

Landkreis  
Biberach



# Energiebericht 2021



## **Herausgeber**

Landratsamt Biberach  
Amt für Liegenschaften und Gebäude  
Rollinstraße 9  
88400 Biberach

# Inhaltsverzeichnis

Energiebericht 2021 .....	1
1. Vorwort.....	4
2. Zusammenfassung .....	6
3. Allgemeines .....	7
4. Wetterbericht 2021 .....	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 2017 – 2021 .....	14
7.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2017-2021 .....	15
7.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2021 .....	15
7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2021.....	16
7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2021 .....	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 Kreisgymnasium Riedlingen .....	36
7.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim .....	40
8. Dienstgebäude .....	42
8.1 Energiestatistik Dienstgebäude .....	42
8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2017 - 2021 .....	43
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden.....	44
8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden .....	45
8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden .....	46
8.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2021 .....	47
8.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2021 .....	47
8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2021.....	48
8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2021 .....	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 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach.....	55
8.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach.....	58
8.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen .....	60
9. Straßenmeistereien (Warthausen, Laupheim, Ochsenhausen) .....	63
9.1 Energiestatistik Straßenmeistereien .....	63
9.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2017 - 2021 .....	64
9.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien .....	65
9.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien .....	66
9.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien .....	67
9.6 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien .....	68
9.7 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien 2021 .....	68
9.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2021 .....	69
9.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2021.....	70
9.9.1 Straßenmeisterei Warthausen.....	70
9.9.2 Straßenmeisterei Laupheim .....	72
9.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen .....	74
10. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge im Eigentum des Landkreises .....	76

10.1	Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge .....	76
10.2	Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2017 - 2021 .....	77
10.3	Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge.....	78
10.4	Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	79
10.5	Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	80
10.6	Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge.....	81
10.7	Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2021 .....	81
10.8	Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2021 .....	82
10.9	Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2021 .....	83
10.9.1	Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 Laupheim.....	83
10.9.2	Unterkunft: Klockhstraße 4 Biberach.....	86
11	Erläuterungen .....	89

# 1. Vorwort

Seit nunmehr 12 Jahren wird der Energiebericht für die im Eigentum des Landkreises Biberach stehenden Gebäude in dieser Form erstellt. In diesen Jahren konnten die Energieverbrauchsdaten der Gebäude dank der Umsetzung einer Vielzahl von Umbau- und Sanierungsmaßnahmen stetig verbessert werden. Die Deutung der Verbrauchsentwicklung war allerdings noch nie so schwer wie in den vergangenen beiden Jahren der Corona-Pandemie. Denn die Nutzungsintensität, aber auch das Nutzerverhalten hat sich in diesen Jahren deutlich verändert. Homeoffice und Schulschließungen einerseits und ein ausgeprägtes Lüftungsverhalten andererseits haben dazu geführt, dass die Verbrauchsdaten zum Teil recht stark zu den Vorjahren differieren und oft nur durch dieses geänderte Nutzerverhalten begründet werden können.

Aktuell wurden und werden weitere bauliche Maßnahmen zur Reduzierung der Energieverbräuche umgesetzt. So wurde im Jahr 2022 mit der Beruflichen Schule in Riedlingen und dem dortigen Wohn- und Ärztehaus die Wärmeerzeugung im Rahmen der durchgeführten Contractingmaßnahme auf eine Holzpelletheizung umgestellt. Die Gebäude Rollinstraße 9 und 17 in Biberach werden aktuell an das neue Nahwärmenetz der Stadt Biberach angeschlossen. In 2023 folgt das Gebäude Rollinstraße 18. Der Anteil der regenerativen Wärmeerzeugung soll bei diesem Nahwärmenetz bei mindestens 83% liegen. Auch die Wärmeerzeugung der Straßenmeisterei Laupheim wurde inzwischen weitestgehend auf Holzpellet umgestellt. Mit der Fassadensanierungen an der Schwarzbach-Schule in Biberach und der Aula des Kreisgymnasiums im Jahr 2023 erhofft sich der Landkreis an diesen Gebäuden außerdem eine spürbare Reduzierung der dortigen Wärmeverbräuche.

## Photovoltaik

Auf dem Neubau der Rollinstraße 15 und der Straßenmeisterei in Laupheim wurde selbstverständlich im Zuge des Neubaus eine Photovoltaikanlage errichtet. In diesem Jahr wurde die Errichtung einer Photovoltaikanlage auf dem Gebäude Rollinstraße 9 ausgeschrieben. Die Umsetzung soll baldmöglichst erfolgen. 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. Insbesondere wird derzeit auch die Realisierung einer Photovoltaikanlage auf dem Dach des Kreis-Berufsschulzentrums Biberach untersucht.

Der Neubau des Verwaltungsgebäudes in der Rollinstraße 15 in Biberach, im Jahr 2020 als Leuchtturmprojekt des Landkreises errichtet, hat nun sein erstes Betriebsjahr hinter sich. Um eine realistische Beurteilung zum Energieverbrauch dieses Gebäudes vornehmen zu können, fehlt allerdings noch die Datengrundlage, zumal die ersten beiden Betriebsjahre zur Einregulierung der Gebäudetechnik notwendig sind. Es kann aber bereits heute festgestellt werden, dass die Beheizung und Kühlung des Gebäudes mittels Grundwasserwärmepumpen erfolgreich verläuft und der Gasspitzenlastkessel bislang nur in verschwindend geringem Umfang zugeschaltet wurde.

Durch die Gasmangellage, hervorgerufen durch den Krieg in der Ukraine, kommt nun eine weitere Herausforderung auf die Gebäudeeigentümer zu. Künftig gilt es mehr denn je, die Energieverbräuche zu reduzieren. Dank der durchgeführten umfangreichen energetischen Verbesserungen an den kreiseigenen Gebäuden ist der Landkreis hier schon Jahren auf einem guten Weg und insgesamt gut aufgestellt.

## 2. Zusammenfassung

Die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche in 2021 sind gegenüber dem Vorjahr um 1,34% gesunken. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche liegen um 8,99% höher als die des Vorjahrs. Dies ist auf das kühlere Frühjahr bis Ende Mai zurückzuführen.

Die Kosten für die Wärmeerzeugung liegen 2021 im Vergleich zum Vorjahr um 20,52% höher. Dies ist auf die oben genannte Witterung und die in 2021 neu eingeführte CO<sub>2</sub>-Steuer zurückzuführen. Ebenso blieben die Schulen im Herbst und Winter im Vergleich zum Vorjahr geöffnet.

Die Stromverbräuche haben sich 2021 gegenüber dem Vorjahr um 3,37% erhöht. Die Kosten für Strom sind 2021 im Vergleich zum Vorjahr um 5,56% gestiegen. Die höheren Kosten und Verbräuche im Vergleich zum Vorjahr hängen mit den Schulschließungen im Herbst und Winter 2020 zusammen. Während im Jahr 2020 die Schulen im Herbst und Winter geschlossen wurden, sind blieben diese im Jahr 2021 geöffnet.

Dass sich die geringere Belegungsdichte im Jahr 2020 in den Schulen und Verwaltungsgebäuden nicht stärker bemerkbar gemacht hat, ist damit zu erklären, dass die Gebäude auch bei geringer Belegung beheizt werden mussten.

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

Die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die Blockheizkraftwerke (BHKW) betragen rd. 60.000 Euro und konnten durch die Erneuerung des BHKWs in 2016 am Kreis-Berufsschulzentrum in Biberach um rd. 15.000 Euro gesteigert werden.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber 2020 um 7,48% gesunken. Dies liegt hauptsächlich an der neu eingebauten Zisterne in der Straßenmeisterei Laupheim.

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den kreiseigenen Gebäuden ist im Vergleich zum Vorjahr um 8,58% gestiegen. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird aus den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ohne Witterungsbereinigung und den Stromverbräuchen errechnet. Der höhere CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber dem Vorjahr ist auf die Witterung im Frühjahr und die Schuloffenhaltung im Herbst und Winter 2021 zurückzuführen.

### 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 2021 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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Ausstoßes sticht seit 2016 besonders hervor.

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

Am 3. Dezember 2018 wurde vom Ausschuss für Umwelt und Technik die Fortschreibung des Mehrjahressanierungskonzepts für die Jahre 2018 – 2022 für die kreiseigenen Gebäude beschlossen. In dem Sanierungskonzept sind auch verschiedene energetische Maßnahmen enthalten. Die einzelnen Maßnahmen werden im Rahmen der Möglichkeiten der entsprechenden Haushalte nach und nach umgesetzt.

## 4. Wetterbericht 2021

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

Das Wetter verbreitete 2021 selten Langeweile. Schneemassen im Januar, Rekordwärme Ende Februar, eine Berg- und Talfahrt im März, trockene Eiseskälte im April und ein grottenschlechter Mai, der regenreichste und kälteste seit Jahrzehnten. Wer gedacht hatte, von nun an könnte es nur noch besser werden, sah sich getäuscht. Auch den ganzen Sommer hindurch wollte sich keine länger anhaltende Schönwetterperiode einstellen. Stattdessen sorgten Tiefausläufer häufig für Regen, teils unwetterartig mit erheblichen Schäden.

Von Tiefdruckgebieten geprägt, ist der Winter ausgesprochen wechselhaft und nass mit ungewöhnlichen Gegensätzen. Massen an Schnee, dann wieder laue Frühlingsluft mit Tauwetter und Hochwasser. In der zweiten Februarhälfte kommt Hoch "Ilonka", welches sich ganz offensichtlich in der Jahreszeit geirrt hat und uns eine Woche lang mit Saharastaub und frühlingshaftem Wetter wie Ende April/Anfang Mai verwöhnt. Die Berg- und Talfahrt der Temperaturen setzt sich im März fort. Auf ausgesprochen kalte Witterungsabschnitte folgen frühsommerlich warme Phasen.

In den letzten fünfzehn Jahren gab es im April häufig viel Sonnenschein und vorgezogene Maiwärme. 2021 zeigt er mal wieder sein wahres Gesicht. Nach einem verheißungsvollen Auftakt legt polare Kaltluft lange Zeit die aufkeimenden Frühlingsgefühle auf Eis.

Der Mai ist ein einziges Trauerspiel: nass, kalt und windig, mitunter stürmisch wie im Herbst. Dieser Frühling kommt den meisten derart unterkühlt vor wie seit einer gefühlten Ewigkeit nicht mehr. Dabei waren solche Temperaturverhältnisse bis weit in die 90er-Jahre hinein durchaus der Normalfall.

Während in weiten Teilen der Nordhalbkugel überdurchschnittlich hohe Temperaturen herrschen, vielerorts sogar große Hitze mit ausgeprägter Trockenheit, Dürre und verheerenden Waldbränden, vermiesen uns Tiefdruckgebiete die Sommerlaune. Erst auf seine späten Tage entschädigt der Sommer im September dann doch noch ein wenig für das, was er in den Wochen zuvor versäumt hatte. Dank der Hochdruckfamilie "Gaya", "Hermelinde", "Isgard" und "Jenny" gibt es zum Ende der Ferien- und Haupturlaubszeit häufig allerbestes Freizeitwetter und bei Temperaturen um die 25 Grad selbst in den Freibädern zeitweise mehr Betrieb als im Hochsommer.

Hoher Luftdruck dominiert im Oktober und November das Wettergeschehen. Wie bei herbstlichen Hochdrucklagen üblich bilden sich dabei allerdings hartnäckige Nebelfelder, welche die Region öfters in zwei gänzlich unterschiedliche Wetterzonen teilen: unten feuchtkaltes Dauergrau, oben dagegen strahlendmildes Himmelblau.

Kräftige Schneefälle in der ersten Dezemberhälfte wecken die Hoffnung auf weiße Weihnachten. Doch es bleibt ein Wunschtraum. Tauwetter lässt die weiße Pracht in den Niederungen rasch wieder dahinschmelzen. Zum Jahresende geht es mit den Temperaturen weiter bergauf. Im südlichen Baden-Württemberg und im angrenzenden Bayern, in der Schweiz und in Vorarlberg werden Rekordwerte für Silvester verzeichnet. Spitzenreiter ist Waltenhofen im Allgäu mit 16,2°C. An Weihnachten ohne Schnee hat man sich schon gewöhnt, dass aber auch der Jahreswechsel grün und gar frühlingshaft lau ausfällt, war bis vor zwanzig Jahren äußerst selten.

#### Quelle:

Geschrieben von Roland Roth [http://www.wetterwarte-sued.com/v\\_1\\_0/statistiken/pdf/JS2020.pdf](http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_0/statistiken/pdf/JS2020.pdf)

## 5. Energiestatistiken

Die Energiestatistiken geben Auskunft über die im Berichtsjahr 2021 angefallenen Energieverbräuche und die hieraus anfallenden Kosten sowie die CO<sub>2</sub>- 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.

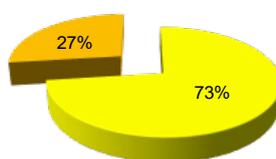
## 6. Gesamtkosten / Energiepreise

Zum 1. März 2018 wurden für die kreiseigenen Gebäude neue Strom- und Gaslieferverträge bis zum 31.12.2021 abgeschlossen. Da die DEG zum 21.12.2018 Insolvenz anmeldete, mussten kurzfristig neue Strom- und Gaslieferverträge ausgeschrieben und mit deutlich höheren Arbeitspreisen abgeschlossen werden. Die anfallenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser verteilen sich auf die Gebäudegruppen „Verwaltungsgebäude“, „Kreisschulen“, Straßenmeistereien und Unterkünfte für Flüchtlinge. In der unten aufgeführten Statistik wird die Verteilung von Wärme und Strom zwischen den beiden Gebäudegruppen prozentual dargestellt:

Gebäudegruppen	2017	2018	2019	2020	2021
Dienstgebäude	22,77%	22,76%	21,72%	22,60%	21,76%
Schulgebäude	66,58%	67,12%	67,63%	65,95%	66,39%
Straßenmeistereien	4,48%	4,52%	4,10%	4,85%	4,50%
Unterkünfte für Flüchtlinge	6,17%	5,61%	6,55%	6,59%	7,35%

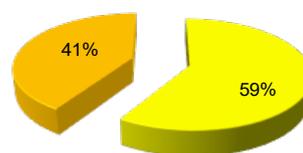
In der Darstellung wird der Verbrauch zwischen Wärme und Strom dargestellt:

**Dienstgebäude 2021**



■ Strom ■ Wärme

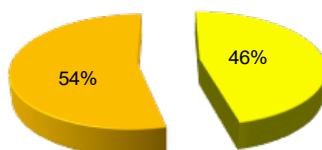
**Schulgebäude 2021**



■ Strom ■ Wärme

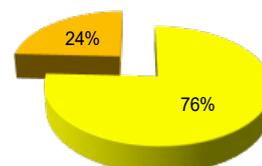
....

**Straßenmeistereien 2021**



■ Strom ■ Wärme

**Unterkünfte für Flüchtlinge 2021**



■ Strom ■ Wärme

....

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

## 7. Schulen

### 7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2021 angefallenen Energieverbräuche (Strom und Wärme), der daraus resultierenden Kosten und der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Um die Verbrauchsdaten objektiv vergleichen zu können, sind die Verbräuche für Heizenergie sowohl ohne als auch mit Witterungsberichtigung 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 <sub>2</sub> [t]	CO <sub>2</sub> [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2020	2021		2020	2021		2020	2021		2020	2021	
Gas (nur Wärmeerzeugung)	4.684.911	4.971.703	6,12%	5.194.260	4.988.069	-3,97%	213.273,60	261.092,73	22,42%	1.384,96	1.437,85	3,82%
Wärmepumpe*	187.081	102.962	-44,96%	206.703	106.015	-48,71%	24.327,90	22.810,36	-6,24%	0,85	0,97	13,94%
Heizöl	127.263	126.164	-0,86%	138.260	126.443	-8,55%	5.090,51	5.046,58	-0,86%	47,34	46,93	-0,86%
Biomasse**	1.623.933	1.988.364	22,44%	1.820.045	2.003.586	10,08%	68.321,97	84.391,18	23,52%	33,68	41,15	22,20%
Licht/Kraft Strom HT+NT inkl.BHKW-Strom	2.626.241	2.716.000	3,42%	2.626.241	2.716.000	3,42%	498.028,89	534.740,89	7,37%	362,16	338,51	-6,53%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	6.623.188	7.189.193	8,55%	7.359.269	7.224.113	-1,84%	311.013,98	373.340,85	20,04%	1.466,82	1.526,90	4,10%
Endenergieeinsatz gesamt	9.249.430	9.905.193	7,09%	9.985.510	9.940.113	-0,45%	809.042,87	908.081,74	12,24%	1.828,98	1.865,41	1,99%
Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe						VJ: Vorjahr						
Biomasse **: Holz-Pelltheizung (HP) und Holzhackschnitzel (HHS)						ber.: witterungsberichtigt						

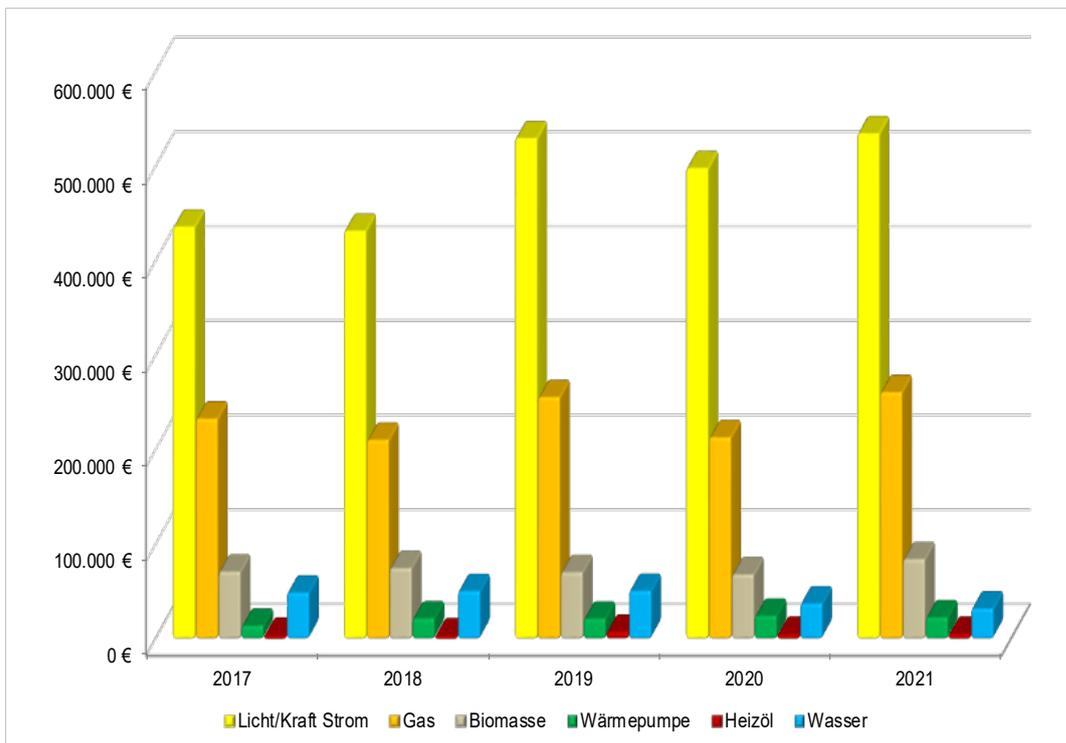
#### Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der kühlen Witterung in 2021 mussten die Heizanlagen auch im Mai betrieben werden.
- Wegen Störungen und Reparaturarbeiten an der Grundwasserwärmepumpe (GWP) in der Gebhard-Müller-Schule wurde diese frühzeitig abgeschaltet und stattdessen bei Bedarf der Spitzenlastkessel (Pellet) eingeschaltet. Dieser Vorgang erklärt die deutliche Reduzierung des Wärmeverbrauchs der Wärmepumpe. Seit dem Berichtsjahr 2017 werden die Stromverbräuche der Grundwasserwärmepumpe der Gebhard-Müller-Schule beim Stromverbrauch und den Stromkosten abgezogen und bei den Wärmekosten aufaddiert.
- Die Stromkosten erhöhten sich um rd. 7%. Der Hintergrund liegt darin, dass die coronabedingte Schließung der Schulen in 2020 zu einer Reduzierung der Verbräuche führten. In 2021 wurden die Schulen nicht mehr geschlossen und der Verbrauch ist wieder angestiegen.
- Der Gasverbrauch für die Stromerzeugung der BHKW wird vom Gesamtgasverbrauch abgezogen. Die durch den Gasverbrauch resultierenden Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Stromerzeugung sind in der Sparte Strom enthalten.

## 7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt

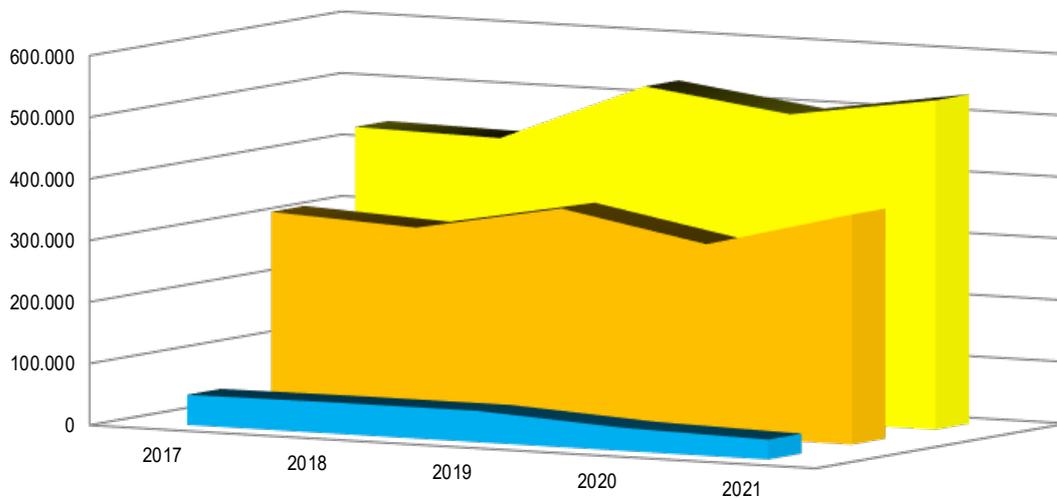
Kostenentwicklung Schulen in €	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	233.079,10	210.450,20	255.796,54	213.273,60	261.092,73
Wärmepumpe	13.939,37	21.628,72	21.310,71	24.327,90	22.810,36
Heizöl	3.751,98	3.216,03	7.417,53	5.090,51	5.046,58
Biomasse	71.166,50	74.923,80	70.564,81	68.321,97	84.391,18
Licht/Kraft Strom	436.009,64	431.626,23	529.715,56	498.028,89	534.740,89
Wasser	48.910,49	50.586,55	50.779,04	37.380,75	32.174,24

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



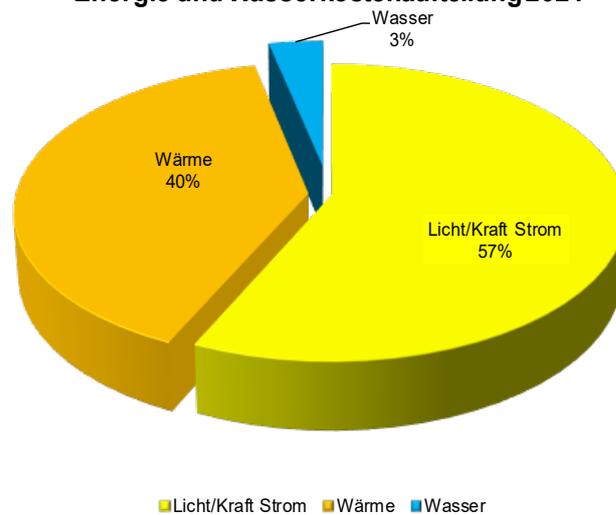
### 7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2017	2018	2019	2020	2021
Wasser	48.910 €	50.587 €	50.779 €	37.381 €	32.174 €
Wärme	321.937 €	310.219 €	355.090 €	311.014 €	373.341 €
Licht/Kraft Strom	436.010 €	431.626 €	529.716 €	498.029 €	534.741 €

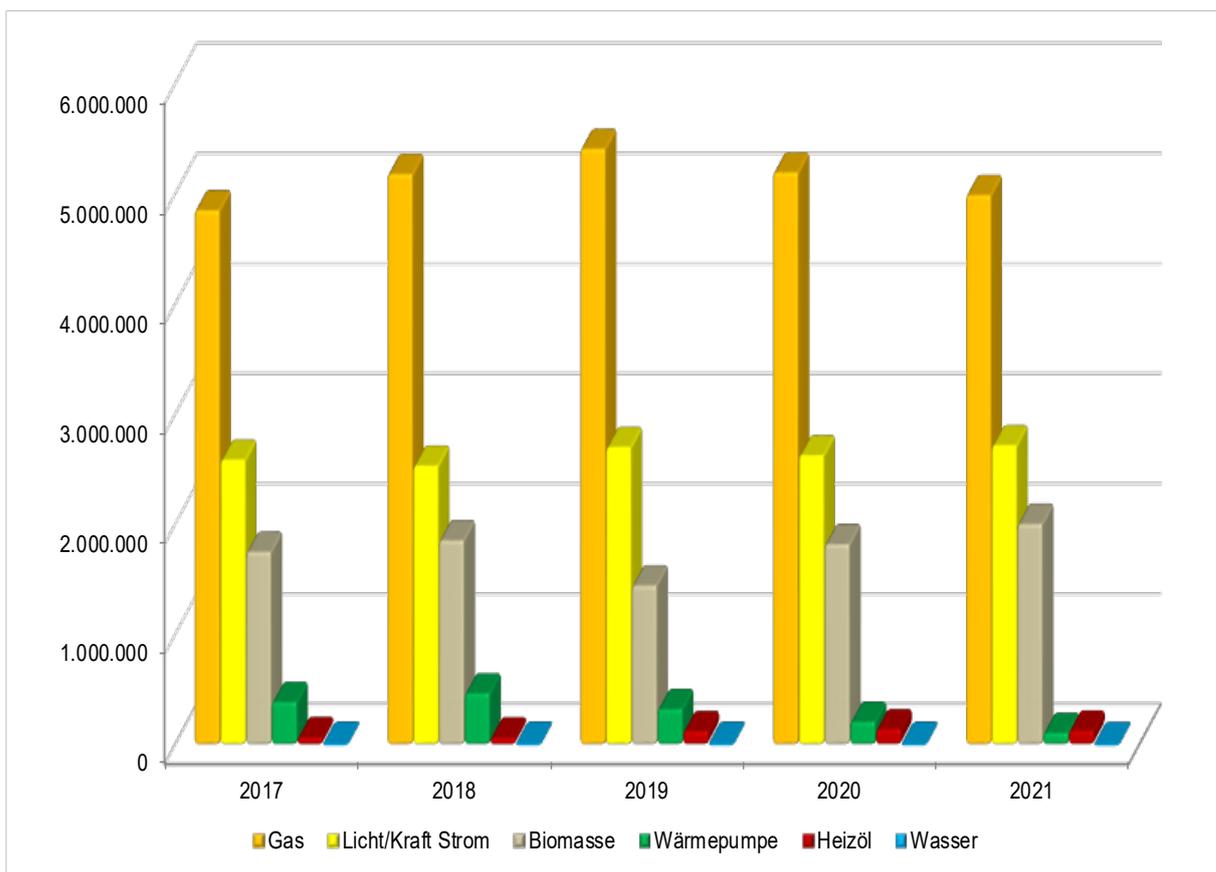
Energie und Wasserkostenaufteilung 2021



## 7.4 Verbrauchsentwicklung bei Schulen

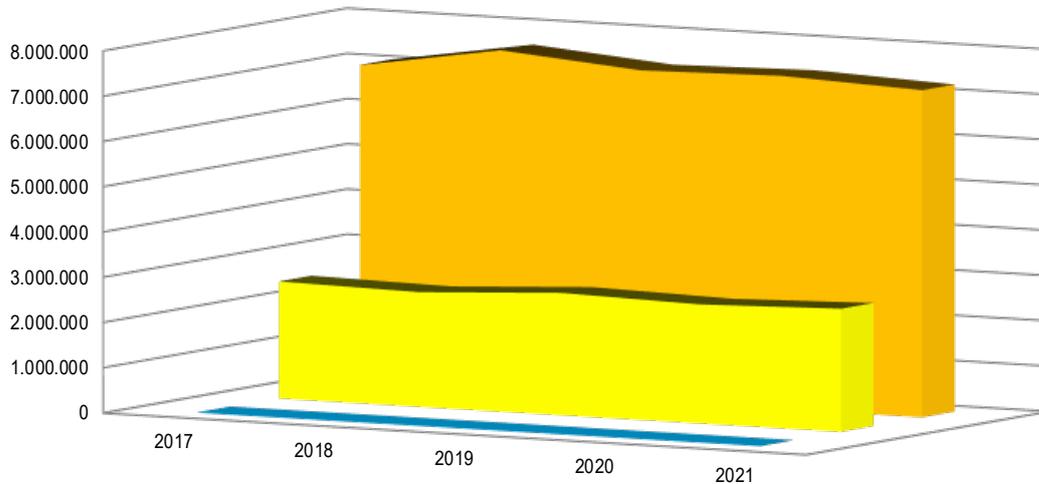
Verbrauchsentwicklung Schulen ber.	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	4.850.943 kWh	5.179.090 kWh	5.408.382 kWh	5.194.260 kWh	4.988.069 kWh
Wärmepumpe	386.075 kWh	464.699 kWh	322.581 kWh	206.703 kWh	106.015 kWh
Heizöl	66.548 kWh	62.431 kWh	122.468 kWh	138.260 kWh	126.443 kWh
Biomasse	1.750.047 kWh	1.854.664 kWh	1.444.872 kWh	1.820.045 kWh	2.003.586 kWh
Licht/Kraft Strom	2.584.694 kWh	2.531.172 kWh	2.699.780 kWh	2.626.241 kWh	2.716.000 kWh
Wasser	10.593 m <sup>3</sup>	11.167 m <sup>3</sup>	10.929 m <sup>3</sup>	8.508 m <sup>3</sup>	7.953 m <sup>3</sup>

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



## 7.5 Verbrauchsaufteilung an Schulen 2017 – 2021

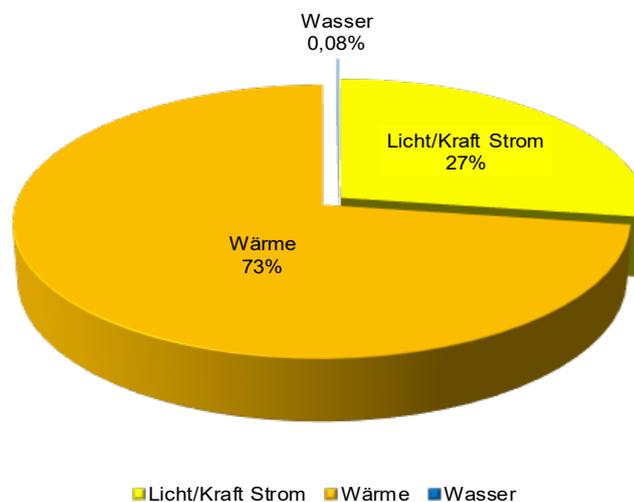
Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



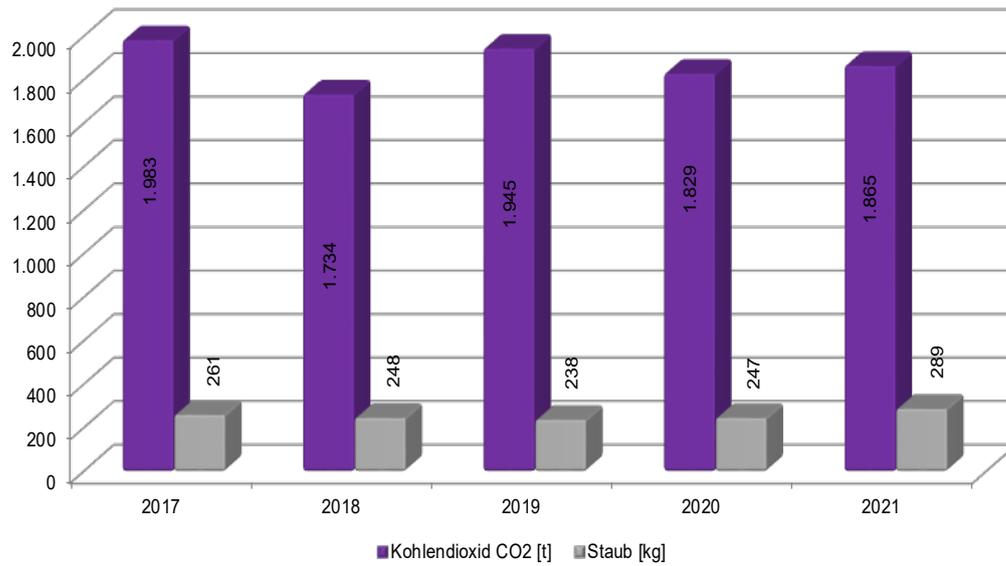
	2017	2018	2019	2020	2021
■ Wasser	10.593 m³	11.167 m³	10.929 m³	8.508 m³	7.953 m³
■ Licht/Kraft Strom	2.584.694 kWh	2.531.172 kWh	2.699.780 kWh	2.626.241 kWh	2.716.000 kWh
■ Wärme	7.053.613 kWh	7.560.884 kWh	7.298.303 kWh	7.359.269 kWh	7.224.113 kWh

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 2021

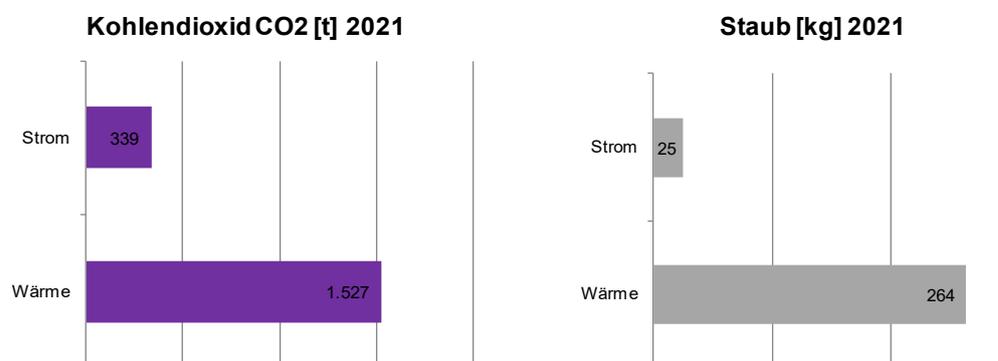


## 7.6 Emissionen Ausstoß Schulen 2017-2021



Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist im Jahr 2020 durch die Schulschließungen gefallen, jedoch in 2021 wieder leicht angestiegen.

