

Energiebericht 2023

Gemeinde Engstingen



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorbemerkungen..... | 3 |
| Unterschiede zu den bisherigen Berichten | 3 |
| Grenzen des Energiemanagements..... | 4 |
| Betrachtete Gebäude | 6 |
| Überblick über die Verbräuche | 7 |
| Anteilige Verbräuche..... | 10 |
| Kosten..... | 12 |
| Emissionen..... | 12 |
| Verbräuche einzelner Liegenschaften..... | 13 |
| Freibühlschule | 13 |
| Grundschule Kleinengstingen..... | 14 |
| Kläranlage mit Regenüberlaufbecken | 16 |
| Straßenbeleuchtung | 17 |
| Maßnahmen | 21 |

Impressum:

Dieser Energiebericht wurde Verfasst am 29.05.2024 von:

Philipp Frenz, Klimaschutzmanager Gemeinde Engstingen

Reutlinger Str. 1, 72829 Engstingen

p.frenz@engstingen.de, 07129/9200095

Vorbemerkungen

§18 des KlimaG BW verpflichtet die Gemeinden Baden-Württembergs zur Erfassung und Meldung der Energieverbräuche der Kommunalen Einrichtungen. Mit dem vorliegenden Bericht soll dieser Verpflichtung nachgekommen werden.

Unterschiede zu den bisherigen Berichten

Software: Die bisherigen Energieberichte waren mit der INM Management Software erstellt worden. Die Datenerfassung wurde 2024 auf das kostenlose Excel-Tool „MONItoring kommunaler Energien“ der Sächsischen Energieagentur umgestellt und der Vorliegende Bericht auch mit Excel erstellt. Gründe hierfür waren die Kosten und der eingeschränkte Funktionsumfang der INM-Software.

Witterungsbereinigung: Im vorliegenden Bericht wurden für die Witterungsbereinigung die Wetterdaten der Station Münsingen-Apfelstetten verwendet (15 km entfernt, 750m ü. NN). In den bisherigen Berichten war immer die Station Echterdingen (33 km entfernt, 371 m ü. NN) verwendet worden. Die Daten der Wetterstation in Engstingen werden leider nicht in den verwendeten Datensatz des DWD eingepflegt, weshalb sie nicht für die Witterungsbereinigung verwendet werden.

Referenzjahr: in den Bisherigen Berichten wurde als Referenzjahr immer 2017 gewählt. Da im selben Jahr die Heizungsanlage des größten Wärmeverbrauchers (Freibühlschule) grundlegend erneuert wurde, führte diese Wahl dazu, dass die Verbräuche von Heizöl und Pellets im Vergleich zum Referenzjahr verzerrt waren. Im vorliegenden Bericht wurde deshalb 2018 als Referenzjahr gewählt.

Rathaus Kleinengstingen: da dieses Gebäude jetzt wieder regelmäßig als Verwaltungsgebäude genutzt wird, wurde es in das Energiemanagement aufgenommen.

Freibühlhalle: in den bisherigen Berichten war die Freibühlhalle immer als eigenständiges Gebäude aufgeführt, das allerdings weder einen Wärme- noch einen Stromverbrauch aufwies. Dabei wird die Halle von der Heizzentrale und dem Stromanschluss der Freibühlschule mitversorgt, ist Anschlusstechnisch also Teil der Schule. Dies führte dazu, dass die Freibühlschule insgesamt eine zu kleine Bruttogrundfläche (7110 m² statt 8867 m²) hatte und demzufolge auch einen zu hohen spezifischen Wärmeverbrauch (kWh/m²). Die Ausgliederung der Halle wurde im vorliegenden Bericht aufgehoben und dafür die Bruttogrundfläche der Freibühlschule entsprechend erhöht.

Straßenbeleuchtung: im Bericht für 2021/22 wurde angegeben, dass sich der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung im Vergleich zum Basisjahr um 58 % reduziert habe. Dabei wurde aus nicht nachvollziehbaren Gründen allerdings nur eine von insgesamt 15 Verbrauchsstellen berücksichtigt. Im vorliegenden Bericht ist das korrigiert.

Automuseum: Im Bereich dieses Gebäudes gibt es Stromzähler für das Museum, die Räume des Schützenvereins, für den Jugendraum und Festplatz, sowie für private Wohnungen. Bei der Etablierung des Energiemanagements wurden hier zwei Zählernummern vertauscht, weshalb im Bericht 2021/22 die Verbräuche der Privatwohnungen fälschlicherweise als die Verbräuche des Automuseums angegeben waren. Dies wurde im vorliegenden Bericht korrigiert.

Grundschule Kleinengstingen: Die Heizungsanlage in der Grundschule versorgt das evangelische Gemeindehaus mit, was einem Anteil von ca. 15 % entspricht. Obwohl der Anteil der Wärme, welche für die Versorgung des Gemeindehauses verbraucht wird mit einem Wärmezähler erfasst und entsprechend auch beim evangelischen Pfarramt jährlich abgerechnet wird, wurde dieser Anteil in den bisherigen Energieberichten nicht von der Gesamtwärme der Schule abgezogen, sondern

hinzugerechnet. Dem Autor erschließt sich diese Logik nicht, weshalb im vorliegenden Bericht die Wärmemenge des Gemeindehauses von der Gesamtwärmemenge abgezogen wurde.

Kindergarten / Ortsverwaltung Kohlstetten: In den bisherigen Berichten wurde die Bruttogrundfläche des Gebäudes mit 642 m³ angegeben. Hierzu wurde vermutlich die Flächenaufstellung aus den Bauplänen des Vermessungs- und Ingenieurbüros Herrmann und Mang als Grundlage genommen. Allerdings bezieht sich diese Flächenaufstellung lediglich auf Gruppen- und Spielräume des Kindergartens. Die tatsächliche Bruttogrundfläche (=die Summe der Grundflächen aller Grundrissebenen eines Bauwerks) beläuft sich hingegen auf 1.072,8 m². Im vorliegenden Bericht wurde dies angepasst. Entsprechend geringer fällt der spezifische Wärmeverbrauch (kWh/m²) aus.

Kindergarten Kleinengstingen: In den bisherigen Berichten wurde die Bruttogrundfläche mit 407 m² angegeben. Diese Zahl stammt aus den Bauplänen von Herrmann + Mang, ist dort aber eindeutig als Nutzfläche gekennzeichnet. Die Bruttogrundfläche umfasst neben der Nutzfläche jedoch auch Verkehrsflächen, Technikflächen und Konstruktionsflächen. Die tatsächliche Bruttogrundfläche beträgt 566 m² und wurde so im vorliegenden Bericht angepasst.

Grenzen des Energiemanagements

Messungenauigkeiten: Bei der Erfassung von Verbräuchen muss zwischen leitungsgebundenen und nicht-leitungsgebundenen Verbräuchen unterschieden werden. Ein Großteil der betrachteten Gebäude wird mit Öl beheizt. Die Ablesung der jeweiligen Füllstände ist leider keine exakte Wissenschaft. Die Öltanks sind teilweise sehr alt und der Füllstand wird Großteils mit Peilstäben, Schwimmern oder pneumatisch gemessen. Angezeigt werden damit nur ungefähre Füllhöhen, teilweise auch nur Prozentangaben. Das kann dazu führen, dass der abgelesene Füllstand von einem Monat zum anderen um mehrere hundert Liter steigt, obwohl keine Befüllung erfolgte.

Zur Verdeutlichung der Problematik hier die abgelesenen Füllstände der Öltanks dreier Liegenschaften:

| Freibühlschule | | Automuseum | | Rathaus Großengstingen | |
|----------------|-----------|------------|-------------------|------------------------|------------------|
| Datum | Füllstand | Datum | Füllstand | Datum | Füllstand |
| 13.01.2023 | 54.000 l | 04.01.2023 | 9.450 l | 13.01.2023 | 6.750 l |
| 08.02.2023 | 57.000 l | 06.02.2023 | 6.500 l | 31.01.2023 | +2.000 l befüllt |
| 21.03.2023 | 52.000 l | 20.03.2023 | 5.580 l | 08.02.2023 | 8.010 l |
| 04.04.2023 | 51.000 l | 05.04.2023 | + 4000 l befüllt | 22.03.2023 | 6.560 l |
| 05.05.2023 | 54.000 l | 06.04.2023 | 10.200 l | 05.04.2023 | +2.000 l befüllt |
| 06.06.2023 | 53.000 l | 08.05.2023 | 9.500 l | 06.04.2023 | 8.510 l |
| 07.07.2023 | 52.000 l | 05.06.2023 | 9.300 l | 09.05.2023 | 8.020 l |
| 04.08.2023 | 52.000 l | 04.07.2023 | 9.200 l | 12.06.2023 | 7.830 l |
| 06.09.2023 | 52.000 l | 07.08.2023 | 9.200 l | 07.07.2023 | 7.830 l |
| 10.11.2023 | 49.000 l | 04.09.2023 | 9.200 l | 08.08.2023 | 7.780 l |
| 06.12.2023 | 42.000 l | 09.10.2023 | 9.200 l | 12.09.2023 | 7.630 l |
| 17.01.2024 | 39.500 l | 05.12.2023 | 5.500 l | 16.10.2023 | 7.520 l |
| | | 11.01.2024 | + 5.000 l befüllt | 13.11.2023 | 6.890 l |
| | | 16.01.2024 | 11.600 l | 07.12.2023 | 9.680 l |
| | | | | | |

Wie an den Beispielen oben zu sehen ist, schwanken die abgelesenen Füllstände teils erheblich. Betrachtet man die Werte der Freibühlschule zwischen Januar und Mai 2023 bleibt unklar, ob in dieser Zeit überhaupt ein Verbrauch stattgefunden hat. Im November 2023 hingegen wurden laut Ablesung 7.000 l Liter verbraucht, was ungefähr dem durchschnittlichen Jahresverbrauch seit 2018 entspricht. Am Beispiel des Automuseums zeigt sich, dass diese Problematik auch Liegenschaften mit kleineren Heizöltanks betrifft. Laut den abgelesenen Zahlen wurde hier beispielsweise zwischen dem 5.12.2023 und dem 16.01.2024 nicht nur kein Heizöl verbraucht, sondern es haben sich zusätzliche 1.100 l materialisiert. An den letzten beiden Werten des Rathauses in Großengstingen zeigt sich ein weiteres Problem: hier liegt ein Messfehler vor. Der nächste verwertbare Messwert ist vom 09.02.2024. Damit entsteht mitten in der Heizperiode eine Datenlücke und es kann nur geraten werden, welcher Anteil dieses Verbrauchs welchem Jahr zugeschlagen wird.

