

Energiebericht 2018

Berichtsjahre 2015-2017



Abb. 1 energ. Modellsanierung Waldbachschule

Stand: 19.10.2018

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	6
1 Einleitung	7
2 Grundlagen des Energiemanagements	8
3 Zusammenfassende Betrachtung	10
3.1 Verbrauchsentwicklung	11
3.2 Emissionsentwicklung	14
4 Zusammenfassung Gebäudegruppen	17
4.1 Schulen	18
4.1.1 Schulen mit Sporthallen	18
4.1.2 Schulen ohne Sporthallen	21
4.2 Hallen.....	26
4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen	26
4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen.....	30
4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)	32
4.4 Kulturgebäude.....	35
4.4.1 Museen	35
4.4.2 Bibliotheken	36
4.4.3 Musikschule	38
4.4.4 Volkshochschulen	39
4.5 Sozialgebäude	41
4.5.1 Jugendzentren	41
4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	42
4.6 Verwaltungsgebäude.....	44
4.7 Feuerwehrhäuser	47
4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)	49
5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude	51
5.1 NW-Schulzentrum	51
5.1.1 südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule)	52
5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)	54
5.2 Schillergymnasium	56
5.3 Konrad-Adenauer-Schule	57
5.4 Kulturforum	59

5.5	Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	61
5.6	Schule/Halle Rammersweier	63
5.7	Waldbachschule.....	65
6	Straßenbeleuchtung	66
7	Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum.....	67
7.1	Mitarbeiterschulungen	67
7.2	Energetische Sanierungen	67
8	Stabsstelle Strategisches Energiemanagement.....	68
8.1	Aufgabe.....	68
8.1.1	Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs...	69
8.1.2	Gebäudedaten	69
8.1.3	Energiebericht und Auswertungen.....	70
8.1.4	Anweisungen zur Energieeinsparung	70
8.1.5	Schulung und Nutzersensibilisierung.....	70
8.2	Organisation.....	70
9	Anhang.....	71
9.1	Witterungsreinigung	71
9.2	Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013	71

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 energ. Modellsanierung Waldbachschule	1
Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt)	12
Abb. 3 Energiekennzahl je m ² (BGF) alle Gebäude	13
Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude	14
Abb. 5 Herkunftsnachweis Ökostrom	16
Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2015 bis 2017 Schulen mit Sporthallen	18
Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2015-2017	18
Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2015-2017	19
Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen	20
Abb. 10 Energiemengen 2015 bis 2017 Schulen ohne Sporthallen	21
Abb. 11 Energiekennzahl je m ² BGF 2015-2017 Schulen ohne Sporthallen	21
Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2017 Kernstadtschulen	22
Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2017 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg	22
Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2017 Kernstadtschulen	24
Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2017 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg ...	25
Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen	26
Abb. 17 Energiemengen 2015 bis 2017 Sporthallen	26
Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	27
Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	28
Abb. 20 Energiekennzahl je m ² BGF Sporthallen	29
Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen	29
Abb. 22 Energiemengen 2015 bis 2017 Veranstaltungshallen	30
Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	30
Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	31
Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen	31
Abb. 26 Energiemengen 2015 bis 2017 Kindergärten u. SFZ	32
Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ	32
Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ	33
Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ	34
Abb. 30 Energiemengen 2015 bis 2017 Museen	35
Abb. 31 Energiekennzahl je m ² BGF Museen	35
Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen	36
Abb. 33 Energiemengen 2015 bis 2017 Bibliotheken	36
Abb. 34 Energiekennzahl 2016-2017 je m ² BGF Stadtbibliothek	36
Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken	37
Abb. 36 Energiemengen 2015 bis 2017 Musikschule	38
Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2016-2017	38
Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule	39
Abb. 39 Energiemengen 2015 bis 2017 Volkshochschulen	39
Abb. 40 Energiekennz. je m ² BGF 2016-2017 Amand-Goegg-Str. 4	39
Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen	40
Abb. 42 Energiemengen 2015 bis 2017 Jugendzentren	41
Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren	41
Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren	42
Abb. 45 Energiemengen 2015 bis 2017 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	43
Abb. 46 Energiekennzahlen 2017 je m ² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	43

Abb. 47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	44
Abb. 48 Energiemengen 2015 bis 2017 Verwaltungsgebäude.....	44
Abb. 49 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude	45
Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2017	45
Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2017	46
Abb. 52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude	47
Abb. 53 Energiemengen 2015 bis 2017 Feuerwehrhäuser	47
Abb. 54 spezifischer Wärmeverbrauch 2017 Feuerwehrhäuser.....	48
Abb. 55 spezifischer Stromverbrauch 2017 Feuerwehrhäuser.....	48
Abb. 56 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser.....	49
Abb. 57 Energiemengen 2015 bis 2017 Bauhöfe.....	50
Abb. 58 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe.....	50
Abb. 59 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung)	50
Abb. 60 Emissionsentwicklung Bauhöfe	51
Abb. 61 Energiemengen 2015 bis 2017 im NW- Schulzentrum	51
Abb. 62 Energiemengen 2015 bis 2017 südl. NW- Schulzentrum.....	52
Abb. 63 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum	53
Abb. 64 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum	53
Abb. 65 Energiemengen 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	54
Abb. 66 flächenbez. Energieverbrauch 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	55
Abb. 67 Emissionen 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum.....	55
Abb. 68 Energiemengen 2015 bis 2017 Schillergymnasium	56
Abb. 69 flächenbezogener Energiemengen 2015 bis 2017 Schillergymnasium	56
Abb. 70 Emissionsentwicklung Schillergymnasium.....	57
Abb. 71 Energiemengen 2015 bis 2017 Konrad-Adenauer-Schule.....	58
Abb. 72 flächenbezogener Energiemengen 2015 bis 2017 Konrad-Adenauer-Schule.....	58
Abb. 73 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule	59
Abb. 74 Energiemengen 2015- 2017 Kulturforum.....	59
Abb. 75 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Kulturforum.....	60
Abb. 76 Emissionen 2015- 2017 Kulturforum	60
Abb. 77 Energiemengen 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	61
Abb. 78 flächenbez. Energieverbrauch 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	62
Abb. 79 Emissionen 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	62
Abb. 80 Energiemengen 2011- 2017 Schule/Halle Rammersweier.....	63
Abb. 81 flächenbezogener Energieverbrauch 2011- 2017 Schule/Halle Rammersweier.....	64
Abb. 82 Emissionen 2015- 2017 Schule/Halle Rammersweier	64
Abb. 83 Energiemengen 2015- 2017 Waldbachschule	65
Abb. 84 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Waldbachschule	65
Abb. 85 Emissionen 2015- 2017 Waldbachschule	66

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 2018 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 gibt es 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 2016 der dritte, 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 2018 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 CO₂-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.

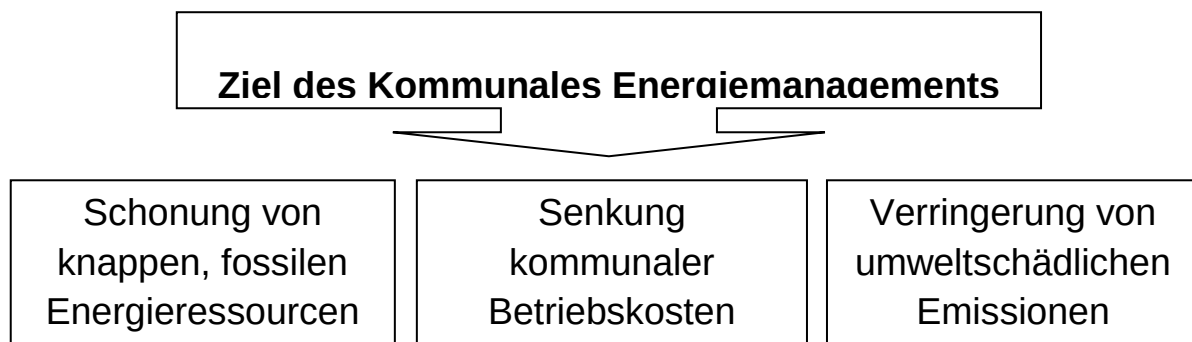
Der Energiebericht bietet einen anschaulichen Einblick in die gesamte Arbeit des kommunalen Energiemanagements. So werden neben den aktuellen Energieverbräuchen auch langfristige Tendenzen und Entwicklungen aufgezeigt, energetische Sanierungsprojekte erläutert und deren Auswirkungen sowohl im Hinblick 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 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 über die Klimaschutzanstrengungen der Verwaltung.

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. Insbesondere bei den sanierten Hallen werden diese Einsparungen deutlich.

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.

Trotz der Witterungsbereinigung lässt sich beim Verbrauch vieler Gebäude im Jahr 2016 ein verhältnismäßig hoher Wert feststellen, da es ein Jahr mit im Vergleich vielen Heiztagen war, und dieser Effekt durch die Witterungsbereinigung wohl nicht vollständig aufgefangen wird.

Nach wie vor besteht beim Stromverbrauch in vielen Gebäuden noch Nachholbedarf. Durch die Installation von 2 weiteren BHKW mit elektrischen Leistungen von 7,5 und 16 kW im Betrachtungszeitraum konnte der Strombezug in diesen Objekten deutlich gesenkt werden. In den Erweiterungsbauten, die im Berichtszeitraum errichtet wurden und bei Sanierungen wurde 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. 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

Auch für diesen Bericht musste die Datenbasis im Jahr 2015, das ja als Vergleich mitaufgeführt ist, angepasst werden. Dies hängt u.a. damit zusammen, dass für die Berichte nur Gebäude ausgewertet werden, für die eine durchgängige Betrachtung über den Berichtszeitraum sinnvoll ist. So wurden für den aktuellen Berichtszeitraum folgende Gebäude aus der Betrachtung genommen:

- Anna-von-Heimburg-Haus - das Gebäude ist wegen substanzieller Bauschäden geräumt. Vor einer weiteren Nutzung muss ein Konzept zur Schadenssanierung und zur weiteren Nutzung entwickelt werden.
- Farrenstall Windschlag - der Bauhof wurde verlagert. Im Gebäude findet keine städt. Nutzung mehr statt, der nutzende Verein trägt die Verbrauchskosten selbst.
- Feuerwehrhaus Bühl - das Gebäude ist derzeit ungenutzt und unbeheizt.
- Das Bunte Haus - die Energieträger werden inzwischen vom Nutzer beschafft und es liegen keine durchgängigen Daten vor.

Bei einem Gebäude wurde die bisherige Nutzung aufgegeben und es einer neuen Nutzung zugeführt. Daher werden die Verbrauchsauswertungen nun einer anderen Gebäudekategorie zugeordnet:

- Altes Feuerwehrhaus Bohlsbach - bisher Feuerwehrhaus jetzt Bauhof

Weiterhin wurden Gebäude, die im letzten Bericht nicht enthalten waren wieder aufgenommen oder neu hinzugefügt:

- Villa Bauer - im letzten Bericht wegen Brandschaden nicht enthalten.
- Kita Ölberg - Neues Gebäude
- FwH Nord, Bühl - Neues Gebäude
- Kita am Mühlbach (Franz-Simmler-Kiga) - die Daten liegen vor, wegen der Erweiterung in diesem Jahr sind die bisherigen Verbrauchsdaten relevant auch wenn die Verbrauchskosten bisher von der Kirche getragen werden.

Außerdem wurde im Kulturforum der Wärmeverbrauch der Gebäude anhand von Wärmemengenzählern (WMZ) ermittelt und nicht mehr wie bisher anhand von Flächenschlüsseln verteilt.

Abweichend von der Darstellung in den bisherigen Energieberichten wird nun die Wärmeproduktion aus Holzpellets im Bericht mit der PV-Stromproduktion, dem KWK-Strom und der Wärmegewinnung der Grundwasserwärmepumpe (Wärme abzgl. Wärmepumpenstrom) zusammengefasst unter der Rubrik Ern./KWK-Energie dargestellt. Nur so lassen sich die Fortschritte bei der Umstellung auf Erneuerbare Energien korrekt darstellen.

Der Anteil der Wärmeproduktion aus Holzpellets betrug im Berichtszeitraum:

2015: 780 MWh 6 %

2016: 1436 MWh 10 %

2017: 1310 MWh 10 %

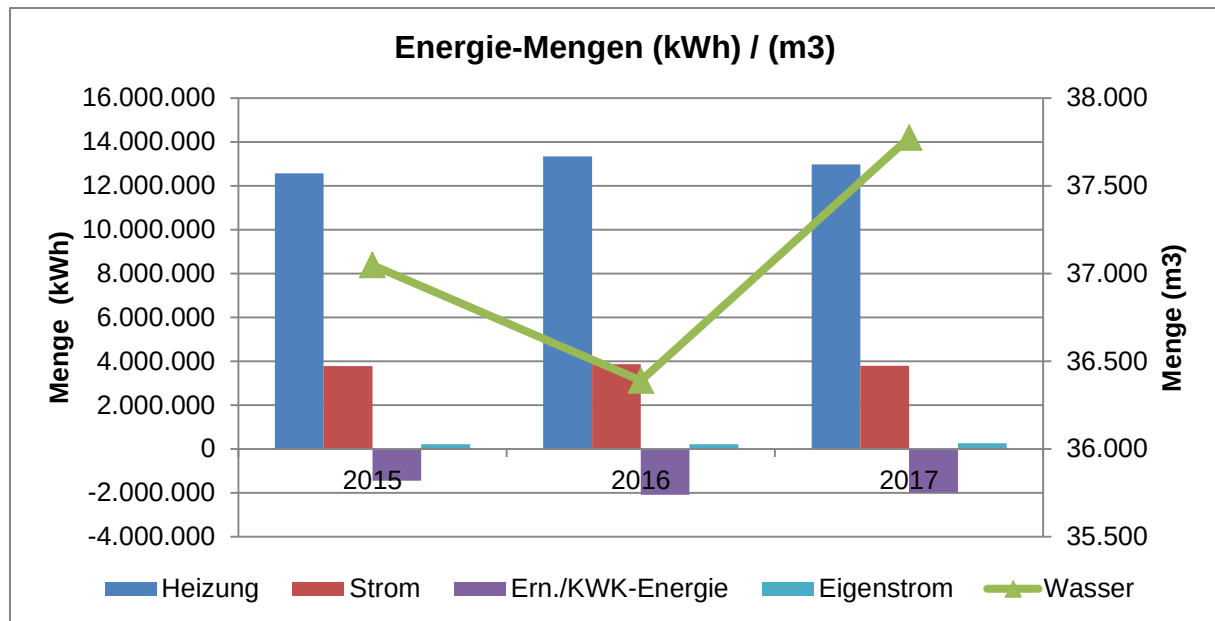


Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt)

Die seit Jahren rückläufige Entwicklung beim Wärmeverbrauch setzte sich im Berichtszeitraum leider nicht weiter fort. Dafür sind verschiedene Faktoren verantwortlich, im Nachgang zum Energiebericht werden dazu weitere Untersuchungen notwendig sein. Offensichtlich ist, dass sich der kalte Winter 2016/2017 in diesem Bericht trotz der Klimabereinigung niederschlägt. 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 Stromverbrauchs statt. Daher ist das nicht nur ökologisch sinnvoll sondern auch ökonomisch, wie sich sofort auch dem kWh-Preis für Erdgas von unter 6 ct/kWh zu ca. 26 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.

Zwischen 2015 und 2017 stieg der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller betrachteten Gebäude um 2,5 % nachdem er 2016 sogar um fast 7 % gestiegen war. Er ist also von 2016 auf 2017 wieder gesunken.

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 verpachten 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.

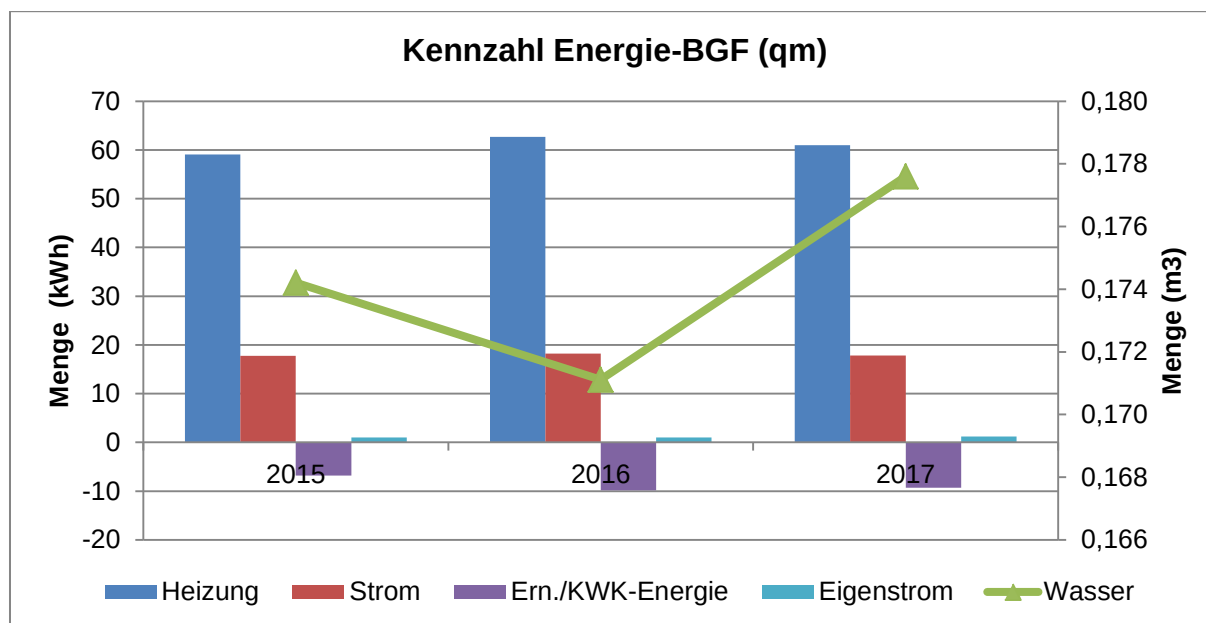


Abb. 3 Energiekennzahl je m² (BGF) alle Gebäude

Der mittlere flächenbezogene Wärmeverbrauch aller erfassten Gebäude wurde im Energiebericht 2016 für 2015 mit witterungsbereinigt 58,6 kWh/m²a (BGF, d.h. bezogen auf die Bruttogrundrissfläche) angegeben. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten muss dieser Wert auf die aktuelle Gebäudebetrachtung fortgeschrieben werden. Im Energiebericht 2016 wird der Verbrauchswert daher über alle Gebäude 2015 mit ca. 59,2 kWh/m²a berechnet. Dies liegt daran, dass für einen plausiblen Vergleich Gebäude, für die über den Betrachtungszeitraum keine durchgängigen Verbrauchswerte vorliegen, (z.B. Anna-v.-Heimburg-Haus, sh. Liste oben) dieses Mal aus der Betrachtung genommen. Trotzdem liegt der Heizwärmeverbrauch über alle 129 betrachteten Gebäude der Stadt Offenburg mit einem nun für 2017 berechneten Wert von 60,7 kWh/m² noch im Bereich der Zielwerte (also der i.d.R. der sanierten Gebäude) 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 2015 bis 2017 um ca. 2,5 % gestiegen, von ca. 59,2 auf 60,7 kWh/m²a mit einer zwischenzeitlichen Spitze 2016 von 62,28 kWh/m²a.

Der jährliche Strombezug ist zwischen 2015 und 2017 nahezu gleichgeblieben. Allerdings konnte zwischenzeitlich die Produktion von Eigenstrom um ca. 19 % gesteigert werden, so dass tatsächlich wieder 1,3 % mehr Strom verbraucht wurde.

Wie schon im letzten Bericht werden die Schwankungen beim Wasserverbrauch durch die Skalierung übertrieben dargestellt. Tatsächlich beträgt die jährliche Schwankungsbreite ca. 650 m³ entspricht also ungefähr dem Verbrauch von ca. 3-4 Durchschnittshaushalten in

Offenburg. In einigen großen Objekten wurden aufgrund von Änderungen bei den gesetzlichen Rahmenbedingungen, insbes. in der Trinkwasserverordnung (TrinkwV), Umbauten an Wasserinstallation notwendig.

In diesem Zusammenhang bedingten Bestandsquerschnitte, die sich früher an den notwendigen Sprinklerquerschnitten orientierten, die Einrichtung von Spüleinrichtungen, die in diesen Objekten zu einem höheren Wasserverbrauch führen. Der im Chart ins Auge springende geringere Verbrauch im Jahr 2016 ist auch dieser Umbaumaßnahme im Schillergymnasium geschuldet und keine dauerhafte Verbrauchsreduzierung.

Der jährliche Wasserverbrauch ist von 2015 auf 2017 um 1 % gestiegen.

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

3.2 Emissionsentwicklung

Beim Lesen der Charts zur Emissionsentwicklung ist jeweils zu beachten, dass CO₂ und CO₂-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 CO₂. Rechnerisch hat ein Kilogramm Methan innerhalb von 100 Jahren in der Atmosphäre dieselbe Wirkung wie 21 bis 25 Kilogramm CO₂ - 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 (CO₂) und das CO₂-Äquivalent (CO₂-eq) auf der linken Skala in t und die anderen Schadstoffe Schwefeldioxid (SO₂), Stickoxide (NO_x) und Methan (CH₄) auf der rechten Skala in kg erfolgt.

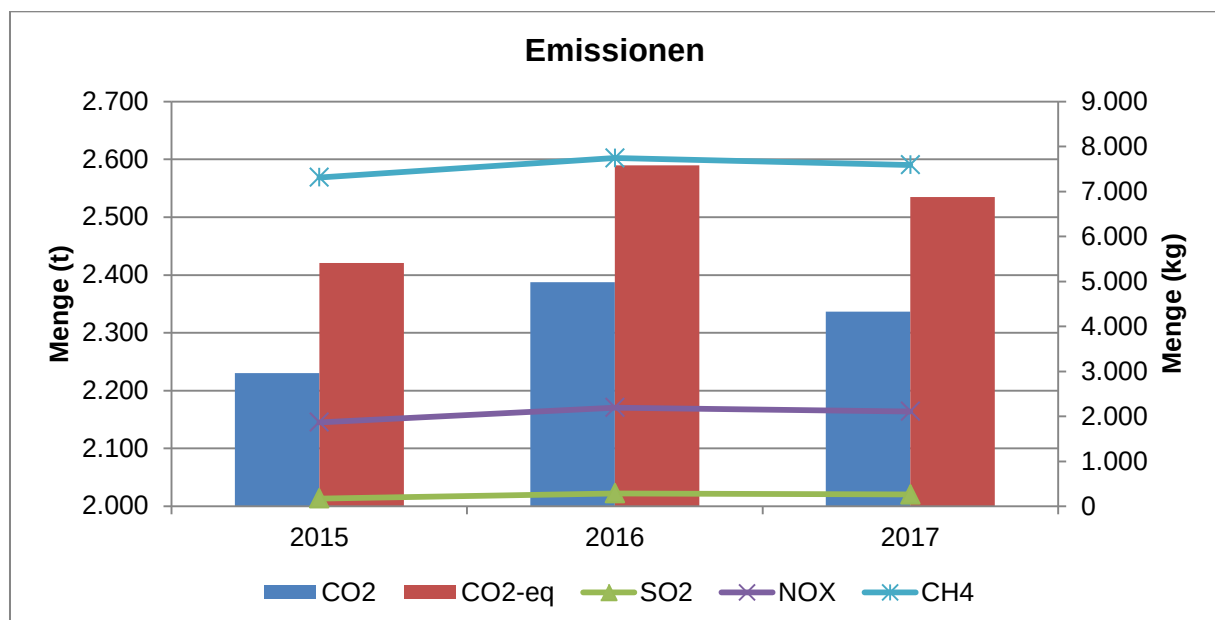


Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude

Die Emissionen der Offenburger kommunalen Gebäude bewegen sich alle auf einem sehr moderaten Niveau. Leider stiegen von 2015 und 2017 mit der Verbrauchsteigerung auch die

Emissionen (CO₂-eq) der betrachteten Gebäude um ca. 100 t CO₂/a an, dies entspricht einer Steigerung um 4 %.

