

# Energiebericht 2020

## Berichtsjahre 2017-2019

---



Abb. 1 energ. Sanierung mit PV-Anlage der Georg-Monsch-Schule

Stand: 19.10.2020

---

# Inhaltsverzeichnis

---

Vorwort.....	6
1 Einleitung .....	7
2 Grundlagen des Energiemanagements .....	8
3 Zusammenfassende Betrachtung.....	10
3.1 Verbrauchsentwicklung .....	11
3.2 Emissionsentwicklung .....	13
4 Zusammenfassung Gebäudegruppen .....	16
4.1 Schulen.....	17
4.1.1 Schulen mit Sporthallen .....	17
4.1.2 Schulen ohne Sporthallen .....	19
4.2 Hallen.....	24
4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen .....	24
4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen.....	28
4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg) .....	29
4.4 Kulturgebäude.....	32
4.4.1 Museen .....	32
4.4.2 Bibliotheken .....	33
4.4.3 Musikschule .....	34
4.4.4 Volkshochschulen .....	36
4.5 Sozialgebäude .....	37
4.5.1 Jugendzentren .....	37
4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser .....	38
4.6 Verwaltungsgebäude.....	40
4.7 Feuerwehrhäuser (ohne FwH am Kestendamm) .....	43
4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO) .....	45
5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude .....	47
5.1 NW-Schulzentrum .....	47
5.1.1 südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule).....	47
5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR) .....	50
5.2 Schillergymnasium .....	52
5.3 Konrad-Adenauer-Schule .....	53
5.4 Kulturforum .....	56

5.5	Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	57
5.6	Schule/Halle Bohlsbach .....	59
5.7	Stadteil- und Familienzentrum Albersbösch.....	61
6	Straßenbeleuchtung .....	63
7	Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum.....	64
7.1	Mitarbeiterschulungen .....	64
7.2	Energetische Sanierungen .....	65
7.3	PV-Anlagen .....	65
7.4	Thermische Solaranlagen.....	66
7.5	Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien .....	66
8	Stabsstelle Strategisches Energiemanagement.....	66
8.1	Aufgabe.....	66
8.1.1	Energieleitlinie.....	68
8.1.2	Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs...68	
8.1.3	Nutzung erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerung beim Energieeinsatz68	
8.1.4	Gebäudedaten .....	68
8.1.5	Energiebericht und Auswertungen.....	69
8.1.6	Anweisungen zur Energieeinsparung .....	69
8.1.7	Schulung und Nutzersensibilisierung.....	69
8.2	Organisation.....	69
9	Anhang.....	69
9.1	Witterungsreinigung .....	69
9.2	Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013 .....	70

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 energ. Sanierung mit PV-Anlage der Georg-Monsch-Schule.....	1
Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt).....	11
Abb. 3 witterungsbereinigte Energiekennzahl je m <sup>2</sup> (BGF) alle Gebäude .....	13
Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude .....	14
Abb. 5 Herkunftsnachweis Ökostrom.....	15
Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2017 bis 2019 Schulen mit Sporthallen .....	17
Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2017-2019 .....	18
Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2017-2019 .....	18
Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen .....	19
Abb. 10 Energiemengen 2017 bis 2019 Schulen ohne Sporthallen .....	20
Abb. 11 Energiekennzahl je m <sup>2</sup> BGF 2017-2019 Schulen ohne Sporthallen .....	20
Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Kernstadtschulen .....	20
Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg .....	21
Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2019 Kernstadtschulen .....	22
Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg....	23
Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen.....	24
Abb. 17 Energiemengen 2017 bis 2019 Sporthallen .....	24
Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen .....	25
Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen .....	26
Abb. 20 Energiekennzahl je m <sup>2</sup> BGF Sporthallen.....	27
Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen .....	27
Abb. 22 Energiemengen 2017 bis 2019 Veranstaltungshallen.....	28
Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen .....	28
Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen .....	28
Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen .....	29
Abb. 26 Energiemengen 2017 bis 2019 Kindergärten u. SFZ.....	29
Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ .....	30
Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ .....	31
Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ.....	31
Abb. 30 Energiemengen 2017 bis 2019 Museen .....	32
Abb. 31 Energiekennzahl je m <sup>2</sup> BGF Museen.....	32
Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen.....	33
Abb. 33 Energiemengen 2017 bis 2019 Bibliotheken .....	33
Abb. 34 Energiekennzahl 2018-2019 je m <sup>2</sup> BGF Stadtbibliothek .....	33
Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken .....	34
Abb. 36 Energiemengen 2015 bis 2017 Musikschule .....	34
Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2018-2019 .....	35
Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule.....	35
Abb. 39 Energiemengen 2017 bis 2019 Volkshochschulen .....	36
Abb. 40 Energiekennz. je m <sup>2</sup> BGF 2018-2019 Amand-Goegg-Str. 4 .....	36
Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen.....	37
Abb. 42 Energiemengen 2017 bis 2019 Jugendzentren .....	37
Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren .....	38
Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren.....	38
Abb. 45 Energiemengen 2017 bis 2019 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser.....	39
Abb. 46 Energiekennzahlen 2019 je m <sup>2</sup> BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser.....	39

Abb. 47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser .....	40
Abb. 48 Energiemengen 2017 bis 2019 Verwaltungsgebäude.....	40
Abb. 49 Energiekennzahl je m <sup>2</sup> BGF Verwaltungsgebäude .....	41
Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2019 .....	41
Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2019 .....	42
Abb. 52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude .....	43
Abb. 53 Energiemengen 2017 bis 2019 Feuerwehrhäuser .....	43
Abb. 54 spezifischer Wärmeverbrauch 2019 Feuerwehrhäuser.....	44
Abb. 55 spezifischer Stromverbrauch 2019 Feuerwehrhäuser.....	44
Abb. 56 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser.....	45
Abb. 57 Energiemengen 2017 bis 2019 Bauhöfe.....	45
Abb. 58 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe.....	46
Abb. 59 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung) .....	46
Abb. 60 Emissionsentwicklung Bauhöfe .....	46
Abb. 61 Energiemengen 2017 bis 2018 im NW- Schulzentrum .....	47
Abb. 62 Energiemengen 2017 bis 2019 südl. NW- Schulzentrum.....	48
Abb. 63 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum .....	48
Abb. 64 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum .....	49
Abb. 65 Energiemengen 2017- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum .....	50
Abb. 66 flächenbez. Energieverbrauch 2017- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum .50	
Abb. 67 Emissionen 2015- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum.....	51
Abb. 68 Energiemengen 2017 bis 2019 Schillergymnasium .....	52
Abb. 69 flächenbezogene Energiemengen 2017 bis 2019 Schillergymnasium .....	52
Abb. 70 Emissionsentwicklung Schillergymnasium.....	53
Abb. 71 Energiemengen 2017 bis 2019 Konrad-Adenauer-Schule.....	54
Abb. 72 flächenbezogener Energiemengen 2017 bis 2019 Konrad-Adenauer-Schule.....	55
Abb. 73 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule .....	55
Abb. 74 Energiemengen 2017- 2019 Kulturforum.....	56
Abb. 75 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 Kulturforum.....	57
Abb. 76 Emissionen 2017- 2019 Kulturforum .....	57
Abb. 77 Energiemengen 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	58
Abb. 78 flächenbez. Energieverbrauch 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	58
Abb. 79 Emissionen 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	59
Abb. 80 Energiemengen 2011- 2019 Schule/Halle Bohlsbach.....	60
Abb. 81 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2019 Schule/Halle Bohlsbach.....	60
Abb. 82 Emissionen 2015- 2019 Schule/Halle Bohlsbach .....	61
Abb. 83 Energiemengen 2015- 2019 SFZ Albersbösch.....	61
Abb. 84 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2019 SFZ Albersbösch.....	62
Abb. 85 Emissionen 2015- 2019 SFZ Albersbösch.....	63

## Vorwort

Die Stadtverwaltung setzt sich schon seit Jahren aktiv für den Klimaschutz ein, im Jahr 2012 wurde das Klimaschutzkonzept vom Gemeinderat beschlossen und wird seitdem konsequent umgesetzt.

Die Vorlage eines Energieberichts ist Bestandteil der Umsetzung. Dieser Energiebericht zeigt auf, wie sich der Energieverbrauch der städt. Liegenschaften seit 2015, also seit Erstellung des letzten Energieberichts, entwickelt hat. Natürlich spiegeln sich allgemeine gesellschaftliche Entwicklungen auch im Energiebedarf der kommunalen Gebäude. Die fortschreitende IT-Nutzung und Vernetzung führt einerseits dazu, dass sich der Stromverbrauch der Gebäude erhöht. Andererseits gelingt es jedoch, durch den Einsatz moderner Kommunikationsstrukturen in der Gebäudetechnik, der sogenannten Gebäudeleittechnik (GLT), den Heizwärmebedarf auf das wirklich notwendige Maß zu reduzieren, da Wärme nur noch dann bereit gestellt wird, wenn sie auch wirklich benötigt wird. Auf diese Technik wird im Gebäudebestand der Stadt Offenburg bereits seit Anfang der 1990er Jahre gesetzt, die Ergebnisse dieser Anstrengungen werden auch im hier vorliegenden Energiebericht 2020 deutlich.

Offenburg steht bezüglich des Heizwärmeverbrauchs und der Energieeffizienz aufgrund der Anstrengungen der letzten Jahre im Vergleich zu vielen anderen Städten sehr gut da, trotzdem gibt es natürlich in vielen Bereichen noch Handlungsbedarf, aber das Erreichte kann sich durchaus sehen lassen.

Im Bereich der Gebäudesanierung hat vor allem die Sanierung der Hallen im Rahmen des Konjunkturpakets und die energetische Sanierung vieler Gebäude seit den 1990er Jahren zu einer im Vergleich sehr guten Bilanz beigetragen. Die Energiebilanz der Stadt zeigt trotz Flächenzuwachs eine deutliche Verbesserung und durch die Steigerung der Energieeffizienz konnten sowohl Kosten als auch umweltschädliche Emissionen reduziert werden.

Seit Anfang der 1990er Jahre wird bei Gebäudesanierungen in Offenburg besonderes Augenmerk auf energetische Aspekte gelegt. So wurden schon damals bei Sanierungen Vollwärmeschutzsysteme aufgebracht. Diese Gebäude sind auch heute noch vorbildlich mit Ihren Verbrauchswerten und das nun schon seit über 20 Jahren.

Bei den aktuellen Sanierungen werden in Offenburg schon die Ziele von morgen verwirklicht, wie z.B. in der Energieleitlinie, die der Gemeinderat 2016 beschlossen hat. Dort ist festgelegt, dass aktuelle Planungen schon heute den Niedrigstenergiestandard erfüllen, in der Regel ist das heute der KfW-Effizienzgebäudestandard (EG) 40 oder 55 bei Neuplanungen und EG 70 oder EG Denkmal bei Sanierungen.

Seit 2012 bezieht die Stadtverwaltung emissionsfreien Ökostrom und kann damit neben der vermehrten Produktion von Eigenstrom durch KWK oder Photovoltaiknutzung einen zusätzlichen Beitrag zu geringen Emissionen ihrer Liegenschaften leisten.

## 1 Einleitung

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert neben den aktuellen Energieverbräuchen der städtischen Liegenschaften in den Jahren 2015 bis 2017 auch die Verbrauchsentwicklung für Strom, Wärme und Wasser in den vergangenen 3 Jahren sowie die hiermit verbundenen Umweltemissionen. Hierfür werden seit 2012 möglichst monatlich die Verbrauchszähler sowie Verbrauchsabrechnungen der Energieversorger erfasst und ausgewertet. Auf dieser Grundlage können so auch langfristige Tendenzen dargestellt und analysiert werden.

Der Energiebericht bietet daher einerseits als Informations- und Kontrollinstrument die Möglichkeit, Schwachstellen zu erkennen und diese gezielt anzugehen, dient aber andererseits auch als Gradmesser für den Erfolg bereits umgesetzter Maßnahmen und Projekte.

Auch im Bereich der energetischen Gebäudesanierung wurden in den vergangenen Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen um die Energiebilanz der Stadt zu verbessern. Das Klimaschutzkonzept und die Maßnahmen des Aktionsplans haben Einfluss auf die anstehenden Sanierungen im Gebäudebestand genommen und werden zukünftig auch in den Energieberichten weiter sichtbar werden.

Der Energiebericht ist in dieser detaillierten Form nach 2014 der vierte, den die Stadtverwaltung vorlegt. Im Berichtszeitraum wurden alle Daten neu erhoben und in den tatsächlichen Strukturen ausgewertet. Aufgrund fehlender Zwischenzähler mussten einzelne Gebäude, die sich in verbundenen Versorgungsstrukturen befinden, im Verhältnis der Flächen aufgeteilt werden. Im Rahmen des Projekts „automatisierte Verbrauchsdatenübertragung“ ist die die Anzahl bereits reduziert und wird weiter deutlich reduziert werden.

Wie der Energiebericht 2020 belegt, zahlen sich die Investitionen zur Verbesserung des energetischen Zustands im Gebäudebestand nun doppelt aus. Durch die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand können so Energie und Kosten eingespart und gleichzeitig umweltschädliche Emissionen reduziert werden. Durch den vermehrten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft- Wärmekoppelung leistet die Stadt einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung umweltschädlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen und entlastet den städtischen Haushalt nachhaltig.

Die Daten für die witterungsneutrale Betrachtung wurden vom Deutschen Wetterdienst bezogen.

### Der Energiebericht

Ziel des Energieberichtes ist es, die Fortschritte der Stadtverwaltung im sparsamen Umgang mit Heiz- und Stromenergie als auch des Wasserverbrauchs in den städtischen Liegenschaften zu dokumentieren, auszuwerten und anschaulich darzustellen. Der Aufbau dieser Berichtsform orientiert sich am Standard-Energiebericht Baden-Württemberg.

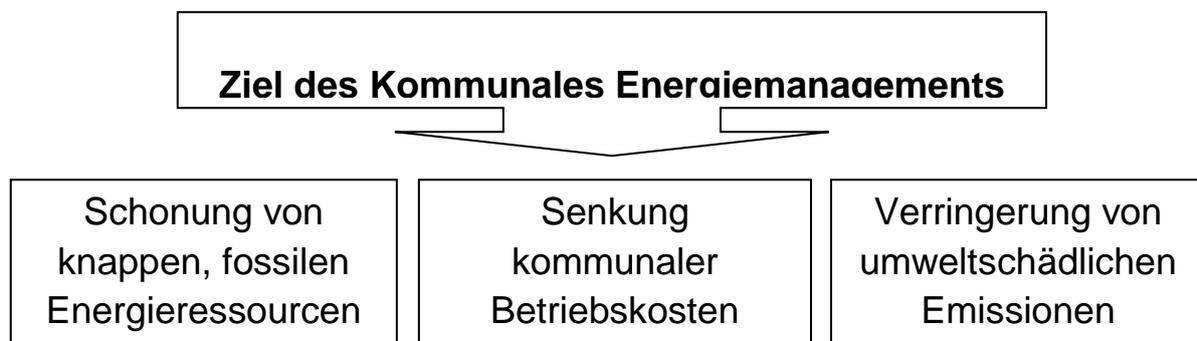
Der Energiebericht bietet einen anschaulichen Einblick in die gesamte Arbeit des kommunalen Energiemanagements. So werden neben den aktuellen Energieverbräuchen auch langfristige Tendenzen und Entwicklungen aufgezeigt, energetische Sanierungsprojekte erläutert und deren Auswirkungen sowohl im Hinblick auf eine verantwortungsvolle Gebäudebewirtschaftung als auch hinsichtlich einer nachhaltigen Emissionsreduzierung anschaulich dargestellt.

## 2 Grundlagen des Energiemanagements

Offenburg wirtschaftet auch im Gebäudebestand nachhaltig, was nicht nur Umwelt und Klima, sondern auch die Gemeindefinanzen entlastet. Besonders Maßnahmen zum Energiesparen führen schon ohne großen Aufwand zu deutlichen Erfolgen. Aus diesen Gründen wurde das Energiemanagement bei der Stadt Offenburg eingeführt.

Der folgende Basisbaustein soll die wichtigsten Schritte aufzeigen, wie ein erfolgreiches Energiemanagement strukturiert sein kann.

Bildlich gesprochen ruht das kommunale Energiemanagement auf mehreren Säulen, deren Basis das Controlling darstellt. Dieses ist Grundlage und wesentliche Voraussetzung aller anderen Elemente. Außer der Erfassung, Auswertung und Überwachung der Energiekennzahlen sollten auch technische und organisatorische Daten erfasst und fortgeschrieben werden. Für die korrekte Beurteilung von Mehr- bzw. Minderverbräuchen ist es ferner erforderlich, Flächenzu- und -abgänge in die Auswertung einzubeziehen.



### Optimierung

Die Optimierung der Betriebstechnik hat die bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Anlagen zum Ziel. So kann beispielsweise durch den Einsatz einer modernen Gebäudeleittechnik (GLT) oft schon innerhalb kürzester Zeit eine deutliche Einsparung erreicht werden. In Offenburg wird diese Technik seit Ende der 1980er Jahre eingesetzt und hat wesentlichen Anteil an den auch in diesem Bericht wieder offensichtlich gewordenen niedrigen Wärmeverbrauchswerten. Das Ziel lautet dabei, Wärme nur dann und in der Menge bereitzustellen, wenn sie wirklich gebracht wird.

Damit ist u.a. gemeint, dass die Gebäude im Winter nicht rundum warm auf Komfort-Temperatur gehalten werden, sondern der Normalzustand der Absenkbetrieb ist, der notwendig ist, um das Gebäude vor Schäden zu schützen.

Die Komfort- bzw. Nutzungstemperatur wird nur dann bereitgestellt, wenn eine Nutzung auf Basis der Schul- oder Arbeitszeiten bzw. im Ausnahmeprogramm (z.B. für Veranstaltungen o. ä.) angemeldet ist. Zu diesem Zweck werden inzwischen auch betriebliche Regelungen zur Arbeitszeit angepasst. Die Anmeldung für die Ausnahmeprogramme erfolgt beim Gebäudemanagement und der zuständige Mitarbeiter sorgt über die Gebäudeleittechnik dann dafür, dass zum angegebenen Zeitpunkt der genannte Raum oder Gebäudeteil warm ist und genutzt werden kann.

In einigen Gebäuden werden inzwischen begleitend präsenzgestützte Systeme eingesetzt, die es ermöglichen auch innerhalb der Betriebszeiten den Absenkbetrieb einzelner Räume zu ermöglichen. Durch die Verbindung mit der Beleuchtung kann so auch der Stromverbrauch deutlich reduziert werden. Dieses System wurde schon bei den letzten Schulsanierungen erfolgreich eingesetzt und wird dort in Verbindung mit den Jalousien auch zum sommerlichen Hitzeschutz eingesetzt werden. Es hat sich auch in den anderen kommunalen Objekten wie Verwaltungsgebäuden oder Kindergärten bewährt.

### **Modernisierung**

Durch die gezielte Modernisierung bzw. Sanierung technischer und baulicher Anlagen kann zumeist der größte Effekt erzielt werden. Da solche Maßnahmen in der Regel hohe Investitionen erfordern, sollten sie besonders gründlich vorbereitet werden. Durch detaillierte Untersuchungen des Gebäudebestandes lässt sich im Abgleich mit technischen und baulichen Gesichtspunkten ein kurz-, mittel- und langfristiger Investitionsplan entwickeln, der eine zielgerichtete und effiziente Verwendung der verfügbaren Haushaltsmittel sicherstellt.

Gezielte und klare Vorgaben an alle Planungsbeteiligte sind dabei der Schlüssel zum Erfolg. Es zeigt sich immer wieder, dass z.B. die zuvor beschriebenen GLT-Optimierungen keineswegs üblich sind und daher nicht ohne ausdrückliche Vorgabe in die Planung von Sanierungen oder Neubauten Eingang finden. Der Gemeinderat der Stadt Offenburg hat daher die Energieleitlinie der Stadt Offenburg am 9.5.2016 beschlossen. Die Einhaltung der Energieleitlinie wird vom Energiemanagement und vom Gebäudemanagement gemeinsam überwacht.

Inzwischen stehen energetische Konzepte, die entweder vom strategischen Energiemanagement selbst oder unter seiner Federführung durch Externe erstellt werden, am Anfang aller Planungen und werden im Planungsprozess integriert und bewertet

### **Motivation**

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg technischer und baulicher Maßnahmen ist auch die Motivation von Gebäudenutzern und Hausmeistern. Durch Einbindung der verantwortlichen Personen in den gesamten Projektablauf wird die Akzeptanz erhöht und somit bereits im Vorfeld die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung geschaffen.

In Zusammenarbeit mit den Hausmeistern vor Ort und dem Energiemanagement werden die Energieverbräuche durch die regelmäßige Rückmeldung lückenlos überwacht. Die Hausmeister werden so für die Belange „ihres Gebäudes“ sensibilisiert und die Gebäudeverwaltung somit optimiert.

Dies gilt besonders auch für die GLT. Wenn diese von den Nutzern nicht verstanden oder sogar manipuliert wird, sind erhöhte Verbräuche die Folge. Da die Kosten dieses erhöhten Verbrauchs nicht von den Nutzern getragen werden müssen, ist die Motivation und Transparenz der Regelungen die Grundlage des Funktionierens.

### **Öffentlichkeitsarbeit**

Mittels einer transparenten Öffentlichkeitsarbeit wird die Arbeit und Wirkung eines erfolgreichen Energiemanagements den Bürgern und Bürgerinnen nahegebracht und kann somit auch eine Vorbildfunktion für private Nachahmung einnehmen. Der regelmäßige Energiebericht ist hierbei ebenso selbstverständlich wie andere öffentliche Informationen und Infoveranstaltungen über die Klimaschutzanstrengungen der Verwaltung, z.B. im Bereich Mobilität oder Klimaschutzkampagnen.

## **3 Zusammenfassende Betrachtung**

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Gebäude der Stadt Offenburg einen vergleichsweise sehr niedrigen Wärmeverbrauch haben. Natürlich spielt der energetische Gebäudezustand eine wesentliche Rolle, es lässt sich aber an vielen Stellen ablesen, dass auch ältere Gebäude, die in absehbarer Zeit saniert werden sollten, durchaus noch einen akzeptablen Wärmeverbrauch haben können. Darüber hinaus zeigt sich, dass mit der Sanierung energetischer Mängelgebäude erhebliche und dauerhafte Verbrauchseinsparungen möglich sind. Dies zeigen die sanierten Gebäude der Stadt Offenburg.

Die Wärmeverbrauchswerte werden witterungsbereinigt dargestellt, d.h. über Korrekturfaktoren des Deutschen Wetterdiensts wird der Einfluss des Wetters und der geografischen Lage so bereinigt, dass die Verbrauchswerte bundesweit und zwischen den Jahren vergleichbar sind. Andernfalls würden „kalte“ oder „warme“ Winter keinen Vergleich zwischen den Jahren zulassen.

Nach wie vor besteht beim Stromverbrauch in vielen Gebäuden noch Nachholbedarf. Durch die Inbetriebnahme von 5 Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 135,7 kWp zwischen 2018 und 2020 wurde ein weiterer Schritt einerseits zur Reduzierung des Strombezugs und andererseits zur regenerativen Energiegewinnung getan. Weiterhin wurde auch ein neues BHKW im Rahmen der notwendigen Kesselsanierung in der Festhalle Windschlag im Betrachtungszeitraum in Betrieb genommen. Es wurde dafür ein Nahwärme- und Stromverbund mit dem benachbarten Feuerwehrhaus aufgebaut. Damit soll vor allem der kontinuierliche, wie in allen neuen Feuerwehrhäusern relativ hohe, Stromverbrauch im benachbarten Feuerwehrhaus etwas mit Eigenstrom kompensiert werden.

In den Erweiterungsbauten, die im Berichtszeitraum errichtet wurden und bei Sanierungen wurde natürlich energiesparende LED-Lichttechnik installiert. Bei den derzeit begonnenen großen Schulsanierungsprojekten wird die gesamte Beleuchtung auf LED umgerüstet und dafür entsprechende Förderungen eingesetzt. Es darf auch nicht übersehen werden, dass moderne Einspar- oder regenerative Energietechniken im Wärmebereich immer wieder zu einem gewissen Mehrverbrauch beim Strom führen, z.B. Transportschnecken für Pellets oder die GLT. Das strategische Energiemanagement wird aber weitere Bereiche identifizieren, bei denen mit Optimierungen oder modernen Techniken, wie z.B. LED-Beleuchtungen erhebliche Einsparungen möglich sind.

### 3.1 Verbrauchsentwicklung

Für diesen Bericht musste die Datenbasis nicht angepasst werden.

Weiterhin sind für den aktuellen Berichtszeitraum folgende Gebäude aus der Betrachtung genommen:

- Anna-von-Heimburg-Haus - das Gebäude ist wegen substanzieller Bauschäden geräumt. Ein Beschluss zum weiteren Vorgehen steht noch aus.
- Farrenstall Windschlag - der Bauhof wurde verlagert. Im Gebäude findet keine städt. Nutzung mehr statt, der nutzende Verein trägt die Verbrauchskosten selbst.
- Feuerwehrhaus Bühl - derzeit als Lagergebäude genutzt und unbeheizt.
- Das Bunte Haus - die Energieträger werden inzwischen vom Nutzer beschafft und es liegen keine durchgängigen Daten vor. Das Gebäude wurde dieses Jahr auf Fernwärme umgestellt, wir gehen davon aus, dass wir es daher im nächsten Bericht wieder darstellen werden.

Abweichend von der Darstellung im letzten Energiebericht wird nun der Wärmeverbrauch aus Holzpellets und Wärme aus Wärmepumpen im Bericht in einem Verbrauchsbalken zusammengefasst und unter der Rubrik EE-Energieträger dargestellt. In diese Rubrik wird zukünftig auch der Verbrauch von thermischer Solarenergie (z.B. Nord-West-Sporthalle) aufgenommen. So lassen sich die Fortschritte bei der Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien korrekt und sofort ablesbar darstellen.

Zu beachten ist dabei, dass dieser Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in der ersten Rubrik Heizung ebenfalls enthalten ist um den Bericht und die enthaltenen und dargestellten Kennwerte mit anderen Kommunen vergleichbar zu machen.

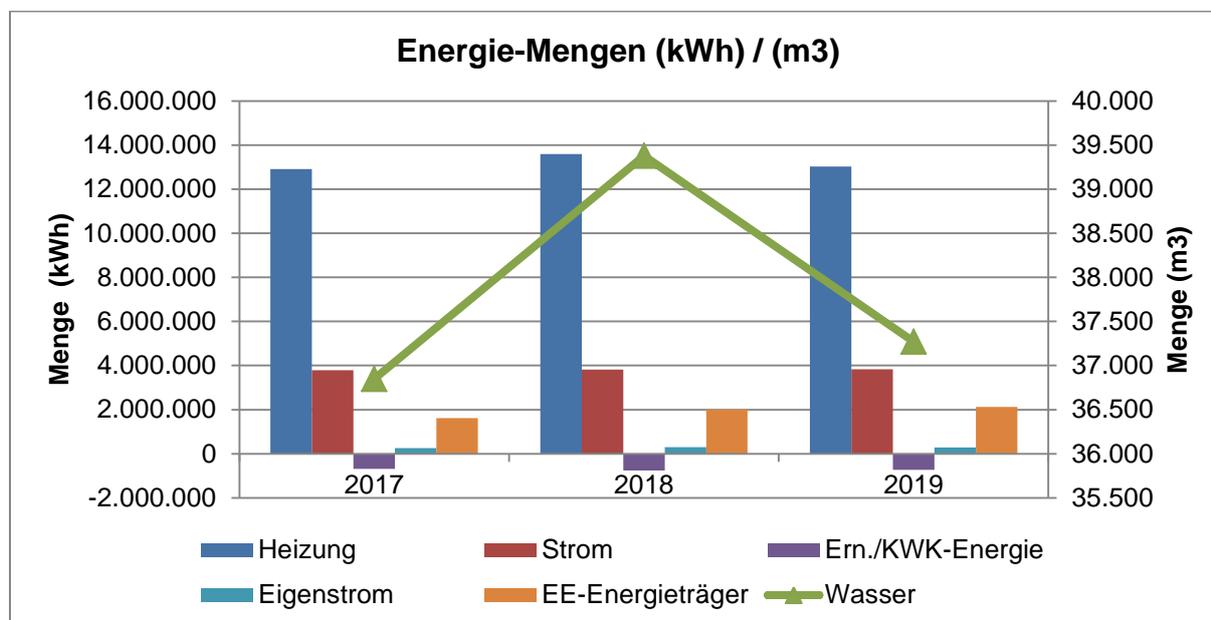


Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt)

Die jahrelang deutlich rückläufige Entwicklung beim Wärmeverbrauch setzte sich im Berichtszeitraum nicht fort. Zwischen 2017 und 2019 stieg der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller betrachteten Gebäude um 1 % nachdem er 2018 sogar um fast 5 % gestiegen war.

Eine leichte Verbrauchssteigerung beim Erdgasverbrauch lässt sich auch in den Objekten feststellen, die mit größeren BHKW ausgestattet wurden. In der Gesamtbilanz von Gas und Strom wird weniger Energie verbraucht, es findet aber eine leichte Erhöhung des Gasverbrauchs und eine erhebliche Reduzierung des Strombezugs statt. Daher ist das nicht nur ökologisch sinnvoll sondern auch ökonomisch, wie sich sofort auf Basis des kWh-Preises für Erdgas von ca. 6 ct/kWh zu ca. 30 ct/kWh beim Strom ableiten lässt. Bei kleineren Anlagen wird dieser Effekt allein durch die Effizienzsteigerung, die i.d.R. durch den technologischen Fortschritt beim Austausch der Wärmeerzeuger eintritt, kompensiert.

Auch ist das bereits erreichte Niveau so gut, dass es als Erfolg gewertet werden könnte, wenn das Niveau nur gehalten wird. Trotzdem ist es Anspruch und Ziel der Stadt Offenburg, kontinuierlich an der weiteren Reduzierung des Energieverbrauchs der Gebäude zu arbeiten.

Der Anteil des Energieverbrauchs aus Holzpellets, Wärmepumpen und Solarthermie betrug im Berichtszeitraum (im Bericht 2018 wurde nur die Wärmeproduktion aus Pellets genannt, da aber erneuerbare Energie aus Solarthermie und Wärmepumpen zukünftig eine immer größere Rolle spielen wird, wurde die Datenbasis erweitert):

2017: 1.622 MWh 13%

2018: 2.004 MWh 15%

2019: 2.127 MWh 16%

Der Anteil von regenerativen Energieträgern konnte also weiter gesteigert werden. Im Berichtszeitraum wurde die Heizzentrale der Kita Windschlag und der Georg-Monsch-Schule auf Holzpellets mit Spitzenlast Erdgas und geplanter Wärmeproduktion von mindestens 70% aus Holzpellets umgestellt.

In der nachfolgenden Darstellung wird der flächenbezogene Verbrauch dargestellt, damit wirken sich Flächenzuwächse in der Darstellung nicht mehr aus. Gleichzeitig sind die Verbrauchswerte damit vergleichbar und können zum internen Vergleich herangezogen oder z.B. mit bundesweiten Verbrauchswerten wie der AGES-Studie oder dem European-Energy-Award (EEA) abgeglichen werden.

Es werden in dieser Darstellung auch noch zwei weitere Aspekte dargestellt. Es handelt sich einerseits um die gewonnene Erneuerbare bzw. KWK-Energie. Sie ist als negativer Verbrauch, also als Ertrag dargestellt. Weiterhin wird der eigenverbrauchte Strom, der ja nicht bezogen werden muss, aus diesem Ertrag als Eigenstromverbrauch dargestellt. So kann abgelesen werden, wie sich der Verbrauch tatsächlich entwickelt.

Der auf den verpachteten Dachflächen produzierte PV-Strom ist in der Ertragsdarstellung Ern./KWK-Energie ebenfalls enthalten. Er hat aber keinen Einfluss auf den Stromverbrauch der Objekte, da dieser komplett eingespeist wird, und ist deshalb im Eigenverbrauch nicht enthalten. In DS 099/20 wurde dazu und den eigenen Photovoltaik-Anlagen eine detaillierte Darstellung vorgelegt.

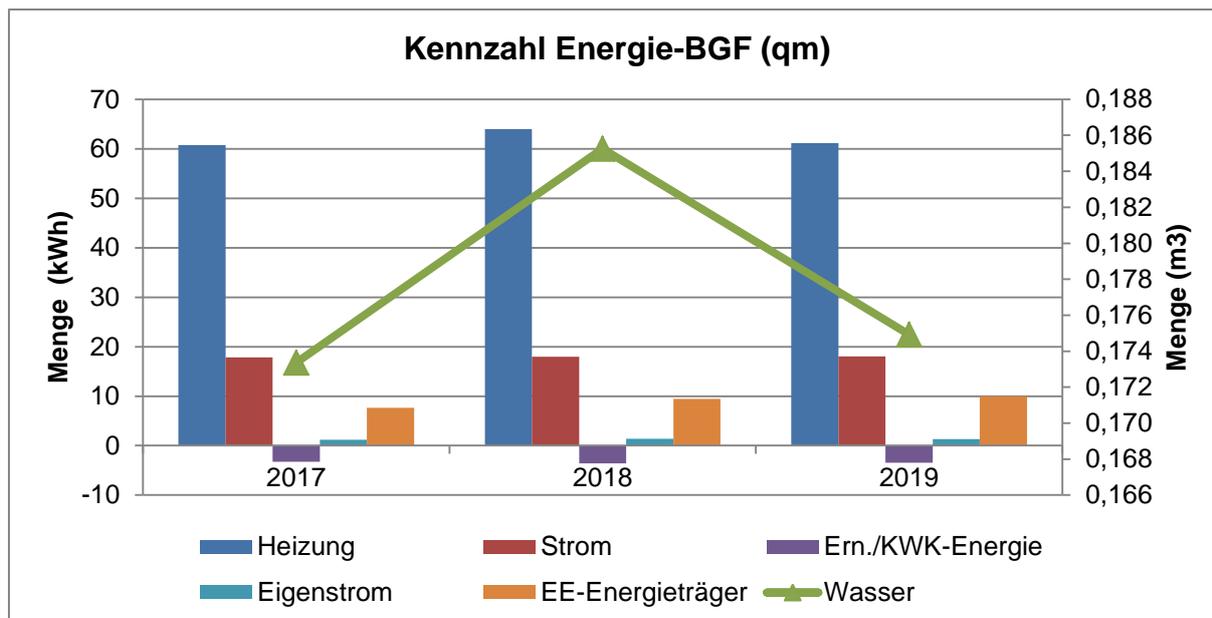


Abb. 3 witterungsbereinigte Energiekennzahl je m<sup>2</sup> (BGF) alle Gebäude

Der mittlere flächenbezogene Wärmeverbrauch aller erfassten Gebäude wurde im Energiebericht 2018 für 2017 mit witterungsbereinigt 60,7 kWh/m<sup>2</sup>a (BGF, d.h. bezogen auf die Bruttogrundrissfläche) angegeben. Da die Datenbasis beibehalten werden konnte, findet sich dieser Wert auch im aktuellen Bericht.

Trotzdem liegt der Heizwärmeverbrauch über alle 129 betrachteten Gebäude der Stadt Offenburg mit einem nun für 2019 berechneten Wert von 61,1 kWh/m<sup>2</sup>a noch im Bereich der Zielwerte (also i.d.R. des Sanierungsziels) des EEA der unterschiedlichen Gebäudegruppen.

Wie bereits beschrieben, hat sich die erfreuliche Tendenz von sinkenden Verbräuchen beim Wärmeverbrauch in diesem Bericht nicht fortgesetzt. Der flächenbezogene witterungsbereinigte Verbrauch ist von 2017 bis 2019 um ca. 0,5 % gestiegen, von ca. 60,7 auf 61,12 kWh/m<sup>2</sup>a mit einer zwischenzeitlichen Spitze 2018 von 63,97 kWh/m<sup>2</sup>a.

Der jährliche Strombezug ist zwischen 2017 und 2019 nahezu gleichgeblieben. Allerdings konnte zwischenzeitlich die Produktion von Eigenstrom um ca. 8 % gesteigert werden, so dass tatsächlich wieder 1,5 % mehr Strom verbraucht wurde.

Wie schon im letzten Bericht werden die Schwankungen beim Wasserverbrauch durch die Skalierung übertrieben dargestellt. Tatsächlich beträgt die jährliche Schwankungsbreite mehr als üblich, ca. 2500 m<sup>3</sup>. Die umfangreichen Baumaßnahmen an drei Schulen könnten der Grund dafür sein.

Der jährliche Wasserverbrauch ist von 2017 auf 2019 um 1 % gestiegen.

Beide Charts zeigen auch das zunehmende Engagement der Stadt Offenburg bei der Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung auf.

### 3.2 Emissionsentwicklung

Beim Lesen der Charts zur Emissionsentwicklung ist jeweils zu beachten, dass CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>-eq in t und die übrigen Schadstoffe im kg angegeben werden. Dadurch wird der Chart

besser lesbar, die Gesamtbelastung der Umwelt wird jedoch verzerrt dargestellt. Das GEMIS-Modell, dem die Schadstofftabellen entnommen sind, berücksichtigt auch die Vorketten der Nutzung. Methan ist als Treibhausgas schädlicher als CO<sub>2</sub>. Rechnerisch hat ein Kilogramm Methan innerhalb von 100 Jahren in der Atmosphäre dieselbe Wirkung wie 21 bis 25 Kilogramm CO<sub>2</sub> - die Werte unterscheiden sich leicht zwischen dem Kyoto-Protokoll und dem letzten Zwischenbericht des Uno-Weltklimarates. In den Charts ist, wie bereits genannt, zu beachten, dass Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und das CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>-eq) auf der linken Skala in t und die anderen Schadstoffe Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Methan (CH<sub>4</sub>) auf der rechten Skala in kg erfolgt.