Noch ungenauer werden die Werte in der Zeit vor 2022, als noch keine monatliche Ablesung erfolgte. Wo es bei Strom und Wasser zumindest immer auch eine Jahresabrechnung gibt, anhand derer der Jahresverbrauch ermittelt werden kann, ist dies bei Gebäuden mit großen Öltanks nicht möglich. Wurde in einem Jahr besonders viel Öl getankt, in den nächsten zwei Jahren aber nichts, dann sagt das vermutlich mehr über die Entwicklung der Marktpreise aus, als über den eigentlichen Verbrauch.

Viele der Werte für den Heizölverbrauch sind also über (teilweise sehr lange) Zeiträume gemittelt, extrapoliert oder schlichtweg geschätzt. Alle Angaben zum Heizölverbrauch sind deshalb immer mit Vorsicht zu betrachten.

Kosten: auch was die Berechnung der jährlichen Kosten angeht, stellen die Heizöltanks eine Herausforderung dar. Dadurch, dass der Literpreis zwischen jeder Befüllung auch innerhalb eines Jahres schwankt und die Tanks niemals vollständig geleert werden, ist es unmöglich genau zu ermitteln welches Öl zu welchem Preis in welchem Monat verbrannt wird. Deshalb werden für die Berechnung der Kosten Durchschnittspreise der jeweiligen Jahre genommen, was zu Ungenauigkeiten führt. Bei der Verfassung dieses Berichts lagen noch nicht alle Stromabrechnungen vor, wodurch ein Abgleich der Kosten nicht für alle Verbraucher möglich war.

Betrachtete Gebäude

Die betrachteten Verbraucher sollten mindestens 80 % der Gesamtverbräuche ausmachen. Ausgenommen sind Wohngebäude im Gemeindebesitz, da bei diesen kein Einfluss auf die Verbräuche ausgeübt werden kann.

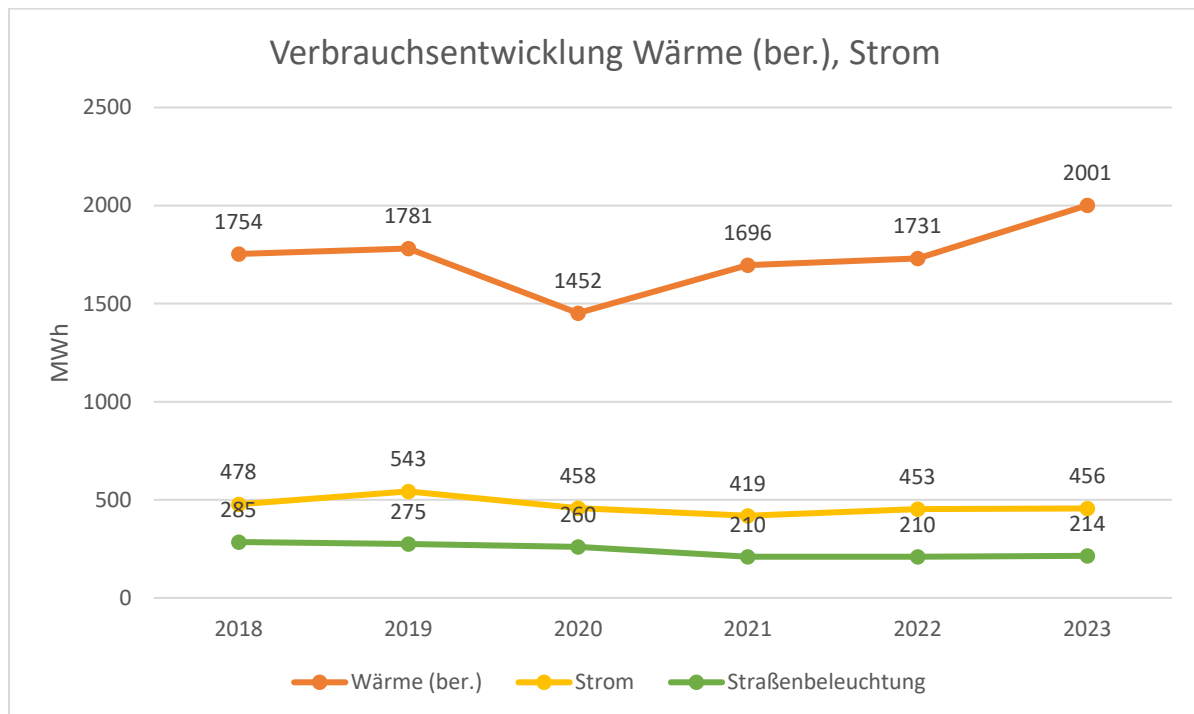
| Gebäude | Nutzung | Bruttogrundfläche | Art der Erfassung |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Freibühlschule | Grund- und Hauptschulen mit Turnhalle | 8867 m ² | Monatliche Ablesung |
| Grundschule KE | Grundschulen | 1712 m ² | Monatliche Ablesung |
| KiGa KE | Kindergärten | 566 m ² | Monatliche Ablesung |
| KiGa / OV KO | Kindergärten | 1073 m ² | Monatliche Ablesung |
| Rathaus GE | Rathäuser | 736 m ² | Monatliche Ablesung |
| Rathaus KE | Rathäuser | 477 m ² | Monatliche Ablesung |
| Bloßenberghalle | Turn- und Sporthallen | 535 m ² | Monatliche Ablesung |
| Dorfgemeinschaftshaus KO | Gemeinschaftshäuser | 554 m ² | Monatliche Ablesung |
| Automuseum | Museen | 1221 m ² | Monatliche Ablesung |
| Kläranlage + RÜBs | - | - | Monatliche Abrechnung |
| Straßenbeleuchtung | - | - | Jahresabrechnung |
| Feuerwehr | - | - | Jahresabrechnung |
| Sonstige* | - | - | Jahresabrechnung |
| Bauhof | - | - | Jahresabrechnung |

*Sonstige: Backhäuser, Leichenhallen, Festplatz, Ampel, Blitzer, Jugendraum

Grau hinterlegt: Diese Verbraucher sind nicht Teil des Energieberichts nach §18 KlimaG BW und werden hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Überblick über die Verbräuche

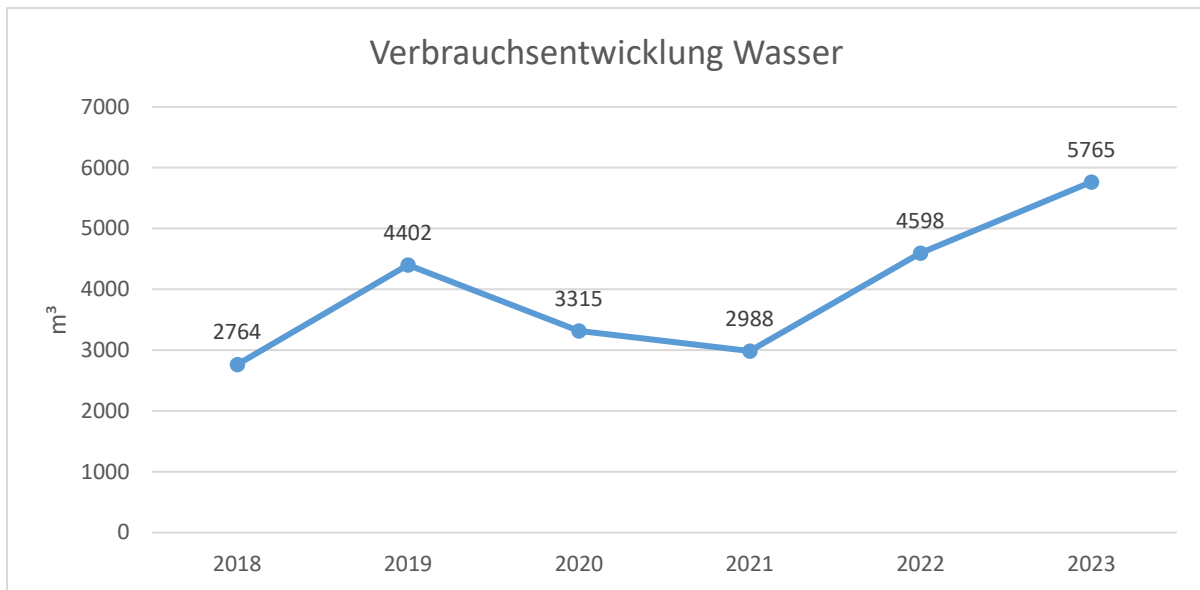
Der Verbrauch von Wärme und Strom ist im vergangenen Jahr erneut gestiegen. Insbesondere der gestiegene Wärmeverbrauch ist mit 14 % erheblich.



Dieser Anstieg geht zum einen auf die absoluten Wärmeverbräuche weniger Liegenschaften (Freibühschule + 116 MWh, Grundschule KE + 89 MWh, KiGa KO + 16 MWh) zurück. Zum anderen auf die Witterungsberichtigung der Verbräuche. 2023 war das wärmste Jahr seit Beginn der Temperaturlaufzeichnung – sowohl weltweit, deutschlandweit als auch lokal. Entsprechend hoch (Jahresdurchschnitt 1,23) ist der Korrekturfaktor, mit welchem die absoluten Zahlen multipliziert werden. Offensichtlich haben die wärmeren Temperaturen jedoch nicht zu signifikant geringeren Verbräuchen geführt. Wie in den Vorbemerkungen dargestellt, sei hier aber auch nochmal auf die Ungenauigkeiten bei der Verbrauchserfassung hingewiesen.

Der Stromverbrauch ist sowohl in den Liegenschaften, als auch bei der Straßenbeleuchtung leicht angestiegen. Dieser geringe Anstieg (+2 %) dürfte im Bereich normaler Schwankungen liegen, die sich von Jahr zu Jahr ergeben.

Auch der Wasserverbrauch ist 2023 nochmals deutlich gestiegen. Auch wenn Wasser sowohl hinsichtlich der Kosten, als auch der Emissionen zu vernachlässigen ist, sollte diese Entwicklung in den kommenden Jahren umgekehrt werden.



Die starke Schwankung im Wasserverbrauch geht hauptsächlich auf den größten Verbraucher, die Grundschule in Kleinengstingen, zurück. 2017/18 war das Schwimmbecken über mehrere Monate aufgrund von Sanierungsarbeiten geschlossen und der Wasserverbrauch entsprechend gering. Auch während der Corona-Pandemie sank der Wasserverbrauch aufgrund der Schließung verschiedener kommunaler Einrichtungen und insbesondere der Aussetzung des Schwimmunterrichts deutlich. Der starke Anstieg (21 %) nach 2022 hingegen geht auf erhöhte Verbräuche der Grundschule (+ 400 m³), der Kläranlage (+ 380 m³) und der Freibühschule (+ 120 m³) zurück.