## 7.7 Emissionen Ausstoß Schulen 2021



## 7.8 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2021

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	2.286.192 kWh	4,34%	43 kWh/m <sup>2</sup>	406.059,99 €	8,54%	243,45 €/MWh	7,60 €/m <sup>2</sup>	8,5%
Berufliche Schule Riedlingen	90.400 kWh	4,83%	23 kWh/m <sup>2</sup>	22.996,73 €	2,14%	254,39 €/MWh	5,83 €/m <sup>2</sup>	2,1%
Kreisgymnasium Riedlingen	120.027 kWh	-2,43%	11 kWh/m <sup>2</sup>	51.094,27 €	14,63%	389,75 €/MWh	4,49 €/m <sup>2</sup>	14,6%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	219.381 kWh	-2,84%	62 kWh/m <sup>2</sup>	54.589,90 €	-3,93%	248,84 €/MWh	15,48 €/m <sup>2</sup>	-3,9%
<b>Summe Strom</b>	<b>2.716.000 kWh</b>			<b>534.740,89 €</b>				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	5.319.749 kWh	-2,44%	100 kWh/m <sup>2</sup>	289.447,00 €	20,64%	54,41 €/MWh	5,42 €/m <sup>2</sup>	20,64%
Berufliche Schule Riedlingen	534.525 kWh	0,96%	136 kWh/m <sup>2</sup>	29.454,96 €	27,12%	55,10 €/MWh	7,47 €/m <sup>2</sup>	27,12%
Kreisgymnasium Riedlingen	885.831 kWh	0,11%	78 kWh/m <sup>2</sup>	32.528,55 €	15,21%	36,72 €/MWh	2,86 €/m <sup>2</sup>	15,21%
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	484.009 kWh	-1,66%	82 kWh/m <sup>2</sup>	21.910,34 €	11,32%	45,27 €/MWh	3,70 €/m <sup>2</sup>	11,32%
<b>Summe Wärme</b>	<b>7.224.113 kWh</b>			<b>373.340,85 €</b>				

\*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 <sup>3</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m <sup>3</sup> ]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	6.275 m <sup>3</sup>	-7,61%	0,12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	22.737,17 €	-18,27%	3,62 €/m <sup>3</sup>	0,43 €/m <sup>2</sup>
Berufliche Schule Riedlingen	378 m <sup>3</sup>	0,27%	0,10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3.246,89 €	0,14%	8,59 €/m <sup>3</sup>	0,82 €/m <sup>2</sup>
Kreisgymnasium Riedlingen	691 m <sup>3</sup>	-4,56%	0,06 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	4.316,94 €	-2,95%	6,25 €/m <sup>3</sup>	0,38 €/m <sup>2</sup>
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	609 m <sup>3</sup>	-0,98%	0,10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	1.873,24 €	0,13%	3,08 €/m <sup>3</sup>	0,32 €/m <sup>2</sup>
<b>Summe Wasser</b>	<b>7.953 m<sup>3</sup></b>			<b>32.174,24 €</b>			

## **7.9 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2021**

### **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.

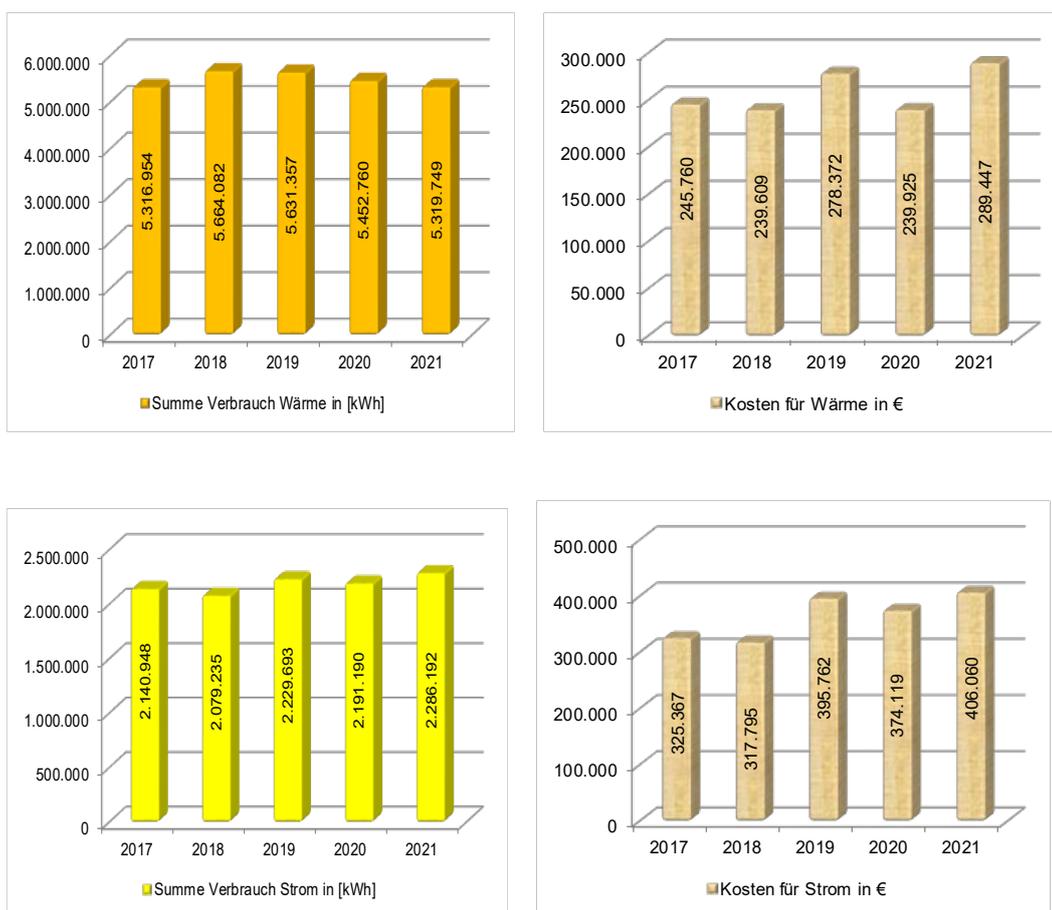
**Kreis-Berufsschulzentrum Biberach**  
**(mit Schülerwohnheim, Paul-Heckmann-Kreissporthalle, Werkstätten Karl-  
 Arnold-Schule, Gebhard-Müller-Schule und Schwarzbach-Schule)**

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

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

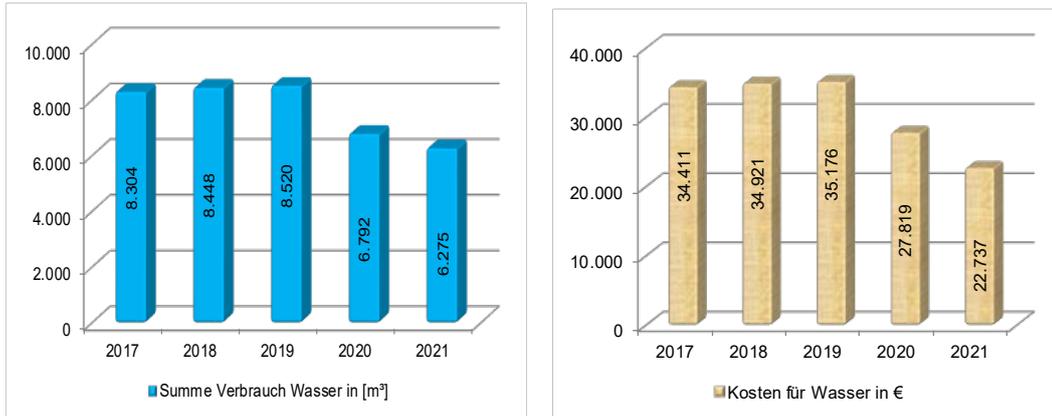
Die Einzelgebäude werden auf den nächsten Seiten separat dargestellt.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der Stromverbrauch ist im Jahr 2021 wieder leicht gestiegen. Die erzielten Einnahmen in 2021 durch die Einspeisevergütung des BHKWs sind in den Stromkosten nicht berücksichtigt. Der Kostenanstieg ist dem Zukauf von Strom begründet. Die Kosten waren im Jahr 2020 durch die Schulschließungen gefallen.

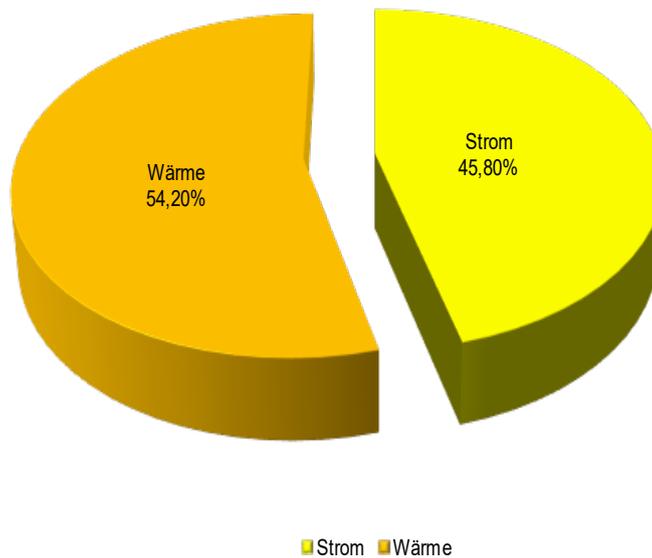
Seit dem Jahr 2019 gelten neue, teurere Tarife bei Strom und Gas.



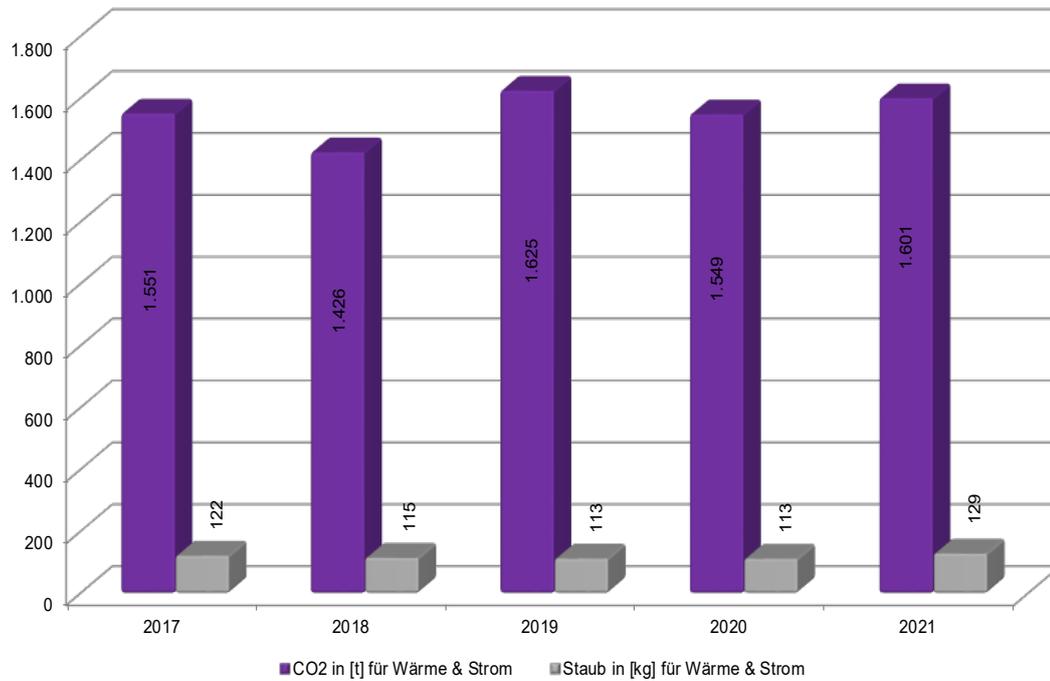
Der Wasserverbrauch ist seit dem Jahr 2020 durch die coronabedingte Schulschließung stark gesunken. Auch im Jahr 2021 konnte aufgrund des Wechselunterrichtes ein weiterer Rückgang des Wasserverbrauches festgestellt werden. Der Verbrauch des Zisternenwassers ist in der obigen Auswertung nicht erfasst. In der Kostendarstellung ist das Zisternenwasser allerdings über die Abwassergebühr berücksichtigt.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

### Energieaufteilung 2021



## Emissionen 2017-2021



Aufgrund der Schulschließungen reduzierte sich der CO2 Ausstoß in 2020. Im Jahr 2021 wurde vermehrt auf Wechselunterricht gesetzt und daher das Gebäude wie in den Vorjahren betrieben. Deshalb ist des CO2 Ausstoß im Vergleich zum Vorjahr wieder angestiegen.

### Maßnahmen ab 2021

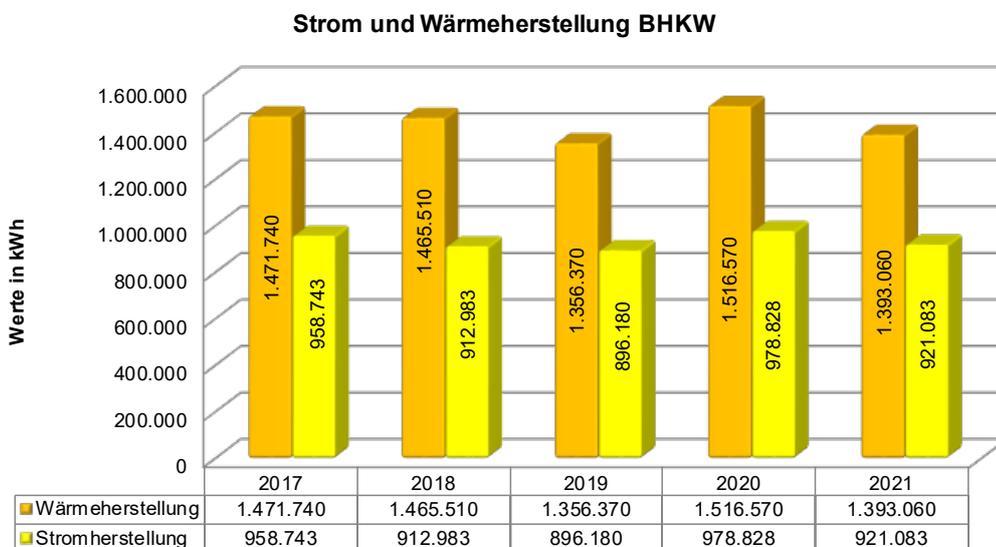
- Fortsetzung des Austauschs der Beleuchtung in den Klassenräumen, Fluren und Werkstätten.
- Umsetzung des Schulsanierungsprogramms u.a.:
  - Sanierung Toilettenanlagen
  - Einzelraumregelung (Fortsetzung)
  - Erneuerung der Elektroverteilung in den Werkstätten
  - Erneuerung Windfang

### 7.9.1.1 Details Blockheizkraftwerk (BHKW)

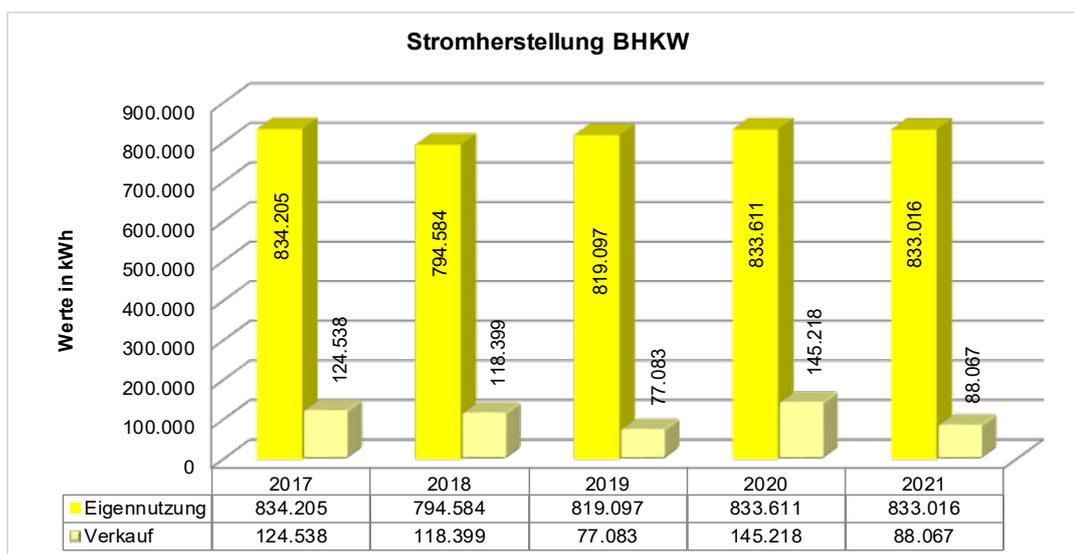
Das Blockheizkraftwerk im Kreis-Berufsschulzentrum (Hauptgebäude) wurde im Jahr 2016 grundlegend modernisiert, nachdem über 30.000 Vollbenutzungsstunden erreicht waren. Dank des modernisierten BHKWs erhält der Landkreis nun wieder den sogenannten KWK Zuschlag (Förderung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).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

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

**Folgende Strom- und Wärmemengen wurden in den Jahren 2017-2021 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 2021

**Stromherstellung BHKW 2021**



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	2017	2018	2019	2020	2021
Stromherstellung	5,75 ct/kWh	5,53 ct/kWh	5,85 ct/kWh	5,53 ct/kWh	6,08 ct/kWh
Stromeinkauf	21,21 ct/kWh	21,32 ct/kWh	24,69 ct/kWh	24,35 ct/kWh	24,35 ct/kWh

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

Wärmekosten	2017	2018	2019	2020	2021
BHKW Wärme	5,62 ct/kWh	5,17 ct/kWh	5,80 ct/kWh	5,35 ct/kWh	6,03 ct/kWh
Gaskessel	4,12 ct/kWh	4,49 ct/kWh	4,73 ct/kWh	4,04 ct/kWh	4,78 ct/kWh

**Einsparung unter Berücksichtigung von Wartungs- und Instandhaltungskosten:**

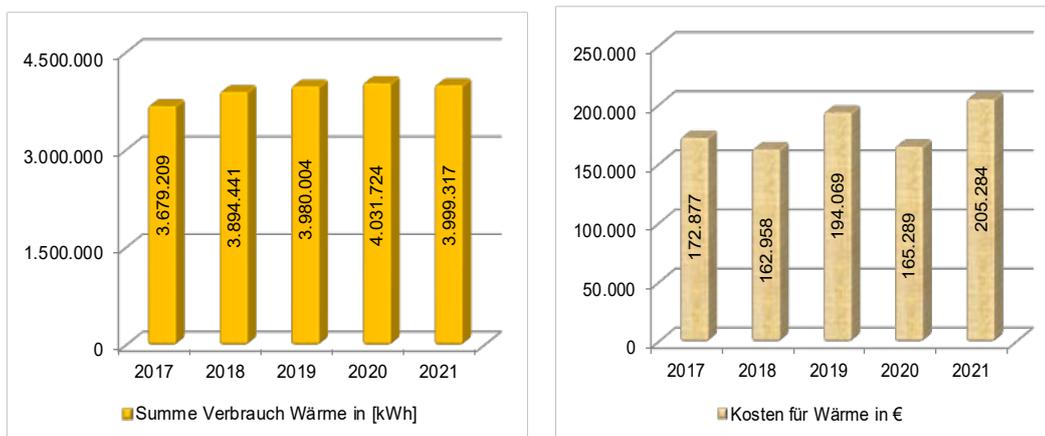
	2017	2018	2019	2020	2021
Einsparung inkl. Wartung	149.883 €	158.428 €	178.520 €	180.371 €	177.681 €

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.

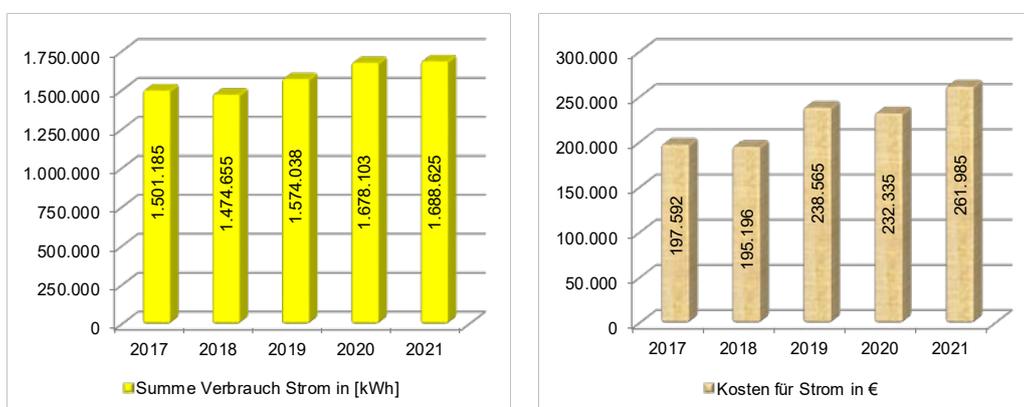
### 7.9.1.2 Hauptgebäude Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

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



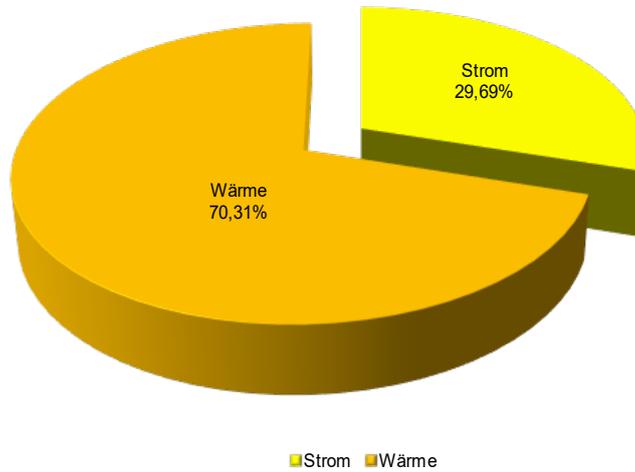
Die Kostensteigerung in 2019 ist auf die Ersatzversorgung, wegen der Insolvenz des damaligen Versorgungsunternehmens und die höheren Arbeitspreise zurückzuführen. In 2020 ist der tatsächliche Verbrauch wesentlich niedriger ausgefallen als der bereinigte. Das ist an den Kosten in 2020 sehr gut erkennbar. In 2021 wurde das Gebäude nicht wie im Vorjahr coronabedingt geschlossen, sondern der Betrieb aufrecht gehalten. Dies erklärt die hohe Kostensteigerung zum Vorjahr.



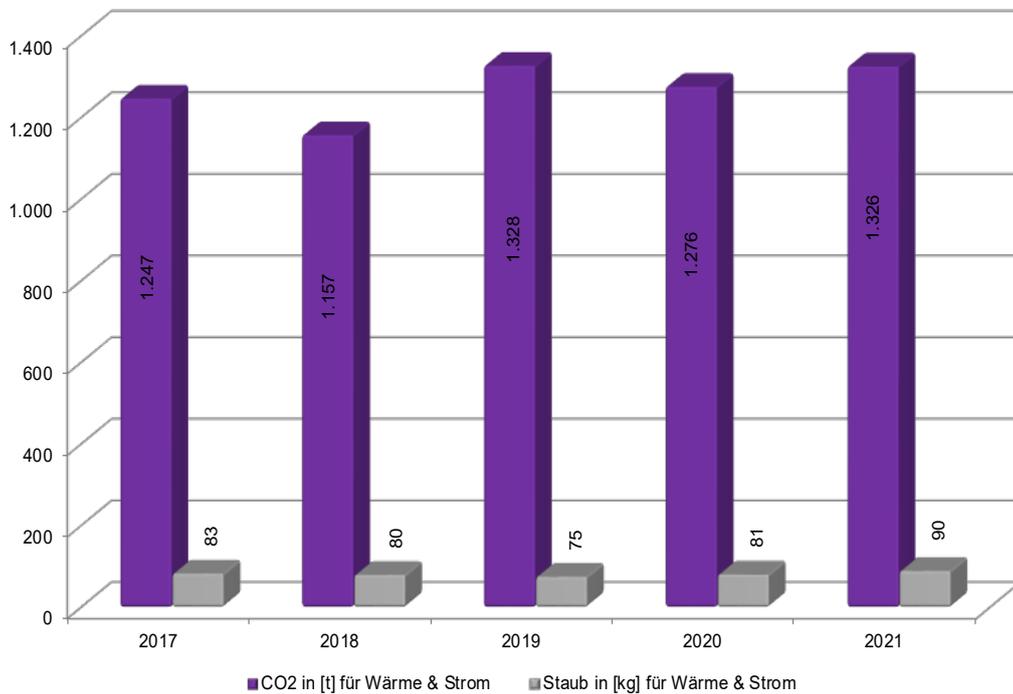
Der Stromverbrauch ist im Jahr 2019-2020 aufgrund weiterer Anlagentechnik (Befeuchtung, Einzelraumregelung und zusätzliche Klassenräume im Dachgeschoss in der ehemaligen Lüftungszentrale) leicht gestiegen. Die Stromkosten in 2021 sind durch den Zukauf von Strom wegen der witterungsbedingten Abschaltung des BHKW's angestiegen

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



Emissionen 2017-2021



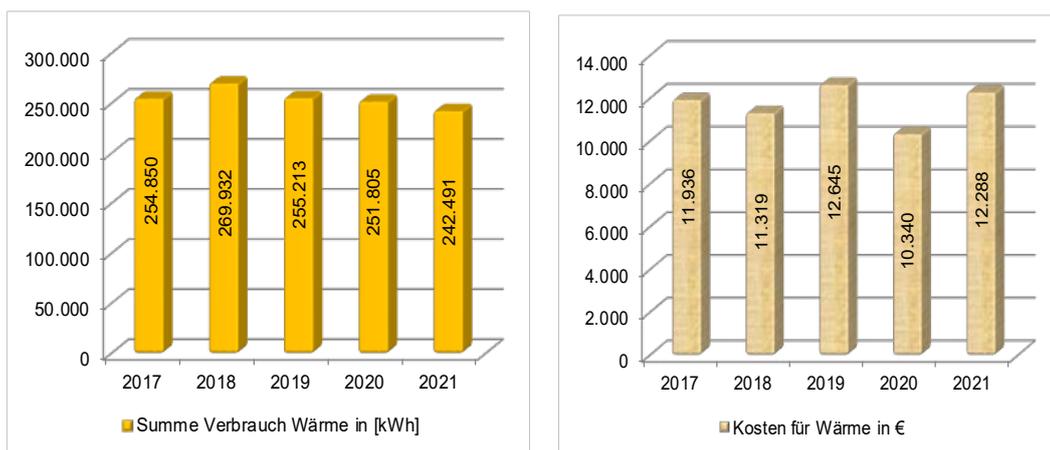
Aufgrund des niedrigeren tatsächlichen Wärmeverbrauchs liegt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2020 etwas niedriger als im Vorjahr. Die Steigerung in 2021 zum Jahr 2020 ist auf die Schulschließung in 2020 zurückzuführen.

### 7.9.1.3 Schülerwohnheim Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

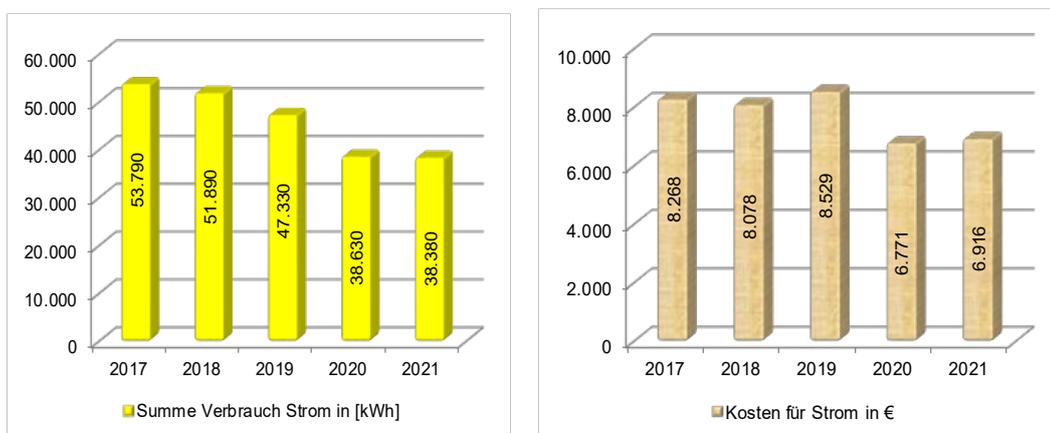
Das Schülerwohnheim wird ausschließlich durch Nahwärme aus dem Hauptgebäude des Kreis-Berufsschulzentrums versorgt. Der Stromkreis ist ebenso am Hauptgebäude angeschlossen. Durch die Strom- und Wärmerzeugung des BHKWs können die Energiekosten des Schülerwohnheimes sehr niedrig gehalten werden.

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.

#### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



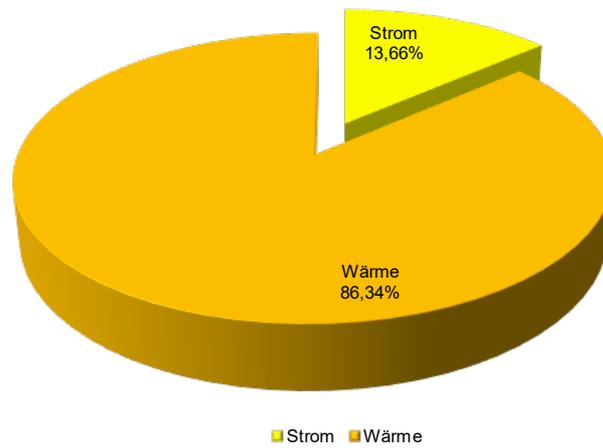
Durch die Witterungsbereinigung wurde der tatsächliche Wärmeverbrauch im Jahr 2020 stark nach oben korrigiert. Im Jahr 2021 wurde der Verbrauch nach unten korrigiert, sodass der tatsächliche Verbrauch wesentlich höher lag. Dies ist in den Kosten sehr gut erkennbar.