Da die Stadt Offenburg weiterhin Ökostrom, der gem. „Grünstrombuchhaltung“ aus reiner Wasserkraft erzeugt wurde, bezieht, führt der Stromverbrauch der Gebäude zu sehr geringen Emissionen, sie werden gem. den Werten der GEMIS-Datenbank angesetzt.




// Herkunftsnachweis

Im Herkunftsnachweisregister des Umweltbundesamtes wurden für die

Offenburger Stromversorgung Holding GmbH

folgende Mengen für das Lieferjahr 2017 entwertet:

Menge	Herkunft	Anlage	Energieträger
6 946 000 kWh	Frankreich	Beaumont	Wasserkraft
3 054 000 kWh	Frankreich	Centrale de la Combe d'Avrieux	Wasserkraft
1 380 000 kWh	Frankreich	Quartier des Combeaux	Wasserkraft
95 000 kWh	Frankreich	Beauchastel	Wasserkraft

i. V. Frank Zarska
Leiter Vertrieb Sonderkunden



Abb. 5 Herkunftsnachweis Ökostrom

Für den Energiebericht werden die Emissionsdaten 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 www.gemis.de

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		SO₂-			
Option [/]	Äquivalent	SO₂	NO_x	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	0,426	0,134	0,402	0,020	
Holz-Pellets	0,400	0,149	0,337	0,075	
Öko-Strom Wasser-Kraftw.	0,007	0,002	0,007	0,002	
Treibhausgase		CO₂-			
Option [/]	Äquivalent	CO₂	CH₄	N₂O	
Stromnetz-lokal 2015	532	504	0,61	0,035	
Heizöl	374	370	0,10	0,004	
Erdgas-Brennwert	250	228	0,72	0,002	
Fernwärme-mix	298	275	0,61	0,014	
Holz-Pellets	29	26	0,05	0,006	
Öko-Strom Wasser-Kraftw.	3	3	0,00	0,000	

Quelle: <http://inas.org/gemis-download-121.html>

Die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes der Gebäude der Stadt Offenburg durch die Produktion von PV-/KWK-Strom konnte im Jahr 2017 weiterhin mit ca. 320 t/a beibehalten werden.

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.

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.

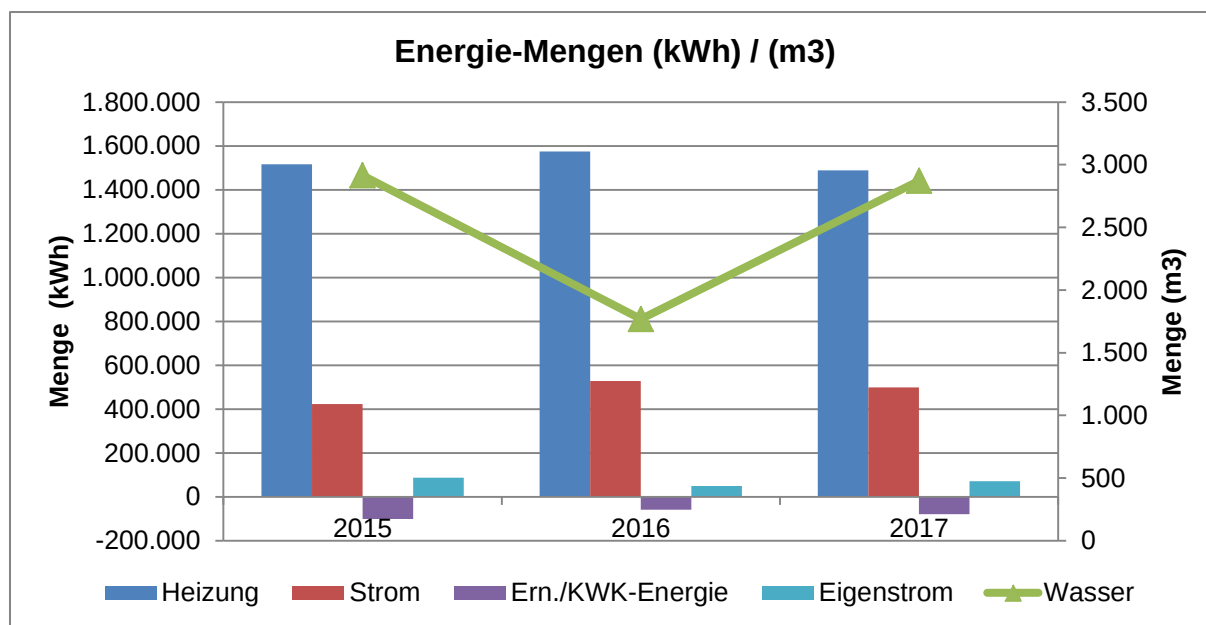


Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2015 bis 2017 Schulen mit Sporthallen

Der Verbrauch im Hauptgebäude mit Sporthalle des Grimmelshausen-Gymnasiums stellt sich etwas höher als in der Vergangenheit dar, da nun der Verbrauch des Klostergebäudes exakt erfasst wird und niedriger ist, als bisher angenommen.

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

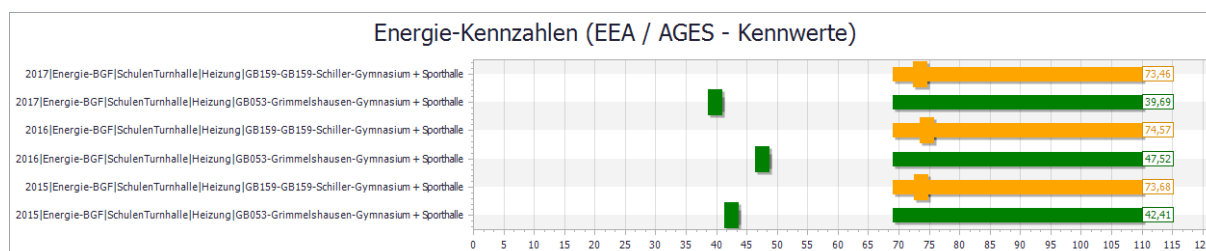


Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2015-2017

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 bevorstehende 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.

Im Schillergymnasium bedingte ein Kesseldefekt, dass die meiste Zeit der Heizperiode 2016/2017 mit dem Niedertemperatur-Spitzenlastkessel geheizt werden musste und dadurch auch das BHKW nur stark reduziert eingesetzt werden konnte. Im Frühjahr 2017 wurde der defekte Brennwertkessel durch einen modernen neuen Brennwertkessel mit 500 kW Leistung ersetzt und die Koppelung der Wärmeproduktion mit dem BHKW wiederhergestellt.

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 unserem EEA-Berater bestätigt wurde.

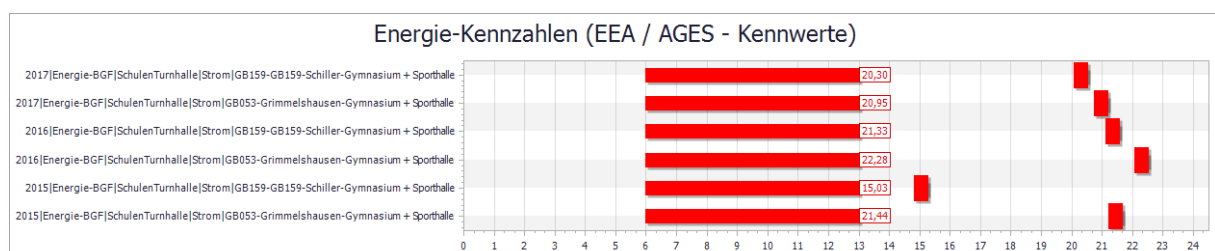


Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2015-2017

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

Allerdings besteht in der Heizanlage regelungstechnisch eine enge Verbindung mit einem Heizkessel. Dieser Heizkessel, ein Brennwertkessel, ist in der Heizperiode 2016/2017 ausgefallen. Die Schule wurde dann nur mit dem zusätzlich vorhandenen Niedertemperatur-Spitzenlastkessel beheizt. Dies bedingte, dass das BHKW in dieser Zeit nur zur Trinkwarmwasserbereitung eingesetzt werden konnte und daher die Stromproduktion sehr viel geringer ausfiel. Inzwischen ist ein neuer Brennwertkessel installiert und die Regelung wieder in Funktion, sodass jetzt das BHKW wieder der primäre Wärmeerzeuger ist.

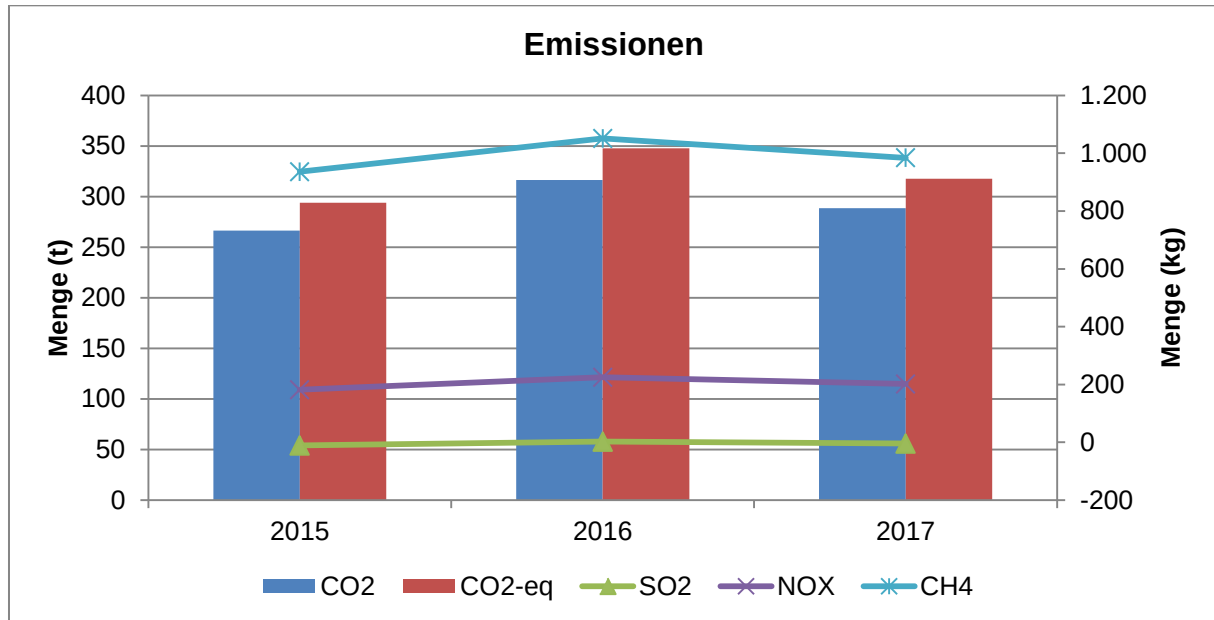


Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen

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.

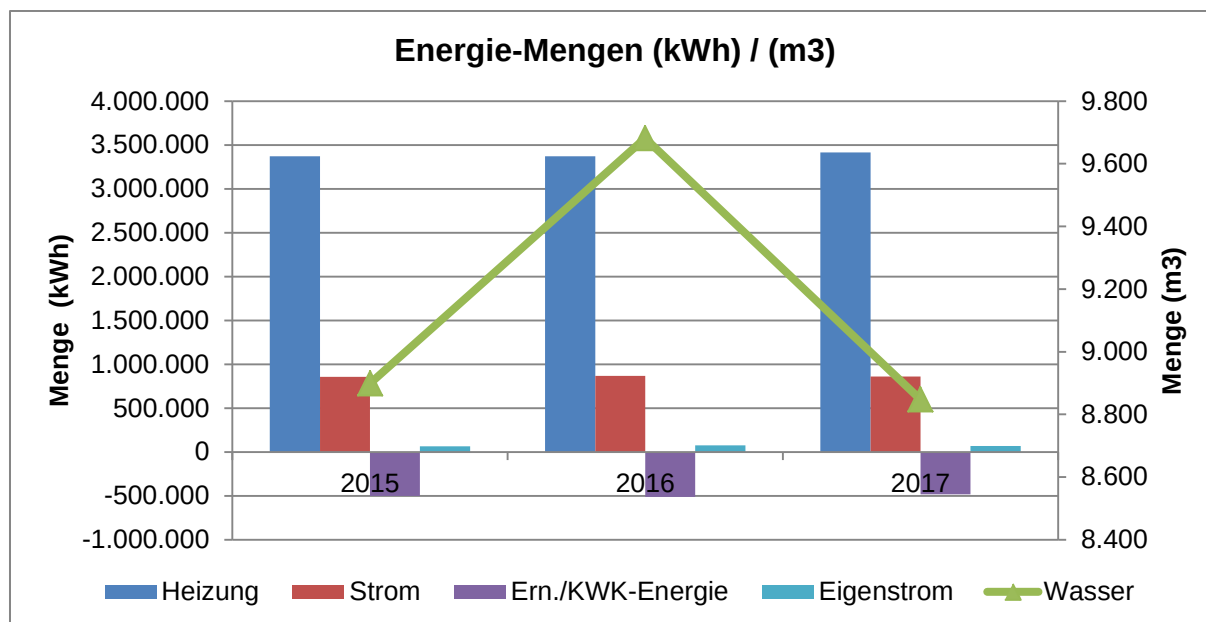


Abb. 10 Energiemengen 2015 bis 2017 Schulen ohne Sporthallen

Der Heizenergieverbrauch der Schulen ist im witterungsbereinigten Vergleich leicht um 1,3 % gestiegen.

Auch der Stromverbrauch konnten nicht weiter gesenkt werden und liegt ungefähr auf dem gleichen Niveau wie im letzten Bericht.

4.1.2.1 flächenbezogener Wärmeverbrauch 2017 (Schulen ohne Sporthalle)

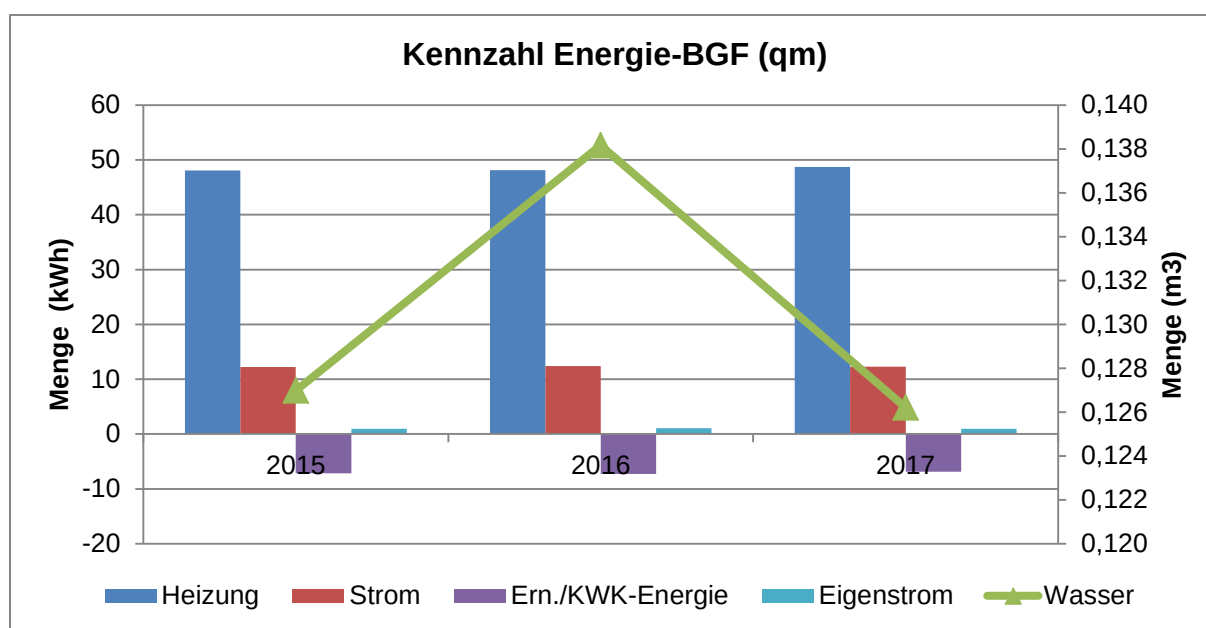


Abb. 11 Energiekennzahl je m² BGF 2015-2017 Schulen ohne Sporthallen

Bevor der flächenbezogene Wärmeverbrauch an den Einzelobjekten dargestellt wird, zeigt die vorstehende Übersicht, dass der Wärmeverbrauch auf dem gleichen Niveau stagniert, das er 2015 hatte. Das ist v.a. deswegen unerwartet, weil 2017 bereits die günstigen Werte der sanierten Waldbachschule in die Bilanz eingehen.

Über alle Schulen (ohne Sporthalle) gerechnet lag der Wärmeverbrauch mit ca. 49 kWh/m²a trotzdem beachtliche 22 % unter dem Zielwert des EEA von 63 kWh/m²a.

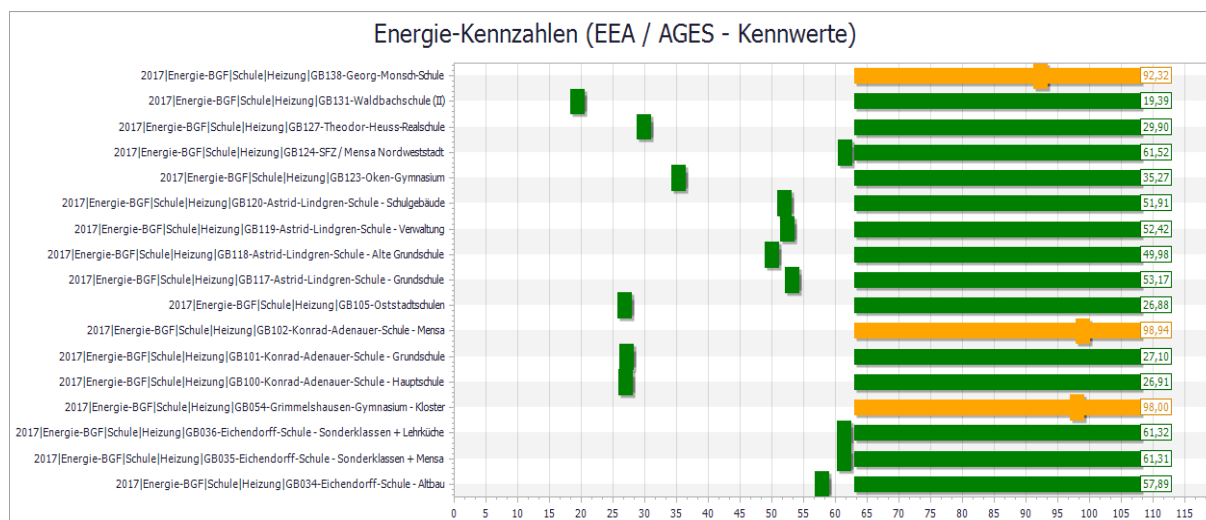


Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2017 Kernstadtschulen (ZW 63, GW 108)

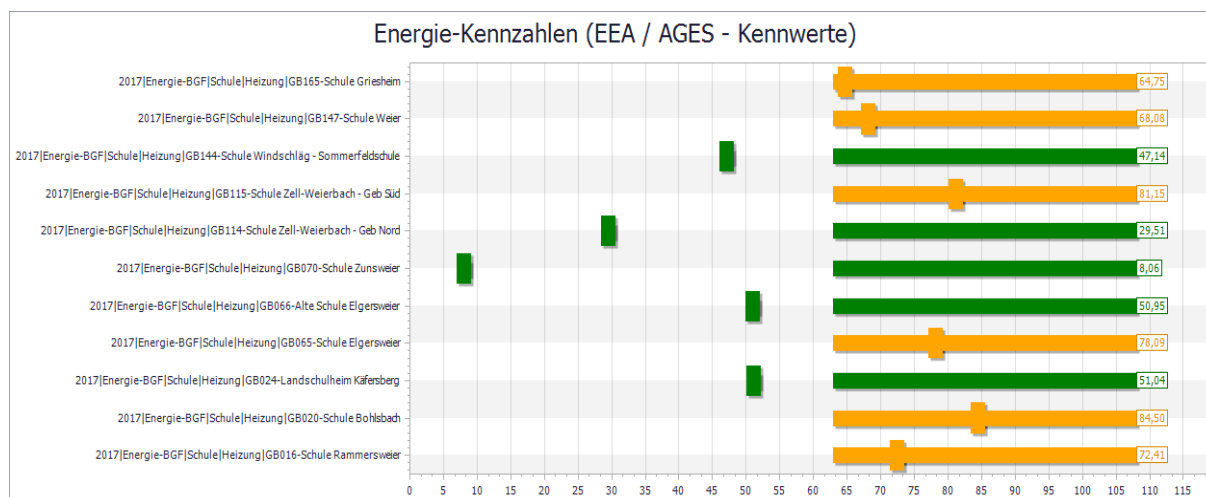


Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2017 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ZW 63, GW 108)

In Offenburg liegt der Wärmeverbrauch keiner Schule über dem Grenzwert, den geringsten Wärmeverbrauch hatten 2017 die Schule Zunsweier und erwartungsgemäß die frisch zum Passivhaus sanierte Waldbachschule, obwohl im Frühjahr 2017 die Regelung der Schule noch nicht richtig installiert war und daher noch kein optimaler Wärmeverbrauch erreicht werden konnte.

Der Wärmeverbrauch der Schule in Zunsweier, dürfte etwas zu gut angegeben sein, da aufgrund der komplexen Wärmeverteilung mit Wärmeerzeugung an zwei Standorten und mit zwei unterschiedlichen Energieträgern (Holzpellets und Erdgas) vermutlich die Anlagenverluste auf die anderen versorgten Gebäude Festhalle, Sporthalle und Kindergarten

verteilt wurden. Trotzdem spielt beim dargestellten flächenbezogenen Verbrauch sicherlich eine große Rolle, dass bei nur noch ca. 80 Schülern und einem engagierten Hausmeister im Winter große Teile der Schule nur abgesenkten Temperaturen, die den notwendigen Frostschutz sicherstellen, beheizt werden. Zudem wurde die Schule, als sie noch als Hauptschule genutzt wurde, energetisch saniert und hat daher auch einen guten energetischen Standard.

Der Wärmeverbrauch des Klosterbaus des Grimmelshausen Gymnasiums wurde inzwischen mit einem Wärmemengenzähler festgestellt und liegt niedriger als in der Vergangenheit vermutet wurde. Im Umkehrschluss liegt nun der Verbrauch des übrigen Gebäudes des Grimmelshausengymnasiums etwas höher als bisher angenommen.

An der Georg-Monsch-Schule steht die energetische Sanierung unmittelbar bevor, nach der Sanierung wird die Schule KfW-Effizienzhaus-Standard EG 70 erreichen und daher wird danach der Verbrauch deutlich sinken.

Das Mensa-Gebäude der Konrad-Adenauer-Schule ist durch die besondere Nutzung sicherlich nicht unbedingt vergleichbar mit einem klassischen Schulgebäude, der Wärmeverbrauch ist jedoch für einen Neubau ungewöhnlich hoch. Dies zeigt aber auch, dass es richtig war, nun mit der Energieleitlinie einen hohen energetischen Standard für Neubauten festzuschreiben.

Ein ähnlicher Effekt ist an der Schule in Zell-Weierbach festzustellen. Die großen Unterschiede zwischen den beiden Gebäudetrakten lassen sich eigentlich nur dadurch erklären, dass heute der Unterricht i.W. im früheren Grundschultrakt (Geb. Süd) stattfindet.

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

2016 wurde die gemeinsame Heizzentrale der Schule und der Halle Rammersweier in die Halle Rammersweier verlegt und dabei ein hocheffizientes BHKW mit 7,5 kW elektrischer Leistung, das inzwischen beide Gebäude mit Wärme und Strom versorgt, installiert. Dadurch werden nun die unvermeidlichen Anlagenverluste nicht mehr bei der Schule, sondern bei der Halle verbucht. Trotzdem lässt sich bereits ablesen, dass die Effizienzsteigerung der Haustechnik bereits eine Verbesserung der Verbrauchswerte der Schule bewirkt hat. Eine Maßnahme zum Hitzeschutz, die an der Schule vorgenommen wird, wird auch den Dämmstandard der Schule etwas verbessern.