Bei der Verbrauchsentwicklung der einzelnen Gebäude (auf die Straßenbeleuchtung wird noch gesondert eingegangen) zeigt sich ein gemischtes Bild.

| | Wärme (ber.) Änderung 2023 zu 2022 | Wärme (ber.) Änderung 2023 zu 2018 | Strom Änderung 2023 zu 2022 | Strom Änderung 2023 zu 2018 | Wärme spezifischer Verbrauch [kWh/m²] | Strom spezifischer Verbrauch [kWh/m²] |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Freibühschule | 17,6 % | 13,5 % | 2,8 % | -17,7 % | 109 | 14 |
| Grundschule KE* | 40,8 % | 56,6 % | 0,8 % | 95,5 % | 198 | 28 |
| KiGa KE | 10,7 % | 8 % | -3,8 % | 5 % | 92 | 6 |
| KiGa / OV KO | 33 % | 3,9 % | 18 % | 21,9 % | 67 | 10 |
| Rathaus GE | -10,4 % | 18,3 % | -3,9 % | 11,6 % | 75 | 21 |
| Rathaus KE | -1,8 % | -1,2 % | -15,4 % | -4,6 % | 125 | 11 |
| Bloßenberghalle | -1,4 % | -33 % | 15,3 % | 23,3 % | 113 | 47 |
| Dorfgemeinschafts- haus KO | -9,6 % | -15,4 % | 46,1 % | 5,5 % | 82 | 9 |
| Automuseum | -17,2 % | -3,1 % | -2,6 % | -7,5 % | 70 | 5 |
| Kläranlage (+RÜBs) | 14,9 % | 36,7 % | -2,5 % | -9,4 % | - | - |

*Grundschule KE: im Vergleichsjahr 2018 war das Schwimmbecken über mehrere Monate nicht in Betrieb, weshalb die langfristige Verbrauchsentwicklung verzerrt ist.

Zur Einordnung der Verbräuche gibt es vom Deutschen Städtetag eine Übersicht von Benchmarks. Hierbei wird die Nutzungsart und Grundfläche der Gebäude berücksichtigt um diese in Verbrauchsklassen einzuteilen. Obwohl diese Einordnung hilfreich ist, hat sie auch ihre Schwächen: so gibt es die Kategorie „Grundschule mit Schwimmbecken“ nicht, weshalb die Kategorisierung für die Grundschule in Kleinengstingen irreführend ist und hier kein sinnvoller Vergleich möglich ist. Auch für Kläranlagen gibt es keinen sinnvollen Benchmark, weshalb diese hier nicht aufgeführt ist.

Lässt man diese Verbraucher weg, so ergibt sich ein größtenteils positives Gesamtbild. Bei den wichtigen Verbräuchen von Wärme und Strom sticht lediglich die Freibühlschule und das Rathaus in Kleinengstingen mit unterdurchschnittlichen Bewertungen hervor. Insbesondere beim Stromverbrauch ist festzustellen, dass mit Ausnahme der Bloßenberghalle alle Liegenschaften stromsparend genutzt werden. Die schlechte Bewertung der Bloßenberghalle könnte zweierlei Gründe haben: zum einen wird der Strom für das Heizgebläse nicht dem Wärmeverbrauch zugerechnet, zum anderen ist die Halle noch mit energieintensiven Leuchtstoffröhren ausgestattet.

Die mäßigen Noten beim Wärmeverbrauch hängen zu einem Teil sicherlich mit nicht optimaler Nutzung/Steuerung der Heizungssysteme zusammen, zum anderen aber auch schlicht mit dem sanierungsbedürftigen Zustand mancher Gebäude.

| Benchmark Wärme | |
|------------------------------|---|
| Freibühlschule | D |
| Grundschule Kleinengstingen | G |
| Kindergarten Kleinengstingen | C |
| KiGa / OV Kohlstetten | A |
| Rathaus Großengstingen | C |
| Rathaus Kleinengstingen | F |
| Blossenberghalle | C |
| DGH Kohlstetten | A |
| Automuseum | B |

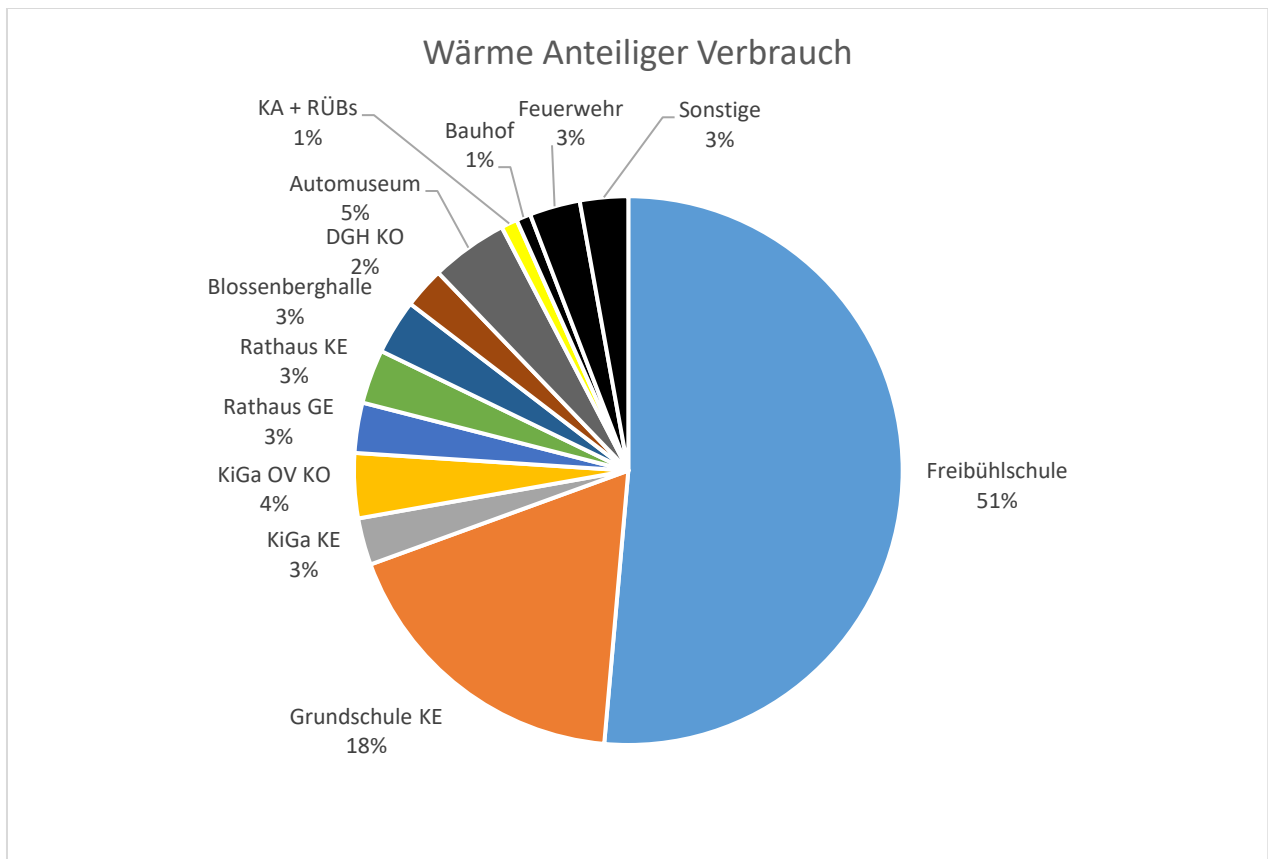
| Benchmark Strom | |
|------------------------------|---|
| Freibühlschule | C |
| Grundschule Kleinengstingen | G |
| Kindergarten Kleinengstingen | A |
| KiGa / OV Kohlstetten | A |
| Rathaus Großengstingen | B |
| Rathaus Kleinengstingen | A |
| Blossenberghalle | G |
| DGH Kohlstetten | A |
| Automuseum | A |

| Benchmark Wasser | |
|------------------------------|---|
| Freibühlschule | B |
| Grundschule Kleinengstingen | G |
| Kindergarten Kleinengstingen | B |
| KiGa / OV Kohlstetten | A |
| Rathaus Großengstingen | F |
| Rathaus Kleinengstingen | - |
| Blossenberghalle | A |
| DGH Kohlstetten | F |
| Automuseum | B |

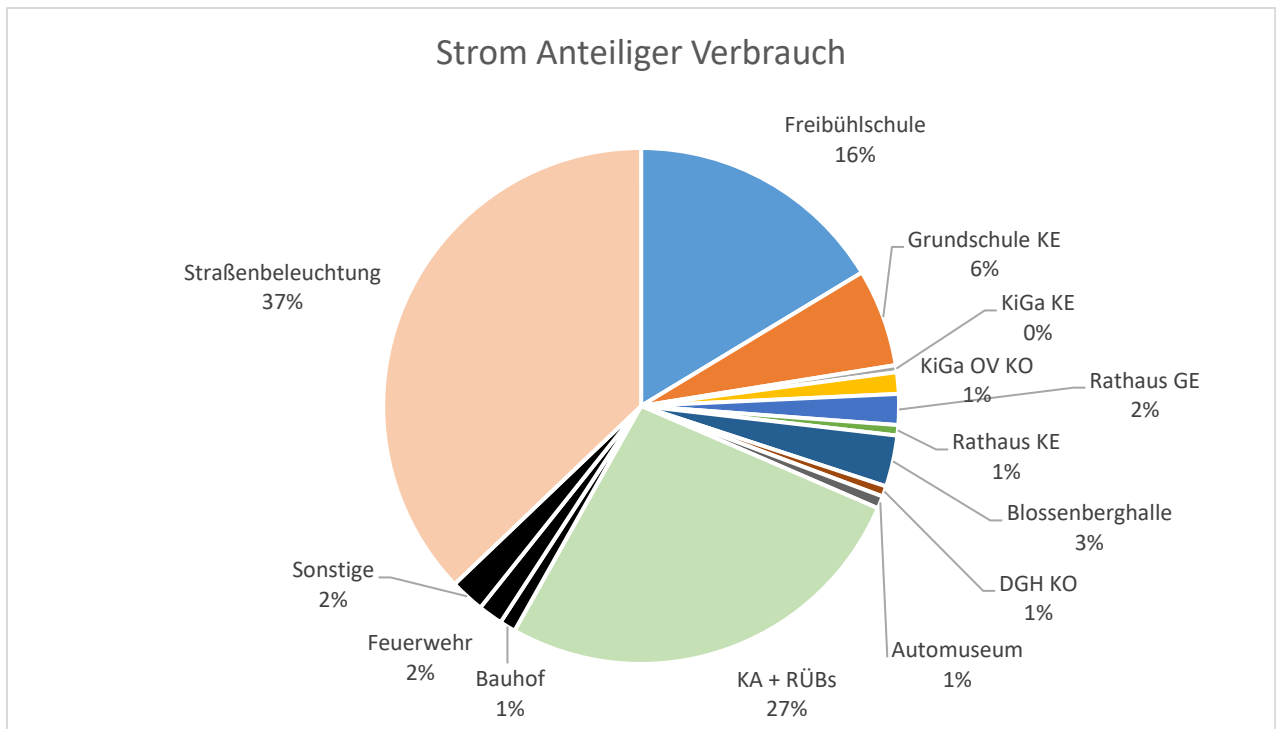
Anteilige Verbräuche

Die Verteilung der Verbräuche ist im Folgenden aufgeschlüsselt. Schwarz dargestellt sind alle Verbrauchsstellen, die nicht eigentlicher Teil des Energieberichts nach § 18 KlimG BW sind.