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

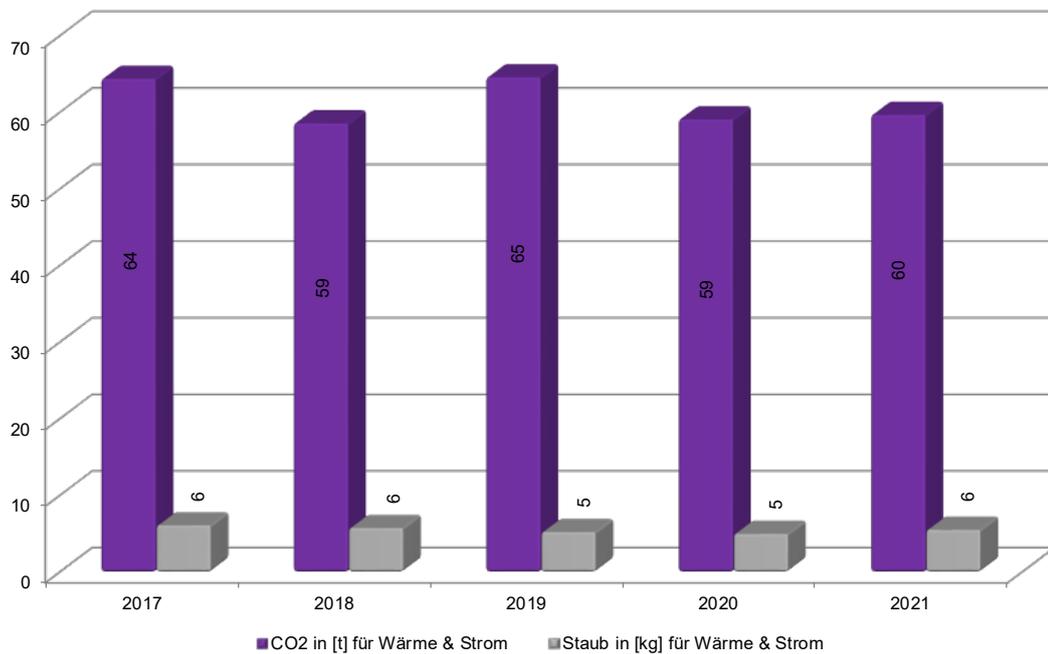
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



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

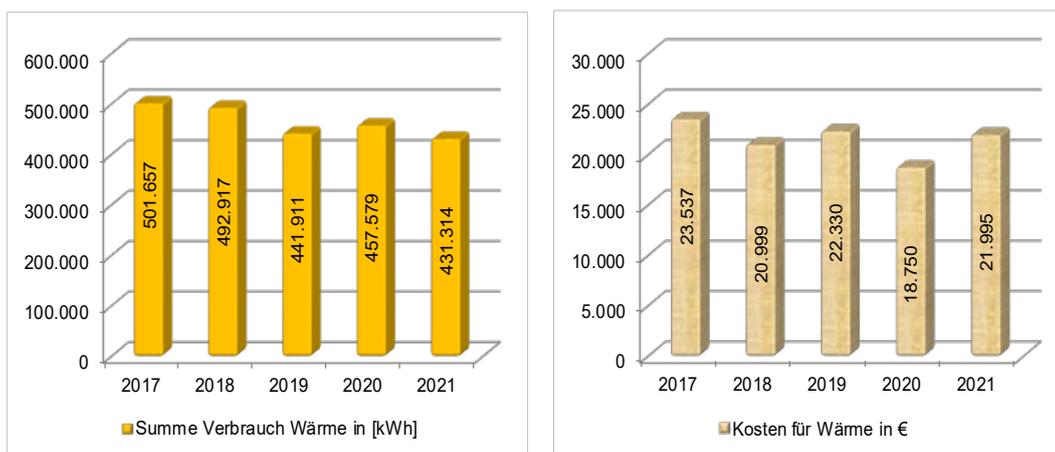
Emissionen 2017-2021



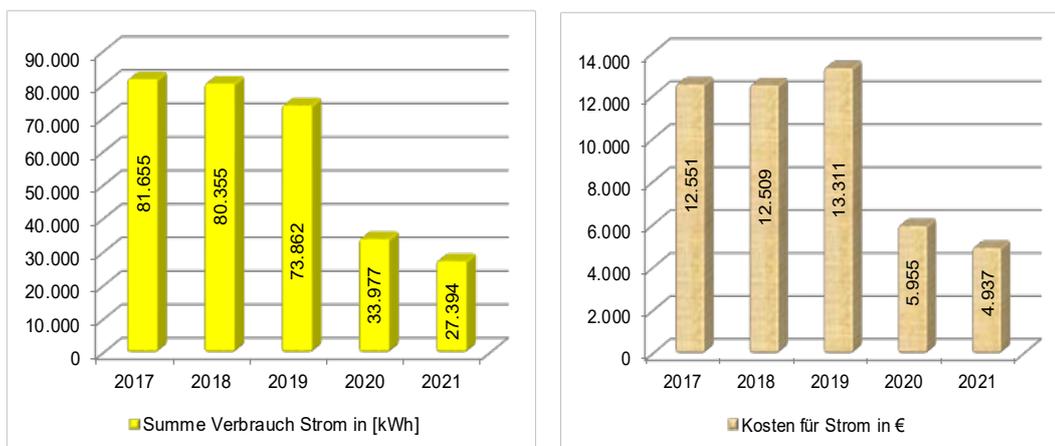
### 7.9.1.4 Paul-Heckmann-Kreissporthalle Biberach

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



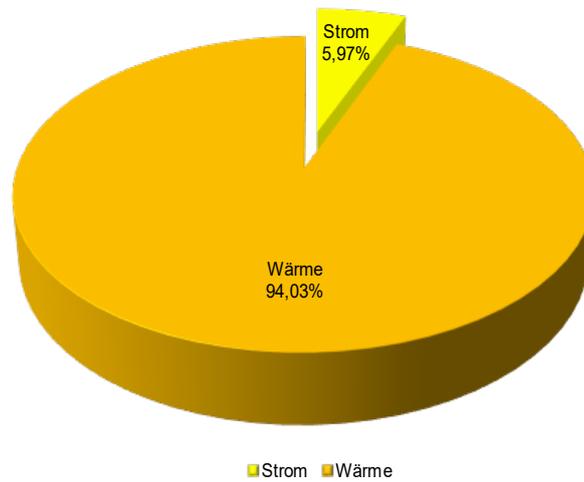
Der Wärmeverbrauch ist u.a. auch abhängig von der Anzahl der Wochenendveranstaltungen an Heiztagen. Die erhebliche Kostensteigerung im Vergleich des reduzierten Verbrauches in 2019 gegenüber dem Vorjahr ist der Ersatzversorgung und den höheren Arbeitspreisen geschuldet. Die geringeren Kosten in 2020 sind auf die Corona-Maßnahmen zurückzuführen. Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der des Vorjahres.



Im Jahr 2016 wurden die Klassenraumcontainer bei der Sporthalle aufgestellt. Diesen werden über die Sporthalle mit Strom versorgt. Seit 2019 werden die Stromverbräuche der Klassenraumcontainer separat erfasst.

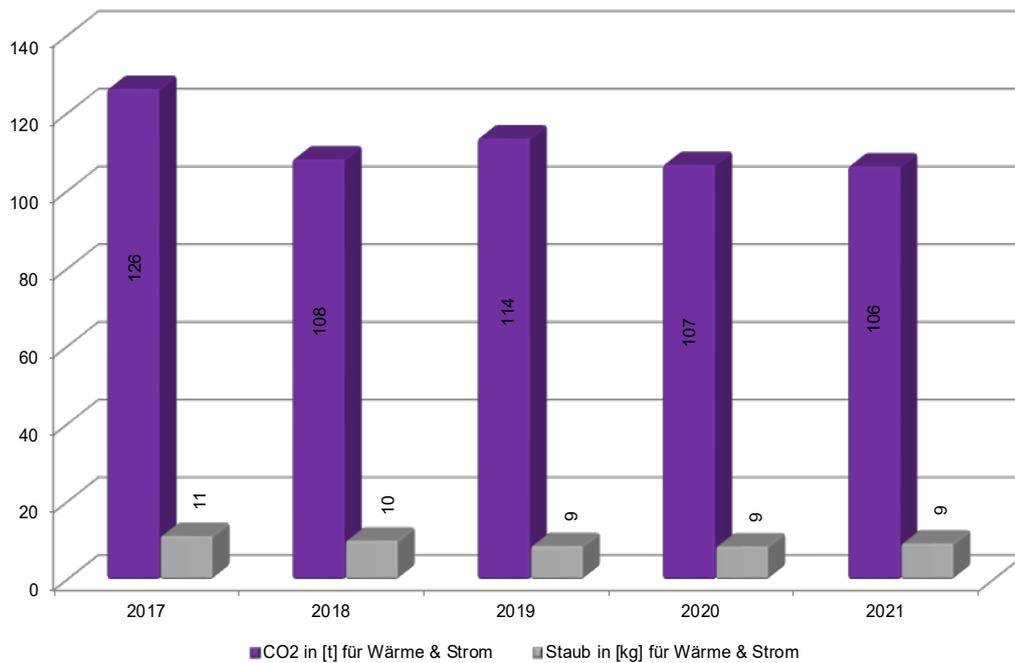
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

### Energieaufteilung 2021



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.

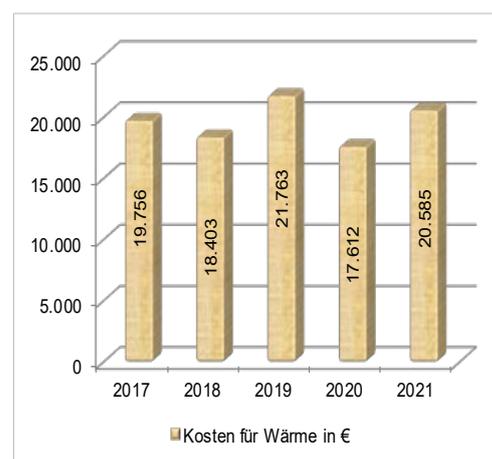
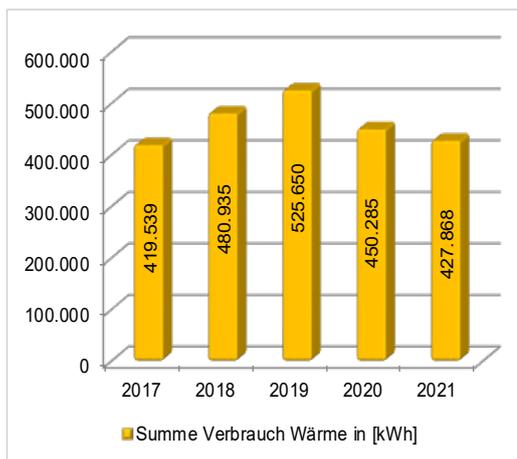
### Emissionen 2017-2021



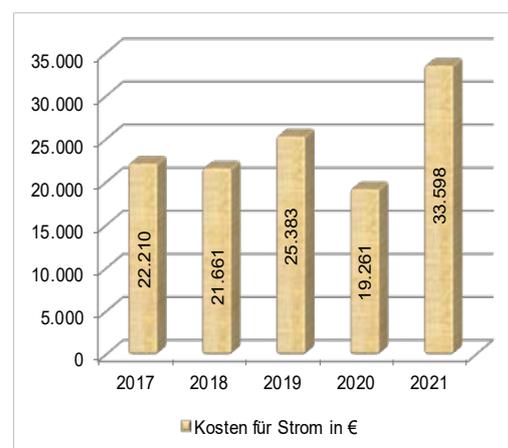
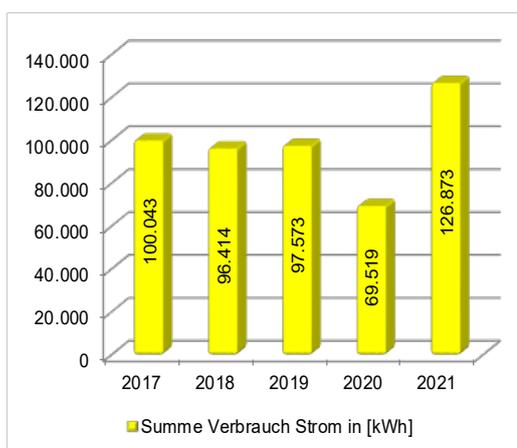
### 7.9.1.5 Schwarzbach-Schule Biberach

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 Bewegungsbads 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.



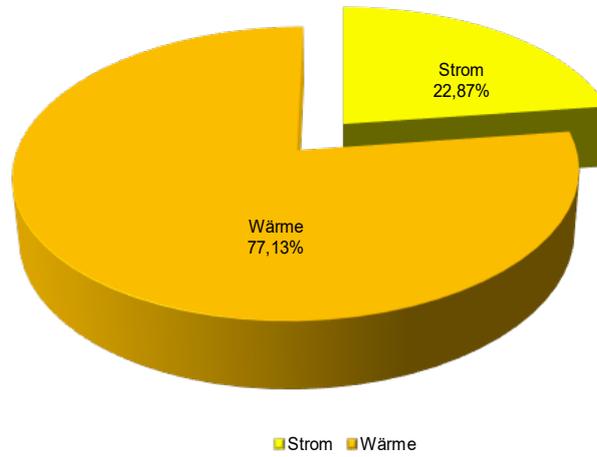
Im Jahr 2019 wurde ein erhöhter Wärmeverbrauch festgestellt. Der erhöhte Verbrauch ist darauf zurückzuführen, dass das Bewegungsbad über einen längeren Zeitraum als in den Vorjahren über das Nahwärmenetz beheizt wurde. Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der des Vorjahres. Dies ist in den Kosten sehr gut erkennbar.



In 2020 werden die Schulschließungen wegen der Coronapandemie sichtbar. Durch die Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2021 wurde der Schulbetrieb in Klassenraumcontainer verlegt. Dies bedeutet eine erhebliche Steigerung des Stromverbrauches, u.a. auch für die dortige Wärmeerzeugung.

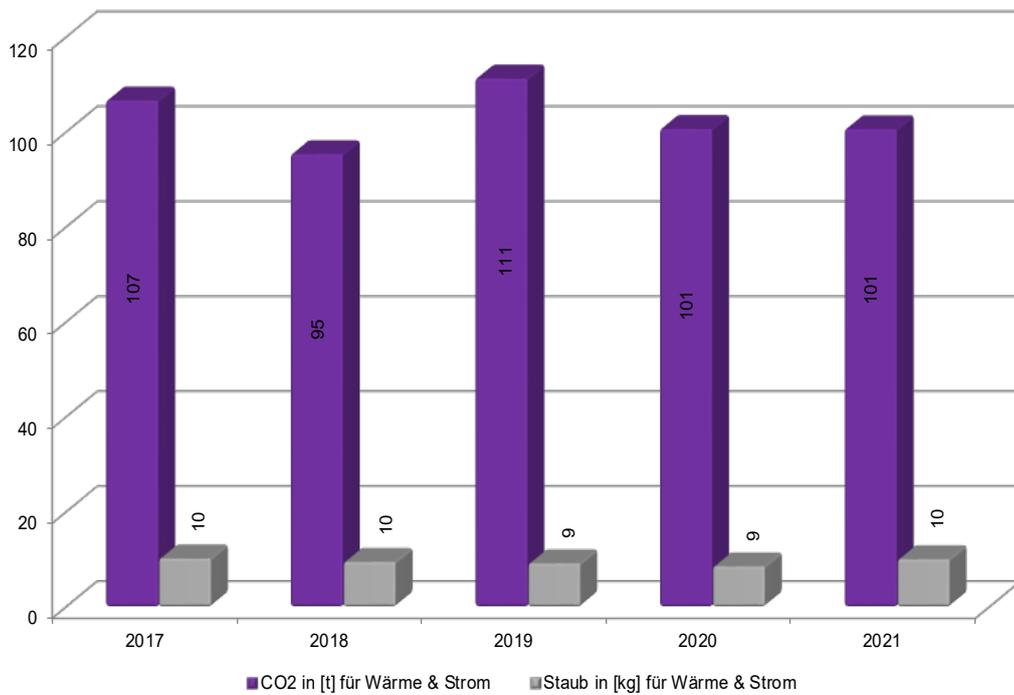
Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



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

Emissionen 2017-2021

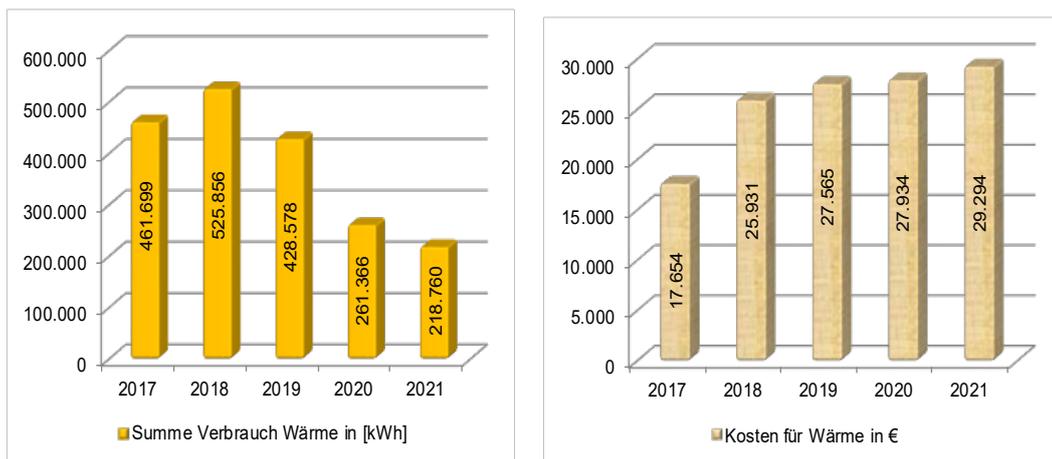


### 7.9.1.6 Gebhard-Müller-Schule Biberach

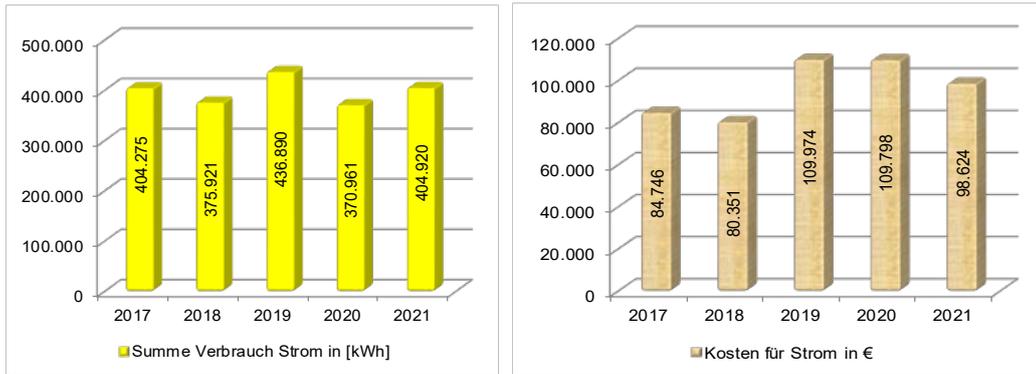
Die Gebhard-Müller-Schule ist das Gebäude des Landkreises mit dem geringsten Wärmeverbrauch pro m<sup>2</sup>. Das Gebäude wurde zehn Jahre lang durch ein Langzeitmonitoring der Hochschule Biberach wissenschaftlich begleitet. Dadurch ist es gelungen, das Ziel „3 Liter-Haus“ zu verwirklichen.

Auf dem Dach der Gebhard-Müller-Schule hat die Schülerfirma GMS Power GmbH eine Photovoltaikanlage errichtet. Die Photovoltaikanlage verfügt über 26,2 kW<sub>p</sub> 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



Im Jahr 2020 zeichnen sich die Corona-Maßnahmen ab. Die Schulschließungen in Verbindung mit der warmen Witterung sorgten für eine erhebliche Reduzierung der Wärmeherstellung/-abnahme. Die Grundwasserwärmepumpe musste allerdings trotzdem betrieben werden, wodurch die unveränderten Kosten zu erklären sind. Im Jahr 2021 stiegen die Kosten für die Wärmepumpe wegen zahlreichen Ausfällen und Defekten an. Im Jahr 2022 soll diese noch ausgetauscht werden damit unnötig höhere Kosten und ein totalausfall vermieden werden kann.



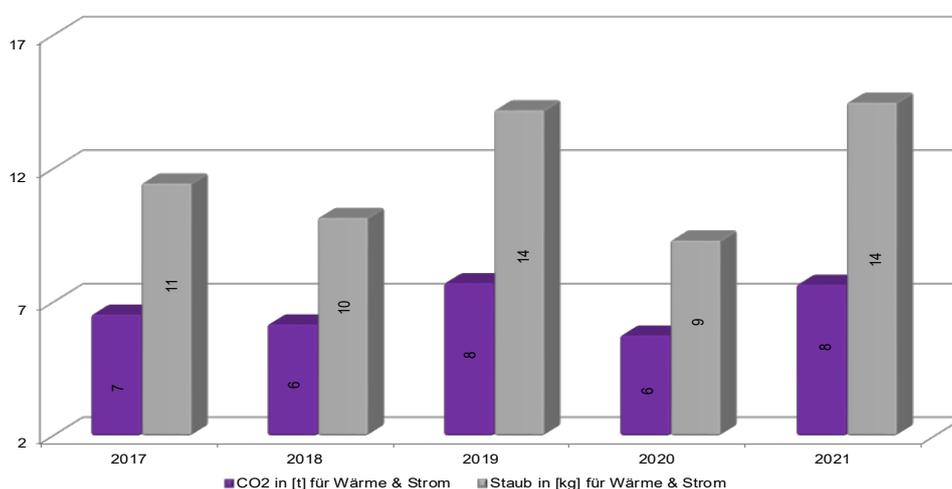
Der Stromverbrauch für die Grundwasserpumpe ist in der Darstellung in Abzug gebracht. Die höheren Kosten ab 2019 sind auf die insolvenzbedingte Neuausschreibung im Jahr 2019 zurückzuführen.

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**



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

### Emissionen 2017-2021

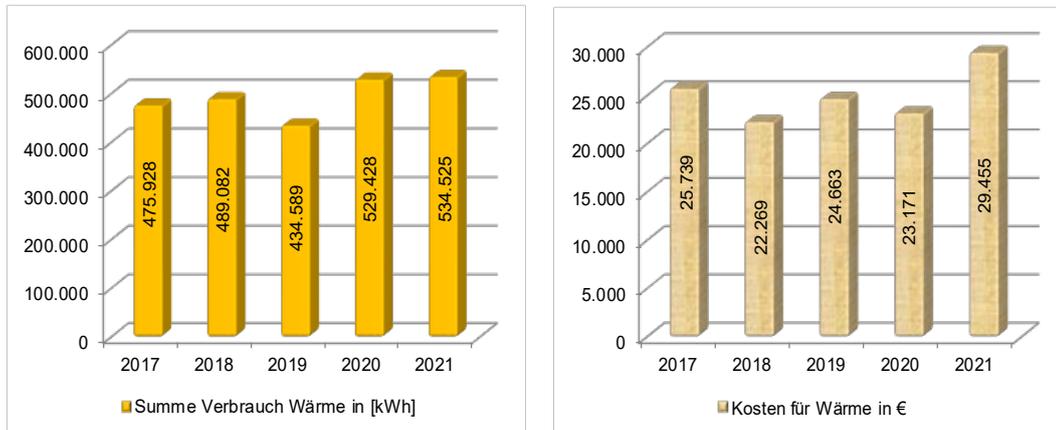


## 7.9.2 Berufliche Schule Riedlingen

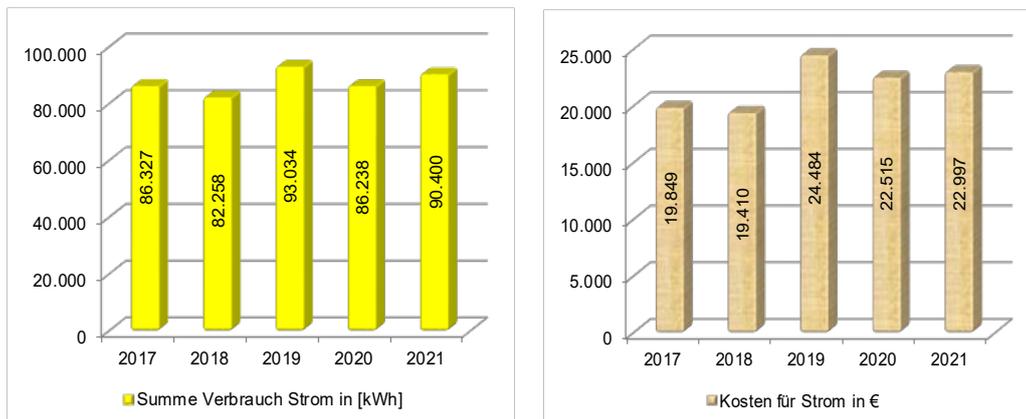
Im Schulgebäude der Beruflichen Schule in Riedlingen wurden in den letzten Jahren keine baulichen oder energetischen Maßnahmen umgesetzt.

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

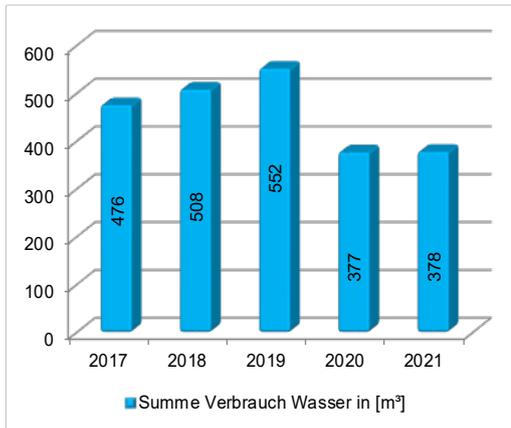
### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2021 liegt erheblich über dem des Vorjahres. Das erklärt auch die höheren Kosten zum Vorjahr.



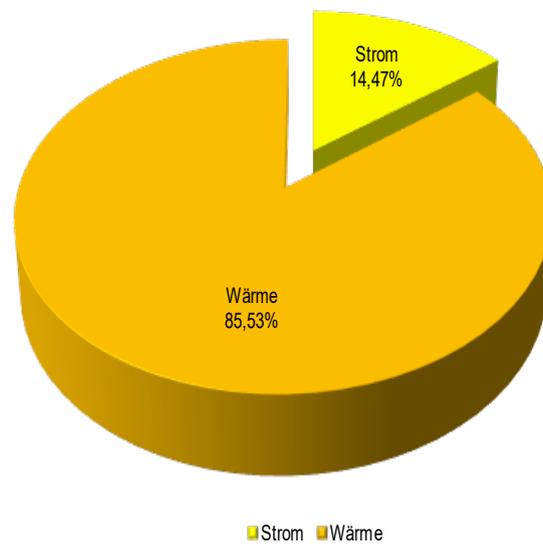
Der erhöhte Stromverbrauch in 2019 ist auf eine neue USV-Anlage und Brandmeldeanlage zurückzuführen. Die erheblich gestiegenen Stromkosten in 2019 sind auf die Ersatzversorgung und höheren Arbeitspreise zurückzuführen. Im Jahr 2020 ist der Stromverbrauch zum Vorjahr leicht gesunken. Dies ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen. Im Jahr 2021 hat sich der Verbrauch durch die offhalten der Schulen leicht erhöht.



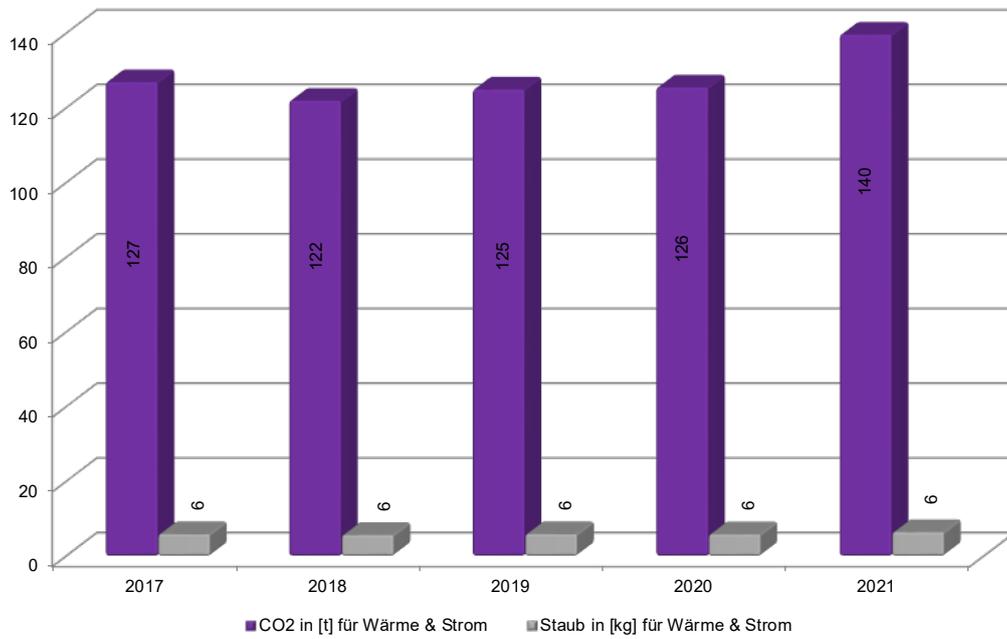
Die Reduzierung ab 2020 ist ebenso wie beim Strom auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

#### Energieaufteilung 2021



## Emissionen 2017-2021



Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bleibt im Vergleich zu den Vorjahren nahezu identisch.

### Geplante Maßnahmen ab 2022:

- Wärmeliefercontracting
- Austausch Fenster und Eingangstür

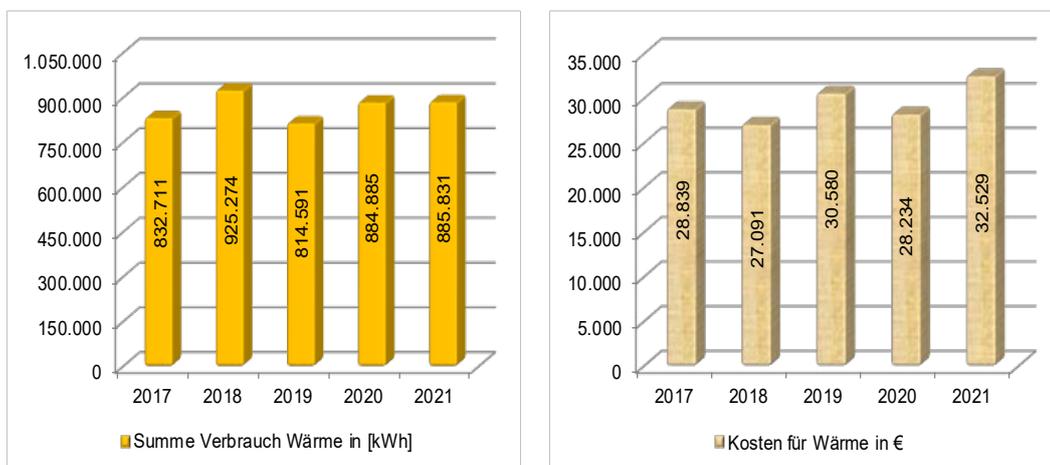
### 7.9.3 Kreisdgymnasium Riedlingen

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“.

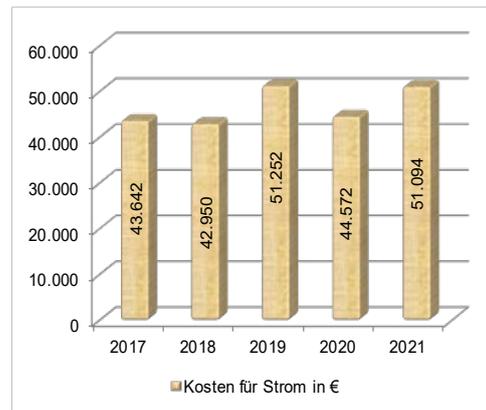
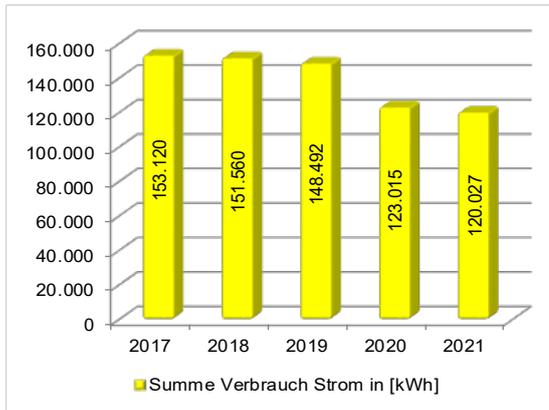
Der Contractingvertrag ist inzwischen beendet, sodass nun auch keine Contractingrate mehr fällig ist. Damit die günstigen Energieverbräuche Bestand haben, wurde mit der Contractingfirma eine Anschlussvereinbarung über einen Energiespar-Garantievertrag für die Heizungsanlage am Kreisdgymnasium abgeschlossen.

#### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



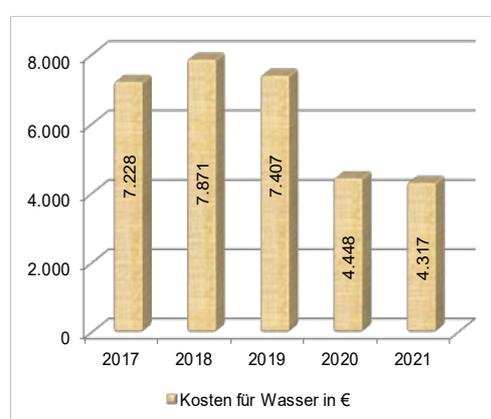
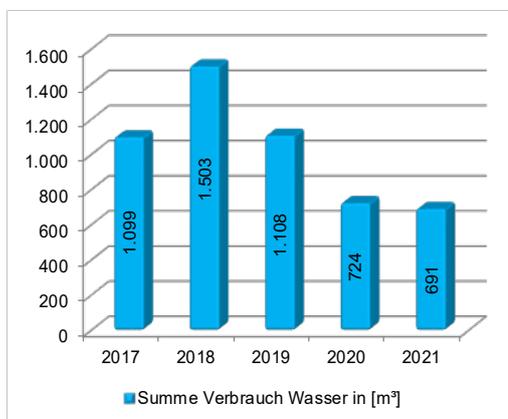
Die Gaskosten für das BHKW wurden auf Wärme und Strom aufgeteilt. Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2021 liegt erheblich über dem des Vorjahres. Das erklärt auch die höheren Kosten zum Vorjahr.

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



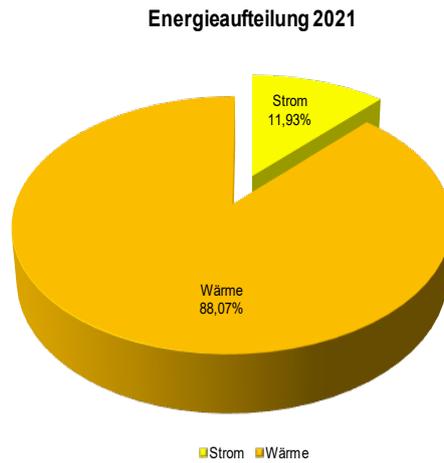
Die Kosten ab dem Jahr 2019 sind aufgrund der Ersatzversorgung und durch die Neuausschreibung mit wesentlich höheren Arbeitspreisen stark angestiegen.

Im Jahr 2020 ist der Stromverbrauch aufgrund der Schulschließungen wegen der Coronapandemie leicht gesunken. Im Jahr 2021 musste aufgrund von mehreren Defekten am BHKW Strom zugekauft werden. Dies erklärt die höheren Kosten im Vergleich zum Vorjahr.

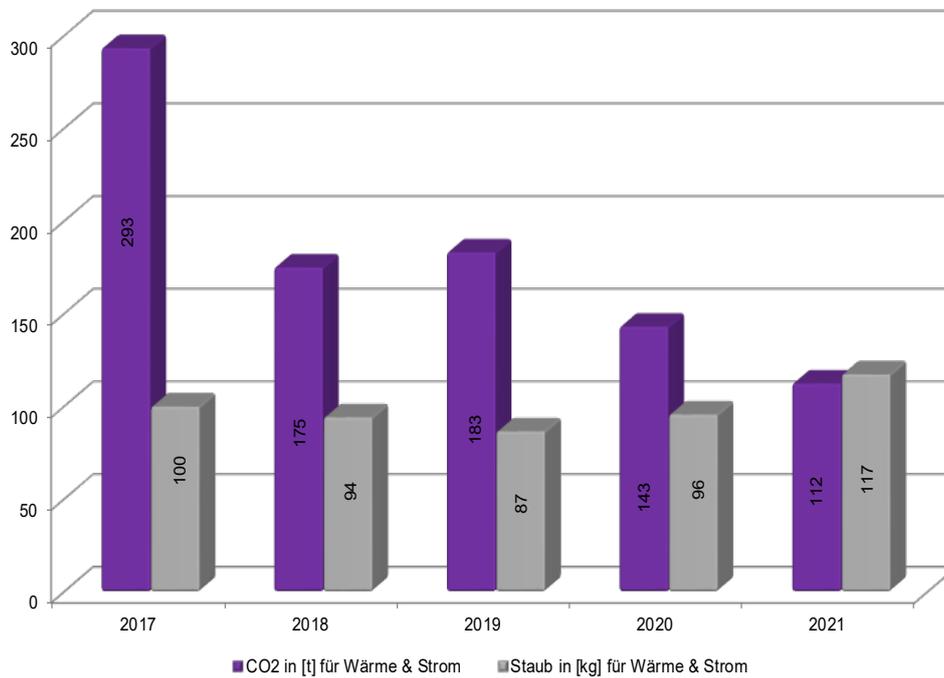


Der massive Ausschlag im Jahr 2018 ist auf Vandalismus an einem Gartenwasseranschluss, wobei ein Wasserhahn abgeschlagen wurde und somit sehr viel Wasser austrat, geschuldet. Die starke Reduzierung im Jahr 2020 ist auf die coronabedingte Schulschließung zurückzuführen.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:



**Emissionen 2017-2021**



Seit 2017 verliert das BHKW an Wirksamkeit und wird immer störanfälliger welches hohe Ausfallzeiten des BHKW's bedeuten. Dies erklärt die starke Reduzierung des CO2 Ausstoßes ab 2017.

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

Herstellung Strom mit BHKW am Kreisgymnasium Riedlingen:

**94.810 kWh** (VJ. 156.220 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreisgymnasium Riedlingen und Realschule:

**62.684 kWh** (VJ. 94.289 kWh)

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

**6.156,85 EUR** (VJ. 12.176,36 EUR)

**geplante Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:**

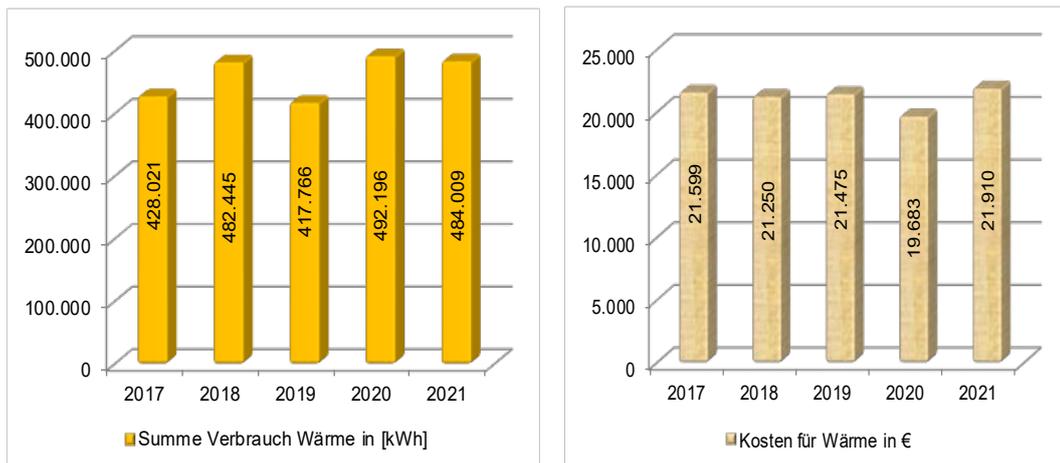
- Dämmung der Gebäudehülle im Bereich der Aula
- Dämmung der Flachdächer im Bereich der Shed-Dächer
- Austausch und Erneuerung der Fenster im Bereich der ehemaligen Hausmeisterwohnung

## 7.9.4 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

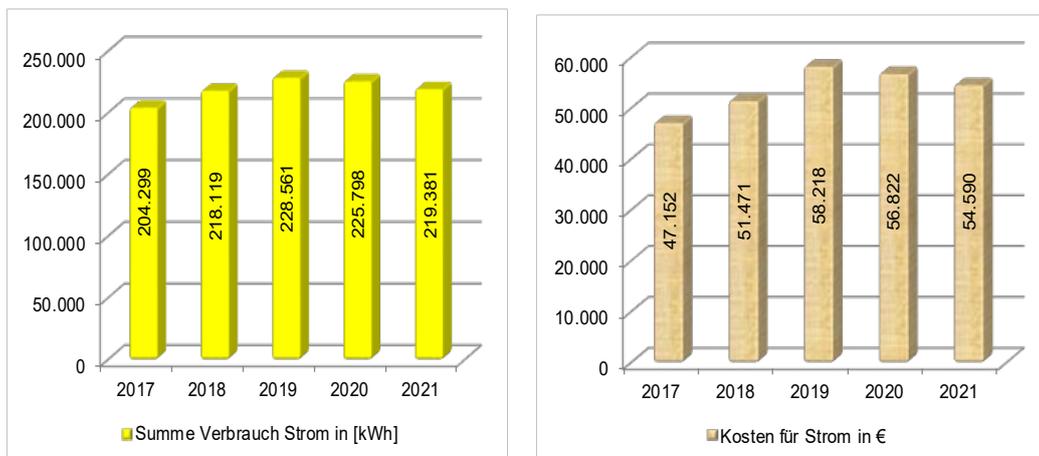
Die Erweiterung und Sanierung der Kilian-von-Steiner-Schule in Laupheim wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle des Altbaus erneuert.

Seit der Heizperiode 2011/2012 erfolgt die Wärmeerzeugung des Gebäudes durch eine Holz-Pelletheizung zu 100% regenerativ. Dies macht sich insbesondere beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß und den Kosten bemerkbar.

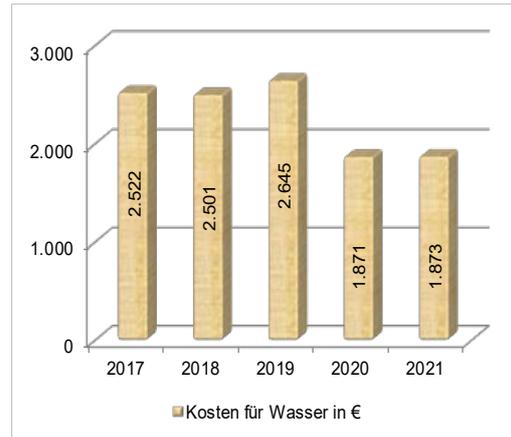
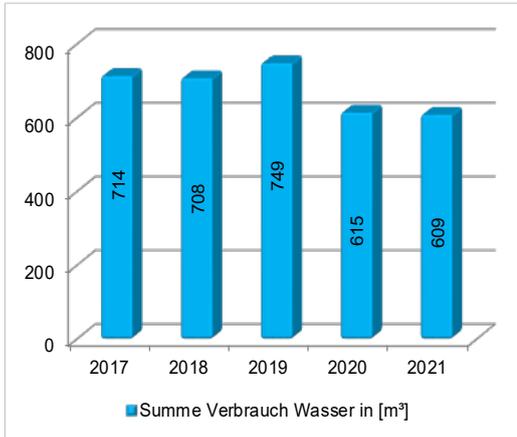
### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Verbrauchswert liegt im Jahr 2021 höher als der bereinigte Wärmeverbrauch. Dies spiegelt sich in den Kosten für den Wärmeverbrauch wieder



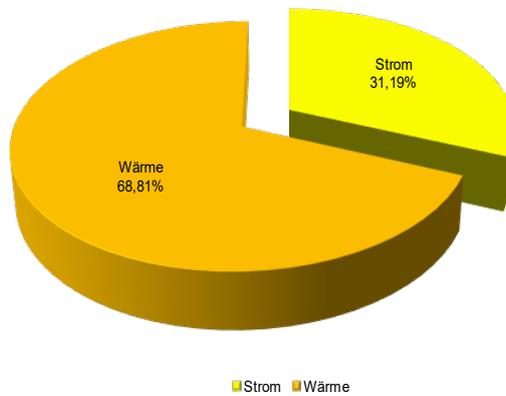
Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr leicht gesunken. Dies ist der coronabedingten Schulschließung und des Wechselunterrichtes geschuldet.



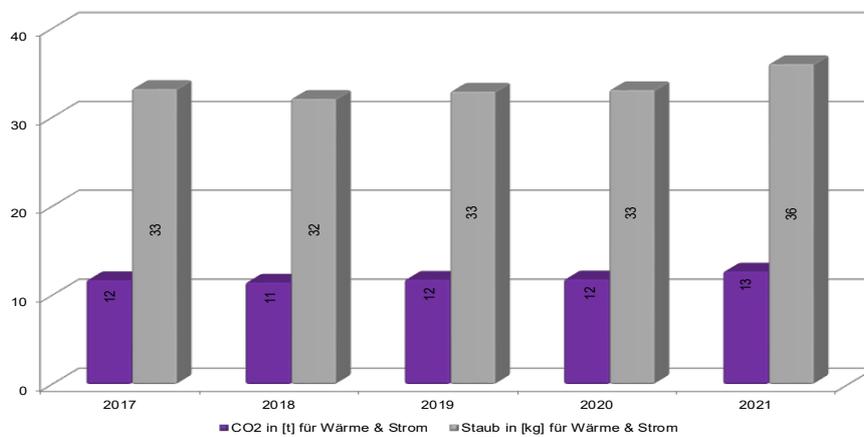
Der Verbrauch ab 2020 ist wie bei allen Schulgebäuden stark gesunken.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



Emissionen 2017-2021



Das Gebäude wird komplett mit Pellets beheizt. Somit fällt ein geringer CO<sub>2</sub>-Ausstoß an.

## 8. Dienstgebäude

### 8.1 Energiestatistik Dienstgebäude

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2021 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

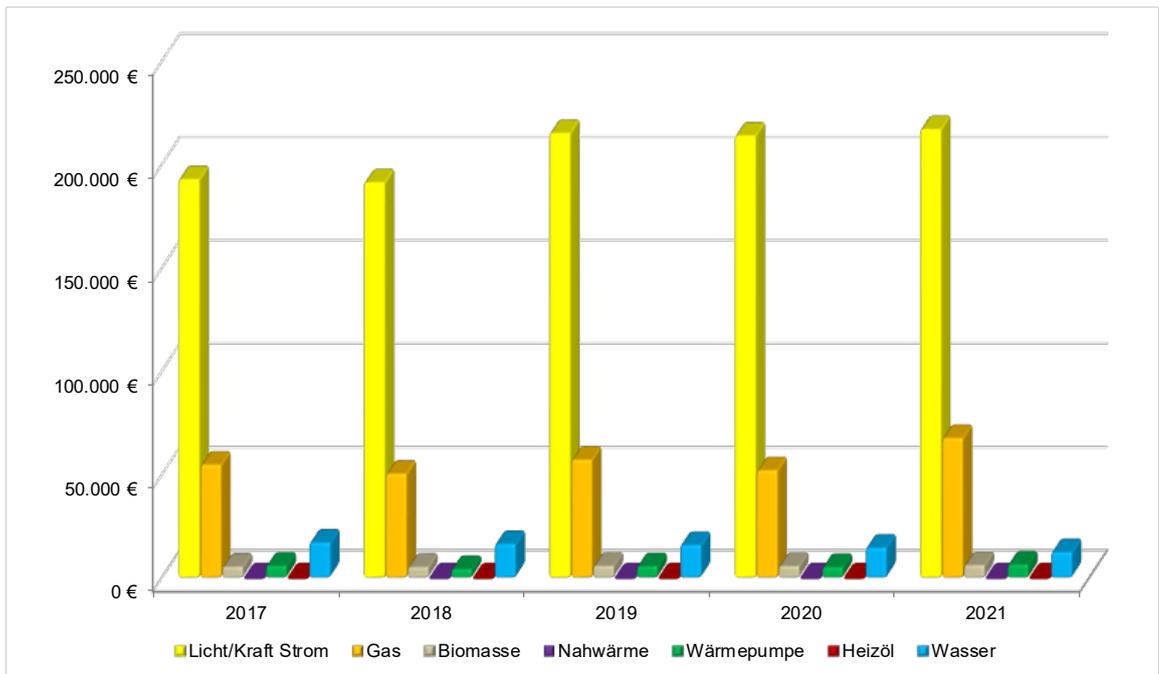
Dienstgebäude	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärme-verbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO <sub>2</sub> [t]	CO <sub>2</sub> [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2020	2021		2020	2021		2020	2021		2020	2021	
Gas	1.103.781	1.230.312	11,46%	1.246.373	1.270.748	1,96%	52.087,15	67.691,84	29,96%	289,19	322,34	11,46%
Wärmepumpe*	118.100	156.300	32,35%	130.932	161.901	23,65%	5.273,57	6.535,30	23,93%	0,24	0,31	26,02%
Heizöl	67	116	73,13%	70	113	62,09%				0,02	0,04	73,13%
Biomasse**	125.960	155.070	23,11%	139.713	157.588	12,79%	5.880,56	6.249,63	6,28%	2,77	3,41	23,11%
Licht/Kraft Strom HT	916.836	943.230	2,88%	916.836	943.230	2,88%	214.043,91	217.194,39	1,47%	9,44	9,74	3,23%
Nahwärme***	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	1.347.908	1.541.798	14,38%	1.517.087	1.590.348	4,83%	63.241,28	80.476,77	27,25%	292,23	326,10	11,59%
Endenergieeinsatz gesamt	2.264.744	2.485.028	9,73%	2.433.923	2.533.578	4,09%	277.285,19	297.671,16	7,35%	301,67	335,85	11,33%
Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe						VJ: Vorjahr						
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)						ber.: witterungsbereinigt						
Nahwärme***: Rollinstraße 18 = Wärmeliefervertrag												

#### Gründe für Veränderungen:

- Aufgrund der kühleren Witterung im Frühjahr 2021 konnten die Heizanlagen erst Ende Mai abgeschaltet werden. Dies erklärt vor allem die immense Steigerung bei den Grunlastanlagen wie Wärmepumpe und Biomasse.
- Die Stromkosten und Verbräuche sind zu dem Vorjahr 2020 wieder leicht angestiegen. Im Vorjahr 2020 reduzierte sich die Stromkosten aufgrund der coronabedingten Maßnahmen.

## 8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2017 - 2021

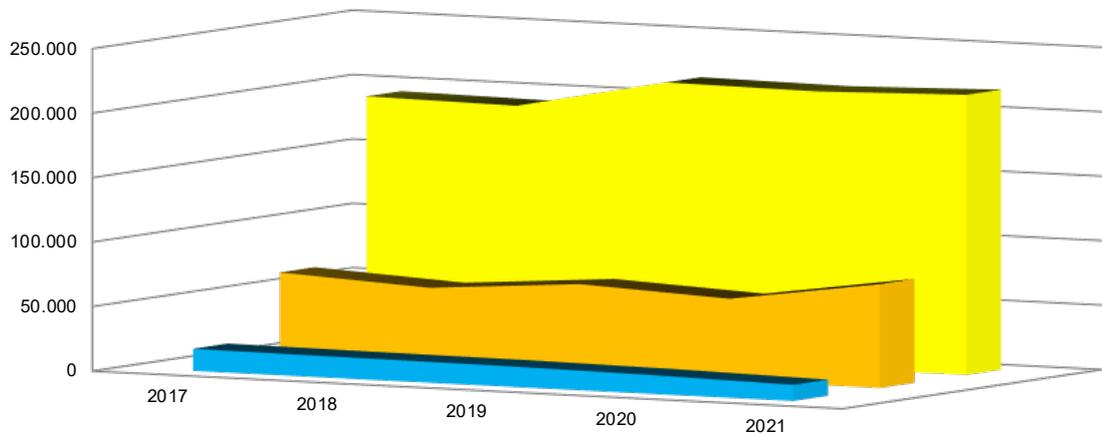
Kostenentwicklung Dienstgebäude in €	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	54.804,57	50.451,49	57.235,55	52.087,15	67.691,84
Wärmepumpe	5.949,65	4.323,02	5.661,77	5.273,57	6.535,30
Heizöl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasse	5.500,80	5.352,18	5.926,81	5.880,56	6.249,63
Licht/Kraft Strom	192.950,71	191.395,54	215.289,76	214.043,91	217.194,39
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	17.115,01	16.431,90	15.925,94	14.668,72	12.487,20



Durch den vielfältigeren Energiemix sind die Kosten inzwischen breiter gefächert.

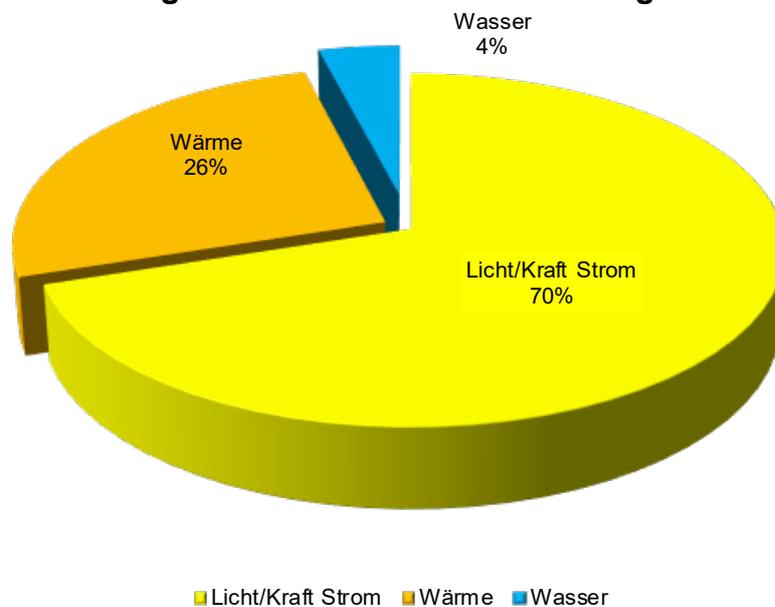
### 8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



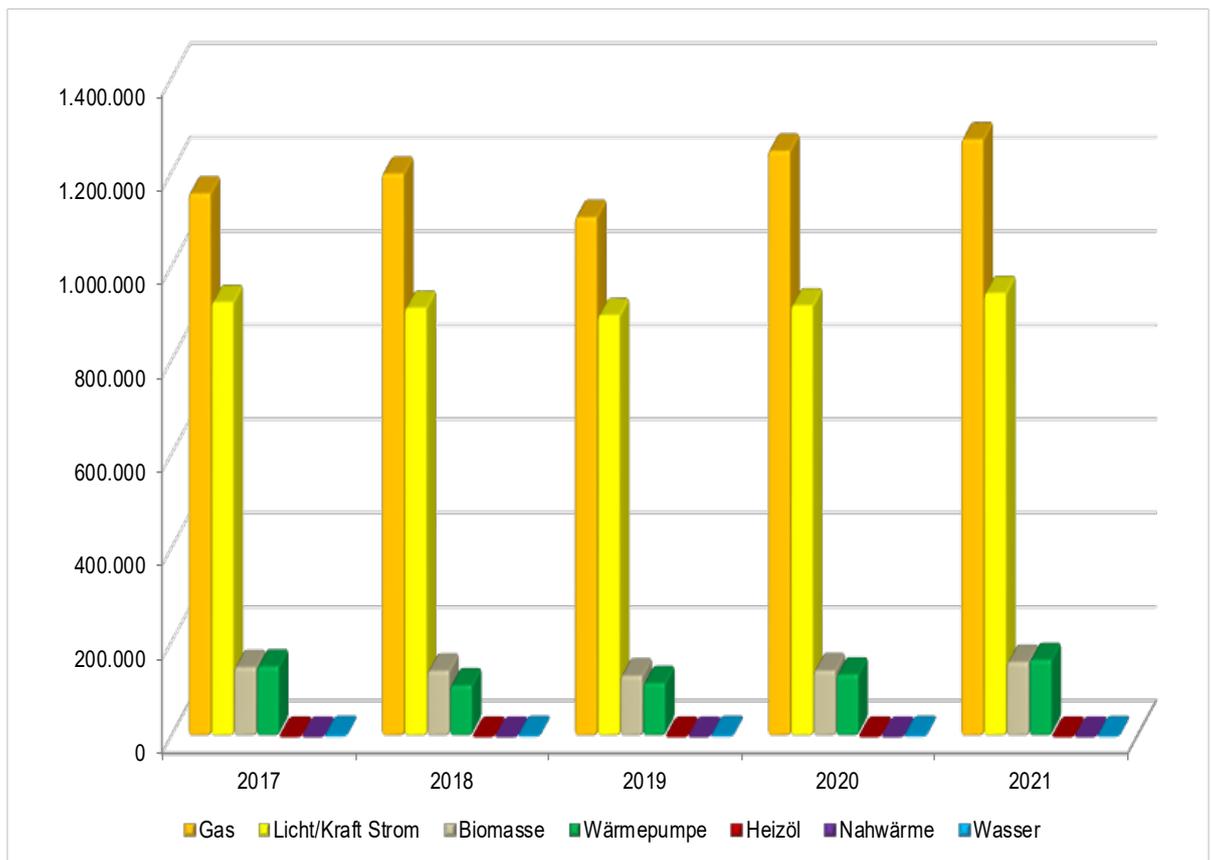
	2017	2018	2019	2020	2021
Wasser	17.115 €	16.432 €	15.926 €	14.669 €	12.487 €
Wärme	66.255 €	60.127 €	68.824 €	63.241 €	80.477 €
Licht/Kraft Strom	192.951 €	191.396 €	215.290 €	214.044 €	217.194 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2021



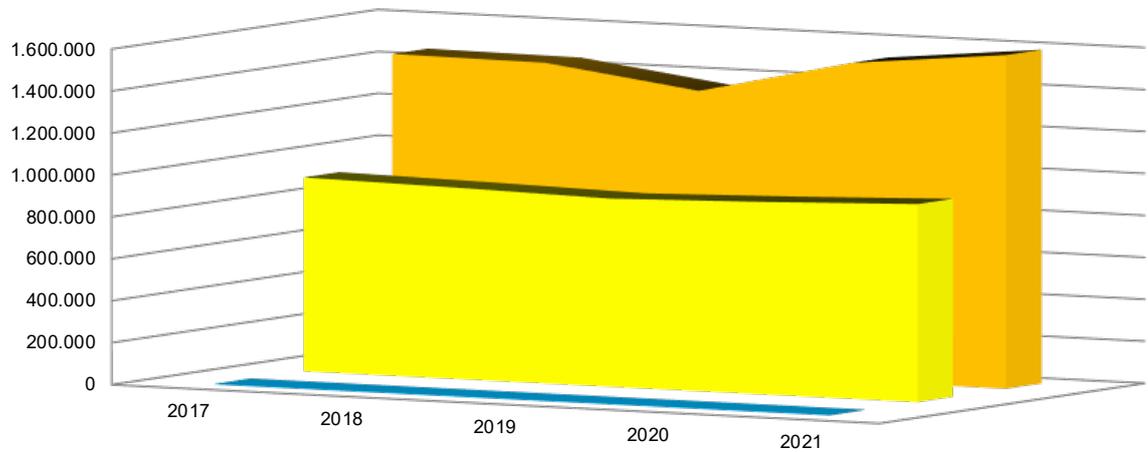
## 8.4 Verbrauchsentwicklung an Dienstgebäuden

Verbrauchsentwicklung Dienstgebäude	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Gas</b>	1.155.442 kWh	1.197.465 kWh	1.105.244 kWh	1.246.373 kWh	1.270.748 kWh
<b>Wärmepumpe</b>	148.077 kWh	107.604 kWh	112.506 kWh	130.932 kWh	161.901 kWh
<b>Heizöl</b>	48 kWh	22 kWh	67 kWh	70 kWh	113 kWh
<b>Biomasse</b>	146.676 kWh	138.837 kWh	128.755 kWh	139.713 kWh	157.588 kWh
<b>Licht/Kraft Strom</b>	923.949 kWh	911.614 kWh	896.113 kWh	916.836 kWh	943.230 kWh
<b>Nahwärme</b>	0 kWh				
<b>Wasser</b>	3.153 m <sup>3</sup>	2.980 m <sup>3</sup>	2.834 m <sup>3</sup>	2.759 m <sup>3</sup>	2.165 m <sup>3</sup>



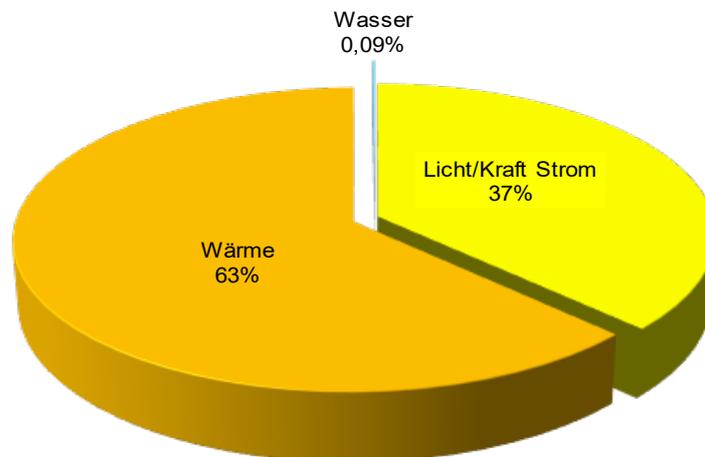
## 8.5 Verbrauchsaufteilung an Dienstgebäuden

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



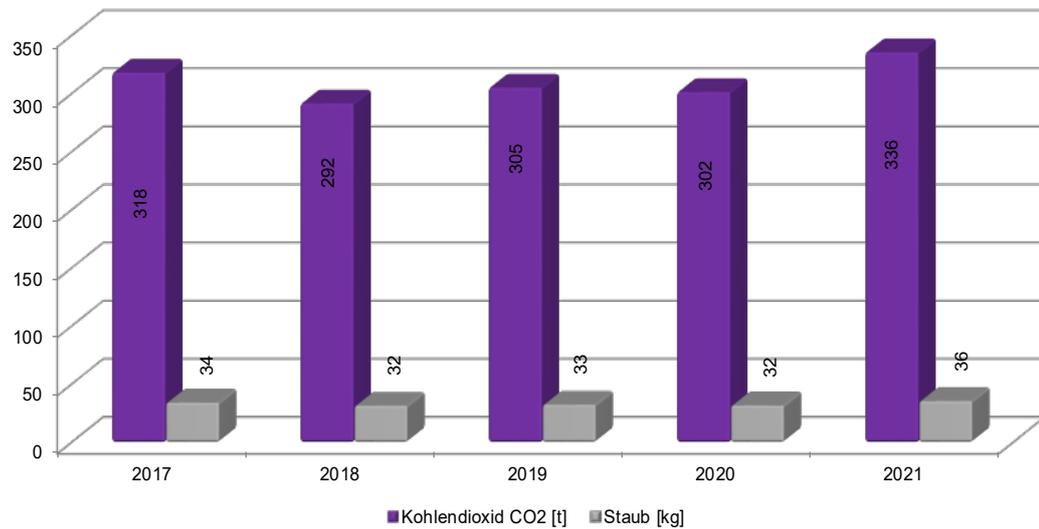
	2017	2018	2019	2020	2021
■ Wasser	3.153 m³	2.980 m³	2.834 m³	2.759 m³	2.165 m³
■ Licht/Kraft Strom	923.949 kWh	911.614 kWh	896.113 kWh	916.836 kWh	943.230 kWh
■ Wärme	1.450.243 kWh	1.443.928 kWh	1.346.573 kWh	1.517.087 kWh	1.590.348 kWh

Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2021



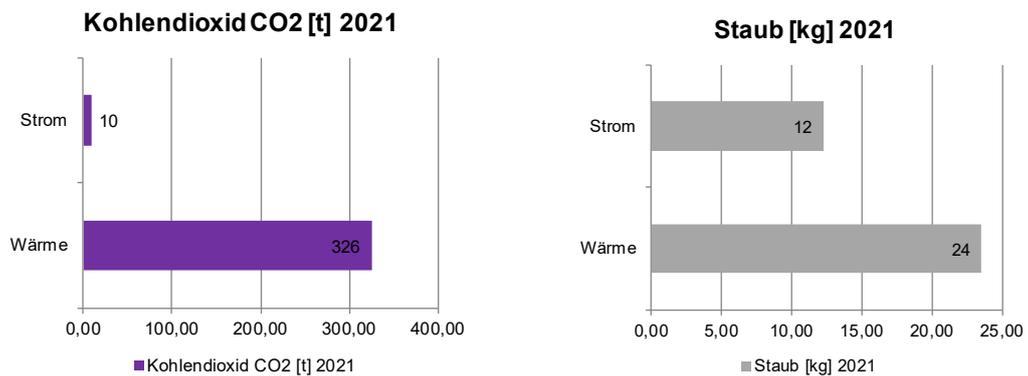
■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

## 8.6 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2021



Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist in 2020 durch die warme Witterung und die damit verbundene Reduzierung des Wärmeverbrauches leicht gesunken. In 2021 ist die kühlere Witterung und der dadurch entstandene Mehrverbrauch erkennbar.