2017 wurden die Halle und die Schule Bohlsbach mit einer Wärme- und einer Elektroleitung verbunden und die bisherige Heizung der Halle mit einem hocheffizienten BHKW mit 16 kW elektrischer Leistung sowie zwei Gasspitzenlastthermen saniert. Diese neue Heizzentrale versorgt nun sowohl die Halle als auch die Schule mit Wärme und Strom. Auch hier gehen wir von sinkenden Verbrauchswerten der Schule aus.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Offenburg keine Schule einen schlechteren Wärmeverbrauchswert als den Grenzwert aus dem EEA hat. Der Verbrauchswert von 9 Schulgebäuden liegt zwischen Ziel- und Grenzwert und 19 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 Nahwärmeverbünden 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. In der Schule Bohlsbach war die Laufzeit im Berichtszeitraum zu kurz um einen Effekt zu zeigen.

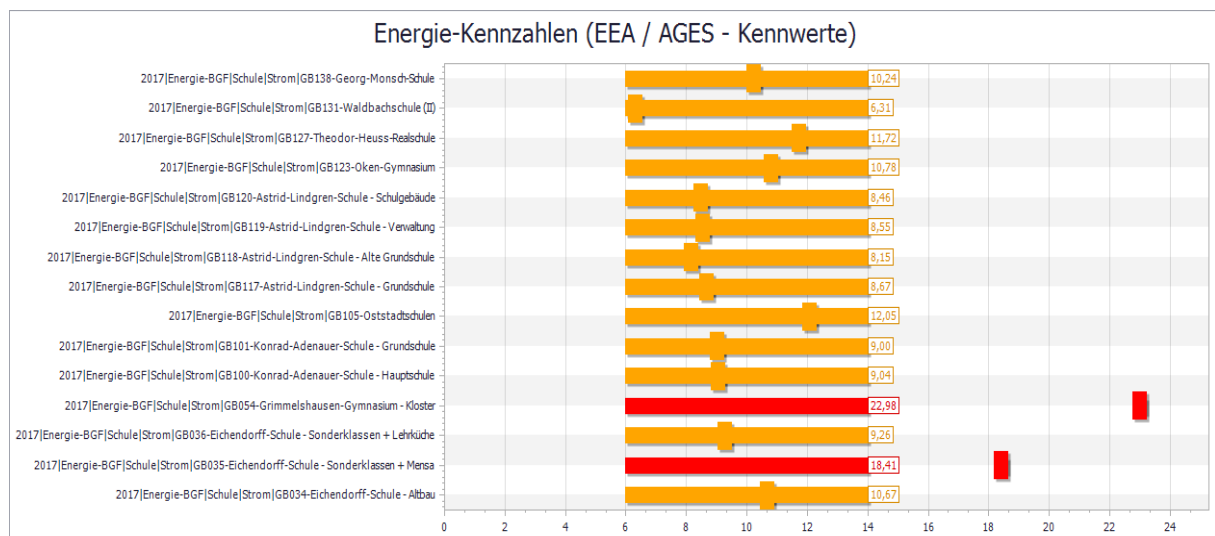


Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2017 Kernstadtschulen (ZW 6, GW 14)

Leider ließ sich der hohe Stromverbrauch im Klostergebäude des Grimmelshausen Gymnasiums noch 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. Wie bisher besteht die Vermutung, dass speziellen Nutzungen, wie z.B. Aufführungen, oder die Baustelle zur Herstellung des zusätzlichen Fluchtwegs Gründe sein könnten.

Der hohe Stromverbrauch der bisher unsanierten Eichendorffschule ist auch noch nicht endgültig geklärt. Allerdings steht ja die Sanierung bevor und in diesem Zusammenhang werden energiesparende Techniken installiert werden. Daher ist abzusehen, dass in der Eichendorffschule die Verbräuche deutlich sinken werden.

Ansonsten ist der Stromverbrauch vergleichbar mit den Auswertungen des letzten Energieberichts.

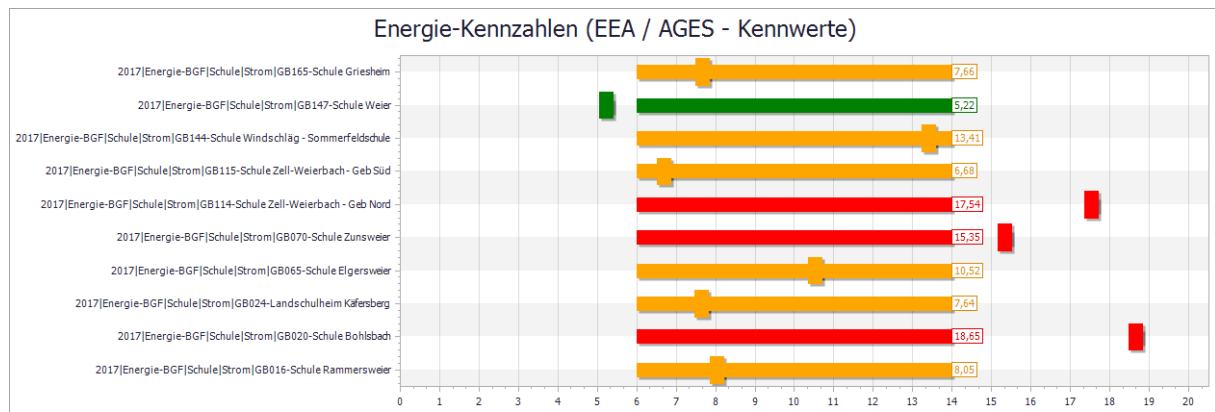


Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2017 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ohne alte Schule Elgw.)

Der Stromverbrauch der Schule und der Sporthalle Weier ist nach wie vor vermutlich zu niedrig dargestellt. Dies wurde im letzten Bericht bereits erläutert. Da die Elektroinstallation im Rahmen der Hallensanierung erneuert wird, wurde in der Zwischenzeit nichts unternommen. In den nächsten Bericht sollten dann die Zählerwerte der neuen Zähler einfließen und der Fehler damit korrigiert sein.

Die Feststellungen zum Stromverbrauch, die zum Schiller- und Grimmelshausen-Gymnasium gemacht wurden, treffen in gleicher Weise auch auf die anderen Schulen zu. Gut festzustellen ist der Einfluss der Mittagsverpflegung, so sind die Verbrauchswerte jeweils bei den Gebäuden, in denen die Mensen untergebracht sind, besonders hoch. Der Stromverbrauchswert der alten Schule Elgersweier wurde nicht dargestellt, da der Flächenbezug wegen des unbekannten Verbrauchs der Mietwohnung beim Stromverbrauch derzeit nicht korrekt dargestellt werden kann.

Der Strombezug im Okengymnasium und der Astrid-Lindgren-Schule konnte mit der Effizienzsteigerung der Haustechnik durch den Einsatz von Mini-BHKW reduziert werden, 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. Voraussichtlich sind dazu einige Umrüstungen z.B. auf effiziente LED-Technik bei der Beleuchtung sinnvoll. Dazu werden Vorschläge im Rahmen der Anmeldungen zum DHH 2020/2021 erfolgen.

Absolut unerklärlich ist der hohe Stromverbrauch in der Schule Zunsweier, wie bereits beim Wärmeverbrauch erläutert, wäre bei den dortigen Schülerzahlen eher mit einem niedrigen Stromverbrauch zu rechnen gewesen.

Der Stromverbrauch in der Schule Bohlsbach wird im nächsten Betrachtungszeitraum genauer analysiert werden, da durch das BHKW und die Koppelung mit der Halle bereits Veränderungen eingetreten sind.

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

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

4.1.2.3 Emissionsentwicklung (Schulen ohne Sporthalle)

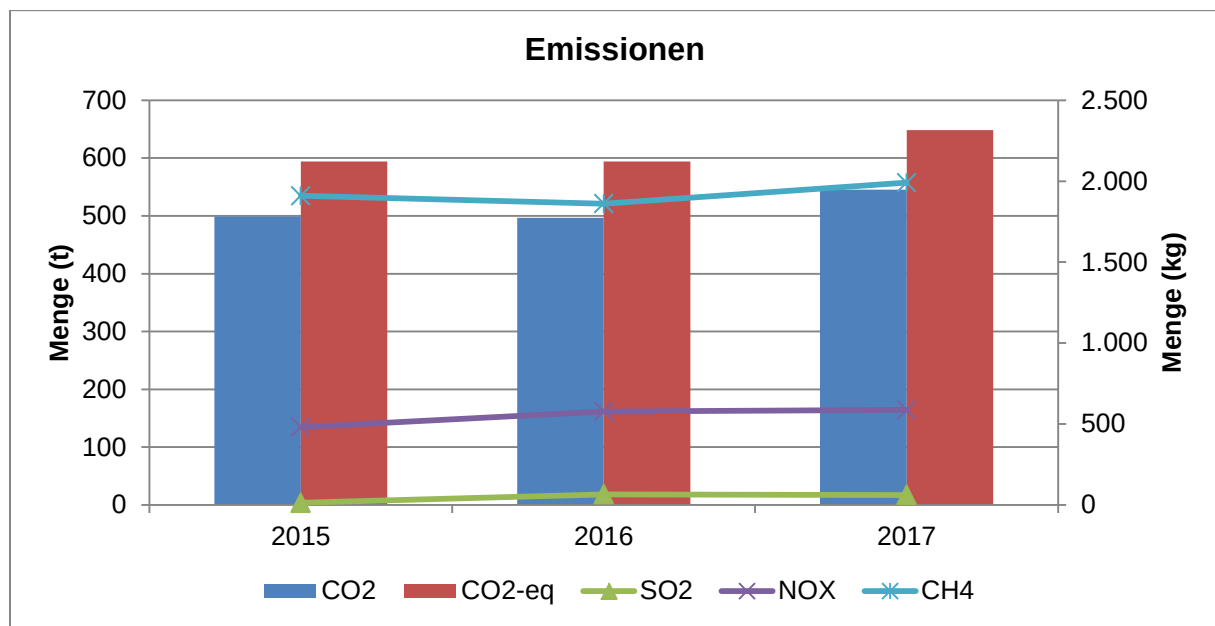


Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen

Die Emissionen (CO₂-eq) bewegten sich im Betrachtungszeitraum um ca. 20 % nach unten, ein erfreuliches Ergebnis, das weit über die Witterungseffekte hinausgeht.

4.2 Hallen

4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen

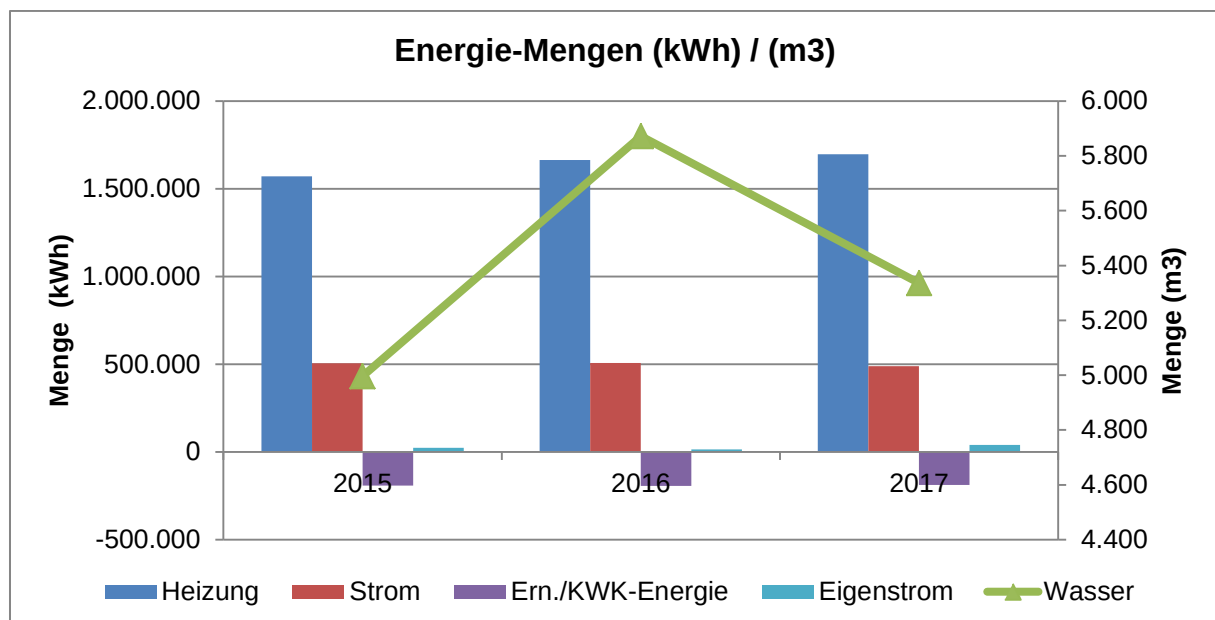


Abb. 17 Energiemengen 2015 bis 2017 Sporthallen

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

Trotzdem muss leider eine Steigerung des Wärmeenergieverbrauchs von 2015 auf 2017 berichtet werden, die Steigerung beträgt ca. 8,5 %. Allerdings findet diese Steigerung auf Verbrauchswerten, die sich auf einem sehr niedrigen Niveau befinden, statt.

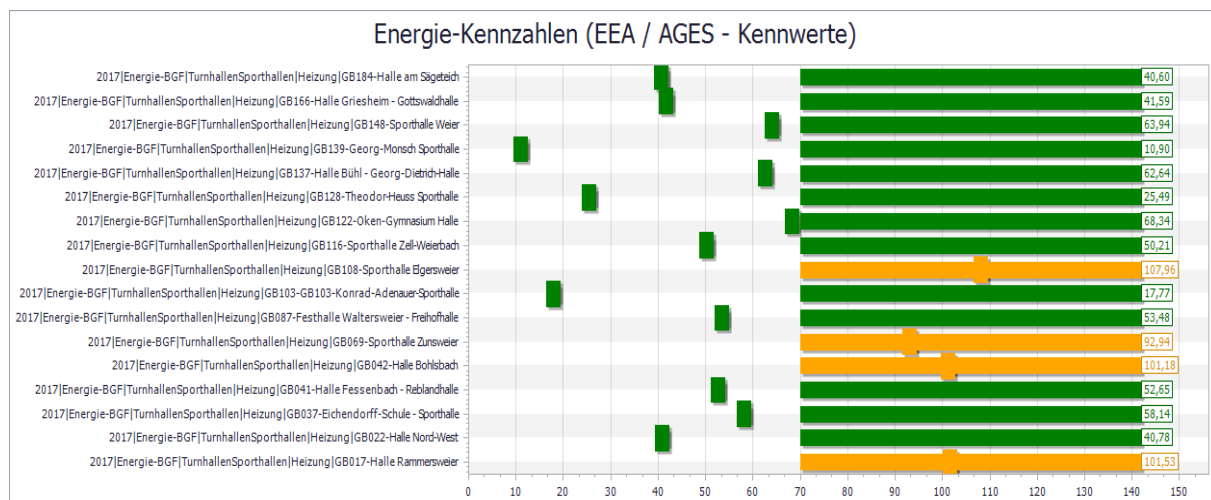


Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 142 kWh/m²a, ZW 70 kWh/m²a)

Der Wärmeenergieverbrauch aller Sport- und Mehrzweckhallen liegt unter dem Grenzwert und nur noch 4 Hallen liegen zwischen Ziel- und Grenzwert (gelber Bereich). Allerdings ist der Verbrauch der Georg-Monsch-Sporthalle nicht realistisch, da hier nur der Verbrauch für die Erwärmung des Duschwassers erfasst wird und die eigentliche Heizung im Verbrauch der Georg-Monsch-Schule enthalten ist. Im Rahmen der Schulsanierung der Georg-Monsch-Schule wird der Verbrauch zukünftig separat erfasst.

Der Verbrauch der Rammersweier Halle lag nach der Sanierung unter dem Zielwert und liegt jetzt wieder darüber. Dies kommt daher, dass nun die Heizzentrale in die Halle verlegt wurde und damit die zwangsläufigen Anlagenverluste auf die Halle gebucht werden. Bisher wurden diese Verluste auf die Schule gebucht, da sich die Heizzentrale dort befand. Trotzdem erscheinen die Verbrauchswerte der sanierten Halle hoch. Die Tatsache, dass im Foyer der Halle auch die Mittagsverpflegung der Schulkinder stattfindet, ist sicher ein Grund für die hohen Verbrauchswerte. Erste Betriebsoptimierungen haben bereits stattgefunden und der Energieverbrauch des Gebäudes wird weiter beobachtet werden. Der Gesamtgebäudekomplex Schule/Halle Rammersweier ist separat im Kapitel 5.6 dargestellt

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.

Bei der Sanierung der Halle Bohlsbach im Jahr 2002 lag das Augenmerk noch nicht so auf energetischen Aspekten, weshalb die Halle nach wie vor Spitzenreiter im relativen Verbrauch ist. Inzwischen wurde 2017 die Heiztechnik im Verbund mit der Schule saniert. Diese Veränderung kann sich aber bei den Verbrauchswerten noch nicht auswirken.

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

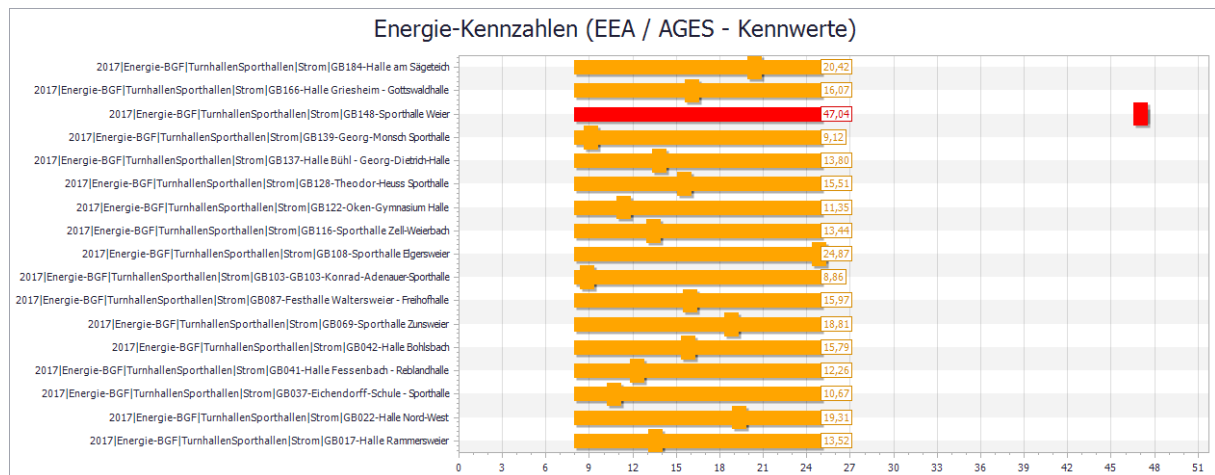


Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 25 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a)

Beim Stromverbrauch der Sport- und Mehrzweckhallen fällt vor allem der sehr hohe Verbrauch in der Halle Weier auf. Wie im letzten Bericht bereits dargestellt, entstehen Missverhältnisse bei der Aufteilung des Verbrauchs zwischen Schule und Halle. Die Elektroinstallation wird im Rahmen der Hallensanierung erneuert. In den nächsten Bericht sollten dann die Zählerwerte der neuen Zähler einfließen und der Fehler damit korrigiert sein.

Ansonsten liegen alle Verbrauchswerte zwischen Ziel- und Grenzwert. Die bisher unter den Zielwerten liegenden Verbrauchswerte der Halle des Okengymnasiums und der Konrad-Adenauer-Schule wurden durch die jeweils installierten BHKW erreicht.

In der Oken-Halle ist ein neuer Zähler installiert, der nun auch erfasst, ob der produzierte Strom auch zeitgleich in der Halle oder in einem anderen Gebäude des Areals verbraucht wird, daher muss der Stromverbrauch jetzt realistischer Weise höher angegeben werden.

In der Konrad-Adenauer-Halle wurde 2018 das BHKW, das tendenziell zu klein war, von der WVO durch ein BHKW mit 50 kW_{el} ersetzt. Dieses BHKW speist nur noch direkt in das Netz ein. Daher ist hier zukünftig mit einem deutlich höheren Verbrauch zu rechnen.

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 anstehenden energetischen Schulsanierungen bereits erreicht werden. Es wird vor den Anmeldungen zum nächsten Doppelhaushalt 2020/2021 geprüft, wie wir unter Inanspruchnahme der Förderung Verbesserungen erreichen können. Grundsätzlich ist aber festzustellen, dass die intensive Nutzung der Offenburg Hallen zwangsläufig einen höheren Verbrauch bedingt.

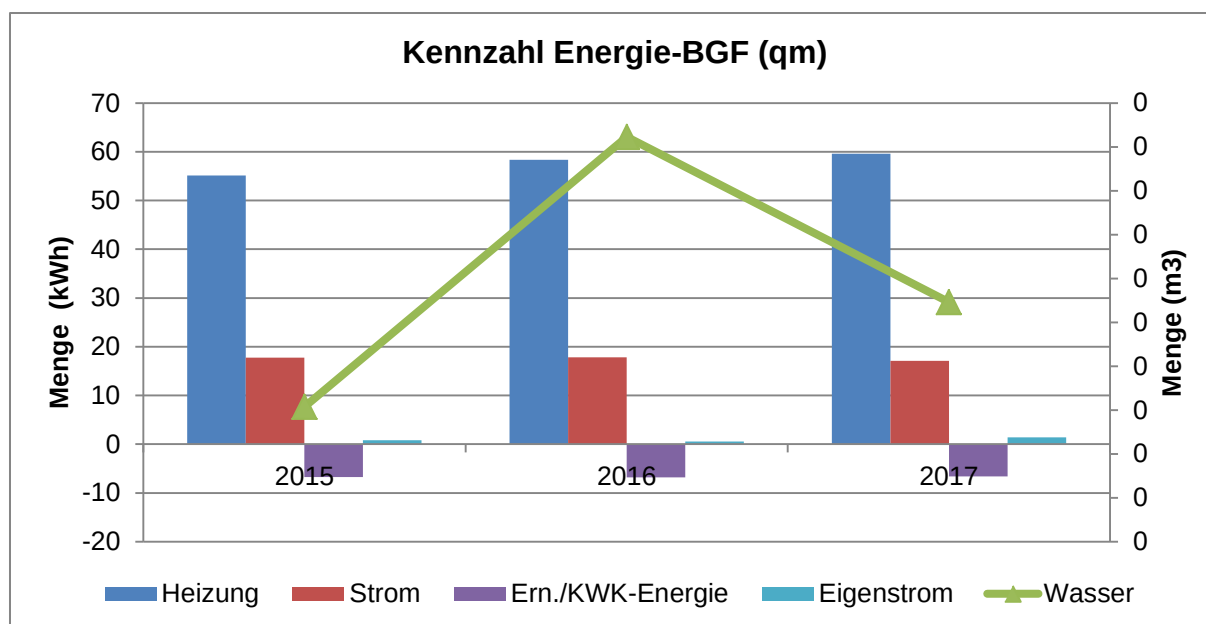


Abb. 20 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen

Zwar ist der Wärmeverbrauch auch flächenbezogen gestiegen, trotzdem ist ein Verbrauchswert der 15 % unter dem bundesweiten Zielwert des EEA liegt, ein gutes Ergebnis, im letzten Bericht wurde der Wert allerdings noch um 22 % unterschritten.

Obwohl der Strombezug um 3,5 % gesunken ist, ist der Stromverbrauch nahezu gleich geblieben, die Differenz liegt im neuen BHKW in der Halle Rammersweier das ca. 20.000 kWh Eigenstrom zusätzlich lieferte.