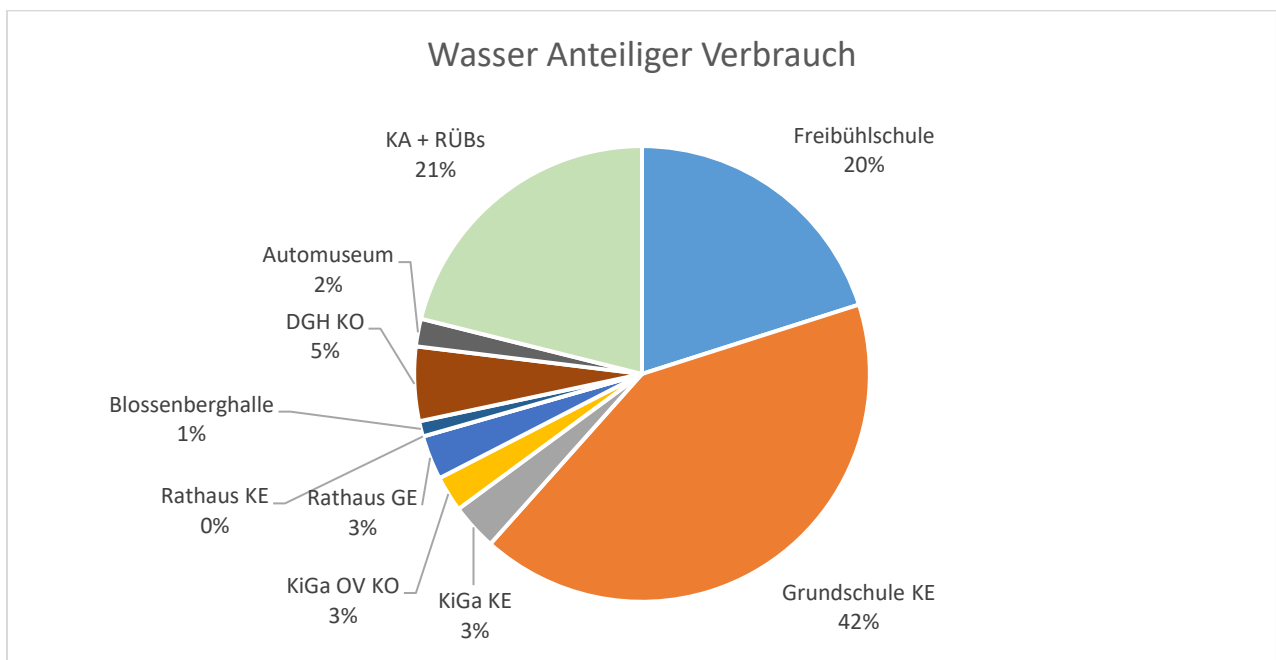
Beim Wärmeverbrauch wird deutlich, welchen großen Anteil (51 %) das Schulzentrum Freibühlschule am Gesamtverbrauch hat. Den zweitgrößten Anteil hat die Grundschule in Kleinengstingen mit 18 %, alle weiteren Liegenschaften folgen mit deutlichem Abstand. Auffällig ist, dass das Rathaus Kleinengstingen trotz deutlich geringerer Nutzung in den vergangenen Jahren einen ähnlich hohen Wärmeverbrauch wie beispielsweise das Rathaus in Großengstingen oder die Bloßenberghalle hat.



Beim Stromverbrauch spielen die nicht Gebäudebezogenen Verbräuche die wichtigste Rolle. Die Straßenbeleuchtung hat mit 37 % den größten Anteil, die Kläranlage zusammen mit den Regenüberlaufbecken mit den 27 % den zweitgrößten. Von den Gebäuden verbrauchen die Schulen wenig überraschend die meiste elektrische Energie.



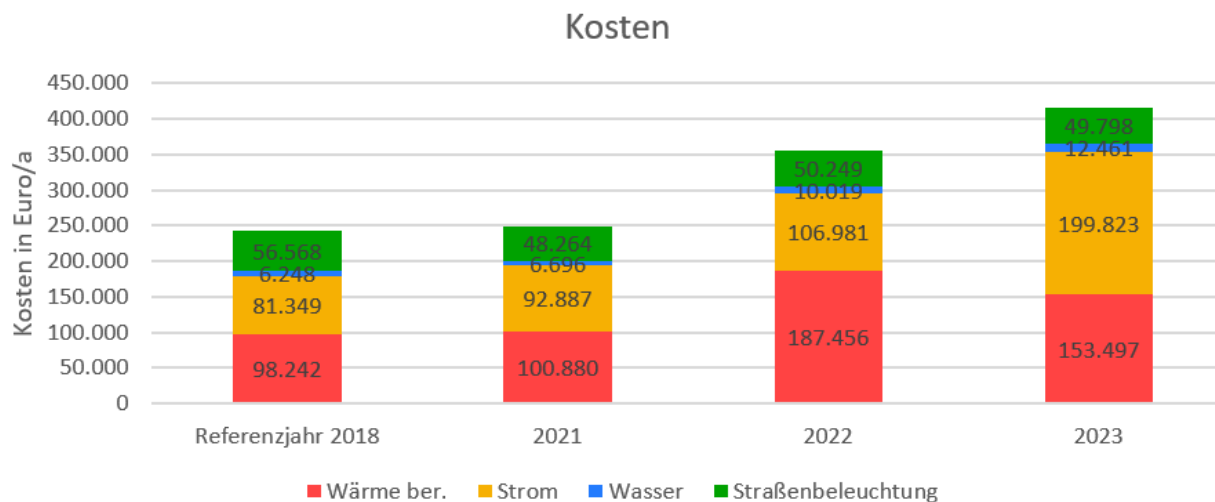
Beim Wasserverbrauch verursacht die Grundschule in Kleinengstingen mit dem Schulschwimmbecken den größten Verbrauch, gefolgt von der Kläranlage (inkl. RÜBs) und der Freibühlschule. Auffällig ist neben den gestiegenen Verbräuchen bei den Schulen und der Kläranlage auch der verhältnismäßig hohe Anteil des Dorfgemeinschaftshauses in Kohlstetten. Hier wurde nach einem Hinweis eine laufende Toilettenspülung identifiziert und behoben. Der Wasserverbrauch im Rathaus Kleinengstingen wurde für das Jahr 2023 noch nicht erfasst und taucht in der Grafik dementsprechend als 0 % auf. Im nächsten Energiebericht soll das vervollständigt werden.



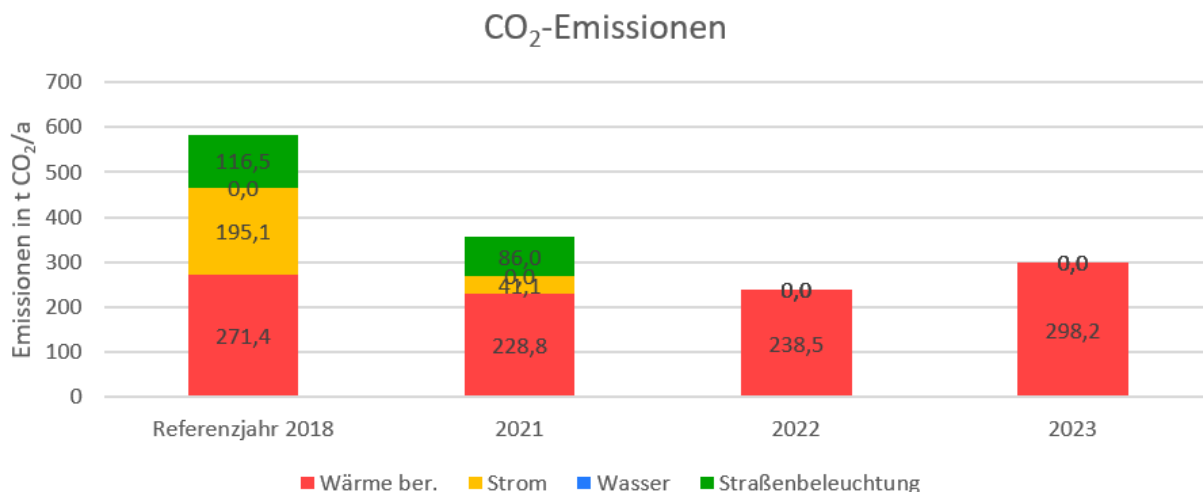
Kosten

Die Energiekosten steigen seit 2021 kontinuierlich an. Dies liegt einerseits an gestiegenen Verbräuchen, andererseits an den Auswirkungen des Kriegs Russlands gegen die Ukraine und der daraus folgenden Energiekrise. Nach den erheblichen Preissteigerungen bei Brennstoffen im Jahr 2022, normalisierten sich die Preise 2023 wieder etwas. Die Strompreise hingegen stiegen 2023 erheblich an, und die Lieferverträge für die Freibühlschule und die Kläranlage wurden entsprechend angepasst.

Hier sei aber nochmal auf die in den Vorbemerkungen erwähnten Ungenauigkeiten bei der Kostenerfassung hingewiesen.



Emissionen



Den Berechnungen der Emissionen wurden für Heizöl 266 g/kWh CO₂, für Pellets 36 g/kWh CO₂ und für Strom entsprechend dem Bundesstrommix im Jahr 2018 408 g/kWh zugrunde gelegt. Der Rückgang der Emissionen bei Strom und Straßenbeleuchtung ist darauf zurückzuführen, dass der Strombezug 2020 zunächst teilweise, 2022 dann vollständig auf Ökostrom umgestellt wurde.