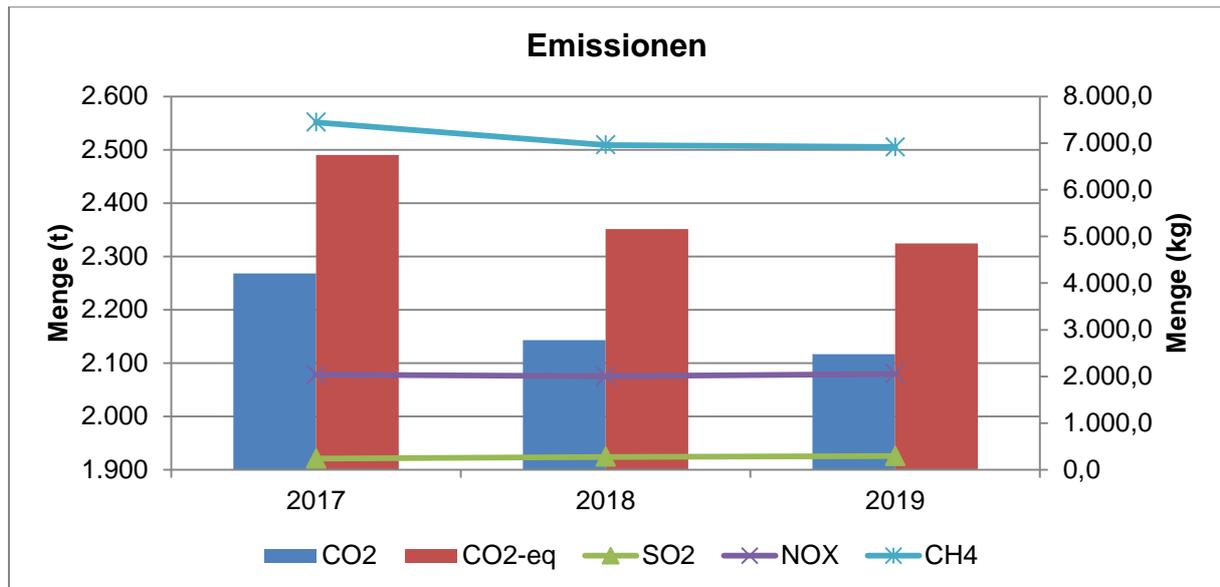


Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude

Die Emissionen der Offenburger kommunalen Gebäude bewegen sich alle auf einem sehr moderaten Niveau. Es ist eine Minderung des Kohlendioxid-Ausstoßes von 2017 bis 2019 um 6,7 % zu beobachten. Die CO<sub>2</sub>-Äquivalent Emission minimiert sich von 2017 bis 2019 um 6,6 %.

Die Stadt Offenburg bezieht seit 2012, der gem. „Grünstrombuchhaltung“ aus reiner Wasserkraft erzeugt wurde. Daher führt der Stromverbrauch der Gebäude zu sehr geringen Emissionen, sie werden gem. den Werten der GEMIS-Datenbank angesetzt.

## ENTWERTUNGSNACHWEIS



ANLAGENDATEN	
Anlagenname:	Hjälta
Förderung:	Keine Förderung
Internat. Anlagenkennung:	643002406646019494
Ort:	Långsele
Staat:	Sweden
Energieträger:	Wasserkraft
Inbetriebnahmedatum:	01.01.1949
Installierte Leistung (in kW):	194400

Start Zertifikat	Ende Zertifikat	Produktions- zeitraum	Entwertungs- datum	Qualitäts- merkmal	Kopplung	Menge
643002406556003100000971159439	643002406556003100000971165088	01.02.2018	25.02.2019	HKN	Nein	5650
<b>Summe: 5650</b>						

ANLAGENDATEN	
Anlagenname:	Kvilldal
Förderung:	Keine Förderung
Internat. Anlagenkennung:	707052300010007404
Ort:	Suldalsosen
Staat:	Norway
Energieträger:	Wasserkraft
Inbetriebnahmedatum:	01.01.1981
Installierte Leistung (in kW):	-

Start Zertifikat	Ende Zertifikat	Produktions- zeitraum	Entwertungs- datum	Qualitäts- merkmal	Kopplung	Menge
643002406556100800000911664983	643002406556100800000911670365	01.01.2018	30.01.2019	HKN	Nein	5383
<b>Summe: 5383</b>						

Für den Energiebericht werden die Emissionsdaten der veröffentlichten Excel-Tabelle des GEMIS (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.95 - Stand: 04/2017 verwendet.

Das Computermodell GEMIS und seine Datenbank sind kostenlos im Internet verfügbar - siehe <http://inas.org/gemis-de.html>

GEMIS dient als Datenserver dafür sowie für Stoffstromanalysen, sog. Carbon Footprints und die betriebliche bzw. kommunale/regionale Umwelt- oder Klimaberichterstattung.

Die GEMIS-Datenbasis enthält typische Lebenswege für Produkte und deren Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse sowie zugehörige Transporte und Materialaufwendungen, die auf die jeweiligen Prozessoutputs über die Lebensdauer gemittelt umgerechnet werden.

Im diesem Energiebericht werden dazu pro MWh folgende Werte in kg zugrundegelegt:

Luftschadstoffe	SO <sub>2</sub> -			
Option [g/Einheit]	Äquivalent	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Staub
Stromnetz-lokal 2015	0,814	0,283	0,505	0,036
Heizöl	0,515	0,336	0,252	0,028
Erdgas-Brennwert	0,130	0,012	0,166	0,007
Fernwärme-mix	0,390	0,133	0,353	0,018
Holz-Pellets	0,400	0,149	0,337	0,075
Öko-Strom Wasser-Kraft	0,007	0,002	0,007	0,002
<b>Treibhausgase</b>				
	CO <sub>2</sub> -			
Option [g/Einheit]	Äquivalent	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Stromnetz-lokal 2015	565	537	0,57	0,038
Heizöl	374	370	0,10	0,004
Erdgas-Brennwert	250	228	0,72	0,002
Fernwärme-mix	261	242	0,51	0,013
Holz-Pellets	29	26	0,05	0,006
Öko-Strom Wasser-Kraft	3	3	0,00	0,000

Quelle: <http://inas.org/gemis-dokumente.html>

Die Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Gebäude der Stadt Offenburg durch die Produktion von PV-/KWK-Strom betrug im Jahr 2019 weiterhin ca. 320 t/a.

## 4 Zusammenfassung Gebäudegruppen

Bei der Zusammenfassung nach Gebäudegruppen ist entscheidend, welcher Nutzungstyp aus den Vergleichsdaten am besten zum jeweiligen Gebäude passt. Dabei stimmen gelegentlich weder die organisatorischen Zuordnungen in Offenburg noch die inhaltliche Nutzung unbedingt mit der Bezeichnung überein, die gewählte Zuordnung bildet im Vergleich die Nutzungsparameter am besten ab.

Die Verbrauchswerte der Gebäudegruppen werden auf die Ziel- und Grenzwerte (ZW bzw. GW) des EEA bezogen. Eine Übersicht über die verwendeten Ziel- und Grenzwerte ist am Ende des Berichts im Kapitel 9.2 abgedruckt.

### Erneuerbare Energien-Energieträger (EE-Energieträger)

In den Darstellungen des Energieberichts wird nun auch berücksichtigt, dass sich die Stadt erheblich zur Nutzung von erneuerbaren Energien als Energieträger engagiert. Daher wurde in den Darstellungen nun eine weitere Kategorie EE-Energieträger eingeführt. In ihr werden alle zur Wärmenergieerzeugung genutzten erneuerbaren Energieträger, wie Holzpellets, die in Wärmepumpen gewonnene Umweltenergie, Solarthermie, zusammengefasst. Zu beachten ist, dass der hier dargestellte Wärmeverbrauch auch in der Kategorie Heizung enthalten ist. Dies ist notwendig um den Wärmeverbrauch der Gebäude im kommunalen Vergleich, z.B. EEA oder Vergleichsring, vergleichbar zu halten.

## 4.1 Schulen

### 4.1.1 Schulen mit Sporthallen

In diese Kategorie, bei der keine differenzierte Aussage über den Verbrauch der mit der Schule verbundenen Sporthalle gemacht werden können, fallen in Offenburg zwei der größten Energieverbraucher, das Schillergymnasium und das Grimmelshausen-Gymnasium. Es gibt im EEA und bei interkommunalen Vergleichen dazu eine eigene Kategorie mit eigenen Grenz- und Zielwerten, die von denen der reinen Schulen abweichen.

Für das Grimmelshausen-Gymnasium wurde der Wärmeverbrauch des Klostergebäudes, der von derselben Heizzentrale versorgt wird, separat ausgewiesen, da das Gebäude in der Gebäudegruppe Schulen dargestellt ist.

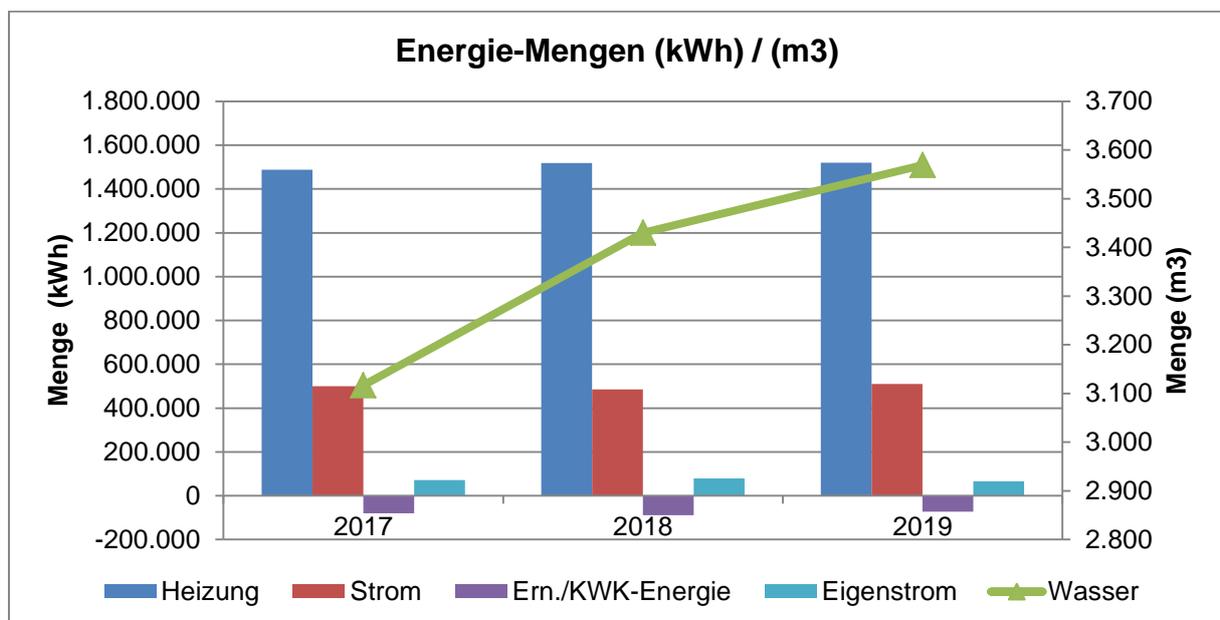


Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2017 bis 2019 Schulen mit Sporthallen

Der Ertrag der PV-Anlage des Fördervereins auf dem Dach des Schillergymnasiums ist erfasst, ist jedoch aufgrund der Anlagengröße unter Ern./KWK-Energie kaum ablesbar. (sh. auch Kap. 5.2)

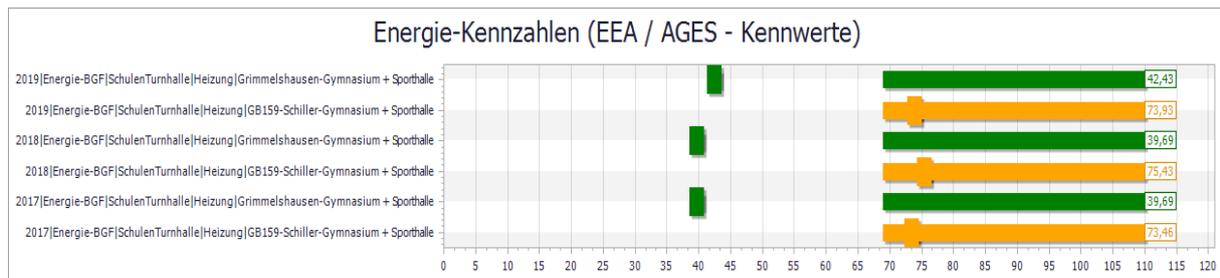


Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2017-2019

In der differenzierten Darstellung des Wärmeverbrauchs über die Kennwertermittlung ist deutlich abzulesen, dass der Wärmeverbrauch des Grimmelshausen Gymnasiums die Zielwerte des EEA regelmäßig deutlich unterschreitet und das Schillergymnasium nur knapp überschreitet und weit unter dem Grenzwert bleibt. Angesichts der Tatsache, dass es sich beim Schillergymnasium zum großen Teil um einen denkmalgeschützten Altbau handelt, sind die Verbrauchswerte erstaunlich gut.

Die derzeit durchgeführte energetische Sanierung des sog. Neubaus aus den 1970er-Jahren sollte dazu führen, dass die Werte zukünftig auch unter den Zielwert, der die untere Grenze des gelben Balkens darstellt, sinken. Eine weitere Verbesserung könnte dann die notwendige energetische Sanierung der Fassade der Sporthalle bewirken.

Die gewählte Darstellung ermöglicht die kompakte Darstellung und Einordnung aller Gebäude. Die Kennzahl der jeweiligen Schule ist auf der waagrechten Achse jeweils durch ein Rechteck dargestellt.

Der waagrechte Balken stellt dabei den Wertebereich zwischen Zielwert und Grenzwert dar. Der Balken ist grün eingefärbt, wenn der flächenbezogene Verbrauch unter dem Zielwert liegt. Gelb werden die Objekte angezeigt, deren Verbrauch zwischen Zielwert und Grenzwert liegt. Rot werden die Objekte eingefärbt, deren flächenbezogener Verbrauch höher als der Grenzwert ist

Beim Stromverbrauch muss bei diesen beiden Schulen, wie bei fast allen Schulen mit Mensen, festgestellt werden, dass die Grenzwerte deutlich überschritten werden. In beiden Schulen wird eine Mensa betrieben, die einen erheblichen Stromverbrauch bedingt. Bei den Grenz- und Zielwerten, die auf bundesweit erhobenen Daten aus der Vergangenheit beruhen, ist klar, dass sie diesen Einfluss nicht ausreichend berücksichtigen, wie auch von unserem EEA-Berater bestätigt wurde.

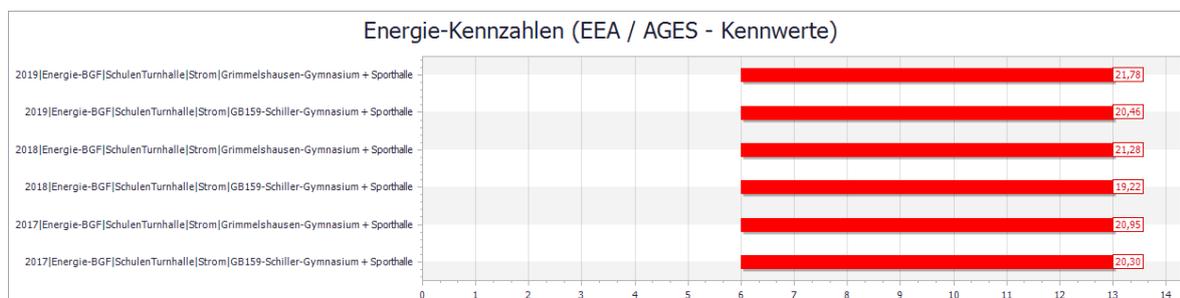


Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2017-2019

Trotzdem ist offensichtlich, dass Maßnahmen zur Verringerung des Stromverbrauchs sinnvoll sind, da die Werte weiter um 3 % gestiegen sind.

Im Juli 2014 wurde im Schillergymnasium ein BHKW mit 20 kW elektrischer und 39 kW thermischer Leistung in Betrieb genommen. Damit wurde auch hier die Energieeffizienz der Gebäudetechnik weiter verbessert und eine deutliche Reduzierung des Strombezugs möglich. Dies führt bei einer Amortisationszeit von ca. 6 Jahren zu dauerhaft niedrigeren Strombezugskosten.

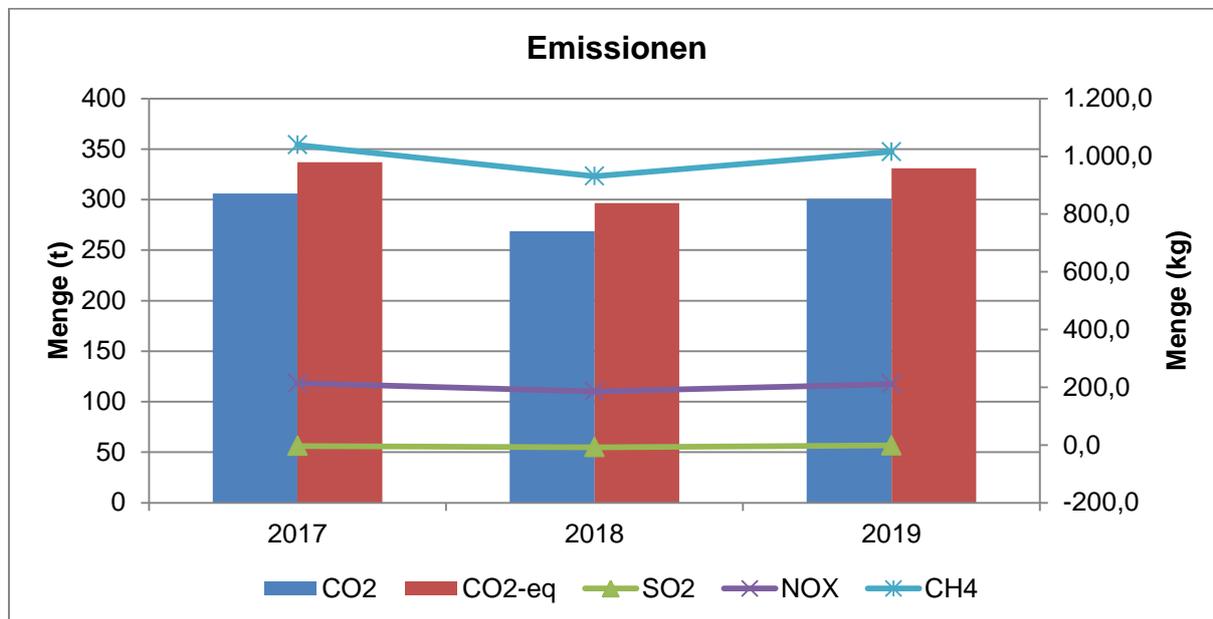


Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen

Die Emissionen werden wesentlich vom Verbrauch bestimmt, daher führen die niedrigen Wärmeverbrauchswerte zu vergleichsweise niedrigen Emissionswerten.

### 4.1.2 Schulen ohne Sporthallen

Die Schulen sind im Kommunalen Gebäudebestand die größten Energieverbraucher, insofern ist dort besonderes Augenmerk auf den Energieverbrauch zu legen.

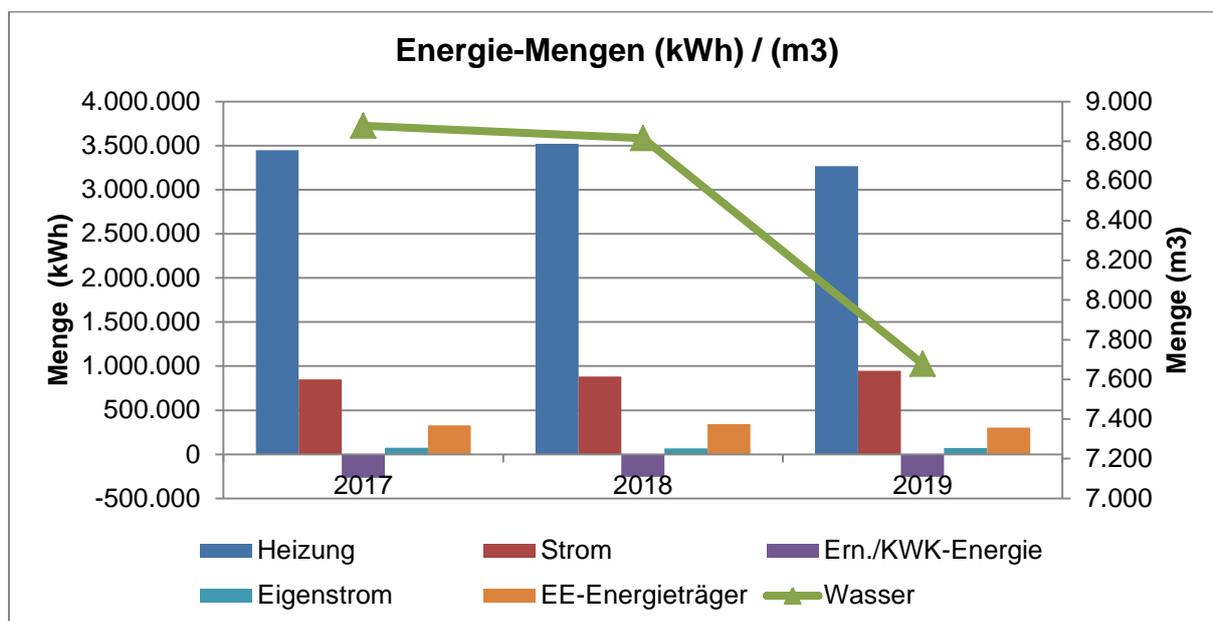


Abb. 10 Energiemengen 2017 bis 2019 Schulen ohne Sporthallen

Der Heizenergieverbrauch der Schulen ist im witterungsbereinigten Vergleich um 5,2 % gesunken.

Der Stromverbrauch konnte jedoch nicht weiter gesenkt werden und stieg um 11,6% im Vergleich zum letzten Bericht.

**4.1.2.1 flächenbezogener Wärmeverbrauch 2017 (Schulen ohne Sporthalle)**

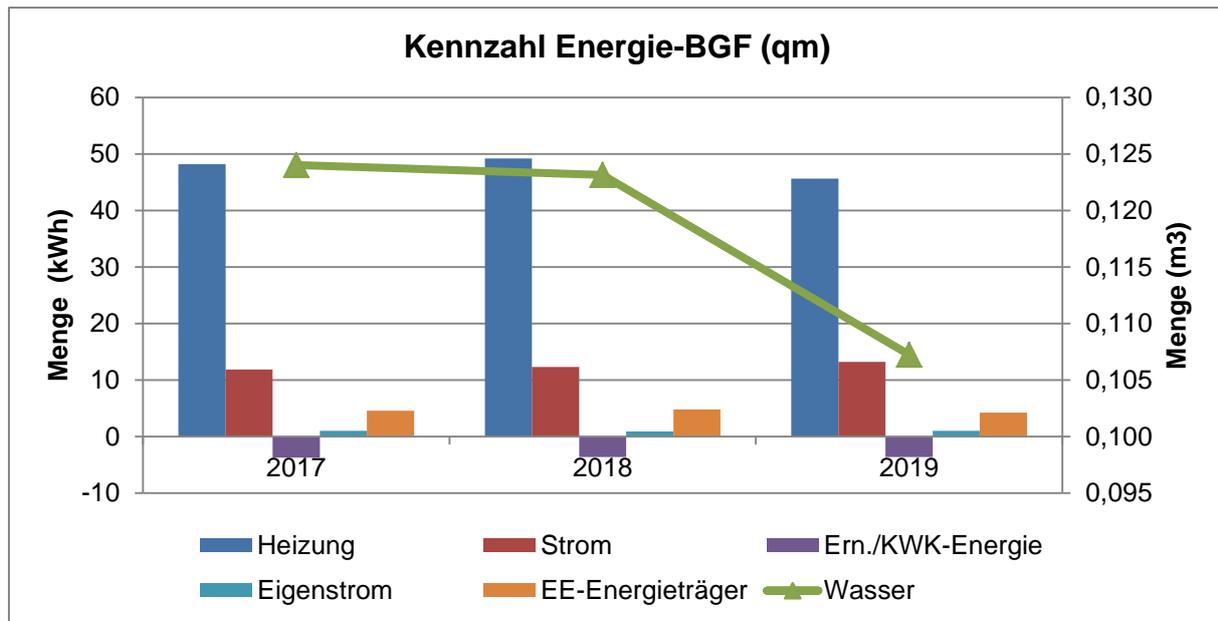


Abb. 11 Energiekennzahl je m² BGF 2017-2019 Schulen ohne Sporthallen

Bevor der flächenbezogene Wärmeverbrauch an den Einzelobjekten dargestellt wird, zeigt die vorstehende Übersicht, dass der Wärmeverbrauch 2019 gegenüber 2017 nach einer leichten Steigerung 2018 um 5,2 % gesunken ist.

Über alle Schulen (ohne Sporthalle) gerechnet, lag der Wärmeverbrauch mit ca. 45 kWh/m²a trotzdem beachtliche 29 % unter dem Zielwert des EEA von 63 kWh/m²a.

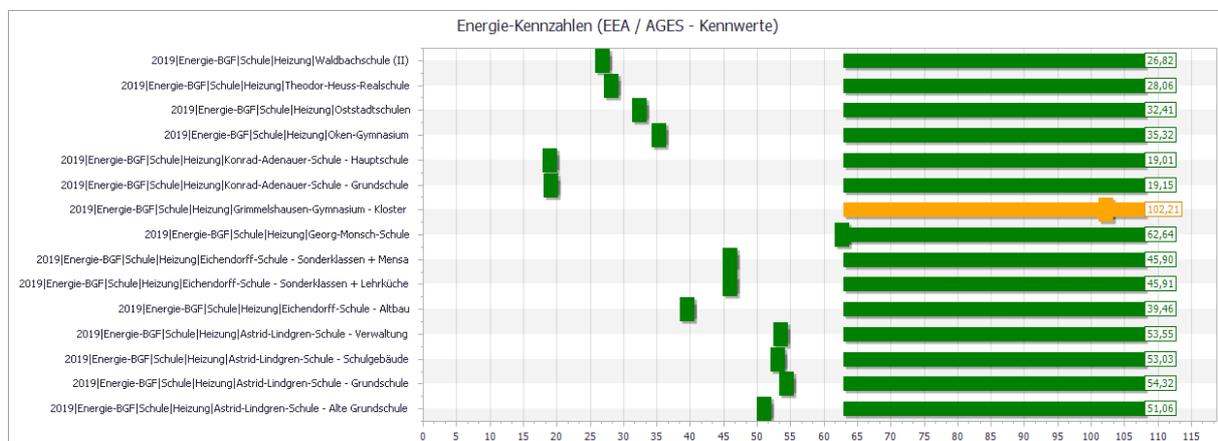


Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Kernstadtschulen (ZW 63, GW 108)

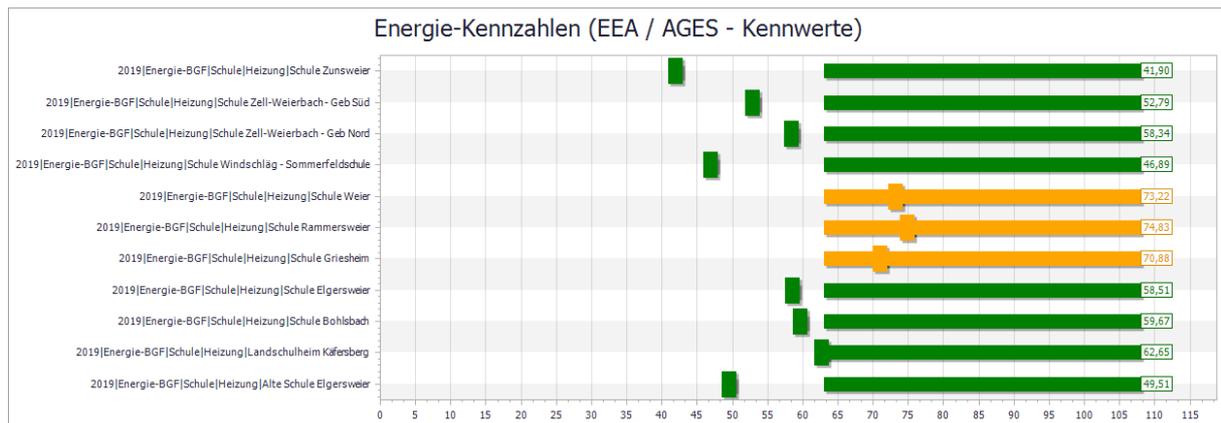


Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ZW 63, GW 108)

In Offenburg liegt der Wärmeverbrauch keiner Schule über dem Grenzwert, den geringsten Wärmeverbrauch hatten 2019 die beiden Gebäude der Konrad-Adenauer-Schule. Es ist aber zu berücksichtigen, dass hier Fernwärme bezogen wird und daher die Umwandlungsverluste vom Brennstoff (also i.d.R. Erdgas) in Wärme nicht anfallen. Damit wird der Verbrauch ca. 10 - 15% günstiger dargestellt als bei Gebäuden bei denen der Ausgangswert z.B. Erdgas ist. Die mit Passivhausziel sanierte Waldbachschule hat noch etwas Anpassungsbedarf in der Regelungstechnik, dann sollte der Passivhauszielwert von 15 kWh/m<sup>2</sup> einzuhalten sein, derzeit wird er noch nicht erreicht.

Die Verbrauchswerte der Schulen, die 2019 in der Sanierung waren (Georg-Monsch-Schule, Eichendorffschule und Schillergymnasium) sind natürlich nicht relevant, da durch die Baustellen Nutzungsbereiche unbenutzt bleiben und andere Bereiche unvermeidbare Wärmeverluste haben.

Ein über dem Grenzwert liegender Wärmeverbrauch kann in der Kernstadt nur für das Kloster des Grimmelshausen Gymnasiums festgestellt werden. Da es sich bei diesem Gebäude um eines der ältesten Gebäude in Offenburg handelt, bei dem sich aus Denkmalschutzgründen die meisten energetischen Verbesserungen verbieten und das zudem mit dem Innenhof und den direkt dorthin öffnenden Zimmertüren viele energetische Problembereiche hat, können Verbesserungen nur im begrenzten Rahmen erreicht werden.

Der Wärmeverbrauch der Ortsteilschulen Weier, Rammersweier und Griesheim liegt über dem Zielwert aber unter dem Grenzwert. In Griesheim wurde die Schule nach einem Kesseldefekt inzwischen an ein Nahwärmenetz mit der Halle angeschlossen, der Verbrauchswert ist daher nur teilweise präzise abgesichert. Dieses Netz soll im Rahmen der geplanten Erweiterung der Kindertagesstätte auch diese versorgen. Dazu soll dann die Heizzentrale mit einem regenerativen Energieträger erweitert werden.

Die Schule soll im Rahmen der Brandschutzertüchtigung im nächsten Jahr auch energetisch verbessert werden. Gleiches gilt auch für die Schule in Rammersweier.

Nachdem nun der Wärme- und Stromverbrauch der Schule Weier auch nach der Hallen- und Sanierung der Heizzentrale nicht gesunken ist, soll im nächsten Jahr untersucht werden, mit welchen Maßnahmen in der Schule Verbesserungen möglich sind.

Trotzdem darf nicht übersehen werden, dass die Verbrauchswerte der drei Schulen mit unter 75 kWh/m<sup>2</sup>a immer noch deutlich unter den bundesweiten Grenzwerten und nahe am Zielwert von 63 kWh/m<sup>2</sup>a liegen.

Generell ablesbar ist an den Verbrauchswerten aber deutlich, welche Schulen bereits energetisch saniert sind und welche nicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Offenburg keine Schule einen schlechteren Wärmeverbrauchswert als den Grenzwert aus dem EEA hat. Der Verbrauchswert von 4 Schulgebäuden liegt zwischen Ziel- und Grenzwert und 22 Schulgebäude verbrauchen flächenbezogen weniger als der Zielwert des EEA.

#### 4.1.2.2 flächenbezogener Stromverbrauch 2015 (Schulen ohne Sporthalle)

In dieser Gebäudegruppe gibt es neben den Mini-BHKW im südlichen NW-Schulzentrum inzwischen ein weiteres BHKW in der Schule Fessenbach. Zwei weitere BHKW wurden in den Nahwärmeverbänden der Schule/Halle Rammersweier und Schule/Halle Bohlsbach installiert. Leider entsteht eine Unschärfe dadurch, dass je nachdem, ob der Stromzähler der Schule vor oder nach dem BHKW installiert ist, der Eigenstrom den Stromverbrauch reduziert oder der tatsächlich verbrauchte Strom ist.

Bei der Schule Rammersweier und bei der Schule Fessenbach werden die tatsächlichen Verbräuche gezählt, daher sind die BHKW in den Charts nicht ablesbar.

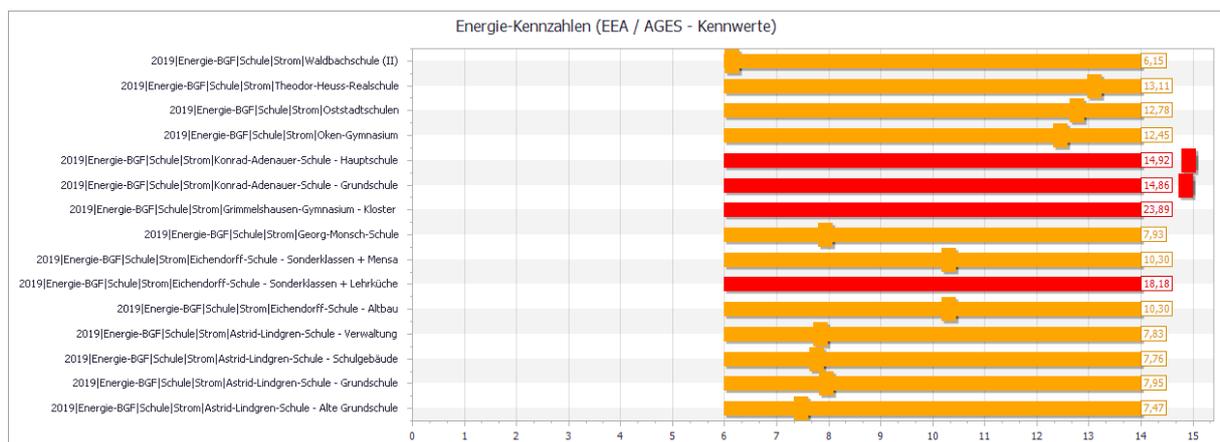


Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2019 Kernstadtschulen (ZW 6, GW 14)

Leider lässt sich der hohe Stromverbrauch im Klostergebäude des Grimmelshausen Gymnasiums noch immer nicht plausibel klären. Im Rahmen des Projekts zur automatischen Verbrauchsdatenübertragung werden auch hier über Zwischenzähler Lastgänge ausgelesen werden können um zu klären, wann die hohen Verbräuche entstehen und mit welchen Maßnahmen Reduzierungen erreicht werden können.

Der hohe Stromverbrauch der Konrad-Adenauer-Schule ist bisher nicht so in Erscheinung getreten, da durch das BHKW ganzjährig viel Eigenstrom zur Verfügung stand und daher der Strombezug unauffällig war. Dadurch, dass das neue BHKW der Wärme-Versorgung-Offenburg nun direkt einspeist, entfällt der Eigenstromanteil. Im Kapitel 5.3 wird darauf genauer eingegangen. Da die Mensa separat gezählt wird, wird hier nur der Stromverbrauch in den Klassentrakten dargestellt.

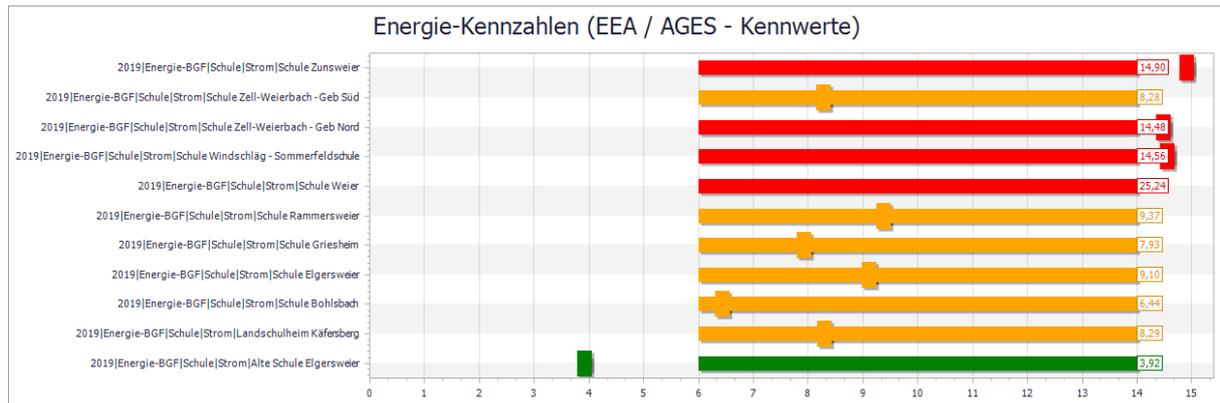


Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg

Der Stromverbrauch der Schule Weier ist leider wie auch der Wärmeverbrauch nach wie vor zu hoch. Neben einer Untersuchung auf Einsparmöglichkeiten in der Schule ist geplant im nächsten Jahr auf dem Dach der Schule eine Photovoltaikanlage zu errichten, um den ökologischen Fußabdruck zu senken und dauerhaft Betriebskosten zu reduzieren.

