

# ENERGIEBERICHT BRÄUNLINGEN 2022

erstellt durch



in Zusammenarbeit mit

Umweltbüro GVV Donaueschingen



und dem Bauamt der Stadt Bräunlingen

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. Einleitung</b> .....	1
<b>1.1. Grundlagen</b> .....	2
<b>2. Übersicht</b> .....	3
<b>2.1. Kosten</b> .....	3
<b>2.2. CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> .....	5
<b>2.3. Verbrauchswerte</b> .....	6
<b>2.4. Größte Verbraucher</b> .....	9
<b>3. Einzelverbraucher</b> .....	12
<b>3.1. Grundschule/Gauchachhalle Döggingen</b> .....	12
<b>3.2. Feuerwehr- Gemeinschaftshaus Döggingen</b> .....	14
<b>3.3. Rathaus Döggingen</b> .....	14
<b>3.4. Alte Schule (Grundschule)/Stadthalle Bräunlingen</b> .....	15
<b>3.5. Heizzentrale Hallenbad</b> .....	16
<b>3.6. Bauhofs Areal Bräunlingen</b> .....	19
<b>3.7. Rathaus Bräunlingen</b> .....	19
<b>3.8. Vereinshaus Bräunlingen</b> .....	20
<b>3.13. Brändbachhalle Unterbränd</b> .....	20
<b>3.9. Alte Schule Waldhausen</b> .....	21
<b>4. Straßenbeleuchtung und Pumpwerke</b> .....	22
4.2.6. <i>STROM PUMPWERKE</i> .....	23
<b>5. durchgeführte Maßnahmen</b> .....	24
<b>6. Maßnahmenplanung</b> .....	25
<b>6.1. Straßenbeleuchtung</b> .....	25
<b>6.2. Gebäudebezogene Maßnahmen</b> .....	25
<b>6.3. Generelle Aspekte</b> .....	27
Abbildungsverzeichnis .....	29
Tabellenverzeichnis .....	29

# 1. EINLEITUNG

Dieser Energiebericht richtet sich an Gemeinderat, Betreiber und Nutzer städtischer Liegenschaften und hat folgende Aufgaben:

- Überblick über Verbrauchsentwicklung der letzten Jahre
- Darstellung der Verbräuche in den wichtigsten Liegenschaften im Zeitverlauf (ab 2018 auf Rechnungsbasis)
- Dokumentation der durchgeführten Maßnahmen
- Entscheidungshilfe für die nächsten Jahre

Es werden die Bereiche Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauch untersucht und die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen aufgezeigt. In Folge der desolaten Zählerstruktur können die Gebäudekomplexe Hallenbad/Sporthalle/Krippe/Kindergarten-BIBB, Grundschule/Stadthalle und der Bauhof insbesondere für das Medium Wärme nur als solche aufgeführt werden. Zu den Verbrauchstrukturen der einzelnen Gebäude/Nutzungsbereiche können aktuell keine validen Aussagen getroffen werden. Die Witterungsreinigung erfolgte auf das Standardklima (Potsdam). Da die Rechnungszeiträume besondere für Gas stark variieren, können die aufgezeigten Werte geringfügig vom absoluten Verbrauch abweichen (systematischer Fehler).

Die Stadt Bräunlingen hat in ihrem Energiemanagement insgesamt 30 Gebäude. Dies sind fünf Gebäude weniger als beim ersten Energiebericht 1999. Die Bruttogrundfläche der Gebäude beträgt 28.121 Quadratmeter. Im Vergleich sind dies 3.116 m<sup>2</sup> weniger Fläche als 1999. Des Weiteren gibt es 13 wassertechnische Anlagen wie z.B. Hochbehälter und Pumpwerke. Für das Abwasser sind drei Anlagen im Energiemanagement enthalten, zwei Regenrückhaltebecken und eine Pumpstation. Die Straßenbeleuchtung umfasst ca. 1.400 Lampen.

Bei der Straßenbeleuchtung ist der Austausch durch sparsame Leuchten noch nicht abgeschlossen. In Döggingen wurde 2017 die Straßenbeleuchtung von HQL auf LED umgerüstet. Anfang 2023 erfolgte die Umrüstung der Straßenbeleuchtung in Mistelbrunn auf LED. Eine zusätzliche Einsparung könnte durch Optimierung der Steuerung erzielt werden. Im Bereich Innenbeleuchtung ist der Austausch durch LED-Leuchten bei intensiv genutzten Gebäuden wirtschaftlich. Der Umbau der Sporthalle Bräunlingen verdeutlicht dies. Angesichts der gefallen Investitionskosten und des hohen Strompreises ist die Nutzung von Dach-Photovoltaik-Anlagen oft hoch wirtschaftlich. Neben der Stadthalle sollten weitere Gebäude auf PV-Tauglichkeit geprüft werden. Das derzeitige Energie-Controlling ist auf Grund der Zählerstrukturen und der Umsetzung lückenhaft und sollte optimiert/erneuert werden. Ein wesentliches Hilfsmittel bei der Einsparung von Energie und Wasser sind neben den technischen Möglichkeiten eine transparente Darstellung der Verbräuche und Rückmeldungen für die Nutzer der Gebäude.

Der Energieverbrauch und damit auch die Kosten sind in den Jahren 2020 und 2021 im Vergleich zu 2019 gesunken. Was nicht zu Letzt an den Corona-Pandemie bedingten Schließtagen von Kindergärten, Schulen, Hallen und Vereinsräume liegt. Gleichzeitig wurden neue Baugebiete erschlossen, was Einfluss auf den Verbrauch der Straßenbeleuchtung, sowie auf wasser- und abwassertechnischen Anlagen hat. In 2022 sind die Verbrauchszahlen für Wärme und Wasser wieder gestiegen. Trotz der Lockerung der Covid-19-Schutzmaßnahmen sind diese allerdings noch deutlich unter „Vor-covid-Niveau“, was auch auf die durchgeführten Einsparmaßnahmen

zurückzuführen ist. In 2022 sind die Kosten insbesondere für fossile Wärmeträger deutlich gestiegen, was neben dem gestiegenen Verbrauch auch mit der geopolitischen Gesamtsituation und der damit verbundenen Energiekrise in Zusammenhang steht. Der Stromverbrauch konnte in 2022 reduziert werden.

Angeichts der aktuellen großpolitischen Situation und den ambitionierten Klimaschutz- und anpassungsziele von Land, Bund und Kommunen kann der Status quo maximal ein erstes Etappenziel sein. Weiterführende Maßnahmen im Bereich Zählerwesen und energetische Sanierungsmaßnahmen müssen angegangen und nicht weiterverschoben werden.

## 1.1. GRUNDLAGEN

Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden für 2022 folgende Emissionsfaktoren verwendet:

Energieträger	Emissionsfaktoren
Erdgas	0,250 kg / kWh
Öl	0,320 kg / kWh
Flüssiggas	0,267 kg / kWh
Strommix	0,420 kg / kWh

**Tabelle 1: Emissionsfaktoren 2022 (Umweltbundesamt)**

Als effektive Energiepreise wurden aus Verbrauch und Kosten folgende Werte ermittelt, die neben dem Arbeitspreis auch anteilig den Grundpreis enthalten:

Bereich	Energiepreise 2021	Energiepreise 2022
Erdgas	0,053 € / kWh	0,064 € / kWh
Öl	0,085 € / kWh	0,153 € / kWh
Flüssiggas	0,10 € / kWh	0,187 € / kWh
Strom	0,26€ / kWh	0,22 € / kWh (Wert aus Rechnungen!)
Pellet	0,044 € / kWh	0,145€ / kWh

**Tabelle 2: Energiepreise 2022**

Als Grundlage für die Verbrauchswerte für Strom, Wärme und Wasser dienen die monatlichen und vierteljährlichen Zählerablesungen in den jeweiligen Liegenschaften sowie die Rechnungen der Energieversorger.

## 2. ÜBERSICHT

### 2.1. KOSTEN

#### Gesamtkosten

Für Energie und Wasser in den gemeindlichen Liegenschaften in Bräunlingen wurden in 2022 insgesamt 327.963 € bezahlt. Die Kosten teilen sich wie folgt auf:

Bereich	Kosten 2021	Kosten 2022
Heizung	102.889	156.302
Strom (ohne Straßenbel.)	131.550	104.156
Strom Straßenbeleuchtung	73.552	51.526
Wasser	14.082	15.800

Tabelle 3: Kosten für Energie und Wasser 2022

Die Entwicklung zeigt, dass vor allem die Kosten für Wärme schwanken und in 2022 gestiegen sind. Für diese Schwankungen sind vor allem die Gas- und Ölpreise verantwortlich. Die Stromkostensteigerung in Folge der Energiekrise wird erst in 2023 zum Tragen kommen.

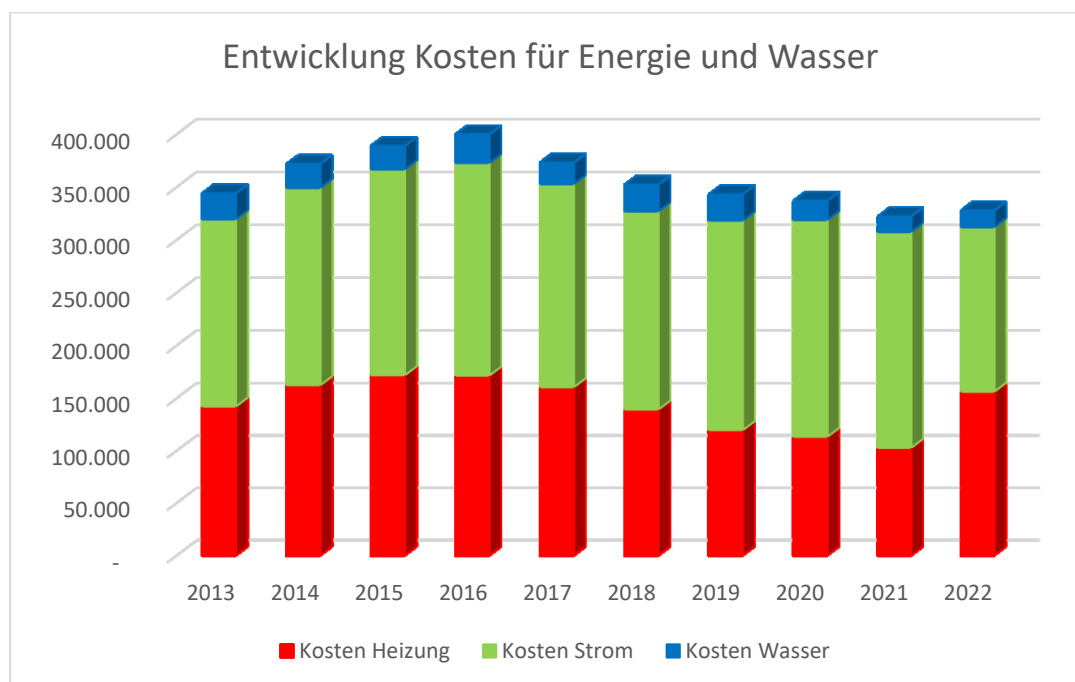


Abbildung 1: Entwicklung der Kosten für Energie und Wasser

#### Kosten für Heizwärme

Die rückläufigen Preise für Öl und Gas in den letzten Jahren führten zum Rückgang der Heizenergiekosten. In 2022 ist die Preiserhöhung in Folge der Energiekrise insbesondere für Gas besonders deutlich.

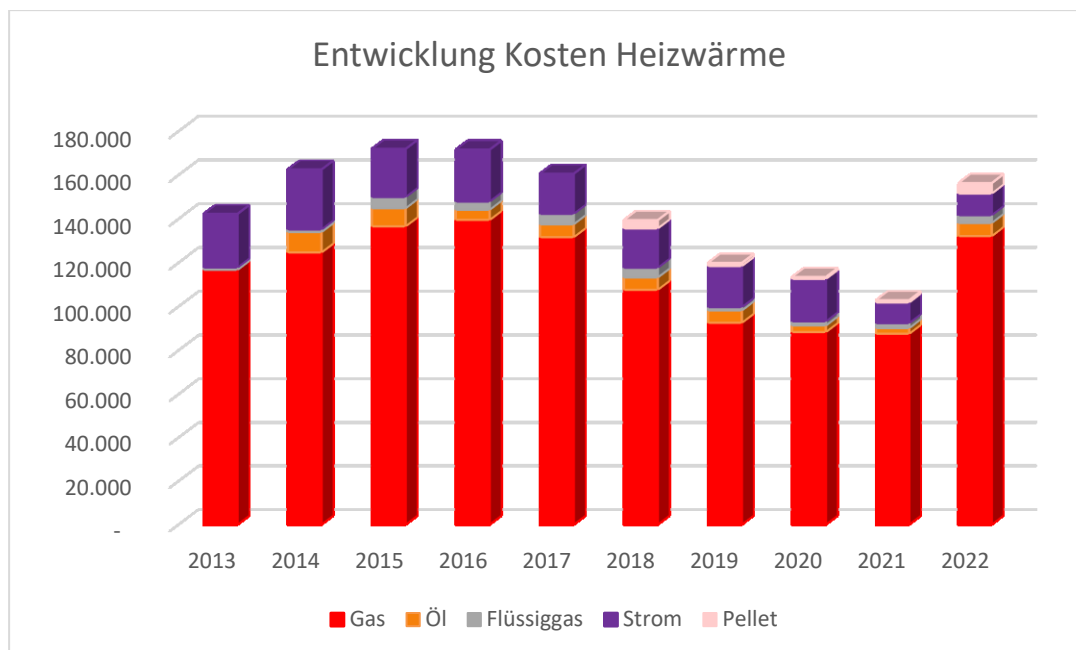


Abbildung 2: Entwicklung der Kosten für Heizwärme

Im Jahre 2022 wäre der Haushalt der Stadt um zusätzliche 61.178 € belastet worden, wenn der Energieverbrauch für die Gebäudebeheizung auf dem Stand von 1999 geblieben wäre.

### Stromkosten

Die Entwicklung der Stromkosten hängt vom Strompreis und der Verbrauchsentwicklung ab. In 2022 sind die Stromkosten gesunken und der Verbrauch hat sich zeitgleich reduziert.