Die ausgewiesene gewonnene Erneuerbare /Kraft-Wärme-Kopplungs-Energie (Ern./KWK-Energie) stammt aus den 3 Mini-BHKW in der Konrad-Adenauer-Sporthalle, der Oken-Sporthalle und der Halle Rammersweier sowie den PV-Anlagen auf den Hallen in Zunsweier und Rammersweier.

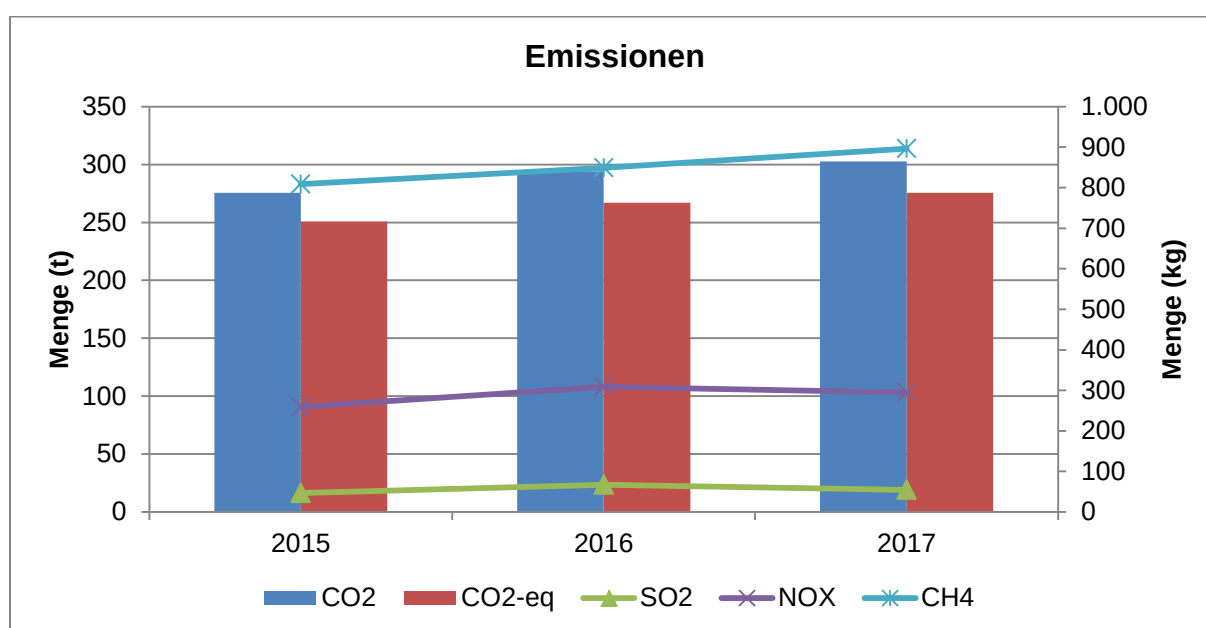


Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen

Mit der Verbrauchsteigerung steigen auch hier die Emissionen an, die Stromproduktion des BHKW in der Halle Rammersweier konnte das nur teilweise ausgleichen.

4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen

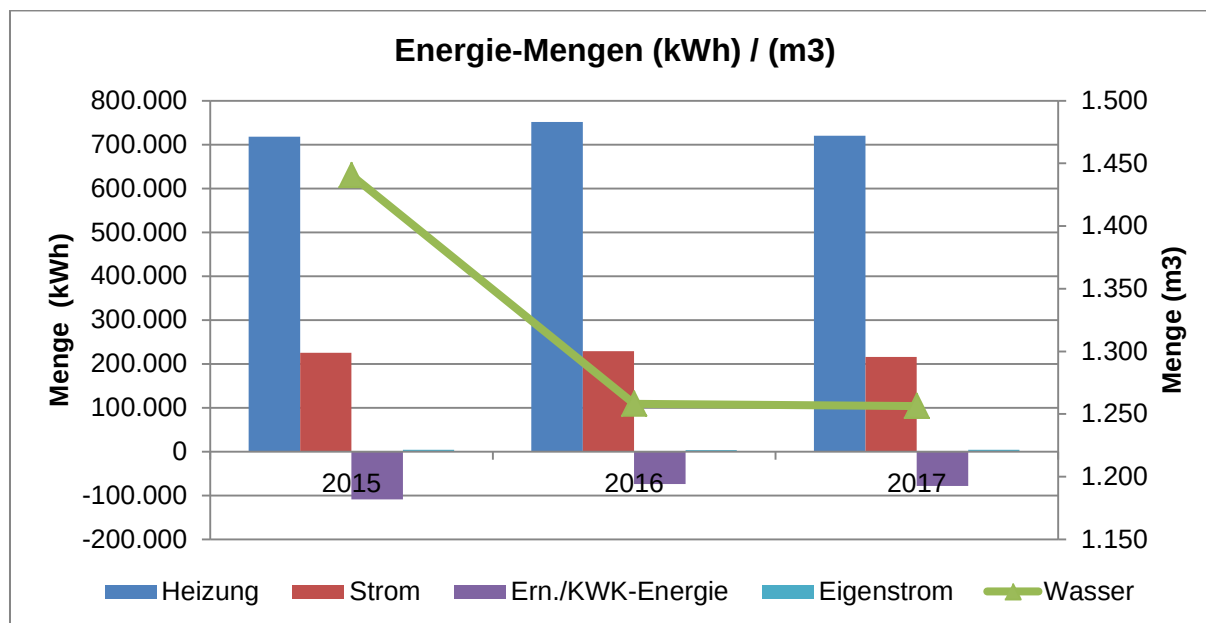


Abb. 22 Energiemengen 2015 bis 2017 Veranstaltungshallen

Der Wärmeverbrauch der Veranstaltungshallen stagniert zwischen 2015 und 2017 bei einer zwischenzeitlichen Steigerung 2016, wie bei vielen Objekten. Der Verbrauch der Reithalle ist nun auf Basis der Wärmezählerdaten erfasst.

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 mit privaten PV-Anlagen auf den Dächern versehen. Diese liefern, ebenso wie das Mini-BHKW in Elgersweier, die ausgewiesene Erneuerbare /KWK-Energie.

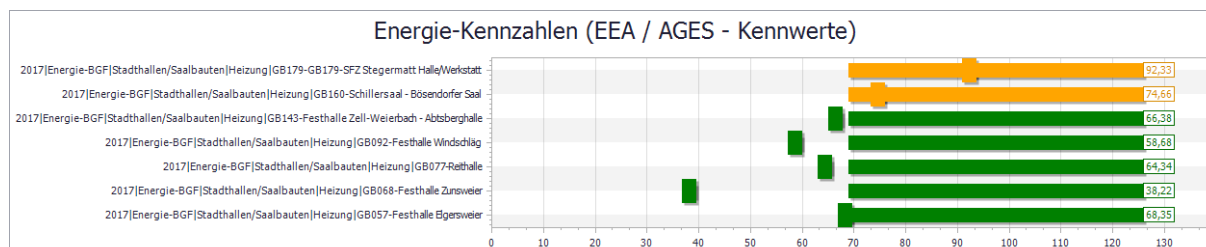


Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 126 kWh/m²a, ZW 69 kWh/m²a

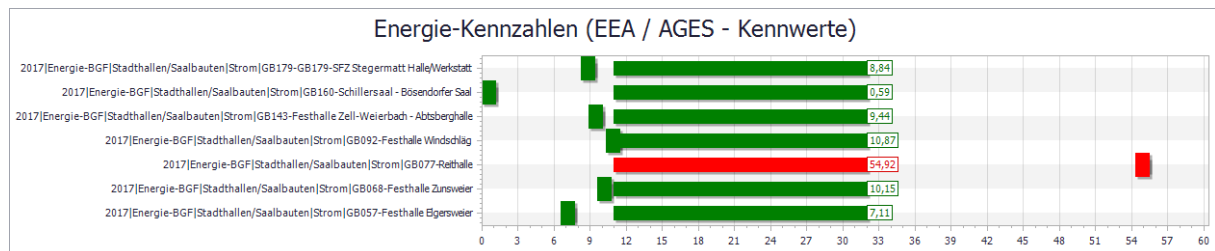


Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 32 kWh/m²a, ZW 11 kWh/m²a

Der Stromverbrauch der Reithalle ist wieder der Ausreißer in der Übersicht. Gegenüber 2015 ist der Verbrauch um 13 % gesunken. 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.

Bei Neubestellungen von Beleuchtungstechnik muss auch besonders auf die Energieeffizienz geachtet werden, da inzwischen die LED-Technik auch in diesem Bereich den Stromverbrauch wesentlich reduzieren kann.

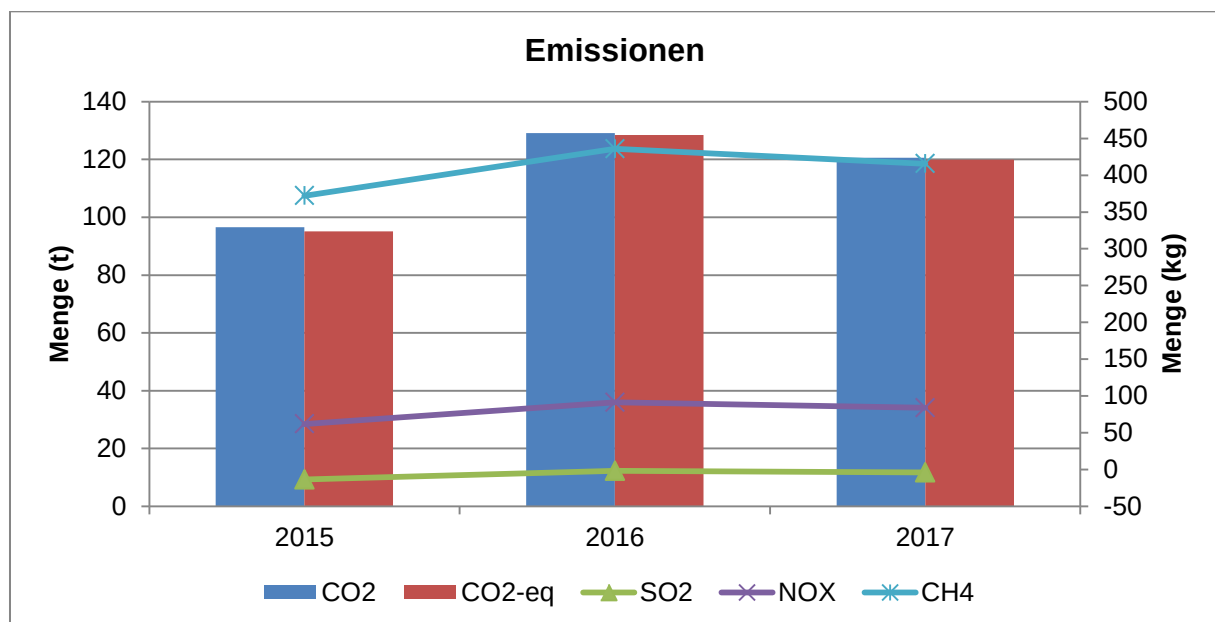


Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen

Es ist kein Fehler, dass ein negativer Schwefeldioxidausstoß dargestellt wird. Der Effekt entsteht durch den nahezu emissionsfreien Ökostrom aus Wasserkraft und die privaten PV-Anlagen auf den Dächern der Hallen in Zunsweier und Elgersweier. Es wird am Gebäude so viel Strom produziert, dass durch die Emissions-Gutschrift im bundesweiten Strommix ein negativer Saldo entsteht.

Da der normale Strommix die Umwelt mit Schwefeldioxid belastet, verdrängt die Produktion von PV-Strom diesen Strom und es entsteht eine Gutschrift im normalen Strommix die größer ausfällt, als die Umweltbelastung durch die Wärmeproduktion. Da im Strombezug von Ökostrom auch keine entsprechende Umweltbelastung entsteht, verbleibt eine Gutschrift.

4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)

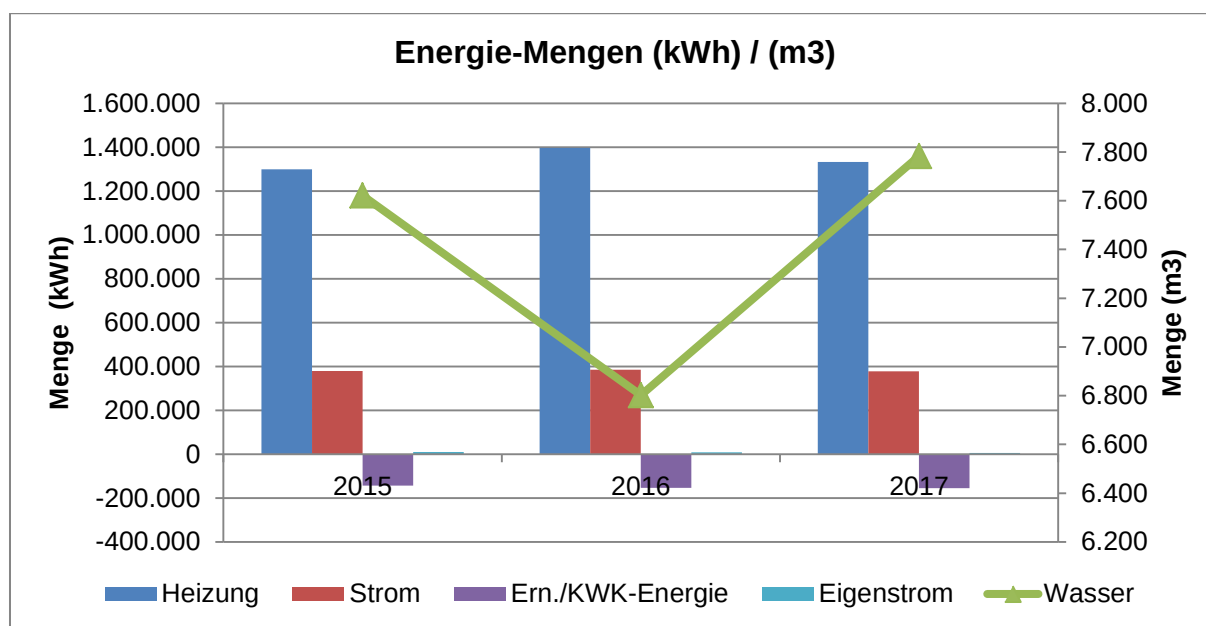


Abb. 26 Energiemengen 2015 bis 2017 Kindergärten u. SFZ

In der Rubrik Ern./KWK-Energie ist bei den Kindertagesstätten und SFZ überwiegend die Wärmepumpenheizung im SFZ Innenstadt für die Erträge verantwortlich. Sie 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) sind noch nicht dargestellt.

Die Tendenz sowohl beim Wärmeverbrauch ist leider, wie bei fast allen Gebäuden steigend. Von 2015 auf 2017 stieg der Verbrauch um 2,5 % an. 2016 waren es sogar 7,5 %. Der Stromverbrauch stagniert mit ganz leicht fallenden Werten. Der differenzierte Blick auf die Objekte zeigt, dass in den Kindergärten und Familienzentren sparsam mit der Wärmeenergie umgegangen wird.

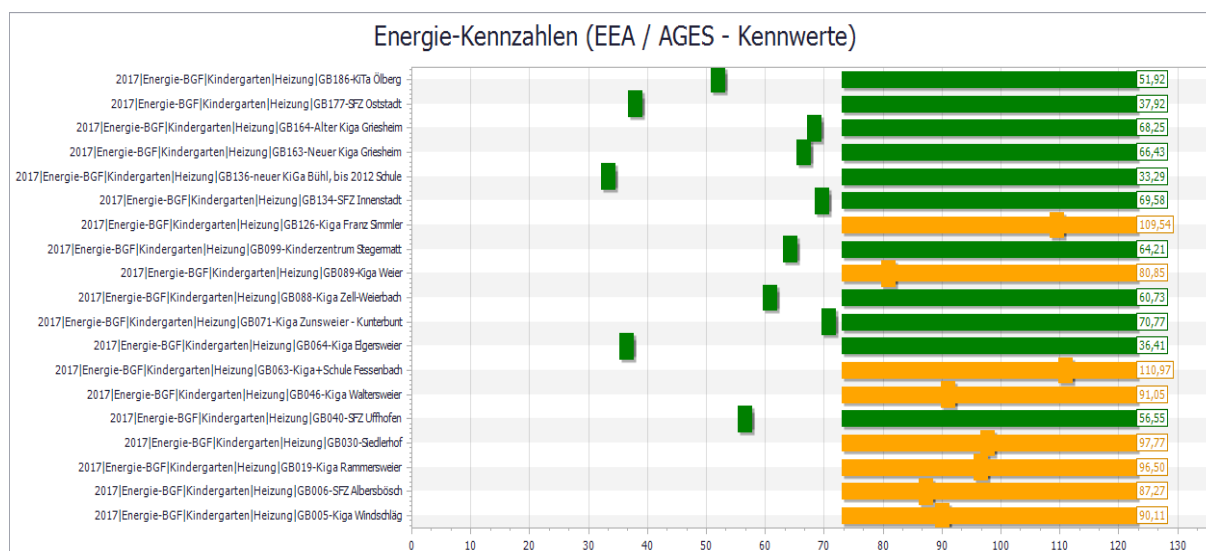


Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 123 kWh/m²a, ZW 73 kWh/m²a

Einen Vergleichswert für Stadtteil- und Familienzentren gibt es bundesweit bisher nicht. Da in den Offenburger 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.

Bei 11 von 19 Gebäuden kann ein flächenbezogener Verbrauch besser als der Zielwert aus dem EEA festgestellt werden. Der Verbrauch von 4 Gebäuden (2*Griesheim, Weier, Zunsweier) liegt knapp über dem Zielwert und angesichts des Gebäudealters unauffällig. Der Siedlerhof hat durch die Nutzung und die veraltete Heizung besondere Randbedingungen, trotzdem ist der Verbrauch sehr niedrig, was darauf hindeutet, dass nur bei wirklichem Wärmebedarf geheizt wird und das örtliche Personal darauf achtet.

Im SFZ Albersbösch wurde 2017 der Anbau gebaut, der Energieverbrauch war während der Bauzeit deshalb höher als üblich.

In der Kita Windschlag hat der Verbrauch sicherlich in der ungünstigen Gebäudegeometrie mit einem hohen Außenflächenanteil und der Verbindung mit dem Altbau seine Ursache.

Die Kita Waltersweier ist trotz verschiedener energetischer Maßnahmen in der Vergangenheit ein Gebäude mit offensichtlichen und kaum zu beseitigenden energetischen Schwachstellen. Dies zeigt sich auch jetzt wieder im Wärmeverbrauch, der zwar aufgrund der genannten Maßnahmen inzwischen im Mittelfeld zwischen Ziel- und Grenzwert liegt, aber ohne die genannten Mängel deutlich besser sein sollte.

Die erneute Verbrauchserhöhung im Gebäude der Schule/Kita Fessenbach muss genauer untersucht werden.

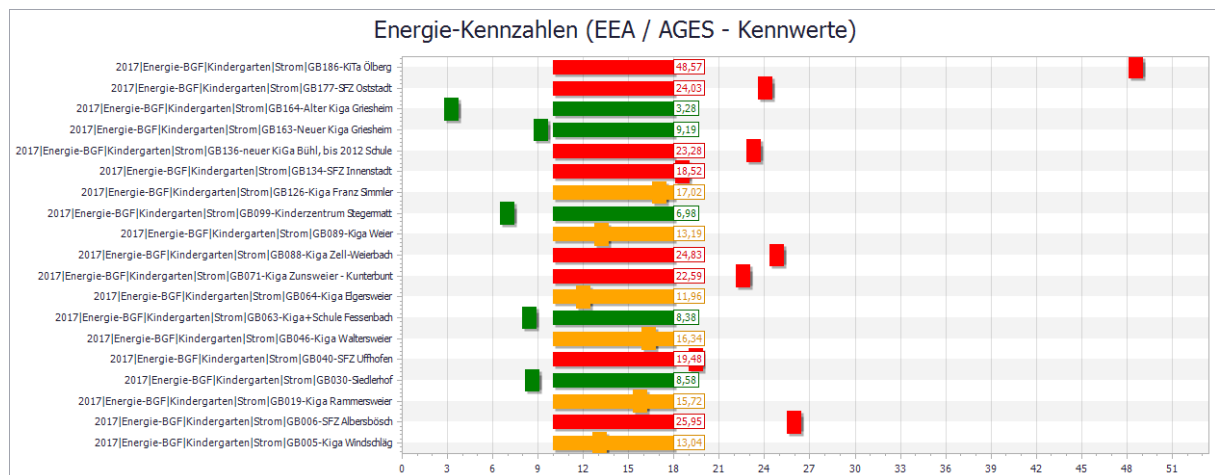


Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 18 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

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 der Stromverbrauch der Ölberg-Kita, die als neues Gebäude den flächenbezogen höchsten Stromverbrauch aller Kitas aufweist. Da das Gebäude nicht von der Stadt gebaut wurde, muss nun analysiert werden, was für diesen viel zu hohen Stromverbrauch verantwortlich ist.

Bei allen unter dem Zielwert liegenden Gebäuden ist von besonderen Randbedingungen auszugehen. Die Nutzung des Siedlerhofs ist sicher nicht mit einer regulären Kindertagesstätte vergleichbar. Auch das Kinderzentrum Stegermatt hat besondere Nutzungsbedingungen, die sich vom üblichen Kindergarten unterscheiden.