Zu beachten ist aber auch, dass in der Schule Weier wie auch in den anderen Schulen mit über dem Grenzwert liegenden Verbräuchen Mensen mit Schulküchen betrieben werden. Insofern ist der Einfluss der Mittagsverpflegung gut festzustellen. So sind die Verbrauchswerte jeweils bei den Gebäuden, in denen die Mensen untergebracht sind, besonders hoch. Die Feststellungen zum Stromverbrauch, die zum Schiller- und Grimmelshausen-Gymnasium gemacht wurden, treffen in gleicher Weise auch auf die anderen Schulen mit Mensen zu.

Der Stromverbrauchswert der alten Schule Elgersweier ist nicht vergleichbar, da der Flächenbezug wegen des unbekanntem Verbrauchs der Mietwohnung beim Stromverbrauch derzeit nicht korrekt dargestellt werden kann.

Der Strombezug im Okengymnasium und der Astrid-Lindgren-Schule ist durch den Einsatz von Mini-BHKW reduziert, trotzdem liegt der Strombezug noch über dem Zielwert. Weitere Erläuterungen dazu werden im Kapitel 5.1 für das Nord-West-Schulzentrum gegeben.

Das strategische Energiemanagement wird zusammen mit dem Gebäudemanagement nach Lösungen suchen, um zukünftig den Stromverbrauch weiter zu reduzieren. Dazu werden 2021 Maßnahmen ergriffen und weitere Vorschläge im Rahmen der Anmeldungen zum DHH 2022/2023 erfolgen.

Unerklärlich ist weiterhin der hohe Stromverbrauch in der Schule Zunsweier, wie bereits beim Wärmeverbrauch erläutert, wäre bei den dortigen Schülerzahlen trotz der Mensa eher mit einem niedrigeren Stromverbrauch zu rechnen gewesen.

Der Strombezug in der Schule Bohlsbach ist erwartungsgemäß durch das BHKW und die Koppelung mit der Halle gesunken. Allerdings ist hier natürlich keine echte Verbrauchsminderung eingetreten sondern es wurde nur der Strombezug durch Eigenstrom ersetzt. Dies waren 2019 immerhin 23.500 kWh und damit das mehr als der verbliebene Strombezug.

Der Strom der Mensa im NW-Schulzentrum wird zu 65 % in der Mensaküche verbraucht.

Die Verteilung des Stromverbrauchs in der Schule Zell-Weierbach hängt mit der Schulküche im Nordtrakt zusammen.

### 4.1.2.3 Emissionsentwicklung (Schulen ohne Sporthalle)

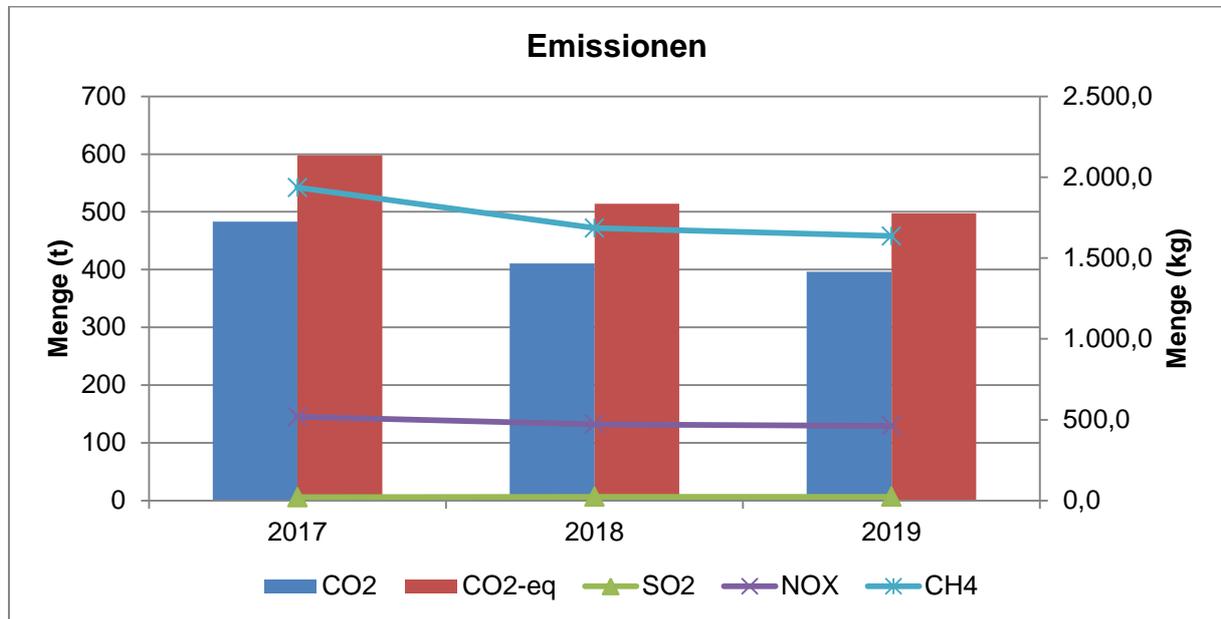


Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen

Die Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq) bewegten sich im Betrachtungszeitraum um ca. 17% nach unten, ein erfreuliches Ergebnis, das weit über die Witterungseffekte hinausgeht.

## 4.2 Hallen

### 4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen

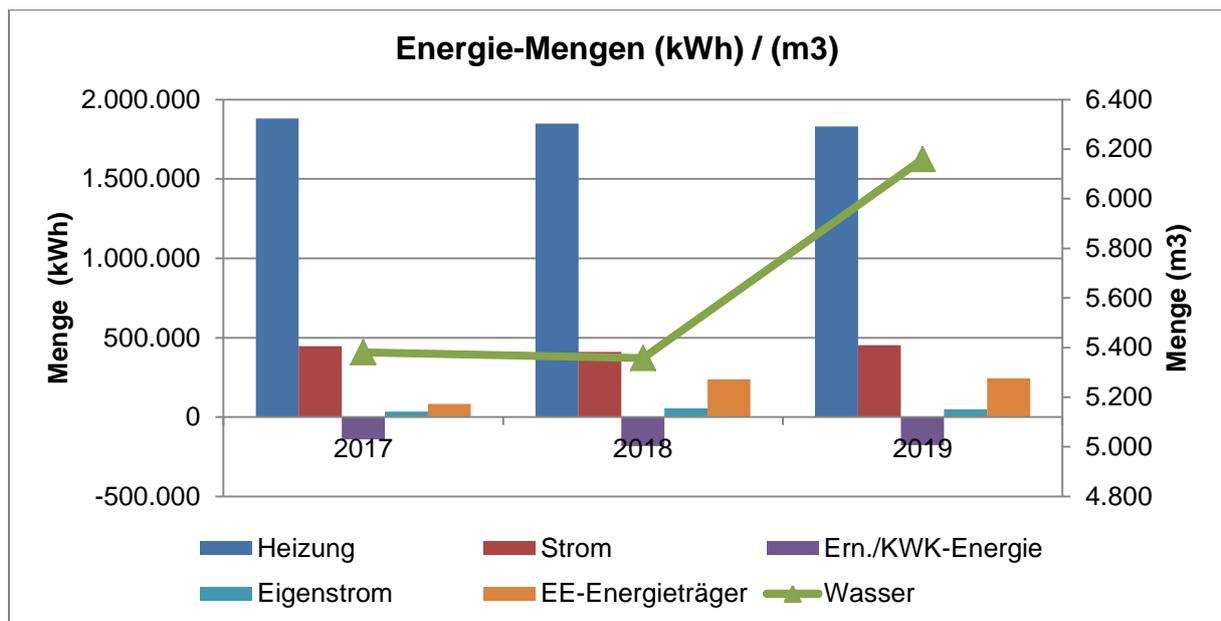


Abb. 17 Energiemengen 2017 bis 2019 Sporthallen

Die Stadt Offenburg hatte im Rahmen des Konjunkturpakets 2009/2010 erheblich in die energetische Sanierung der Hallen investiert. Diese Investitionen lassen sich nach wie vor deutlich an den Verbrauchswerten ablesen.

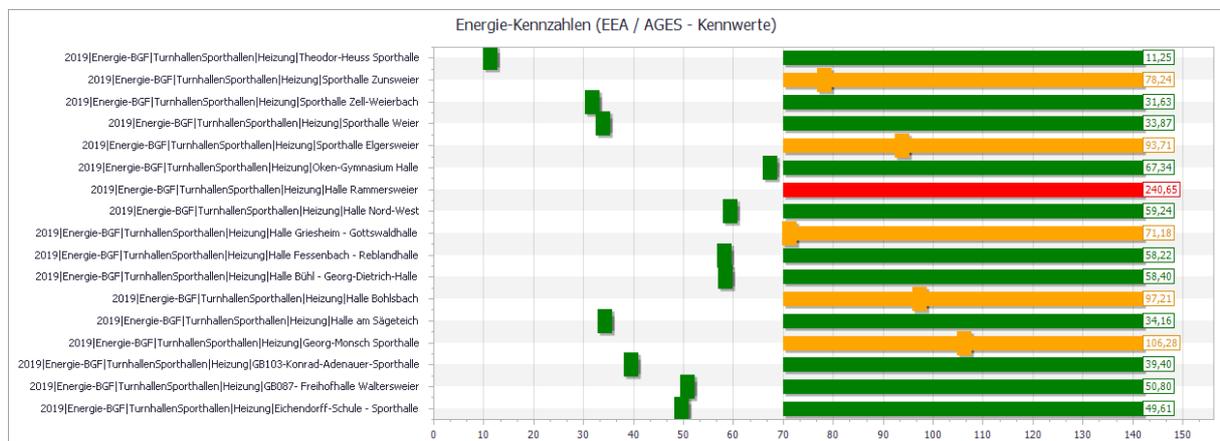


Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 142 kWh/m²a, ZW 70 kWh/m²a)

Der Wärmeenergieverbrauch ist von 2017 auf 2019 um 2,7 % gesunken. Zwar liegen nun zwei Hallen mehr, also insgesamt 6 Hallen liegen zwischen Ziel- und Grenzwert (gelber Bereich) aber der Verbrauch aller anderen Sport- und Mehrzweckhallen liegt unter dem Grenzwert und die beiden Hallen, deren Verbrauch nun über dem Zielwert liegt, haben Sondereffekte, die sich erklären lassen.

Der Verbrauch der Georg-Monsch-Sporthalle ist erstmals realistischerweise höher, da nicht nur, wie bisher, nur der Erdgasverbrauch für die Erwärmung des Duschwassers erfasst wurde, sondern auch gegen Ende des Jahres die eigentliche Heizung über Zähler im umgebauten Heizraum der Georg-Monsch-Schule erfasst wurde. Hochgerechnet auf das ganze Jahr wäre der Verbrauch noch deutlich höher. Es ist aber geplant im Bereich der Technik weitere Verbesserungen vorzunehmen um den Verbrauch zu senken. Ebenfalls ist noch nicht berücksichtigt, dass nun im UG des Gebäudes ein Archiv untergebracht ist.

Die Heizung der Halle Griesheim versorgt nun auch die Schule und es war noch keine präzise Verbrauchsabgrenzung möglich.

Der Verbrauch der Rammersweierer Halle entspricht nicht den Erwartungen, die wir an eine sanierte Halle haben. Die Tatsache, dass im Foyer der Halle auch die Mittagsverpflegung der Schulkinder stattfindet, ist sicher mit ein Grund für die hohen Verbrauchswerte. Es müssen noch weitere Betriebsoptimierungen vorgenommen werden und der Energieverbrauch des Gebäudes wird weiter beobachtet werden.

Der Sanierungsbedarf der Hallen in Zunsweier, Elgersweier ist bekannt und erwartungsgemäß liegt der Verbrauch über dem Zielwert. Da es sich bei beiden Hallen um Dreifachhallen handelt, ist die Reduzierung des Wärmeverbrauchs dieser Hallen energetisch besonders relevant.

Der Verbrauch der Halle Bohlsbach ist nach der Heizungssanierung nun etwas gesunken. Da ein BHKW zur gemeinsamen Versorgung der Halle und der Schule mit Strom installiert wurde, ist die Verbrauchsreduzierung im Wärmebereich nicht so hoch, wie sie ohne das BHKW wäre. Dem steht aber die starke Minderung des Strombezugs gegenüber, die sich in den Graphen für den Strom ablesen lässt.

Beim niedrigen Verbrauch der Halle an der Konrad-Adenauer-Halle ist auch zu berücksichtigen, dass hier nur der Wärmeverbrauch ohne die Anlagenverluste betrachtet werden kann, da die Heizzentrale inzwischen von der WVO betrieben wird.

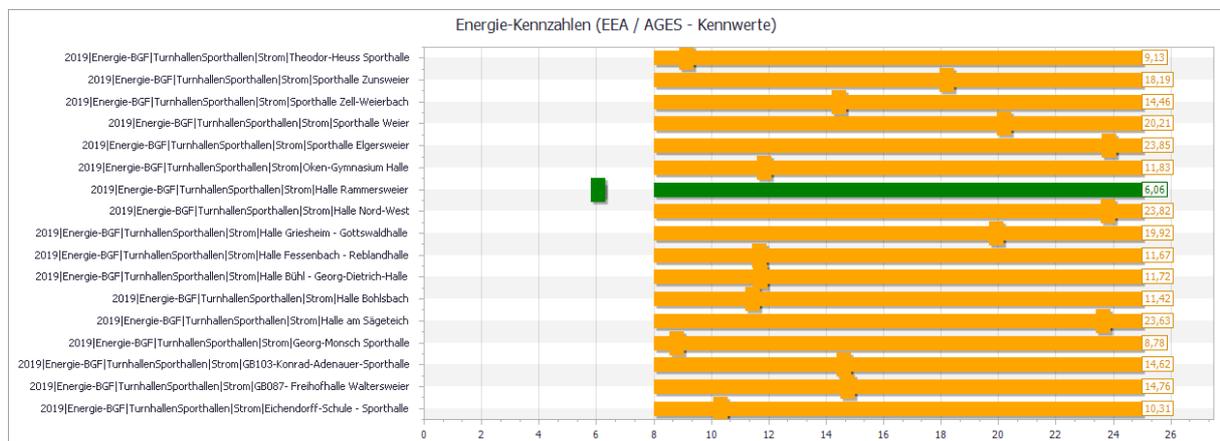


Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, ( GW 25 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a)

Beim Stromverbrauch der Sport- und Mehrzweckhallen fällt vor allem der niedrige Verbrauch der Hallen in Bohlsbach und in Rammersweier auf. In beiden Hallen versorgt die Heizzentrale die benachbarte Schule mit Wärme und durch die installierten BHKW auch mit Eigenstrom. Insofern wäre hier dem Strombezug im Vergleich noch der Stromeigenverbrauch hinzuzurechnen. Das wären z.B. in Bohlsbach 4,2 kWh/m²a der Verbrauch läge also ebenfalls zwischen Ziel- und Grenzwert.

Der Verbrauch in der Halle Weier konnte nach der Sanierung auf Mittelmaß reduziert werden. Er erscheint trotzdem für eine sanierte Halle zu hoch.

Es wird bei den Hallen weiter darauf ankommen, konsequent auf den Verbrauch zu achten, um Verbesserungen zu erreichen. Es sollte auch geprüft werden, ob Verbrauchsreduzierungen durch LED-Beleuchtung möglich sind. Diese Umrüstungen werden zurzeit vom Bund besonders gefördert, die Zusage entsprechender Förderungen konnte bei den derzeit durchgeführten energetischen Schulsanierungen bereits erreicht werden.

Es wird bei den Anmeldungen zum nächsten Doppelhaushalt geprüft, wie unter Inanspruchnahme der Förderung weitere Verbesserungen erreicht werden können. Grundsätzlich ist aber festzustellen, dass die intensive Nutzung der Offenburger Hallen zwangsläufig einen höheren Verbrauch bedingt.

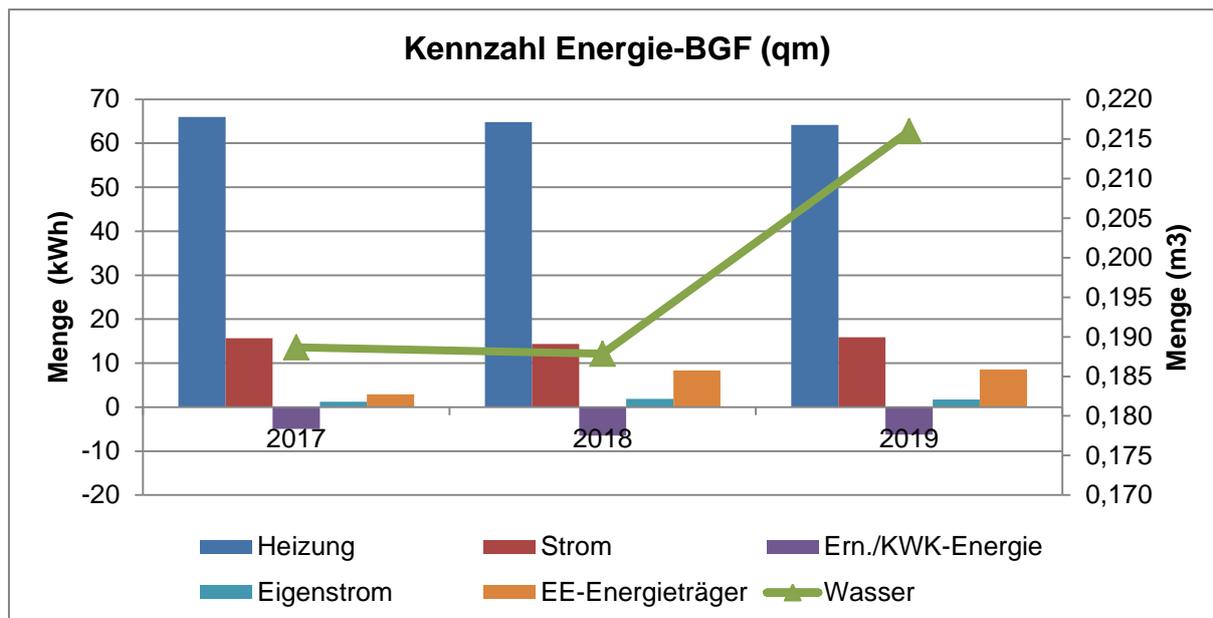


Abb. 20 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen

Der Wärmeverbrauch ist flächenbezogen gesunken. Der Verbrauchswert liegt rund 8 % unter dem bundesweiten Zielwert des EEA, ein gutes Ergebnis.

Der Strombezug ist wieder um 1,6 % gestiegen. Der Stromverbrauch allerdings sogar um 5%, da mehr Eigenstrom aus den neuen BHKW in den Hallen in Rammersweier und Bohlsbach verbraucht wurde.

Die ausgewiesene gewonnene Erneuerbare /Kraft-Wärme-Kopplungs-Energie (Ern./KWK-Energie) stammt aus den BHKW in der Oken-Sporthalle, der Halle Rammersweier und der Halle Bohlsbach sowie den PV-Anlagen auf den Hallen in Zunsweier und Rammersweier.

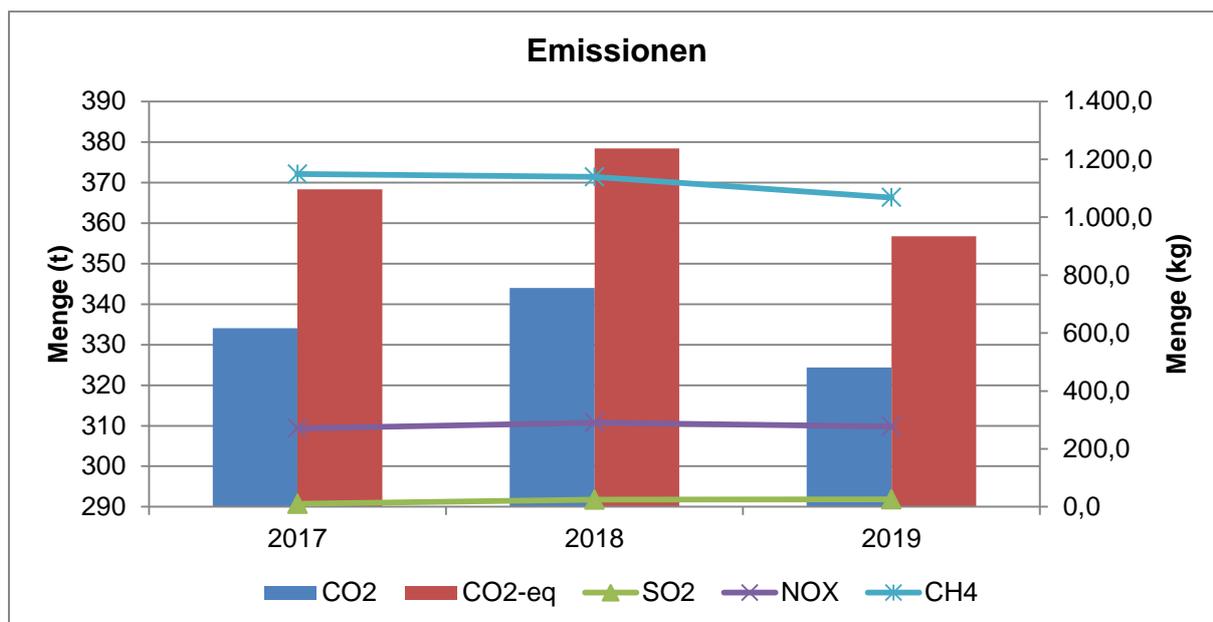


Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen

Bei den Emissionen ist die Inbetriebnahme des BHKW in der Halle Bohlsbach abzulesen. Sh. hierzu auch Kapitel 5.6.

### 4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen

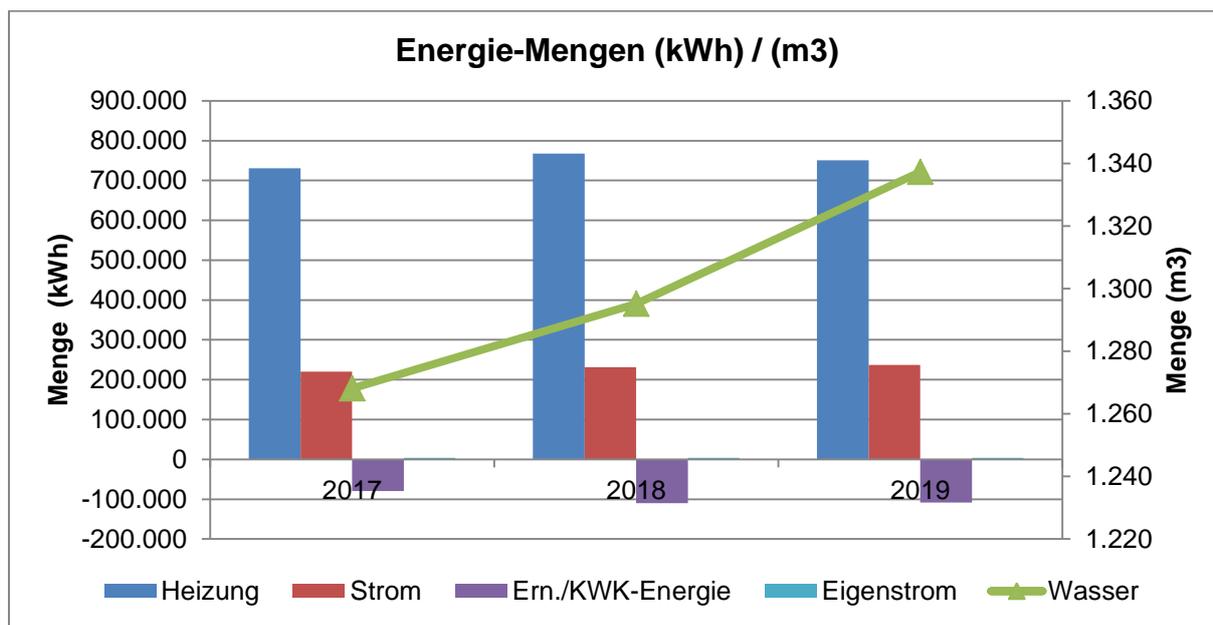


Abb. 22 Energiemengen 2017 bis 2019 Veranstaltungshallen

Der Wärmeverbrauch der Veranstaltungshallen hat zwischen 2017 und 2019 um 2,7 % zugenommen.

Eine wesentliche Rolle spielt sowohl beim Wärme- wie auch beim Stromverbrauch, natürlich neben dem energetischen Niveau, die Auslastung.

Sowohl die Festhalle Zunsweier als auch Elgersweier sind energetisch saniert. Sie sind mit privaten PV-Anlagen auf den Dächern versehen. Diese liefern, ebenso wie das Mini-BHKW in Elgersweier, die ausgewiesene Erneuerbare /KWK-Energie.

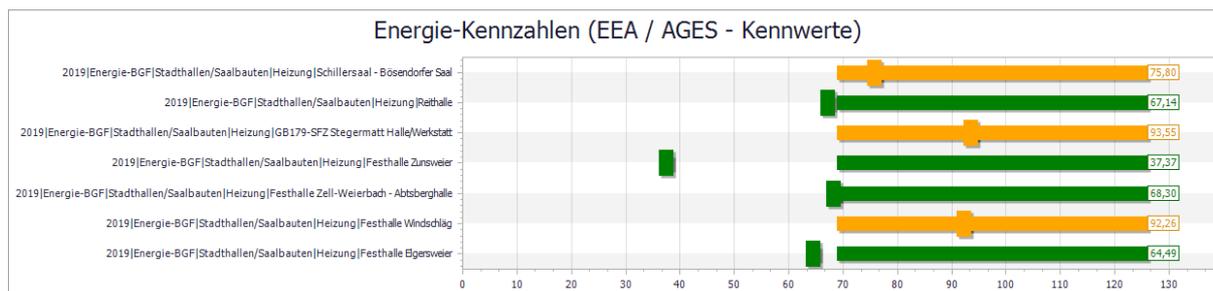


Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 126 kWh/m²a, ZW 69 kWh/m²a

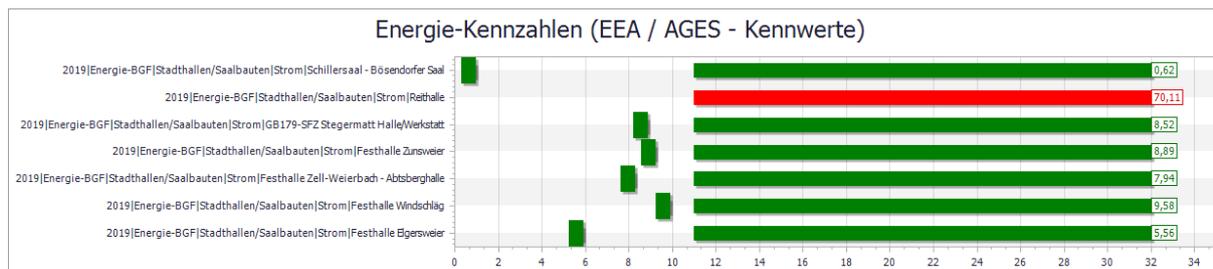


Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 32 kWh/m²a, ZW 11 kWh/m²a

Der Stromverbrauch der Reithalle ist wieder der Ausreißer in der Übersicht. Gegenüber 2017 ist der Verbrauch um 28 % gestiegen. Eine häufige Nutzung und ein hoher technischer Ausstattungsstand spiegeln sich natürlich auch im Stromverbrauch wieder. Einzelne Veranstaltungen mit hohem Stromverbrauch können die Bilanz natürlich stark beeinflussen. Außerdem dürfte hier der Stromverbrauch der Klimaanlage eine wesentliche Rolle spielen.

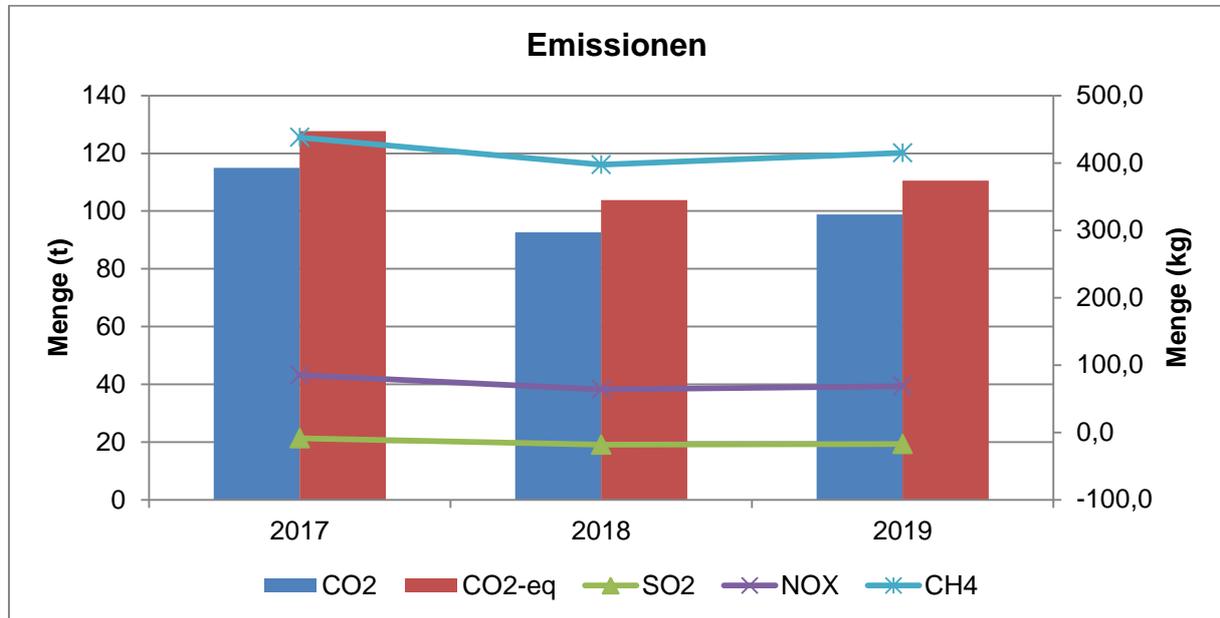


Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen

### 4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)

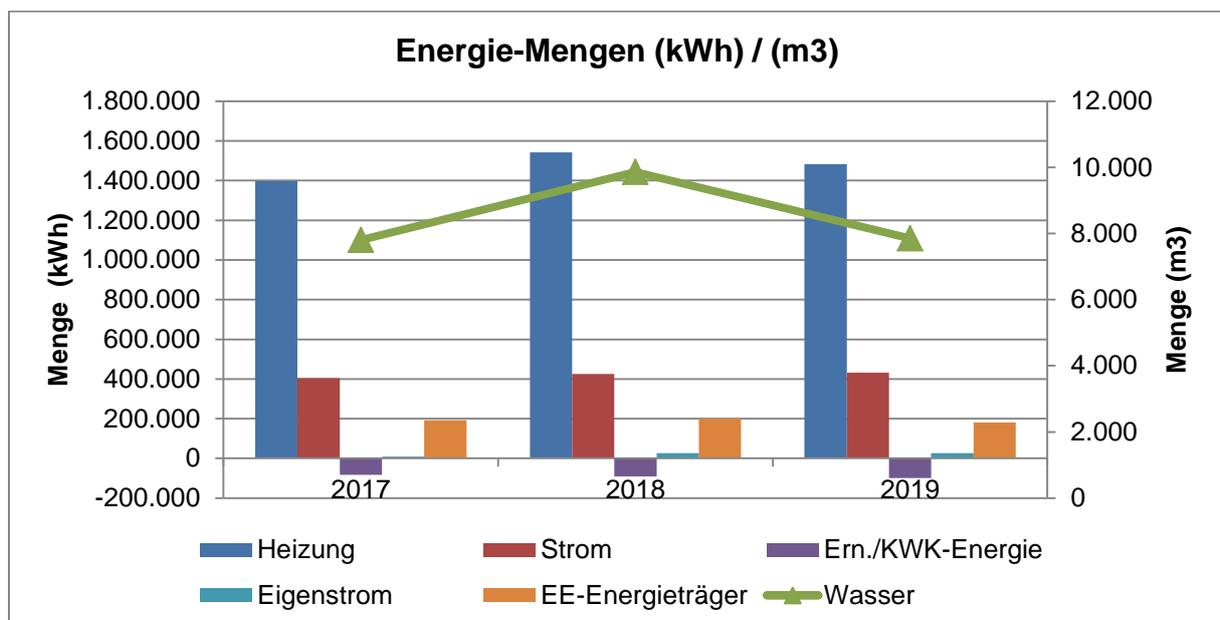


Abb. 26 Energiemengen 2017 bis 2019 Kindergärten u. SFZ

In der Rubrik Ern./KWK-Energie sind inzwischen bei den Kindertagestätten und SFZ neben der Wärmepumpenheizung im SFZ Innenstadt auch PV-Anlagen für die Erträge verantwortlich. Die Wärmepumpenheizung gewinnt die erneuerbare Energie aus dem

Wärmepotential des Grundwassers. KWK-Strom wird in den Kitas Waltersweier und Rammersweier produziert. Die im Jahr 2017 installierten PV-Anlagen auf dem SFZ Albersbösch und Kita in der Schauenburgstraße (Haus der kleinen Freunde) führen zur Steigerung des Eigenstromanteils um mehr als das 2,5 fache.

Die Tendenz sowohl beim Wärmeverbrauch als auch beim Stromverbrauch ist leider weiter steigend. Von 2017 auf 2019 stieg der Wärmeverbrauch um 6 % an. 2018 waren es sogar 10 %. Der Stromverbrauch stieg ebenfalls um von 2017 auf 2019 um 7%. Der hohe Verbrauch in der Kita/Schule Fessenbach fällt auf. Andererseits wird in dem Gebäude durch das BHKW sehr wenig Strom bezogen, ca. die Hälfte der Wärme wird im KWK-Prozess erzeugt. Der dafür zu tolerierende Mehrverbrauch wird deutlich überschritten.

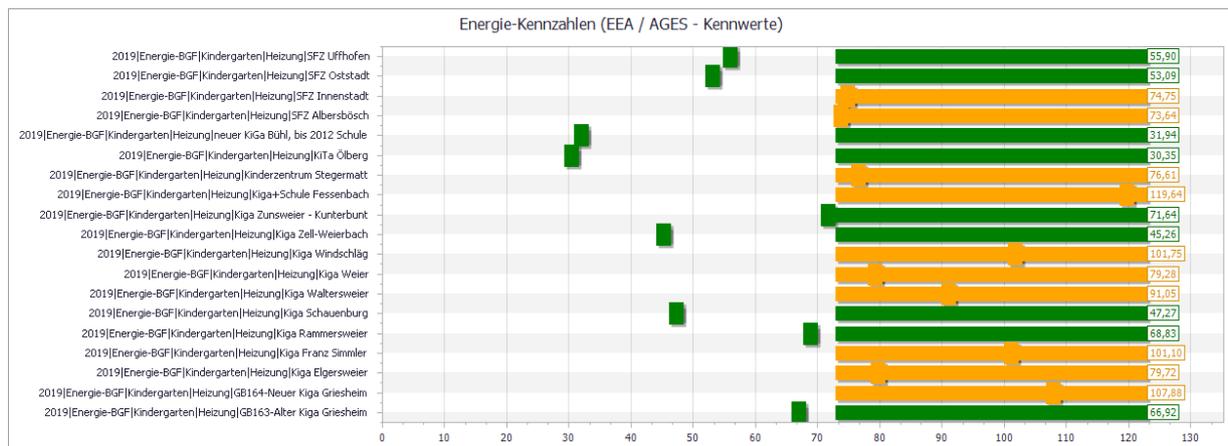


Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 123 kWh/m²a, ZW 73 kWh/m²a

Einen Vergleichswert für Stadtteil- und Familienzentren gibt es bundesweit bisher nicht. Da in den Offenburg SFZ immer auch ein großer Teil des Gebäudes als Kindertagesstätte genutzt wird bietet es sich an, die SFZ zusammen mit den Kindertagesstätten zu betrachten. Gebäude die klar einer anderen Nutzung zuzuordnen sind, wie. z.B. das Billet'sche Schlösschen zu den Verwaltungsgebäuden, sind in der jeweiligen Gebäudekategorie aufgeführt.

Trotzdem ist klar, dass die Nutzungszeiten und damit auch der Verbrauch eines SFZ deutlich über denen eines klassischen Kindergarten liegen. Insofern könne die Grenz und Zielwerte für SFZ nur ein grober Anhalt sein.

Nur noch bei 9 von 19 Gebäuden kann ein flächenbezogener Verbrauch besser als der Zielwert aus dem EEA festgestellt werden. Die Kita Elgersweier, das Kinderzentrum Stegermatt sowie das SFZ Innenstadt verbrauchen nun im Gegensatz zu früher auch mehr Wärmeenergie als der Zielwert des EEA.

Im SFZ Albersbösch wurde 2017 der Anbau gebaut, der flächenbereinigte Energieverbrauch liegt derzeit noch über unseren Erwartungen.

In der Kita Windschlag wurde die der alte Heizkessel gegen eine regenerative und effiziente Holzpellettheizung getauscht, damit sollte der Verbrauch zukünftig sinken.