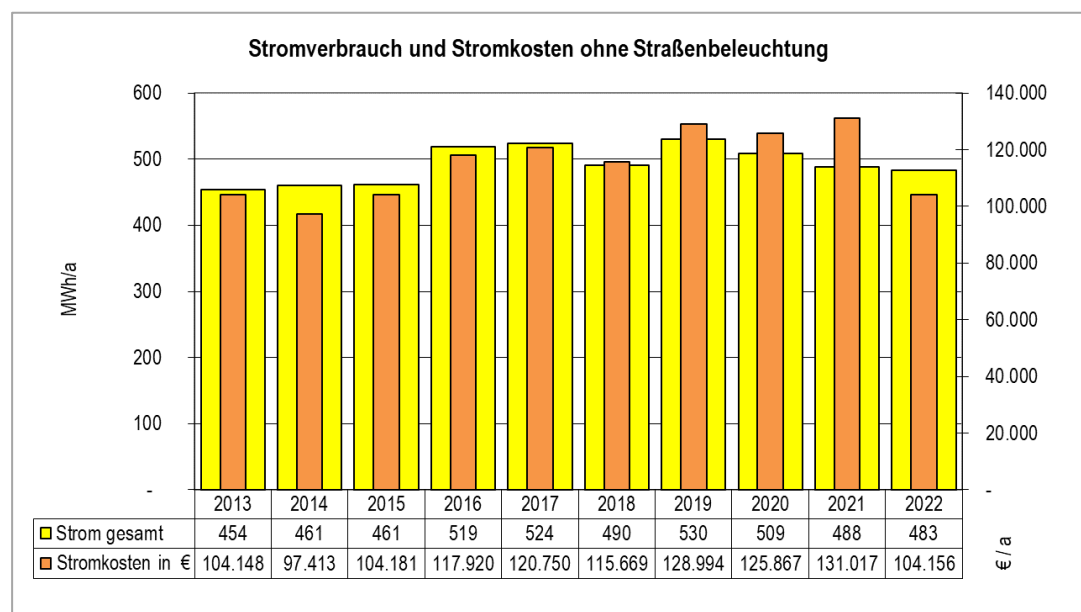


Abbildung 3: Stromverbrauch und Kosten

Beim Strom wäre im Jahre 2022 der Haushalt der Stadt um weitere 187.716 € belastet worden, wenn der Energieverbrauch auf dem Stand von 1999 (Beginn Energiemanagement) geblieben

wäre. Für 2023 wird mit einer deutlichen Steigerung der Stromkosten in Folge der neuen Lieferverträge gerechnet.

### **Kosten für Wasser / Abwasser**

Die Kosten für Wasser und Abwasser schwanken deutlich, was vor allem am Verbrauch der Brunnen und Friedhöfe liegt. In 2022 kam es zu einer geringfügigen Kostenzunahme.

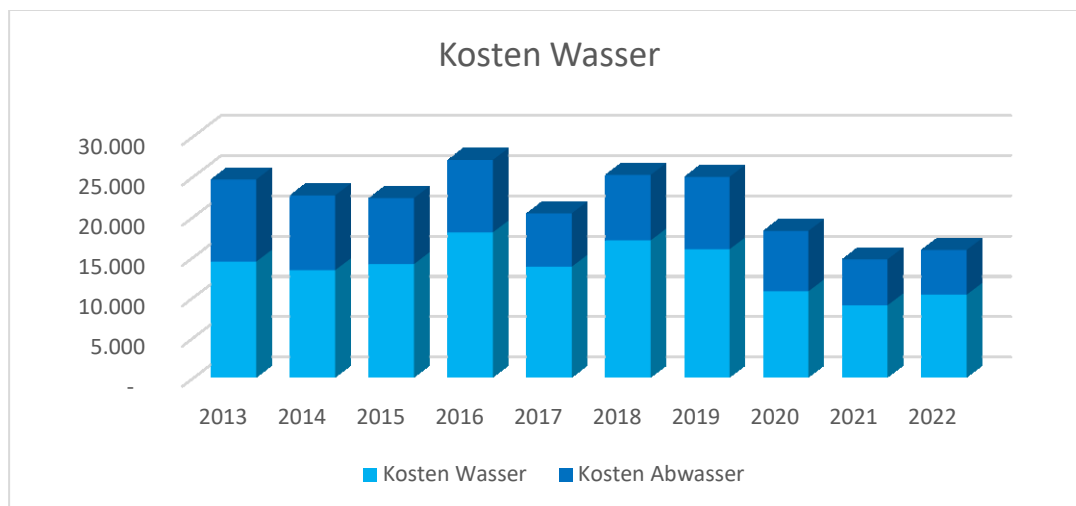


Abbildung 4: Kostenentwicklung Wasser / Abwasser

Beim Wasser wäre im Jahre 2022 der Haushalt der Stadt um weitere 40.401 € belastet worden, wenn der Energieverbrauch auf dem Stand von 1999 geblieben wäre.

## **2.2. CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen haben in den letzten Jahren abgenommen. In 2022 kam es insbesondere bei den CO<sub>2</sub> -Emissionen durch Heizung zu einer Zunahme. 2022 wurden rund 878 t/a CO<sub>2</sub> emittiert.

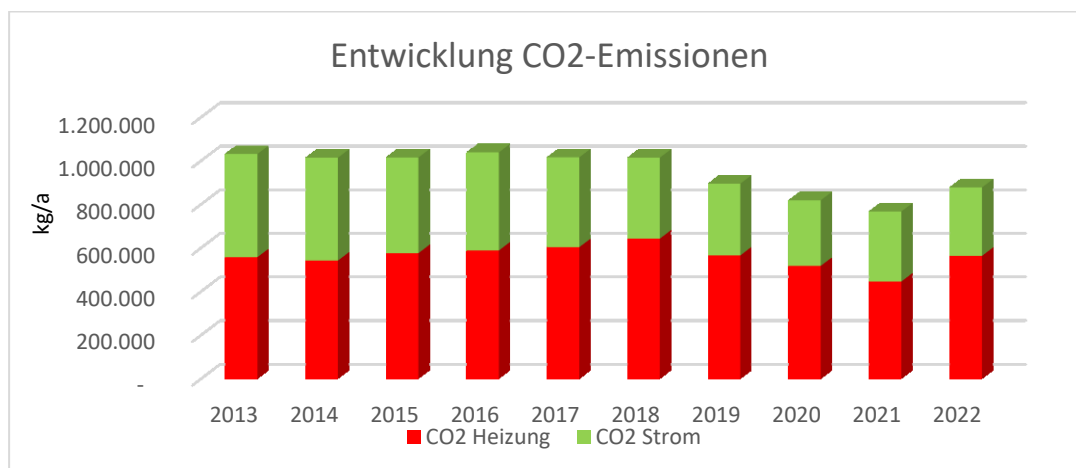


Abbildung 5: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 2.3. VERBRAUCHSWERTE

### Heizwärmeverbrauch

In der Stadt Bräunlingen werden folgende Energieträger eingesetzt

- \* Gas
- \* Flüssiggas
- \* Heizöl EL
- \* Strom (Friedhof BR, Vereinshaus BR).
- \* Pellet

Im Jahr 2022 sind im Vergleich zu 1999, als mit der Datenerfassung begonnen wurde, durch Einsparmaßnahmen der Gemeinde, 859 MWh eingespart worden.

Der klimabereinigte Energieverbrauch für Heizwärme der städtischen Liegenschaften ist in 2022 gestiegen und etwa auf dem Stand von 2019. Insbesondere beim Gasverbrauch ist eine Zunahme zu beobachten.

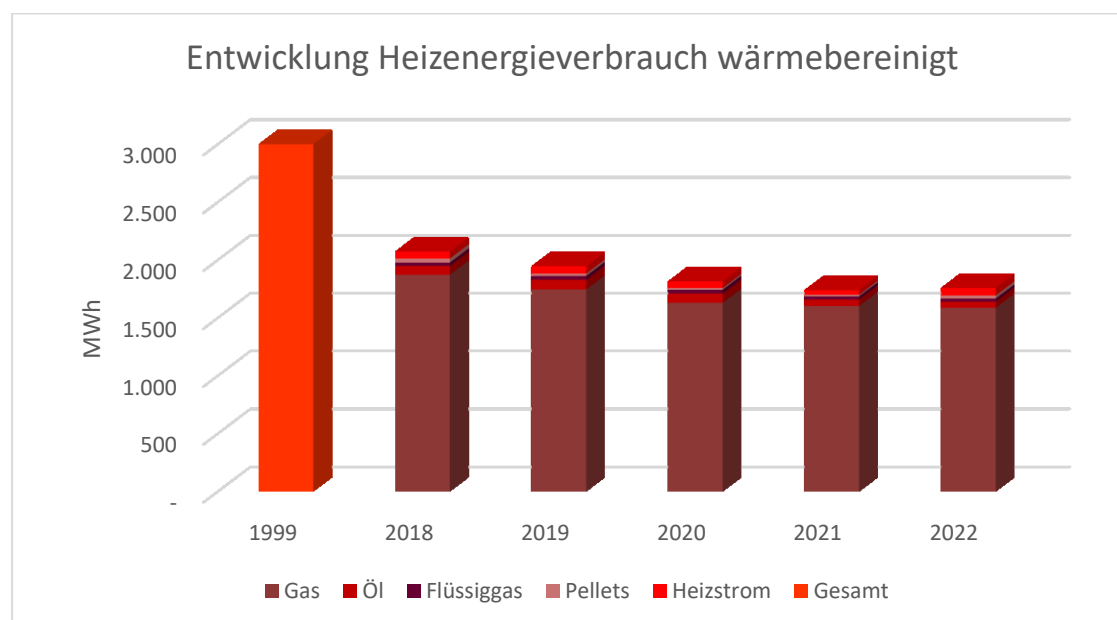


Abbildung 6: Energieverbrauch für Heizwärme

### Stromverbrauch

Der Stromverbrauch ist in den letzten 10 Jahren gefallen. Im Vergleich von 2022 zu 1999 gibt es einen Rückgang von 186 MWh. Dies ist vor allem mit der Umstellung der Straßenbeleuchtung auf NAV und später LED zu begründen. Weitere Einflussgrößen sind Corona und die prophylaktischen Energiesparmaßnahmen zum Schutz vor Blackouts und zu drastischen Kostensteigerungen.



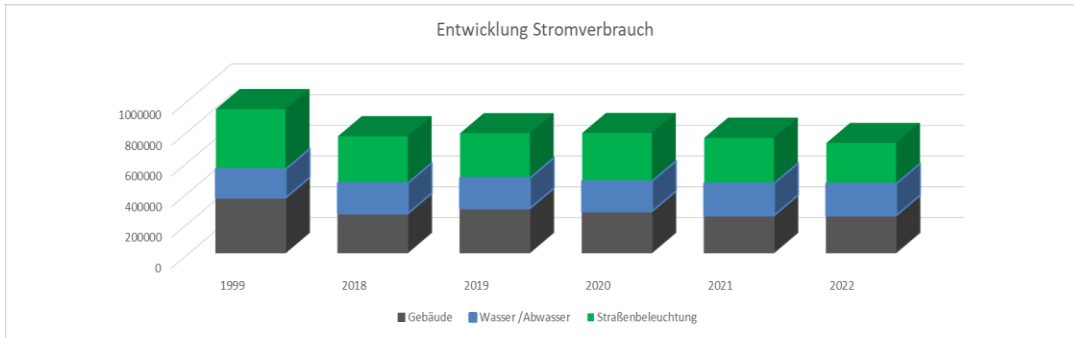


Abbildung 7: Entwicklung Stromverbrauch

Das Diagramm zeigt deutlich, dass die Trinkwasserversorgung und die Straßenbeleuchtung (auch nach Teil der Umrüstung) die dominierenden Verbrauchsgruppen sind. Zu beachten ist, dass der wesentliche Stromverbrauch für die Abwasserreinigung nicht bei der Stadt anfällt, sondern beim Gemeindeverwaltungsverband. Würde man dies anteilig der Stadt zuordnen, wäre vermutlich das Abwasser der größte Stromverbraucher.

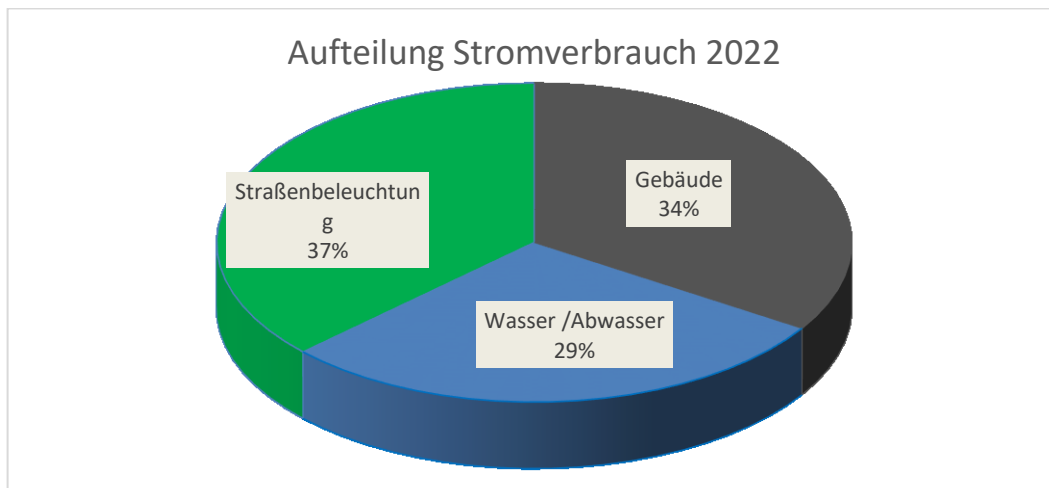
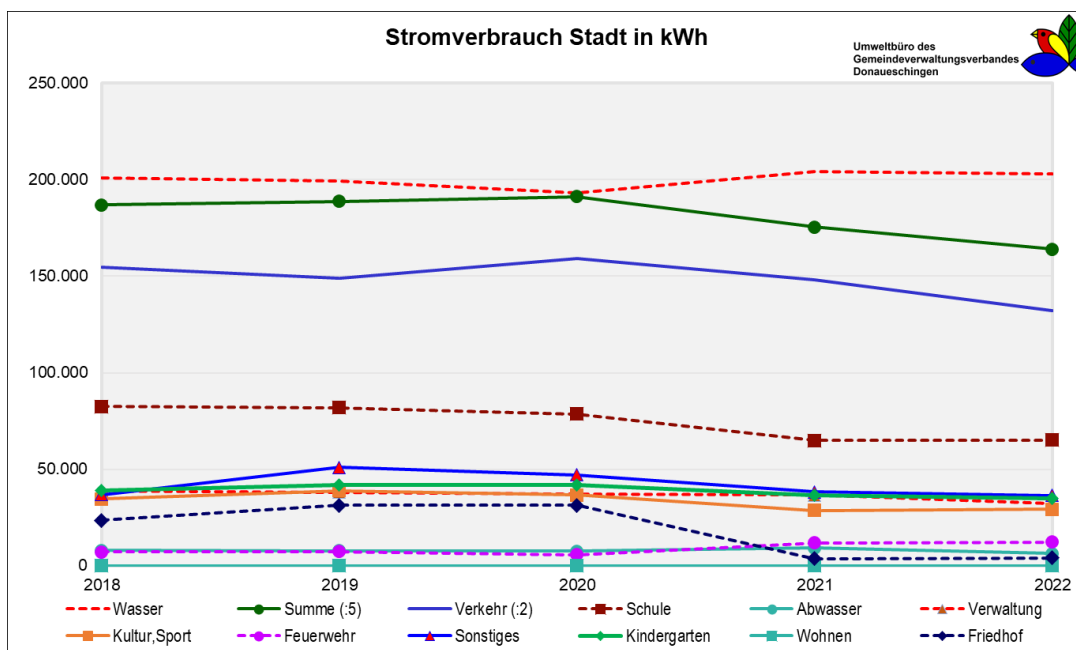