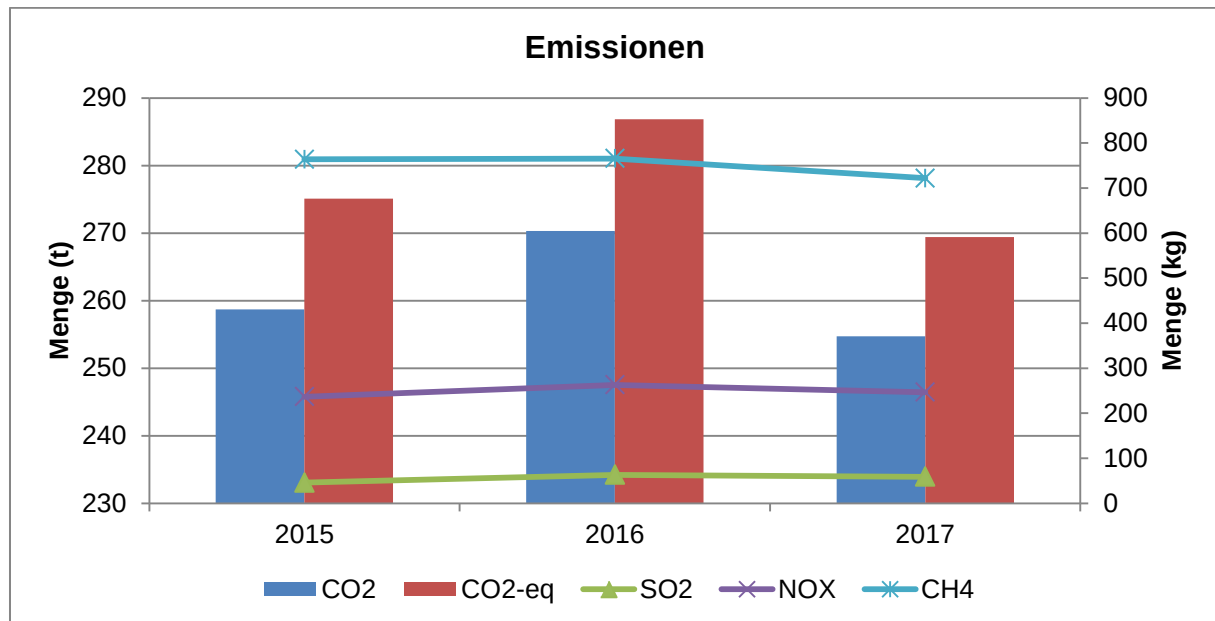


Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ

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

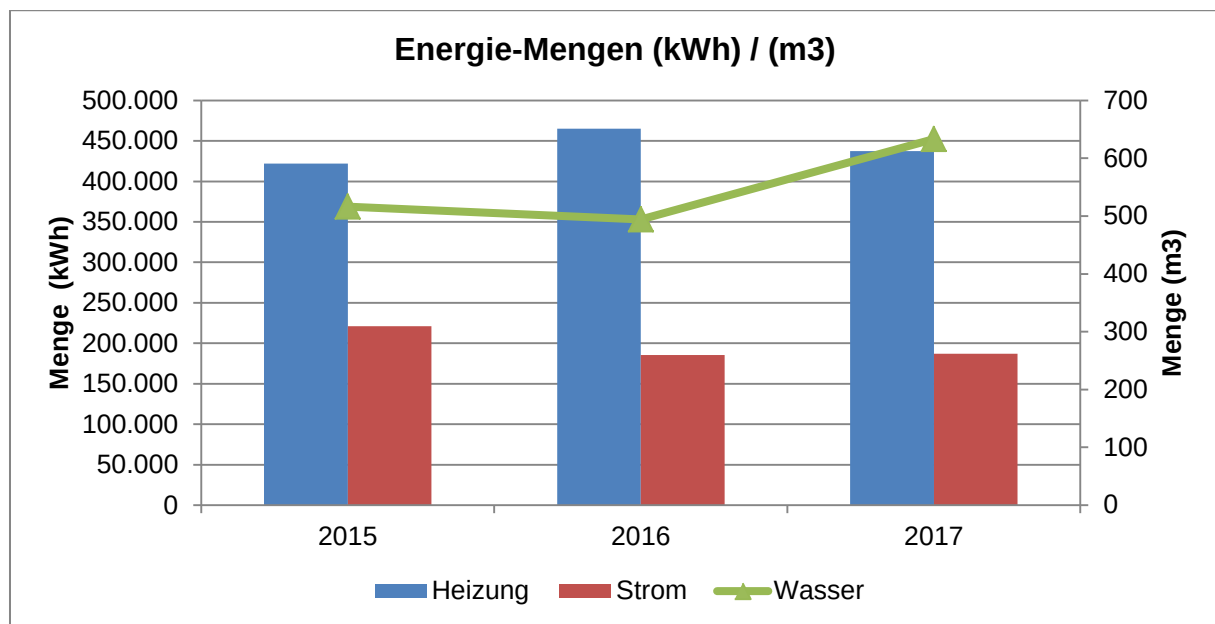


Abb. 30 Energiemengen 2015 bis 2017 Museen

Beim Wärmeenergieverbrauch der Museen gab es die auffallendste Veränderung, die jedoch dadurch entstanden ist, dass im Kulturforum nun der tatsächliche Wärmeenergieverbrauch erfasst wird. Es zeigt sich, dass die Museumsbereiche im Verhältnis zu den anderen Flächen deutlich weniger Wärmeenergie verbrauchen.

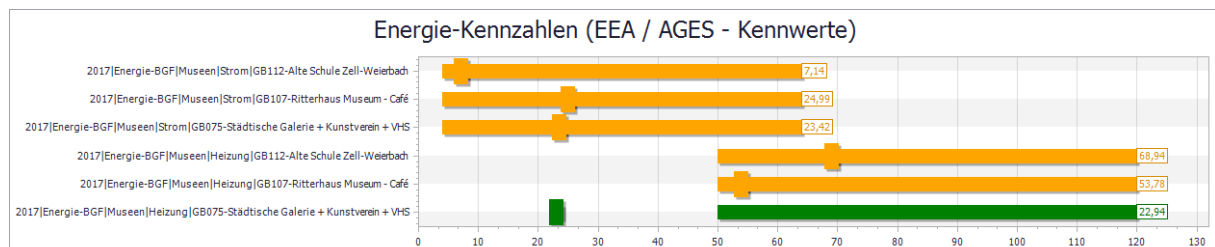


Abb. 31 Energiekennzahl je m² BGF Museen

Sonst liegen die Verbrauchswerte 2017 der Museen jeweils zwischen Ziel- und Grenzwert des EEA und sind sowohl bezüglich Wärme als auch Strom in Altbauten unauffällig.

Der Wärmeenergieverbrauch ist zwischen 2015 und 2017 mit der bei vielen Gebäuden festzustellenden Spitze 2016 leicht um 3 % gestiegen.

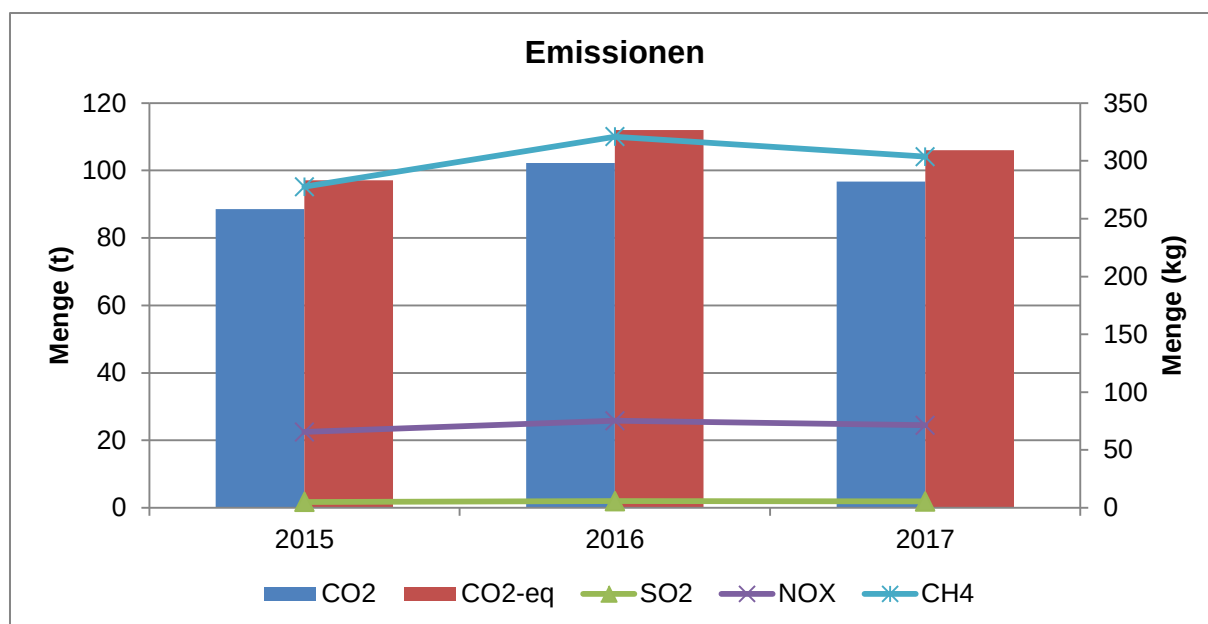


Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen

4.4.2 Bibliotheken

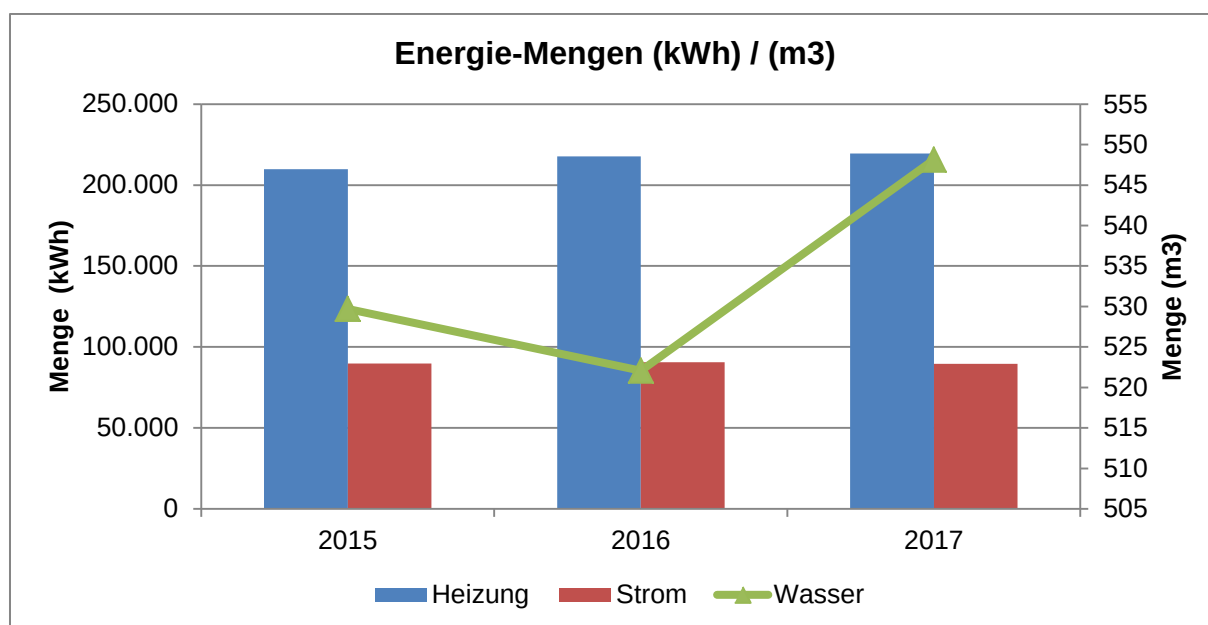


Abb. 33 Energiemengen 2015 bis 2017 Bibliotheken

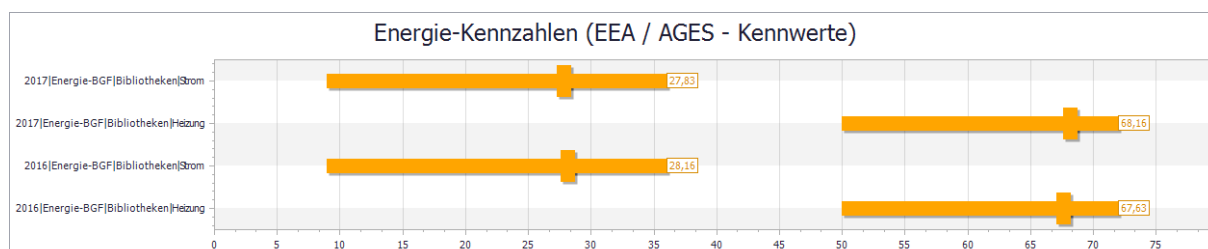


Abb. 34 Energiekennzahl 2016-2017 je m² BGF Stadtbibliothek

In dieser Gebäudegruppe ist vor allem die Stadtbibliothek interessant, deren flächenbezogener Wärmeenergieverbrauch nun bei 68 kWh/m²a und damit unter dem Grenzwert von 72 kWh/m²a liegt. Dieser Wert ist im Gegensatz zum Bericht 2016 durch Zählung und nicht durch flächenmäßige Verteilung entstanden.

Es zeigt sich, dass die stark frequentierten Bereiche im Verhältnis zu den anderen Flächen deutlich mehr Wärmeenergie verbrauchen.

Von 2015 zu 2017 ist auch bei der veränderten Auswertungsgrundlage eine Steigerung des Wärmeenergieverbrauchs um 4,6 % festzustellen.

Der Stromverbrauch liegt seit Jahren auf gleichem Niveau, er liegt mit 27,8 kWh/m²a ca. 22 % unter dem Grenzwert.

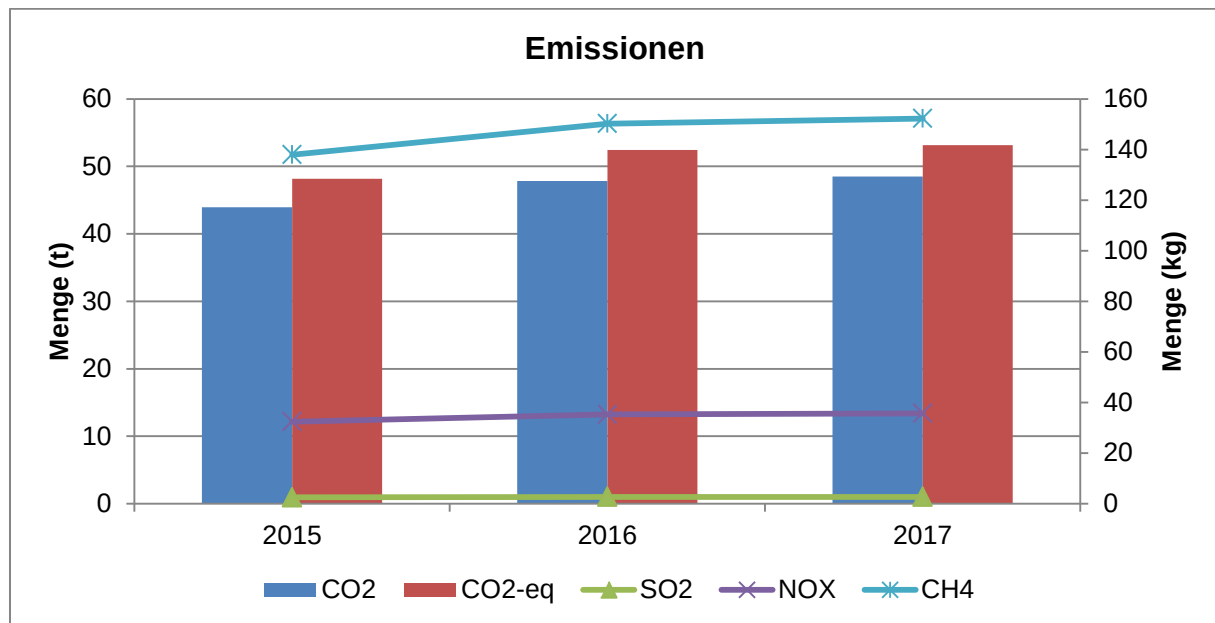


Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken

4.4.3 Musikschule

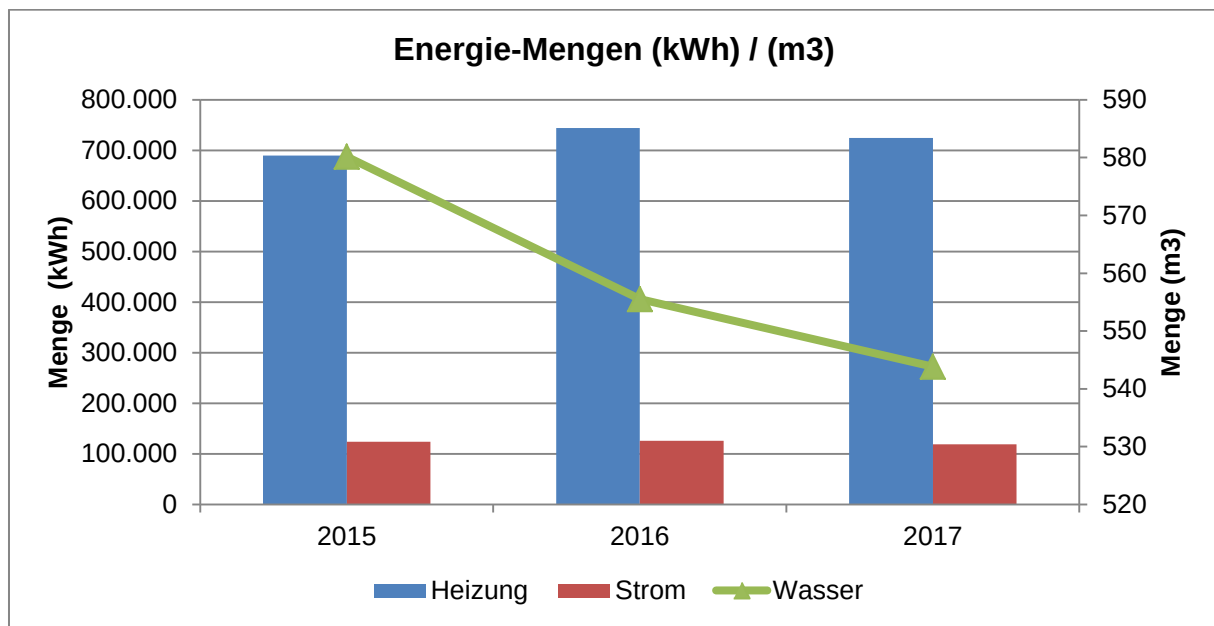


Abb. 36 Energiemengen 2015 bis 2017 Musikschule

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. Trotzdem liegen der flächenbezogene Verbrauchswert im Bereich von Wohnnutzungen mit 7 Tagen und 24 h Nutzung. Er liegt 2017 44 % 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.

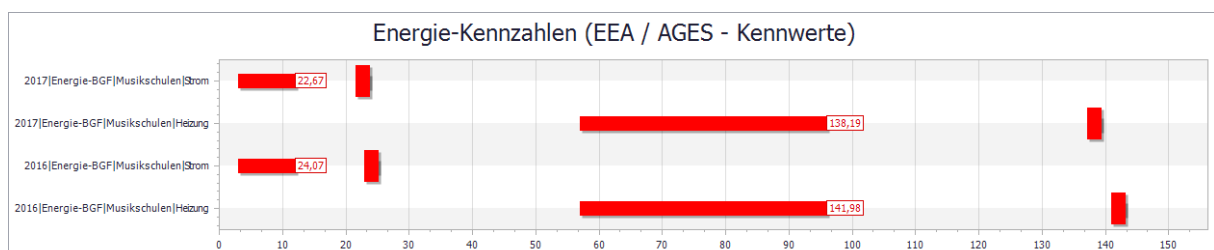


Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2016-2017

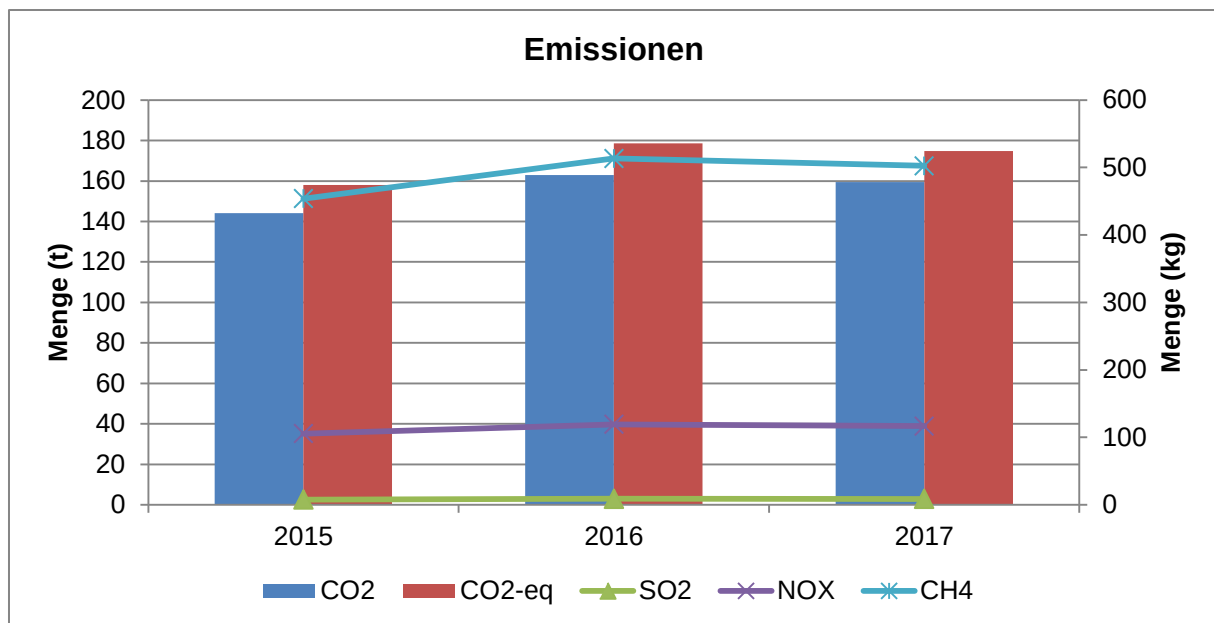


Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule

4.4.4 Volkshochschulen

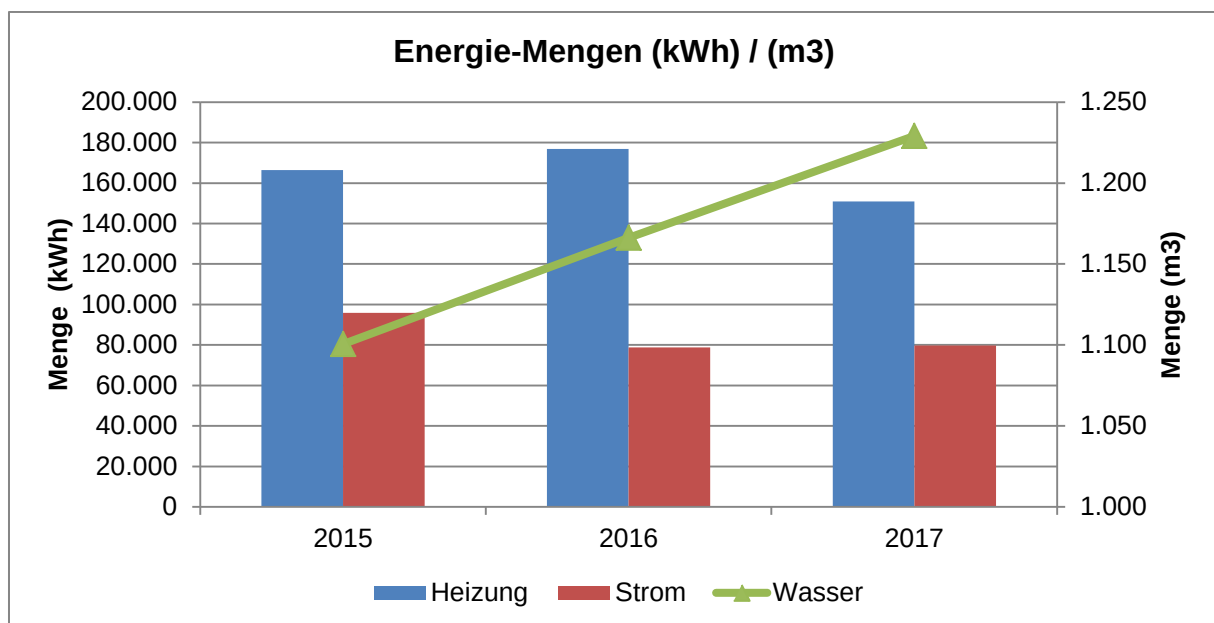
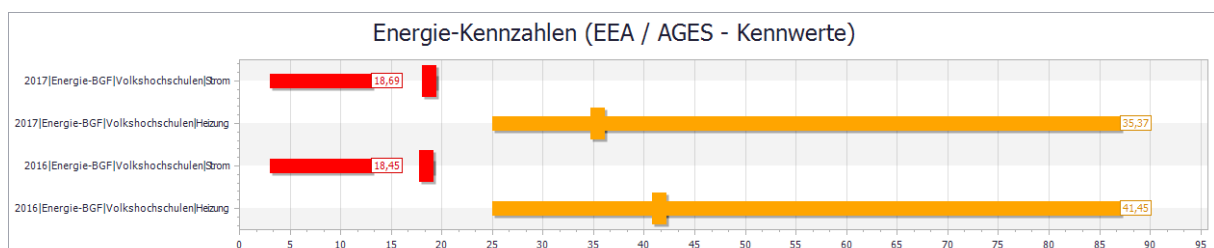


Abb. 39 Energiemengen 2015 bis 2017 Volkshochschulen

Abb. 40 Energiekennz. je m² BGF 2016-2017 Amand-Goegg-Str. 4 (Hzg: ZW 25 GW 87, Strom: ZW 3 GW 13)

Dadurch, dass nun die Daten der Wärmemengenzähler im Kulturforum vorliegen, hat sich gezeigt, dass im Gebäude der VHS deutlich weniger Wärmeenergie verbraucht wurde, als sich im letzten Bericht aufgrund der Verteilung im Flächenschlüssel ergab.

Der Wärmeverbrauch liegt nun 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.