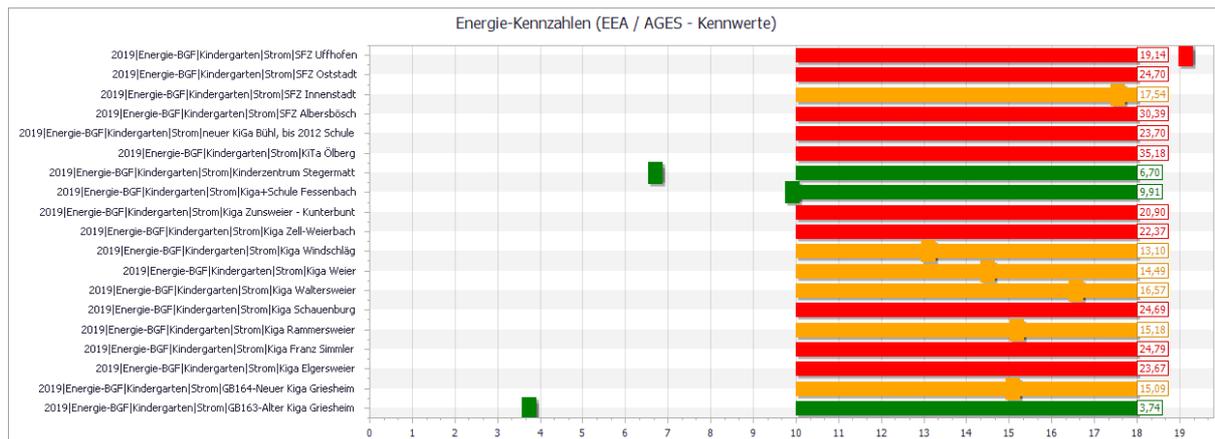


Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 18 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

Beim Stromverbrauch zeigt sich wieder, dass die Küchen für die Gemeinschaftsverpflegung den Stromverbrauch deutlich erhöhen. In den SFZ und den Kindergärten mit den genannten Küchen liegt der Stromverbrauch erheblich über dem Grenzwert. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, dass die Küchen zur Gemeinschaftsverpflegung bisher in den EEA-Werten nicht enthalten sind.

Sehr auffällig ist weiterhin der Stromverbrauch der Ölberg-Kita, die als neues Gebäude den flächenbezogen höchsten Stromverbrauch aller Kitas aufweist.

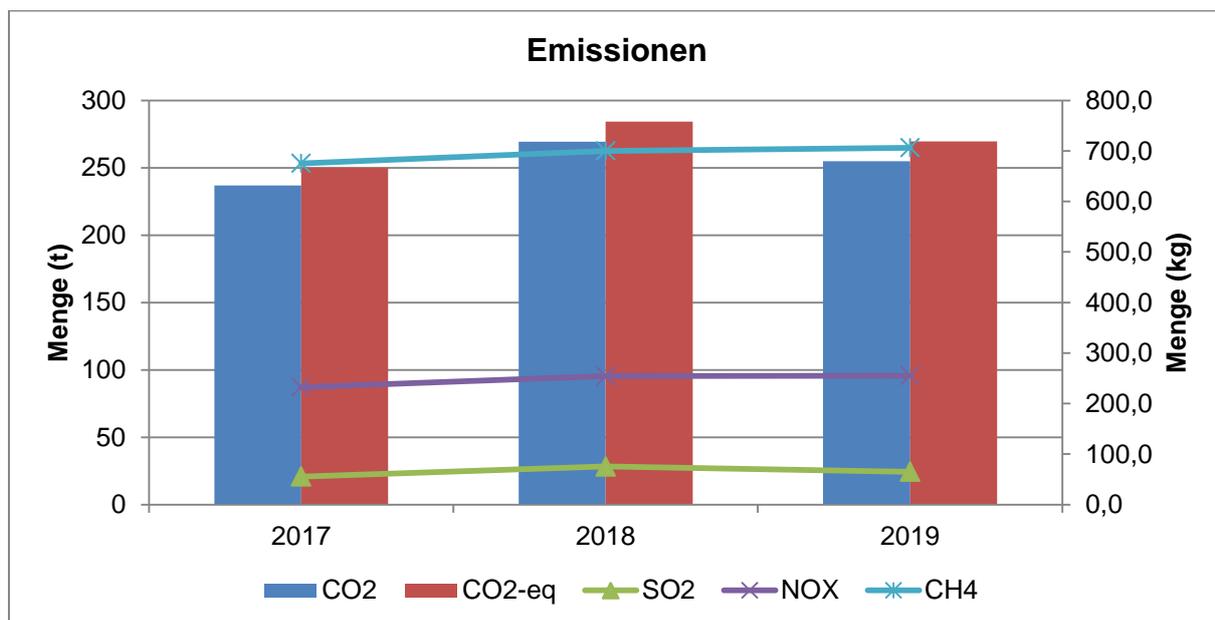


Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ

Die Emissionen sind i.W. durch die Verbrauchswerte bestimmt. Die regenerativen Heizungen im SFZ Innenstadt, in der KiTa Zell-Weierbach, in der KiTa Kunterbunt, in der KiTa am Mühlbach (Franz-Simmler-KiGa), die primäreffiziente Fernwärmeheizung im SFZ Albersbösch sowie auch die KWK- Heizungen in Waltersweier, Rammersweier und Fessenbach führen zu günstigen Emissionswerten in dieser Gebäudegruppe.

## 4.4 Kulturgebäude

### 4.4.1 Museen

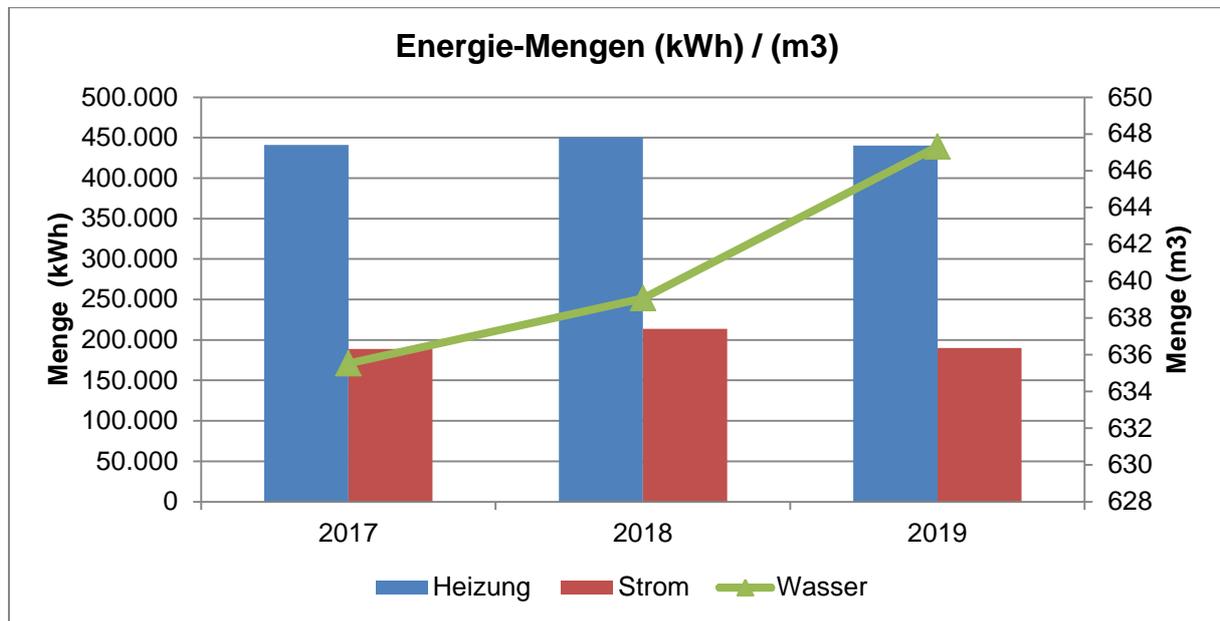


Abb. 30 Energiemengen 2017 bis 2019 Museen

Der Energieverbrauch der Museen liegt sowohl bezüglich Wärme als auch Strom nahezu auf dem gleichen Niveau wie 2017. Erliegt mit Ausnahme des Gebäudes der Städt. Galerie auf dem Kulturforum zwischen Ziel- und Grenzwert im ersten Drittel der Bandbreite. Der Verbrauch der städt. Galerie dürfte im Verhältnis zur Musikschule etwas zu günstig dargestellt werden. Sh. dazu auch die Erläuterungen bei der Musikschule.

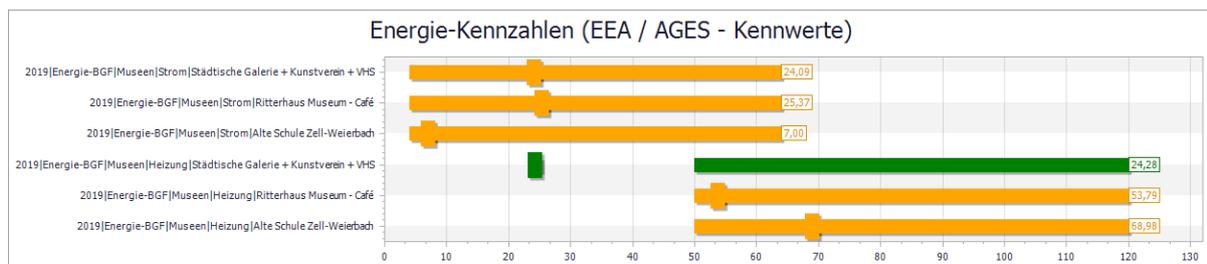


Abb. 31 Energiekennzahl je m² BGF Museen

Der Wärmeenergieverbrauch ist zwischen 2017 und 2019 nach einer leichten Erhöhung 2018 um 8 % gesunken. Der Stromverbrauch ist um 1% gestiegen.

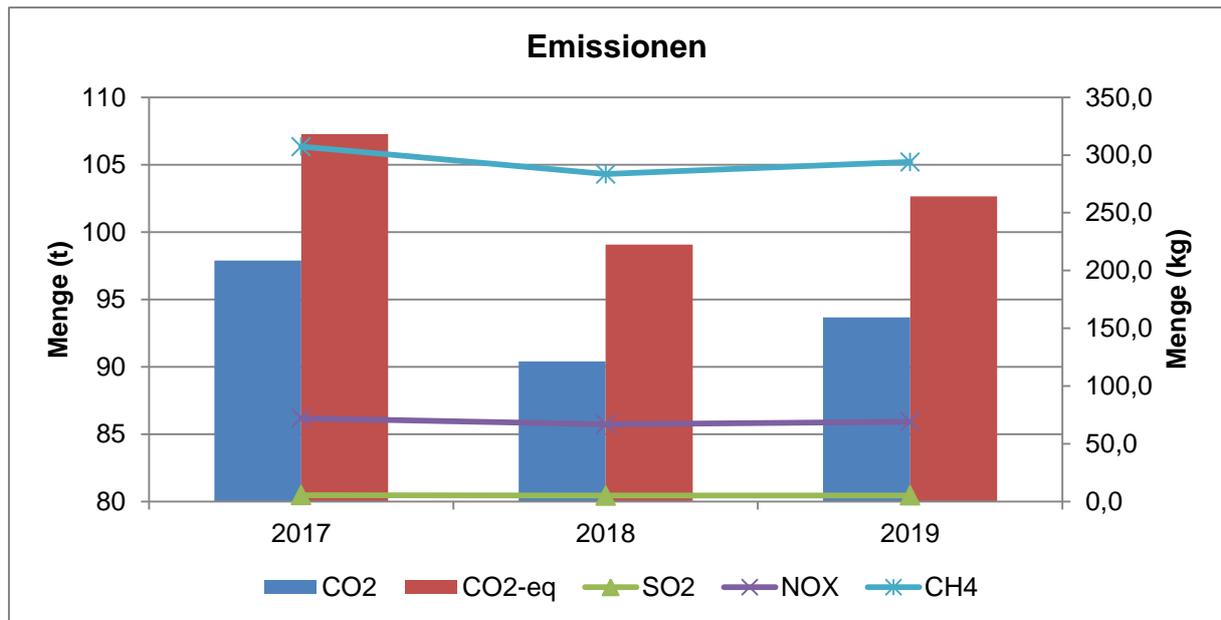


Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen

### 4.4.2 Bibliotheken

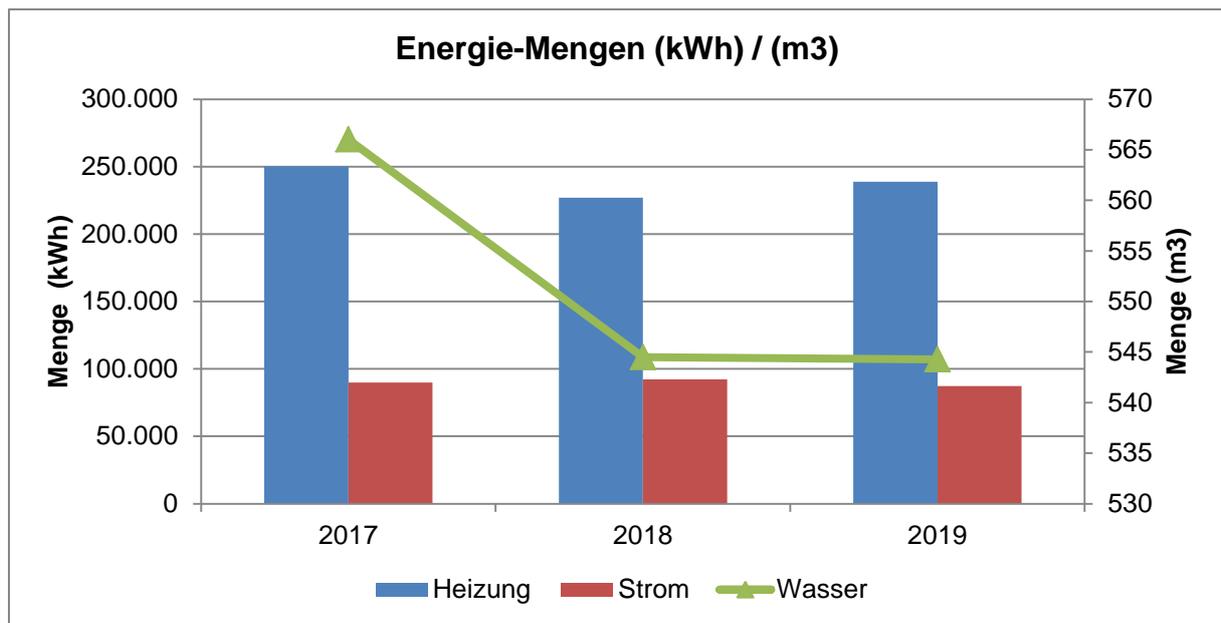


Abb. 33 Energiemengen 2017 bis 2019 Bibliotheken

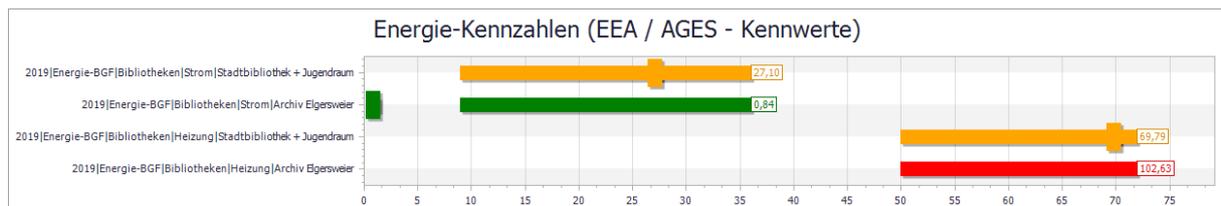


Abb. 34 Energiekennzahl 2018-2019 je m² BGF Stadtbibliothek

In dieser Gebäudegruppe ist vor allem die Stadtbibliothek interessant, deren flächenbezogener Wärmeenergieverbrauch nun bei 69,8 kWh/m²a und damit weiter unter dem Grenzwert von 72 kWh/m²a liegt. Es zeigt sich, dass im Kulturforum die stark

frequentierten Bereiche im Verhältnis zu den anderen Flächen deutlich mehr Wärmeenergie verbrauchen.

Der hohe Wärmeenergieverbrauch im Alten Rathaus Elgersweier ist nicht zu erklären. Das Energiemanagement wird versuchen mit der OV Elgersweier die Ursache zu erforschen und für Abhilfe zu sorgen.

Der Stromverbrauch liegt seit Jahren auf gleichem Niveau, er liegt mit 27,1 kWh/m<sup>2</sup>a ca. 24 % unter dem Grenzwert aber über dem Zielwert.

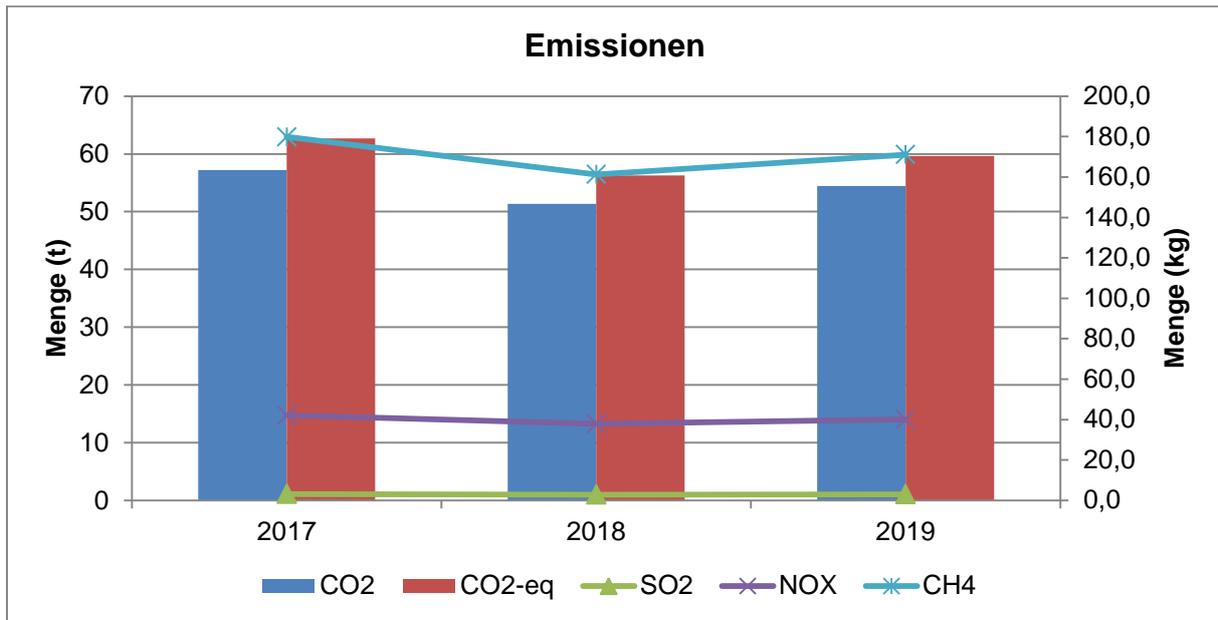


Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken

### 4.4.3 Musikschule

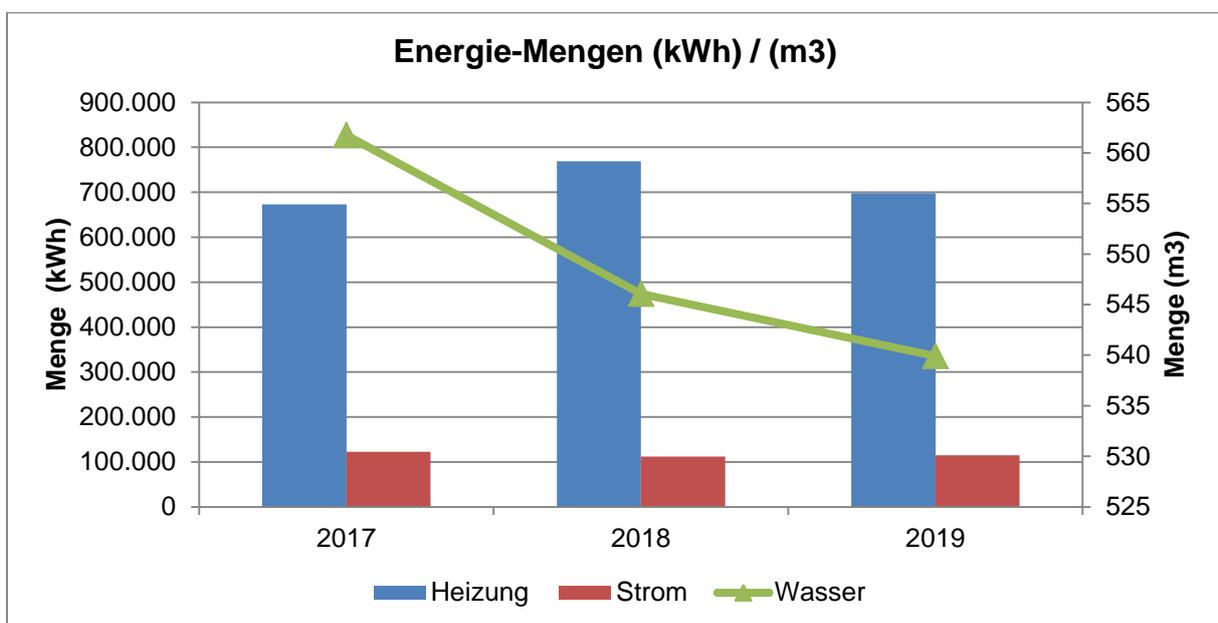


Abb. 36 Energiemengen 2015 bis 2017 Musikschule

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, zu beobachten, dass die Emissionen nicht nur dem Wärmeenergieverbrauch folgen sondern auch vom Stromverbrauch, der 2018 ca. 10.000 kWh niedriger war, folgen.

Die Gebäude der Musikschule sind eindeutig die größten Energieverbraucher im Kulturforum. Dies ist inzwischen über die Wärmemengenzähler belegt. Natürlich hängt das mit der hohen Nutzungsfrequenz zusammen, Räume die intensiv genutzt werden haben allein durch den notwendigen Luftwechsel entsprechende Lüftungsverluste.

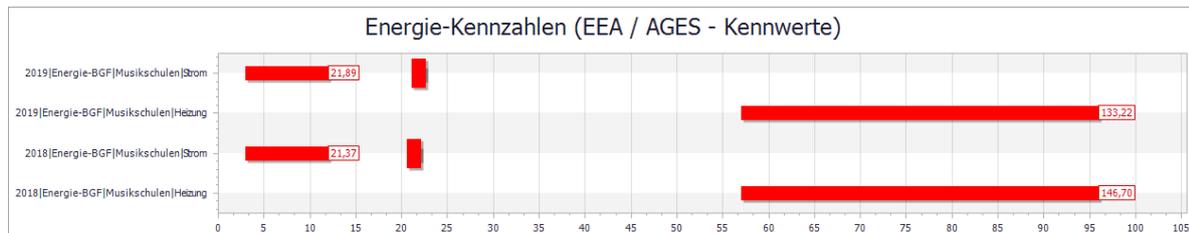


Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2018-2019

Allerdings werden die Umwandlungsverluste des alten Heizkessels, der 2020 ausgetauscht wurde, für das gesamte Kulturforum bei der Musikschule verbucht. Sh. hierzu auch Kapitel 5.4. Trotzdem liegt 2019 der Wärmeverbrauch 38% über dem aus bundesweiten Vergleichen ermittelten Grenzwert. Auch der Stromverbrauch liegt wieder fast 90 % über dem Grenzwert. Zwar ist ein hoher Stromverbrauch oft ein Indiz für eine hohe Nutzungsfrequenz, trotzdem sollte nach Möglichkeiten gesucht werden, den sehr hohen Energieverbrauch zu identifizieren und zu reduzieren.

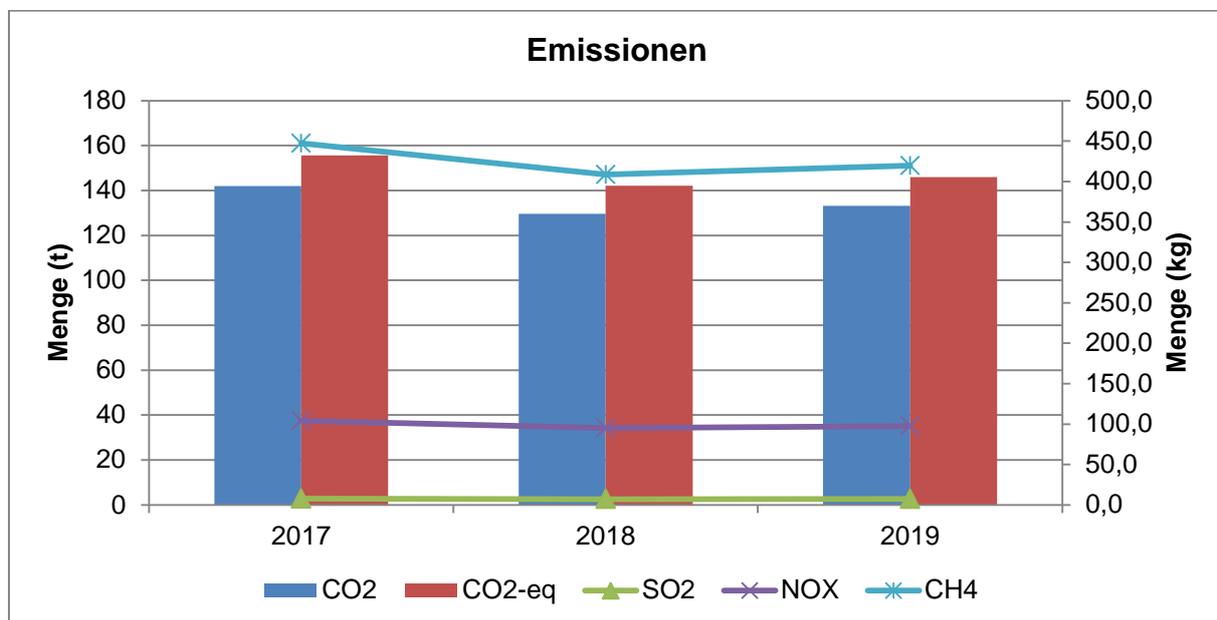


Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule

### 4.4.4 Volkshochschulen

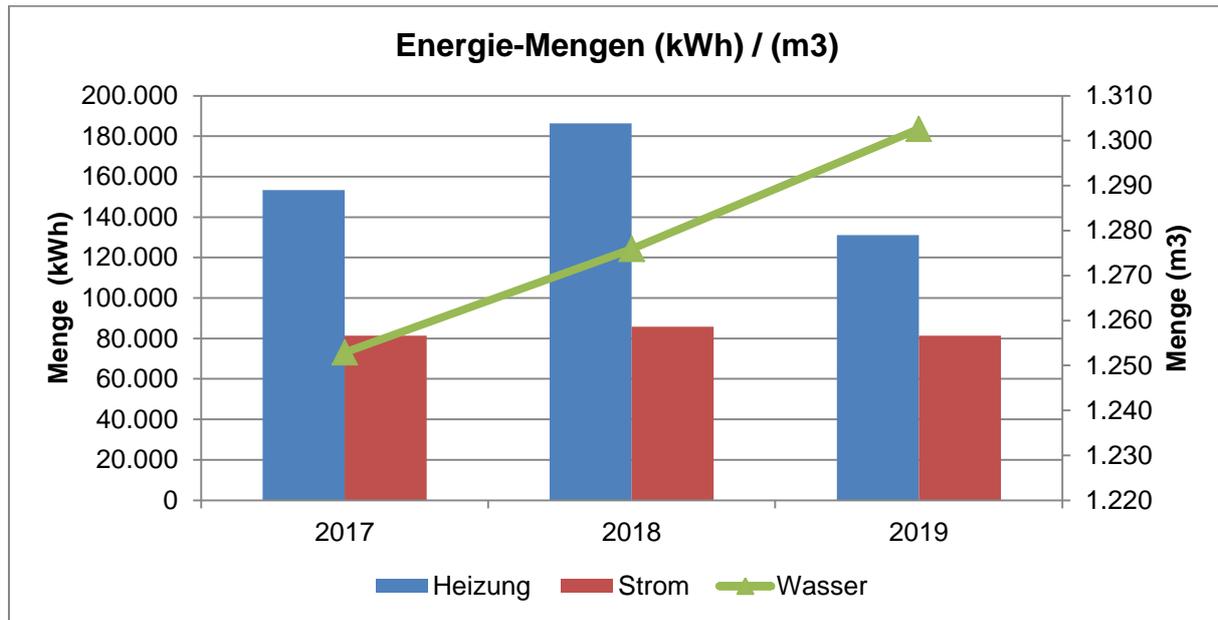


Abb. 39 Energiemengen 2017 bis 2019 Volkshochschulen

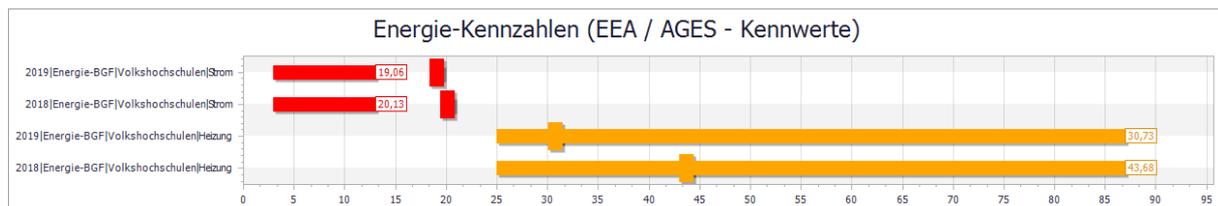


Abb. 40 Energiekennz. je m² BGF 2018-2019 Amand-Goegg-Str. 4 (Hzg: ZW 25 GW 87, Strom: ZW 3 GW 13)

Der Wärmeverbrauch liegt deutlich unter dem Grenzwert des EEA, jedoch über dem Zielwert.

Der Stromverbrauch liegt wie bei vielen Gebäuden auf dem Kulturforum über dem Grenzwert. Der Zielwert liegt bei wirtschaftlicher Nutzungsfrequenz u.E. kaum erreichbaren 3 kWh/m²a. Der Grenzwert für Volkshochschulen liegt bei 13 kWh/m²a, der für Schulen bei 14 kWh/m²a.

Neben der technischen Ausstattung spielt sicher die Nutzungsfrequenz eine entscheidende Rolle, trotzdem rentiert es sich auch in diesem Gebäude, wie z.B. auch in der Musikschule, nach Optimierungspotential zu suchen.

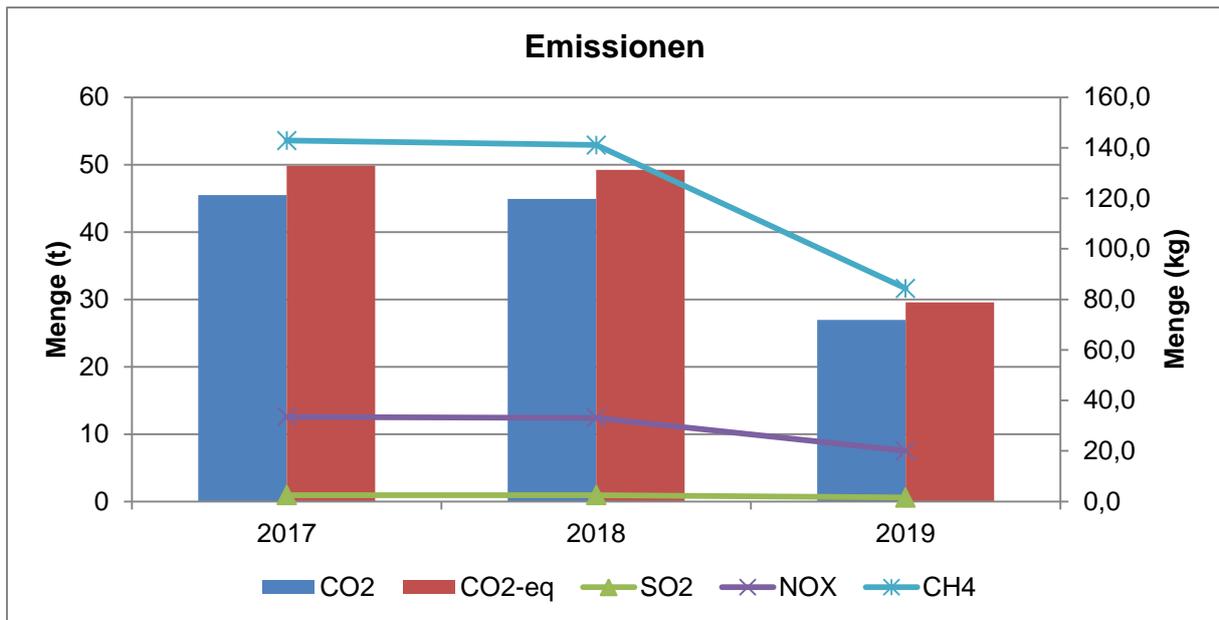


Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen

Am Emissionschart lässt sich gut ablesen, welchen Einfluss der gesunkene Wärmeverbrauch auf die Emissionen hat und wie wichtig es daher nicht nur aus ökonomischen sondern auch im Sinne des Klimaschutz ist, darauf zu achten, dass die Gebäude möglichst wenig Energie verbrauchen.

## 4.5 Sozialgebäude

### 4.5.1 Jugendzentren

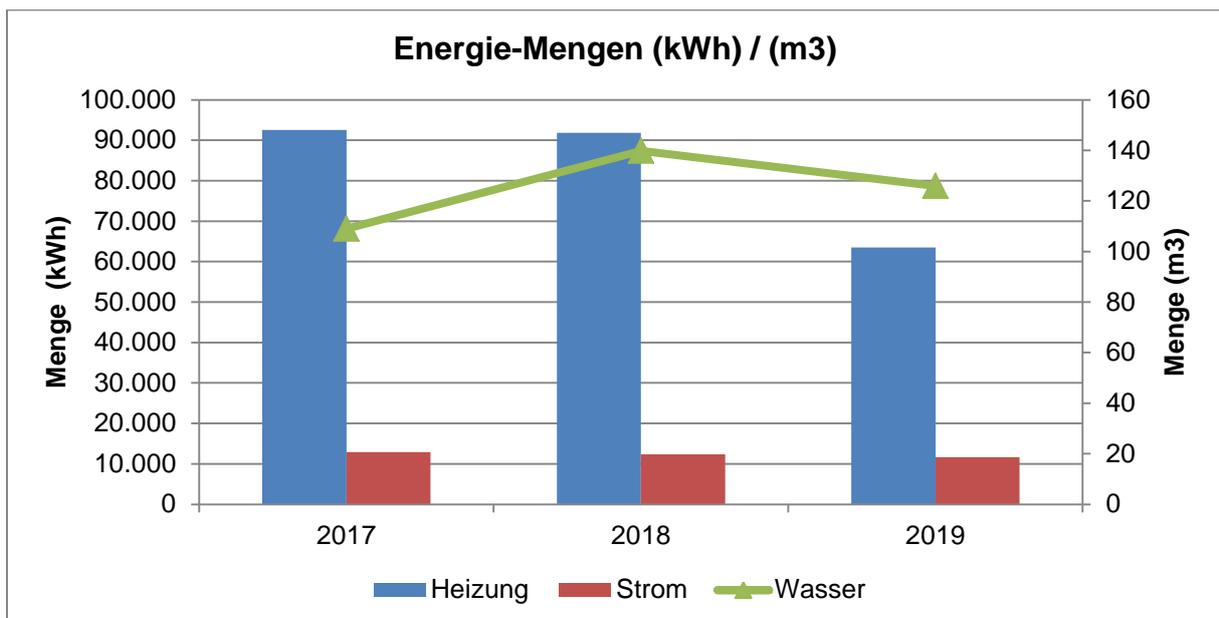


Abb. 42 Energiemengen 2017 bis 2019 Jugendzentren

Die Bandbreite des Gebäudezustands ist natürlich bei den in dieser Gebäudegruppe betrachteten Gebäuden wieder sehr groß. So wurde das Treff im Park 2008 mit Vollwärmeschutz auf das Niveau der damaligen EnEV saniert und das Kulturzentrum Maria-Juchacz-Straße, befindet sich im bauzeitlichen Energie-Standard incl. einer Heizanlage, die mit Heizöl betrieben wird und die schlechteste im städt. Gebäudebestand ist. Entsprechend unterschiedlich fällt auch der Wärmeenergiebedarf aus.

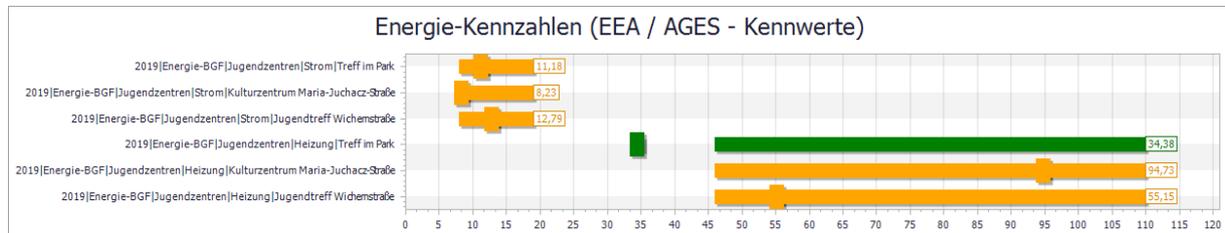


Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren, GW110 kWh/m²a, ZW 46 kWh/m²a

Der hohe Heizölverbrauch im Kulturzentrum Maria-Juchacz-Straße ist verantwortlich für die ausgeprägten Schwankungen in dieser Gebäudegruppe. Wie bei Ölheizungen allgemein üblich, ist die eindeutige Erfassung trotz der kooperativen Mitarbeit der dortigen Hausmeister nicht immer einfach. Allerdings ist offensichtlich, dass sich der Ölverbrauch im Jahr 2019 wieder verringert hat.