Abbildung 8: Aufteilung Stromverbrauch 2022

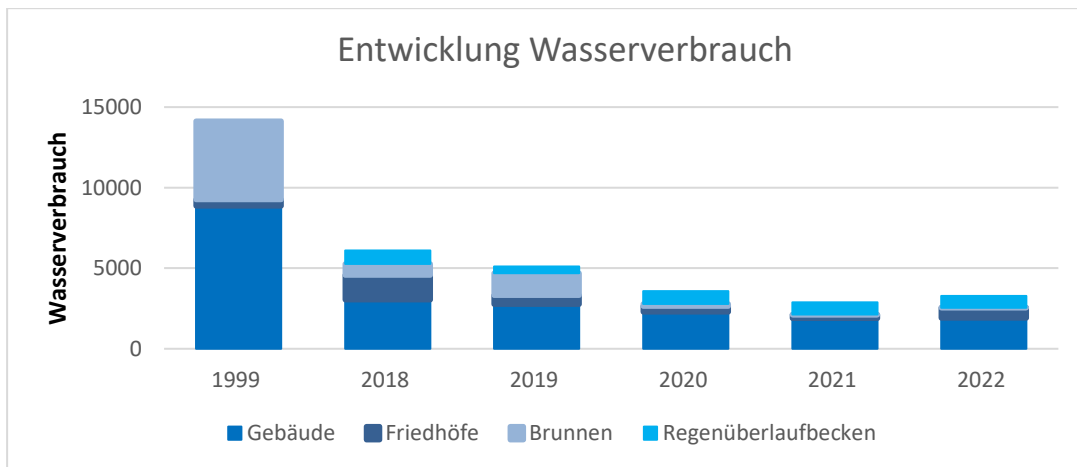


**Abbildung 9: Stromverbraucher nach Nutzungen**

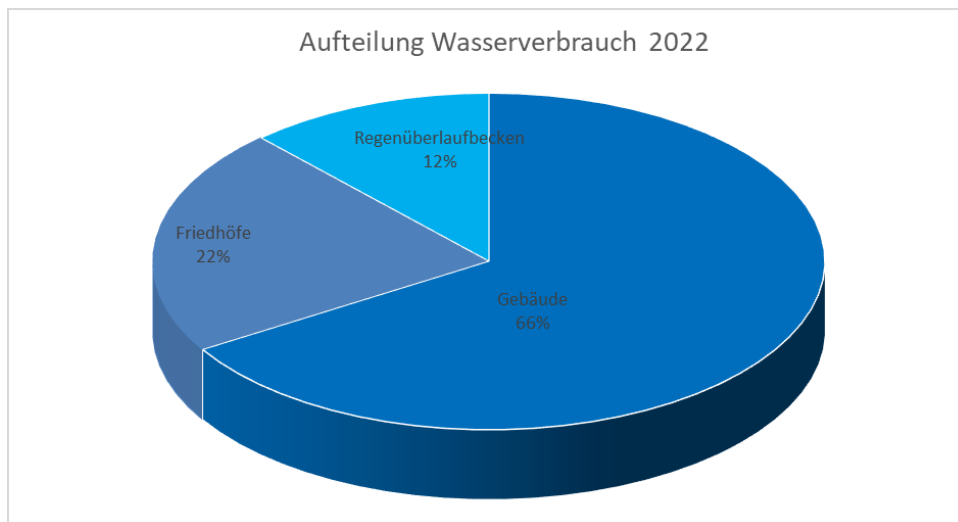
Die Summe des Stromverbrauchs hat sich 2022 reduziert. Bei der Straßenbeleuchtung sind noch Einsparpotenziale bekannt, welche in Planung sind und zeitnah umgesetzt werden sollen.

**Wasserverbrauch**

Beim Wasserverbrauch sind große Schwankungen festzustellen. Starke Verbrauchsschwankungen bei den Friedhöfen und den öffentlichen Brunnen könnten theoretisch am Witterungsverlauf liegen (Bedarf zum Gießen). Allerdings gibt es keine erkennbare Korrelation mit den Jahresniederschlägen oder den Sommerniederschlägen.



**Abbildung 10: Entwicklung Wasserverbrauch**



**Abbildung 11: Aufteilung Wasserverbrauch**

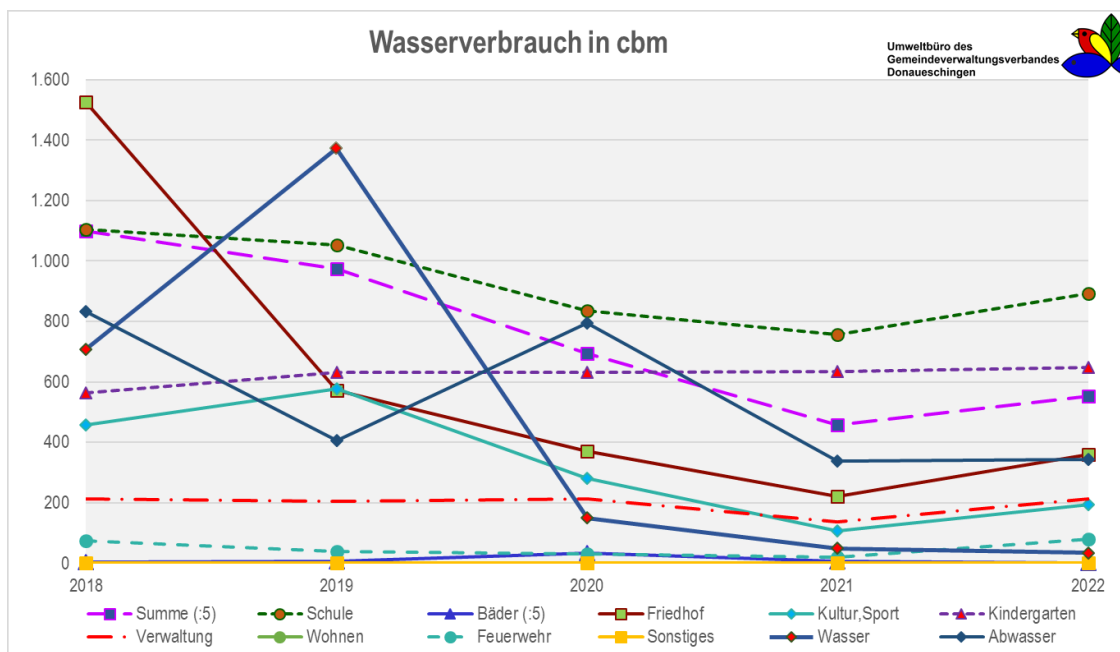


Abbildung 12: Wasserverbrauch nach Nutzungen

Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass es in 2022 im Vergleich zum Vorjahr zu einer Kosten- und Verbrauchssteigerung gekommen ist, welche allerdings noch deutlich unter den Verbrauchswerten von 2019 liegen.

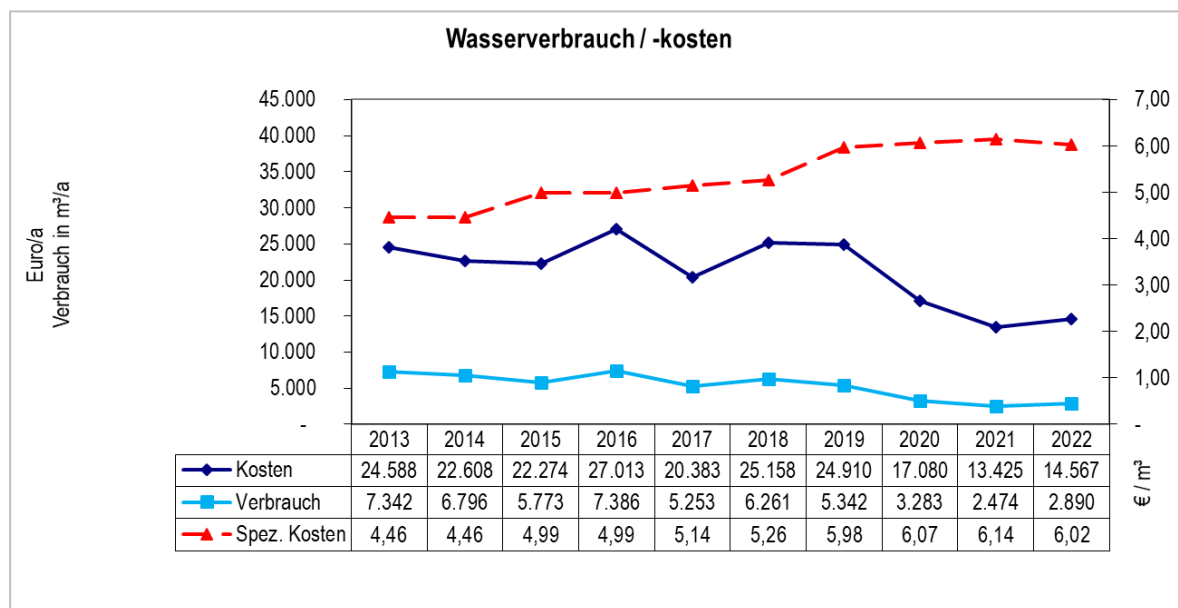


Abbildung 13: Wasserverbrauch und Kosten

## 2.4. GRÖSSTE VERBRAUCHER

### Heizwärme

Die größten Wärmeverbraucher sind die Heizkomplexe Hallenbad, Grundschule, Bauhof, Grundschule/Gauchachhalle, Döggingen. Der größte „Einzelverbraucher“ ist das Rathaus. In

Summe machen die Heizzentralen knapp 80 % des gesamten Wärmeverbrauchs aus. Um eine nutzungsspezifische, gebäudescharfe Verbrauchsdarstellung zu ermöglichen muss die Zählerstruktur der Heizzentralen ergänzt, erneuert und erhalten werden. Dann ist ein fundiertes Energiemanagement möglich, was weitere Einsparungen erzielen kann.

### Strom

Beim Stromverbrauch dominieren die Straßenbeleuchtung und die wassertechnischen Einrichtungen. Unter den Gebäuden hat die Stadthalle den höchsten Stromverbrauch.

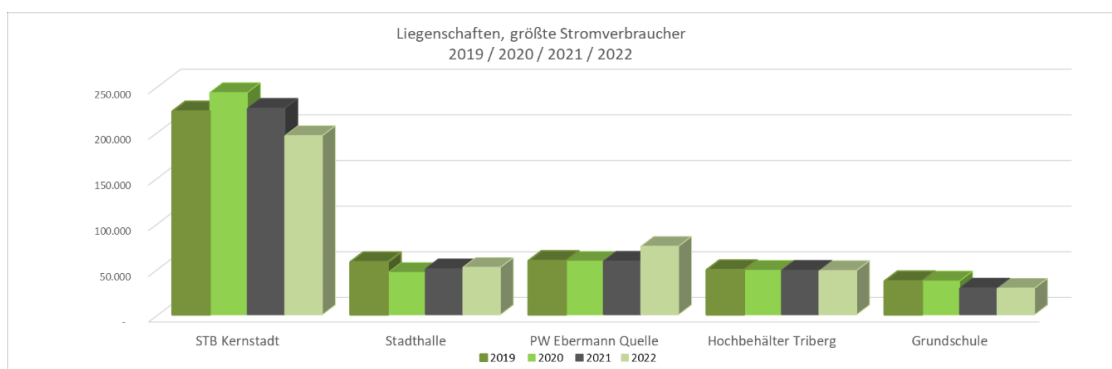


Abbildung 14: Gebäude, Stromverbrauch

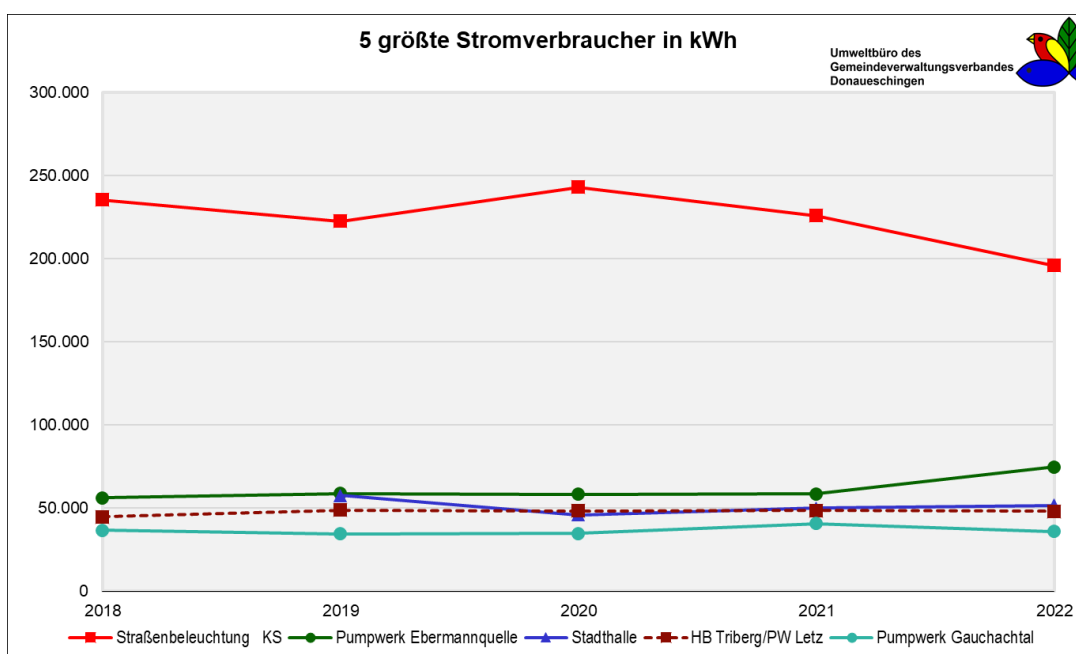


Abbildung 15 Entwicklung, größte Stromverbraucher

### Wasser

Ein großer Teil des gesamten Wasserverbrauchs entfällt auf die Mensa Kiga und Schule sowie auf das Rückhaltebecken Mundelfinger Str. in Döggingen.