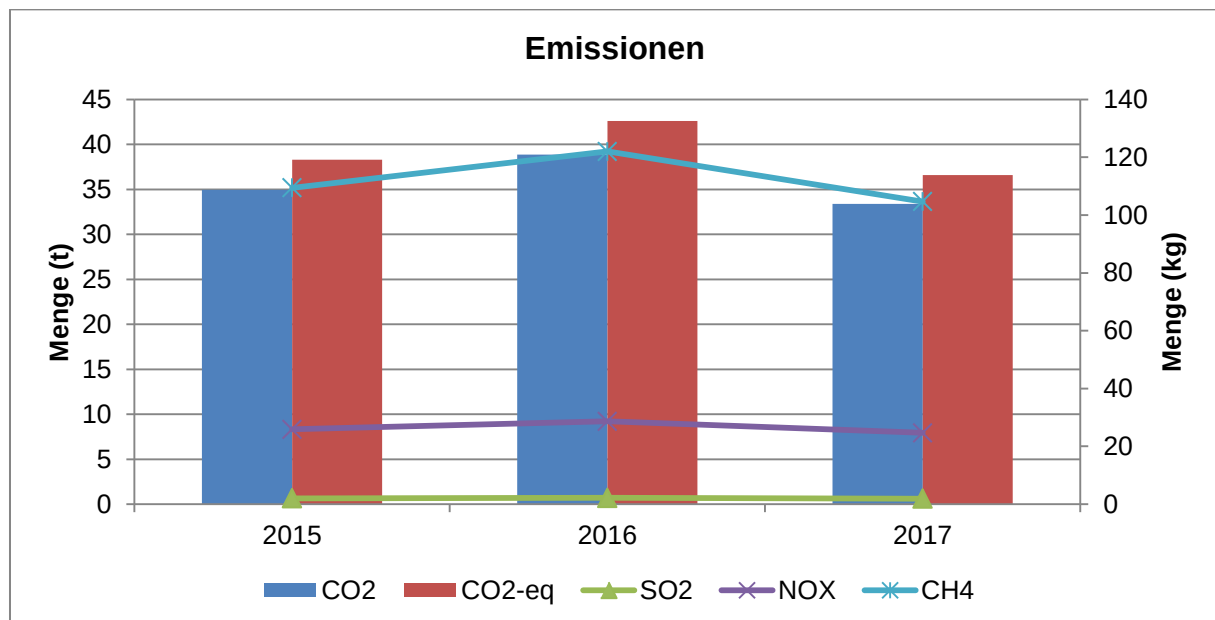


Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen

4.5 Sozialgebäude

4.5.1 Jugendzentren

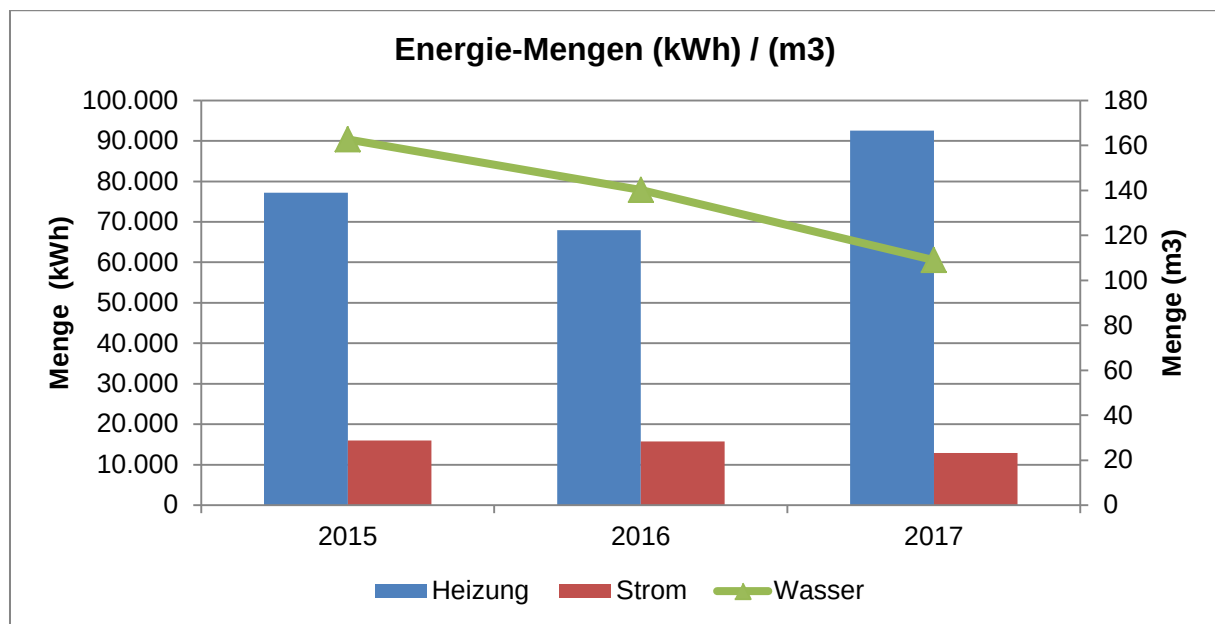


Abb. 42 Energiemengen 2015 bis 2017 Jugendzentren

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, der sogenannte GeMiBau-Pavillon, 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.

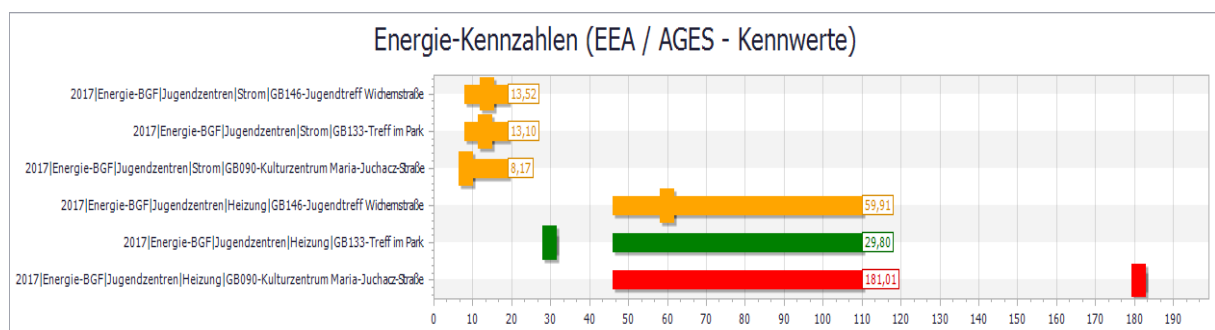


Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren, GW110 kWh/m²a, ZW 46 kWh/m²a

Der sehr 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 2017 fast verdoppelt hat.

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

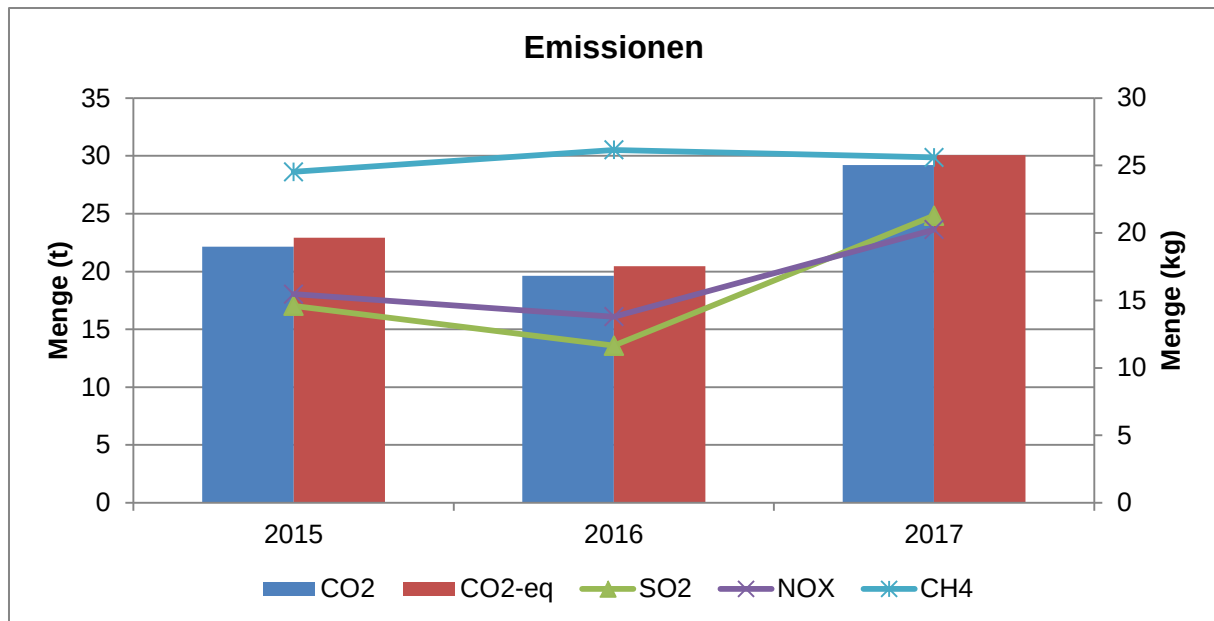


Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren

Durch den hohen Heizölverbrauch des Kulturzentrums Maria-Juchacz-Straße zeigt sich eine andere Verteilung der Schadstoffemissionen. Der Anteil des Schwefeldioxids ist deutlich höher und der Anteil des Methans geringer als in Gebäudegruppen, in denen nur mit Erdgas geheizt wird. Das ist einfach verständlich, da die hohen Methanverluste bei der Erdgasförderung entstehen. Dafür ist aber der CO₂-Ausstoß der Heizöl-beheizten Gebäude deutlich höher.

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.

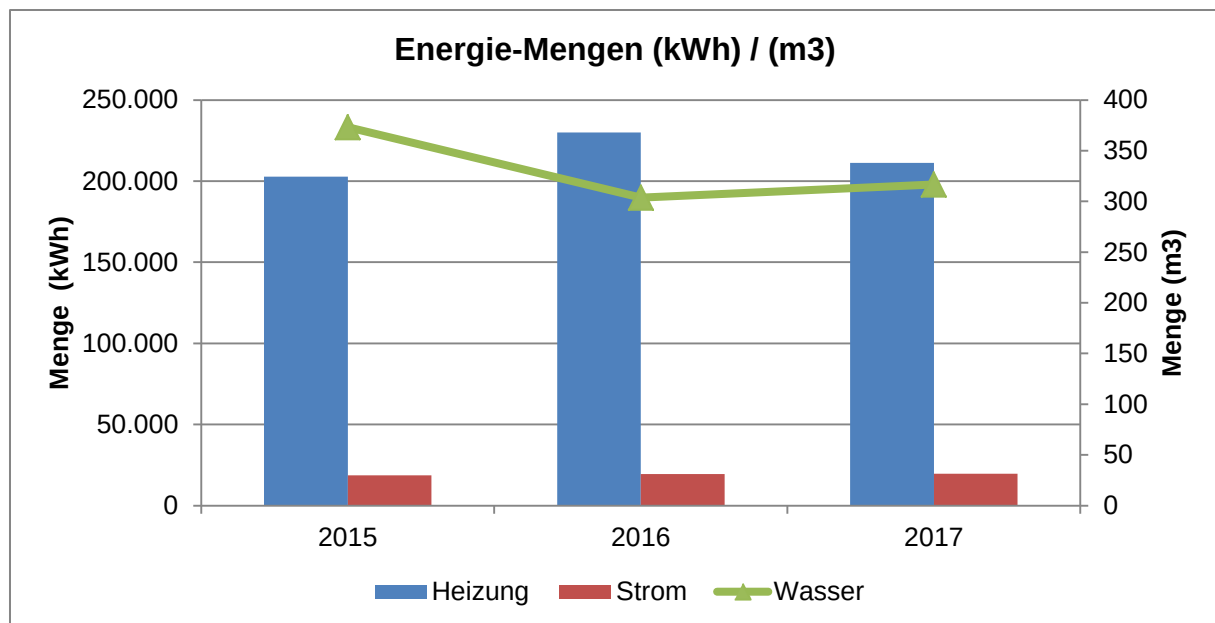
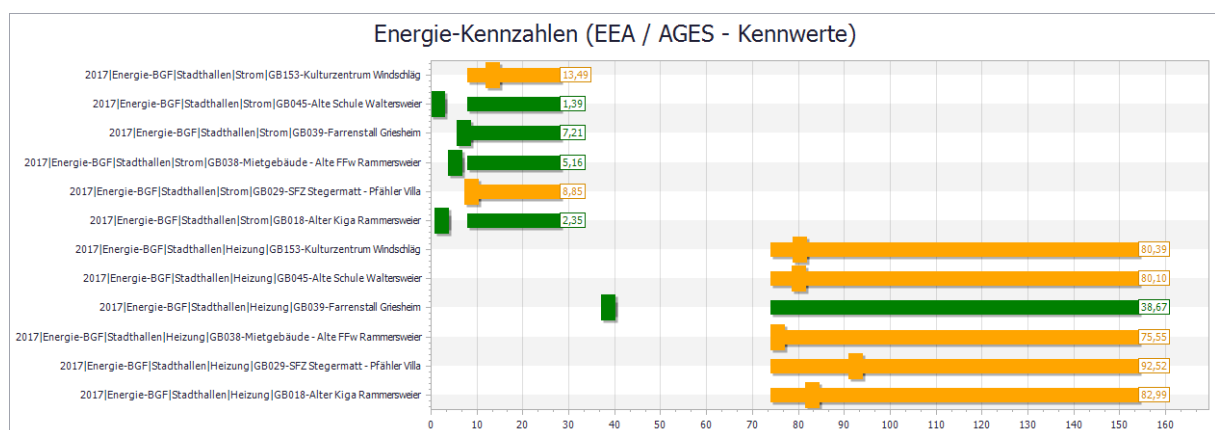


Abb. 45 Energiemengen 2015 bis 2017 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Der Verbrauch in dieser Gebäudegruppe ist sehr stark von der Nutzung abhängig und schwankt daher entsprechend stark. Bei der Wärmeenergie wird 2017 der Zielwert von 74 kWh/m²a mit 57 kWh/m²a im Schnitt der Gebäude unterschritten, 2016 jedoch mit 108,36 deutlich überschritten. Beim Stromverbrauch liegen die Gebäude mit einem mittleren Verbrauchswert von 5,5 ebenfalls unter dem Zielwert von 8 kWh/m²a nachdem er im Vorjahr leicht überschritten wurde. Der Wasserverbrauch liegt mit 0,09 m³/m²a ebenfalls unter dem Zielwert von 0,11m³/m²a.

Abb. 46 Energiekennzahlen 2017 je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

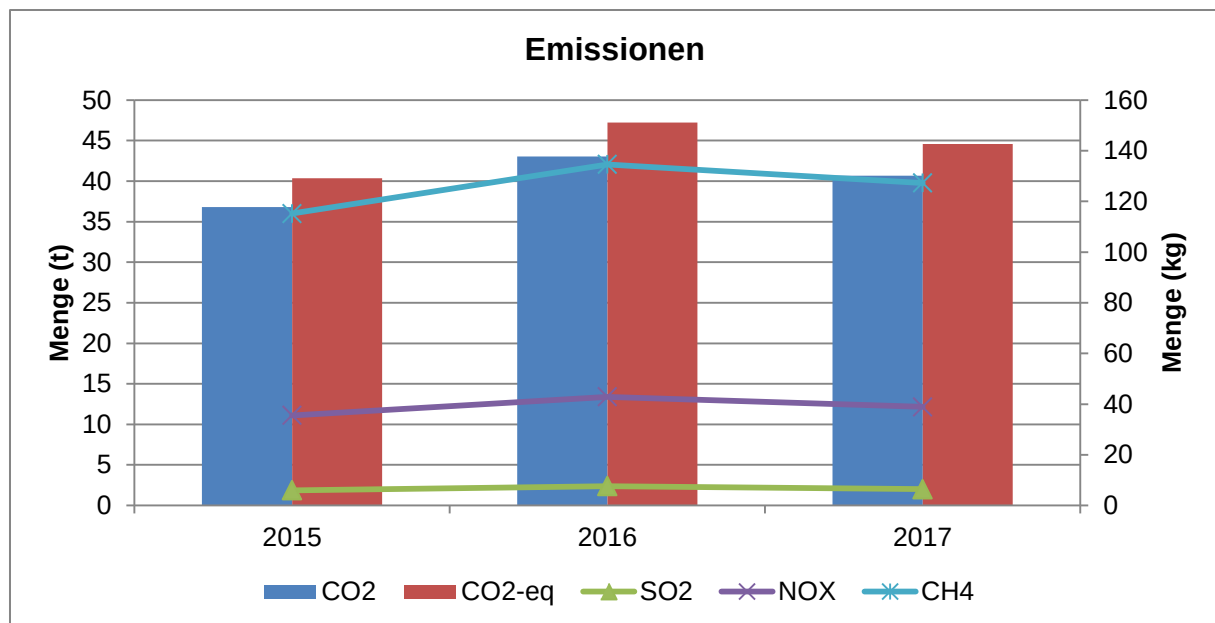


Abb. 47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

4.6 Verwaltungsgebäude

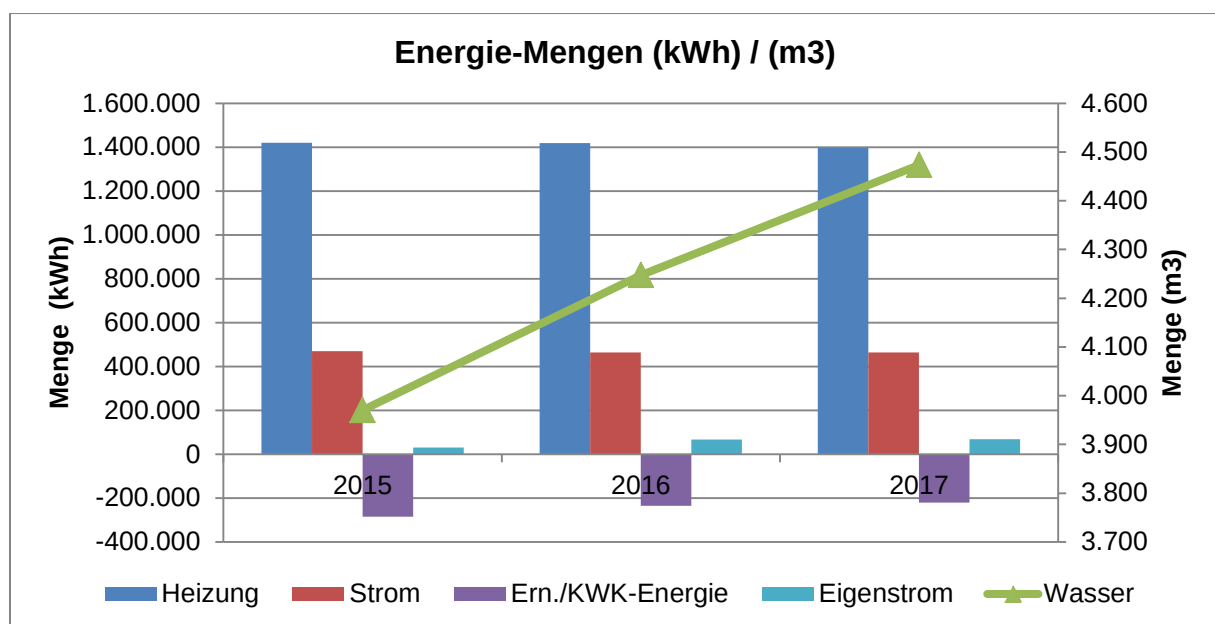


Abb. 48 Energiemengen 2015 bis 2017 Verwaltungsgebäude

Bei der Betrachtung der Verwaltungsgebäude muss die sehr heterogene Struktur der Gebäude beachtet werden. Die Größe der Verwaltungsgebäude schwankt zwischen 120 m² und 5.522 m². 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.

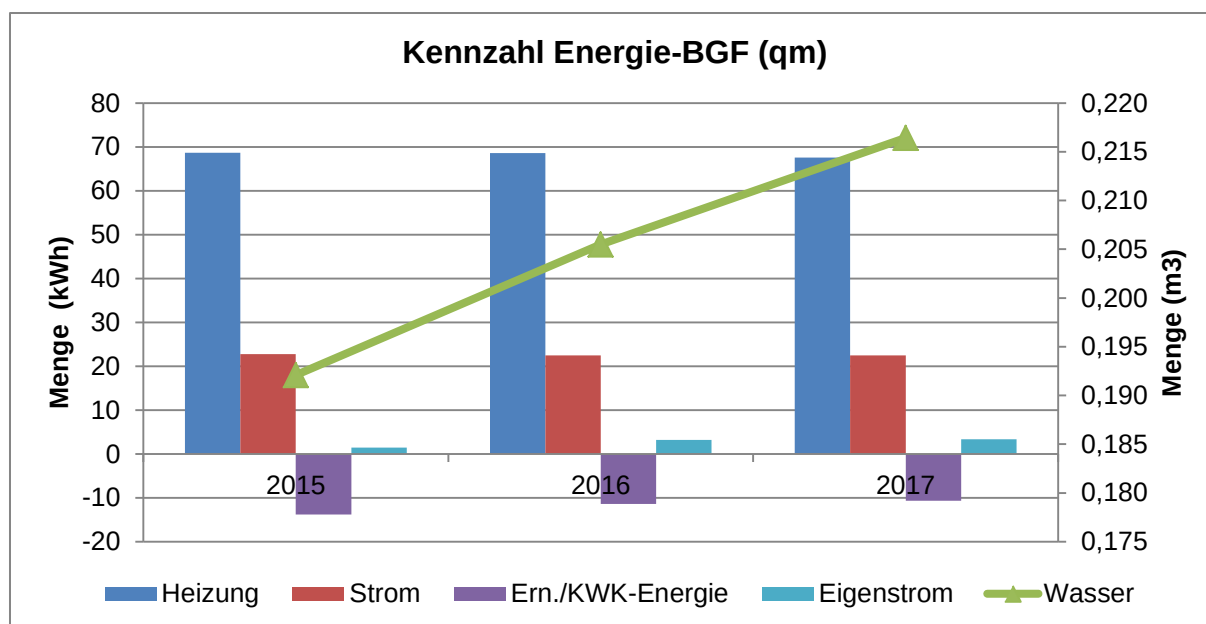


Abb. 49 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude

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. 71 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.

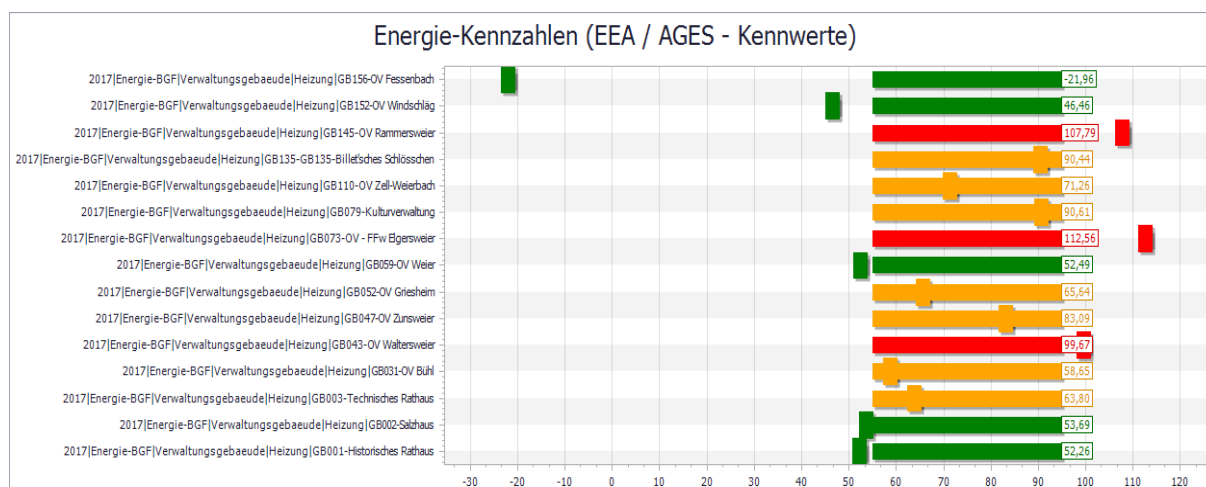


Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2017, GW 95 kWh/m²a, ZW 55 kWh/m²a

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.