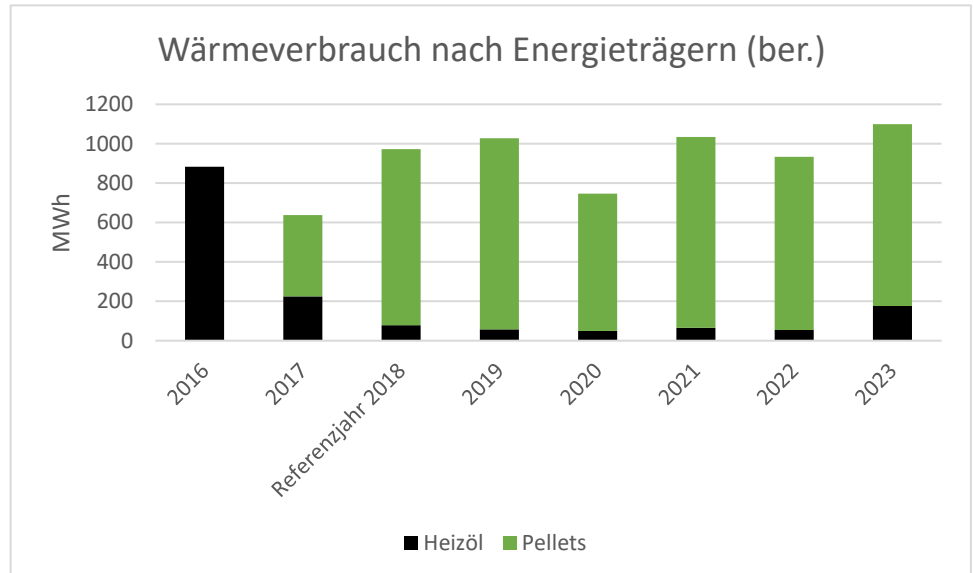
Verbräuche einzelner Liegenschaften

Im Folgenden werden die Liegenschaften mit den höchsten Verbräuchen einzeln dargestellt.

Freibühschule

Wärme

Der Wärmeverbrauch der Freibühschule ist im Jahr 2023 sowohl verglichen mit den Vorjahren, als auch mit dem Basisjahr gestiegen. Allerdings ist dieser Anstieg zu einem großen Teil auf den erhöhten Verbrauch von Heizöl zurückzuführen. Dies kann sowohl mit den in den Vorbemerkungen dargestellten

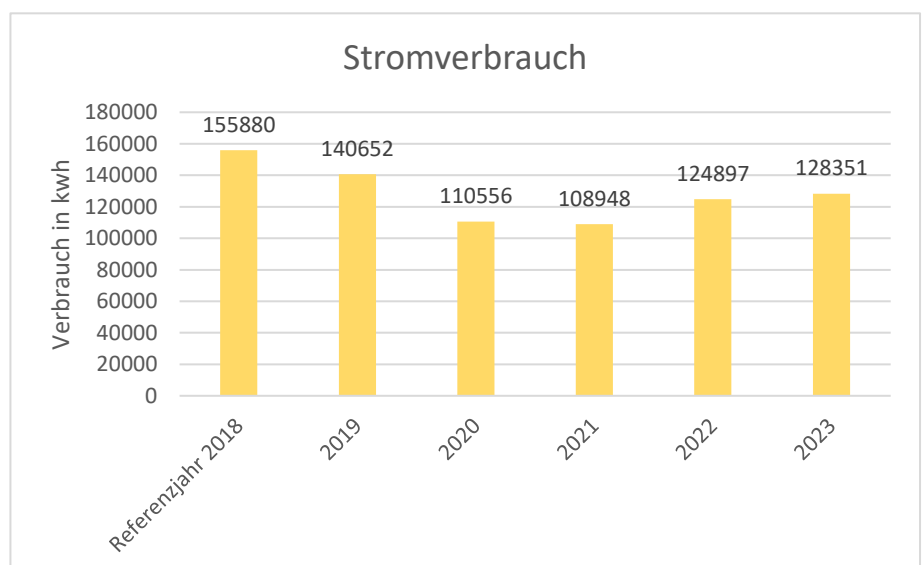


unzuverlässigen Messwerten zusammenhängen, es ist aber auch nicht auszuschließen, dass der enorme Verbrauch im November 2023 real ist und durch einen Bedienungsfehler der Heizungssteuerung zustande kam.

Betrachtet man nur den Verbrauch der Pellets, also deutlich zuverlässigere Werte, so ist ebenfalls ein geringer Anstieg des Wärmeverbrauchs erkennbar; sowohl gegenüber dem Vorjahr, als auch gegenüber dem Basisjahr.

Strom

Der Stromverbrauch ist 2023 gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen, im Vergleich zum Referenzjahr jedoch immer noch deutlich geringer. Worauf der Anstieg zurückzuführen ist konnte nicht ermittelt werden. Der langjährige Trend ist dennoch negativ bei einer moderaten Bestimmtheit.

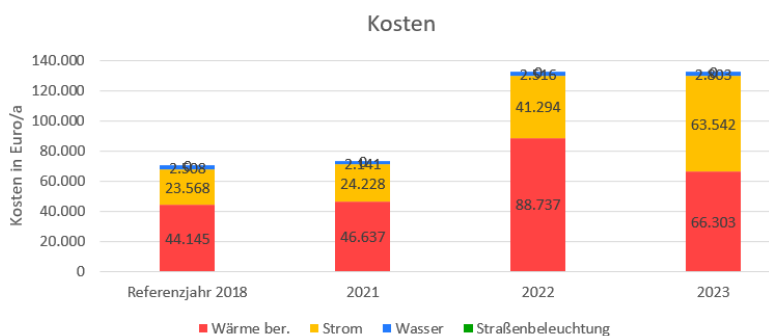
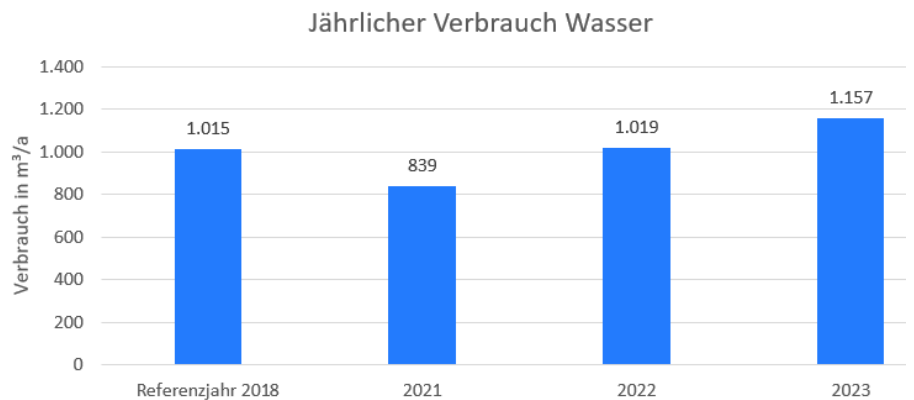


Wasser

Der Wasserverbrauch steigt seit 2020 kontinuierlich an, ist für eine Schule dieser Größe aber immer noch in einem guten (Klasse B) Bereich.

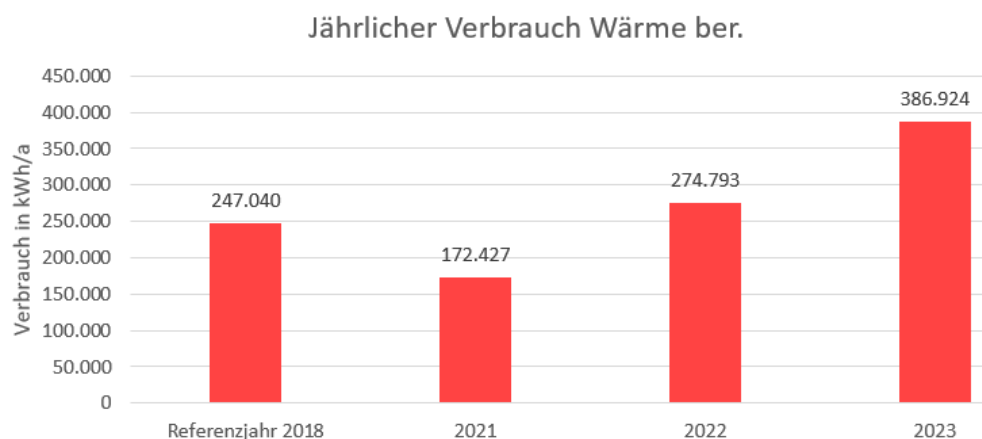
Hinsichtlich der **Kosten** sind die Auswirkungen der Energiekrise 2022 immer noch deutlich

spürbar. Zwar sind die Preise für Pellets im vergangenen Jahr wieder gefallen, werden aber nahezu 1:1 von den gestiegenen Strompreisen aufgewogen.



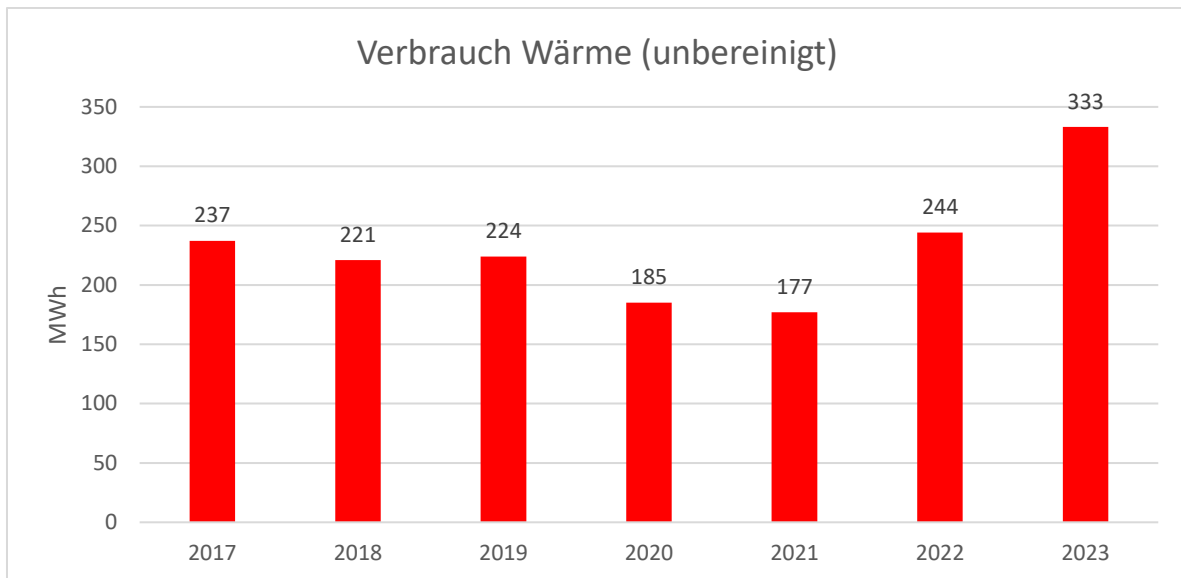
Grundschule Kleinengstingen

Der Wärmeverbrauch der Grundschule in Kleinengstingen war im vergangenen Jahr so hoch wie noch nie seit 2017.