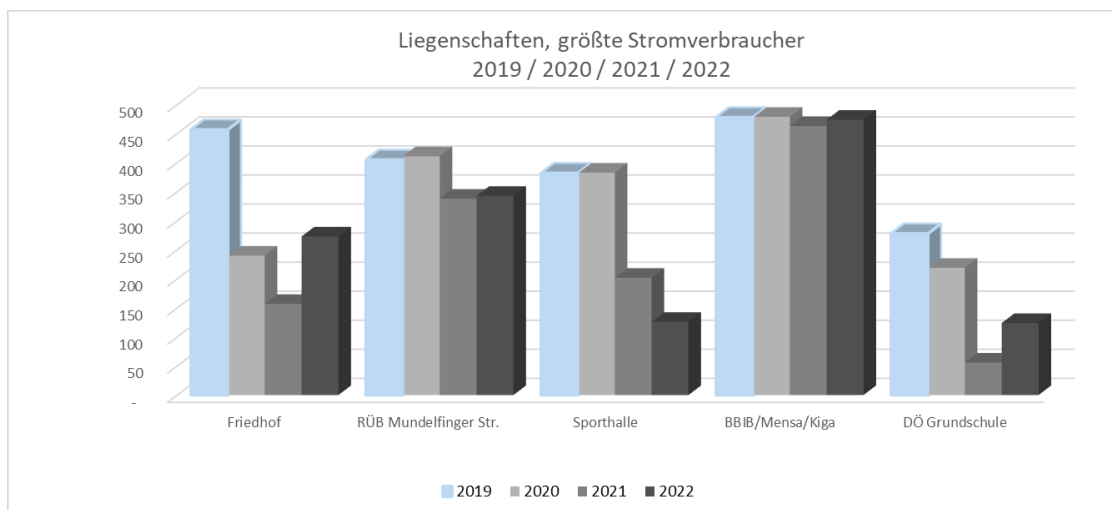


Abbildung 16: Wasserverbraucher

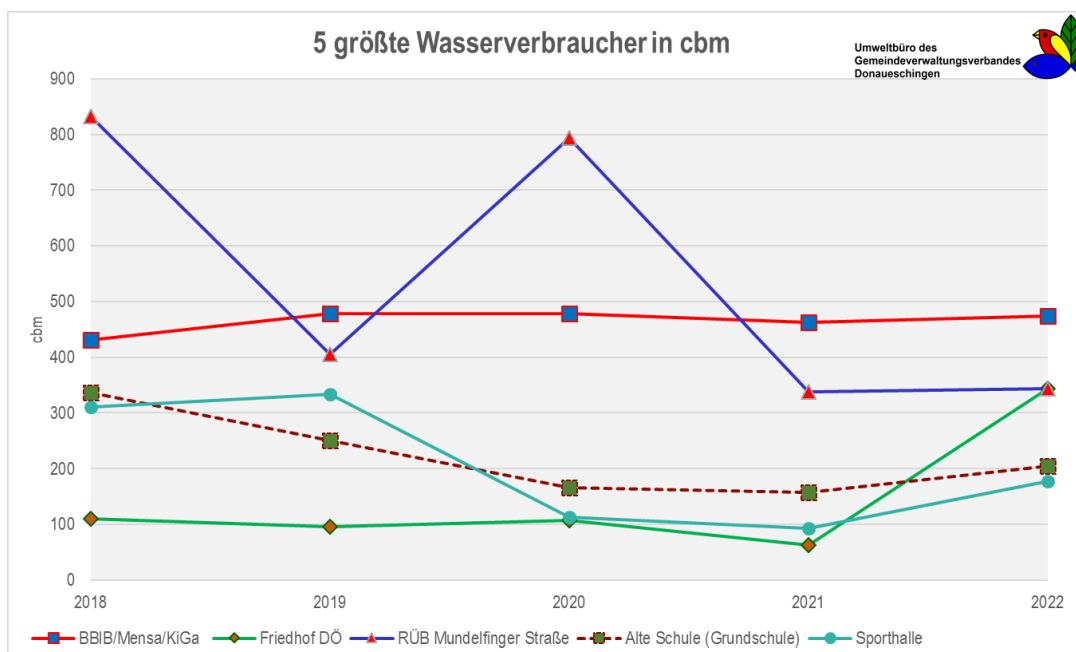


Abbildung 17 Entwicklung, 5 größte Wasserverbraucher

Beim Rückhaltebecken in Döggingen Mundelfinger Str. wurde der Abgang eines Privatanschlusses an der Wasseruhr nicht abgezogen. Die Zapfstelle wird für viele weitere Aufgaben im Abwasserbereich genutzt: Kanalspülungen, Bewässerung (Wasserfässer) usw..

### 3. EINZELVERBRAUCHER

Für die wichtigsten Liegenschaften ist in diesem Kapitel die Verbrauchsentwicklung der letzten fünf Jahre in Diagrammen dargestellt. Außerdem ist, soweit möglich, aufgeführt, was Gebäude mit vergleichbarer Nutzung im Bundesschnitt verbrauchen. (BRD-Schnitt Strom, BRD-Schnitt Wärme, BRD-Schnitt Wasser).

Die Kennwerte des bundesweiten Mittels sind aus dem Ages-Verbrauchskennwert-2005-Katalog hergeleitet. Die Kennwerte wurden als arithmetischer Mittelwert aus dem im Katalog hinterlegten Daten berechnet.

Für die Wärme ist außerdem hinterlegt, wieviel das Gebäude bei der aktuell vorhandenen Bauphysik und Heiztechnik normalerweise verbrauchen würde (Norm-Wärmeverbrauch). Die Werte wurden aus den Gebäudeenergieanalysen ermittelt, die im Zuge des Klimaschutzkonzeptes erstellt wurden.

#### 3.1. GRUNDSCHULE/GAUCHACHHALLE DÖGGINGEN

Der Gesamt Gasverbrauch für die Gebäude Grundschule und Mehrzweckhalle Döggingen ist in den vergangenen Jahren deutlich gesunken. Die Auswirkungen der Pandemie werden in den Verbrauchsjahren 2020 und 2021 deutlich. Trotz der vermehrten Nutzung in 2022 hat der die Verbrauchskurve den Wert von 2019 nicht wieder erreicht.

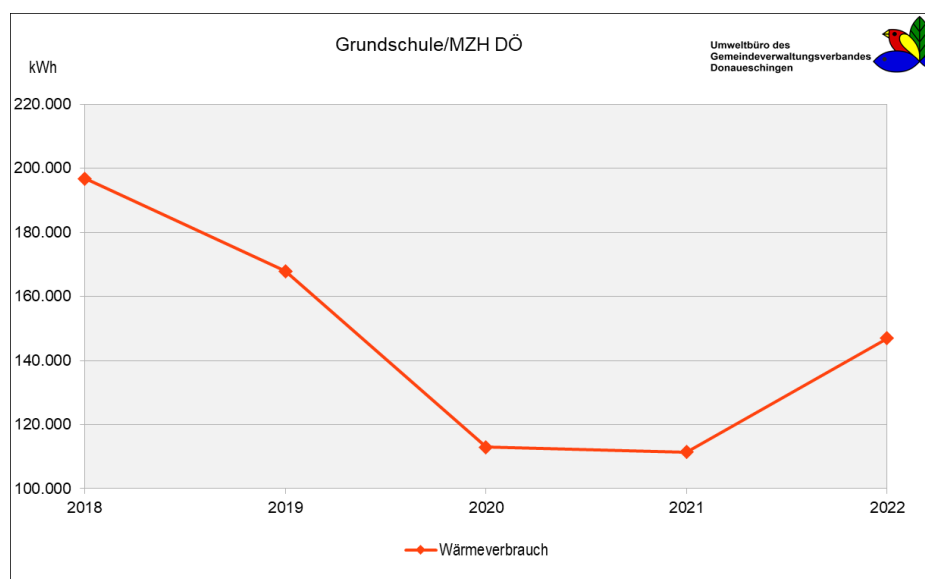


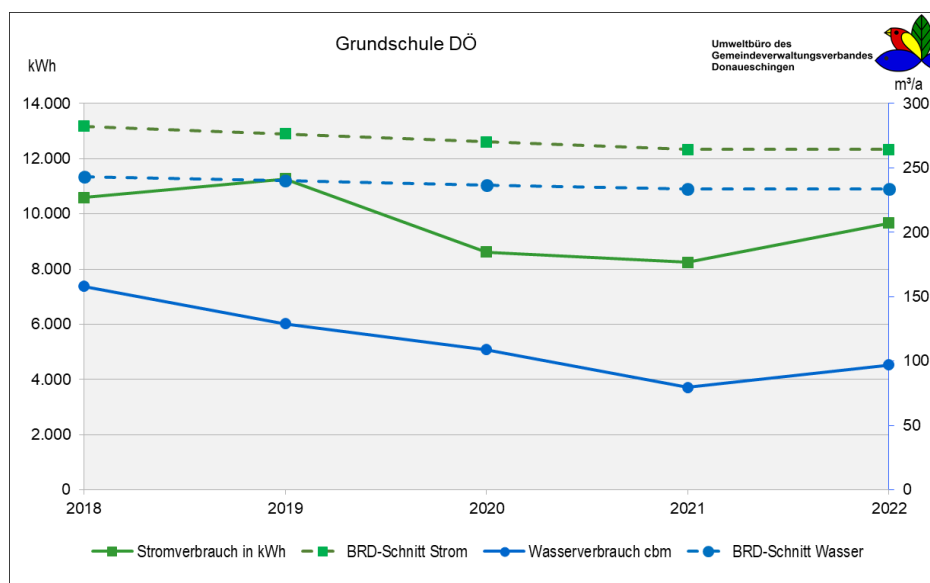
Abbildung 18 bereinigter Gasverbrauch Grundschule/MZH Döggingen

Im Folgenden sind die gebäudespezifischen Verbrauchsdaten für Strom und Wasser dargestellt.

#### Grundschule Döggingen

Im Zeitraum von 2018-19 kam es zu einem Anstieg des Wasserverbrauches in der Grundschule Döggingen. Die Ursache hierfür waren defekte WC Spülungen. Diese wurden kurzfristig stielgelegt. Der Wert von 2019 zeigt, dass nur ein WC in Betrieb ist. 2022 erfolgte die Instandsetzung. Der Wasserverbrauch der Grundschule ist in den Pandemie Jahren 2020 und

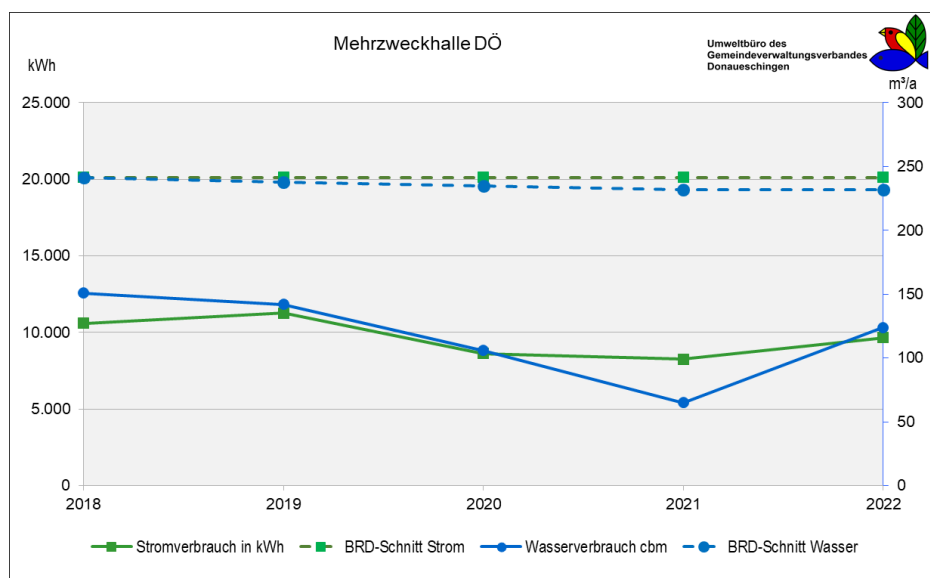
2021 deutlich rückläufig und steigt 2022 analog zum Stromverbrauch wieder an.



**Abbildung 19: Verbrauchsentwicklung Grundschule Döggingen**

Der Stromverbrauch ist in 2020 und 2021 im Vergleich zu den beiden Vorjahren deutlich gesunken. 2022 hat sich der Stromverbrauch dem Niveau von 2018/2019 wieder angenähert. Insgesamt liegt der Verbrauch deutlich unter dem für Schulen üblichen bundesweiten Mittelwert.