## 8.7 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2021



## 8.8 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2021

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	632.067 kWh	1,74%	56 kWh/m <sup>2</sup>	€ 139.145,54	0,05%	220,14 €/MWh	12,35 €/m <sup>2</sup>	0,05%
Landratsamt Rollinstraße 18	218.468 kWh	11,32%	32 kWh/m <sup>2</sup>	€ 52.775,59	10,89%	241,57 €/MWh	7,76 €/m <sup>2</sup>	10,89%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	21.816 kWh	-19,11%	21 kWh/m <sup>2</sup>	€ 5.903,32	-20,36%	270,59 €/MWh	5,57 €/m <sup>2</sup>	-20,36%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	37.981 kWh	-7,80%	17 kWh/m <sup>2</sup>	€ 10.229,56	-9,51%	269,33 €/MWh	4,61 €/m <sup>2</sup>	-9,51%
Landratsamt Riedlingen	32.897 kWh	5,60%	22 kWh/m <sup>2</sup>	€ 9.140,38	5,60%	277,85 €/MWh	6,23 €/m <sup>2</sup>	5,60%
Landratsamt Rollinstraße 15								

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	747.862 kWh	3,81%	66 kWh/m <sup>2</sup>	€ 36.220,25	23,10%	48,43 €/MWh	3,21 €/m <sup>2</sup>	23,10%
Landratsamt Rollinstraße 18	369.094 kWh	6,32%	54 kWh/m <sup>2</sup>	€ 22.431,32	50,71%	60,77 €/MWh	3,30 €/m <sup>2</sup>	50,71%
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	141.511 kWh	8,13%	134 kWh/m <sup>2</sup>	€ 6.333,04	18,12%	44,75 €/MWh	5,98 €/m <sup>2</sup>	18,12%
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	157.588 kWh	12,79%	71 kWh/m <sup>2</sup>	€ 6.249,63	6,28%	39,66 €/MWh	2,82 €/m <sup>2</sup>	6,28%
Landratsamt Riedlingen	174.294 kWh	-2,58%	119 kWh/m <sup>2</sup>	€ 9.242,53	20,15%	53,03 €/MWh	6,30 €/m <sup>2</sup>	20,15%
Landratsamt Rollinstraße 15								

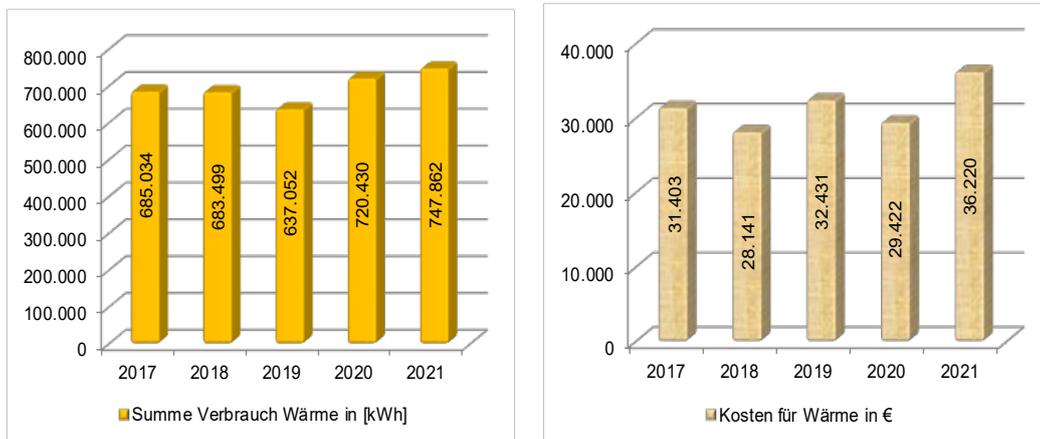
Summe Wasser	Verbrauch [m <sup>3</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m <sup>3</sup> ]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]
Landratsamt Rollinstraße 9	773 m <sup>3</sup>	-12,46%	0,07	€ 4.891,71	-12,20%	6,33 €/m <sup>3</sup>	0,43 €/m <sup>2</sup>
Landratsamt Rollinstraße 18	720 m <sup>3</sup>	-27,93%	0,11	€ 3.977,83	-17,17%	5,52 €/m <sup>3</sup>	0,58 €/m <sup>2</sup>
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	228 m <sup>3</sup>	-38,87%	0,22	€ 1.193,98	-28,58%	5,24 €/m <sup>3</sup>	1,13 €/m <sup>2</sup>
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	254 m <sup>3</sup>	-15,05%	0,11	€ 1.020,98	-12,01%	4,02 €/m <sup>3</sup>	0,46 €/m <sup>2</sup>
Landratsamt Riedlingen	190 m <sup>3</sup>	-7,32%	0,13	€ 1.402,70	-4,10%	7,38 €/m <sup>3</sup>	0,96 €/m <sup>2</sup>
Landratsamt Rollinstraße 15							

## 8.9 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2021

### 8.9.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach

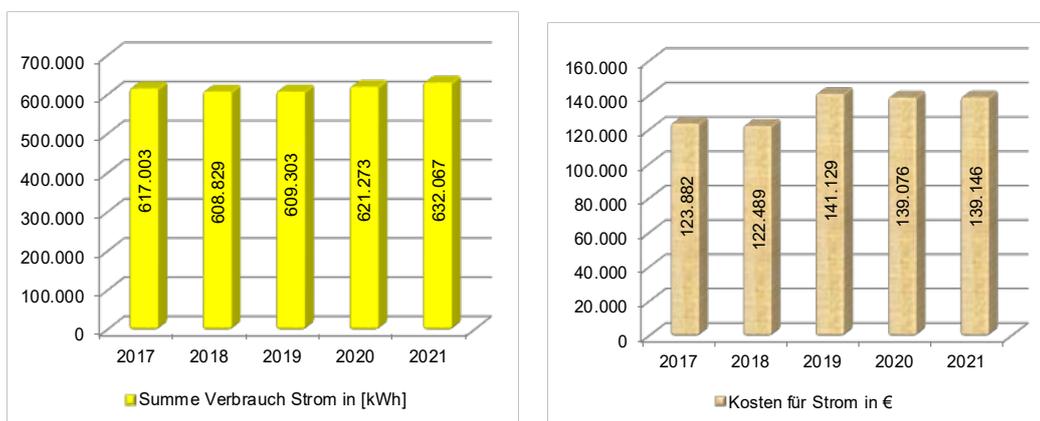
Das Verwaltungsgebäude in der Rollinstraße 9 in Biberach wurde in den Jahren 2007 und 2008 grundlegend saniert.

- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

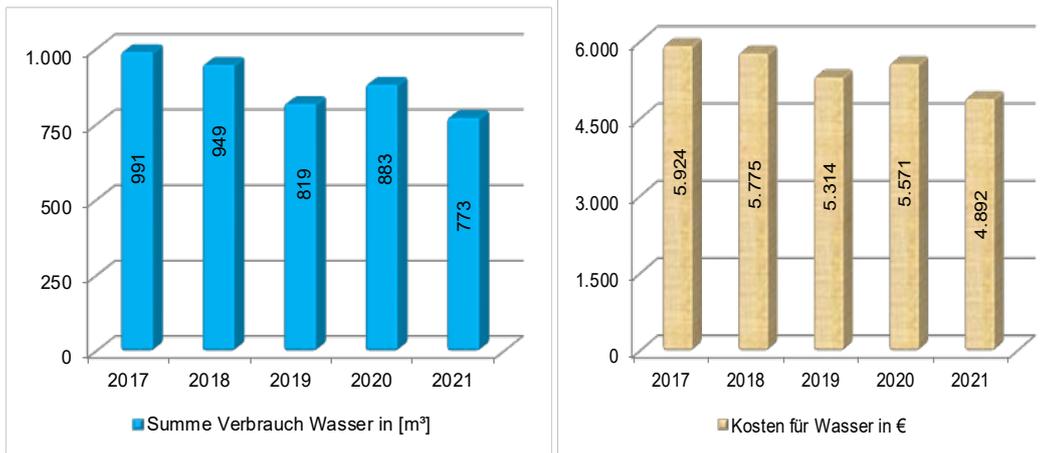


Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2021 liegt über dem der dargestellten, witterungsbereinigten Verbräuche.

Grund für die Höhere Kosten sind die höhere Verbräuche im Jahr 2021 und die neu eingeführte CO2 Steuer ab 01.01.2021.



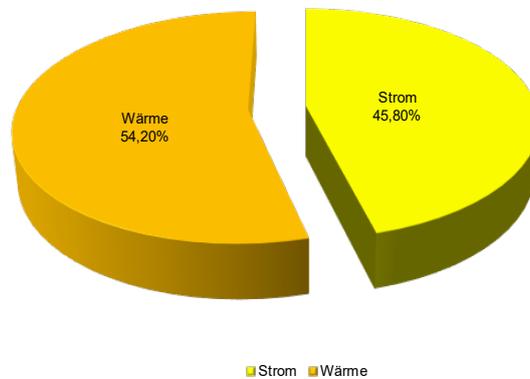
In den Stromverbräuchen wurden die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe abgezogen. Im Jahr 2013 wurden die Backup Server der Sana Kliniken in den Serverraum des Landratsamts integriert. Im Gegenzug waren die Backup Server des Landkreises bislang im Serverraum der Sana Kliniken untergebracht. Eine gegenseitige Verrechnung der Stromkosten erfolgt nicht. Die höheren Stromkosten ab 2019 sind der Ersatzversorgung und den wesentlich höheren Arbeitspreisen geschuldet.



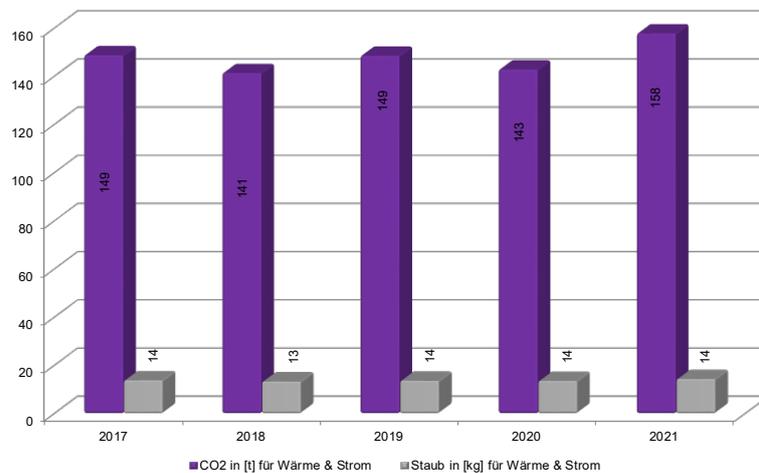
Der Wasserverbrauch ist in 2020 wieder leicht angestiegen. Dies spiegelt sich auch in den Kosten wieder.

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**

Energieaufteilung 2021



Emissionen 2017-2021

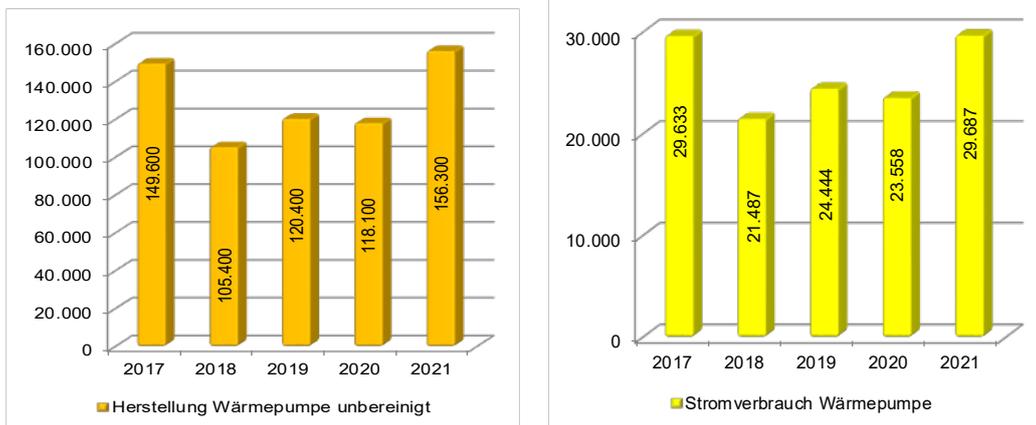


Der höhere CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber den Vorjahren ist auf die kühle Witterung im Frühjahr zurückzuführen.

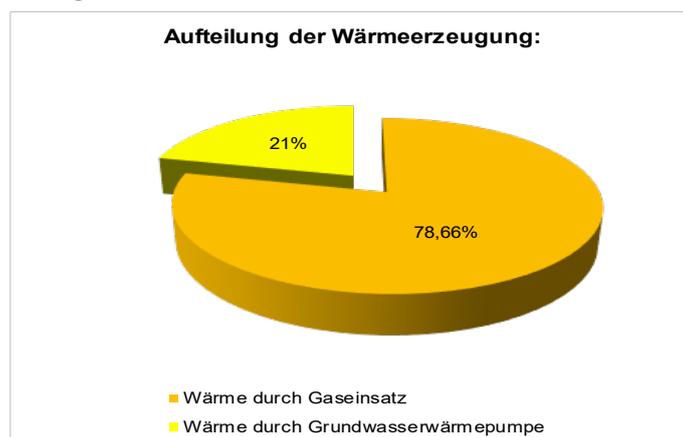
### 8.9.1.1 Grundwasserwärmepumpe Rollinstraße 9

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. Seit dem Berichtsjahr 2017 können die erzeugten Wärmemengen und die damit verbundenen Kosten auch für die Vorjahre dargestellt werden. Berücksichtigt sind zwar die Stromverbräuche der Wärmepumpen, nicht aber die Stromverbräuche der Brunnenpumpen, die im Sommer für die Kühlung und im Winter für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden.

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



Aufgrund eines Defektes am Wärmetauscher der Grundwasserwärmepumpe in der Rollinstraße 9 im Jahr 2018 konnte die Wärmepumpe in 2018 erst am 30.11.2018 in Betrieb genommen werden. Dies erklärt die deutliche Reduzierung der Wärmeherstellung und die dadurch reduzierten Kosten. In 2019 wurde die Grundwasserwärmepumpe in den Übergangszeiten Herbst und Frühling zur Steigerung des cop-Wertes nicht in Betrieb genommen. Dadurch wurde weniger Wärme produziert, aber auch weniger Strom benötigt. Der cop-Wert hatte sich durch den Versuch leicht verbessert. Im Jahr 2021 mussten die Grundlastanlage (GWP) aufgrund der kühlen Witterung im Mai bis Ende Mai in Betrieb gehalten werden. Dies erklärt die höheren Erzeugungs- und Verbrauchsmenge.



**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 5,29 bedeutet, dass von der eingesetzten elektrischen Leistung des Kompressors das 5,29-fache an Wärmeleistung bereitgestellt wird. Anders formuliert kann mit dieser Wärmepumpe aus einem Kilowattstunde elektrischer Leistung 5,27 kWh Wärmeleistung erzeugt werden. Idealerweise sollte der cop-Wert einer Grundwasserwärmepumpe bei 5,1 oder höher liegen.

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
cop*	5,05	4,91	4,93	5,01	5,27

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

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

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>GWP</b>	3,98 ct/kWh	4,10 ct/kWh	4,70 ct/kWh	4,47 ct/kWh	4,18 ct/kWh
<b>Gas</b>	4,69 ct/kWh	4,63 ct/kWh	4,94 ct/kWh	4,65 ct/kWh	5,15 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:**

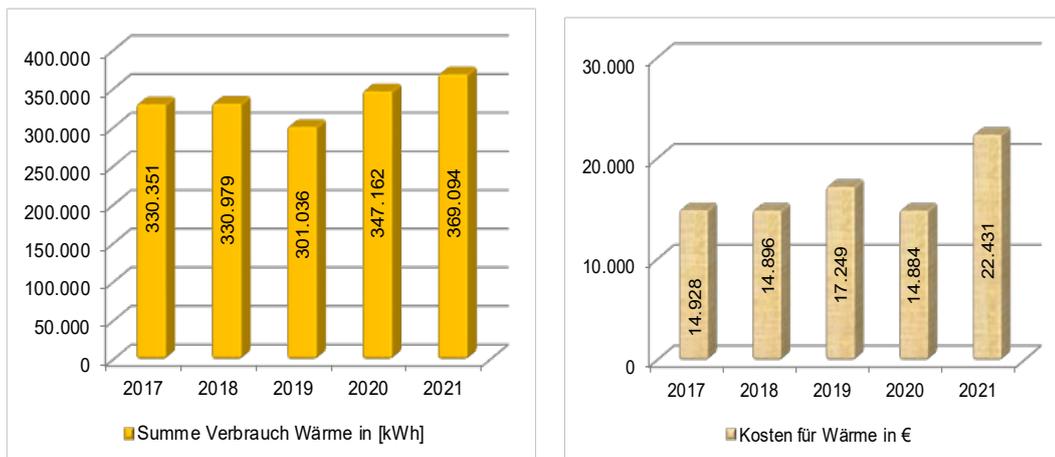
Im Bereich des **Anbaus** (Natursteinfassade) wären noch folgende Maßnahmen möglich, um den Energiebedarf weiter zu reduzieren:

- Austausch Fenster
- Austausch der Leuchtkörper

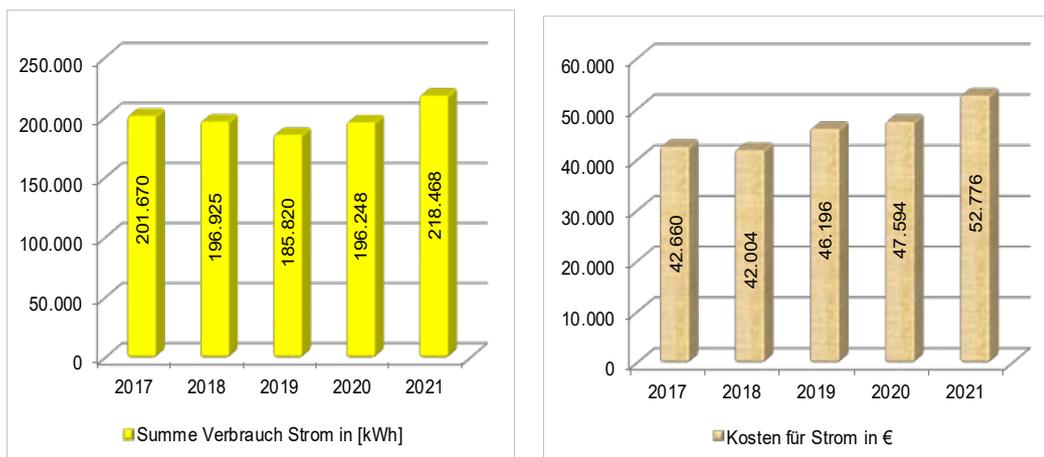
## 8.9.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach

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

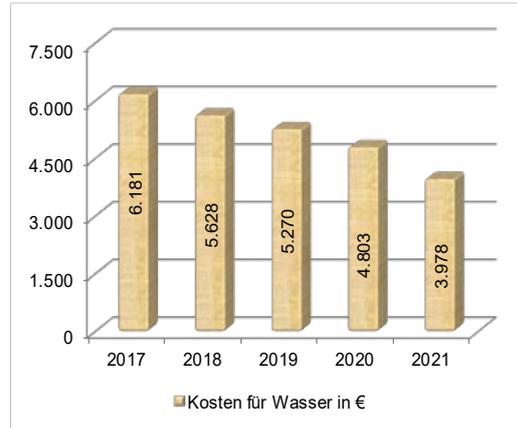
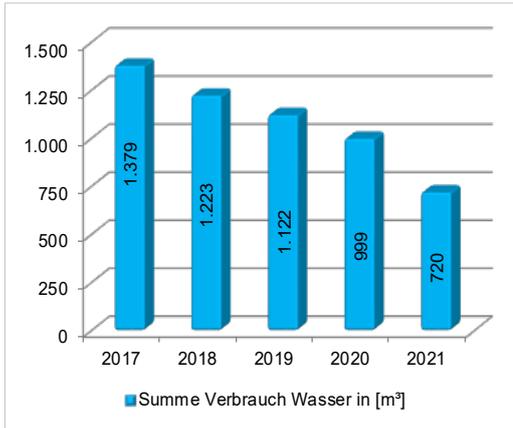
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungs-bereinigte Verbrauch. Grund für die Höhere Kosten sind die höhere Verbräuche im Jahr 2021 und die neu eingeführte CO2 Steuer ab 01.01.2021.



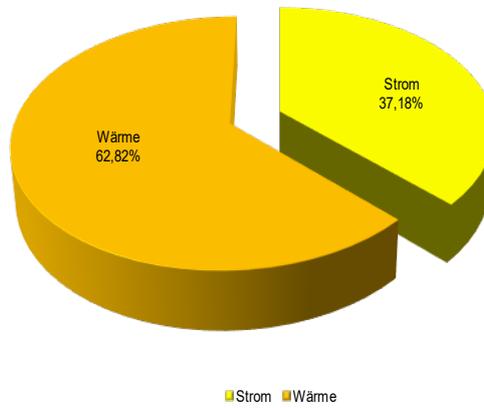
Die Kosten und Verbräuche für das Parkhaus sind in der Darstellung nicht enthalten. Die Steigerung der Stromkosten ab 2019 sind auf die höheren Arbeitspreise aufgrund der Neuausschreibung im Jahr 2019 zurückzuführen. Durch die im Jahre 2020 installierten Elektro-Ladestationen und die Umstellung der Dienstwagen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



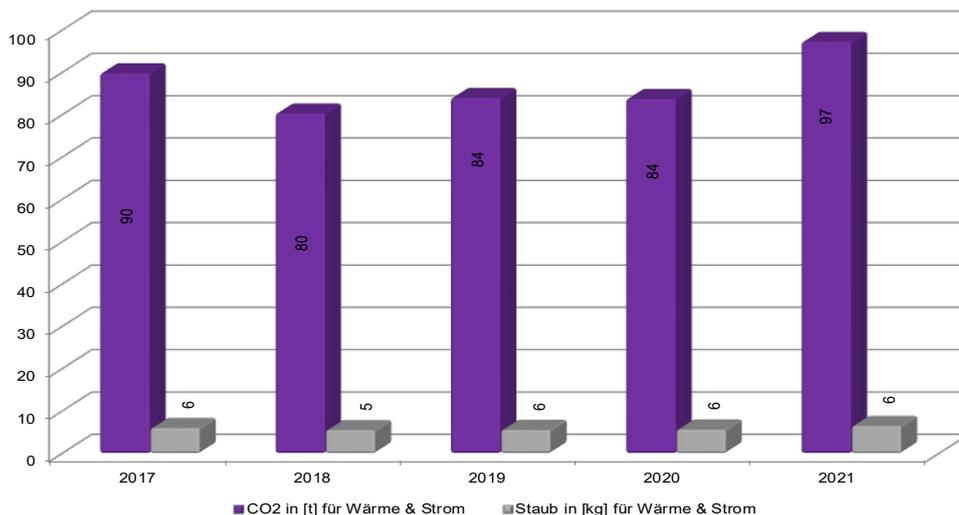
Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich ab dem Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung.

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**

Energieaufteilung 2021



Emissionen 2017-2021

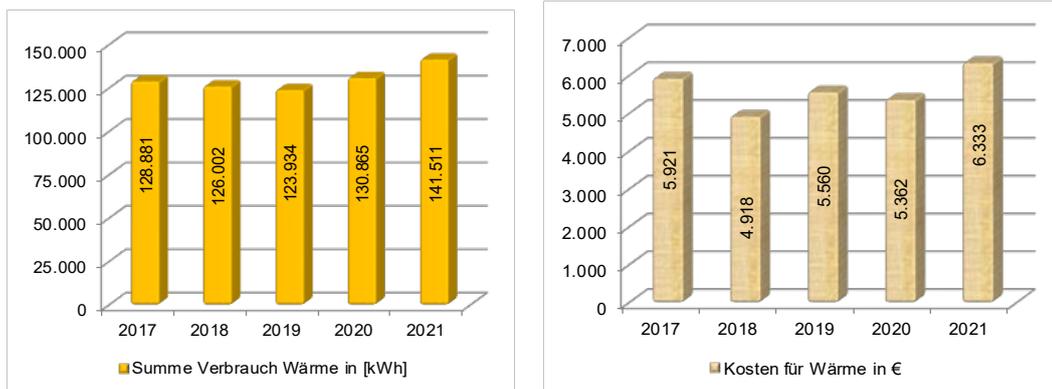


Der CO2-Ausstoß in 2021 ist aufgrund des höheren Verbrauches angestiegen.

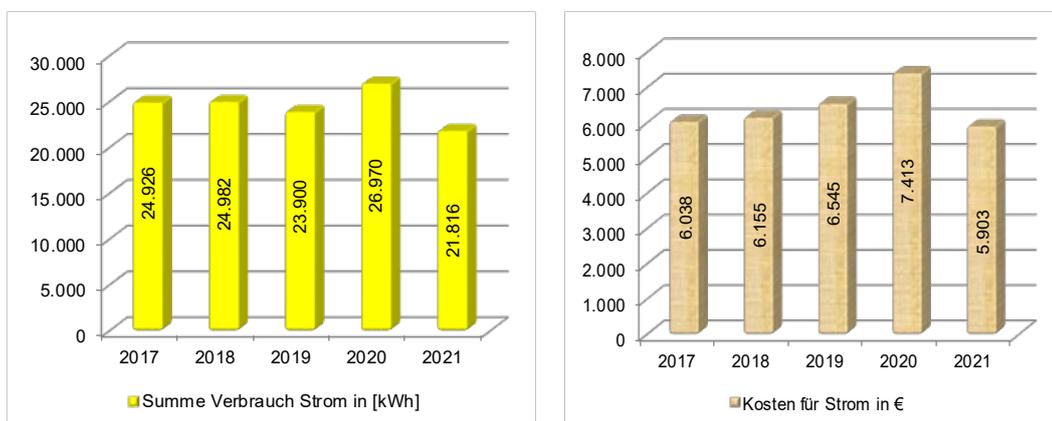
### 8.9.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach

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

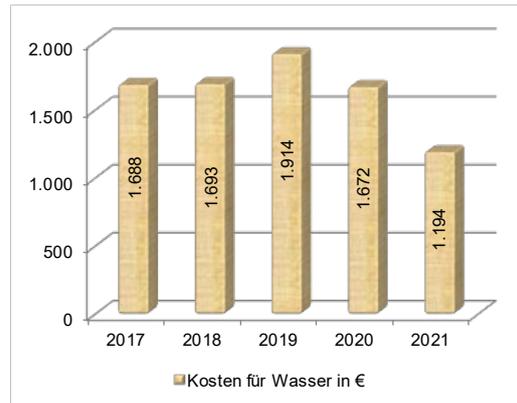
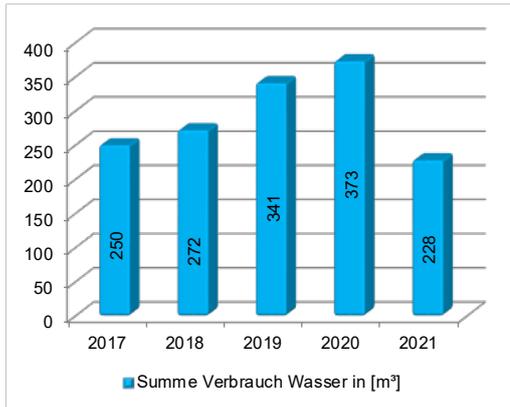
#### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungs-bereinigte Verbrauch. Grund für die Höhere Kosten sind die höhere Verbräuche im Jahr 2021 und die neu eingeführte CO2 Steuer ab 01.01.2021.



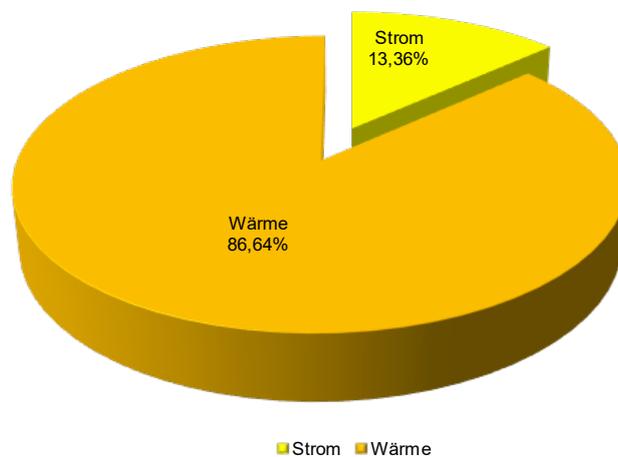
Über die Jahre gesehen reduziert sich der Stromverbrauch konstant. Der Anstieg in 2020 ist durch die pandemische Lage und die damit verbundene Dauerbesetzung des Gesundheitsamts, auch an Sonn- und Feiertagen zurückzuführen. Im Jahr 2021 wurde das Gesundheitsamt in die Rollinstraße 15 verlegt und das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



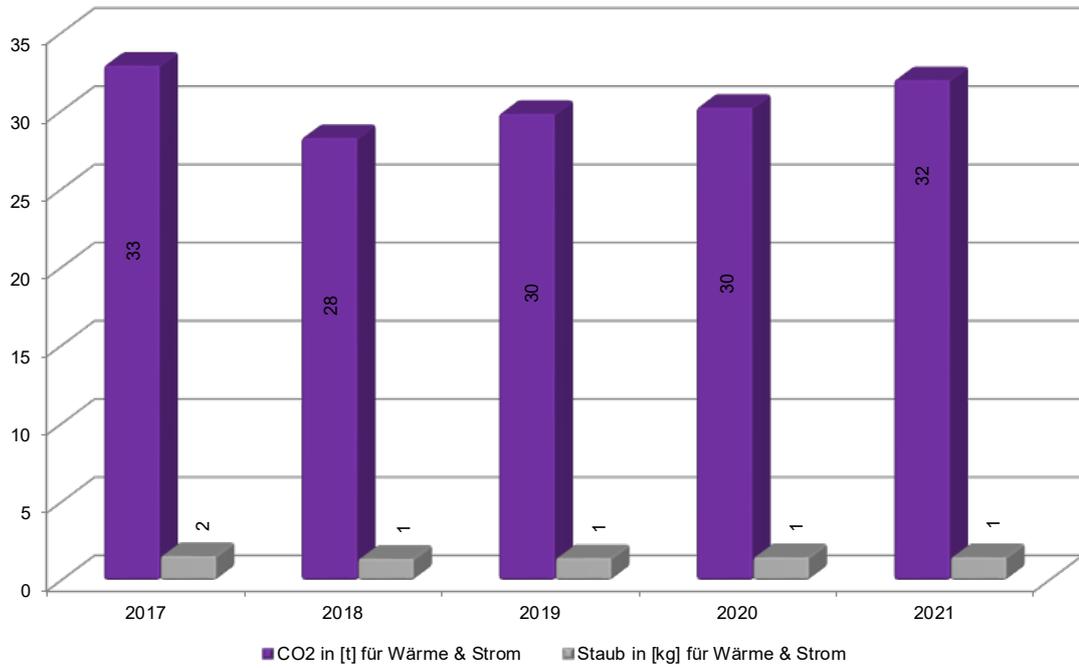
Die Verbräuche für Wasser sind im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Die Steigerung des Wasserverbrauches ab dem Jahr 2019 ist ebenso der Dauerbesetzung des Gesundheitsamtes aufgrund der Coronapandemie und der damit geltenden Hygieneregeln geschuldet. Im Jahr 2021 wurde das Gesundheitsamt in die Rollinstraße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

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**

**Energieaufteilung 2021**



## Emissionen 2017-2021

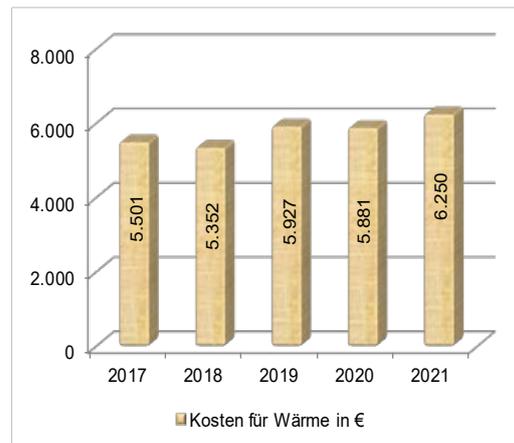
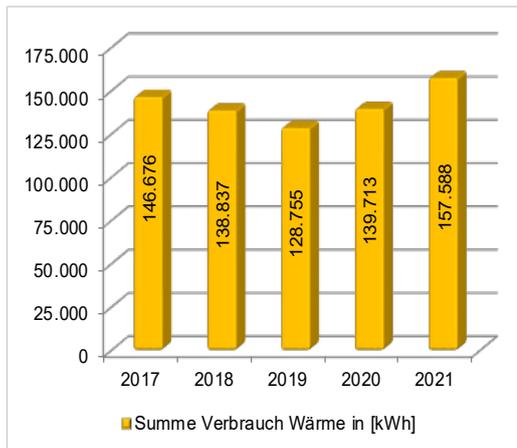


## 8.9.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach

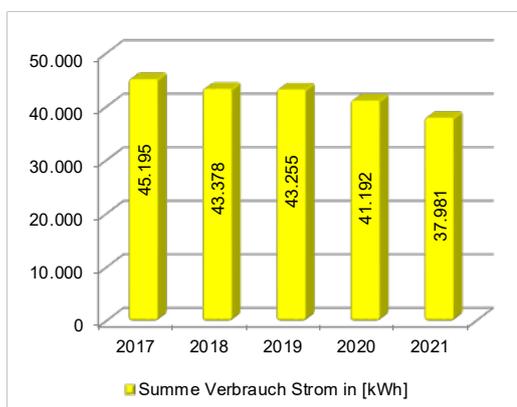
Seit dem Anbau 2009 wird das Gebäude zu 100% mit Holzpellets beheizt.