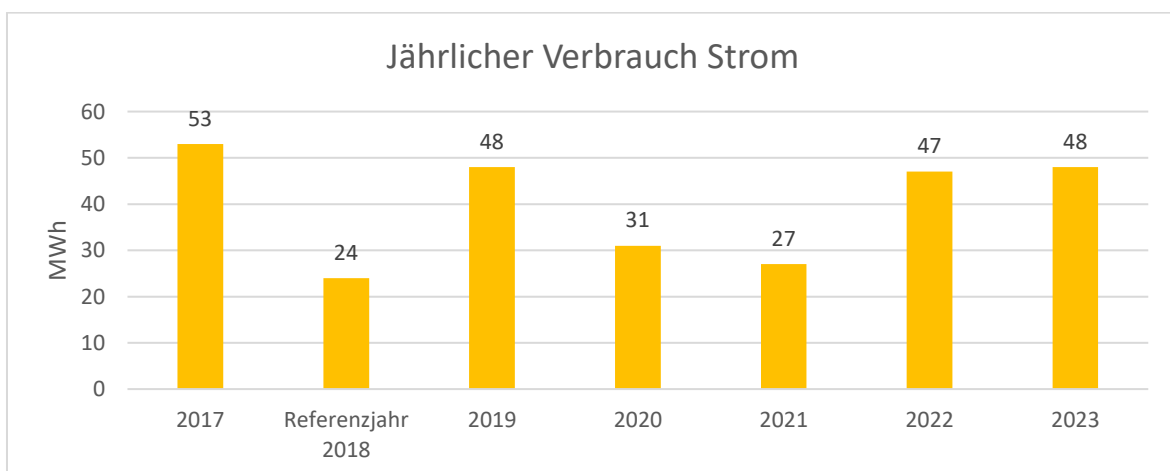


Auch wenn man die Anomalien durch die Sanierung im Jahr 2018 und die Auswirkungen der Corona-Pandemie weg lässt und sich die unbereinigten Zahlen anschaut, entstanden im Jahr 2023 mit großem Abstand die höchsten Wärmeverbräuche. Eine Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden, es ist aber nicht auszuschließen, dass es sich um ein Problem der in den Vorbemerkungen beschriebenen Erfassung von Heizölständen handelt. Die Zahlen für die Jahre vor 2023 sind allesamt

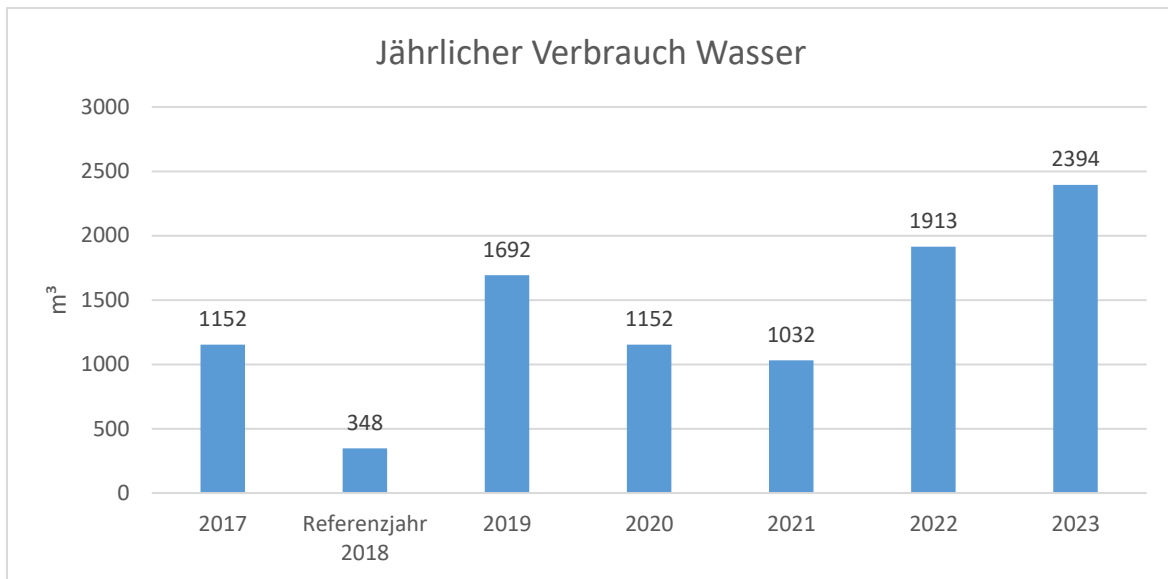
über längere Zeiträume gemittelt. Das heißt, dass als Grundlage für diese Verbräuche nur die Abrechnungen der Öllieferungen dienen, welche nur bedingt aussagekräftig für den tatsächlichen Verbrauch in einem bestimmten Jahr sind. Erst seit dem Januar 2023 werden monatliche Ablesungen der Füllstände der Heizöltanks vorgenommen und diese zeigen einen sprunghaften Anstieg der monatlich verbrauchten Mengen auf. In den ersten Monaten des Jahres 2024 sind die angegebenen Verbräuche im Vergleich zum Vorjahreszeitraum wieder gesunken, trotzdem sollte diese Entwicklung in der kommenden Heizperiode genau beobachtet werden.



Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr marginal angestiegen (1 %), im Vergleich zum Referenzjahr dagegen erheblich (49 %). Allerdings geht aus der folgenden Grafik deutlich hervor, dass die Jahre 2018, 2020 und 2021 im langjährigen Mittel aus den oben genannten Gründen (Sanierung, Corona) als Ausreißer gesehen werden müssen. Lässt man diese Werte außer Acht, so bewegt sich der jährliche Stromverbrauch konstant zwischen 53 und 47 MWh. Eine klare Tendenz ist nicht zu erkennen.



Anders sieht es beim Wasserverbrauch aus: auch hier sind die Ausreißer 2018, 2020 und 2021 zu erkennen, allerdings hat sich hier der Verbrauch nach der Corona-Pandemie nicht normalisiert, sondern ist in der Folge weiter gestiegen.

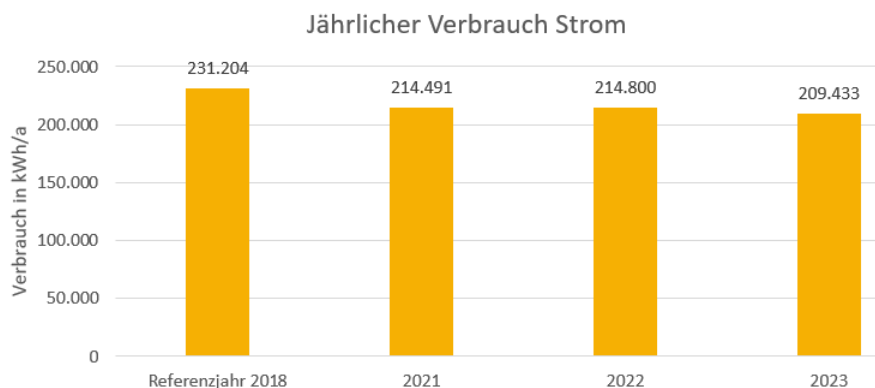


Nimmt man 2019 und 2022 als „normale“ Jahre an, so lag der Wasserverbrauch 2023 knapp 25 % über dem Durchschnitt. Betrachtet man dieselben Jahre beim Wärmeverbrauch, so ergibt sich hier ein Zuwachs von knapp 30 %. Diese Korrelation könnte darauf hindeuten, dass sowohl der enorme Anstieg beim Wasserverbrauch als auch beim Wärmeverbrauch mit einer nicht optimalen Steuerung des Schwimmbeckens zu tun hat. Diese Vermutung wird dem Hausmeister kommuniziert und die weitere Entwicklung beobachtet.

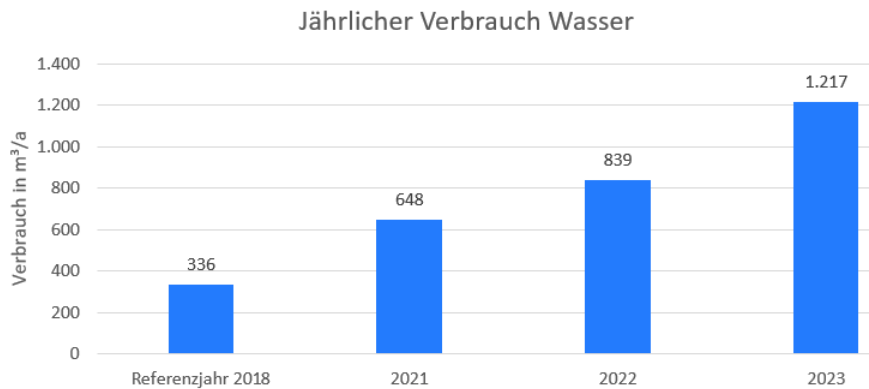
Kläranlage mit Regenüberlaufbecken

Der Wärmeverbrauch der Kläranlage ist mit Durchschnittlich 18.000 kWh/a relativ unerheblich, weshalb hier nur kurz darauf entgangen wird: im vergangenen Jahr lag der Wärmeverbrauch mit 17.738 kWh etwas über dem des Vorjahres (11 %) und dem des Referenzjahres, jedoch ziemlich exakt im langjährigen Mittel.

Den deutlich größeren Energieverbrauch verursacht die Kläranlage (inklusive Regenüberlaufbecken) jedoch im Bereich Strom. Hier zeigt sich seit mehreren Jahren eine positive Entwicklung, welche sich auch 2023 fortsetzte. Während die Verbräuche vor 2020 teilweise noch über 250 MWh/a lagen, sinken sie in den letzten Jahren kontinuierlich. Eine konkrete Erklärung außer „sparsamer Betrieb“ konnte hierfür nicht gefunden werden.



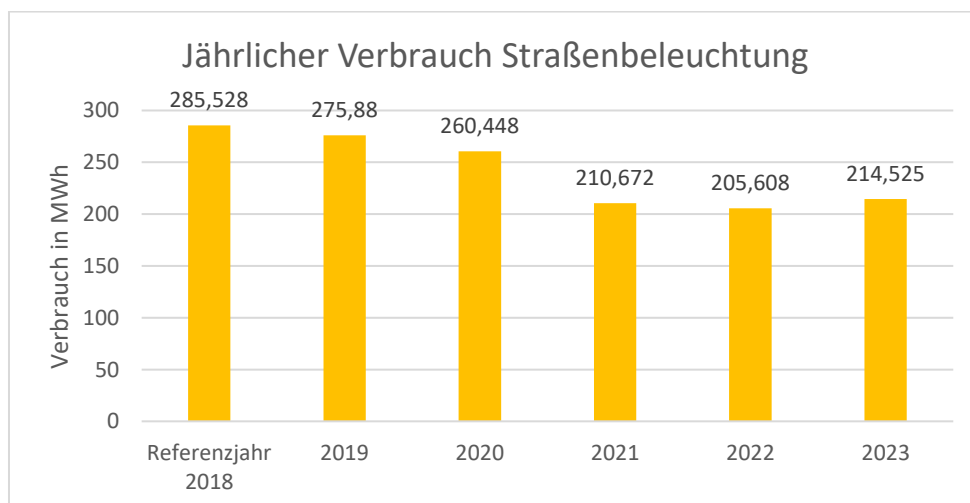
Anders sieht die Entwicklung beim Wasserverbrauch aus. Hier hat sich der Verbrauch seit 2018 mehr als verdreifacht und ist in dieser Zeit nahezu linear angestiegen. Diese Entwicklung sollte beobachtet werden, auch wenn der Wasserverbrauch sowohl hinsichtlich der Kosten als auch hinsichtlich der Emissionen eine untergeordnete Rolle spielt.