### Mehrzweckhalle Döggingen



**Abbildung 20: Verbrauchsentwicklung Mehrzweckhalle Döggingen**

In 2018 wurde ein Narrentreffen veranstaltet, was zu einem allgemeinen Verbrauchsanstieg geführt hat. In den vorpandemie Jahren stieg die Nutzung der Halle insbesondere an den Wochenenden an. Hierdurch wurden auch mehr Wasser benötigt.

Der Rückgang aller Verbrauchswerte in 2020 und 2021 ist mit der geringen Nutzung der Halle aufgrund der Covid19-Pandemie zu begründen. In 2022 kam es zu einer Verbrauchszunahme,

durch die gesteigerten Nutzungszeiten. Die Verbrauchswerte für Strom und Wasser liegen nach wie vor unter dem bundesweiten Durchschnitt.

### 3.2. FEUERWEHR- GEMEINSCHAFTSHAUS DÖGGINGEN

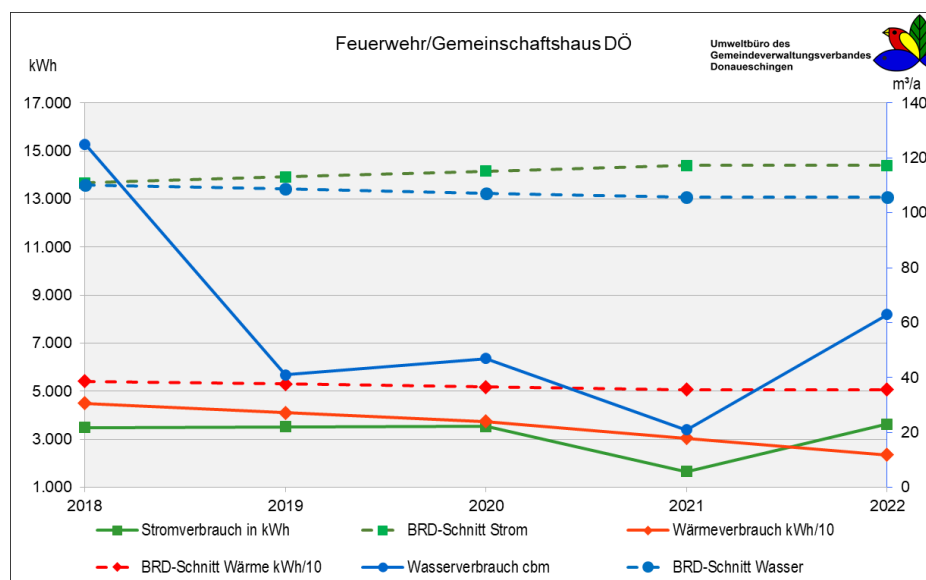


Abbildung 21: Verbrauchsentwicklung Feuerwehr- Gemeinschaftshaus Döggingen

Der relativ hohe Wasserverbrauch hängt mit der Mosterei zusammen, die an das Gebäude angeschlossen ist. Der Verbrauch schwankt deshalb auch mit den Obsterträgen. 2020 ist ein Anstieg bei Wasserverbrauch durch den guten Obstertrag zu verzeichnen, der die Covid bedingten Abnahmen, welche im Wärme- und Stromverbrauch erkennbar sind, überlagert. Der schlechte Obstertrag in 2021 spiegelt sich entsprechend im deutlichen Rückgang des Wasserverbrauchs in 2021. In 2022 kam es zu einer Verbrauchszunahme von Wasser und Strom im Gebäude.

### 3.3. RATHAUS DÖGGINGEN

Von 2018 auf 2019 gab es einen deutlichen Anstieg beim Wärmeverbrauch, welcher sich 2020 auf dem gestiegenen Niveau hielt. Beim Strom- und Wasserverbrauch kam es 2020 zu einem Anstieg des Verbrauchs insbesondere der Wasserverbrauch weist eine deutliche Zunahme auf. Die Verbrauchszunahmen in 2020 haben sich 2021 umgekehrt. Wärme- und Wasserbedarf sind gesunken, während der Stromverbrauch nahezu konstant blieb. Insgesamt lag der Verbrauch unter dem Bundesschnitt. In 2022 kam es zu einer geringfügigen Reduktion des Stromverbrauchs, so dass dieser etwa wieder auf dem Niveau von 2020 ist. Gleichzeitig verdoppelte sich der Wasserbedarf.



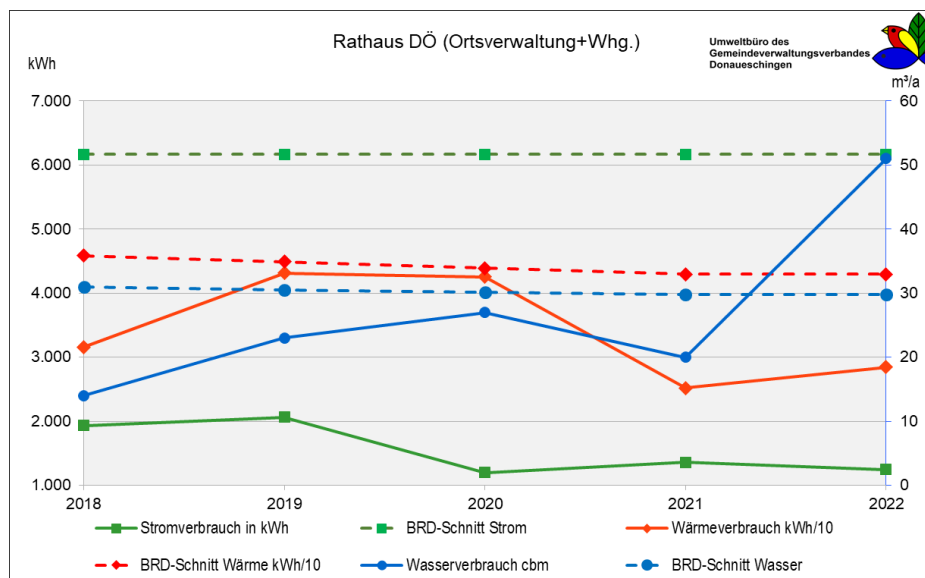


Abbildung 22: Verbrauchsentwicklung Rathaus Döggingen

### 3.4. ALTE SCHULE (GRUNDSCHULE)/STADTHALLE BRÄUNLINGEN

In den vergangenen Jahren kam es zu einer deutlichen Reduktion des Gasverbrauchs im Gebäudekomplex Grundschule/Stadthalle.

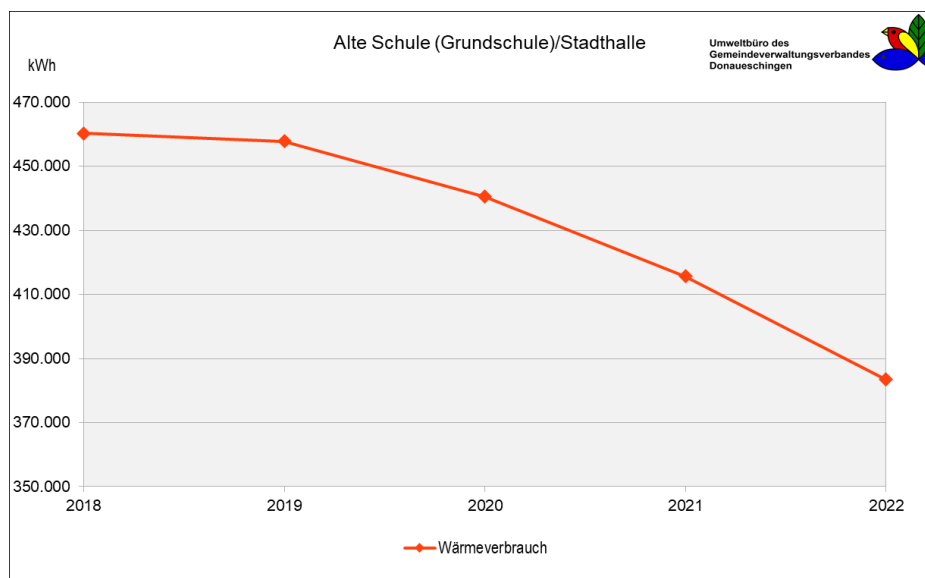


Abbildung 23 Wärmebereinigter Gasverbrauch Grundschule und Stadthalle

Im Folgenden werden die gebäudespezifischen Strom und Wasserverbräuche dargestellt.

#### Alte Schule Grundschule

Bis 2012 wurde das Gebäude als Hauptschule (Außenstelle der Lucian-Reich- Schule Hüfingen) genutzt. Das Gebäude wird seit 2013 als Grundschule genutzt. Pandemiebedingt haben sich die Verbrauchsdaten für Strom und Wasser durch die Schließzeiten deutlich reduziert. In 2022 kam es durch die wieder ausgedehnten Nutzungszeiten zu einem Mehrverbrauch, im Vergleich zum Vorjahr.

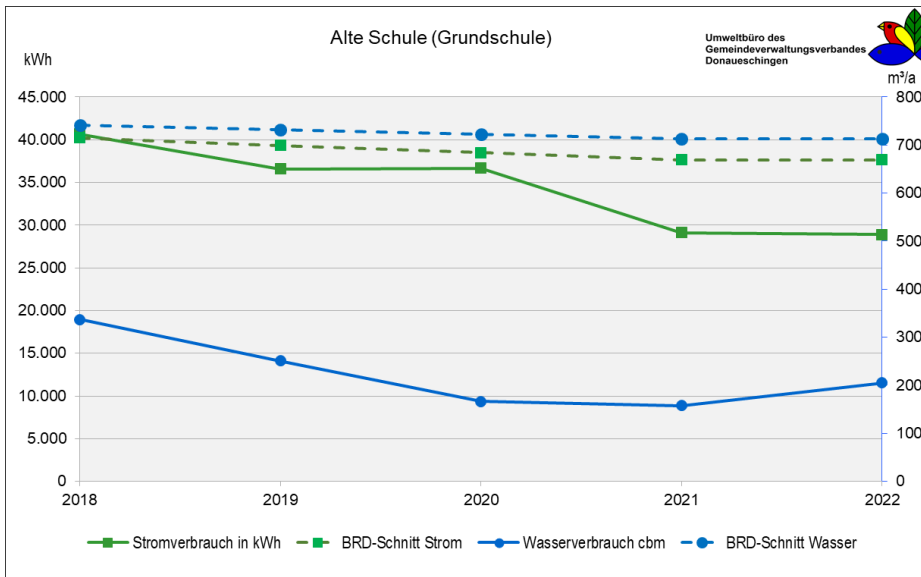


Abbildung 24: Verbrauchsentwicklung Alte Schule Bräunlingen

### Stadthalle

In den vergangenen Jahren ist insgesamt ein rückläufiger Verbrauchstrend zu beobachten. Besonders interessant ist der Vergleich der Jahre 2018/2019 mit 2022. Da sich die Nutzungszeiten in 2022 wieder an 2019 annähern.

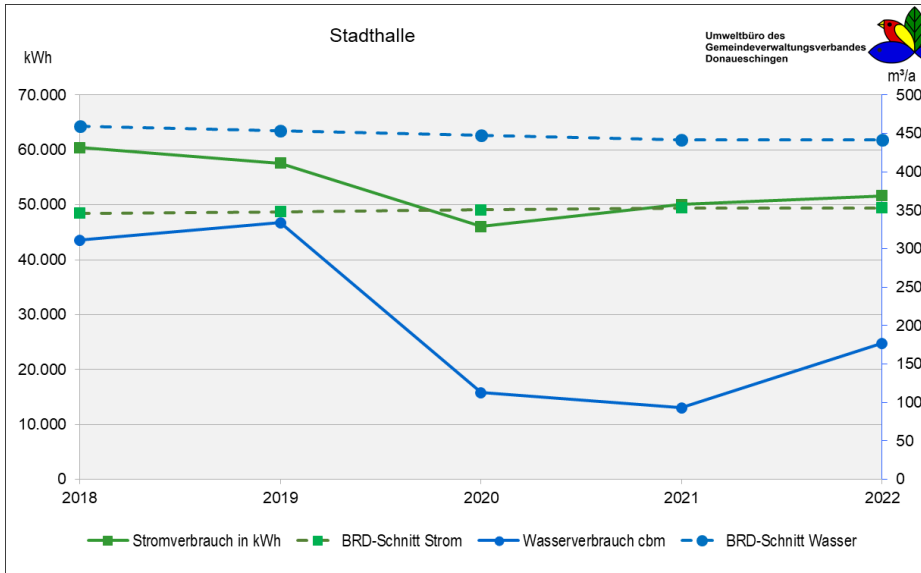


Abbildung 25 Strom- und Wasserverbrauchsentwicklung Stadthalle Bräunlingen

### 3.5. HEIZZENTRALE HALLENBAD

Auch die Heizzentrale Hallenbad mit den städtischen Gebäuden Sporthalle, Krippe und BiBB konnte seinen Verbrauch in den vergangenen vier Jahren deutlich reduzieren.

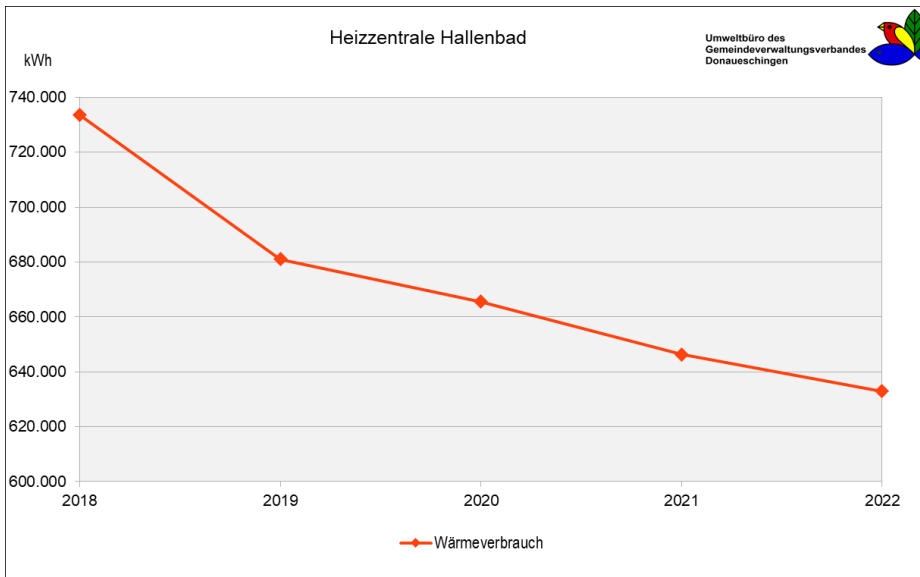


Abbildung 26 Witterungsbereinigter Gesamtgasverbrauch Heizzentrale Hallenbad

Im Folgenden werden die gebäudespezifischen Strom und Wasserverbräuche dargestellt.