Angesichts des beabsichtigten Verkaufs sind dringend notwendige Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs im Gebäude Maria-Juchacz-Straße für die Stadt nicht mehr relevant.

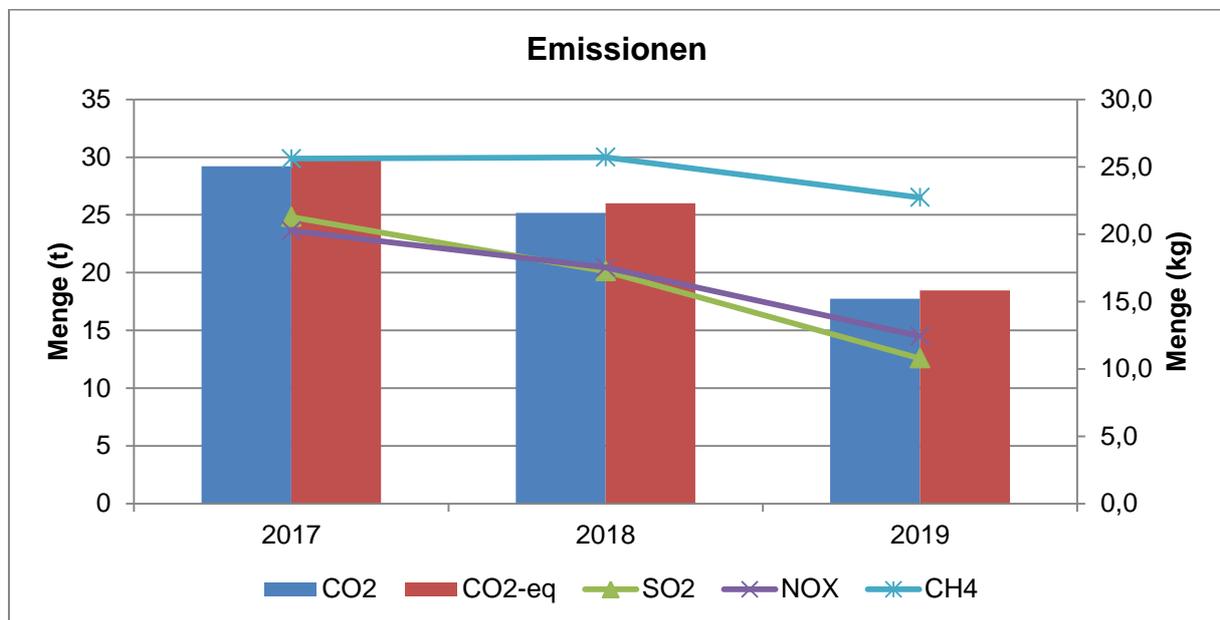


Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren

#### 4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser

Unter dieser Gebäudegruppe wurden folgende Gebäude zusammengefasst:

SFZ Stegermatt - Pfähler Villa  
Altes Feuerwehrhaus Rammersweier

Alter Kiga Rammersweier  
 Farrenstall Griesheim  
 Alte Schule Waltersweier  
 Kulturzentrum Windschläg (Alte Schule)

In diesen Gebäuden existieren teilweise noch Mietflächen. Die Ergebnisse sind daher eher in der groben Tendenz zu bewerten.

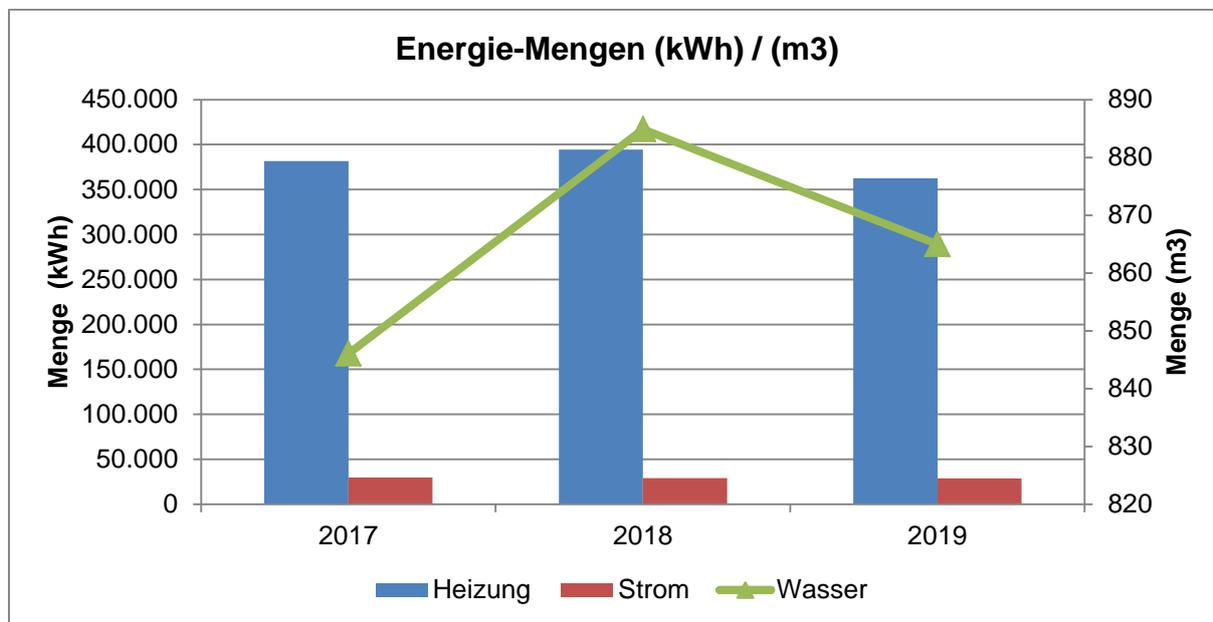


Abb. 45 Energiemengen 2017 bis 2019 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Der Verbrauch in dieser Gebäudegruppe ist sehr stark von der Nutzung abhängig und schwankt daher entsprechend stark. Beim Wärmeenergieverbrauch hat sich von 2017 auf 2019 eine Reduktion um 5% eingestellt. Der Zielwert von 74 kWh/m²a wird 2019 mit 97,5 kWh/m²a im Schnitt der Gebäude überschritten. Der Stromverbrauch ist um ca. 4% gesunken. Der Wasserverbrauch liegt mit 0,23 m³/m²a ebenfalls über dem Zielwert von 0,11m³/m²a.

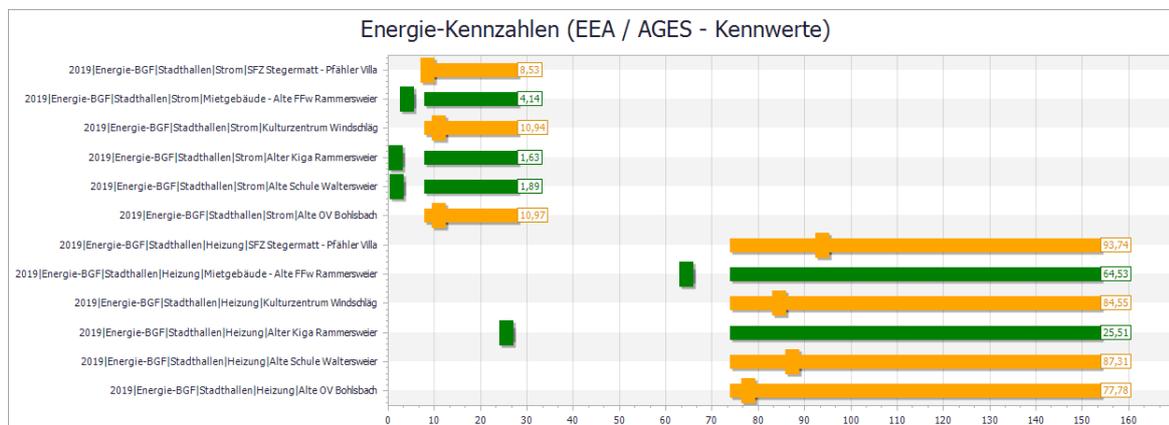


Abb. 46 Energiekennzahlen 2019 je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

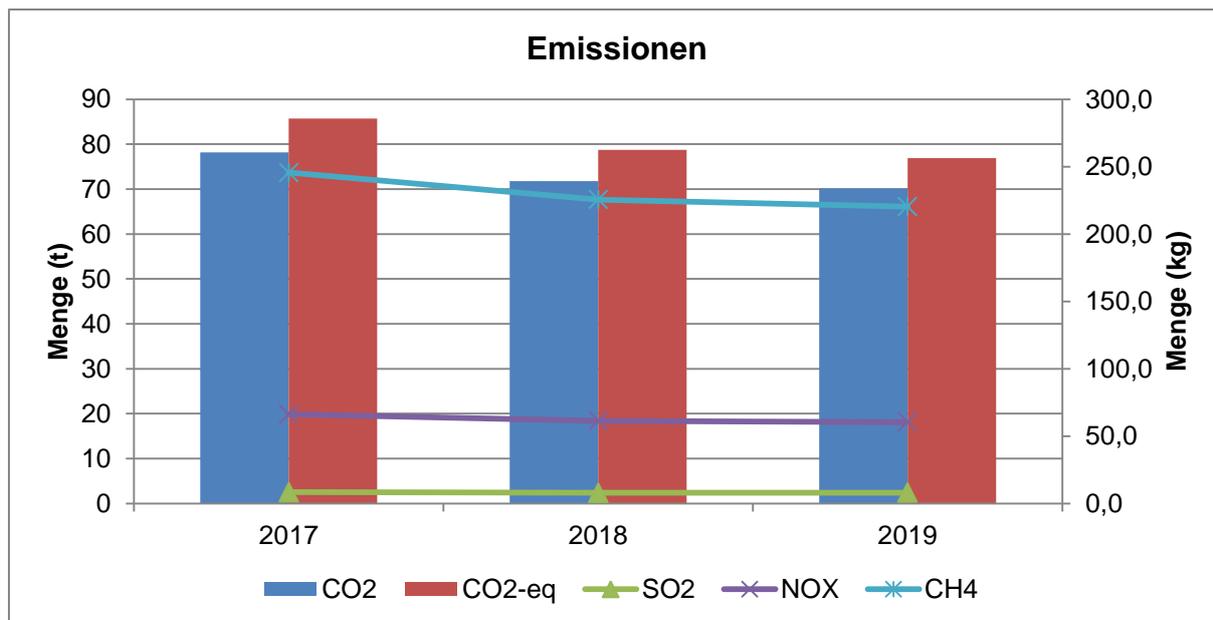


Abb. 47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

### 4.6 Verwaltungsgebäude

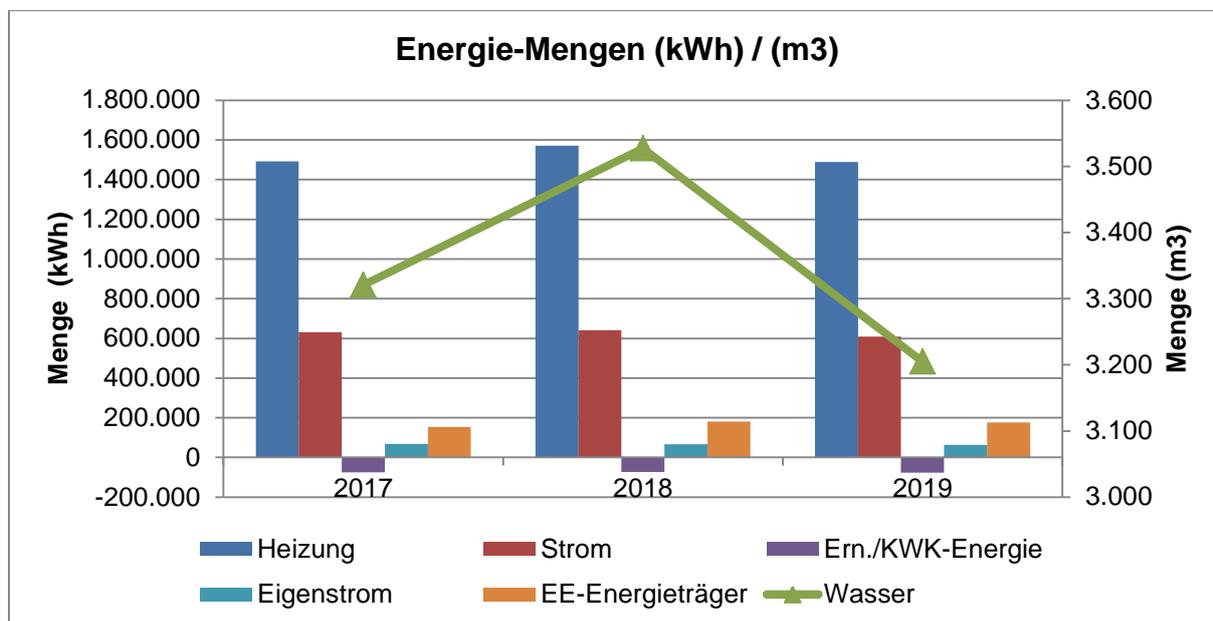


Abb. 48 Energiemengen 2017 bis 2019 Verwaltungsgebäude

Bei der Betrachtung der Verwaltungsgebäude muss die sehr heterogene Struktur der Gebäude beachtet werden. Die Größe der Verwaltungsgebäude schwankt zwischen 120 m<sup>2</sup> und 5.522 m<sup>2</sup>. Die Ortsverwaltung in Bohlsbach, die in diesem Bericht wegen fehlender Daten wieder nicht enthalten ist, ist in einem Neubau untergebracht, das historische Rathaus datiert aus dem Jahr 1772. Alle anderen Gebäude liegen dazwischen.

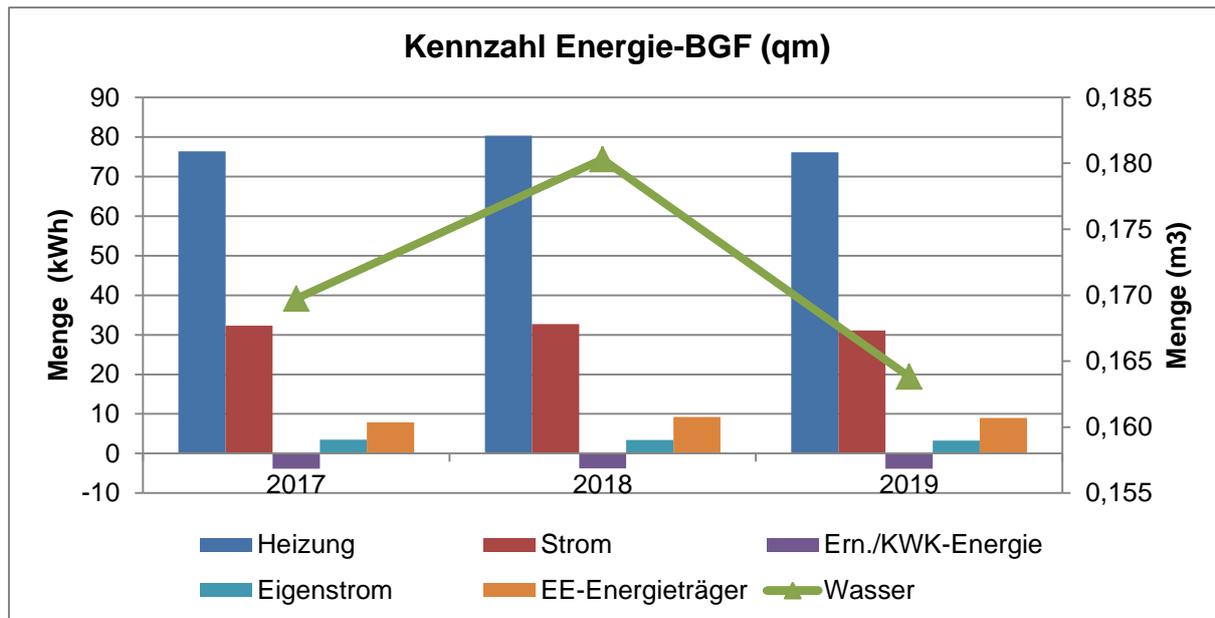


Abb. 49 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude

9 der 15 dargestellten Gebäude mit Verwaltungsnutzung (das Anna-von-Heimburg-Haus wird derzeit nicht betrachtet) stehen unter Denkmalschutz. Insofern ist ein mittlerer Wärmeverbrauchswert von ca. 76 kWh/m²a (BGF) zu erklären. Der Zielwert des EEA für Verwaltungsgebäude liegt bei 55 kWh/m²a, der Grenzwert bei 95 kWh/m²a. Bei allen Gebäuden, in denen sich noch vermietete Flächen befinden, ist der Verbrauch in diesen Flächen naturgemäß schlecht zu beeinflussen. Es ist auch zu beachten, dass Wohnflächen wegen der Nutzung von 24 Stunden am Tag und an 7 Tagen in der Woche einen deutlich höheren Verbrauch als Verwaltungsflächen haben, das betrifft z.B. einige Ortsverwaltungen. Der Grenzwert für Wohngebäude liegt bei 167 kWh/m²a.

In der folgenden Darstellung sind die OV Bohlsbach wegen fehlender Daten und der Verwaltungsbau im Feuerwehrhaus am Kestendamm wegen der (z.B. durch die Mietflächen u.a.) verfälschten Werte nicht dargestellt. Das Feuerwehrhaus wird in Kap. 5.5 detailliert erläutert.

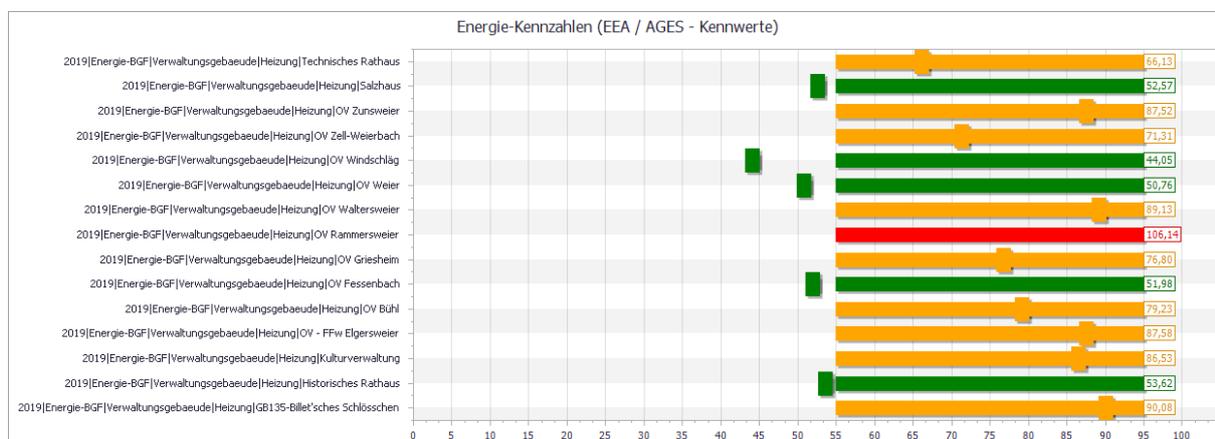


Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2019, GW 95 kWh/m²a, ZW 55 kWh/m²a

Die Verbräuche der Verwaltungsgebäude sind nicht einheitlich zu erklären. Dass die Ortsverwaltungen Rammersweier und Elgersweier mit den bekannten energetischen

Mängeln und Sanierungsbedarf einen höheren Wärmeverbrauch als den EEA-Grenzwert haben, ist nicht erstaunlich. Aber der Verbrauch von Gebäuden, die mit Vollwärmeschutz und aktueller Haustechnik ausgestattet sind, und nur knapp unter dem Grenzwert liegen, muss hinterfragt werden. Das Strategische Energiemanagement wird weiterhin das Gespräch mit den Nutzern suchen um zu Verbrauchsreduzierungen zu gelangen. Dass die großen Verwaltungsgebäude der Innenstadt trotz strenger Denkmalschutzaufgaben und bekannten energetischen Defiziten (z.B. Fenster) weniger oder knapp über dem Zielwert des EEA verbrauchen, spricht dafür, dass die Gebäudesubstanz gut ist und bestätigt die Erfahrung, dass die installierten Regelungstechnik in Verbindung mit vernünftigem Nutzerverhalten wesentlich für den Verbrauch der Gebäude ist.

Vor allem die defizitären Fenster werden von den Nutzern immer wieder bemängelt und es ist immer schwieriger, die Nutzer davon zu überzeugen, dass kräftiges Gegenheizen keine sinnvolle Lösung für das Problem ist.

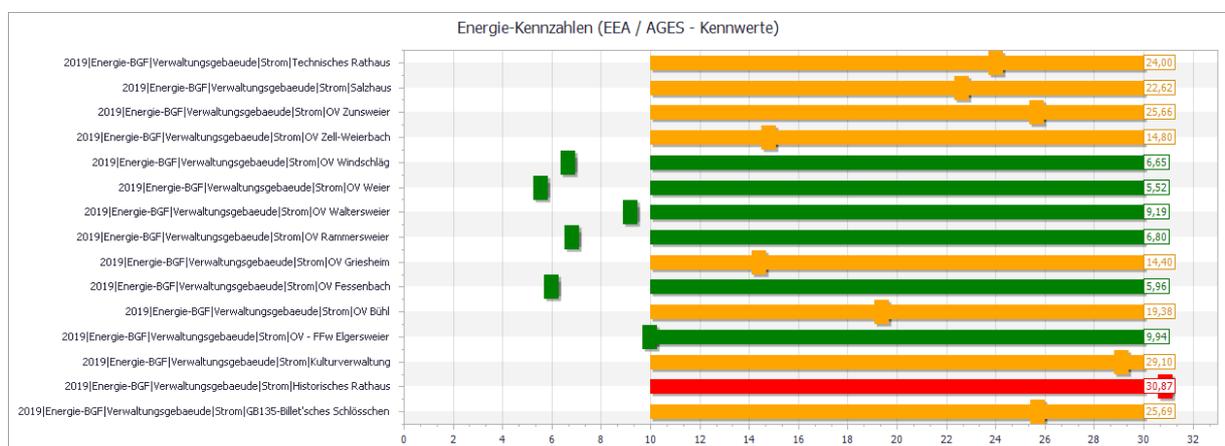


Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2019, GW 30 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

Grundsätzlich ist der Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude verhältnismäßig hoch. Es gibt wenig Änderung zum letzten Energiebericht. Im Technischen Rathaus führt die Eigenstromproduktion des BHKW nicht dazu, dass der Strombezug unter den Grenzwert des EEA sinkt. Im Technischen Rathaus befindet sich die Serverzentrale und das BHKW kann so den produzierten Strom fast komplett für den Eigenverbrauch bereitstellen. Da aber im Gebäude keine relevante Warmwasserbereitung stattfindet, ist das BHKW außerhalb der Heizperiode ausgeschaltet.

Der verhältnismäßig hohe Stromverbrauch im Historischen Rathaus hängt sicher auch mit der hohen Technikausstattung und der Klimaanlage zusammen. Sie verbraucht nach ersten Auswertungen ca. 5% des Stroms und damit weniger als vermutet.

In den Verwaltungsgebäuden, in denen sich vermietete oder gering genutzte ehemals vermietete Flächen befinden, ist der Stromverbrauch zu günstig dargestellt. Dies ist mindestens bei allen grün dargestellten Gebäuden (außer OV Elgersweier) der Fall, aber auch z.B. beim Salzhaus. Im Rathaus Elgersweier besteht durch das integrierte Feuerwehrhaus eine Sondersituation.

Eine qualifizierte Aussage über den Stromverbrauch bei diesen Gebäuden kann die Tabelle daher leider nicht geben, sondern jedes Gebäude muss unter den jeweiligen Randbedingungen separat betrachtet werden.

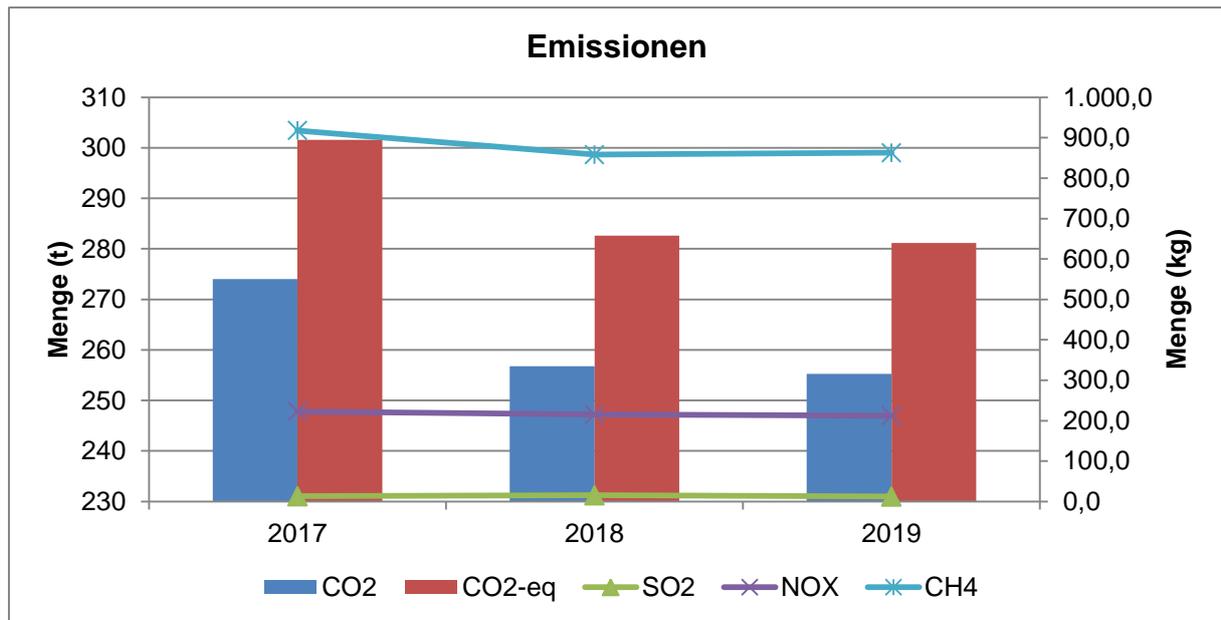


Abb. 52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude

#### 4.7 Feuerwehrhäuser (ohne FwH am Kestendamm)

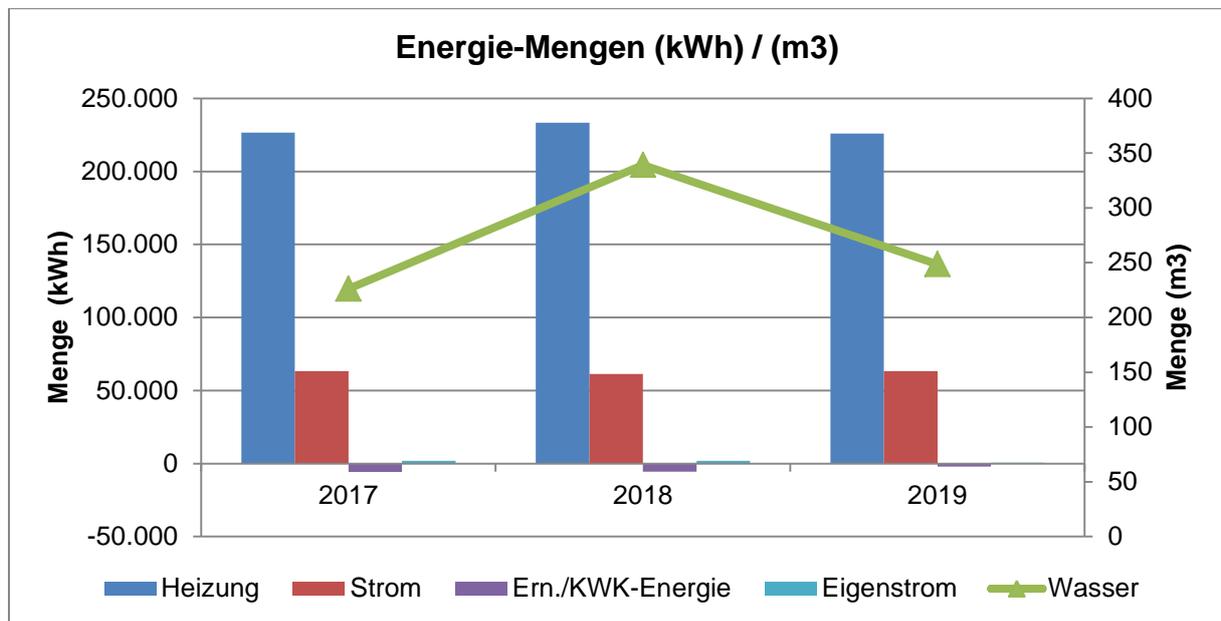


Abb. 53 Energiemengen 2017 bis 2019 Feuerwehrhäuser

Das Feuerwehrhaus am Kestendamm hat durch die 24h-besetzte Leitzentrale und die Verwaltungsnutzung im OG des Garagenbaus so ungewöhnliche Randbedingungen, dass es separat im Kapitel 5.5 betrachtet werden muss.

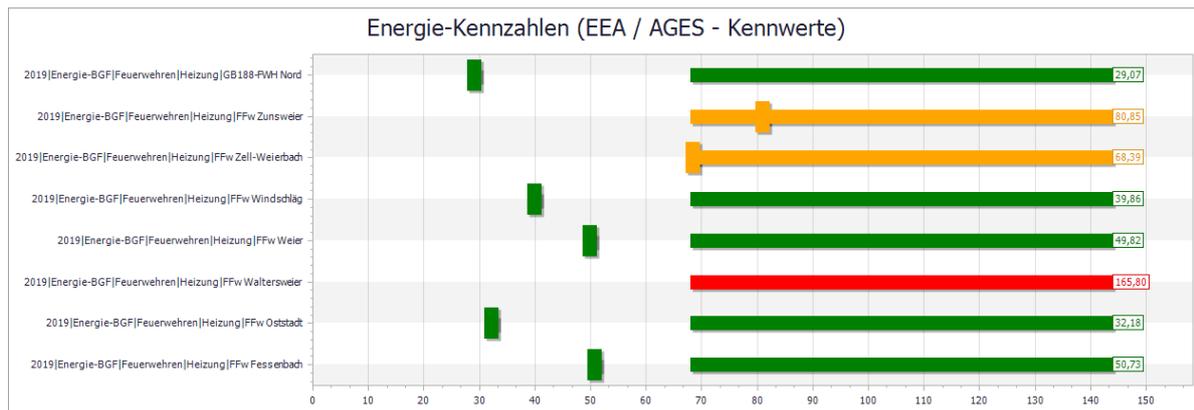


Abb. 54 spezifischer Wärmeverbrauch 2019 Feuerwehnhäuser, GW 144 kWh/m²a, ZW 68 kWh/m²a

Beim Wärmeverbrauch zeigen erwartungsgemäß die neuen Feuerwehnhäuser Ost/Rammersweier, Windschlag und Nord sehr günstige Verbrauchswerte. Die Verbrauchswerte in Zell-Weierbach und Weier sind durch prozentuale Aufteilung zwischen mehreren von einer Heizzentrale versorgten Objekten entstanden und können daher kaum Aufschluss über das Einzelobjekt geben. Der Verbrauchswert im Feuerwehrhaus Zunsweier ist angesichts der in die Jahre gekommenen Heiztechnik, dem Baujahr und energetischen Zustand der Gebäudehülle als eher günstig zu bezeichnen. Der energetische Zustand des Feuerwehrhauses in Waltersweier ist verheerend, insofern ist der hohe Verbrauch nicht erstaunlich. Im Gebäude ist noch der Bauhof untergebracht, dessen Betrieb ebenfalls Einfluss auf den Gebäudeverbrauch hat. Da geplant ist, das Gebäude durch ein neues Feuerwehrhaus auf dem gleichen Gelände zu ersetzen, ist keine tiefere Analyse mehr notwendig. Angesichts des schlechten energetischen Zustands des Feuerwehrhaus Fessenbach kann der geringe Verbrauch nur mit der reduzierten Nutzung erklärt werden.

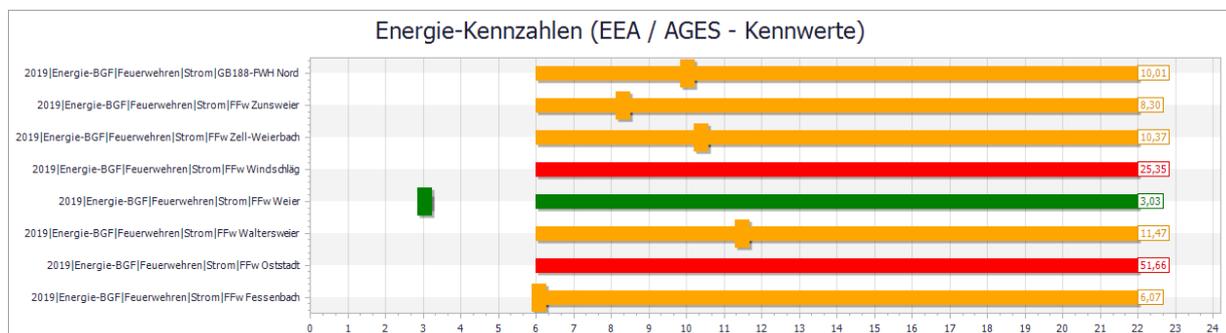


Abb. 55 spezifischer Stromverbrauch 2019 Feuerwehnhäuser, GW 22 kWh/m²a, ZW 6 kWh/m²a

Der bisher schon auffällig hohe Stromverbrauch der neuen Feuerwehnhäuser Ost/Rammersweier und Windschlag ist nochmals gestiegen. Es kann vermutet werden, dass auch hier die auf der Auswertung von historischen Daten basierenden Werte des EEA die heute notwendige technische Ausstattung der modernen Feuerwehnhäuser nicht ausreichend abbildet.

Obwohl natürlich das primäre Ziel sein muss, den Verbrauch zu senken, ist es sowohl ökonomisch wie auch ökologisch sinnvoll, den Strombezug mit Eigenstrom zu ergänzen. Dies war u.a. ein Grund dafür, dass im Rahmen der fälligen Kesselerneuerung in der Festhalle Windschlag 2019 ein Nahwärme- und Stromverbund mit dem Feuerwehrhaus aufgebaut wurde und dort ein BHKW installiert wurde. Da die Inbetriebnahme im Dezember erfolgte, lässt sich das in den Charts noch nicht ablesen.

Beim ebenfalls neuen Feuerwehrhaus Nord liegt der Verbrauch auch über dem bundesweiten Zielwert und müsste auch noch um den vom dortigen BHKW produzierten Eigenstrom erhöht werden. Dann ergäbe sich eine Energiekennzahl von 11 kWh/m<sup>2</sup>a, ein Wert, der aber noch deutlich unter dem Grenzwert von 22 kWh/m<sup>2</sup>a liegt.

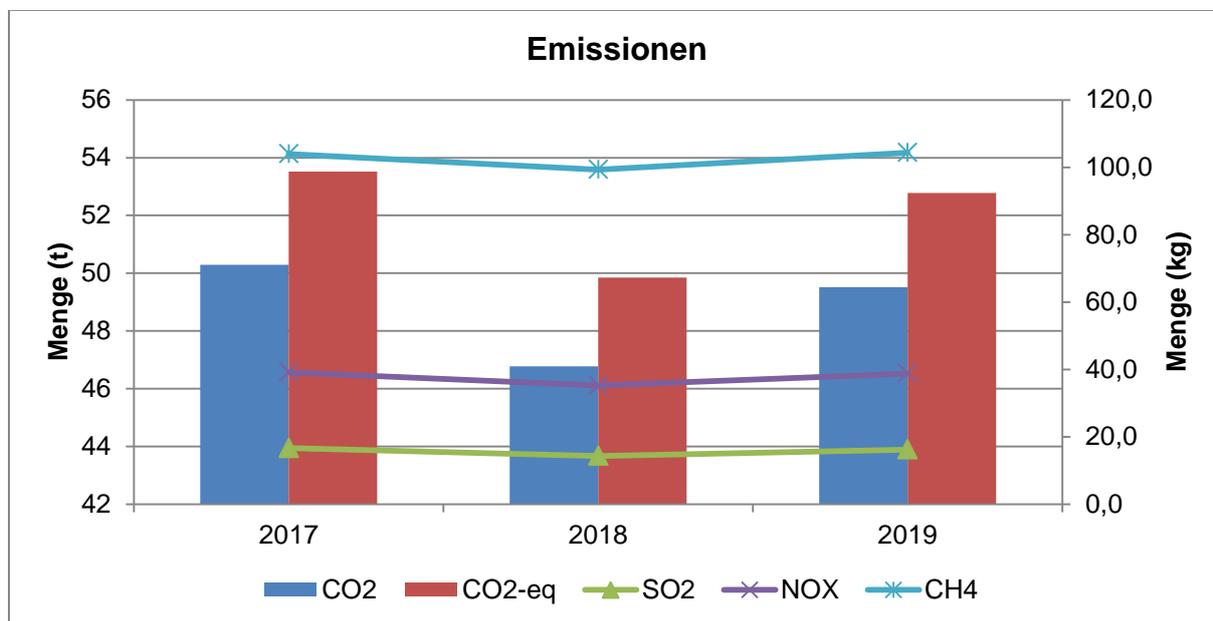


Abb. 56 Emissionsentwicklung Feuerwehrehäuser

#### 4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)

Die Ortsteil-Bauhöfe sind teilweise in Gebäuden untergebracht, bei denen der Verbrauch nicht eindeutig zuzuordnen ist, weil entweder weitere Nutzungen wie z.B. Vereinsräume existieren oder veraltete Heizsysteme ohne eigene Verbrauchabgrenzung verwendet werden.