Straßenbeleuchtung

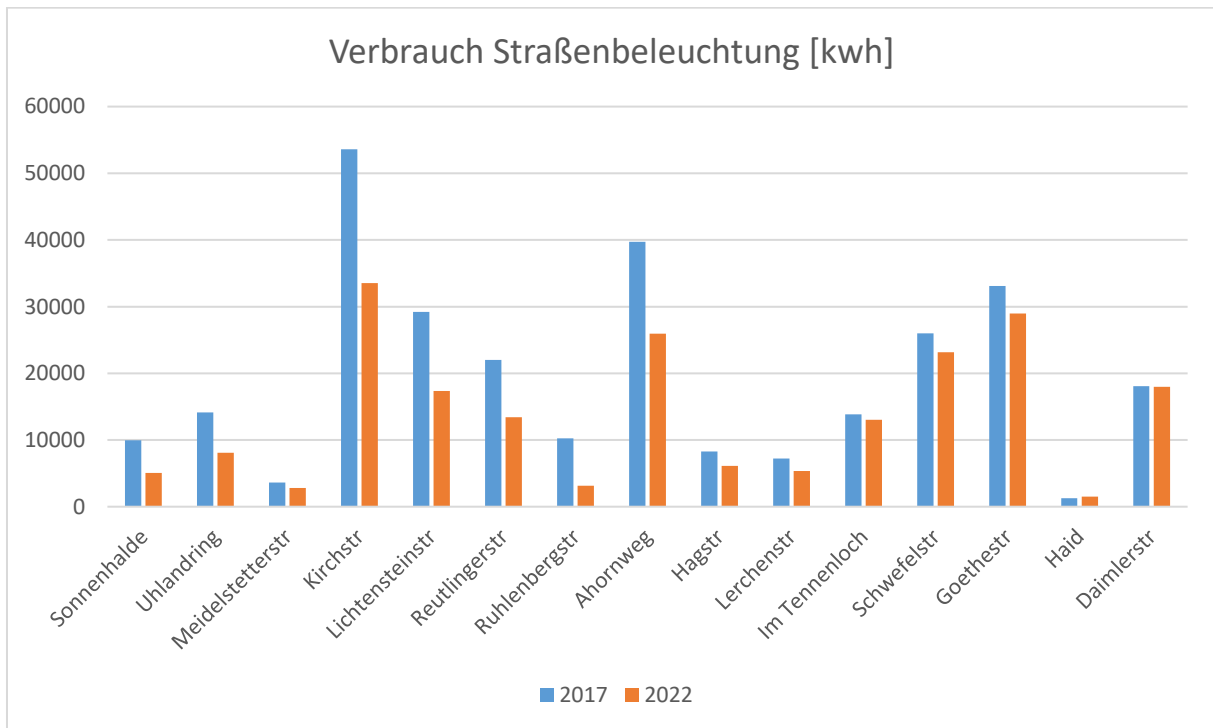
Die Straßenbeleuchtung zählt zusammen mit der Kläranlage zu den größten Stromverbrauchern.

In Engstingen wurden 2019/20 Teile der Beleuchtung auf energiesparende LEDs umgestellt. Mit dieser Maßnahme konnte der Stromverbrauch der Beleuchtung von 285 MWh (2018) auf 214 MWh (2023) reduziert werden. Das entspricht einer Reduktion um 25 %.

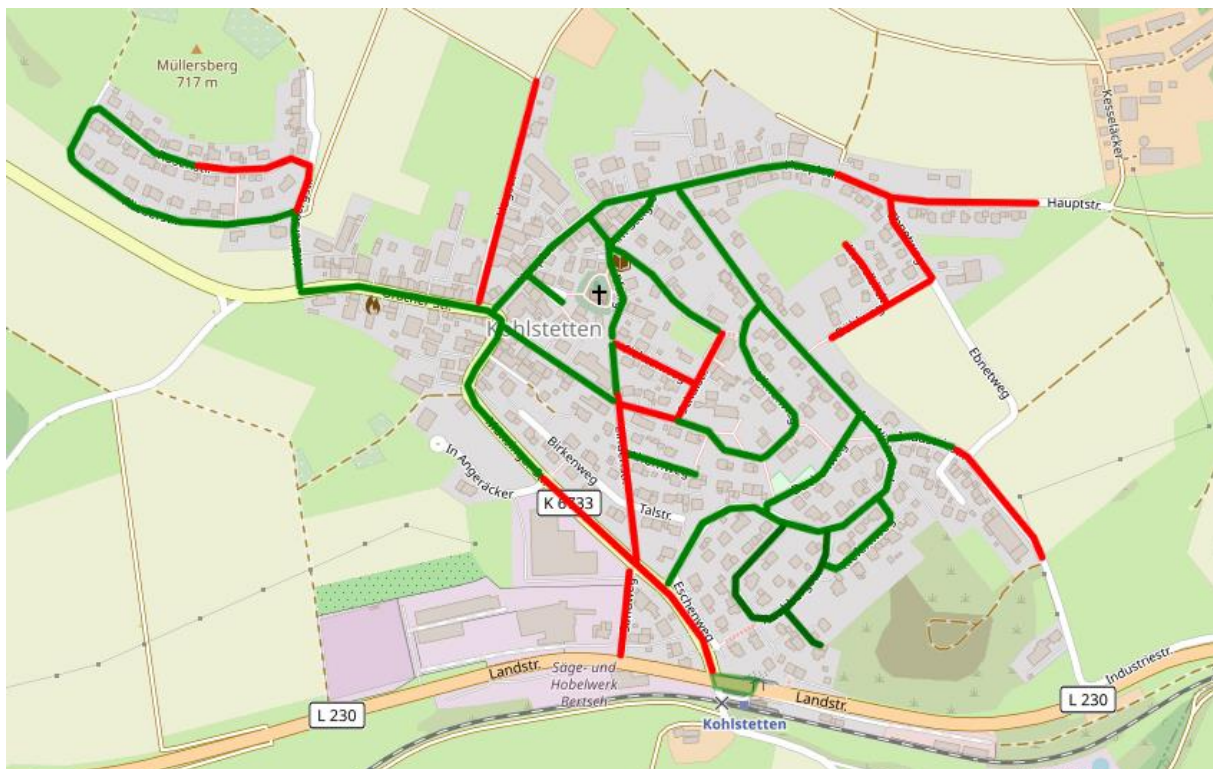


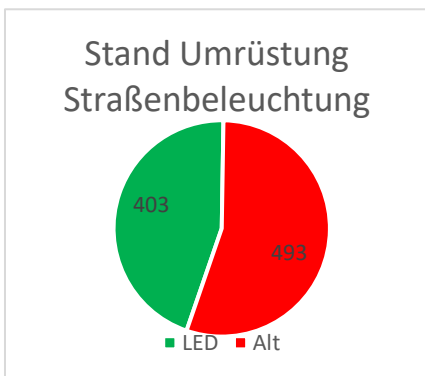
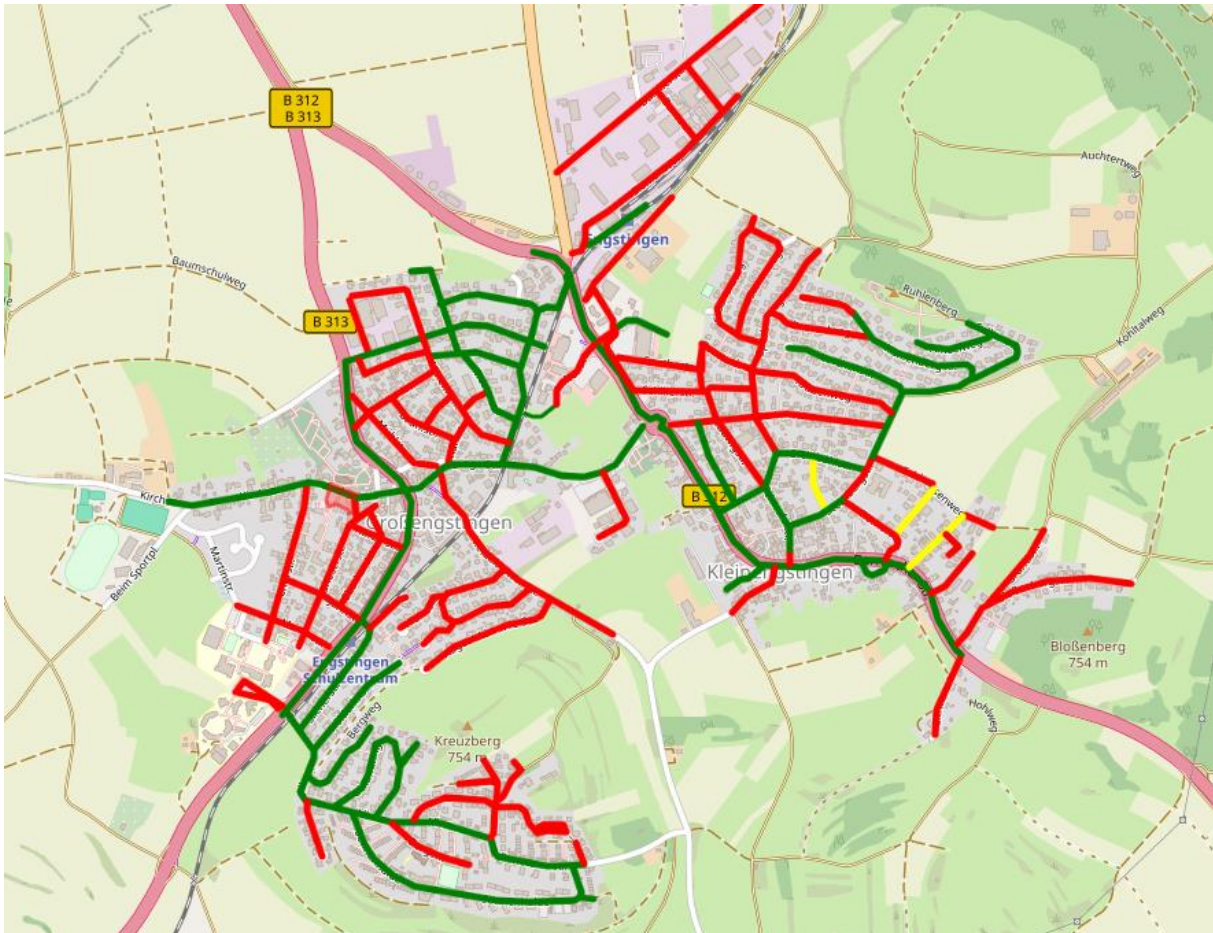
Betrachtet man die einzelnen Messstellen der Straßenbeleuchtung, wird aber auch deutlich, dass die Umstellung auf LED keineswegs vollständig erfolgt ist. Aufgrund unterschiedlicher Bauformen der Straßenlaternen erfolgte die Umstellung hier zunächst bei solchen Laternen, wo ein Tausch des Laternenkopfes mit einem relativ geringen Aufwand möglich war. Dementsprechend beträgt die Reduzierung der Verbräuche bei einzelnen Messstellen nahezu 50 %, bei anderen hingegen ist keine Veränderung zu erkennen. Da die Stromabrechnungen für 2023 zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vollständig vorlagen, werden in der Darstellung die Zahlen von 2022 verwendet. Da sich der Gesamtverbrauch der Straßenbeleuchtung jedoch zwischen 2022 und 2023 kaum verändert hat,

ist davon auszugehen, dass die Verteilung auf die einzelnen Verbrauchstellen ebenfalls sehr ähnlich ausfällt.