### BBIB-Mensa- Kindergarten Bräunlingen

Seit 2013 beherbergt das Gebäude neben dem städtischen Kindergarten auch eine Mensa und eine Außenstelle der Volkshochschule. Durch die geänderte Nutzung ist ein höherer Energie- und Wasserbedarf zu erwarten gewesen. Bei den Vergleichswerten wurden die Werte einer Kindertagesstätte herangezogen, da dies die dominierende Nutzungsart ist.

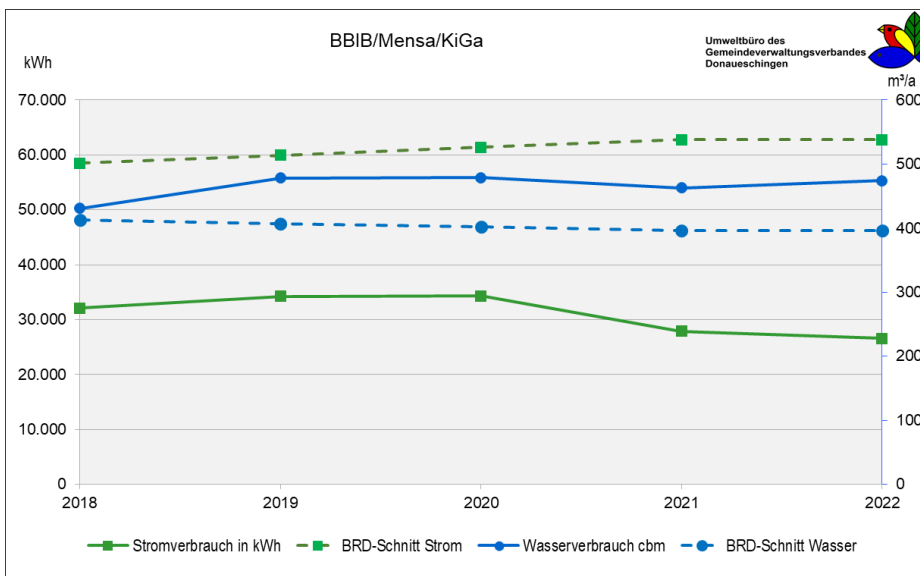


Abbildung 27: Verbrauchsentwicklung BBIB, Mensa Kindergarten Bräunlingen

Die Verbrauchswerte von Wasser und Strom weisen nur geringfügige Schwankungen auf. Beim Stromverbrauch gibt es eine Tendenz zu geringeren Verbrauchswerten.

### Sporthalle Bräunlingen

Im Jahr 2018 waren einige Armaturen undicht, was zu einem erhöhten Wasserverbrauch geführt hat. Die alten Armaturen wurden 2018 komplett ausgetauscht. Im Oktober 2017 wurde

eine neue LED Beleuchtungsanlage in die Sporthalle verbaut. Auch die Steuerung wurde um Tageslichtsteuerung und Präsenzmeldung erweitert, was zu einer Verbrauchsreduktion von durchschnittlich 25.000 kWh führte.

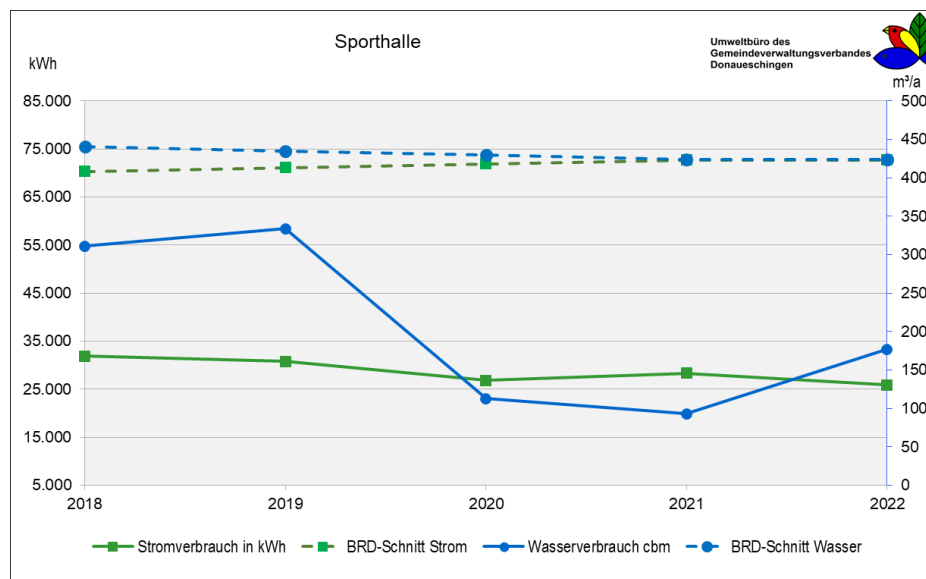


Abbildung 28: Verbrauchsentwicklung Sporthalle Bräunlingen

Im Jahr 2020 waren alle Verbräuche, wie zu erwarten auf Grund der Pandemie, rückläufig. In 2022 setzte sich der Trend zum geringeren Stromverbrauch fort. Der Wasserverbrauch hat sich 2021 im Vergleich zum Vorjahr erneut deutlich reduziert, was unter anderem an der Nutzungsänderung in Folge der Pandemie liegt. Dies wird insbesondere dann deutlich, wenn man sich die Verbrauchszunahmen in 2022 bei „normal“ Betrieb zum Vergleich heranzieht.

### Kleinkind-Betreuung Bräunlingen

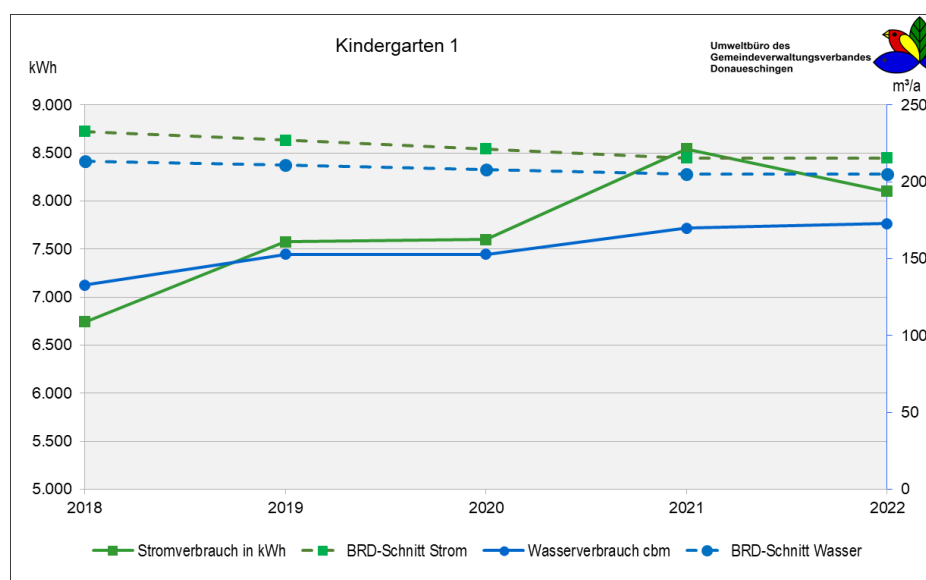


Abbildung 29: Verbrauchsentwicklung Klein Kinder Betreuung Bräunlingen

Seit 2018 ist ein stetiger Anstieg von Strom und Wasser erkennbar. **URSACHE?**

### 3.6. BAUHOF AREAL BRÄUNLINGEN

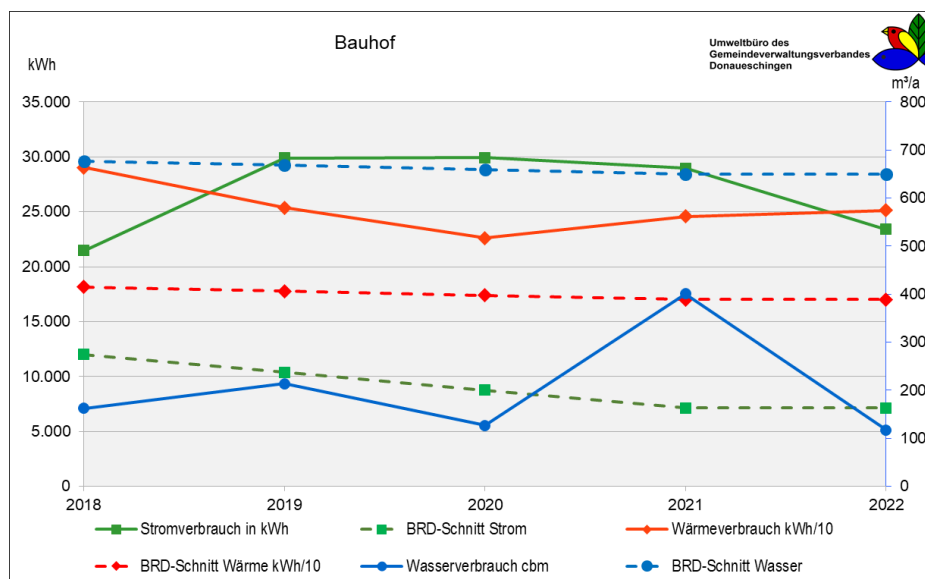


Abbildung 30: Verbrauchsentwicklung Bauhof Bräunlingen

Der Stromverbrauch ist 2021 leicht zurückgegangen, allerdings ist der Wasserverbrauch im Jahr 2021 deutlich gestiegen. Der Wärmeverbrauch ist im Vergleich zu 2018 zurückgegangen, liegt aber immer noch sehr hoch. Die Unterzähler der Anlage sind seit langem defekt, auch Erzeugung, Verteilung und Regelung der Heizung sollten dringend erneuert werden. Für den Energiebericht wurde die Liegenschaft nur als Ganzes betrachtet, was die Ursachenanalyse für die Verbräuche erschwert. Der Rückgang des Wärmeverbrauchs in 2019 wurde durch die Stilllegung einzelner Heizkörper und den Austausch defekter Thermostatköpfe erreicht und ist seither stabil. In 2022 konnte für Wasser und Strom eine Reduktion erzielt werden, während der Wärmeverbrauch auf dem Niveau von 2019 angesiedelt ist.

### 3.7. RATHAUS BRÄUNLINGEN

Der seit 1998 installierte Gas-Niedertemperatur Kessel wurde 2018 durch ein Gas-Brennwertgerät ersetzt. Die Verbrauchswerte für das Rathaus liegen seither auf einem konstanten Niveau. Der Wärmeverbrauch liegt geringfügig über dem BRD-Schnitt. Der Wasserverbrauch der vergangenen Jahre weist starke Schwankungen auf. Ein Trend zu geringeren Verbrauchswerten ist beim Strom zu erkennen.

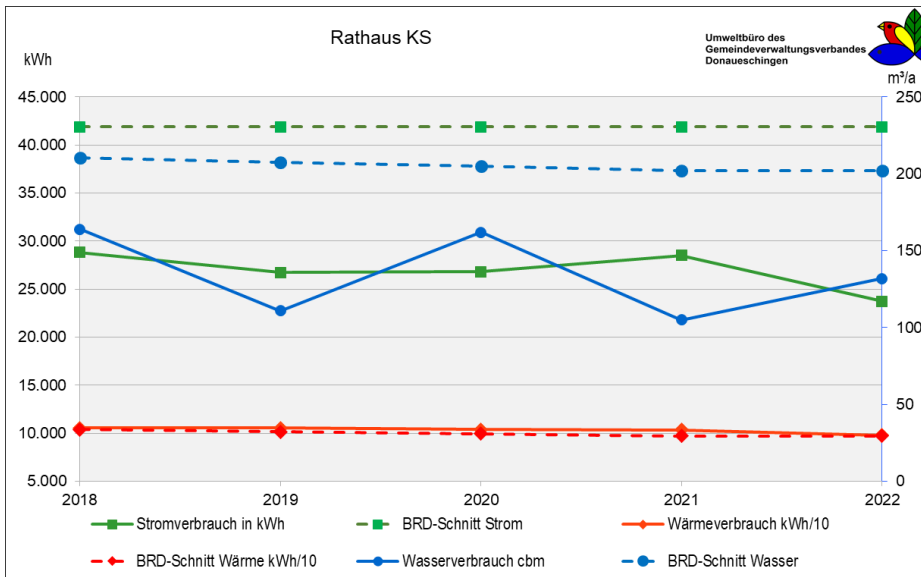


Abbildung 31: Verbrauchsentwicklung Rathaus Bräunlingen

### 3.8. VEREINSHAUS BRÄUNLINGEN

Der erhöhte Wasserverbrauch erklärt sich mit einer intensiveren Nutzung durch Vereine. In 2018 wurden defekte Nachtspeicheröfen ersetzt. Das Gebäude wird mit Nachtspeicheröfen beheizt, was eine teure Beheizungsform ist. In 2022 ist ein steigender Verbrauch in Folge der Nutzungszeiten und Einstellung der Nachtspeicheröfen erkennbar.