Im Dachraum des Neubaus wurde im Laufe des Jahres 2016 ein Schulungsraum eingebaut, der seit November 2016 genutzt wird. Die Nutzfläche hat sich dadurch um 109 m<sup>2</sup> erhöht.

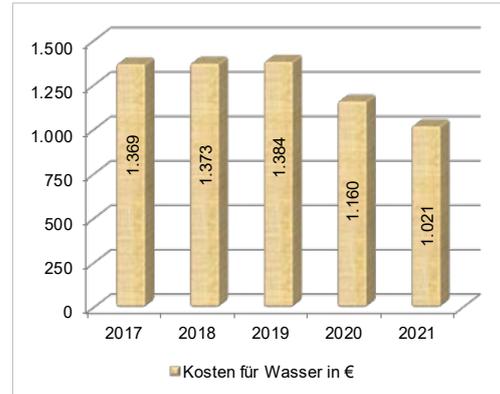
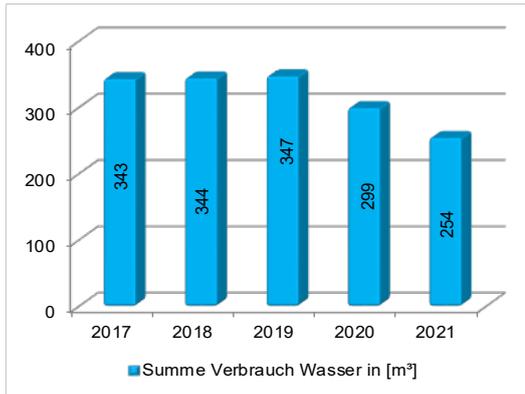
### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungsbereinigte Verbrauch. Die Kosten sind aufgrund des zum Vorjahr günstigeren Pelletliefervertrages kaum angestiegen.



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

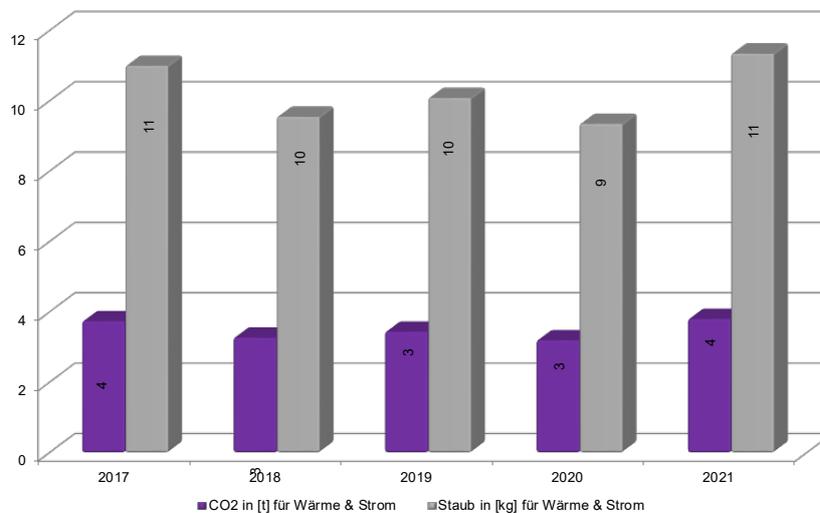


Die Schwankungen beim Wasserverbrauch sind dadurch begründet, dass der Garten aufgrund der immer häufiger auftretenden Trockenperioden mehr bewässert werden muss. Die Wasserverbräuche sowie die Kosten reduzierten sich ab dem Jahr 2020 durch die Coronamaßnahmen und die damit verbundene Homeoffice-Regelung.

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**



**Emissionen 2017-2021**



Der niedrige CO<sub>2</sub>-Ausstoß bleibt über die Jahre gesehen recht konstant. Der Staubanteil ist aufgrund des Mehrverbrauches in 2021 angestiegen.

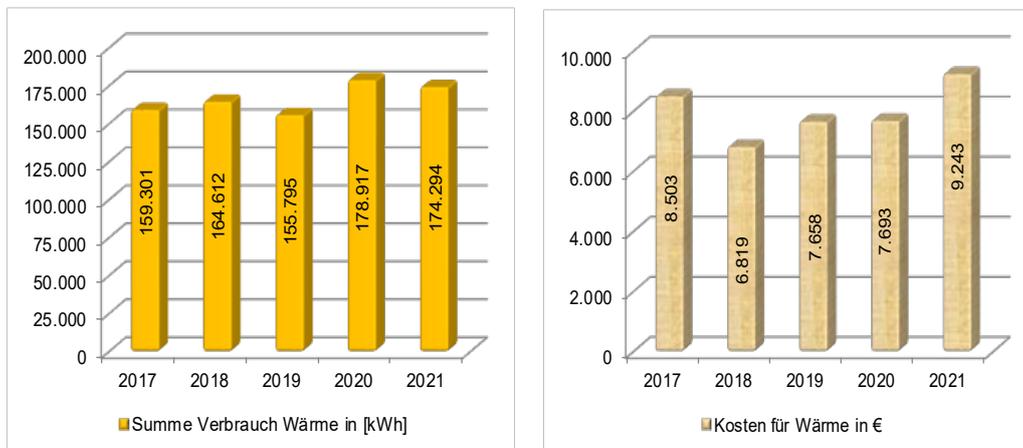
**Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:**

- Erneuerung Fenster und Dämmung Gebäudehülle (am Altbau)

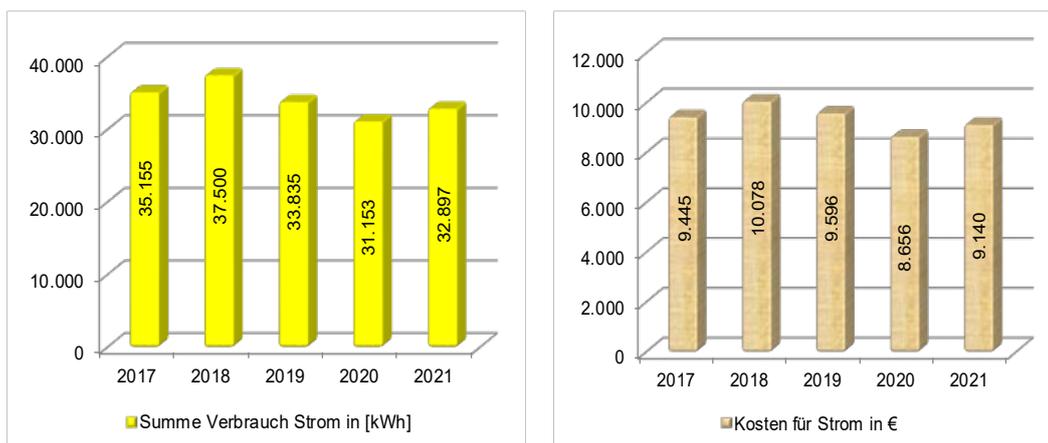
### 8.9.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen

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

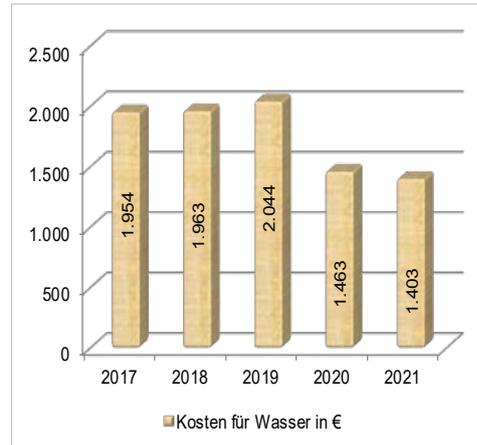
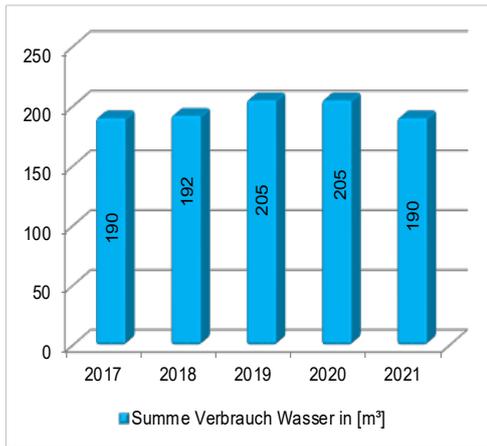
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Durch die Witterungsberichtigung in 2021 wurde der Verbrauch stark nach unten korrigiert. Der tatsächliche Verbrauch ist daher höher als in den letzten Jahren. Die Kosten haben sich durch den höheren Verbrauch und der neu eingeführten CO2 Steuer in 2021 erhöht.



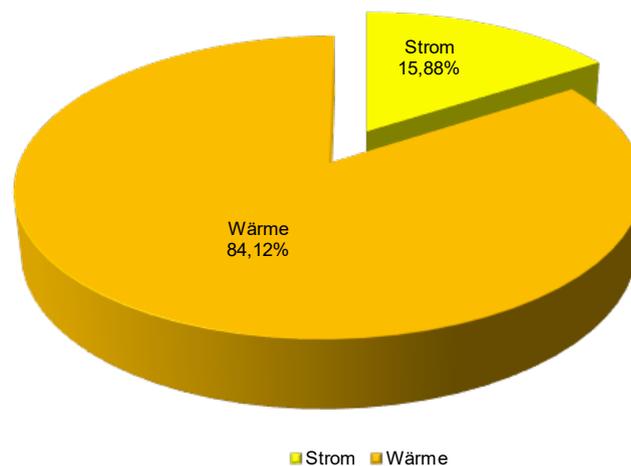
Die Stromverbräuche können trotz höherem EDV-Einsatz recht konstant gehalten werden. Im Jahr 2020 machen sich die Homeoffice-Regelungen bemerkbar.



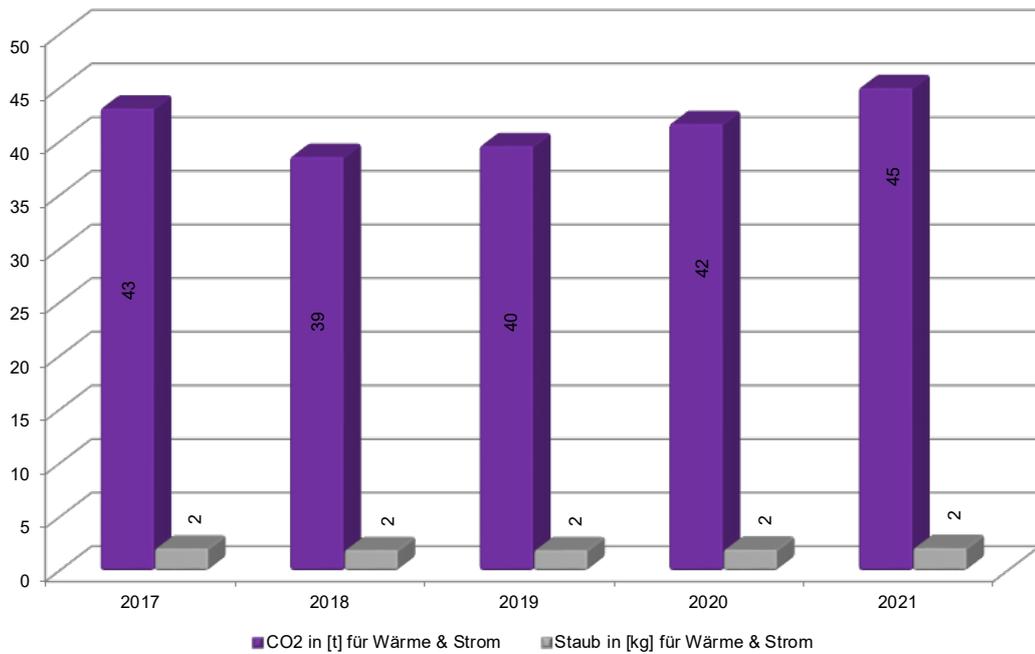
Der Wasserverbrauch bleibt recht konstant. In den Kosten ist sehr gut sichtbar, dass die Satzung für Frisch- und Abwasser im Raum Riedlingen ab dem Jahr 2020 gesenkt wurde.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

### Energieaufteilung 2021



## Emissionen 2017-2021



Der CO2 Ausstoß hat sich durch den höheren Verbrauch im Jahr 2021 erhöht.

### 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 2020 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Straßenmeistereien	Verbrauch	Verbrauch	Veränderung	Wärme-verbrauch	Wärmeverbrauch	Veränderung	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung	CO <sub>2</sub> [t]	CO <sub>2</sub> [t]	Veränderung
	[kWh]	[kWh]	(zu VJ) [%]	ber. [kWh]	ber. [kWh]	(zu VJ) [%]			(zu VJ) [%]			(zu VJ) [%]
	2020	2021		2020	2021		2020	2021		2020	2021	
Gas	397.271	417.395	5,07%	433.257	406.082	-6,27%	18.945,85	21.319,67	12,53%	104,09	109,36	5,07%
Wärmepumpe*	0	0		0	0		0,00	0,00		0,00	0,00	
Heizöl	155.168	124.813	-19,56%	169.224	121.430	-28,24%	9.786,44	10.161,40	3,83%	57,72	46,43	-19,56%
Biomasse**	0	47.410		0	46.125		0,00	1.623,32		0,00	1,04	
Licht/Kraft Strom	137.667	127.515	-7,37%	137.667	127.515	-7,37%	30.771,70	28.457,76	-7,52%	1,42	1,32	-7,37%
Nahwärme***	0	0		0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	552.439	589.618	6,73%	602.482	573.637	-4,79%	28.732,29	33.104,39	15,22%	161,81	156,83	-3,08%
Endenergieeinsatz gesamt	690.106	717.133	3,92%	740.149	701.151	-5,27%	59.503,99	61.562,15	3,46%	163,23	158,15	-3,11%

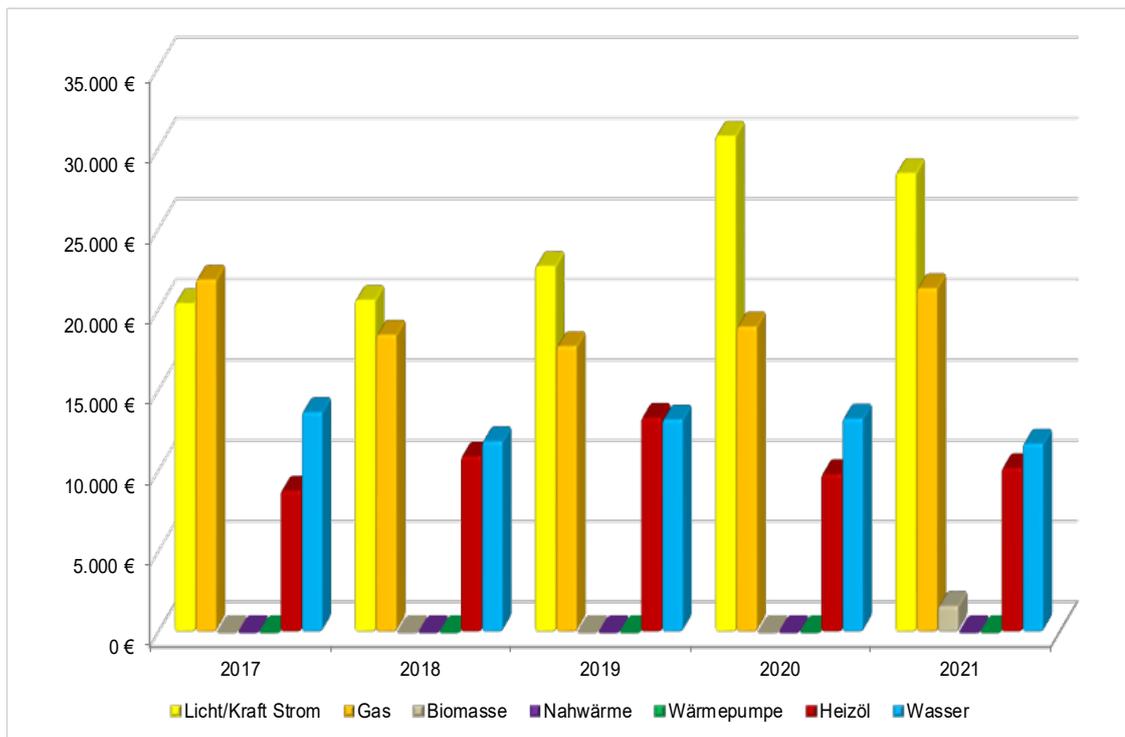
Wärmepumpe *: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz-Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: bei den Straßenmeistereien bislang nicht relevant	

#### Gründe für Veränderungen:

- Durch den Rückbau der Fahrzeughalle in Laupheim wurde weniger Heizöl verbraucht. Beim Bau der neuen Fahrzeughalle kamen Heizlüfter zum Einsatz. Deshalb wurde ein erhöhter Stromverbrauch im Jahr 2020 verzeichnet. Ab dem Berichtsjahr 2021 hat sich der Stromverbrauch in der Straßenmeisterei Laupheim wieder auf den Normalverbrauch eingependelt.
- Durch die Inbetriebnahme eines neuen Pelletkessel in der Straßenmeisterei in Laupheim, konnte der Heizölverbrauch stark gesenkt werden. Da es bisher noch keine Biomasseanlagen in den Straßenmeistereien gab, können keine Veränderungen zum Vorjahr 2020 angegeben werden.

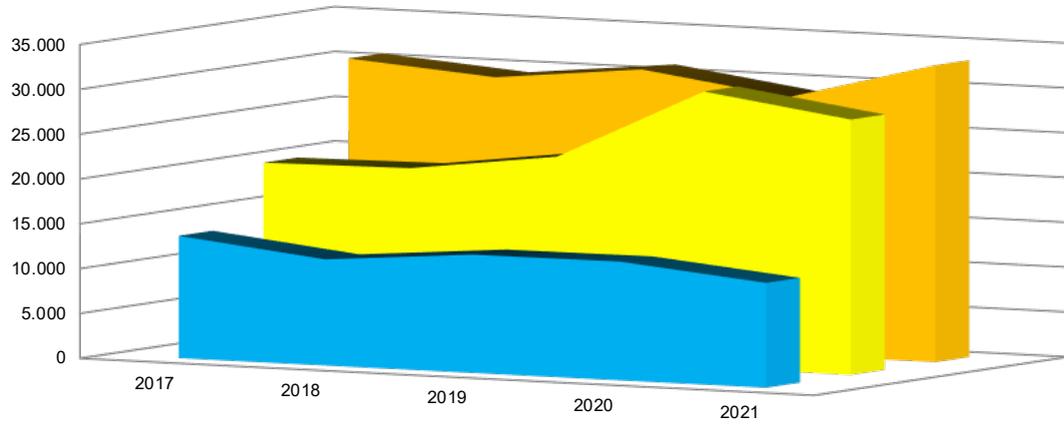
## 9.2 Kostenentwicklung Straßenmeistereien 2017 - 2021

Kostenentwicklung SM in €	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	21.850,58	18.437,25	17.724,52	18.945,85	21.319,67
Wärmepumpe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Heizöl	8.760,18	10.885,92	13.283,69	9.786,44	10.161,40
Biomasse	0,00	0,00	0,00	0,00	1.623,32
Licht/Kraft Strom	20.387,51	20.589,10	22.691,58	30.771,70	28.457,76
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	13.638,90	11.829,77	13.183,17	13.236,12	11.675,04



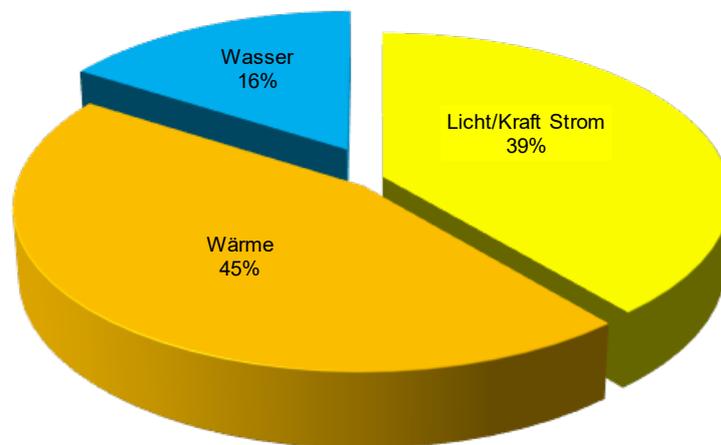
### 9.3 Energiekostenaufteilung an Straßenmeistereien

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



	2017	2018	2019	2020	2021
Wasser	13.639 €	11.830 €	13.183 €	13.236 €	11.675 €
Licht/Kraft Strom	20.388 €	20.589 €	22.692 €	30.772 €	28.458 €
Wärme	30.611 €	29.323 €	31.008 €	28.732 €	33.104 €

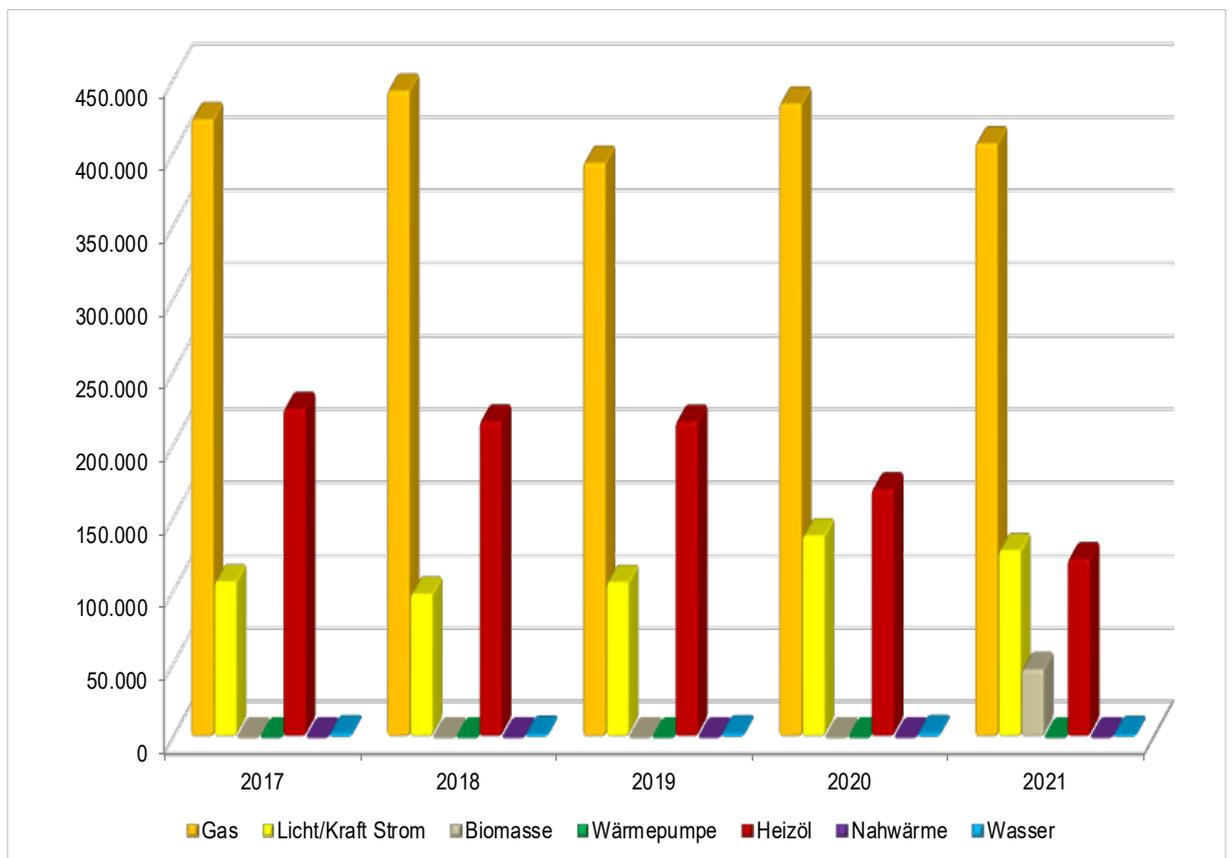
Energie und Wasserkostenaufteilung 2021



■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

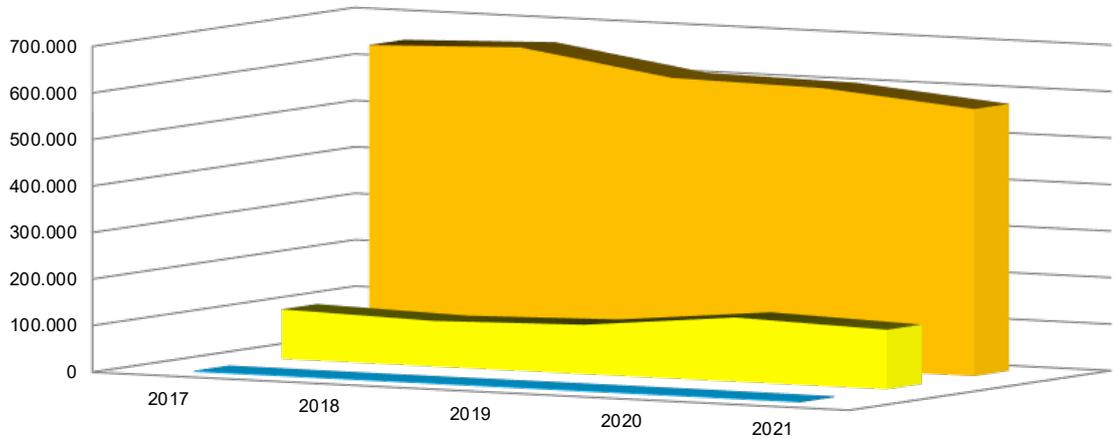
## 9.4 Verbrauchsentwicklung an Straßenmeistereien

Verbrauchsentwicklung SM ber.	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	422.563 kWh	442.142 kWh	392.799 kWh	433.257 kWh	406.082 kWh
Wärmepumpe	0 kWh				
Heizöl	224.319 kWh	215.776 kWh	215.568 kWh	169.224 kWh	121.430 kWh
Biomasse	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 kWh	46.125 kWh
Licht/Kraft Strom	106.284 kWh	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh	127.515 kWh
Nahwärme	0 kWh				
Wasser	2.495 m³	2.001 m³	2.425 m³	2.570 m³	1.851 m³



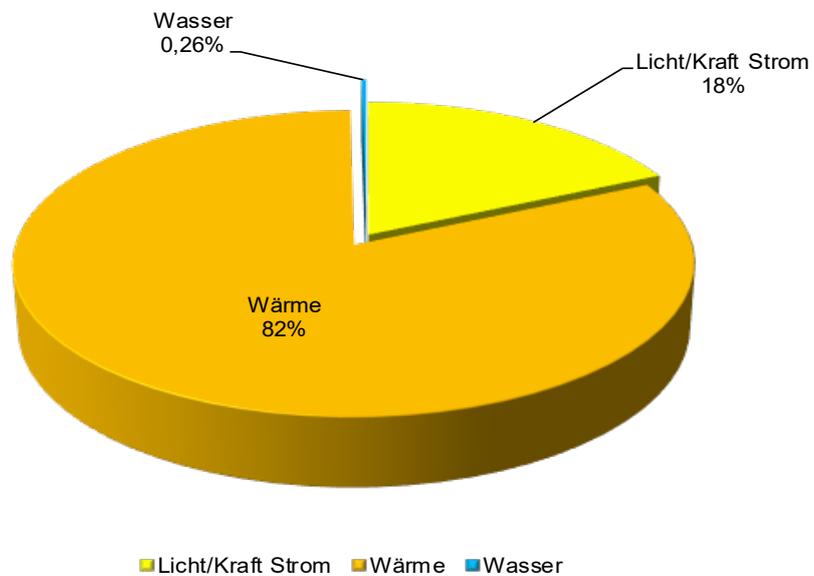
## 9.5 Verbrauchsaufteilung an Straßenmeistereien

Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre

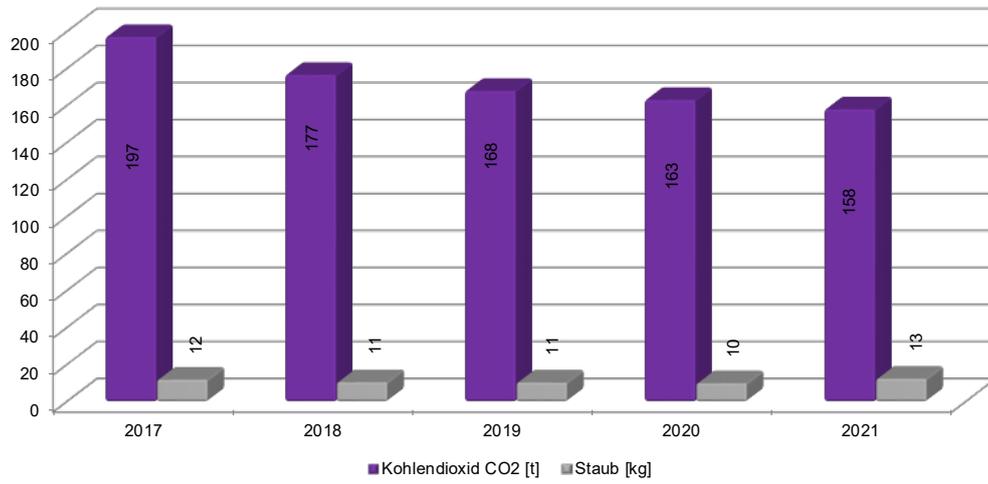


	2017	2018	2019	2020	2021
■ Wasser	2.495 m³	2.001 m³	2.425 m³	2.570 m³	1.851 m³
■ Licht/Kraft Strom	106.284 kWh	97.785 kWh	105.774 kWh	137.667 kWh	127.515 kWh
■ Wärme	646.882 kWh	657.918 kWh	608.367 kWh	602.482 kWh	573.637 kWh