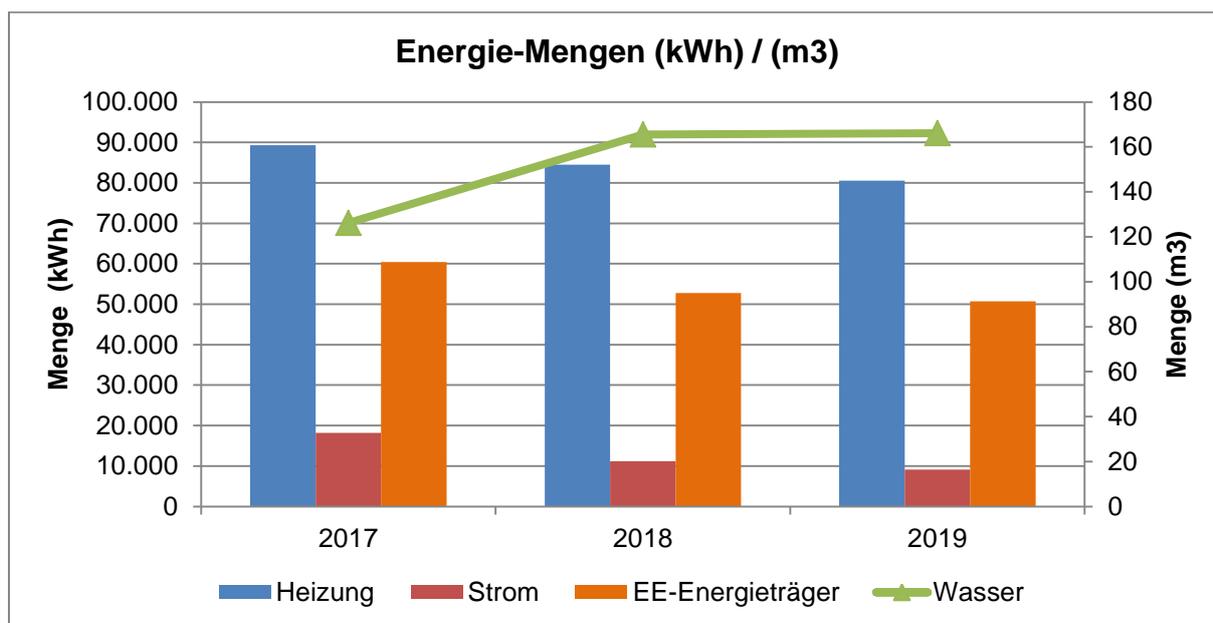


Abb. 57 Energiemengen 2017 bis 2019 Bauhöfe

Im Bauhof in Zell-Weierbach und in Zunsweier werden die Aufenthaltsräume i.W. mit Strom geheizt. In Zell-Weierbach wird der Verbrauch als Heizstrom ausgewiesen in Zunsweier jedoch als Nutzstrom. Da im Rahmen des bestehenden Stromlieferungsvertrags zwischen diesen Bezugsarten nicht unterschieden wird, hat diese Tatsache keine finanziellen Auswirkungen, sie führt ohne Erläuterung jedoch zu einer verzerrten Darstellung.

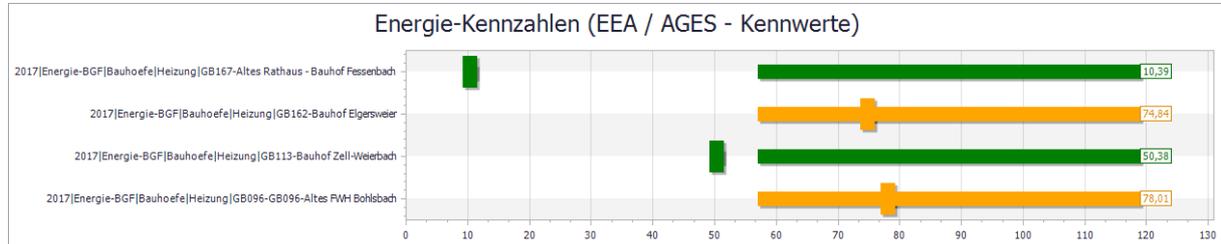


Abb. 58 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe

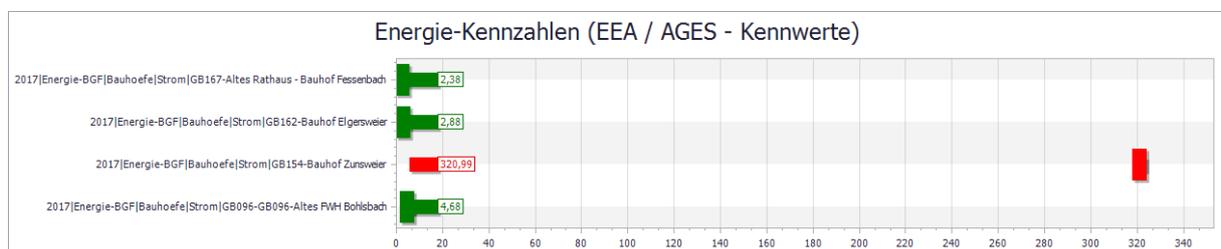


Abb. 59 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung)

Das bisherige Feuerwehrhaus Bohlsbach ist energetisch saniert, daher erscheint der Wärmeverbrauch relativ hoch. Das hängt mit dem wohnungstypisch höheren Wärmebedarf der Mietwohnung zusammen.

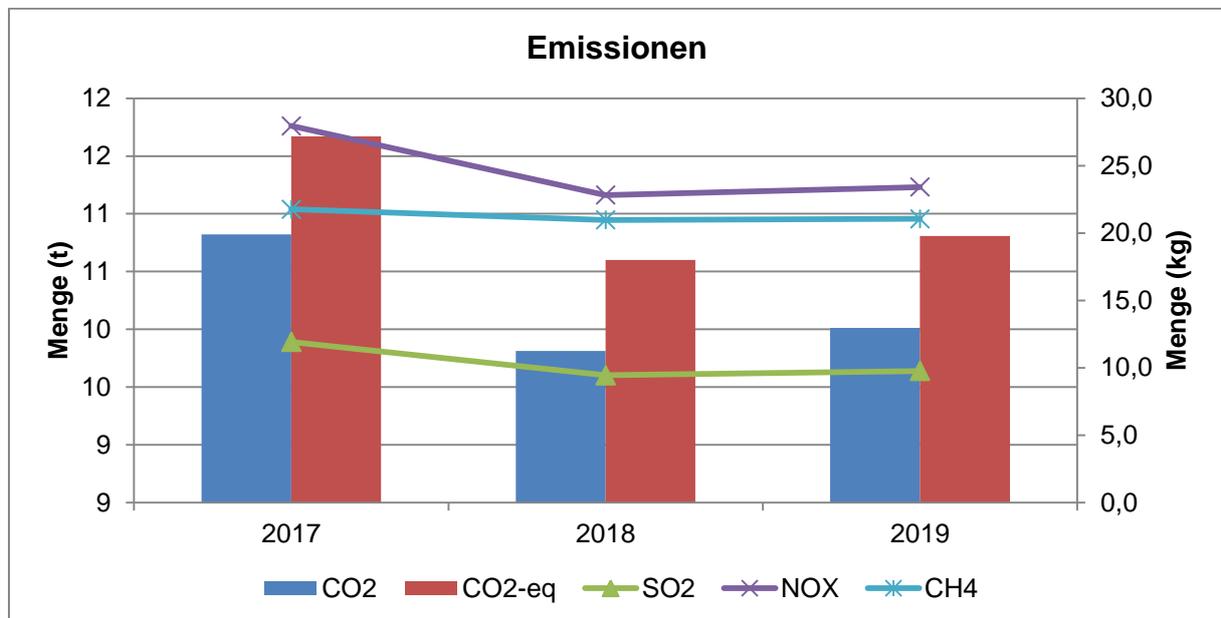


Abb. 60 Emissionsentwicklung Bauhöfe

## 5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude

### 5.1 NW-Schulzentrum

Zunächst wird das NW-Schulzentrum gesamt dargestellt, da zwischen den Gebäuden unterschiedliche Energieverbände bei den verschiedenen Energieträgern existieren, die je Energieträger auch abweichende Abgrenzungen haben. Das NW-Schulzentrum gesamt stellt den größten Energieverbrauchsverbund der Stadt Offenburg (ohne TBO) dar.

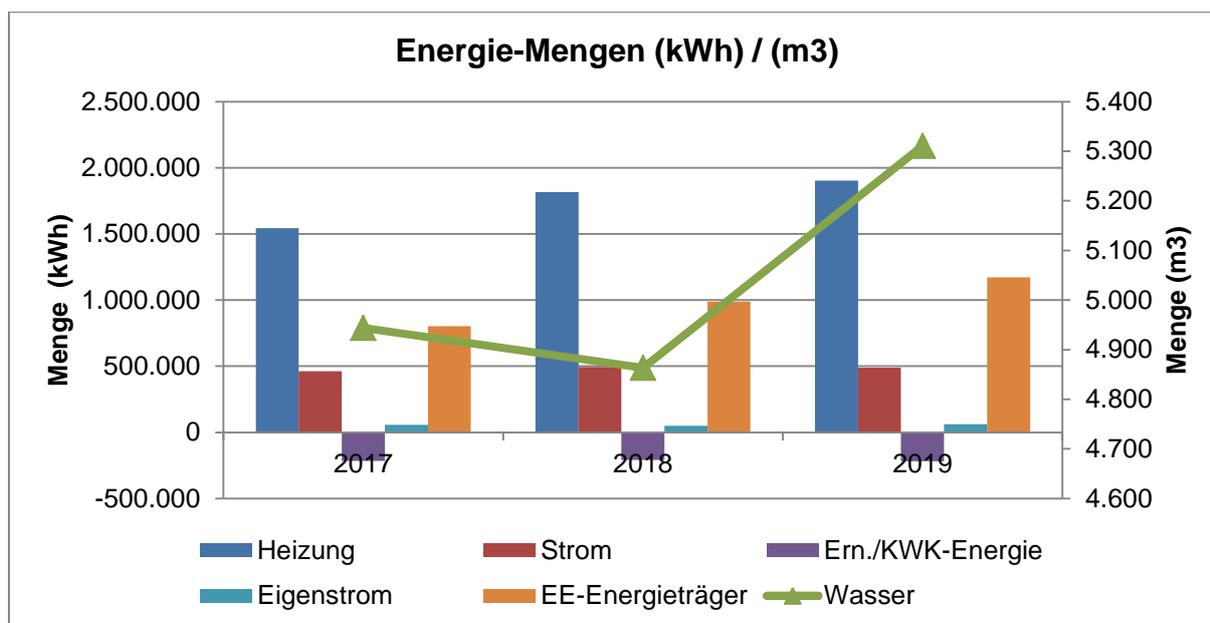


Abb. 61 Energiemengen 2017 bis 2018 im NW- Schulzentrum

Auf den Flächenverbrauch und die Emissionen wird im Folgenden differenzierter eingegangen. Mit Ausnahme des sog. Neubaus der Grundschule der Astrid-Lindgren-Schule sind alle Gebäude in der Zeit zwischen 1990 und 2016 energetisch saniert worden. Damit sind sie für die Zukunft gut aufgestellt und der dauerhaft vergleichsweise niedrige Verbrauch bestätigt die Investitionen in die Zukunft.

#### 5.1.1 südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule)

Im Oken-Gymnasium, der Astrid-Lindgren-Schule und der Okenhalle wurden Ende 2011 drei Mini-BHKW mit 5,5 kW elektrischer und 14,2 kW thermischer Leistung in Betrieb genommen. Dadurch konnte die Effizienz der Haustechnik weiter verbessert werden.

Inzwischen wird in der Bilanz in und auf den Gebäuden mehr Strom produziert als verbraucht wird, weil seit 2010 die Dachflächen zur PV-Nutzung verpachtet sind. Allerdings wird der PV-Strom, der auf den verpachteten Dachflächen produziert wird, komplett eingespeist. Der Eigenstromverbrauch entspricht der Produktion des KWK-Stroms im Winter und des PV-Stroms der Waldbachschule im Sommer, die Einspeisung ins Netz ist vernachlässigbar.

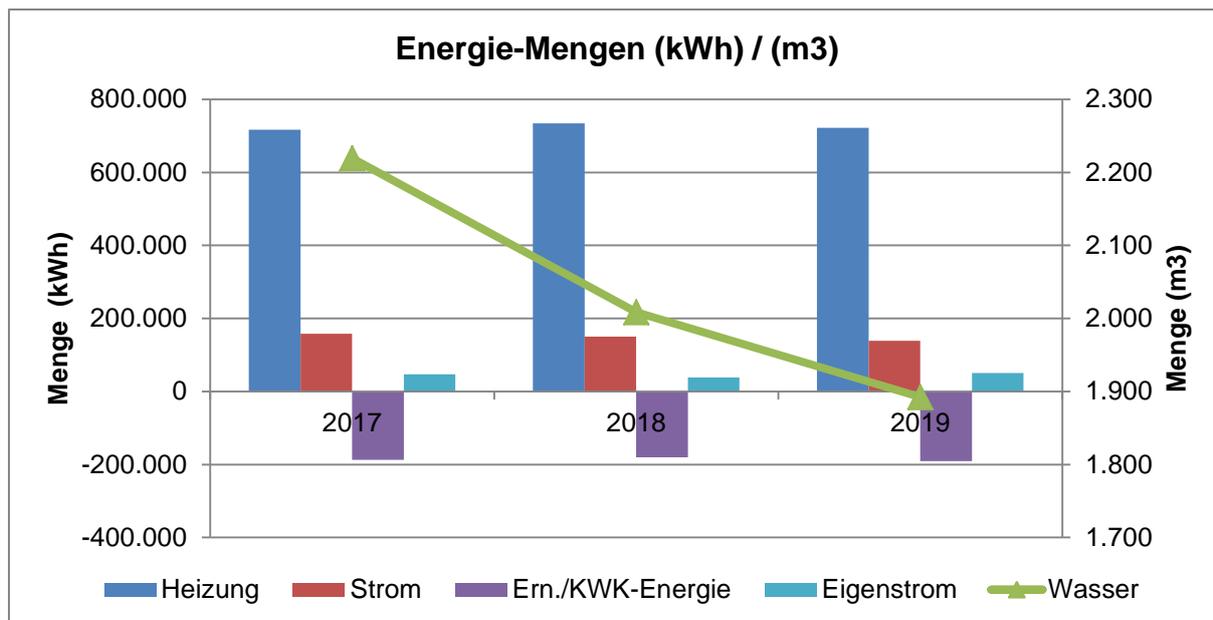


Abb. 62 Energiemengen 2017 bis 2019 südl. NW- Schulzentrum

Leider zeigten sich bei allen drei BHKW, die vom Marktführer bei den Mini-BHKW stammen, bereits jetzt Defekte, die teilweise zu längeren Ausfallzeiten gerade in der wichtigen Heizperiode und daher z.B. 2018 zu deutlich reduzierter Eigenstromproduktion führten.

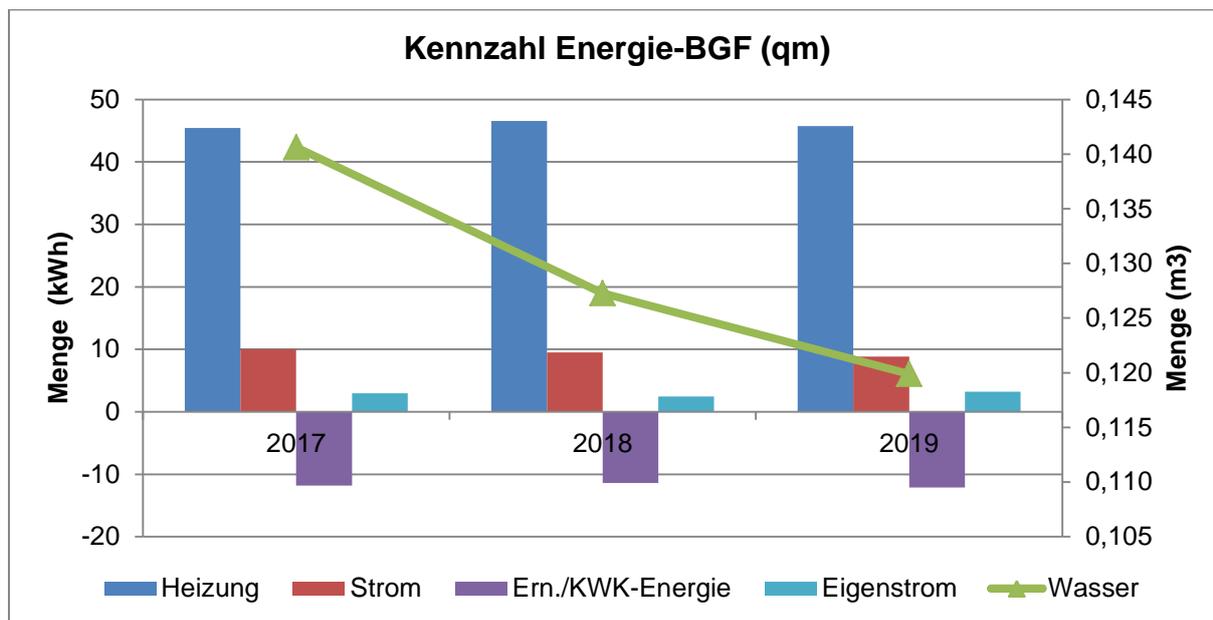


Abb. 63 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum

Der flächenbezogene Verbrauch der Gebäude des südl. Nord-West-Schulzentrums 2019 mit einem gemittelten Verbrauch von ca. 45,7 kWh/m<sup>2</sup>a liegt deutlich unter dem Zielwert des EEA dieser Gebäudegruppe. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass der sogenannte Neubau des Grundschulbereichs der Astrid-Lindgren-Schule noch nicht saniert ist.

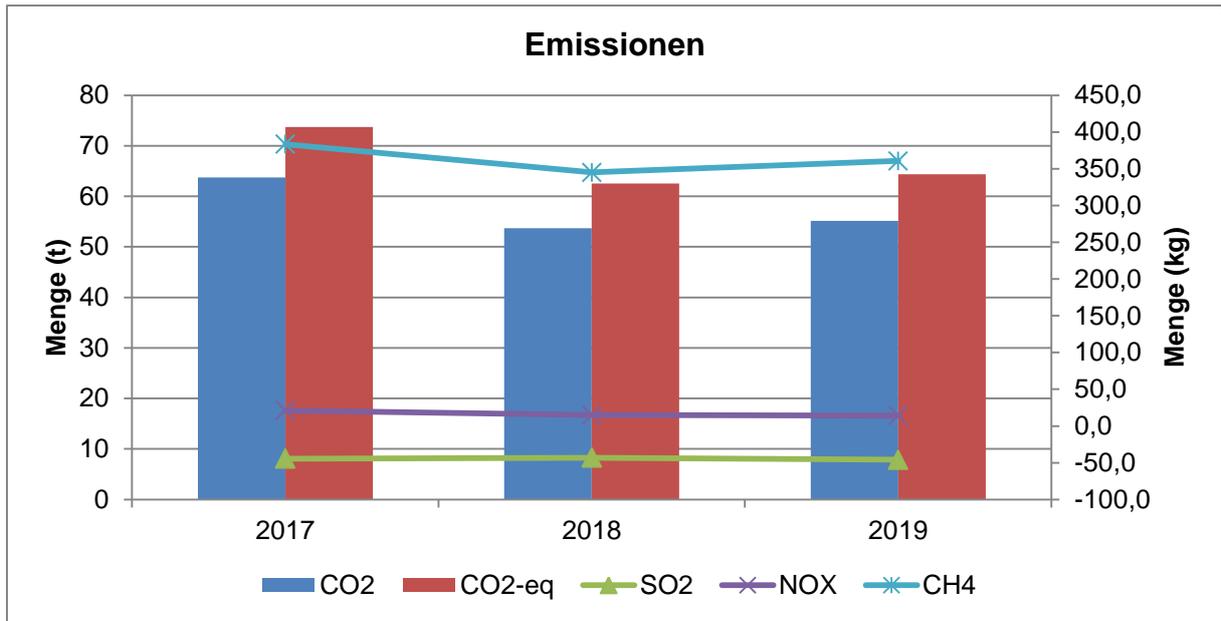


Abb. 64 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum

5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)

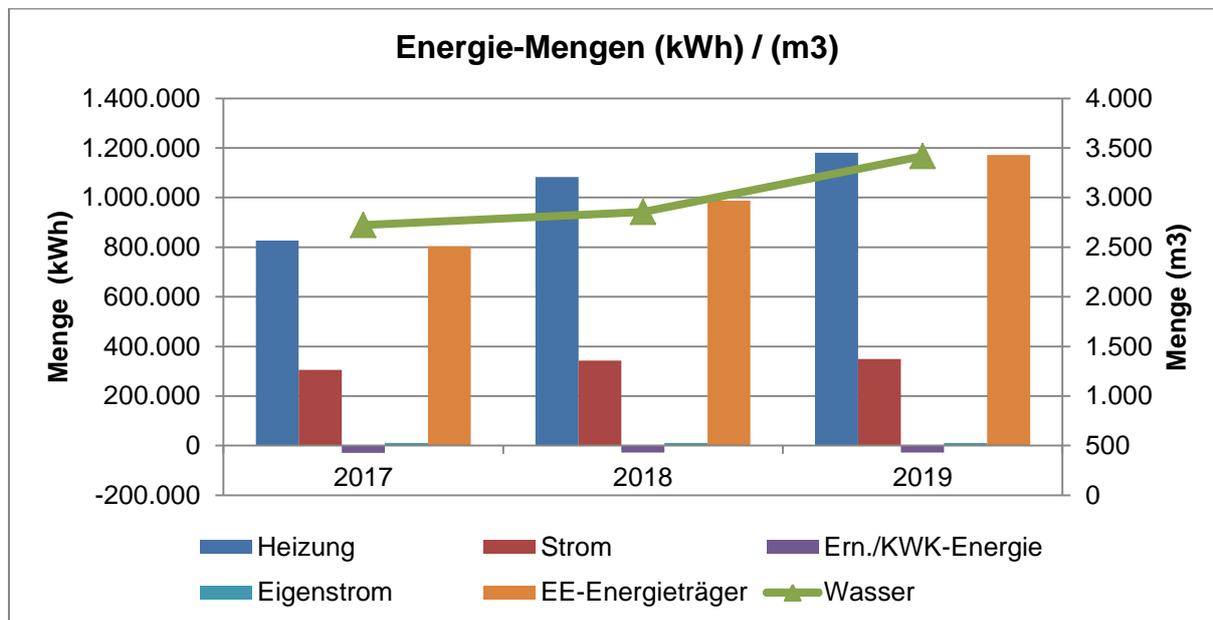


Abb. 65 Energiemengen 2017- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Hier werden zusammengefasst die Gebäude betrachtet, die an der Heizzentrale im nördlichen Nord-West-Schulzentrum angeschlossen sind. Darunter ist auch die Rüdiger-Hurrele-Halle, die nicht dargestellt ist, da über sie zu wenige Informationen vorliegen und sie nicht zum städt. Gebäudebestand gehört. Zum Stromverbrauch des Gebäudes liegen keine Informationen vor.

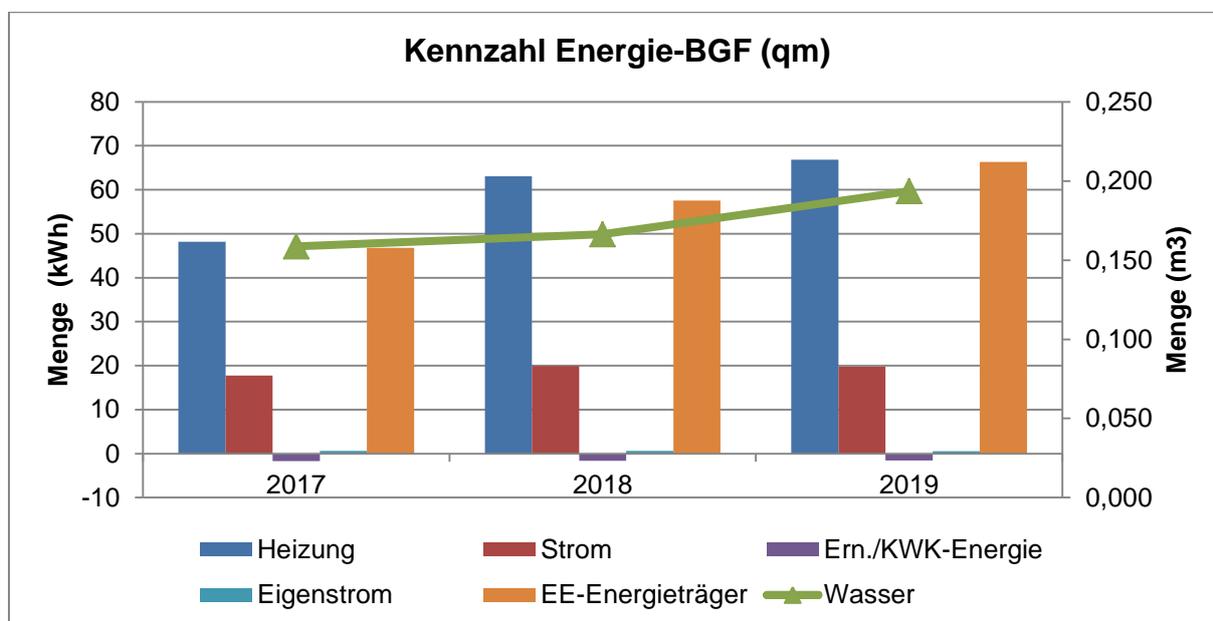


Abb. 66 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Der flächenbezogene wie auch der absolute Wärmeverbrauch zeigt von 2017 auf 2019 eine Steigerung von jeweils ca. 40%, allerdings zeigen die automatisch übermittelten Wärmemengenzähler einen Minderverbrauch von ca. 8%. Ein kleiner Teil der Diskrepanz lässt sich sicher damit erklären, dass Holzpellets gegenüber Erdgas höhere

Umwandlungsverluste haben, da Festbrennstoffe den Brennwerteffekt nicht wie Erdgas ausnutzen können. Diese Diskrepanz kann aber maximal ca. 10% erklären. Der Rest ist noch nicht abschließend aufgeklärt.

Allerdings ist inzwischen erfreulicherweise der Anteil der aus Holzpellets erzeugten Wärme auf über 90%, 2019 sogar auf 99% gestiegen.

Trotzdem wurden 2018 sowohl die Zielwerte für Schulen (63 kWh/m<sup>2</sup>a) als auch für Sporthallen (70 kWh/m<sup>2</sup>a) unterschritten. 2019 wurde der Zielwert für Schulen mit ca. 67 kWh/m<sup>2</sup>a leider überschritten. Er läge aber bei Zugrundlegen der übermittelten Wärmelieferung ohne Umwandlungsverluste, und somit z.B. vergleichbar mit der Konrad-Adenauer-Schule bei erfreulichen 44 kWh/m<sup>2</sup>a.

In der aktuellen Heizperiode wird weiter nach der die Ursache gesucht werden.

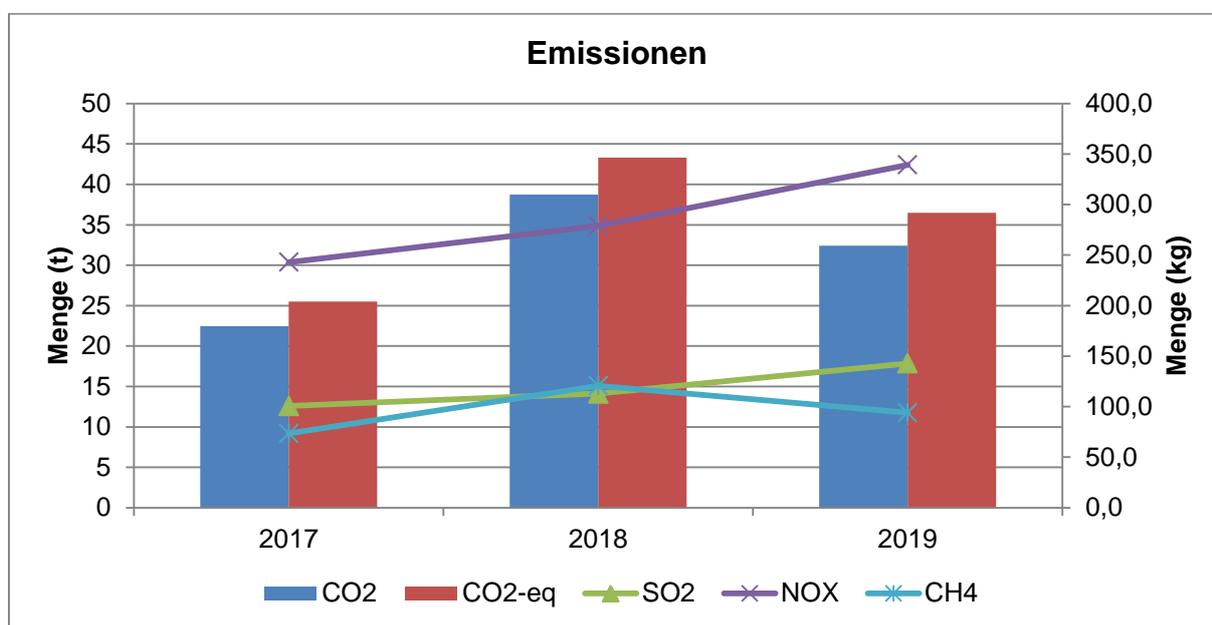


Abb. 67 Emissionen 2015- 2019 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Im Emissionsdiagramm treten nun die Schwankungen deutlicher hervor, da z.B. der CO<sub>2</sub>-Ausstoß nur noch ca. ein Fünftel der früheren Werte beträgt. Daher ist die Skalierung kleiner und Schwankungen werden sichtbarer

Der Brennstoff Holzpellets bedingt aber einen gestiegenen Stickoxid- und Schwefeldioxid-Ausstoß. Feinstaub wird durch die großen Elektrofilter ausgefiltert und als Abfall entsorgt.

## 5.2 Schillergymnasium

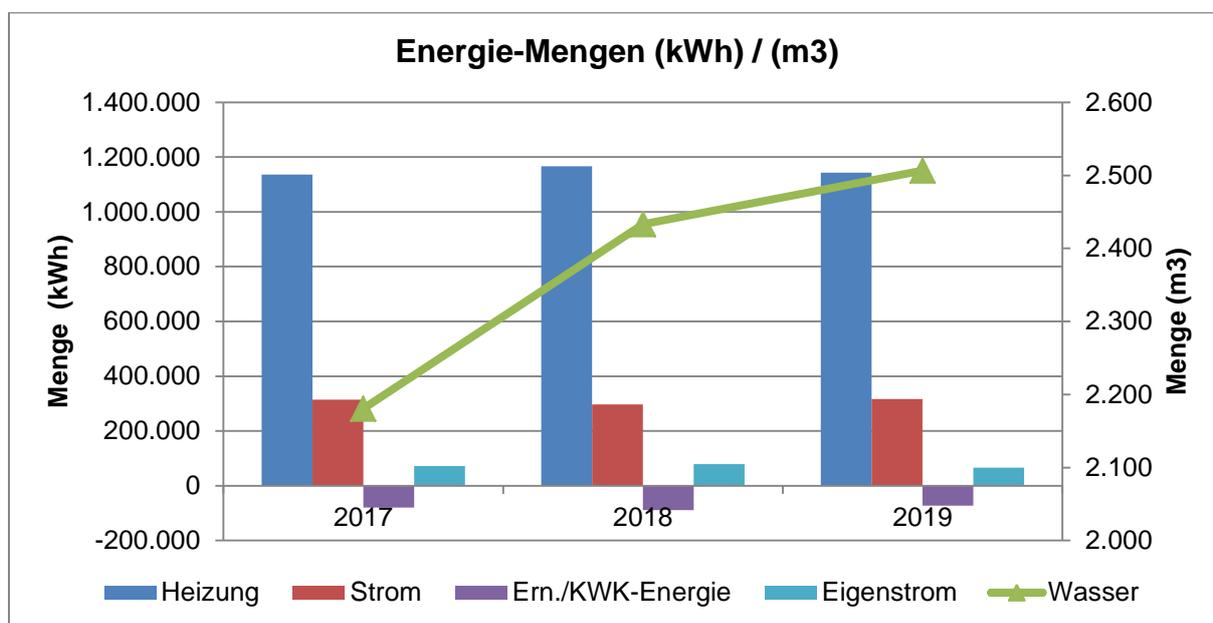


Abb. 68 Energiemengen 2017 bis 2019 Schillergymnasium

Das Schillergymnasium ist der größte Energieverbraucher im Städtischen Gebäudebestand, daher ist jede Maßnahme zur Verbrauchsreduzierung dort besonders effektiv. Der Verbrauch bewegt sich seit Jahren auf annähernd gleichem Niveau.

Der auffallende Anstieg des Wasserverbrauchs hängt mit dem Erweiterungs- und Umbau zusammen und ist ebenso wie der erhöhte Stromverbrauch daher untypisch.

Mit dem Betrieb der Mensa stieg 2009 der Stromverbrauch um ca. 50.000 kWh/a auf ein Niveau zwischen 350 und 370 MWh/a an. Im August 2014 wurde ein BHKW mit 20 kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen, damit wurde 2018 trotz einiger Stillstandzeiten ca. 88.000 kWh Strom produziert, der zu 90 % selbst verbraucht werden konnte.

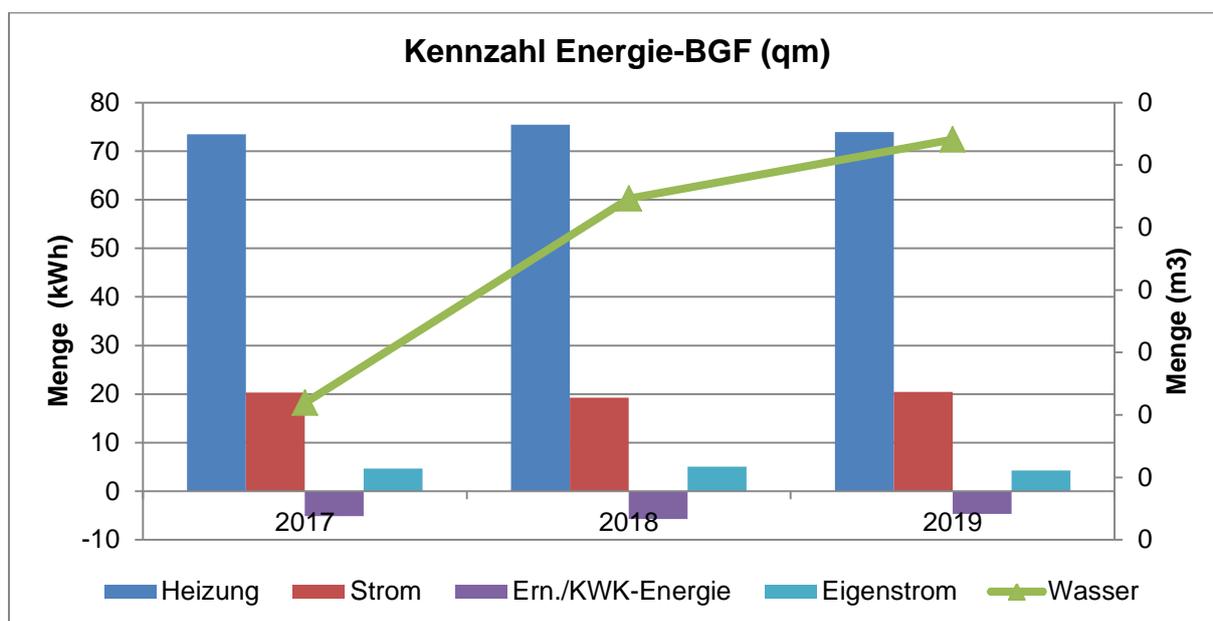


Abb. 69 flächenbezogene Energiemengen 2017 bis 2019 Schillergymnasium

Leider fällt das installierte BHKW, im Gegensatz zu den andern BHKW dieser Leistungsklasse, die die Stadt betreibt, relativ häufig aus und es gelingt dem Servicepersonal des Herstellers oft nicht, die Fehlerbeseitigung zeitnah vorzunehmen. Dies war so auch 2019 und während dieser Stillstandzeiten musste natürlich mehr Strom bezogen werden.

Entsprechend fiel die Stromproduktion von 2018 auf 2019 um 17 %, dies lässt sich auch sofort im Emissionschart ablesen.