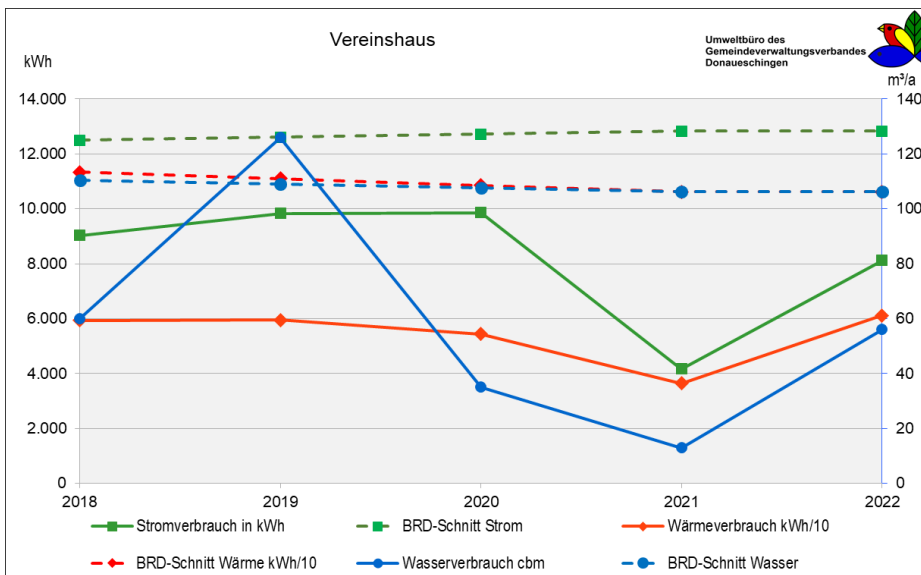
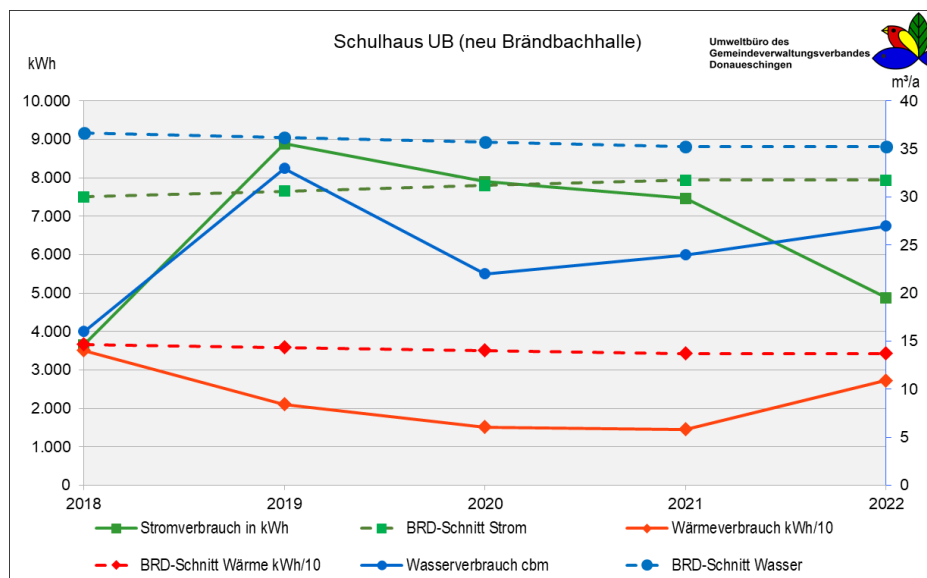


Abbildung 32: Verbrauchsentwicklung Vereinshaus Bräunlingen

### 3.13. BRÄNDBACHHALLE UNTERBRÄND

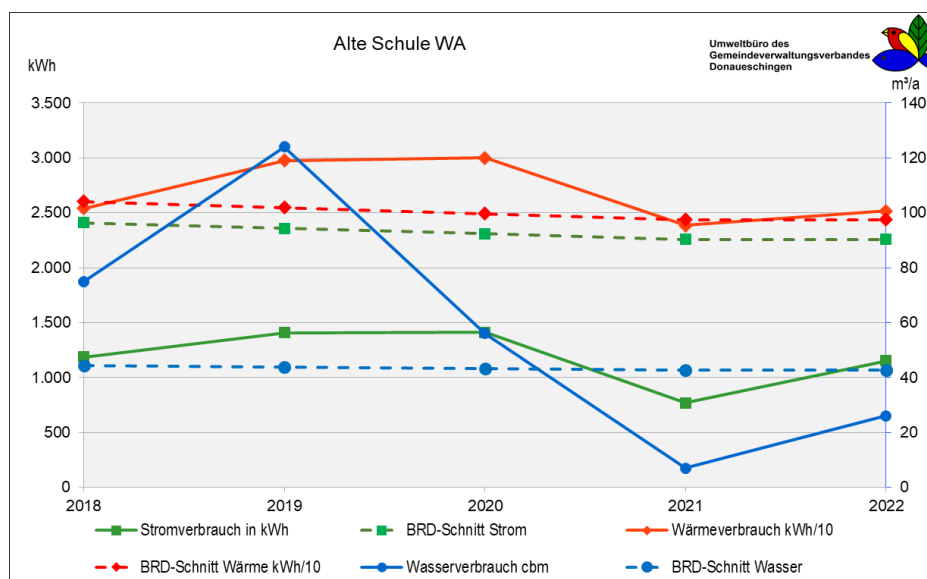
In der Zeit Ende 2015 bis Anfang 2018 wurden Umbaumaßnahmen am alten Schulhaus durchgeführt. In dieser Zeit wurden keine Daten im Energiemanagement geführt. Im Zuge der Umbaumaßnahmen wurde die Ölheizung gegen eine Pellets-Heizung ausgetauscht.



**Abbildung 33: Verbrauchsentwicklung Brändbachhalle Unterbränd**

In 2019 kam es zu einer deutlichen Steigerung des Stromverbrauchs, welcher sich seither wieder reduziert. Der Wasserverbrauch spiegelt eindrücklich die Belegungszeiten der Halle. Insgesamt kam es 2022 zu einer Zunahme des Wärme- und Wasserbedarfs, während der Stromverbrauch rückläufig war.

### 3.9. ALTE SCHULE WALDHAUSEN



**Abbildung 34: Verbrauchsentwicklung Alte Schule Waldhausen**

Der besonders hohe Wasserverbrauch in 2019 ist auf die Wasser Entnahme einer Baufirma zurückzuführen. Der deutliche Verbrauchsrückgang in 2020 und 2021 ist Pandemie bedingt, während, die Zunahme der Verbrauchsdaten in 2022 auf die wieder gestiegenen Nutzungszeiten zurückzuführen ist.

## 4. STRAßENBELEUCHTUNG UND PUMPWERKE

Aktuell sind ca. 1400 Lampen im gesamten Bräunlinger Stadtgebiet vorhanden. Eine Umrüstung auf LED wird in naher Zukunft angestrebt.

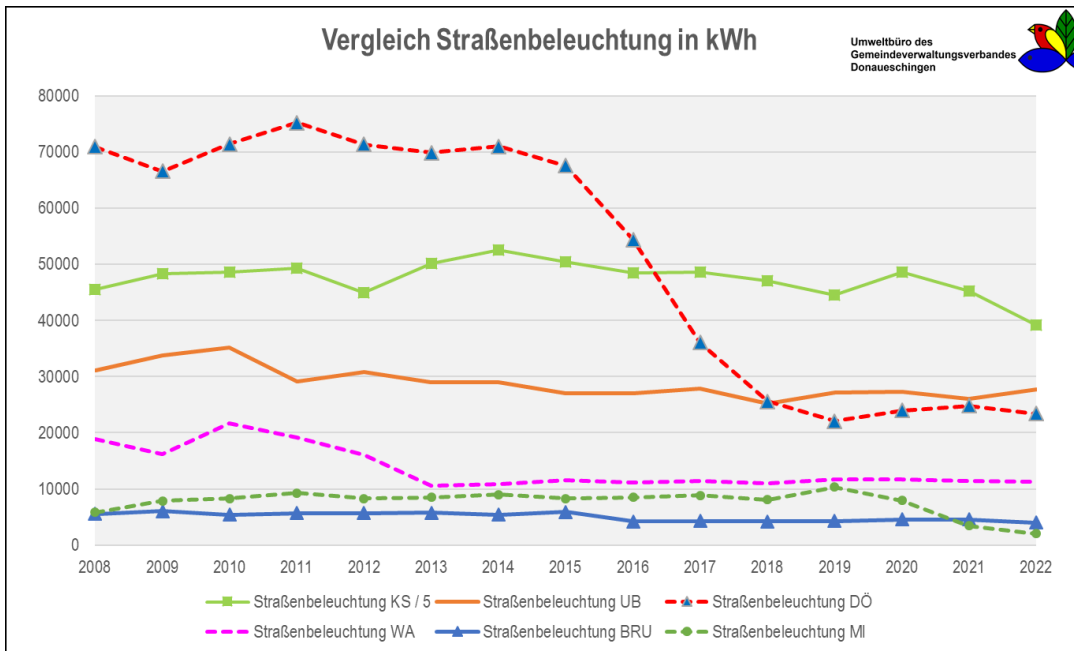


Abbildung 35: Vergleich Stromverbrauch Straßenbeleuchtung

Deutlich erkennbar ist der Effekt der Umrüstung der Straßenbeleuchtung seit 2016 in Döggingen. Die Einsparung, im Vergleich von 2015 zu 2019 beläuft sich auf rund 35.000 kWh/a. In den vergangenen drei Jahren konnte besonders der Verbrauch in Mistelbrunn reduziert werden. In 2023 erfolgten dort die letzten Umrüstungsmaßnahmen, sodass Mistelbrunn der erste Ortsteil mit kompletter LED-Beleuchtung ist.

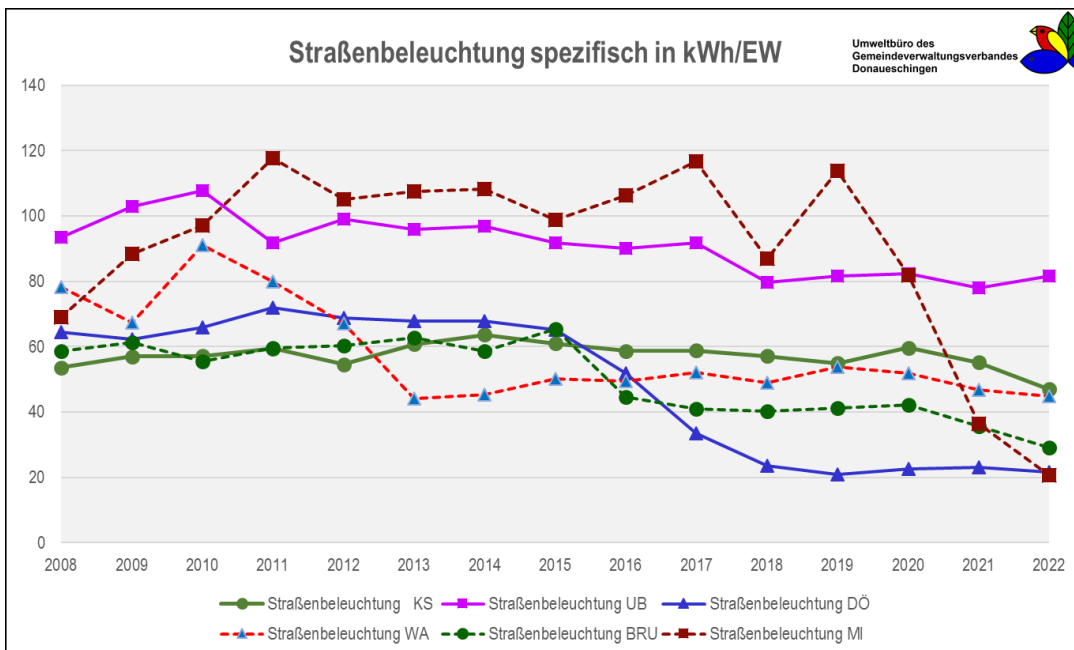


Abbildung 36: Vergleich Stromverbrauch Straßenbeleuchtung pro Einwohner



4.2.6. STROM PUMPWERKE

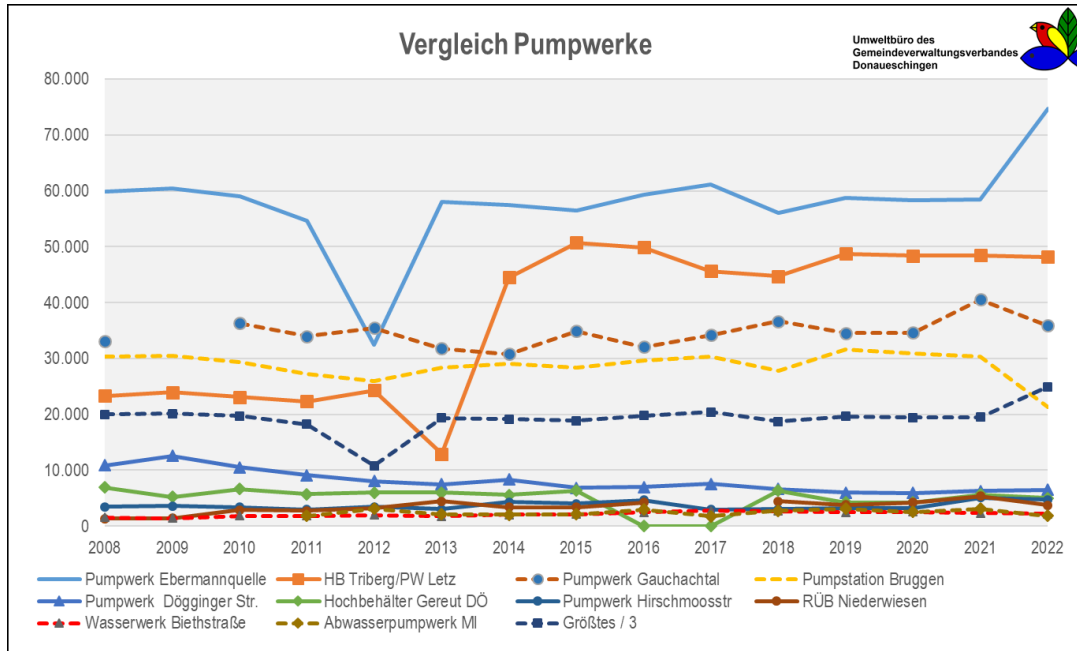


Abbildung 37: Vergleich Stromverbrauch Pumpwerke

## 5. DURCHGEFÜHRTE MAßNAHMEN

Nachfolgend sind die von 2020 bis 2022 Maßnahmen zur Energieeinsparung aufgeführt.