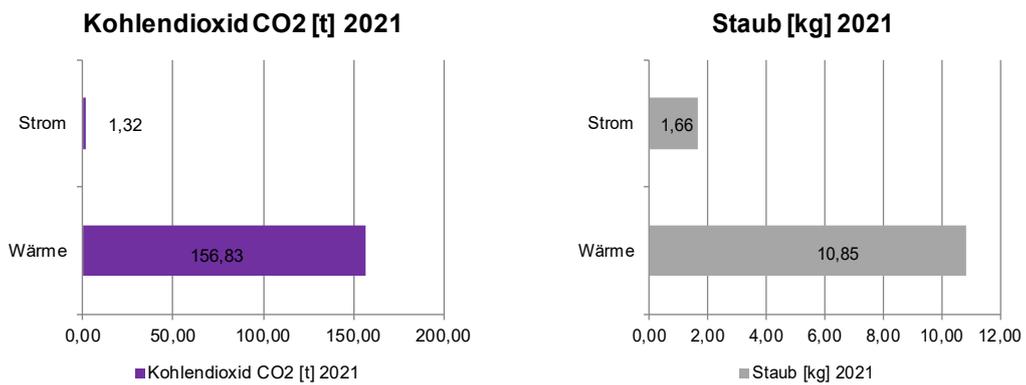
Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2021



## 9.6 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien



## 9.7 Emissionen Ausstoß der Straßenmeistereien 2021



## 9.8 Verbräuche an Straßenmeistereien nach Energieart 2021

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	41.978 kWh	-3,34%	24 kWh/m <sup>2</sup>	€ 11.041,61	-4,29%	263,03 €/MWh	6,22 €/m <sup>2</sup>	-4,29%
Straßenmeisterei Laupheim	46.238 kWh	-14,70%	19 kWh/m <sup>2</sup>	€ 12.720,06	-15,11%	275,10 €/MWh	5,12 €/m <sup>2</sup>	-53,76%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	39.299 kWh	-1,83%	31 kWh/m <sup>2</sup>	€ 4.696,09	10,46%	119,50 €/MWh	3,68 €/m <sup>2</sup>	10,46%
<b>Summe Strom</b>	<b>127.515 kWh</b>			<b>28.457,76 €</b>				

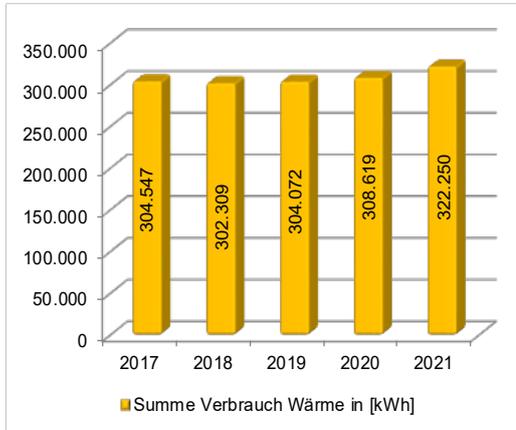
Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Straßenmeisterei Warthausen	322.250 kWh	4,42%	182 kWh/m <sup>2</sup>	€ 17.835,90	31,17%	55,35 €/MWh	10,05 €/m <sup>2</sup>	31,17%
Straßenmeisterei Laupheim	155.099 kWh	-1,45%	62 kWh/m <sup>2</sup>	€ 10.714,85	17,86%	69,08 €/MWh	4,32 €/m <sup>2</sup>	-35,80%
Straßenmeisterei Ochsenhausen	96.287 kWh	-29,45%	75 kWh/m <sup>2</sup>	€ 4.553,64	-24,66%	47,29 €/MWh	3,57 €/m <sup>2</sup>	-24,66%
<b>Summe Wärme</b>	<b>573.637 kWh</b>			<b>33.104,39 €</b>				

Summe Wasser	Verbrauch [m <sup>3</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m <sup>3</sup> ]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]
Straßenmeisterei Warthausen	623 m <sup>3</sup>	-29,45%	0,35	€ 5.310,62	3,60%	8,52 €/m <sup>3</sup>	2,99 €/m <sup>2</sup>
Straßenmeisterei Laupheim	388 m <sup>3</sup>	-61,01%	0,16	€ 2.630,81	-40,78%	6,78 €/m <sup>3</sup>	1,06 €/m <sup>2</sup>
Straßenmeisterei Ochsenhausen	840 m <sup>3</sup>	-14,46%	0,66	€ 3.733,61	1,81%	4,44 €/m <sup>3</sup>	2,92 €/m <sup>2</sup>
<b>Summe Wasser</b>	<b>1.851 m<sup>3</sup></b>			<b>11.675,04 €</b>			

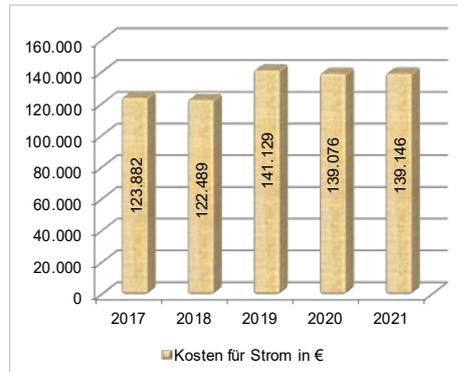
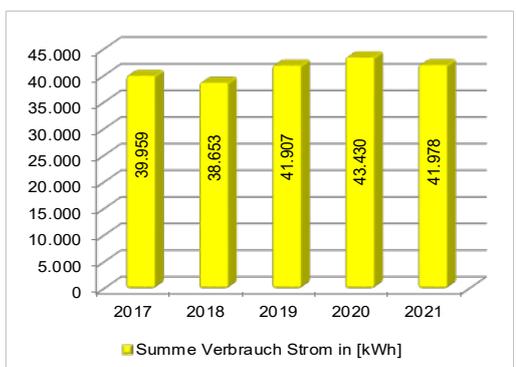
## 9.9 Darstellung Straßenmeistereien Einzelbewertung 2021

### 9.9.1 Straßenmeisterei Warthausen

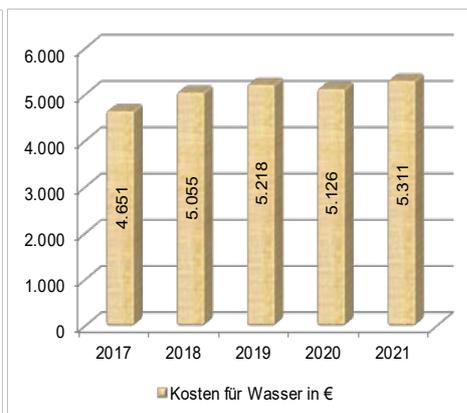
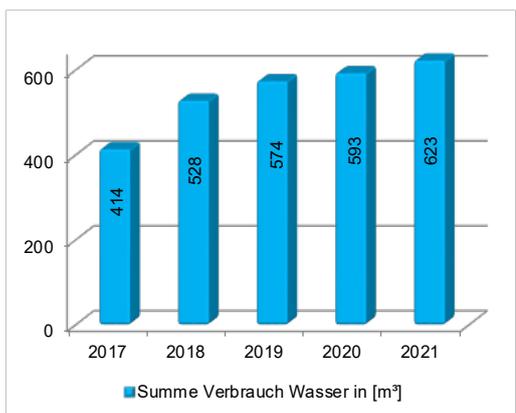
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Verbrauch liegt wesentlich höher als der witterungsbereinigte Verbrauch. Die Kosten sind aufgrund des höheren Verbrauches und der im Jahr 2021 neu eingeführten CO2 Steuer stark angestiegen.

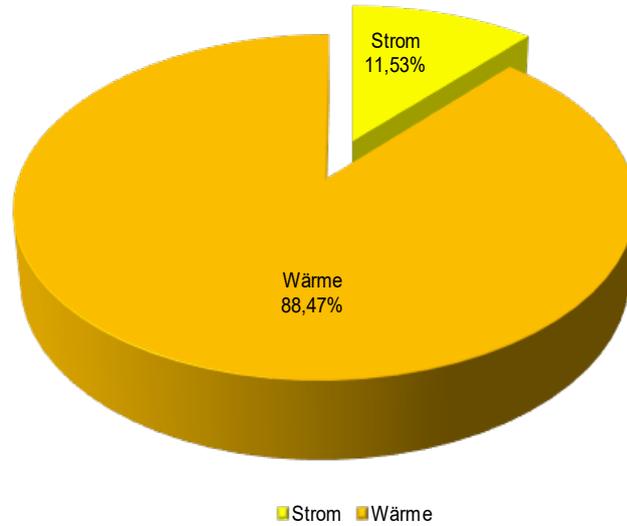


Der steigende Stromverbrauch ist den Aus- und Umbaumaßnahmen mit immer mehr technischen Anlagen geschuldet.

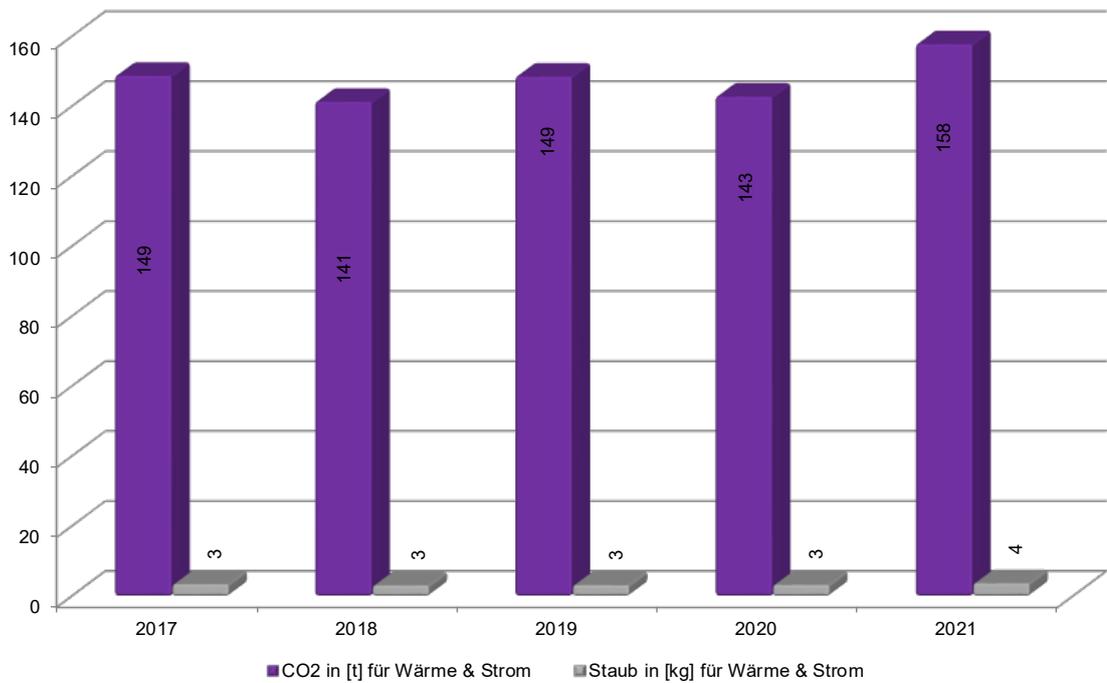


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021

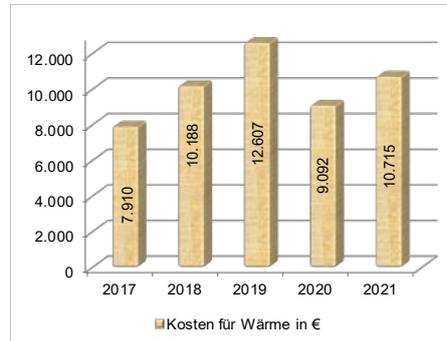
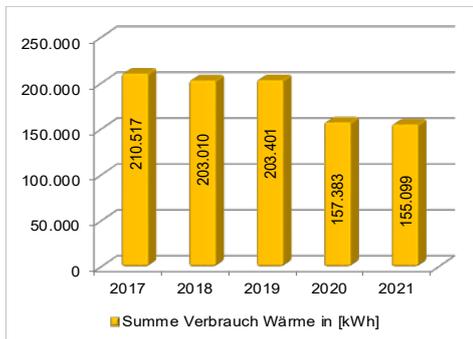


Emissionen 2017-2021

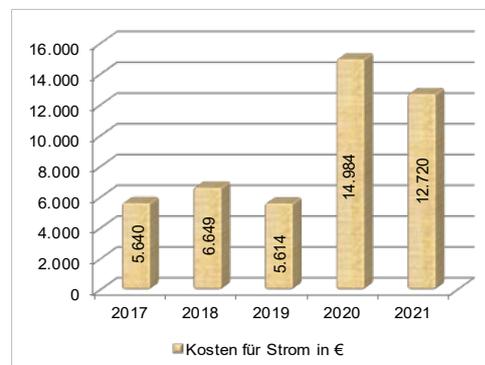
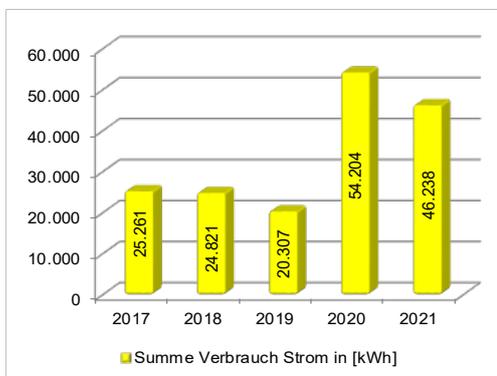


## 9.9.2 Straßenmeisterei Laupheim

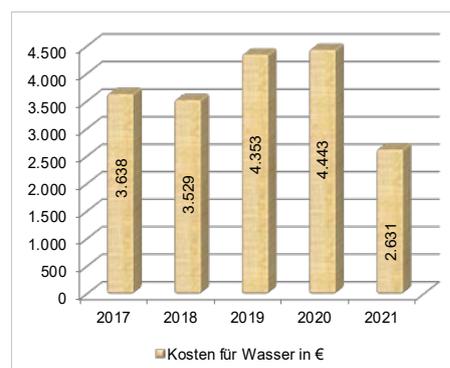
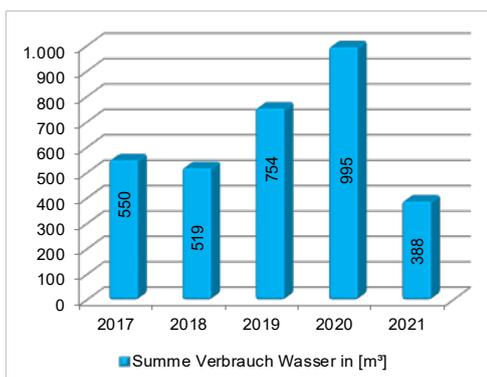
### ➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Die reduzierten Wärmeverbräuche in 2020 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim. Der tatsächliche Wärmeverbrauch in 2021 liegt wesentlich höher als der witterungsbereinigte Verbrauch. Daher sind die Kosten im Vergleich zum Vorjahr gestiegen.



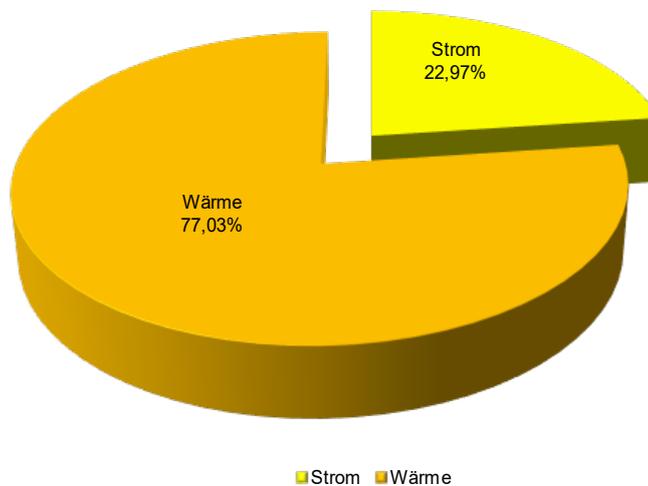
Die höheren Stromverbräuche in 2020 und 2021 hängen mit den Baumaßnahmen in der Straßenmeisterei Laupheim zusammen. Ebenso wurde bei der Sanierung hochtechnisierte Anlagen verbaut, die einen höheren Verbrauch erfordern. Ab Januar 2022 ging die Photovoltaikanlage in Betrieb, die den Stromeinkauf kompensieren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



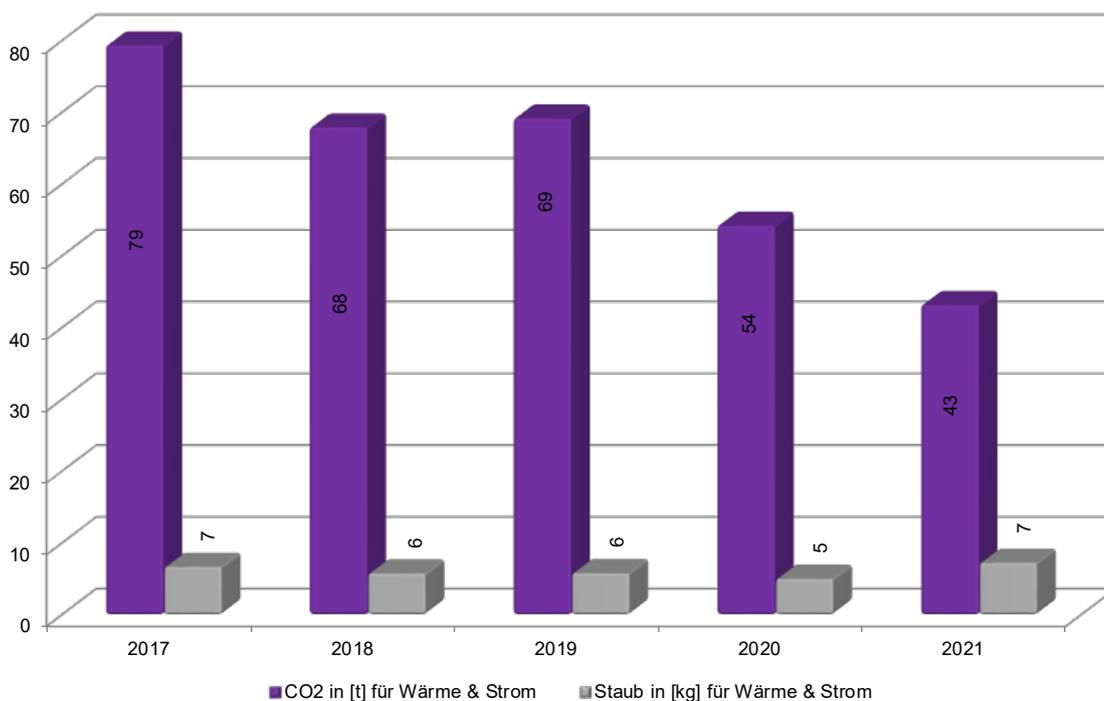
Der erhöhte Wasserverbrauch in 2020 ist auf eine Befüllung zur Überprüfung der Regenwasserzisterne zurückzuführen. Der geringe Verbrauch in 2021 zeigt die massive Regenwassernutzung auf.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



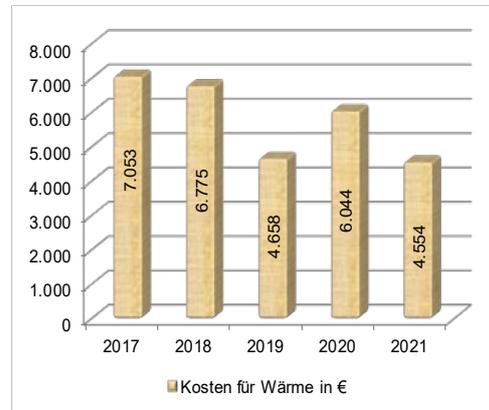
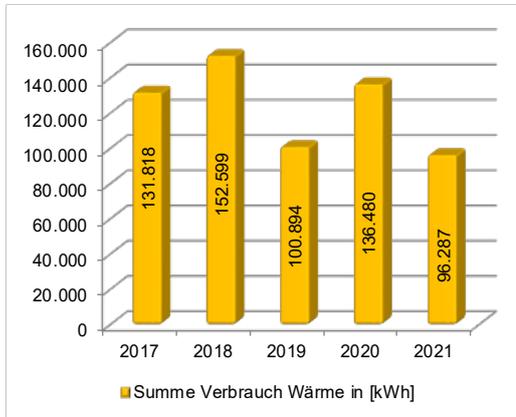
Emissionen 2017-2021



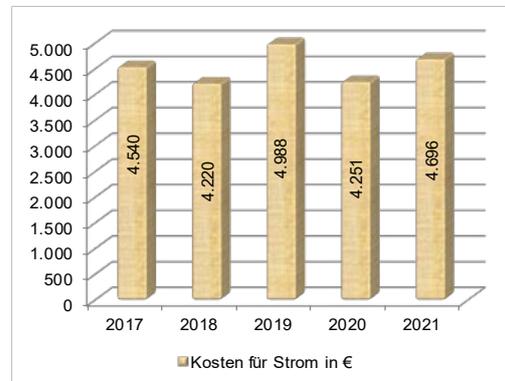
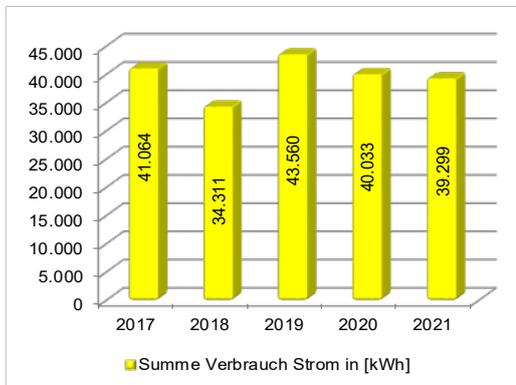
Der CO2- Ausstoß ab 2020 reduzierte sich durch den Ausbau einer Heizölanlage in der alten Gerätehalle.

### 9.9.3 Straßenmeisterei Ochsenhausen

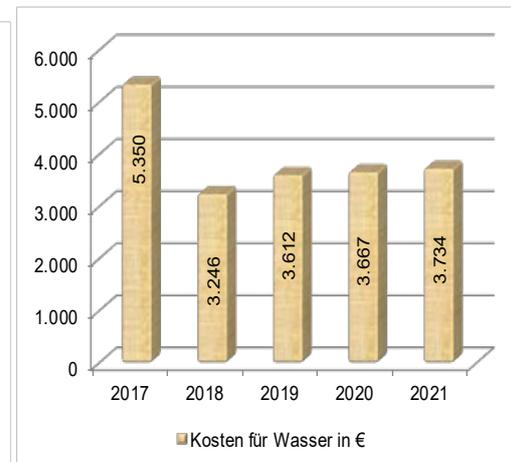
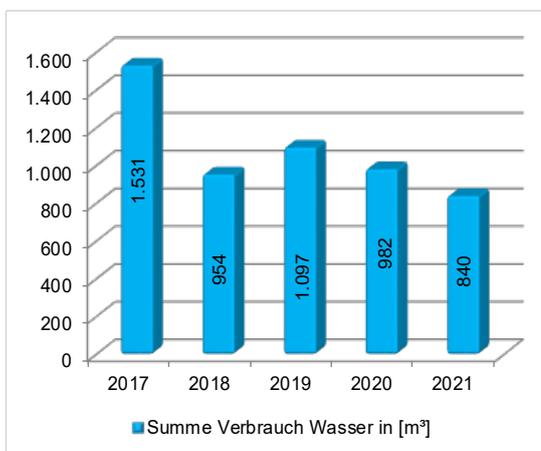
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



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

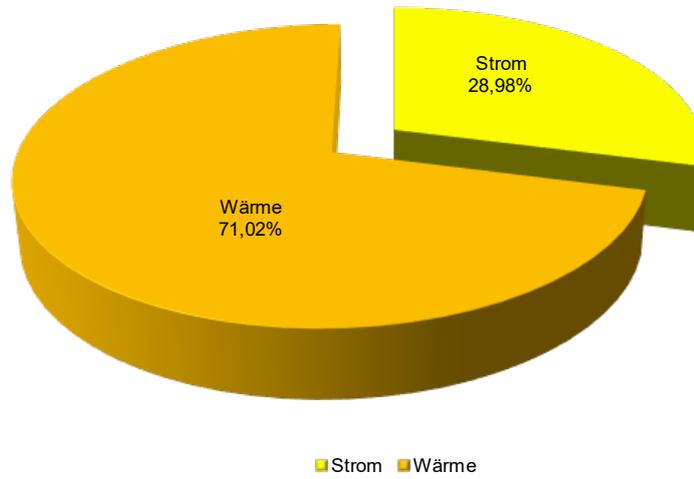


Die Stromschwankungen werden je nach Winterdienstseinsätze hervorgerufen.

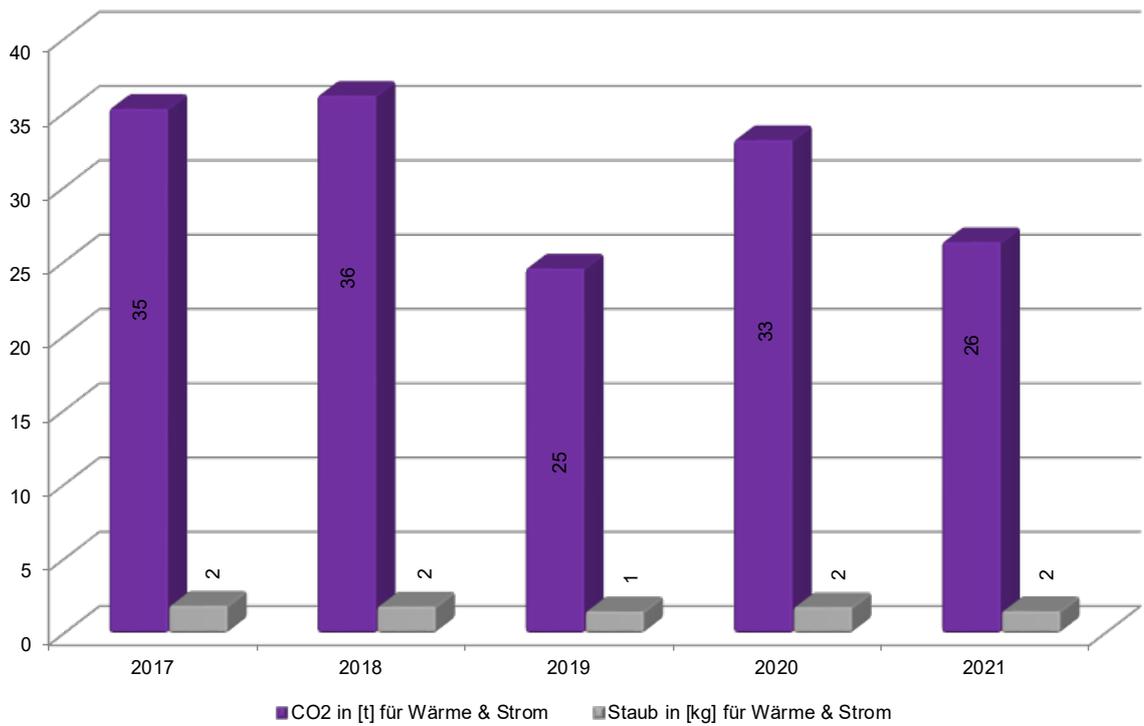


Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



Emissionen 2017-2021



## 10. Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge im Eigentum des Landkreises

### 10.1 Energiestatistik Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2021 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO<sub>2</sub>-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 <sub>2</sub> [t]	CO <sub>2</sub> [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2020	2021		2020	2021		2020	2021		2020	2021	
Gas	453.070	463.240	2,24%	494.096	450.791	-8,76%	21.247,06	24.365,37	14,68%	118,70	121,37	2,24%
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	81.228	102.049	25,63%	81.228	102.049	25,63%	22.500,67	27.478,52	22,12%	0,84	1,05	25,63%
Nahwärme	0	0	0,00%	0	0	0,00%	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Endenergie Wärme gesamt	453.070	463.240	2,24%	494.096	450.791	-8,76%	21.247,06	24.365,37	14,68%	118,70	121,37	2,24%
Endenergieeinsatz gesamt	534.298	565.289	5,80%	575.324	552.840	-3,91%	43.747,73	51.843,89	18,51%	119,54	122,42	2,41%

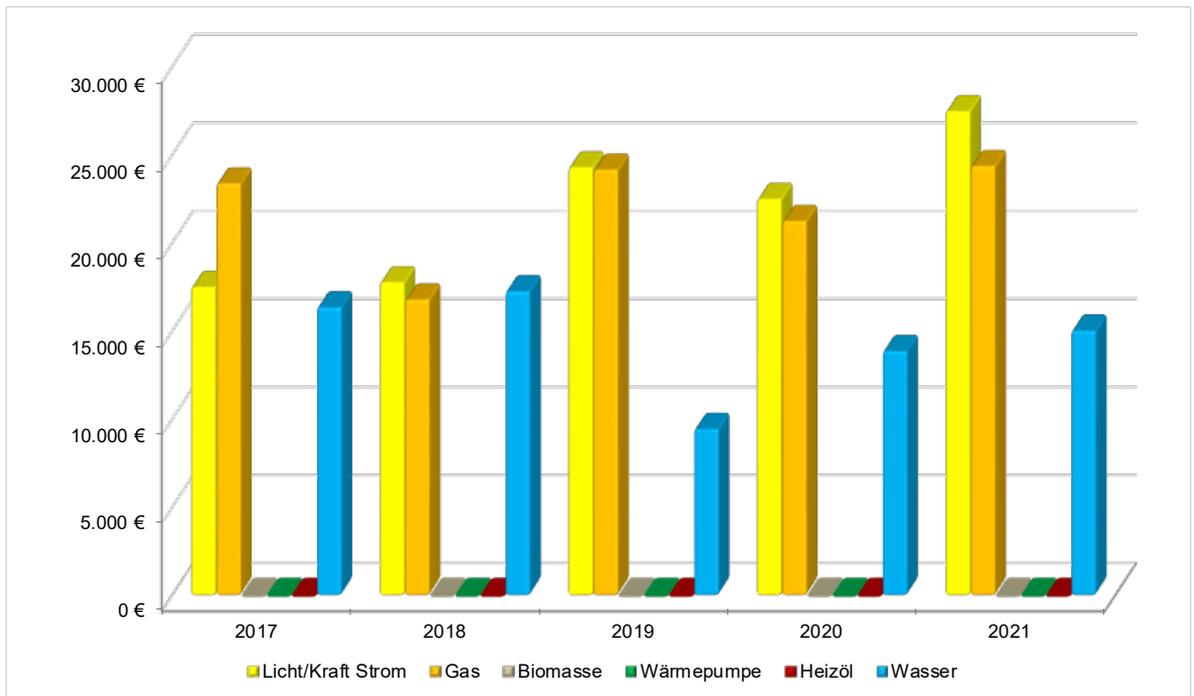
Wärmepumpe *: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: bei den Gemeinschaftsunterkünften bislang nicht relevant	

#### Gründe für Veränderungen:

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

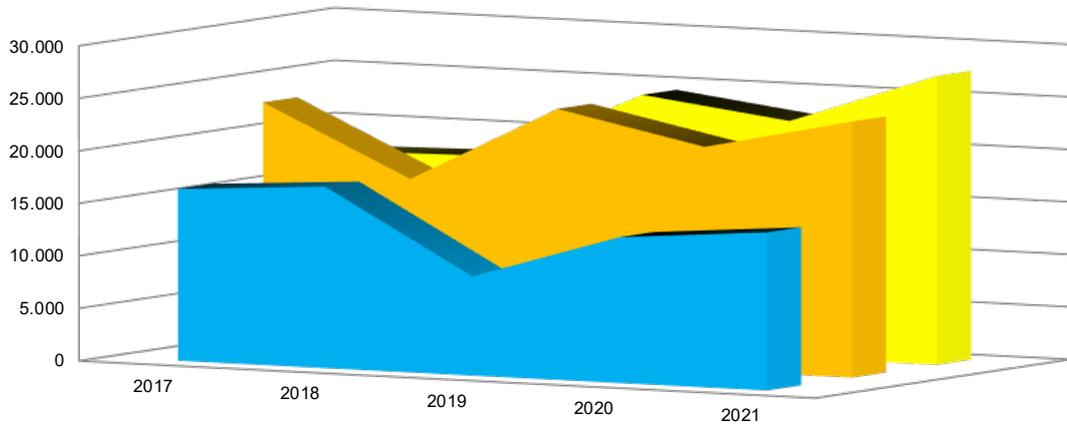
## 10.2 Kostenentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2017 - 2021