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 und der OV Zunsweier konnte noch nicht gesenkt werden und muss weiterhin genauer untersucht werden. Da aber bei beiden Gebäuden im Umfeld oft Festivitäten stattfinden, könnte das einer der Gründe sein.

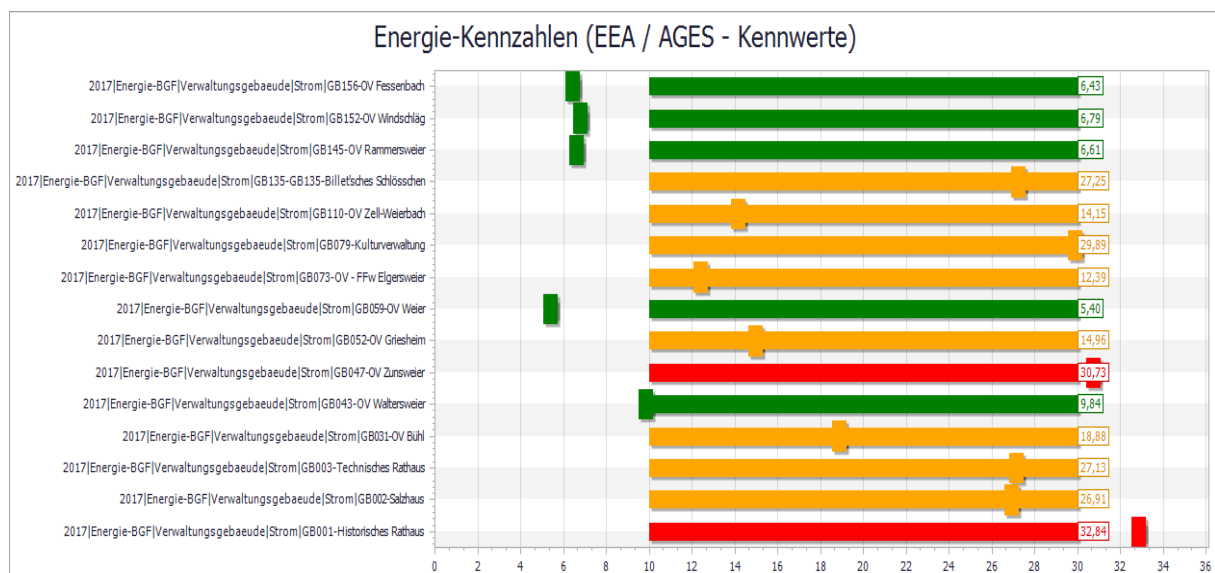


Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2017, GW 30 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

In den Verwaltungsgebäuden, in denen sich vermietete oder gering genutzte ehemalige vermietete Flächen befinden, ist der Stromverbrauch zu günstig dargestellt. Dies ist mindestens bei allen grün dargestellten Gebäuden der Fall, aber auch z.B. beim Salzhaus.

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.

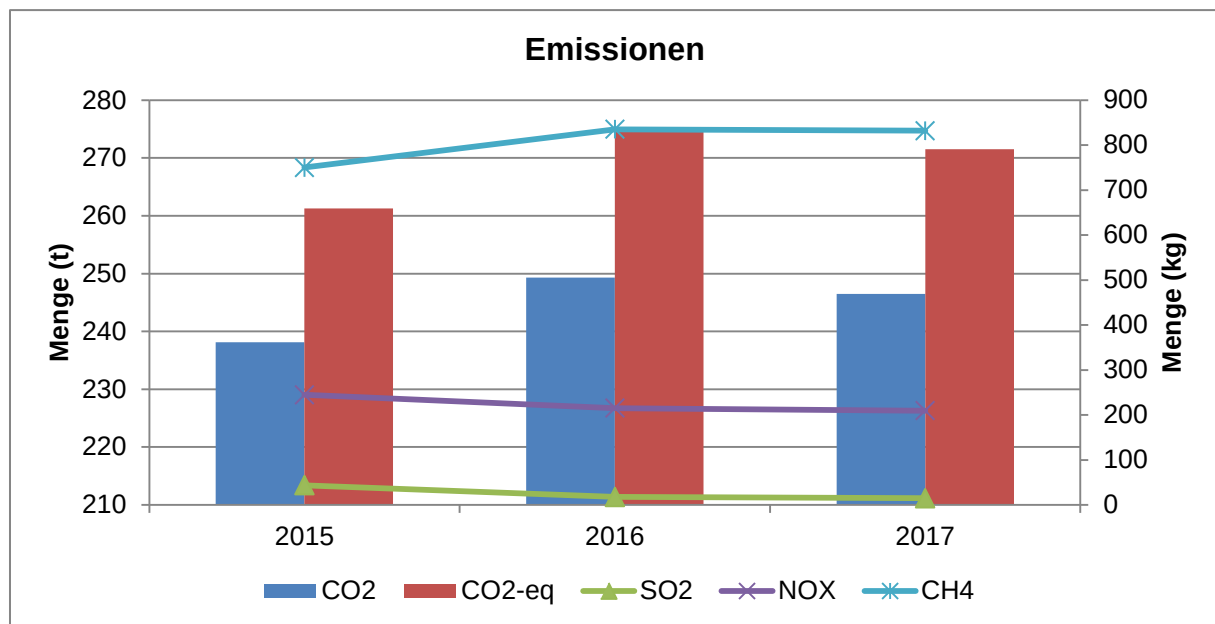


Abb. 52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude

4.7 Feuerwehrhäuser

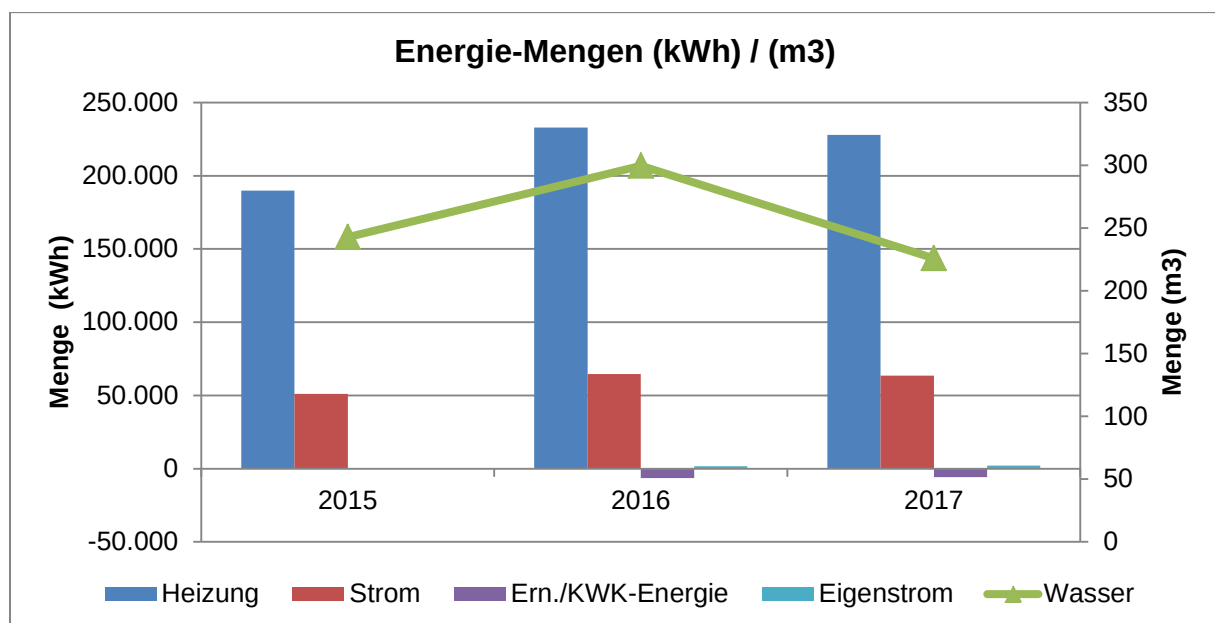


Abb. 53 Energiemengen 2015 bis 2017 Feuerwehrhäuser

Ende 2015 wurde das neue Feuerwehrhaus Nord in Bühl in Betrieb genommen. Damit verbunden war die Aufgabe dreier alter Feuerwehrhäuser in Bühl, Griesheim und Bohlsbach.

Das Feuerwehrhaus Bohlsbach wird nun als Bauhof genutzt, im Obergeschoss befindet sich wie bisher eine Wohnung und die Floriansstube, die Auswertungen erfolgen nun in der Gebäudekategorie Bauhöfe.

Im bisherigen Feuerwehrhaus Griesheim erfolgt inzwischen eine eher unklare Nutzung durch einen Heimatverein, das Gebäude wird daher als sonstiges Gebäude keiner Gebäudekategorie zugeordnet.

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.

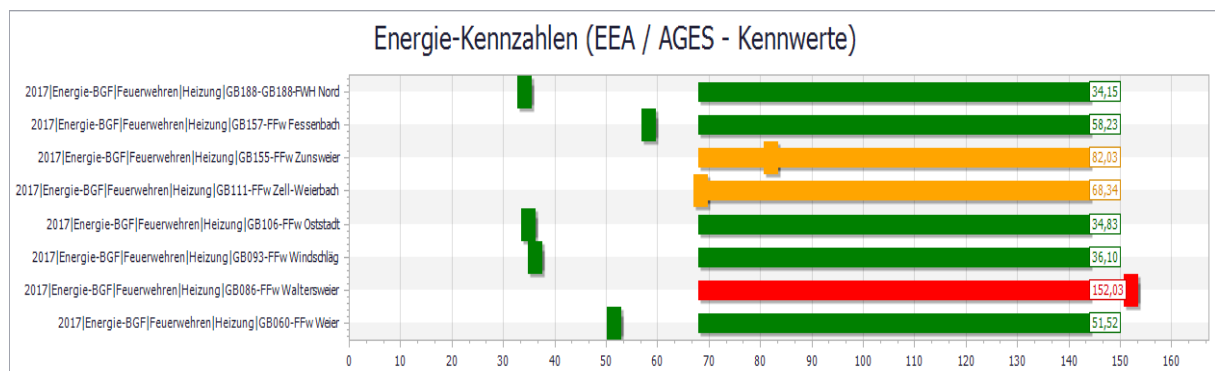


Abb. 54 spezifischer Wärmeverbrauch 2017 Feuerwehrhäuser, GW 144 kWh/m²a, ZW 68 kWh/m²a

Beim Wärmeverbrauch zeigen erwartungsgemäß die neuen Feuerwehrhäuser Ost/Rammersweier und Windschlag 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. Im Vergleich der letzten Jahre sticht das Jahr 2017 mit einem um 13 % über dem Mittelwert der letzten Jahre liegenden Verbrauch heraus, das Vergleichsjahr 2015 lag 15 % unter dem Mittelwert.

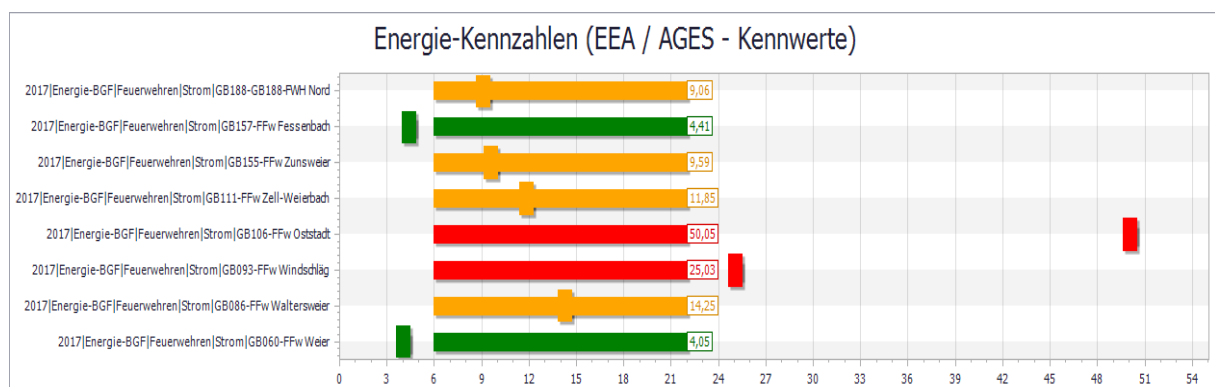


Abb. 55 spezifischer Stromverbrauch 2017 Feuerwehrhäuser, GW 22 kWh/m²a, ZW 6 kWh/m²a

Der bisher schon auffällig hohe Stromverbrauch der neuen Feuerwehrrhäuser Ost/Rammersweier und Windschlag ist nochmals gestiegen.

Die Ursache ist weiter ungeklärt. Beim ebenfalls neuen Feuerwehrrhaus 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/m²a, ein Wert, der aber noch deutlich unter dem Grenzwert von 22 kWh/m²a liegt.

Es wird weiter davon ausgegangen, dass die höhere technische Ausstattung der neuen Feuerwehrrhäuser ein wesentlicher Faktor ist. Aber gerade im Vergleich zum FwH Nord lassen sich die hohen Verbrauchswerte der beiden anderen neuen Feuerwehrrhäuser nicht abschließend erklären. Im nächsten Jahr können anhand der Lastprofile dann hoffentlich Lösungen entwickelt werden.

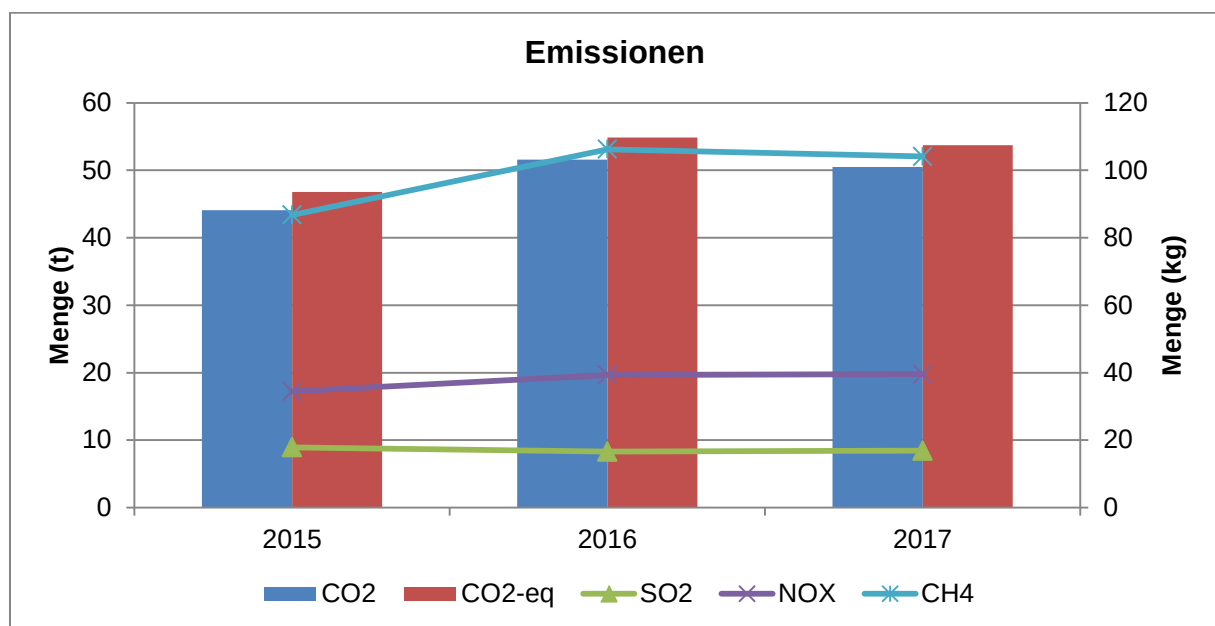


Abb. 56 Emissionsentwicklung Feuerwehrrhäuser

4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)

In dieser Gebäudekategorie ist das alte Feuerwehrrhaus Bohlsbach neu hinzugekommen. Das Gebäude wird nicht mehr als Feuerwehrrhaus genutzt und wurde aus der Gebäudekategorie Feuerwehrrhäuser entfernt. Der Farrenstall Windschlag, in dem früher der Bauhof untergebracht war, wird nicht mehr aufgeführt, da er nun in reiner Vereinsregie betrieben wird. Der Bauhof ist nun in der Festhalle untergebracht. Sie wird wegen der überwiegenden Nutzung als Festhalle weiter in der Kategorie Festhalle geführt.

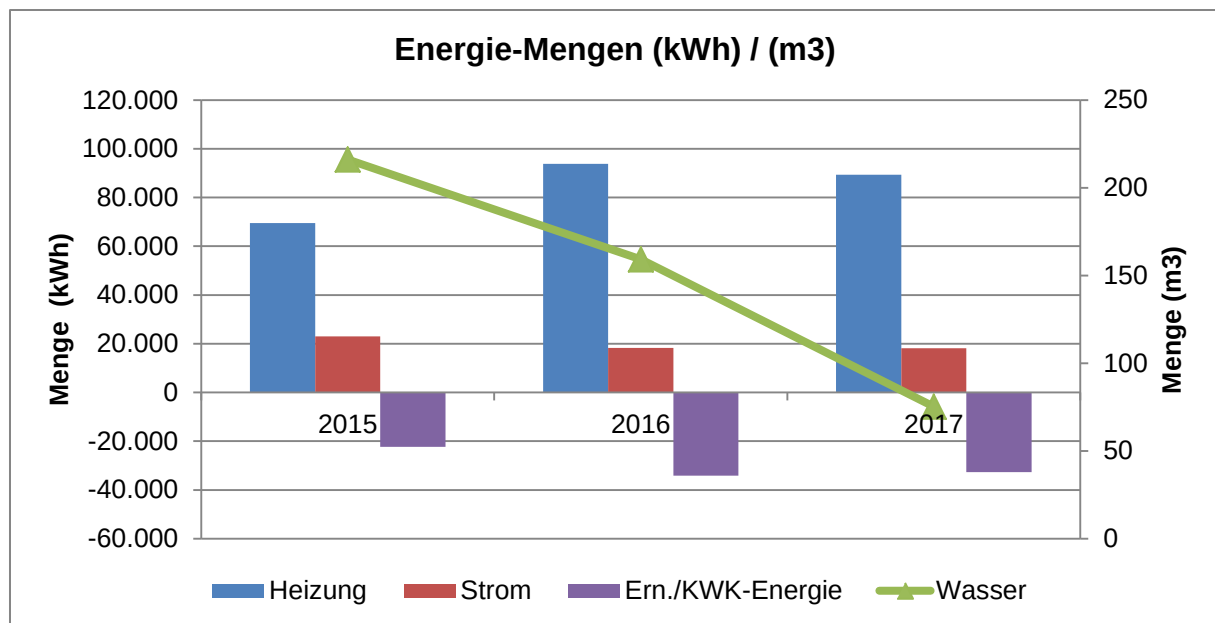


Abb. 57 Energiemengen 2015 bis 2017 Bauhöfe

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. 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.

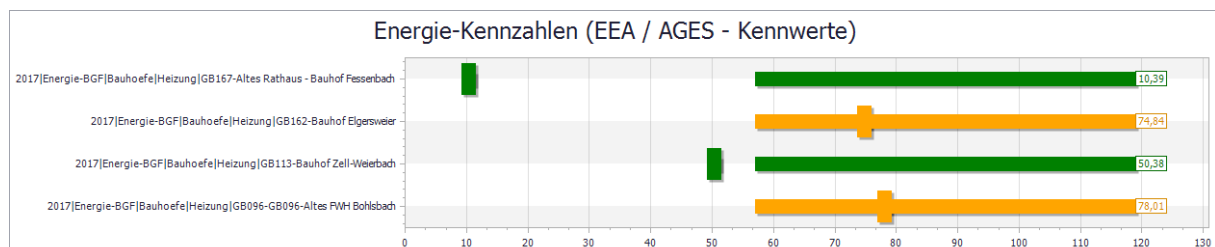


Abb. 58 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe

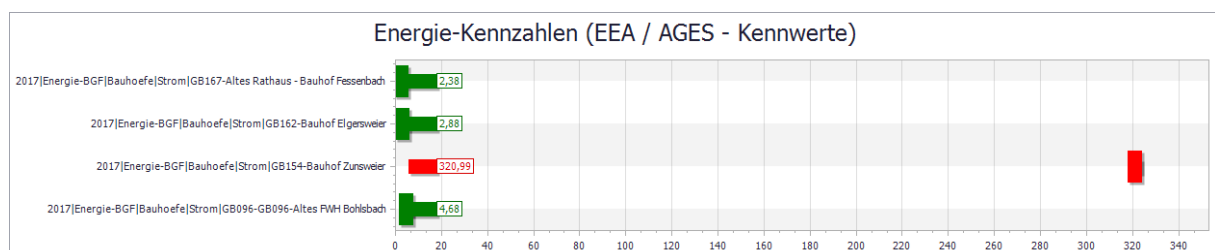


Abb. 59 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung)

Das bisherige Feuerwehrhaus Bohlsbach ist energetisch saniert, daher erscheint der Wärmeverbrauch relativ hoch. Das hängt sicherlich teilweise mit dem wohnungstypisch höheren Wärmebedarf der Mietwohnung zusammen, trotzdem ist der Verbrauch für einen Bauhof erstaunlich hoch. Die thermische Solaranlage wurde, da vorher noch Dacharbeiten

erledigt werden mussten, erst Ende 2016 installiert. Daher musste das Trinkwarmwasser im Gebäude im Sommer 2016 vom Pelletkessel bereitgestellt werden. Dies zeigt sich auch im Wärmeverbrauch der Gebäudekategorie. Inzwischen ist der Verbrauch wieder gesunken, da die Anlage erwartungsgemäß im Sommer die Warmwasserbereitung übernimmt.

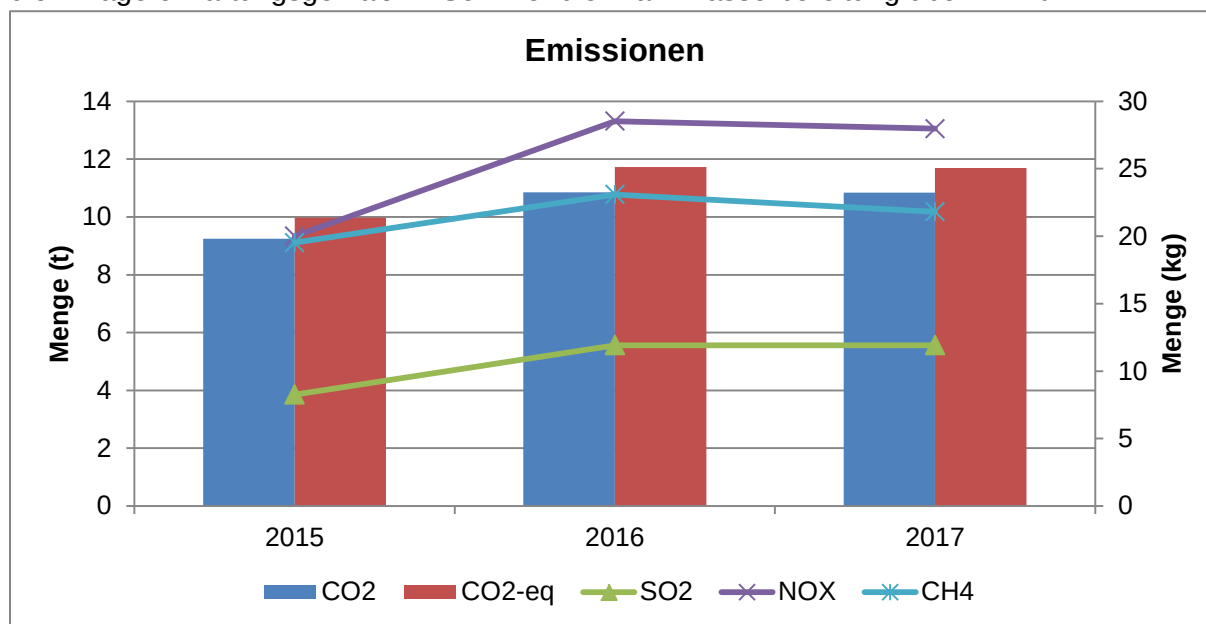


Abb. 60 Emissionsentwicklung Bauhöfe

5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude

5.1 NW-Schulzentrum

Zunächst wird das NW-Schulzentrum gesamt dargestellt, da zwischen den Gebäuden unterschiedliche Energieverbünde 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.