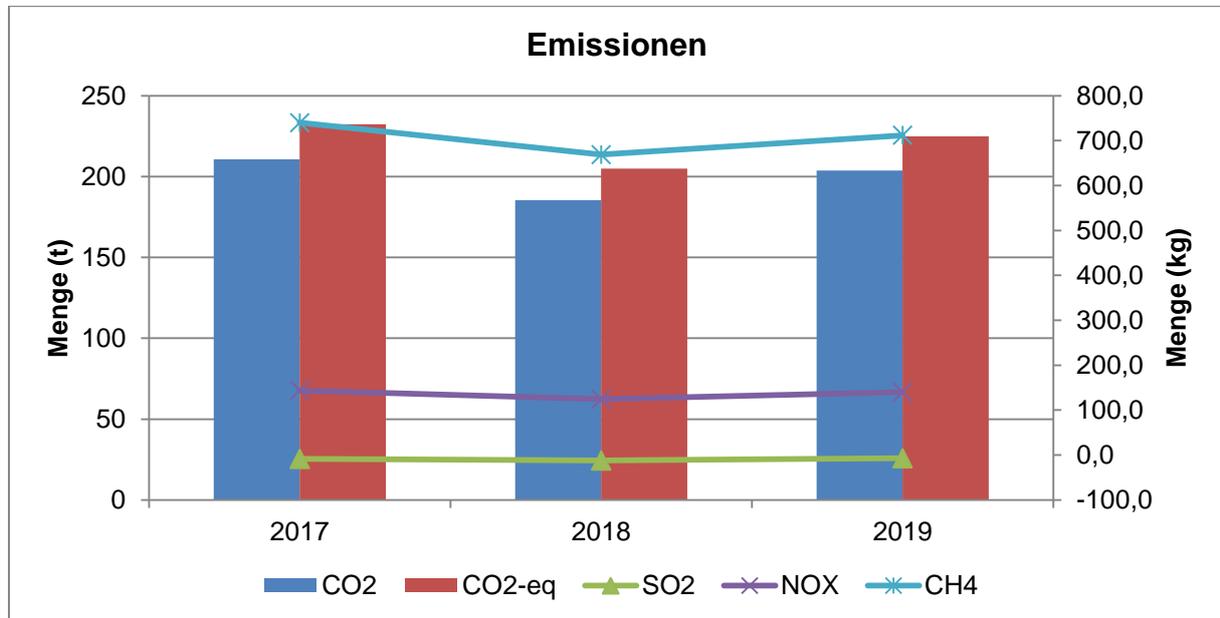


Abb. 70 Emissionsentwicklung Schillergymnasium

Es ist kein Fehler dass ein negativer Schwefeldioxidausstoß dargestellt wird. Der Effekt entsteht durch den nahezu emissionsfreien Ökostrom aus Wasserkraft und das BHKW. Da der normale Strommix die Umwelt mit Schwefeldioxid belastet, verdrängt die Produktion von KWK-Strom diesen Strom und es entsteht eine Gutschrift im normalen Strommix die größer ausfällt, als die Umweltbelastung durch den Erdgasbezug zur Stromproduktion im BHKW. Da im Strombezug von Ökostrom auch keine entsprechende Umweltbelastung entsteht, verbleibt eine Gutschrift, die hier gegengerechnet wird

### 5.3 Konrad-Adenauer-Schule

Die Wärmeverbrauchswerte der beiden energetisch sanierten Gebäude gehören inzwischen zu den besten im Gebäudebestand, der Mensaneubau entspricht nicht den Erwartungen.

In dieser Schule wurde im Jahr 2019 ca. 7% weniger Wärmeenergie verbraucht als 2017. Der Wasserverbrauch ist unauffällig. Der Strombezug ist erwartungsgemäß deutlich gestiegen.

Seit 2002 wurde in der Heizzentrale der Konrad-Adenauer-Schule ein Mini-BHKW betrieben, weil wegen eines Schwimmbads, in den von dieser Wärmezentrale ebenfalls versorgten Kreisschulen, eine ganzjährige Wärmeproduktion notwendig ist. Dieses BHKW hatte Laufzeiten von bis zu 8.000 h im Jahr. Es produzierte bis jetzt ca. ein Drittel des Stromverbrauchs der Konrad-Adenauer-Schule.

2018 wurde das BHKW von der WVO, die inzwischen die Heizzentrale übernommen hat, durch ein BHKW mit der zehnfachen Leistung ersetzt. Dieses BHKW speist jedoch den produzierten Strom direkt in das Netz von Netze Mittelbaden ein.

In den Graphen ist daher deutlich abzulesen, dass sich der Eigenstromverbrauch 2018 zunächst halbiert und 2019 vollständig wegfällt. Im Gegenzug erhöht sich logischerweise der Strombezug, allerdings deutlich stärker als weggefallene Drittel des Stromverbrauchs das mit dem Eigenstrom versorgt wurde. Es sollte nun überlegt werden, ob mit einer PV-Anlage wieder Eigenstrom bereitgestellt werden kann und ev. weitere Maßnahmen zum Stromsparen eingeführt werden können.

Der bisher unter Ern./KWK-Energie dargestellte Stromertrag des bisherigen BHKW entfällt. Da über das neue BHKW der WVO keine Produktionsinformationen vorliegen, kann dessen Ertrag nicht dargestellt werden.

Auf dem Dach der Mensa ist eine privat betriebene PV-Anlage installiert. Auch deren Ertrag hat keinen Einfluss auf die Verbrauchswerte der Schule und wird daher nur unter der Rubrik Ern./KWK-Energie dargestellt.

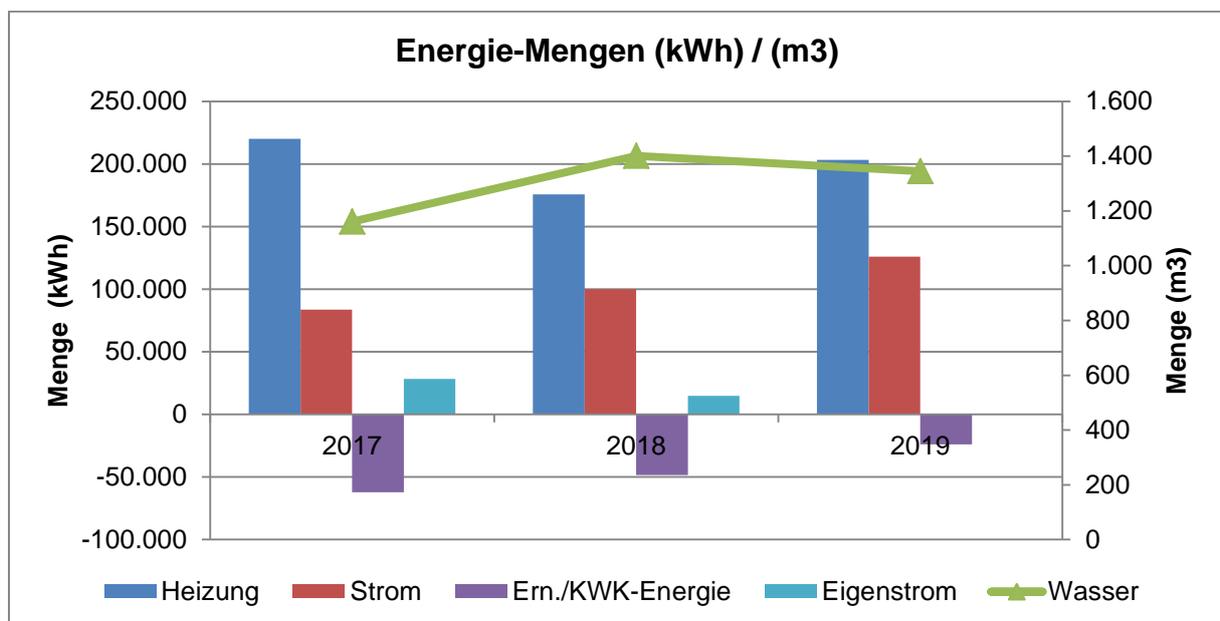


Abb. 71 Energiemengen 2017 bis 2019 Konrad-Adenauer-Schule

Der Gesamtwärmeverbrauch liegt deutlich unterhalb der Zielwerte des EEA, es ist aber zu beachten, dass hier aufgrund des Wärmebezugs von der WVO keine Umwandlungsverluste vom Energieträger in Wärme ausgewiesen werden. Dies ist beim Vergleich mit anderen Gebäuden zu beachten.

Auch bei Berücksichtigung dieses Gesichtspunkts zeigt sich, dass die energetischen Sanierungen der letzten Jahre sehr erfolgreich waren und dafür sorgen, dass die Betriebskosten auch in Zukunft niedrig bleiben.

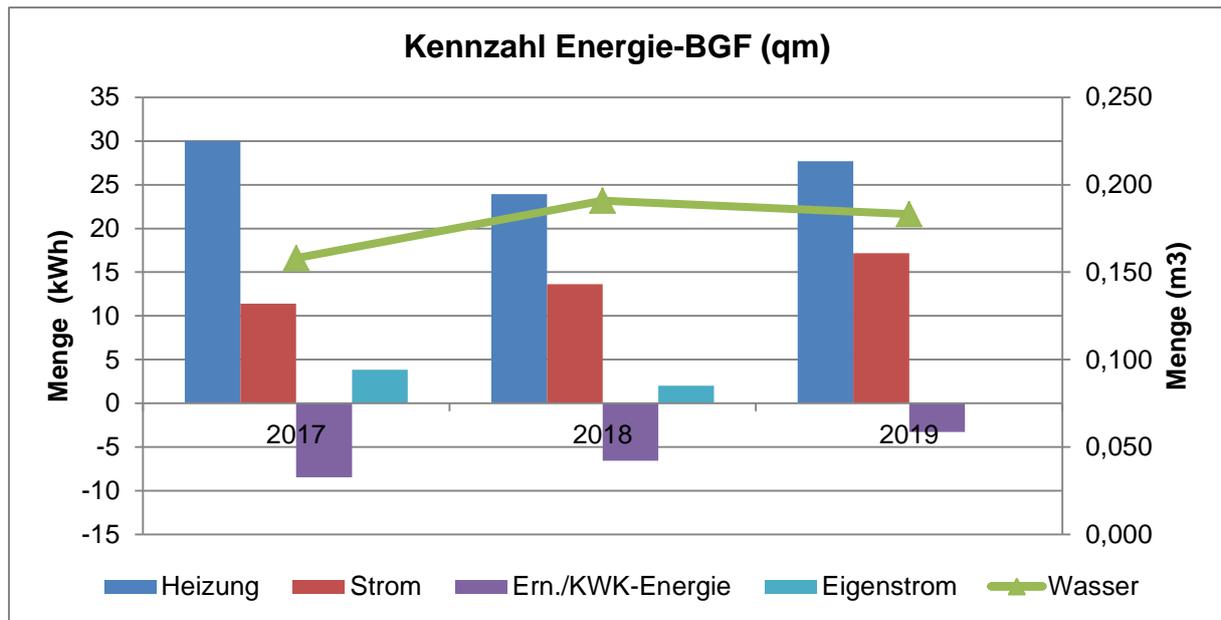


Abb. 72 flächenbezogener Energiemengen 2017 bis 2019 Konrad-Adenauer-Schule

Die Emissionen bewegen sich auf Grund des niedrigen Wärmeverbrauchs und des Fernwärmebezugs auf einem niedrigen Niveau, der Anstieg 2019 ist dem höheren Strombezug und dem um 15% gestiegenen Wärmeverbrauch geschuldet. Er sieht aufgrund der wechselnden Skalierung in den Charts und des niedrigen Ausgangsniveaus deutlicher aus.

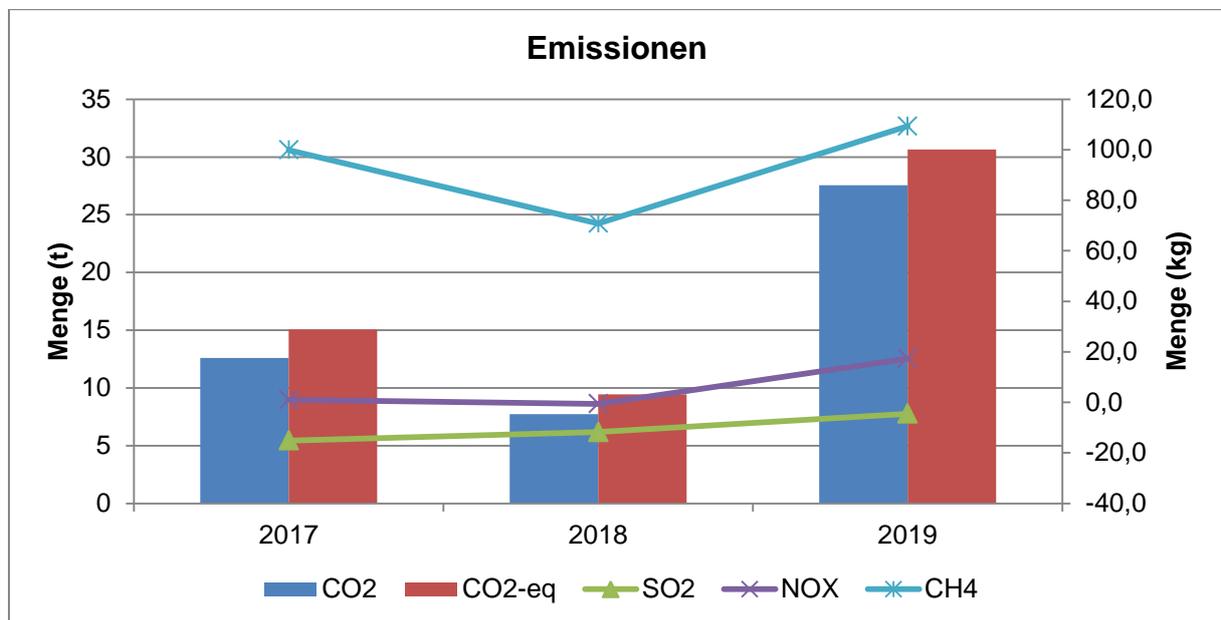


Abb. 73 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule

## 5.4 Kulturforum

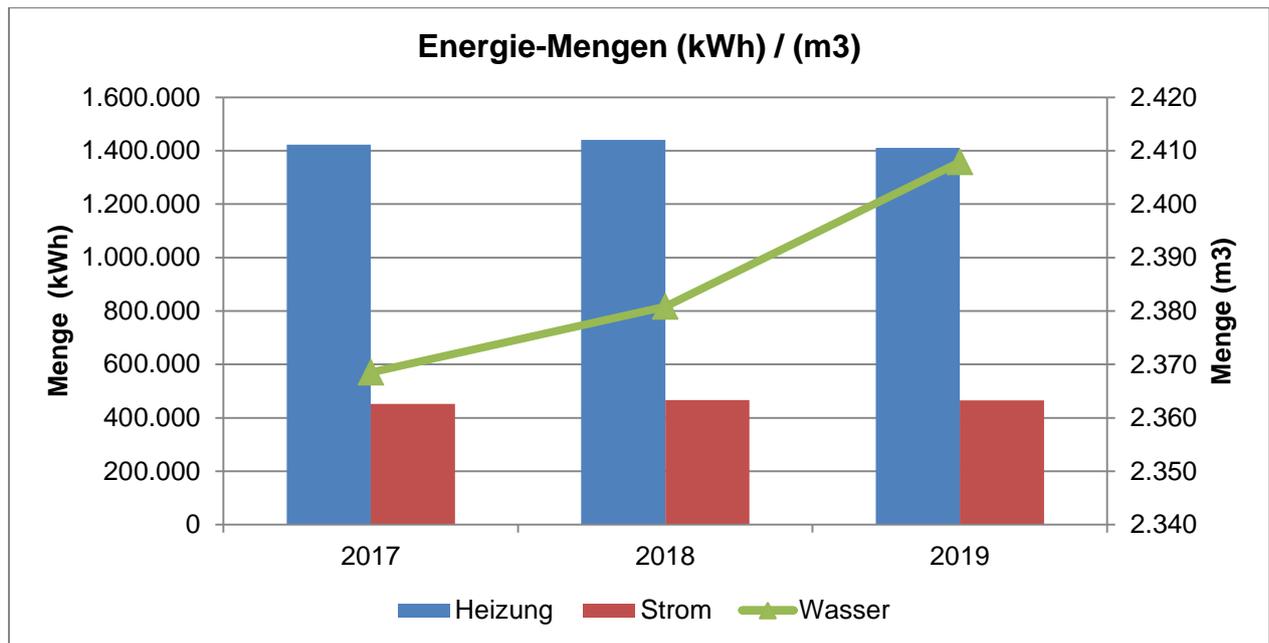


Abb. 74 Energiemengen 2017- 2019 Kulturforum

Zu den Gebäuden des Kulturforums wurde in den jeweiligen Gebäudegruppen schon detaillierter berichtet. Der Vollständigkeit halber wird das Gesamtareal, das von einer gemeinsamen Heizzentrale versorgt wird, hier noch zusammengefasst dargestellt.

Der Wärmeverbrauch ist i.W. unverändert, 2017 auf 2019 ist eine leichte Verringerung des Verbrauchs um 0,9 % festzustellen. Der Stromverbrauch ist um 3% gestiegen, der Wasserverbrauch um 1,7%.

Der betagte und inzwischen stark defizitäre fast 30 Jahre alte Heizkessel wurde nun 2020 in der Nichtheizperiode ausgetauscht und zur Redundanz zwei kleinere moderne Brennwertkessel und ein BHKW mit 33 kW elektrischer Leistung installiert. Damit werden nun nicht nur das EEWärmeG und das EWärmeG eingehalten, da sich in der denkmalgeschützten Umgebung des Kulturforums solarthermische oder PV-Anlagen selbstverständlich verbieten, sondern es muss auch zukünftig deutlich weniger Strom bezogen und bezahlt werden.

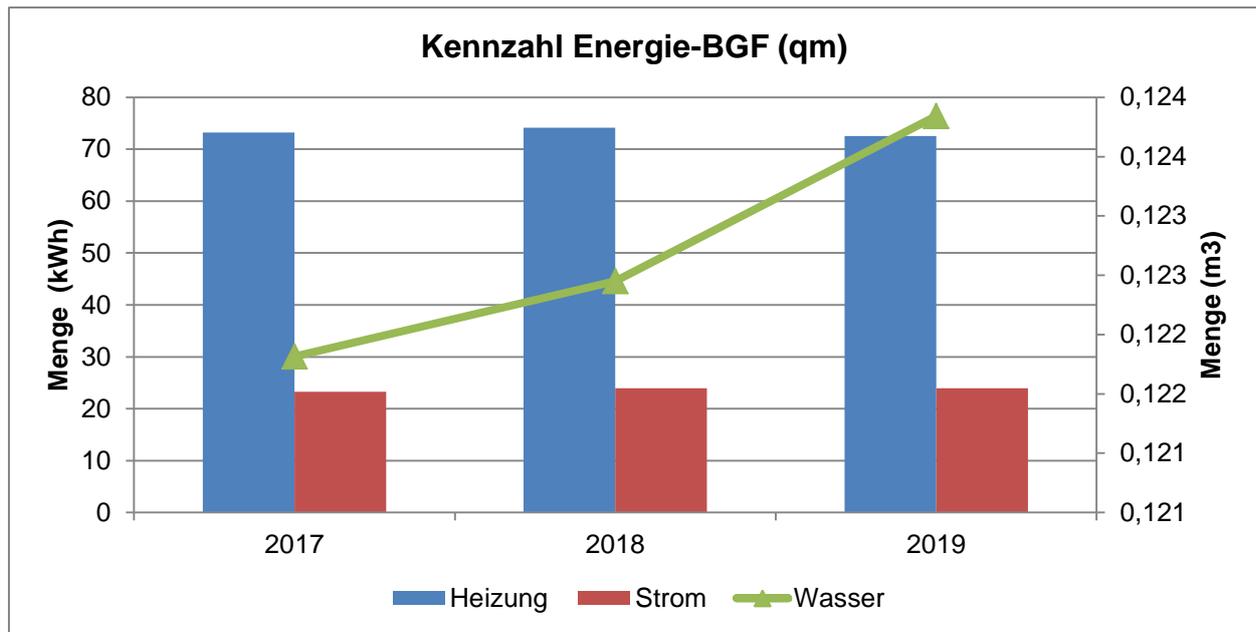


Abb. 75 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 Kulturforum

Die Kesselerneuerung wurde in städtischer Eigenregie durchgeführt, da Gespräche mit der Wärmeversorgung Offenburg (WVO) zu keinem Ergebnis geführt haben.

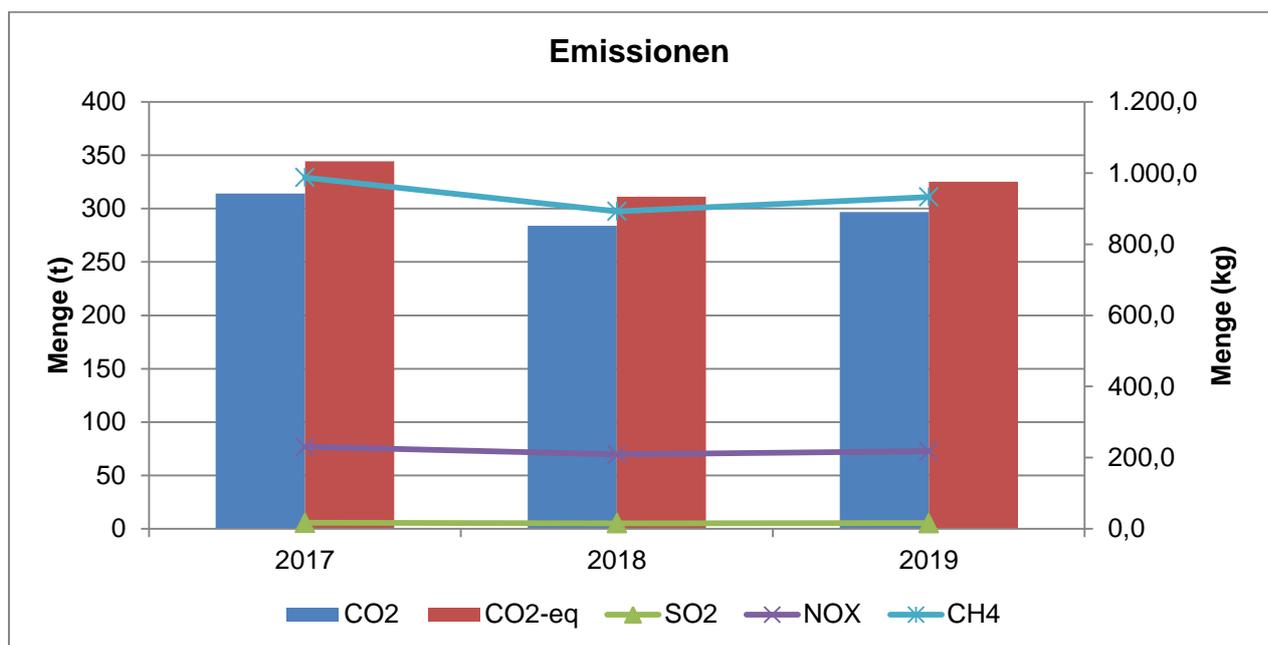


Abb. 76 Emissionen 2017- 2019 Kulturforum

Die Emissionen entwickelten sich erwartungsgemäß wie die Verbrauchswerte.

### 5.5 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Für das zentrale Feuerwehrhaus am Kestendamm kann keine differenzierte Darstellung der Einzelgebäude vorgelegt werden, da wegen der spezifischen Gegebenheiten (Zentrale Leitstelle, Verwaltungsräume Landratsamt) bisher keine eindeutige Zuordnung der Verbräuche zu Nutzungen mit sinnvollen Vergleichsparametern möglich ist. Das gesamte Objekt wird daher zusammengefasst dargestellt.

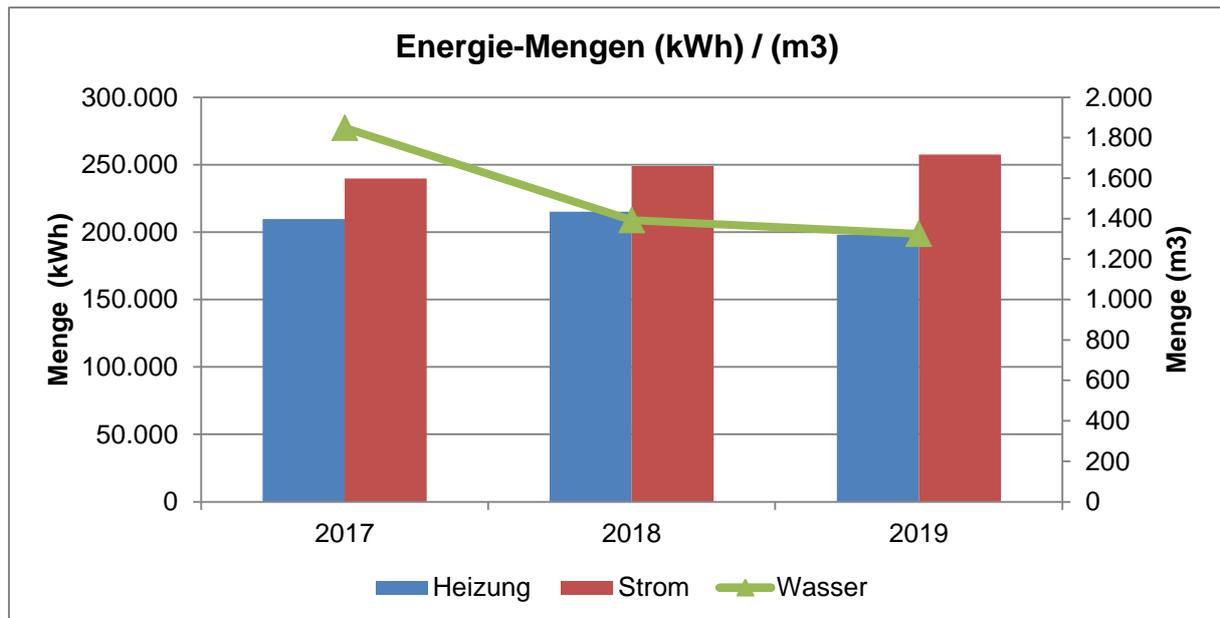


Abb. 77 Energiemengen 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Es lässt sich in der Gesamtbetrachtung ein eher moderater Wärmeenergiebedarf und ein sehr hoher Stromverbrauch, der sich seit Jahren in gleicher Höhe darstellt und von 2017 auf 2019 wieder um 8 % gestiegen ist, feststellen.

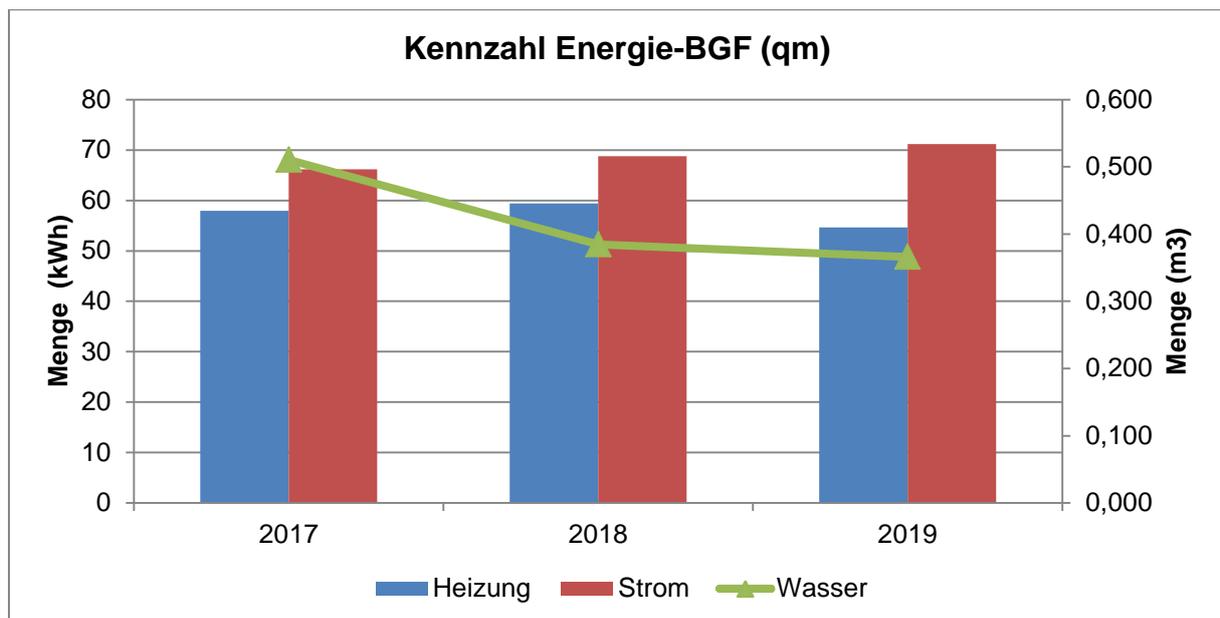


Abb. 78 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Der flächenbezogene Zielwert des EEA für Wärme liegt für Feuerwehrhäuser bei 68. Der Wärmeverbrauchswert 2019 für den Gesamtkomplex lag bei 54,68 kWh/m<sup>2</sup>a also günstiger als der Zielwert für Feuerwehrhäuser. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass in diesem Gebäude durch den sehr hohen Technisierungsgrad weniger das Heizen als das Kühlen zu betrachten ist, da die Geräte so viel Wärme abgeben, dass gekühlt werden muss.

Infolge dessen lag der flächenbezogene Stromverbrauchswert 2019 über dem Dreifachen des Grenzwerts für Feuerwehrhäuser, nämlich bei 71,16 kWh/m<sup>2</sup>a. Allerdings sind die Vergleichswerte für diese Liegenschaft, wie schon genannt, eher ungeeignet, wie man sich am Beispiel der 24 Stunden besetzten und mit Technik vollgepackten Leitstelle mit einem

hohen Kühlbedarf und der eher auf den Bedarfsfall ausgerichteten Nutzung in einem üblichen Feuerwehrhaus einfach vergegenwärtigen kann.

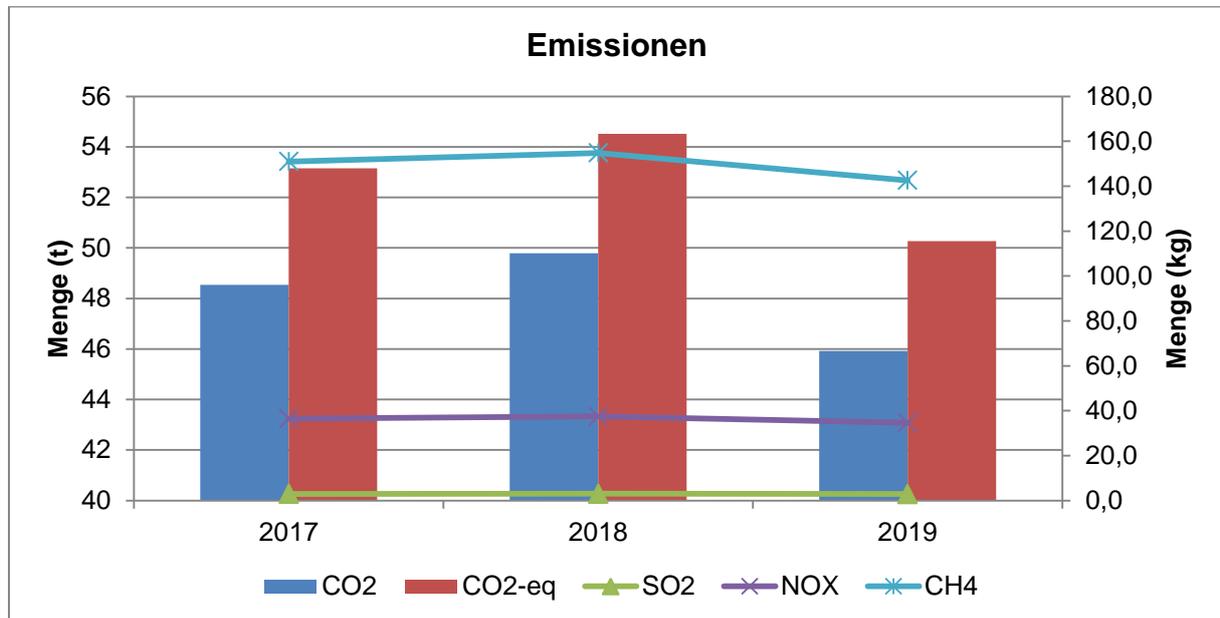


Abb. 79 Emissionen 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm

## 5.6 Schule/Halle Bohlsbach

Schule und Halle Bohlsbach werden, wie beschrieben, seit 2017 von einer gemeinsamen Heizzentrale versorgt. Diese Heizzentrale befindet sich im UG der Halle. Sie besteht aus zwei Gasthermen und einem BHKW mit 16 kW elektrischer und 36,7 kW thermischer Leistung. Die Anlage ist so geregelt, dass das BHKW in der Heizperiode die installierten Pufferspeicher kontinuierlich mit Wärme befüllt und die Thermen nur dann Wärme liefern, wenn die Leistung des BHKW nicht ausreicht. So wird ein effizienter Betrieb mit einem möglichst hohen Anteil von im KWK-Prozess (Kraft-Wärme-Kopplung) erzeugter Wärme erreicht.

Beide Objekte sind bei den jeweiligen Gebäudekategorien dargestellt. Um einen Überblick über die gemeinsamen Verbrauchswerte zu geben, werden sie hier gemeinsam über den Zeitraum vor der Hallensanierung bis 2019 dargestellt.

Auffällig ist dabei, dass der Gesamtwärmeverbrauch 2019 ziemlich genau das Niveau von 2016 vor der Heizungssanierung erreicht hat. Die Steigerung 2018 hängt damit zusammen, dass die recht aufwändige Regeltechnik zwischen Halle und Schule noch nicht vollständig implementiert war und daher manuell einjustiert werden musste. Inzwischen arbeitet die Regelung zu unserer Zufriedenheit.

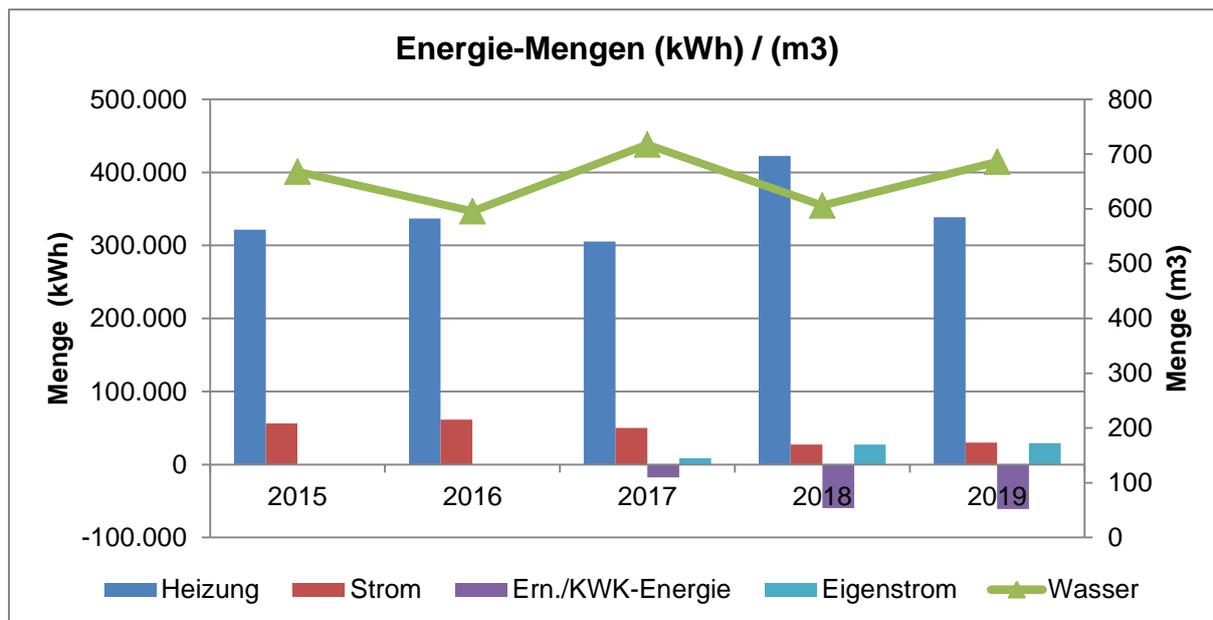


Abb. 80 Energiemengen 2011- 2019 Schule/Halle Bohlsbach

Der Einsatz des BHKW führt zu einer Primärenergieeinsparung von ca. 32 % für die durch das BHKW bereitgestellte Energie. Sie ist allerdings mit einer gewissen Erhöhung des Gasverbrauchs gegenüber einem modernen Brennwertkessel verbunden, die wie hier im Sanierungsfall durch den grundsätzlichen Effizienzgewinn kaum in Erscheinung tritt.

Wir gehen davon aus, dass der Gasverbrauch wie 2019 auf dem Niveau von vor der Heizungssanierung bleibt, sich der Strombezug jedoch, wie 2019, auf etwa der Hälfte des vorherigen Strombezugs einpendelt. Es wird ca. 50% mehr Strom produziert, als in den Gebäuden verbraucht werden kann. Für diesen Strom gibt es eine Einspeisevergütung nach dem KWK-Gesetz. Sie ist höher als die aktuelle Einspeisevergütung für PV-Strom.

Der Strombezug konnte daher von 2016 auf 2019 um ca. 50 % reduziert werden, der Verbrauch, also Strombezug und Eigenstrom, ist ungefähr gleichgeblieben.