Bei einer räumlichen Betrachtung wird deutlich, dass zwar alle wichtigen Durchgangsstraßen sowie einige Straßen und Wege in den Wohngebieten bereits auf LED umgestellt wurden (grüne Linien), es aber insbesondere in Groß- und Kleinengstingen noch ganze Gebiete gibt, in welchen noch keine Umstellung erfolgt ist (rote Linien). In wenigen Straßen erfolgte bislang auch nur eine teilweise Umstellung (gelbe Linien).





Von insgesamt 896 erfassten Straßenlaternen sind bislang 403 Stück mit LED Leuchtmitteln ausgestattet, 493 hingegen noch nicht. Bei einer vollständigen Umstellung wäre mit einer weiteren Reduktion des Stromverbrauchs zu rechnen.

Hier sollte überlegt werden, ob die Umrüstung durch eine kostengünstige, wenn auch suboptimale Retrofit-Lösung beschleunigt werden könnte.

Bei Retrofit-LED handelt es sich um Leuchtmittel, welche in bestehenden Lampen die herkömmlichen Natrium- oder

Halogendampfleuchten ersetzen können. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass der Austausch mit geringem Aufwand und geringen Kosten verbunden ist. Lediglich das Vorschaltgerät für die alten Leuchtmittel muss entfernt bzw. abgeklemmt werden, der restliche Tausch ist analog zum Tausch einer Glühbirne.

Nachteile der Retrofit-LED sind das erhöhte Gewicht, welches den Einsatz mit bestimmten Fassungen nicht ermöglicht (wenn das Leuchtmittel waagrecht in der Fassung montiert wird), eine geringere Lebensdauer (bis 50k Betriebsstunden) im Vergleich mit kompletten LED-Leuchten (bis 100k Betriebsstunden, sowie eine geringere Energieeffizienz (Einsparungen bis 50 %) gegenüber kompletten LED-Lampen (bis 75 % Einsparung).



Eine komplette Umrüstung der Straßenlaterne (d.h. Austausch des Lampenkopfs und ggf. des Masts) sind den Retrofit-Lösungen also vorzuziehen. Auch hinsichtlich des Insektenschutzes ist die moderne Gestaltung der Lampenköpfe vorteilhaft. Allerdings stellt sich hier die Frage, ob bei den hier abgebildeten Lampen, bei welchen ein Tausch des Lampenkopfes nicht so einfach möglich ist, Retrofit-LEDs übergangsweise genutzt werden könnten, bis die Mittel zur vollständigen Umrüstung aller Lampen zur Verfügung stehen.

Maßnahmen

Nutzersensibilisierung: nachdem im Vorlauf zu diesem Bericht wesentliche Aspekte des Energiemanagements überarbeitet wurden, soll dieses zukünftig nicht mehr nur dazu dienen im „stillen Kämmerchen“ Daten zu protokollieren, sondern diese Daten regelmäßig herausgegeben werden. Für jeden Monat soll bis zum 15. des Folgemonats eine Kurzübersicht der aktuellen Verbräuche an die Hausmeister oder an ein Schwarzes Brett in den Liegenschaften verteilt werden. Damit soll eine Sensibilisierung der Nutzer erreicht werden, die sich so Monat für Monat anschauen können, wie ihr Verhalten direkten Einfluss auf die Verbräuche und damit auch die Kosten hat.

Messtechnik: es wird empfohlen zu prüfen, bei welchen Öltanks die Erfassung der Füllstände durch das Nachrüsten von Messtechnik/Sensoren verbessert werden kann. Die Bereitstellung von Wärmeenergie macht mit Abstand den größten Anteil des Energieverbrauchs aus und verursacht die größten Kosten. Trotzdem ist die Erfassung des Verbrauchs in vielen Liegenschaften so unscharf, dass die Aussagekraft immer in Zweifel gezogen werden muss.

Hiervon betroffen ist insbesondere die Freibühlschule. Obwohl diese aus 7 einzelnen Gebäuden besteht, gibt es sowohl für Strom als auch Wärme nur einen einzigen Messpunkt. Dadurch entsteht eine riesige Blackbox, in welche an einer Stelle Strom und Wärme hineinfließt, aber völlig unklar ist, wo welche Verbräuche stattfinden. Entsprechend schwierig ist es Optimierungspotentiale zu identifizieren.

Auch wenn der Heizölverbrauch im Vergleich zum Pelletverbrauch nur eine untergeordnete Rolle spielt, sind die absoluten Zahlen von 5.000 - 6.000 l pro Jahr auf einem ähnlichen Niveau wie beispielsweise das Rathaus. Wie in Punkt 1 dargestellt, sind die abgelesenen Werte aber extrem ungenau und taugen höchstens dazu eine Tendenz zu erkennen. Die Ablesestelle ist außerdem nur schlecht zu erreichen, gerade wenn sich nur eine Person im Keller befindet können die Stiegen zu einem Sicherheitsrisiko werden.



Stiegen zur Ablesestelle FBS

Um eine detaillierte Verbrauchserfassung zu ermöglichen, sollte für jedes Gebäude ein eigener Unterzähler für Wärme und Strom installiert werden. Außerdem sollte geprüft werden, ob der Heizöltank mit einem genaueren Sensor nachgerüstet werden und die Ablesestelle so verändert werden kann, dass kein Klettern mehr erforderlich ist.

Heizungssteuerung: die Steuerung der Heizungsanlagen ist bei mehreren Liegenschaften so veraltet, dass eine punktgenaue Anpassung der Heizzeiten an den Bedarf nicht oder nur mit großem Aufwand möglich ist.



Mit diesen analogen Uhren (hier: Rathaus Großengstingen und KiGa / OV Kohlstetten) kann für jeden Wochentag die Heiz- bzw. Absenkezeit eingestellt werden. Allerdings ist dies mit einigem Aufwand verbunden, weshalb die Heizzeiten nicht an Feiertage oder andere Abweichungen angepasst werden. Ob eine Modernisierung der Steuerung bei den veralteten Brennern wirtschaftlich noch sinnvoll ist, sei dahingestellt, evtl. könnte auch die Umrüstung auf steuerbare Thermostatköpfe in manchen Fällen eine Übergangslösung sein.

Beispiel Rathaus Kleinengstingen: Das Gebäude wurde in letzter Zeit nur Stundenweise von Vereinen und der Ortsverwaltung genutzt, teilweise Büroräume vermietet. In Zukunft wieder regelmäßige Nutzung einzelner Büros durch die Verwaltung.

Die Heizungsanlage des Gebäudes ist aus dem Jahr 1991, die Gebäudehülle ist minimal gedämmt, vom Dachboden, den Fenstern und der Haustüre zieht kalte Luft in das Gebäude.

Trotz relativ weniger Nutzungsstunden ist der Verbrauch von Wärmeenergie sehr hoch (ca. 60.000 kWh/a). Ein Angleichen der Heizzeiten ist aufgrund unregelmäßiger Nutzungszeiten nur bedingt möglich. Bei mehreren Begehungen wurde festgestellt, dass einzelne Räume sinnlos beheizt wurden. Die nebenliegende Molke wird mit Wärmeenergie mitversorgt, es gibt aber keinen Übergabezähler.

Umrüstung auf gesteuerte Thermostate: teilweise sitzen die Thermostatventile der Heizkörper fest oder sind funktionslos. D.h. dass beispielsweise im Sitzungssaal alle Thermostate auf der gleichen Stufe stehen, aber nur wenige Heizkörper auch warm werden. Hier sollte Abhilfe durch Wartung oder Austausch der Thermostate geschaffen werden. Um die Beheizung der einzelnen Räume auch den tatsächlichen Nutzungszeiten anzupassen, empfehlen sich gesteuerte Thermostatköpfe.

Wärmemengenzähler: da die Molke an Vereine vermietet ist, sollte die Abrechnung der Heizkosten auch anteilig erfolgen. Der Vergleich der Temperatur von Vor- und Rücklauf zur Molke deutet darauf hin, dass hier viel Wärme genutzt wird oder verloren geht. Um den tatsächlichen Wärmeverbrauch zu ermitteln, ist es notwendig einen Wärmemengenzähler zu installieren.

Unklare Zuständigkeiten: bei manchen Liegenschaften, welche nur Stundenweise von Vereinen genutzt werden oder auch tageweise vermietet werden, wird sehr auf Eigenverantwortung gesetzt. D.h. die Nutzer haben selbst einen Schlüssel oder leihen sich den Schlüssel für das Gebäude und bedienen die Gebäudetechnik selbstständig. Angesichts der Personalkosten ist diese Lösung sicherlich sinnvoll, führt aber auch zu Problemen. Bei Begehungen wurde wiederholt festgestellt, dass vergessen wurde die Heizkörper nach einer Raumnutzung herunterzudrehen und so ungenutzte Räume tagelang sinnlos beheizt wurden. In einem Fall wurde auch festgestellt, dass ein Fenster bei Minustemperaturen vollständig geöffnet war und gleichzeitig die Heizung lief. Zum Zeitpunkt der Begehung lag die letzte Nutzung bereits drei Tage zurück. In solchen Fällen wird buchstäblich Geld zum Fenster herausgeworfen. Hier sollte versucht werden auf die Nutzer einzuwirken und

gegebenenfalls während der Heizperiode regelmäßiger kontrolliert werden, in welchem Zustand die Gebäude verlassen werden.

Auch hier war die Freibühlschule zuletzt besonders betroffen, da die Hausmeisterstelle in den letzten Monaten nur vertretungsweise besetzt war. Eine vollständige Übersicht über Belegungspläne, Heizzeiten, Anlageneinstellungen etc. werden deshalb erst 2024 erarbeitet, wenn die Hausmeisterstelle wieder dauerhaft besetzt ist.