Kostenentwicklung GU's in €	2017	2018	2019	2020	2021
Gas	23.377,77	16.792,82	24.161,00	21.247,06	24.365,37
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	17.509,69	17.766,14	24.286,95	22.500,67	27.478,52
Wasser	16.357,01	17.267,49	9.445,11	13.873,78	15.031,43



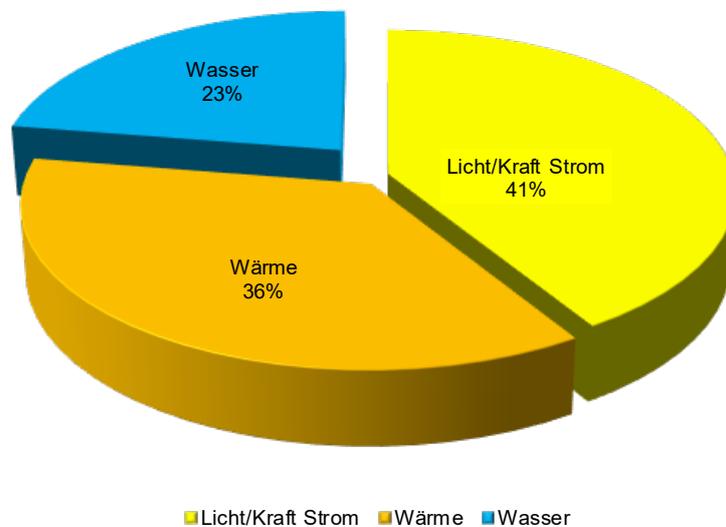
## 10.3 Energiekostenaufteilung Gemeinschaftsunterkünften für Flüchtlinge

Energiekostenverlauf in € über 5 Jahre



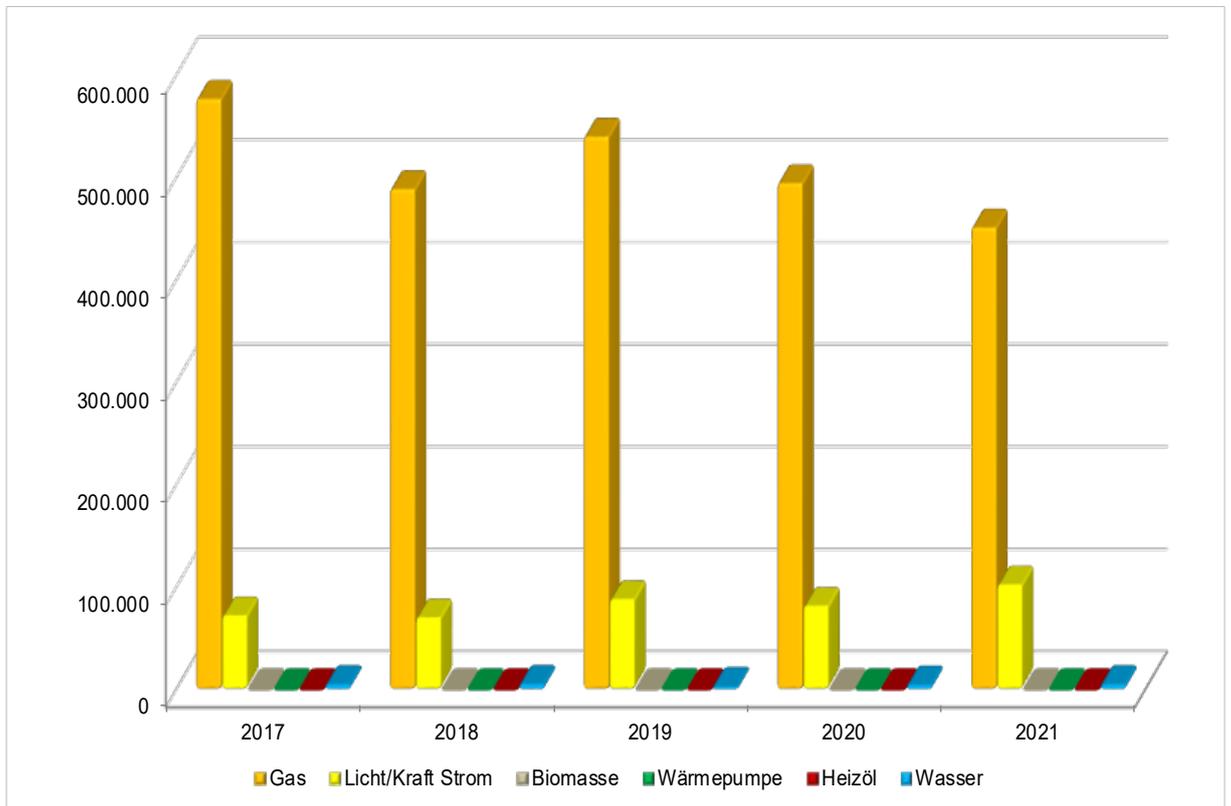
	2017	2018	2019	2020	2021
Wasser	16.357 €	17.267 €	9.445 €	13.874 €	15.031 €
Wärme	23.378 €	16.793 €	24.161 €	21.247 €	24.365 €
Licht/Kraft Strom	17.510 €	17.766 €	24.287 €	22.501 €	27.479 €

Energie und Wasserkostenaufteilung 2021



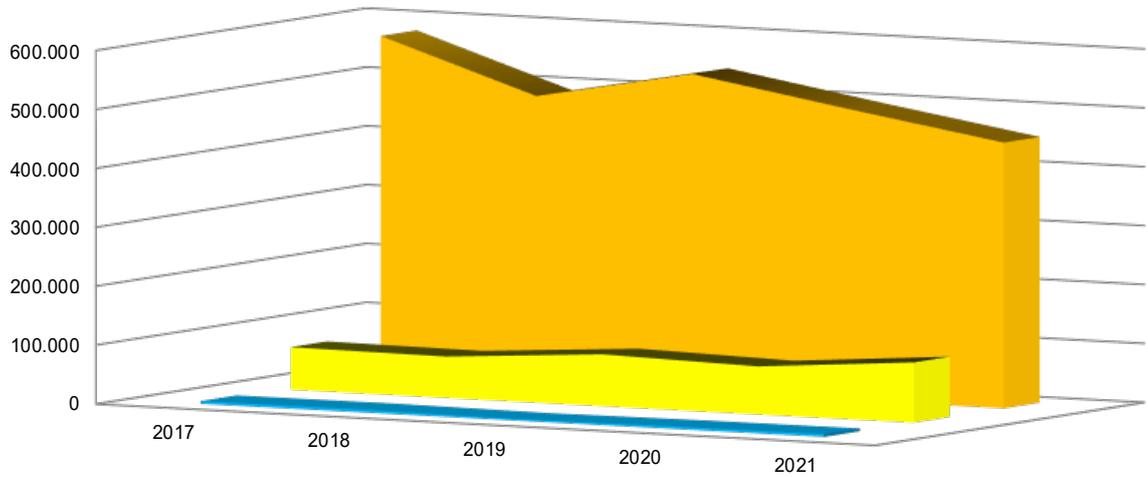
## 10.4 Verbrauchsentwicklung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

Verbrauchsentwicklung GU's ber.	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Gas</b>	576.340 kWh	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh	450.791 kWh
<b>Wärmepumpe</b>	0 kWh				
<b>Heizöl</b>	0 kWh				
<b>Biomasse</b>	0 kWh				
<b>Licht/Kraft Strom</b>	71.879 kWh	69.942 kWh	87.733 kWh	81.228 kWh	102.049 kWh
<b>Wasser</b>	4.487 m <sup>3</sup>	4.746 m <sup>3</sup>	2.532 m <sup>3</sup>	4.107 m <sup>3</sup>	4.480 m <sup>3</sup>



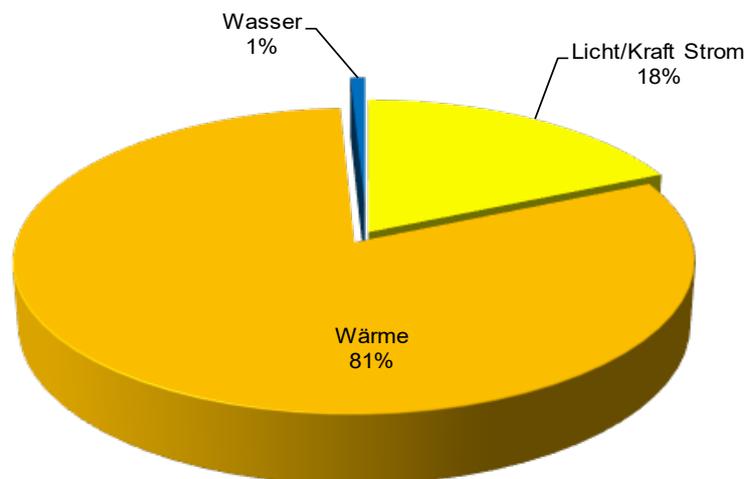
## 10.5 Verbrauchsaufteilung Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge

### Energieverbrauchsverlauf über 5 Jahre



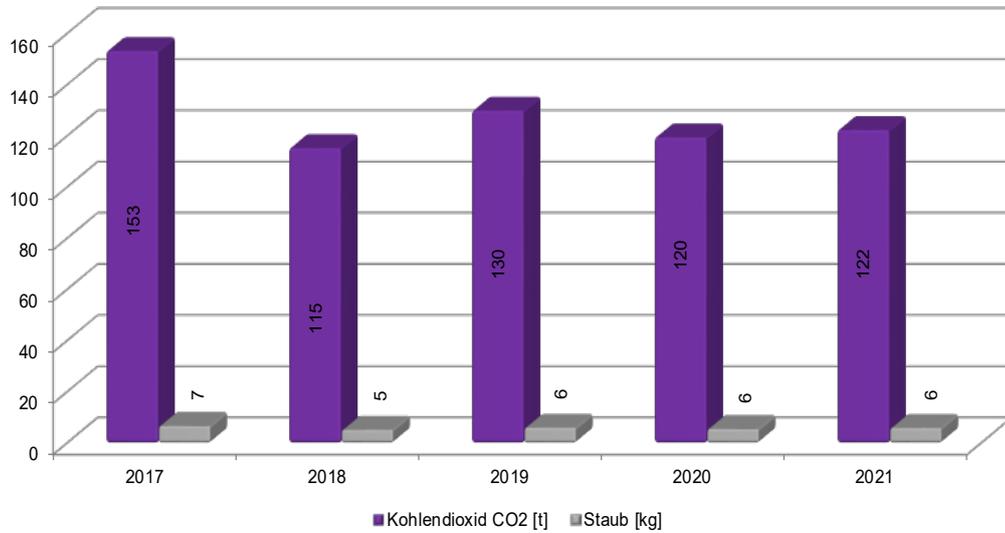
	2017	2018	2019	2020	2021
■ Wasser	4.487 m³	4.746 m³	2.532 m³	4.107 m³	4.480 m³
■ Licht/Kraft Strom	71.879 kWh	69.942 kWh	87.733 kWh	81.228 kWh	102.049 kWh
■ Wärme	576.340 kWh	488.210 kWh	539.547 kWh	494.096 kWh	450.791 kWh

### Energie und Wasserverbrauchsaufteilung 2021

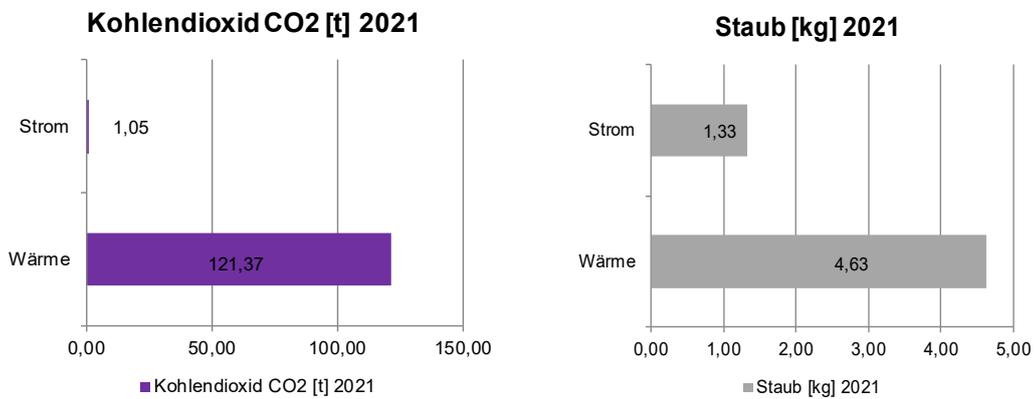


■ Licht/Kraft Strom ■ Wärme ■ Wasser

### 10.6 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge



### 10.7 Emissionen Ausstoß Gemeinschaftsunterkünfte für Flüchtlinge 2021



## 10.8 Verbräuche an Gemeinschaftsunterkünften nach Energieart 2021

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Am Käppele 11+13 Laupheim	35.661 kWh	17,98%	37 kWh/m <sup>2</sup>	9.793,76 €	13,31%	274,63 €/MWh	10,03 €/m <sup>2</sup>	13,3%
Klockhstraße 4 Biberach	66.388 kWh	30,17%	33 kWh/m <sup>2</sup>	17.684,76 €	27,62%	266,38 €/MWh	8,73 €/m <sup>2</sup>	27,6%
<b>Summe Strom</b>	<b>102.049 kWh</b>			<b>27.478,52 €</b>				

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]
Am Käppele 11+13 Laupheim	124.669 kWh	0,81%	128 kWh/m <sup>2</sup>	7.079,01 €	28,50%	56,78 €/MWh	7,25 €/m <sup>2</sup>	28,50%
Klockhstraße 4 Biberach	326.122 kWh	-11,96%	161 kWh/m <sup>2</sup>	17.286,36 €	9,84%	53,01 €/MWh	8,54 €/m <sup>2</sup>	9,84%
<b>Summe Wärme</b>	<b>450.791 kWh</b>			<b>24.365,37 €</b>				

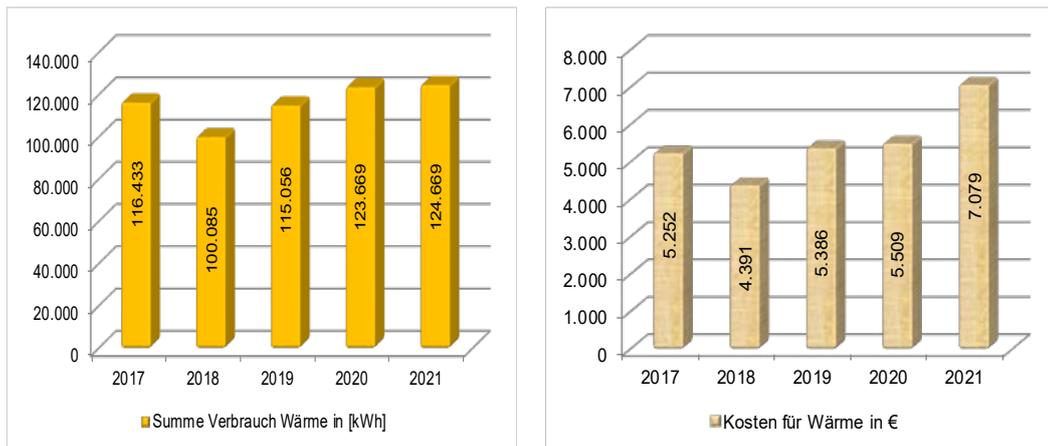
Summe Wasser	Verbrauch [m <sup>3</sup> ]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m <sup>3</sup> ]	Kosten Kennwert [EUR/m <sup>2</sup> ]
Am Käppele 11+13 Laupheim	2.246 m <sup>3</sup>	48,06%	2,30 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	6.859,87 €	49,50%	3,05 €/m <sup>3</sup>	7,03 €/m <sup>2</sup>
Klockhstraße 4 Biberach	2.234 m <sup>3</sup>	-13,75%	1,10 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	8.171,56 €	-11,99%	3,66 €/m <sup>3</sup>	4,04 €/m <sup>2</sup>
<b>Summe Wasser</b>	<b>4.480 m<sup>3</sup></b>			<b>15.031,43 €</b>			

## 10.9 Darstellung Gemeinschaftsunterkünfte Einzelbewertung 2021

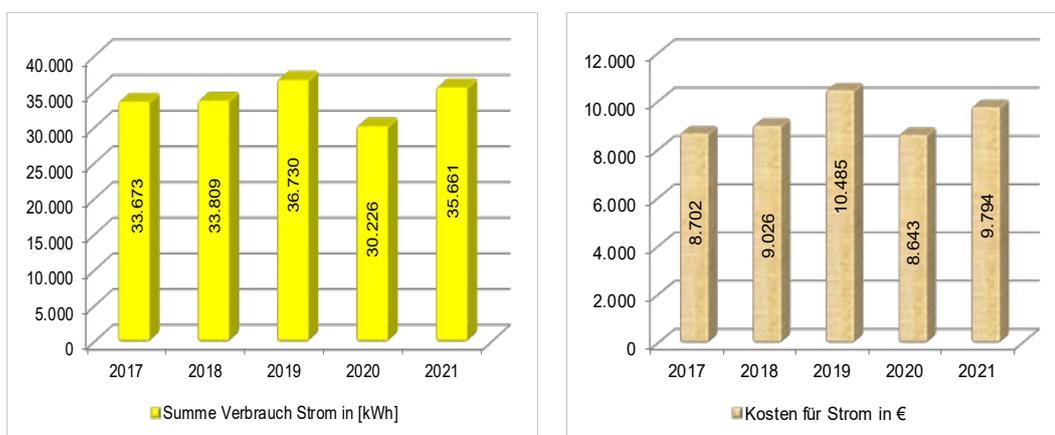
### 10.9.1 Gemeinschaftsunterkunft: Am Käppele 11+13 Laupheim

Das Gebäude wurde erst im Sommer 2016 in Betrieb genommen.

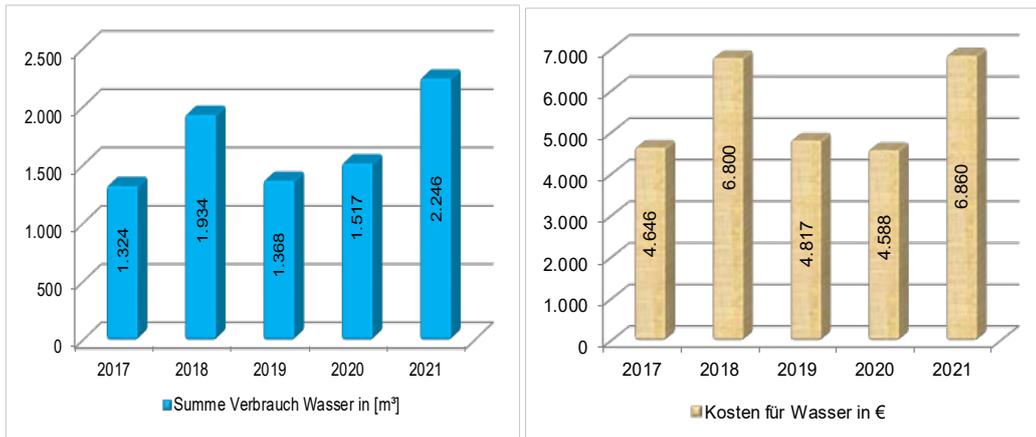
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



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

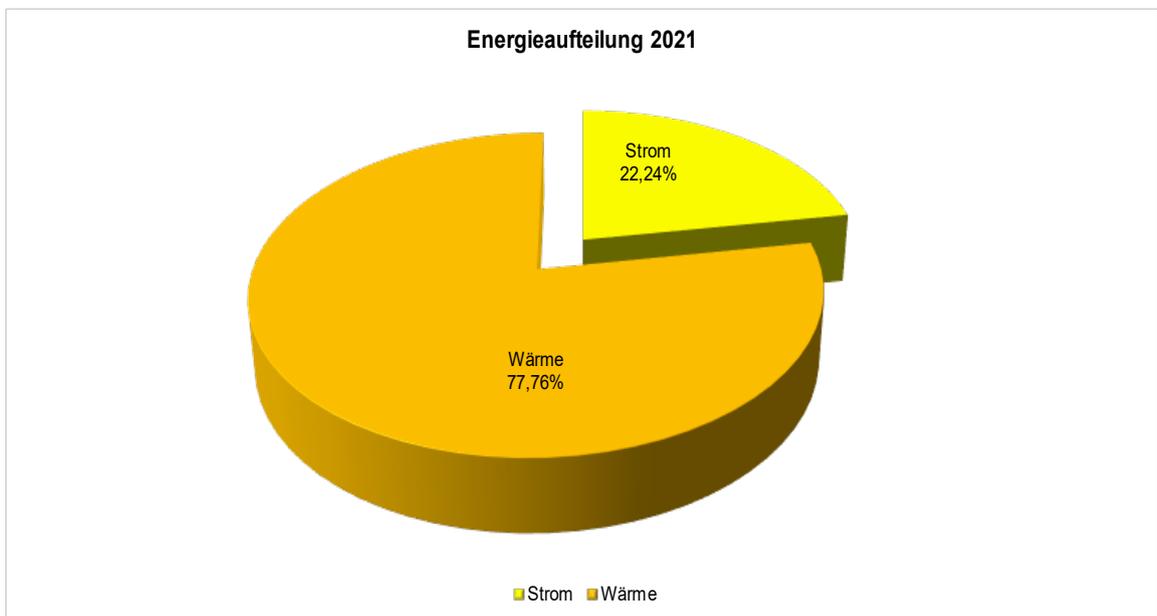


Genauso wie bei dem Wärmeverbrauch spiegelt sich der Stromverbrauch entsprechend der Belegung des Gebäudes wieder.

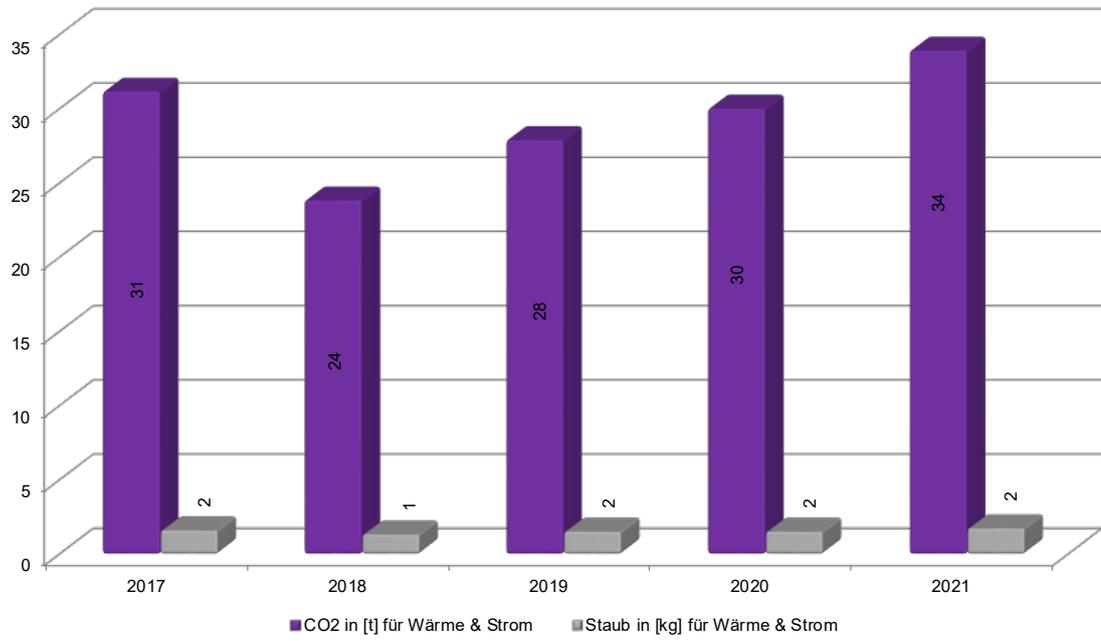


Der Wasserbrauch liegt auch immer in Abhängigkeit der Belegung. Der stark erhöhte Wasserverbrauch im Jahr 2018 ist auf die Herstellung und die dadurch benötigte Bewässerung der Außenanlagen begründet.

**Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:**



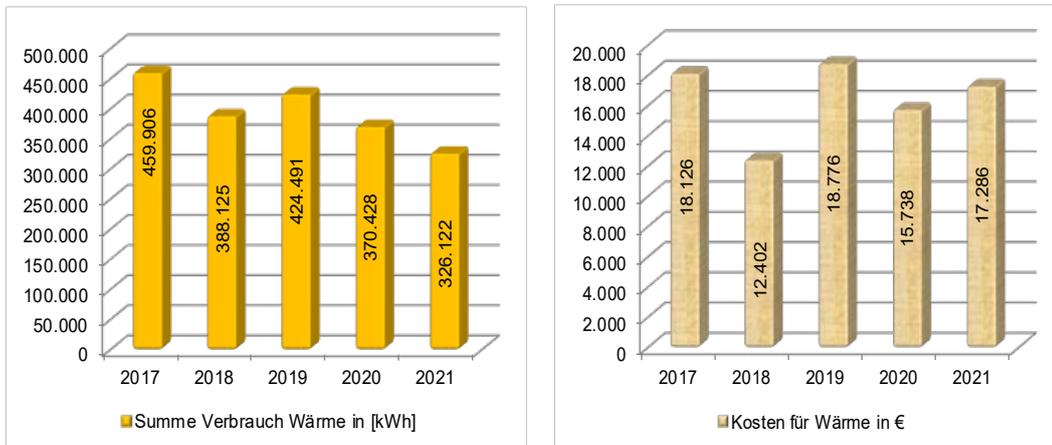
## Emissionen 2017-2021



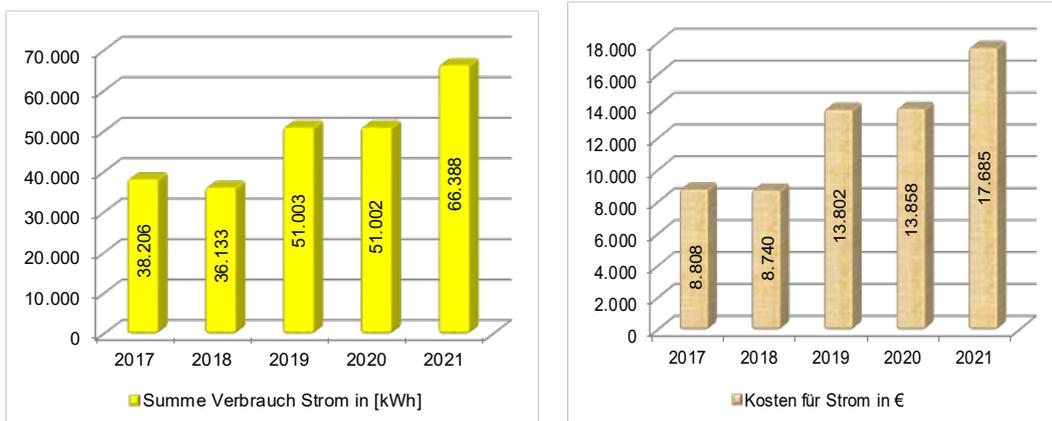
## 10.9.2 Unterkunft: Klockhstraße 4 Biberach

Das Gebäude wurde erst im Jahr 2016 erworben.

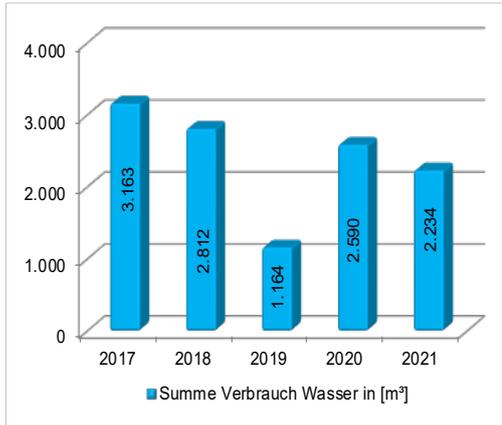
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



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



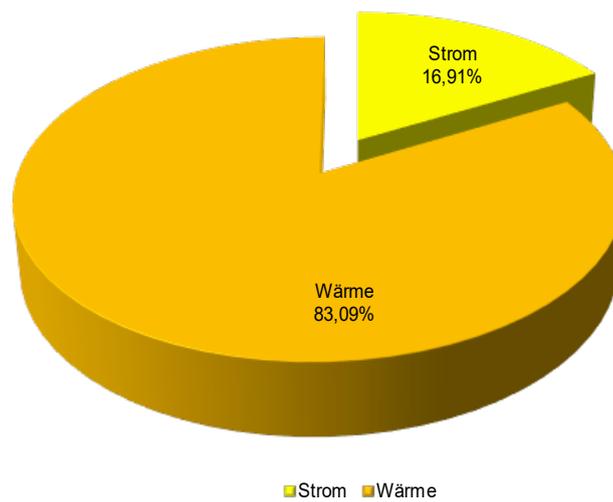
Der Stromverbrauch liegt ebenso wie der Wärmeverbrauch in Abhängigkeit der Gebäudebelegung. Im Jahr 2019 wurde ein Wasserschaden festgestellt. Deshalb ist der Stromverbrauch durch Trocknungsmaßnahmen in 2019 (im Gegensatz zum Wasserverbrauch) sprunghaft angestiegen.



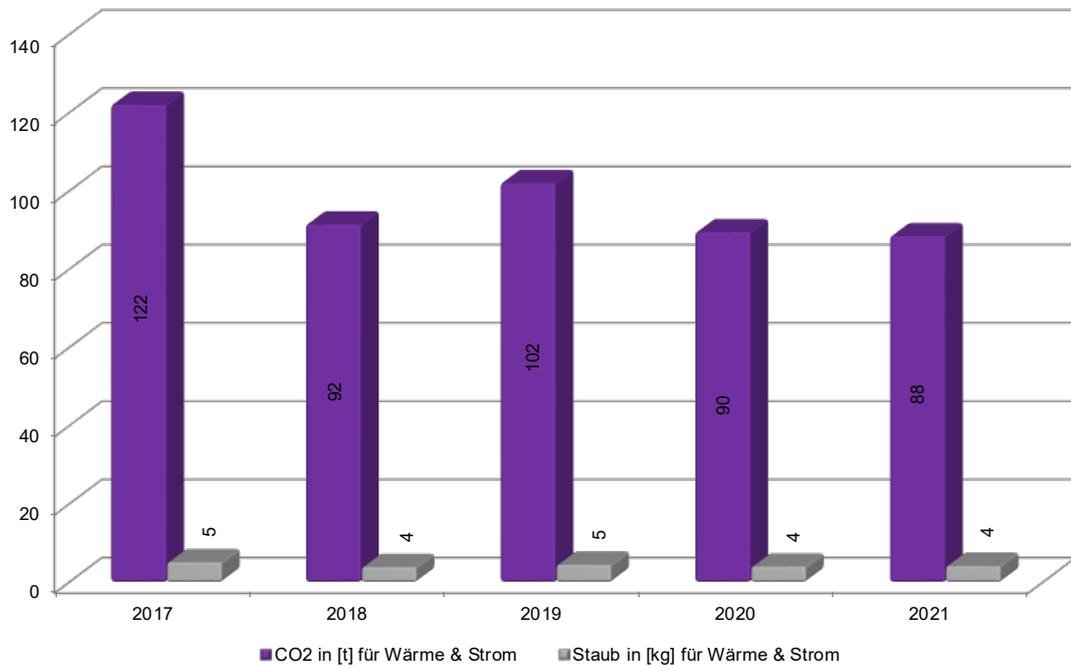
Durch einen Wasserschaden in 2019 konnte das Gebäude nicht voll belegt werden. Dadurch reduzierte sich der Wasserverbrauch extrem.

Die zum Einsatz gekommenen Energiearten teilen sich wie folgt auf:

Energieaufteilung 2021



## Emissionen 2017-2021



## 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/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) 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 Hauswerker 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 Holzhackschnitzelheizung 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 <sub>2</sub>	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 CO<sub>2</sub> - 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 ( $\mu$ ) 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 (CO<sub>2</sub>):**

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 <sub>Hu</sub>	ca. 1 kWh/kWh <sub>Hu</sub>
Holzpellets	kg	5 kWh/kg
Holzhackschnitzel	SRM	ca. 800 kWh/SRM

Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H<sub>u</sub>)  
SRM: Schüttraummeter ca. 460 kg/m<sup>3</sup>

- **Verbrauchskennwert (kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a):**

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/m<sup>2</sup>a):**

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.