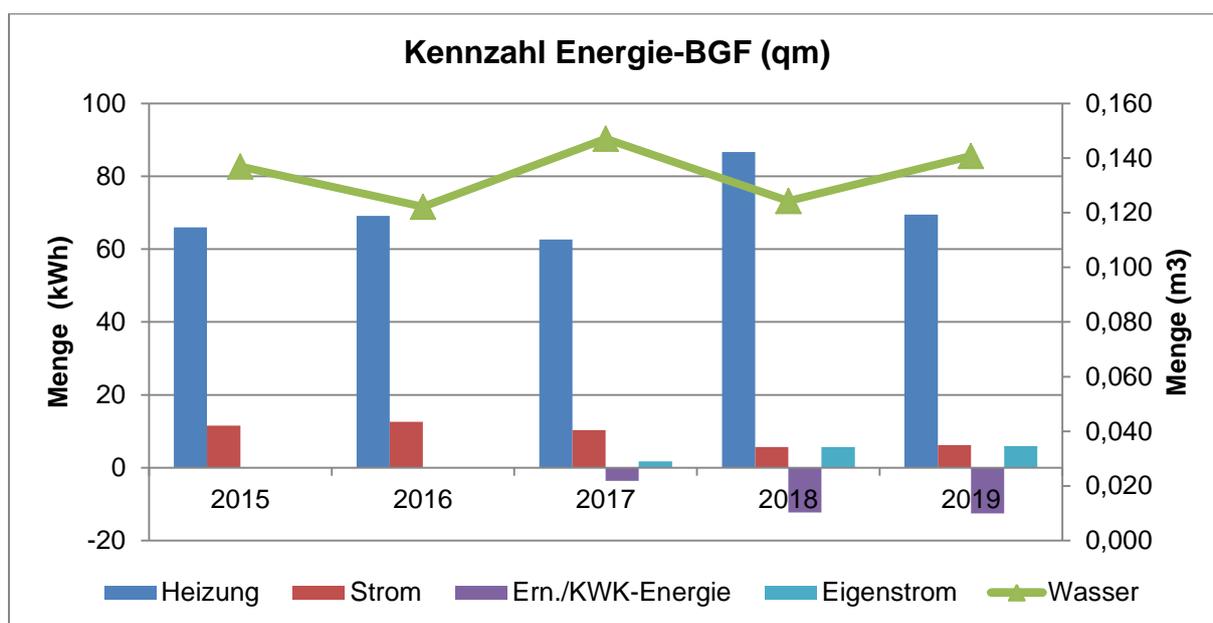


Abb. 81 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2019 Schule/Halle Bohlsbach

In obenstehendem Chart ist 2017 die zusätzliche KWK-Produktion des BHKW deutlich ablesbar.

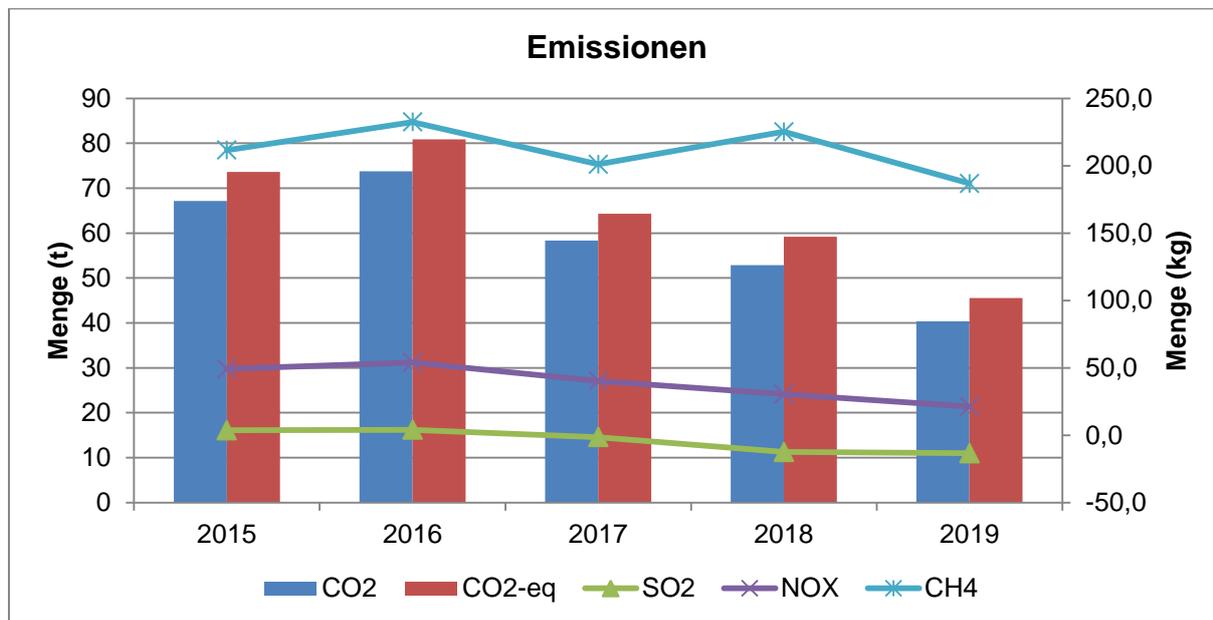


Abb. 82 Emissionen 2015- 2019 Schule/Halle Bohlsbach

Bei den Emissionen ist die „Gutschrift“ für den produzierten KWK-Strom deutlich ablesbar. 2018 und 2019 wurde vom Blockheizkraftwerk ungefähr gleich viel Strom produziert. Allerdings war 2018 der Wärmeverbrauch noch deutlich höher, daher ist auch der Emissionschart schlechter.

### 5.7 Stadtteil- und Familienzentrum Albersbösch

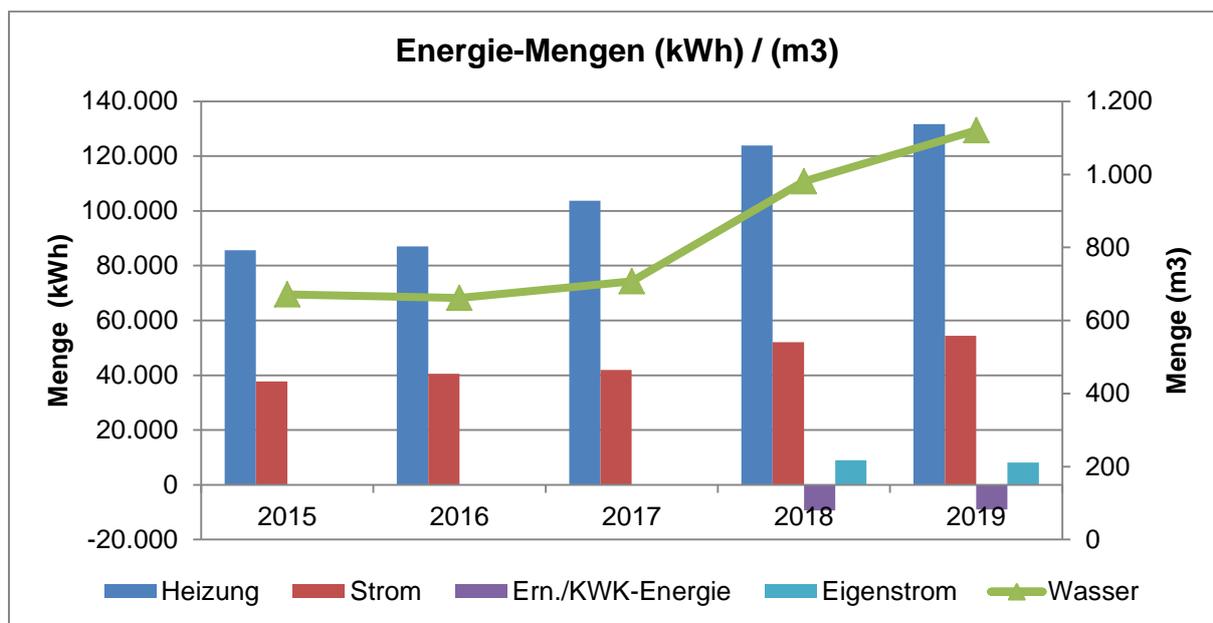


Abb. 83 Energiemengen 2015- 2019 SFZ Albersbösch

Das Stadtteil- und Familienzentrum Albersbösch wird hier in einer längeren Zeitreihe ab 2015 dargestellt um darzustellen, wie sich Erweiterungsmaßnahmen auf den Energieverbrauch auswirken. Wie deutlich ablesbar ist, ist der Wärmeenergieverbrauch absolut um 53 %

gestiegen. Zu berücksichtigen ist noch, dass Gebäude in der ersten Phase nach der Inbetriebnahme noch mehr Heizenergie benötigen, da in dieser Zeit einerseits Trocknungsprozesse und andererseits das Optimierungen an der Regelung stattfinden.

Eine Erweiterung ist auch mit einem höheren Strom- und Wasserverbrauch verbunden, da in den zusätzlichen Flächen, v.a. der Mensa auch zusätzlich Strom verbraucht wird.

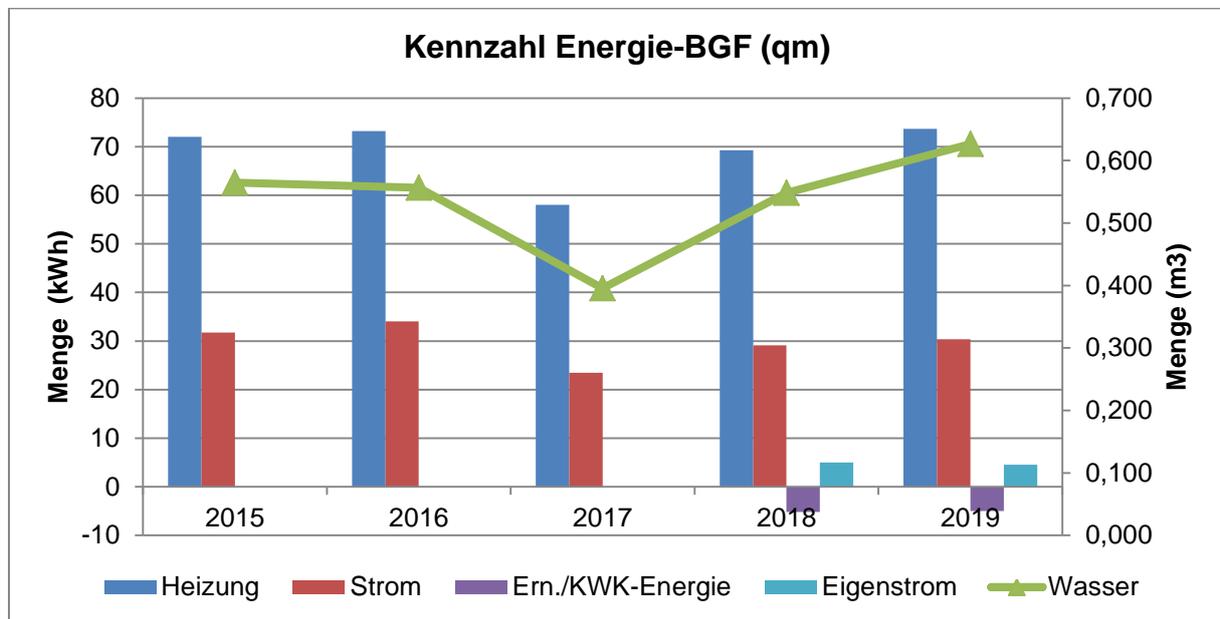


Abb. 84 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2019 SFZ Albersbösch

Ein Blick auf den flächenbezogenen witterungsbereinigten Energieverbrauch zeigt nun, dass der Wärmeenergieverbrauch 2016 und 2019 nahezu identisch ist. Dies ist insofern erstaunlich, als der Erweiterungsbau einen deutlich besseren Energiestandard aufweist, als der Bestandsbau. Dies muss weiter beobachtet werden. Es könnte sein, dass anfängliche, inzwischen aber gelöste, Probleme mit der Warmwasserversorgung für den zu hohen Verbrauch verantwortlich sind.

Der Strombezug ist flächenbezogen leicht gesunken, bei Berücksichtigung des Eigenstromverbrauchs ist der Stromverbrauch gesamt jedoch tatsächlich gegenüber 2016 um 3% gestiegen. Der Strom aus der Photovoltaikanlage wird zu 90% im Gebäude verbraucht.

Tatsächlich wurden im Mittel der beiden letzten Jahre jeweils ca. 27.300 kWh Strom in der neuen Mensa verbraucht, das ist immerhin 44% des gesamten Stromverbrauchs. Diese Erkenntnis deckt sich mit unseren und den Erfahrungen anderer Städte zum gestiegenen Stromverbrauch seit Einführung der Schulmensen.

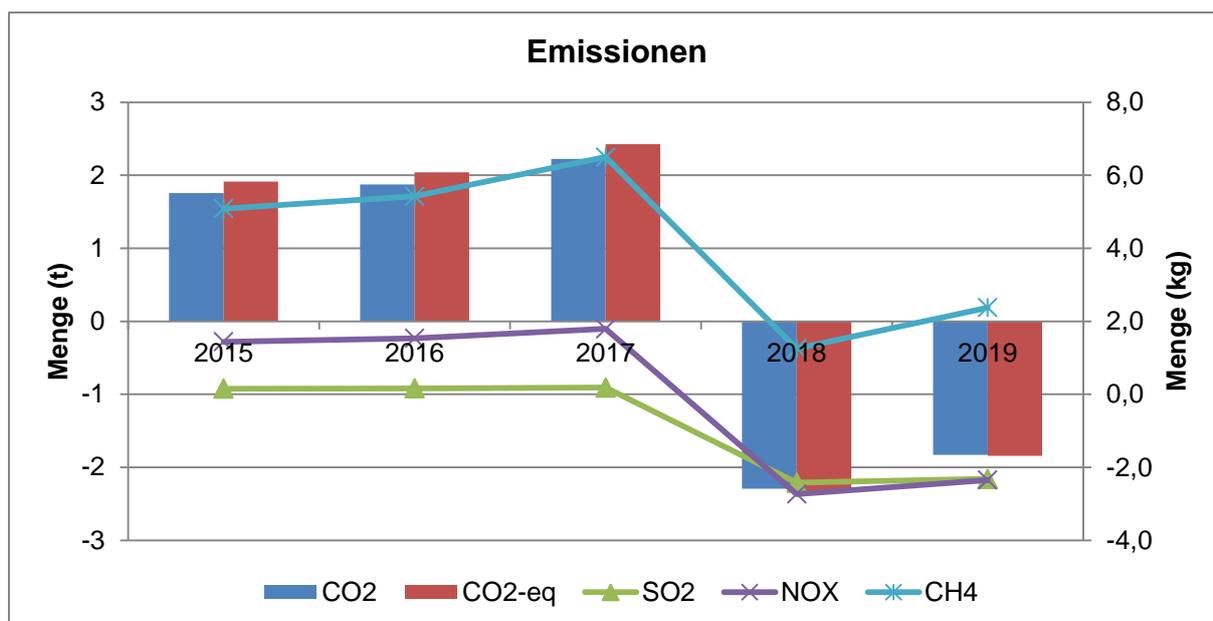


Abb. 85 Emissionen 2015- 2019 SFZ Albersbösch

Die Emissionswerte bewegen sich wegen des guten Primärenergiefaktors der Fernwärme in Albersbösch auf einem so niedrigen Niveau, dass die „CO<sub>2</sub>-Gutschrift“ für den produzierten PV-Strom zu einem Absinken der Emissionen unter null führt.

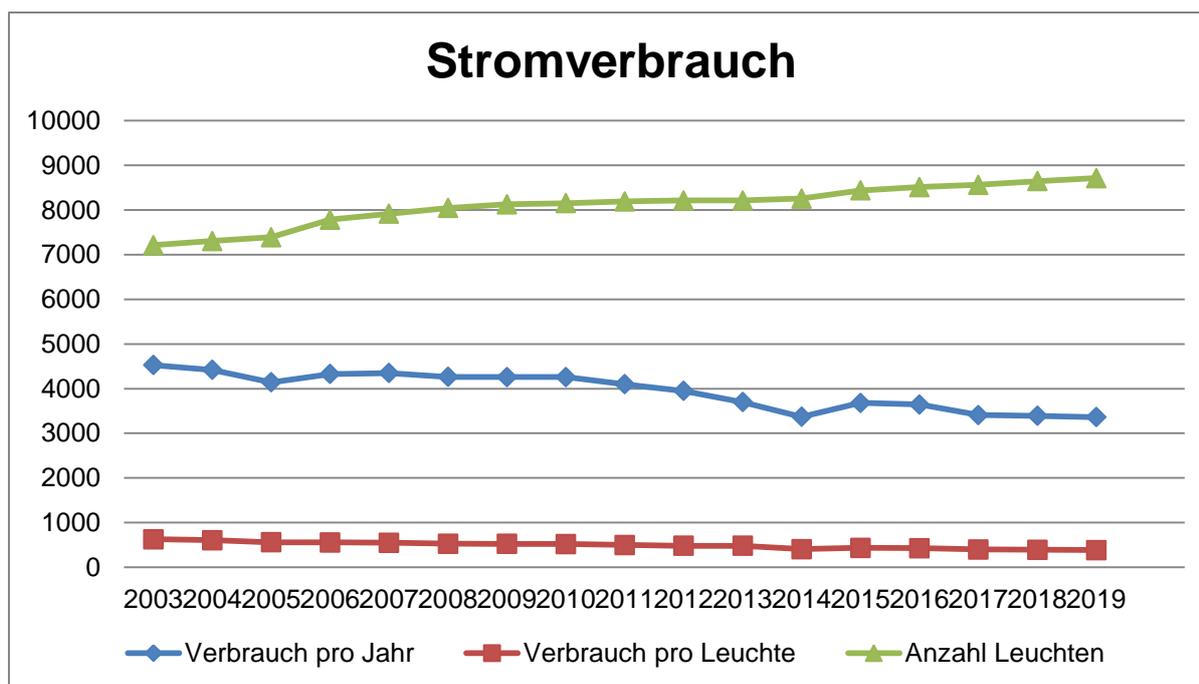
## 6 Straßenbeleuchtung

Ein weiterer wichtiger Energieverbraucher einer Kommune ist die Straßenbeleuchtung. Daher werden die Daten des Fachbereichs Verkehr an dieser Stelle nachrichtlich übernommen.

Seit 2010 wird die Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente Beleuchtungstechnik umgestellt (Intensivierung der Erneuerung von Straßenbeleuchtungen, Maßnahme 7.11). Das gesamte Programm sieht den Austausch von insgesamt 2.950 Leuchten vor. Das Programm wird im März 2021 beendet sein.

In Elgersweier, Uffhofen-Süd, Zunsweier, Rammersweier, Zell-Weierbach und am Südring wurden noch NAV Leuchten mit einer Stromeinsparung von rund 45 Prozent eingesetzt.

Durch den Fortschritt (technisch wie wirtschaftlich) der LED-Technologie im Bereich der Straßenbeleuchtung erfolgt mittlerweile die Modernisierung nur noch mit LED-Leuchten. Hierdurch können gegenüber den alten HQL-Leuchten bis zu 85 Prozent an Strom eingespart werden.



Auf LED umgerüstet sind Bühl, Hildboltsweier, Griesheim, Fessenbach, Waltersweier und Bohlsbach, die Oststadt sowie Albersbösch. Bis März 2021 sollen dann auch die noch ausstehenden Leuchten in Offenburg Süd umgerüstet sein. Diese Umrüstung wird über das Programm Klimaschutz Plus vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.

2019 konnte der Gesamtverbrauch, trotz der Zunahme der Leuchten um 150 Stück, gegenüber 2017 um rund 48.000 kWh (1,5 %) reduziert werden. Bei Bezug konventionellen Stroms entspricht dies etwa 12,8 Tonnen CO<sub>2</sub>. Da die Verwaltung Ökostrom bezieht, wirkt sich diese Energieeinsparung nicht direkt auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus. Der Verbrauch pro Leuchte konnte auch weiter gesenkt werden und liegt aktuell rund 3% unter dem Wert von 2017 und rund 26% unter dem des Jahres 2010, als das Programm gestartet wurde.

Die Gesamtzahl der Leuchten hat sich 2019 auf rund 8.711 Leuchten weiter erhöht. Davon wurden sind rund 1.400 Leuchten auf LED umgerüstet.

Insgesamt ergeben sich für die letzten 10 Jahre folgende Veränderungen:

Verbrauch/Jahr	4,259 Mio. kWh	auf	3,362 Mio. kWh
Leuchtenanzahl	8150 St.	auf	8711 St.
Verbrauch/Leuchte	522 kWh	auf	386 kWh
Betriebskosten/Jahr	670 T€	auf	639 T€

## 7 Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum

### 7.1 Mitarbeiterschulungen

Gemeinsam mit den Energiemanagern der Städte Kehl, Oberkirch, Bühl, Emmendingen und Lahr, der Gemeinde Sasbach und des LRA Rastatt wurde im Rahmen eines informellen Netzwerks das Konzept zur kommunenübergreifenden Hausmeisterschulung entwickelt. Die

inhaltliche Aufbereitung und Durchführung übernahmen die Ortenauer-Energie-Agentur und die Gewerbeakademie gemeinsam.

Diese Schulungen gehen konkret auf die energetischen Belange im Arbeitsfeld der Hausmeister ein und vermitteln notwendige Kenntnisse die aufgrund der sehr heterogenen Vorkenntnisse bisher oft nicht vorausgesetzt werden konnten.

Diese Schulungen wurden 2018 und 2019 an je zwei Terminen durchgeführt.

Weiterhin haben mehrere Mitarbeiter aus dem Gebäude- und aus dem Energiemanagement Weiterbildungen zu energetischen Themen besucht.

## **7.2 Energetische Sanierungen**

### **2018**

Beginn der mehrjährigen Maßnahmen auf KfW-Effizienzgebäude 70

- Energ. San. Eichendorffschule
- Energ. San. Georg-Monsch- Schule
- Energ. San. Schiller-Gymnasium

Abschluss folgender Sanierungs-Maßnahmen mit der Inbetriebnahme der PV-Anlagen

- SFZ Albersbösch
- Kita Haus der kleinen Freunde (Schauenburgstraße)  
Für beide Gebäude ist im Neubauteil EG 55 und für das Gesamtgebäude EG 70 nachgewiesen

Abschluss der Sanierung der Halle Weier

### **2019**

- Fortführung der energetischen Sanierungen an drei Schulen
- Umstellung Villa Bauer auf Fernwärme
- Errichtung eines Nahwärmeverbunds zw. Festhalle und Feuerwehrhaus Windschlag mit BHKW
- Holzpellettheizung in der Kita Windschlag
- 3 neue PV-Anlagen auf den Dächern der Eichendorffschule, der Georg-Monsch-Schule und auf der NW-Sporthalle
- Umstellung der Warmwasserbereitung in der NW-Sporthalle mit thermischer Solaranlage und EE-Nahwärmenetz

## **7.3 PV-Anlagen**

Die Potenzialanalyse „Erneuerbare Energien“ für die Stadt Offenburg von 2015 hat die Photovoltaik als einzige unter derzeitigen technischen Bedingungen noch nicht ausgeschöpfte erneuerbare Energiequelle identifiziert

- In den Jahren 2000 bis 2013 wurden PV-Anlagen im Wesentlichen zur Netzvolleinspeisung gebaut, um die Anlagen über die garantierte EEG-Einspeisevergütung (Erneuerbare Energien Gesetz) zu finanzieren und zusätzlich noch eine gute Rendite zu erzielen
- Die Stadt hat daher verschiedene große Dächer verpachtet, da es für den ökologischen Effekt prinzipiell egal ist, ob der PV-Strom direkt eingespeist oder zunächst in den Eigenverbrauch geht. So musste die Investition nicht von der Stadt erfolgen

- Seit 2015 wurden eigene Anlagen, bei denen nun der Eigenverbrauch im Fokus steht, errichtet. Sowohl PV-Anlagen als auch BHKW sind nicht nur ökologisch sondern bezüglich des Eigenverbrauchs auch ökonomisch interessant, wenn man den eigentlich unnötigen bürokratischen Aufwand und eine Amortisationszeit von ca. 8 Jahren akzeptiert.
- Entsprechend wurden im Berichtszeitraum 3 neue Photovoltaik-Anlagen auf der **Eichendorffschule**, der **Georg-Monsch-Schule** und der **Nord-West-Sporthalle** beantragt, gebaut und in Betrieb genommen

Die Stadt verfügt aktuell über folgende eigene Anlagen

1. Oken-Gymnasium, urspr. Freunde des Okengymnasiums
2. Sporthalle Zunsweier, PV-Anlage der Ortsverwaltung
3. Waldbachschule
4. SFZ Albersbösch
5. Kita Schauenburgstraße (Haus der kleinen Freunde)
6. Georg-Monsch-Schule
7. Eichendorff-Schule
8. NW-Sporthalle

## 7.4 Thermische Solaranlagen

Im Berichtszeitraum wurde mit Förderung des Bundes die Warmwasserbereitung in der **Nordwestsporthalle** vollständig umgebaut. Es wird nun das Duschwasser dezentral mit Frischwasserstationen, die von einer neuen Heizwärmeleitung mit Wärme, die weitgehend solar erzeugt wird, versorgt werden, bereitgestellt. Der Wasserinhalt der Wasserleitungen zwischen Frischwasserstationen und Duschwasserauslass wird unter 3 Liter gehalten.

Da dieses System ohne großen Trinkwasserspeicher auskommt und immer nur so viel Warmwasser produziert, wie benötigt wird, ist die Belastung des Warmwassers mit kritischen Legionellenkonzentrationen ausgeschlossen.

Allein über die Umstellung der Warmwassererwärmung, die im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative durch das Bundesumweltministerium gefördert wurde, wird eine Treibhausgaseinsparung von jährlich ca. 5.700 kg erreicht. Über die gesamte technische Lebensdauer summiert sich diese auf etwa 114 Tonnen.

## 7.5 Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien

Im Berichtszeitraum wurde die Heizanlage in der Kindertagesstätte Windschlag auf den regenerativen Energieträger Holzpellets umgestellt.

# 8 Stabsstelle Strategisches Energiemanagement

## 8.1 Aufgabe

Die Stadt Offenburg hat mit dem Klimaschutzkonzept einen engagierten Ziel- und Handlungskatalog beschlossen. Teil der beschlossenen Maßnahmen ist die Intensivierung des kommunalen Energiemanagements. Dazu wurde die Stabsstelle Strategisches Energiemanagement im Fachbereich Hochbau, Grünflächen, Umweltschutz eingerichtet.

Die Hauptaufgabe der Stabsstelle ist es, die sparsame und rationelle Energieverwendung in der Stadtverwaltung sicherzustellen. Dies ist aufgrund knapper Ressourcen und zum Schutz der Umwelt eine vorrangige Aufgabe unserer Zeit. Durch Senkung des Energiebedarfs will die Stadt Offenburg die bei der Energieumwandlung entstehenden Emissionen reduzieren. Das Ziel einer nachhaltig wirtschaftenden Kommune ist es, möglichst wenig Energie zu verbrauchen und langfristig den erforderlichen Energiebedarf aus Erneuerbaren Quellen zu decken. Diese ehrgeizigen Ziele können nur erreicht werden, wenn der Verbrauch vor allem von fossilen Brennstoffen in den Gebäuden der Stadt über das vorhandene, schon vergleichsweise niedrige Niveau, in deutlichem Umfang gesenkt wird. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist das Verhalten und energetische Bewusstsein der Nutzer Schlüssel zum umweltschonenden Betrieb der Rathäuser, der Schulen, Kindergärten und sonstigen kommunalen Gebäude. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung können hierzu einen Beitrag leisten.

Als Stadtverwaltung soll unser Handeln Vorbildfunktion für die Bürger der Stadt Offenburg haben.

Die Zielvorgabe für das Energiemanagement lautet daher:

**Wärme, ggf. Kälte, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen**

**in der erforderlichen Qualität**

**während der erforderlichen Zeit**

**mit dem geringst möglichen Energieeinsatz**

**bereit gestellt werden.**

Um dieses Ziel zu erreichen, ist das Energiemanagement für die rationelle Energieverwendung und für das Energiecontrolling innerhalb der städtischen Verbrauchsstellen zuständig. Dies bezieht sich auf alle Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnische Anlagen der Verwaltung. Bei Energieeinsparungen müssen neben wirtschaftlichen Aspekten auch die ökologischen Ziele der Stadt, des Landes, des Bundes und der EU berücksichtigt werden. Wird dabei von Energie gesprochen, ist neben Heizenergie und Strom auch Wasser mit einbezogen.

Das Strategische Energiemanagement erarbeitet geeignete Maßnahmen zur Lösung dieser Aufgaben und überwacht Anordnungen im Betrieb. Dabei handelt es sich um eine Querschnittsaufgabe, sodass das Energiemanagement eng mit den planenden und den betreibenden Stellen zusammenarbeiten muss. Das Energiemanagement ist bei allen Fragen und Entscheidungen zu beteiligen, bei denen die Gesichtspunkte der Energieversorgung und des Energieverbrauchs eine Rolle spielen.

Im Rahmen einer zeitgemäßen Planung von Neu- und Umbaumaßnahmen ist auf einen möglichst niedrigen Energieverbrauch und auf eine möglichst geringe Umweltbelastung hinzuwirken. Gleichzeitig muss die insgesamt optimale Lösung für Investitions- und Betriebskosten gesucht werden. Deshalb müssen bereits in der Vorplanungsphase auch bauphysikalische, energietechnische und energiewirtschaftliche Fragen berücksichtigt werden. Deshalb ist die Stabsstelle Strategisches Energiemanagement zu Beginn jeder Planung zur Erarbeitung eines Energiekonzepts zu beteiligen.

### **8.1.1 Energieleitlinie**

Die Stadt Offenburg hat dazu eine Energieleitlinie beschlossen, die für alle Planenden und die Nutzer der städtischen Gebäude verbindlich ist. (<https://www.offenburg-klimaschutz.de/energieleitlinie.html>)

Diese Regelungen gelten für alle eigenen oder angemieteten Gebäude. Bei angemieteten Gebäuden wird bei erforderlichen Investitionen das Interesse der Stadt hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme berücksichtigt. Im Zusammenhang mit dem Abschluss der Mietverträge ist sicherzustellen, dass die energetischen Vorgaben eingehalten werden. Ein Energieausweis (Bedarfsausweis) ist bei jeder Anmietung einzufordern.

### **8.1.2 Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs**

Das Strategische Energiemanagement ist bei Planungen neuer oder die Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen, bei Fragen der Energieversorgung, der Nutzung regenerativer Energien, der Anwendung neuer Technologien (u. a. Solarenergie, Wärmepumpen, Biomasse) sowie die Energiebedarfsanalyse und der Erarbeitung von Energiekonzepten verantwortlich. Es unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme.

Das Energiemanagement untersucht bestehende und neu zu errichtende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Gibt es effizientere Alternativen, ist diesen unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer der Vorzug zu geben.

### **8.1.3 Nutzung erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerung beim Energieeinsatz**

Das Strategische Energiemanagement legt bei Planungen neuer oder die Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen besonderes Augenmerk auf die Nutzung erneuerbarer Energien, der Anwendung neuer zukunftsfähiger Technologien (u. a. Gewinnung von Umweltenergie, Flächenheizsysteme, Energierückgewinnungssysteme und Systemen zur Sicherstellung von hygienischen Raumbedingungen für Mitarbeitende). Es unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme. Das strategische Energiemanagement unterstützt die Stadt bei der Durchsetzung der Klimaschutzziele durch den Einsatz erneuerbarer Energien.

### **8.1.4 Gebäudedaten**

Notwendige Voraussetzung für ein optimales Energiemanagement ist eine Datenbasis, die einen Überblick über die wichtigsten verbrauchsrelevanten Parameter der Gebäude ermöglicht. Neben den Verbrauchswerten für Heizung, Strom und Wasser müssen von der Gebäudewirtschaft gebäudespezifische Daten wie beheizte Fläche für die einzelnen Liegenschaften erfasst und gepflegt werden.

Diese Datenbank soll regelmäßig aktualisiert dem Energiemanagement zum Energiecontrolling weitergegeben werden. Die regelmäßige Übertragung der Energieverbrauchsdaten bzw. Zählerstände soll sukzessive auf elektronischen Weg erfolgen um baldmöglichst kleinteilige Lastgänge ermitteln zu können. Daher sind die notwendigen fernübertragungsfähigen Zähler, die gebäudeweise und von der Abnahmestelle die Daten übertragen, nachzurüsten und bei Planungen und Sanierungen vorzusehen.

### 8.1.5 Energiebericht und Auswertungen

Das Energiemanagement erstellt regelmäßig einen Energiebericht mit Auswertungen der Verbrauchs- und Kostenentwicklung des Energie- und Wasserverbrauch aller Liegenschaften. Der Aufbau des Energieberichtes orientiert sich am Musterenergiebericht Baden-Württemberg. Kleine Abnahmestellen werden im Rahmen der Jahresrechnungen der Energieversorger erfasst. Bei größeren Objekten, bei denen noch keine elektronische Datenübertragung möglich ist, werden von den Hausmeistern und Hausmeisterinnen oder anderen Verantwortlichen regelmäßig am ersten Arbeitstag im Monat alle Verbrauchszähler in ihrem Zuständigkeitsbereich abgelesen und die Zählerstände an das Energiemanagement übermittelt. Die abgelesenen Werte sind vor Ort in einem Energieverbrauchsheft einzutragen und sicher zu verwahren. Die Datenanforderung und -eingabe erfolgt durch das Energiemanagement.

### 8.1.6 Anweisungen zur Energieeinsparung

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wird vom Energiemanagement wahrgenommen.

Die Energieleitlinie der Stadt Offenburg wurde am 9.5.2016 vom Gemeinderat beschlossen. Die Einhaltung der Energieleitlinie wird vom Energiemanagement und vom Gebäudemanagement gemeinsam überwacht.

### 8.1.7 Schulung und Nutzersensibilisierung

Das Energiemanagement sieht seine Aufgabe auch darin, die Gebäudenutzer weiter zum sparsamen Umgang mit Energie zu motivieren. Dazu wurde als erste Maßnahme ein im badenova Innovationsfonds gefördertes Projekt **KLONG** (Klima Lehrfilme aus Offenburg zu Nutzerverhalten und Gebäudetechnik) mit der Hochschule entwickelt. Weitere Aktionen zum optimierten Nutzerverhalten sind in Kooperation mit dem Klimaschutzmanagement geplant. (<https://klong.hs-offenburg.de/>)

## 8.2 Organisation

Die Stabsstelle Strategisches Energiemanagement (5.0) ist im Fachbereich Hochbau, Grünflächen, Umweltschutz neben den Abteilungen Grünflächen und Umweltschutz (5.1) und Gebäudemanagement (5.2) und Planung (5.3) eingerichtet. Sie arbeitet eng mit den anderen Abteilungen zusammen. Der Betrieb der Gebäude und die technische Gebäudeausrüstung ist Aufgabe des Gebäudemanagements.

## 9 Anhang

### 9.1 Witterungsbereinigung

Der Verbrauch von Heizenergie ist wesentlich von den in der jeweiligen Heizperiode herrschenden Außentemperaturen abhängig. Um also Verbräuche unterschiedlicher Jahre oder an verschiedenen Standorten miteinander vergleichen zu können, muss daher die jährliche Witterung berücksichtigt und der Energieverbrauch entsprechend bereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und somit ein Klimakorrekurfaktor ermittelt.

In allen Verfahren zur Ermittlung von Korrekturfaktoren wird für jeden Tag an dem die Heizgrenztemperatur unterschritten wird (sog. Heiztag) die Differenz zwischen der mittleren Außenlufttemperatur und einer mittleren Raumtemperatur ermittelt. Man erhält so die Gradtagszahl für einen bestimmten Zeitraum. Beim Verfahren nach VDI 2067 Blatt 1 wird eine Rauminnentemperatur von 20 °C und eine Heizgrenztemperatur von 15 °C verwendet. Für Vergleiche über einen längeren Zeitraum greift die VDI 3807 (2006) auf den Mittelwert der Jahre 1951 – 1971 von Würzburg zurück. Diese Gradtagszahl beträgt 3883 Kd/a (Kelvin mal Tag pro Jahr).

Die Durchführung der Witterungsreinigung erfolgte in den vergangenen Jahren für alle Liegenschaften auf Grundlage der Gradtagszahlen der Wetterstation in Karlsruhe.

Mit einer Jahresmitteltemperatur von +11,6 °C war das Jahr 2019 an der Wetterstation Karlsruhe zwar um 0,7 °C kälter als das als das Vorjahr aber doch um 0,4 °C wärmer als 2017. Im Jahr 2018 verzeichnete die Wetterstation 2125 Sonnenstunden und 2019 waren es 1966 Stunden/a.

## 9.2 Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013

Gebäudetyp	Heizenergie kWh/qm		Strom kWh/qm		Wasser m <sup>3</sup> /qm	
	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert
Bauhöfe	119,00	57,00	18,00	6,00	0,45	0,11
Berufsschulen/Berufliche Schulen	93,00	48,00	22,00	8,00	0,16	0,06
Bibliotheken	72,00	50,00	36,00	9,00	0,14	0,05
Feuerwehren	144,00	68,00	22,00	6,00	0,27	0,04
Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	158,00	54,00	79,00	15,00	0,44	0,09
Jugendzentren	110,00	46,00	19,00	8,00	0,20	0,06
Kindergarten / Kindertagesstätten	123,00	73,00	18,00	10,00	0,45	0,24
Museen	120,00	50,00	64,00	4,00	0,22	0,03
Musikschulen	96,00	57,00	12,00	3,00	0,12	0,05
Schule	108,00	63,00	14,00	6,00	0,16	0,07
Schulen mit Turnhalle	110,00	69,00	13,00	6,00	0,16	0,08
Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	154,00	74,00	28,00	8,00	0,33	0,11
Stadthallen/Saalbauten	126,00	69,00	32,00	11,00	0,18	0,07
Turnhallen und Sporthallen	142,00	70,00	25,00	8,00	0,25	0,09
Verwaltungsgebäude	95,00	55,00	30,00	10,00	0,20	0,08
Volkshochschulen	87,00	25,00	13,00	3,00	0,14	0,09
Wohngebäude	167,00	82,00	21,00	4,00	0,96	0,21