Straßenbeleuchtung:

- Lampenaustausch Spitalplatz und Altstadt (1. Tranche)
- Ausweitung Halbnächtigungsschaltung im 1 Stunde im Mai 2021
- Ausweitung Halbnächtigungsschaltung im Juli 2022 um eine weitere Stunde

Heizung/Beleuchtung in Gebäuden

- Teildämmung Rathausdach Bräunlingen 2020
- Ersatz Ölheizung zu Pelletheizung im Kastanienweg in Unterbränd 2021
- Konsequenter Tausch von Leuchtröhren mit LED Technik
- Reduzierung von Leuchten in Anzahl und Wattage
- Installation von Treppenhausautomaten (Zeitschaltung) und Bewegungsmeldern
- Optimierung der Schaltzeiten von Heizanlagen und Pumpengruppen, sowie Anpassungen der Heizkurven nach Nutzerverhalten und Bauphysik

Pumpwerke

- Erneuerung Pumpwerk Waldhausen
- Erneuerung Pumpwerk Bruggen

Einsparungen Energiesituation 2022

- Ausweitung Schließzeiten Hallen, Vereinsräume und städtische Gebäude
- Ausweitung Halbnächtigungsschaltung
- Abschalten Heizungen und Warmwasser im Sommer in den Gebäuden und

Hallen

- Senkung Raumtemperatur entsprechend der Bundesvorgaben
- Reduktion Weihnachtsbeleuchtung

## 6. MAßNAHMENPLANUNG

### 6.1. STRAßENBELEUCHTUNG

Die flächendeckende Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED wird derzeit geplant. Nichtsdestotrotz müssen Lichtsensoren regelmäßig auf optimale Einstellung und

### 6.2. GEBÄUDEBEZOGENE MAßNAHMEN

Aufgrund des hohen Sanierungsstaus wurde eine Priorisierung der Gebäude Grundschule, Vereinsheim und Sporthalle angedacht. Für diese Gebäude wurden Sanierungsfahrpläne erstellt. Die darin aufgeführten Maßnahmen sollen entsprechend Ihrer technischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit schnellst möglich umgesetzt werden.

Im Folgenden werden noch ausstehende Maßnahmen in anderen Liegenschaften der Stadt Bräunlingen aufgeführt.

#### ***Austausch alter Wärmeerzeuger***

Heizkessel mit einem Alter von mehr als 30 Jahre müssen gemäß Vorgaben der Energieeinsparverordnung durch moderne Wärmeerzeuger ersetzt werden.

In folgenden Gebäuden soll eine veraltete Heizung ersetzt werden:

**Tabelle 4:** Mögliche neu Heizkessel in Gebäuden mit veralteten Heizungssystemen

Ort	Gebäude	Maßnahmenart	Prognostizierte Energieeinsparung in kWh/a real
BR-Kernstadt oder BR-Kernstadt	Bauhof	Brennwertkessel	10.080
	Bauhof	Pelletkessel	6.601
BR-Döggingen oder BR-Döggingen	Feuerwehrgerätehaus	Brennwertkessel	7.941
	Feuerwehrgerätehaus	Pelletkessel	4.055
BR-Döggingen oder BR-Döggingen	Rathaus	Brennwertkessel	10.024
	Rathaus	Pelletkessel	5.911
BR-Waldhausen	Rathaus	Pelletkessel	255

Die eingetragenen Kosten wurden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes 2012 geschätzt. Die realen Kosten unter den heutigen Bedingungen können davon deutlich abweichen

#### ***Dämmung ungedämmter Geschossdecken (Vorgabe EnEV)***

Ungedämmte Geschossdecken unter unbeheizten Dachräumen müssen nach Vorgabe der Energieeinsparverordnung gedämmt werden.

Nach der ENEC hätten eigentlich bis zum Jahr 2014 in allen Gebäuden mit nicht beheiztem, aber zugänglichem Dachboden die oberste Geschossdecke gedämmt werden müssen.

In Bräunlingen steht dies noch für folgende Gebäude aus:

**Tabelle 5:** Geschossdeckendämmungen

Ort	Gebäude	Maßnahmenart	Prognostizierte Energieeinsparung in kWh/a real
BR-Kernstadt	Bauhof	Dachflächendämmung raumseitig	4.075
BR-Waldhausen	Rathaus	Dämmung o Geschossdecke	4.354
BR-Kernstadt	Rathaus	Dämmung o Geschossdecke	2.145
BR-Kernstadt	BIBB/Mensa/KiGa	Dämmung o Geschossdecke	61.592
BR-Kernstadt	Kindergarten	Dämmung o Geschossdecke	168.555
BR-Kernstadt	Feuerwehr	Dämmung o Geschossdecke	3.085
BR-Kernstadt	Stadion	Dämmung o Geschossdecke	15.072
BR-Döggingen	Feuerwehrgerätehaus	Dämmung o Geschossdecke	4.559
BR-Mistelbrunn	Rathaus	Dämmung o Geschossdecke/Innenwände	2.367
BR-Kernstadt	DRK Bräunlingen	Dämmung o Geschossdecke	6.584
BR-Döggingen	Rathaus	Dämmung o Geschossdecke/Innenwände	13.289
BR-Kernstadt	Rechstr 3	Dämmung o Geschossdecke	2.645

### **Dämmung Kellerdecke**

Die Dämmung der Kellerdecke ist eine sehr kosteneffiziente Energiesparmaßnahme. Sie steht noch in folgenden Gebäuden aus.

**Tabelle 6:** Kellerdeckendämmung

Ort	Gebäude	Maßnahmenart	Prognostizierte Energieeinsparung in kWh/a real
BR-Döggingen	Rathaus	Kellerdecken- und Wanddämmung	8.374
BR-Waldhausen	Rathaus	Kellerdeckendämmung	1.341
BR-Kernstadt	DRK BRLG	Kellerdeckendämmung	2.769

Die eingetragenen Kosten wurden im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes 2012 geschätzt. Die realen Kosten unter den heutigen Bedingungen können davon deutlich abweichen

### **Außenwanddämmung**

Außenwanddämmungen sind keine billige Energiesparmaßnahme. Wenn die Fassade jedoch ohnehin saniert wird und der Denkmalschutz nicht entgegensteht, sollte sie immer vorgesehen werden. Für folgende Gebäude wurde im Klimaschutzkonzept eine Außenwanddämmung vorgesehen.

**Tabelle 7:** Außenwanddämmung

Ort	Gebäude	Maßnahmenart	Prognostizierte Energieeinsparung in kWh/a real
BR-Döggingen	Feuerwehrgerätehaus	Außenwanddämmung	13.939
BR-Mistelbrunn	Rathaus	Außenwanddämmung	3.000
BR-Waldhausen	Rathaus	Außenwanddämmung	15.201
BR-Kernstadt	KiGa	Außenwanddämmung	15.660

BR-Kernstadt	Feuerwehrgerätehaus	Außenwanddämmung	4.277
BR-Kernstadt	DRK-BRLG	Außenwanddämmung	7.184
BR-Döggingen	Grundschule	Außenwanddämmung	5.425

### **Hydraulischer Abgleich**

Ein hydraulischer Abgleich soll die gleichmäßige und bedarfsgerechte Verteilung von Heizenergie in einem Gebäude gewährleisten und so Energie sparen.

In folgenden Gebäuden sollte zeitnah ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden:

**Tabelle 8:** Hydraulischer Abgleich

Ort	Gebäude	Maßnahmenart
BR-Döggingen	Rathaus	Abgleich Rohrnetz
BR-Döggingen	Feuerwehrgerätehaus	Abgleich Rohrnetz
BR-Döggingen	Grundschule	Abgleich Rohrnetz
BR-Waldhausen	Rathaus	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	BiBB/Mensa/KiGa	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	Sporthalle	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	KiGa	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	Bauhof	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	Feuerwehr	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	DRK Bräunlingen	Abgleich Rohrnetz
BR-Kernstadt	Stadion	Abgleich Rohrnetz

## **6.3. GENERELLE ASPEKTE**

### **Verbesserte Verbrauchserfassung**

Für ein effektives Energiemanagement und Controlling ist eine detaillierte Verbrauchserfassung notwendig. Bei den wichtigsten Verbrauchern sollten daher Monatswerte erhoben werden. Bei großen und komplexen Verbrauchern sind neben dem Hauptzähler auch Unterzähler sinnvoll, um eine genaue Zuordnung zu ermöglichen und im Fall von Auffälligkeiten die Ursache zu lokalisieren. Hier besteht in einigen Einrichtungen noch Nachrüst- und Erneuerungsbedarf.

In den vergangenen Jahren wurde immer deutlicher, dass verschiedene Zählerzuordnungen unklar sind. Für das Energiemanagement wichtig sind auch technische Anlagenbeschreibungen, Regel-Schemen, Volumenstromberechnung, und andere Planunterlagen. Diese sind teilweise nur unvollständig oder gar nicht vorhanden. Deshalb sollen diese Unterlagen sukzessiv recherchiert oder erarbeitet werden.

### **PV-Anlagen**

In 2023 erfolgt die Fertigstellung der PV-Anlage Stadthalle. Aufgrund der hohen Wirtschaftlichkeit bei Eigenverbrauch ist es sinnvoll alle städtischen Gebäude auf Ihre PV - Tauglichkeit zu überprüfen und eine Priorisierung zu erarbeiten.

## ***Energiemanagement***

Energiemanagement dient dazu, im laufenden Betrieb für einen effizienten und sparsamen Einsatz von Energie und Wasser zu sorgen. Darüber hinaus ermöglicht es, Bedarf für technische Verbesserungen und Investitionen zu identifizieren. Werkzeuge dazu sind Gebäude-Begehungen, Beobachtungen der Verbräuche mit Kennwertbildung und Detailanalysen einzelner Fragestellungen. Durch Rückmeldungen und Kontaktpflege mit den Gebäudenutzern und Gebäudeverantwortlichen soll auch das Nutzerverhalten verbessert werden.

Durch die mittlerweile seit 20 Jahren betriebene Energiemanagement in Bräunlingen können jährlich fünfstellige Beträge an Energiekosten eingespart werden und ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Um ein effizientes Energiemanagement betreiben zu können und den steigenden Anforderungen gerecht zu werden müssen sowohl die personellen als auch technischen Ressourcen vorhanden sein. Hier besteht in Bräunlingen dringender Handlungsbedarf. Denn den größten Teil der gebäudebezogenen Energiesparinvestitionen hat die Stadt aber noch vor sich.

***Wichtig wird auch in Zukunft sein, dass für rentable Einsparinvestitionen ausreichend Mittel und die personellen Kapazitäten zur Abwicklung bereitgestellt werden. Die Stadt hat heute größere finanzielle Spielräume, weil sie in der Vergangenheit in Energieeffizienz investiert hat. Diese Spielräume müssen heute für weitere Investitionen genutzt werden, damit auch in Zukunft eine „Energiespar-Dividende“ eingefahren werden kann.***

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:Entwicklung der Kosten für Energie und Wasser .....	3
Abbildung 2: Entwicklung der Kosten für Heizwärme .....	4
Abbildung 3: Stromverbrauch und Kosten.....	4
Abbildung 4: Kostenentwicklung Wasser / Abwasser.....	5
Abbildung 5: Entwicklung der CO2-Emissionen.....	5
Abbildung 6: Energieverbrauch für Heizwärme.....	6
Abbildung 7: Entwicklung Stromverbrauch .....	7
Abbildung 8: Aufteilung Stromverbrauch 2022.....	7
Abbildung 9: Stromverbraucher nach Nutzungen .....	8
Abbildung 10: Entwicklung Wasserverbrauch.....	8
Abbildung 11: Aufteilung Wasserverbrauch .....	8
Abbildung 12: Wasserverbrauch nach Nutzungen .....	9
Abbildung 13: Wasserverbrauch und Kosten .....	9
Abbildung 14: Gebäude, Stromverbrauch .....	10
Abbildung 15 Entwicklung, größte Stromverbraucher .....	10
Abbildung 16: Wasserverbraucher.....	11
Abbildung 17 Entwicklung, 5 größte Wasserverbraucher.....	11
Abbildung 18 bereinigter Gasverbrauch Grundschule/MZH Döggingen .....	12
Abbildung 19: Verbrauchsentwicklung Grundschule Döggingen .....	13
Abbildung 20: Verbrauchsentwicklung Mehrzweckhalle Döggingen .....	13
Abbildung 21: Verbrauchsentwicklung Feuerwehr- Gemeinschaftshaus Döggingen .....	14
Abbildung 22: Verbrauchsentwicklung Rathaus Döggingen.....	15
Abbildung 23 Wärmebereinigter Gasverbrauch Grundschule und Stadthalle .....	15
Abbildung 24: Verbrauchsentwicklung Alte Schule Bräunlingen .....	16
Abbildung 25 Strom- und Wasserverbrauchsentwicklung Stadthalle Bräunlingen.....	16
Abbildung 26 Witterungsbereinigter Gesamtgasverbrauch Heizzentrale Hallenbad .....	17
Abbildung 27: Verbrauchsentwicklung BBIB, Mensa Kindergarten Bräunlingen.....	17
Abbildung 29: Verbrauchsentwicklung Sporthalle Bräunlingen.....	18
Abbildung 28: Verbrauchsentwicklung Klein Kinder Betreuung Bräunlingen.....	18
Abbildung 30: Verbrauchsentwicklung Bauhof Bräunlingen .....	19
Abbildung 31: Verbrauchsentwicklung Rathaus Bräunlingen .....	20
Abbildung 32: Verbrauchsentwicklung Vereinshaus Bräunlingen .....	20
Abbildung 33: Verbrauchsentwicklung Brändbachhalle Unterbränd .....	21
Abbildung 34: Verbrauchsentwicklung Alte Schule Waldhausen.....	21
Abbildung 35: Vergleich Stromverbrauch Straßenbeleuchtung .....	22
Abbildung 36: Vergleich Stromverbrauch Straßenbeleuchtung pro Einwohner .....	22
Abbildung 37: Vergleich Stromverbrauch Pumpwerke .....	23

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Emissionsfaktoren 2022 (Umweltbundesamt) .....	2
Tabelle 2: Energiepreise 2022 .....	2
Tabelle 3: Kosten für Energie und Wasser 2022 .....	3
Tabelle 7: Mögliche neu Heizkessel in Gebäuden mit veralteten Heizungssystemen.....	25
Tabelle 8: Geschossdeckendämmungen.....	26
Tabelle 9: Hydraulischer Abgleich .....	27
Tabelle 10: Kellerdeckendämmung.....	26
Tabelle 11: Außenwanddämmung.....	26