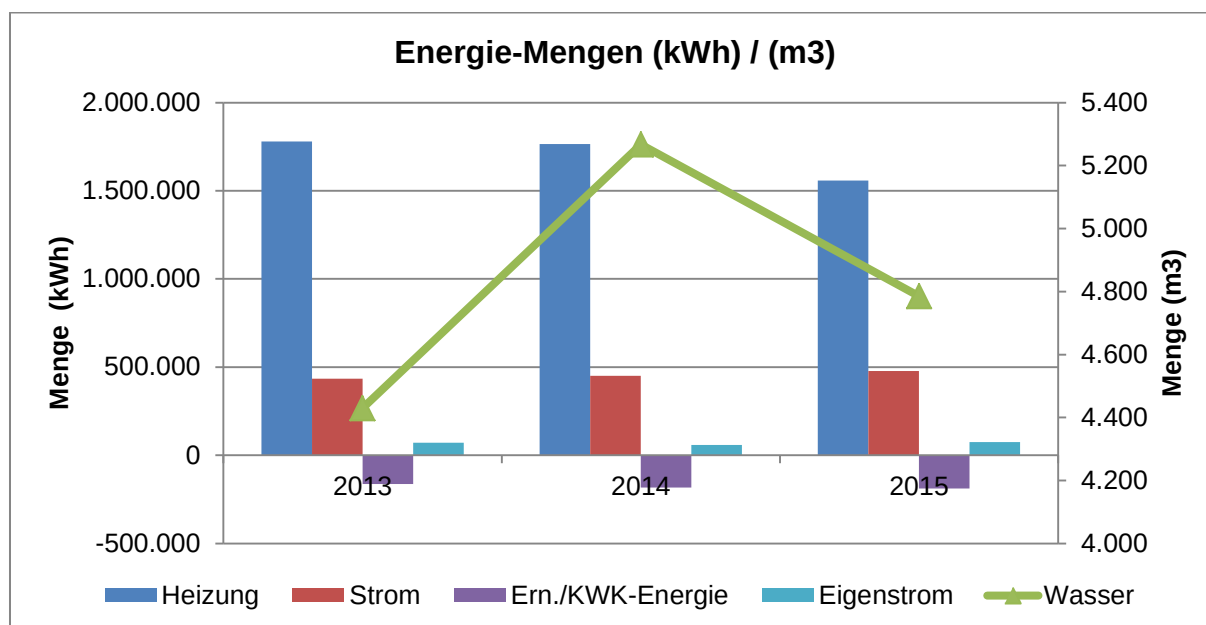


Abb. 61 Energiemengen 2015 bis 2017 im NW- Schulzentrum

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)

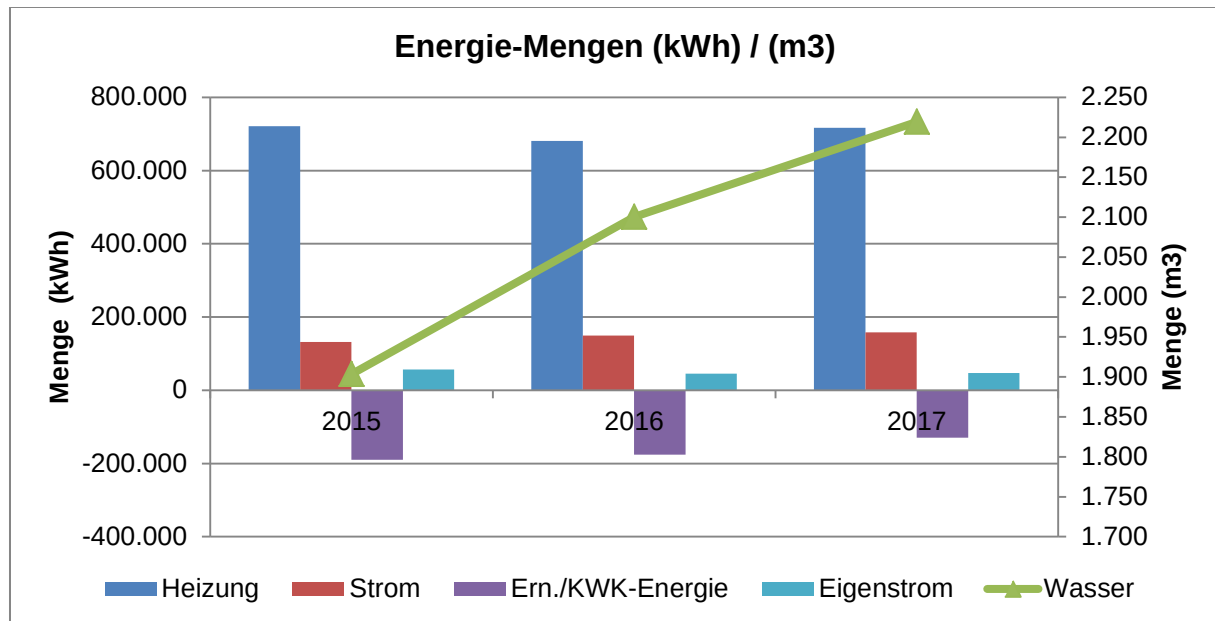


Abb. 62 Energiemengen 2015 bis 2017 südl. NW- Schulzentrum

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, die Einspeisung ins Netz ist vernachlässigbar.

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 zu deutlich reduzierter Eigenstromproduktion führten.

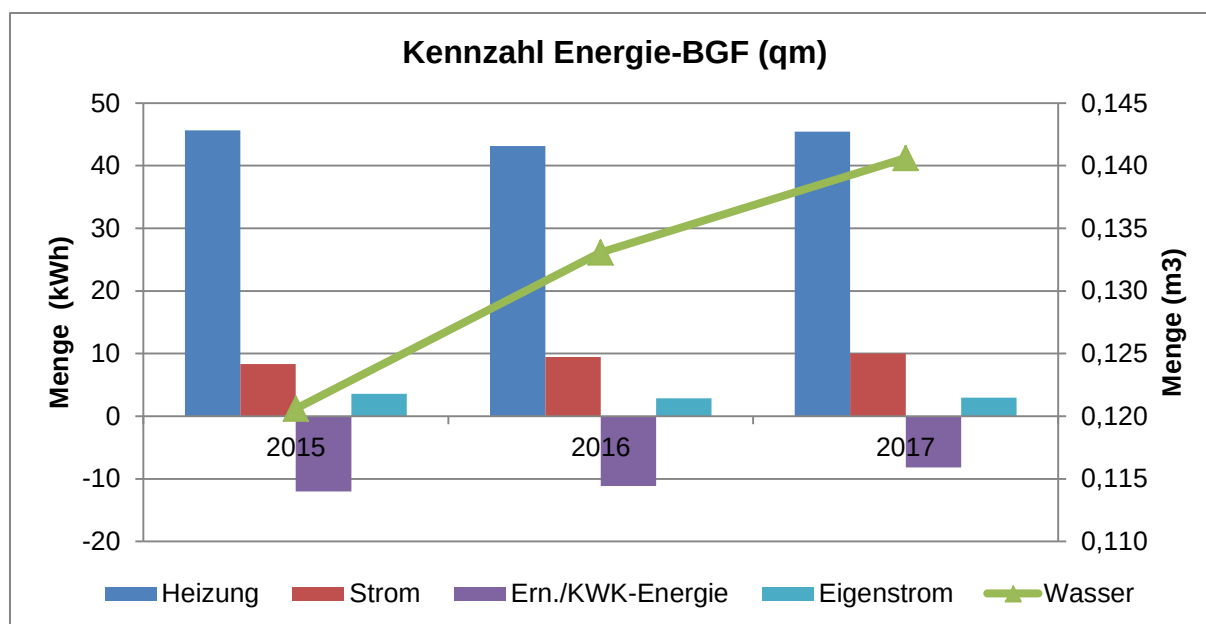


Abb. 63 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum

Der flächenbezogene Verbrauch der Gebäude des südl. Nord-West-Schulzentrums 2017 mit einem gemittelten Verbrauch von ca. 45,4 kWh/m²a 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.

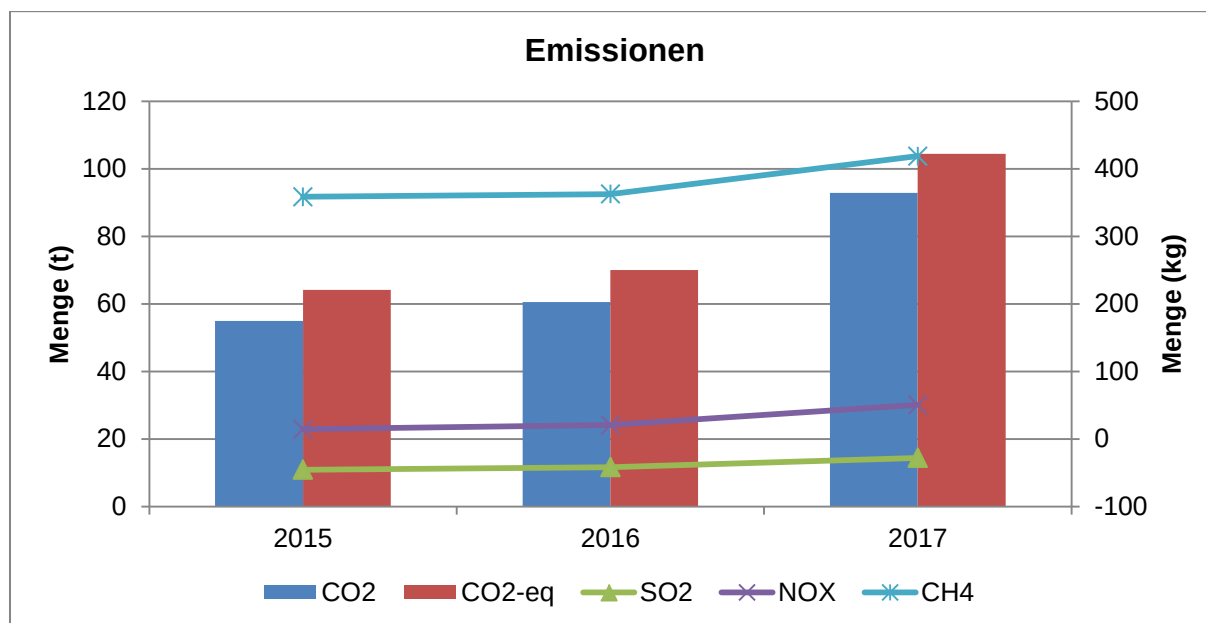


Abb. 64 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum

Im Emissionschart ist deutlich abzulesen, welchen Einfluss die BHKW auf die Emissionen haben, da analog zum Ausfall der BHKW natürlich die Emissionen ansteigen. Dazu korrespondiert der deutlich geringere Anteil an KWK-Energie in den beiden oberen Charts.

5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)

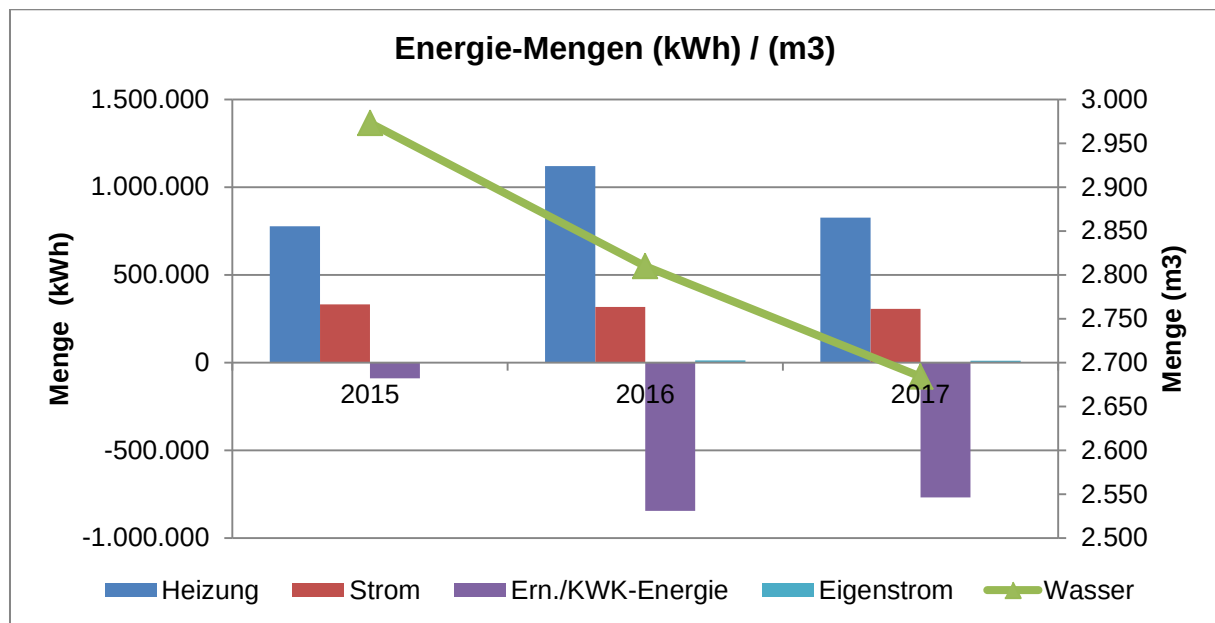


Abb. 65 Energiemengen 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Hier werden zusammengefasst die Gebäude betrachtet, die an der Heizzentrale im nördlichen Nord-West-Schulzentrum angeschlossen sind. Darunter ist auch die Rüdiger-Hurre-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.

Ende 2015 ging die neue Heizzentrale mit einem überwiegenden Anteil an Holzpellets als Brennstoff in Betrieb, die starke Wärmeverbrauchssteigerung ist in diesem Fall eher nicht der Witterung zuzuschreiben sondern ist der Tatsache geschuldet, dass zu Beginn des Betriebs die Regelung noch nicht in Betrieb und später noch nicht optimiert war. Grundsätzlich war mit einem leichten Mehrverbrauch zu rechnen, da Festbrennstoffe den Brennwerteffekt nicht wie Erdgas ausnutzen können. Zwar wurde ein Kessel gewählt, der in dieser Hinsicht bereits durch eine zusätzliche Abgaswärmenutzung optimiert ist, trotzdem ist das Verhältnis zwischen eingesetztem Brennstoff und produzierter Wärme schlechter als bei einem Brennwertgaskessel.

Es zeigt sich aber auch, welcher hohen Einfluss auf den Verbrauch eine ordnungsgemäß funktionierende Heizungsregelung hat.

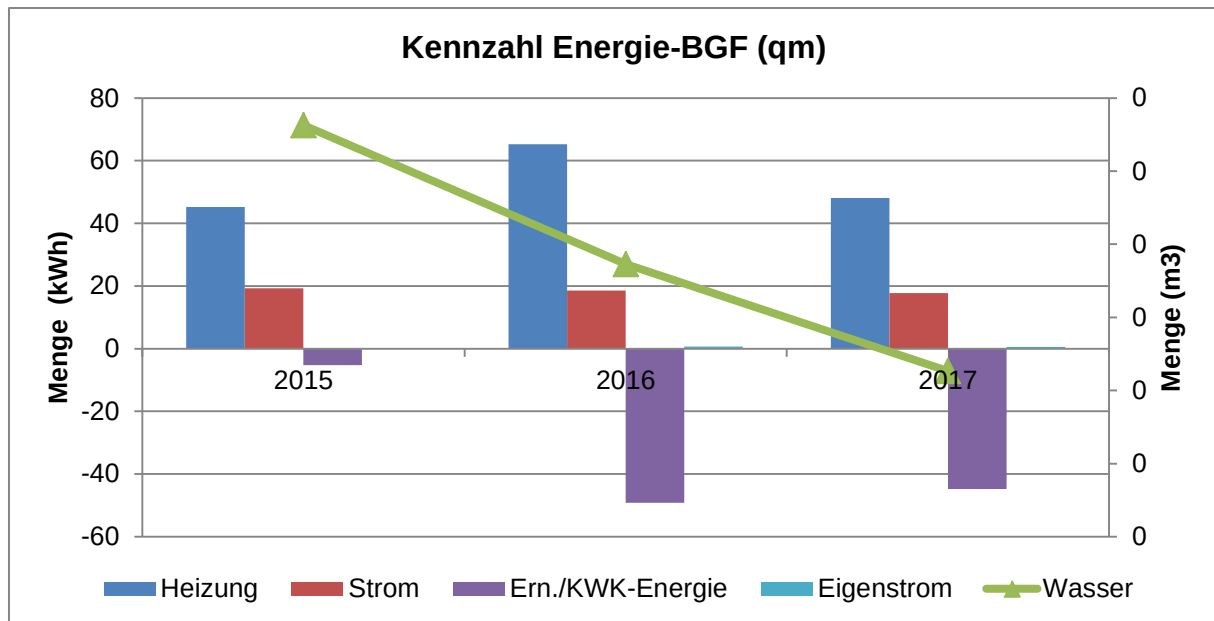


Abb. 66 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Der flächenbezogene Wärmeverbrauch zeigt auf, dass 2017 mit ca. 48 kWh/m²a sowohl die Zielwerte für Schulen (63 kWh/m²a) als auch für Sporthallen (70 kWh/m²a) deutlich unterschritten werden. Wie beschrieben ist 2016 der Verbrauch wegen der noch fehlenden Regelung stark angestiegen und sollte nun mit der fertigen Regelung auf dem Niveau von 2017 bleiben.

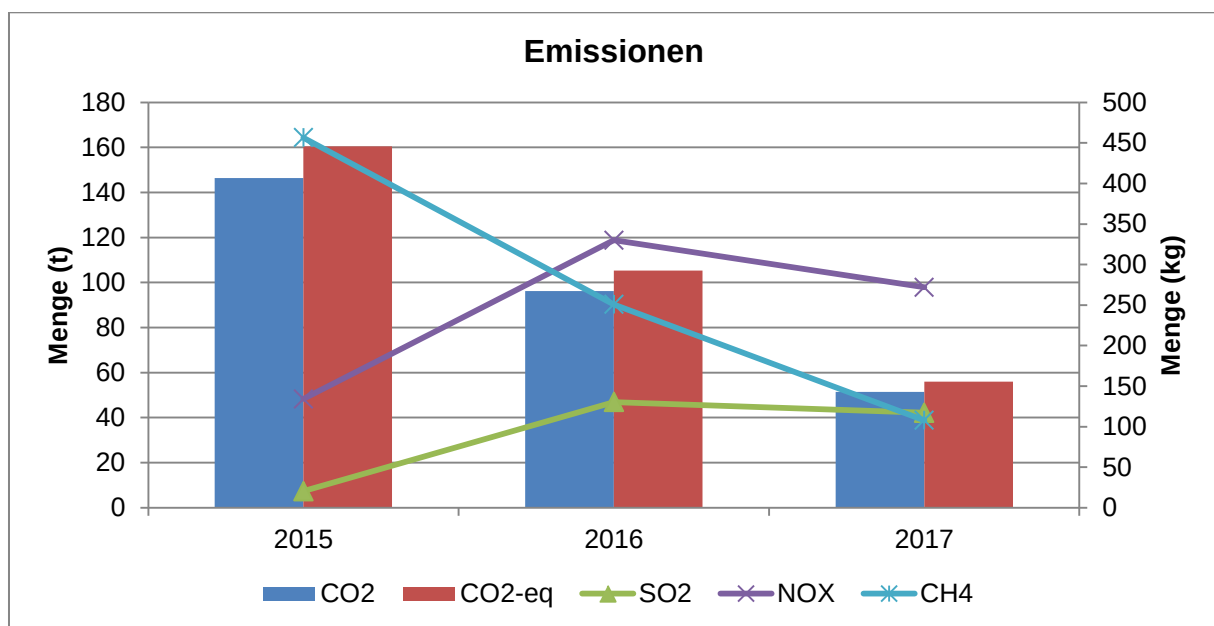


Abb. 67 Emissionen 2015- 2017 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Das Emissionsdiagramm zeigt die Veränderung durch die neue regenerativ betriebene Heizzentrale. Der CO₂-Ausstoss ist 2016 trotz der Verbrauchssteigerung um die Hälfte gesunken, nach Aufschaltung der neuen Regelung und Einjustieren sind 2017 die CO₂-Emissionen auf ein Viertel reduziert. Da kaum noch Erdgas verbraucht wird, sind entsprechend die Methan-Emissionen gesunken.

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

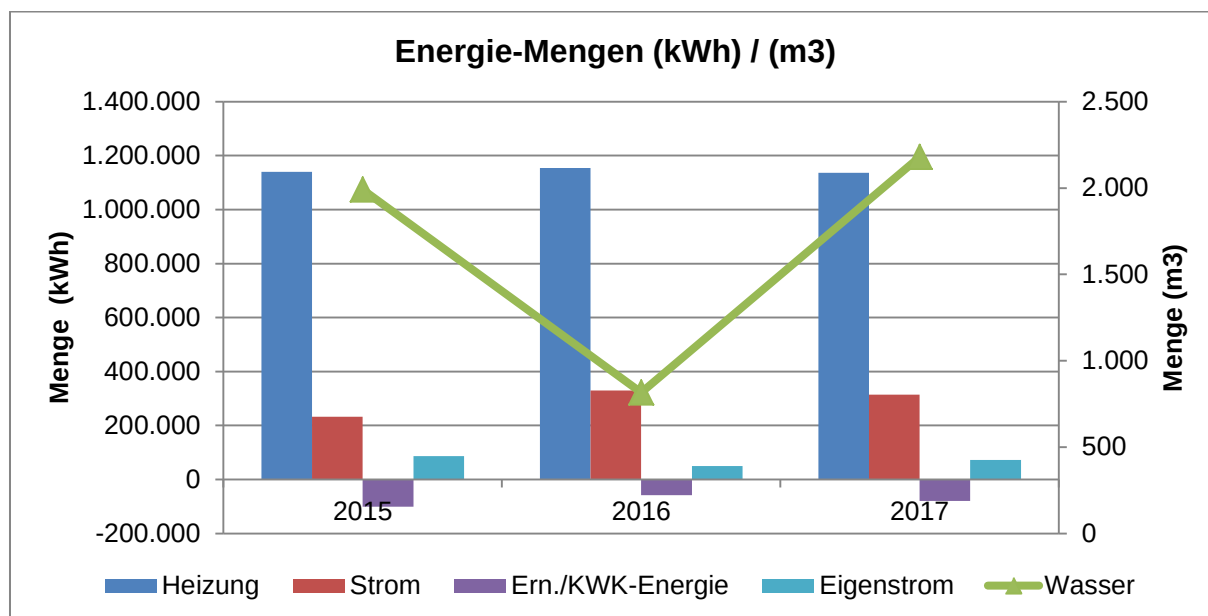


Abb. 68 Energiemengen 2015 bis 2017 Schillergymnasium

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. 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 konnte ein BHKW mit 20 kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen werden, damit wurde 2015 ca. 97.000 MWh Strom produziert, der zu 90 % selbst verbraucht werden konnte. Leider bedingte der Ausfall des Brennwertkessels mit dem das BHKW gekoppelt ist, dass das BHKW in der Heizperiode 2016/2017 zeitweise nur die für Erwärmung des Duschwassers der Sporthalle genutzt werden konnte.

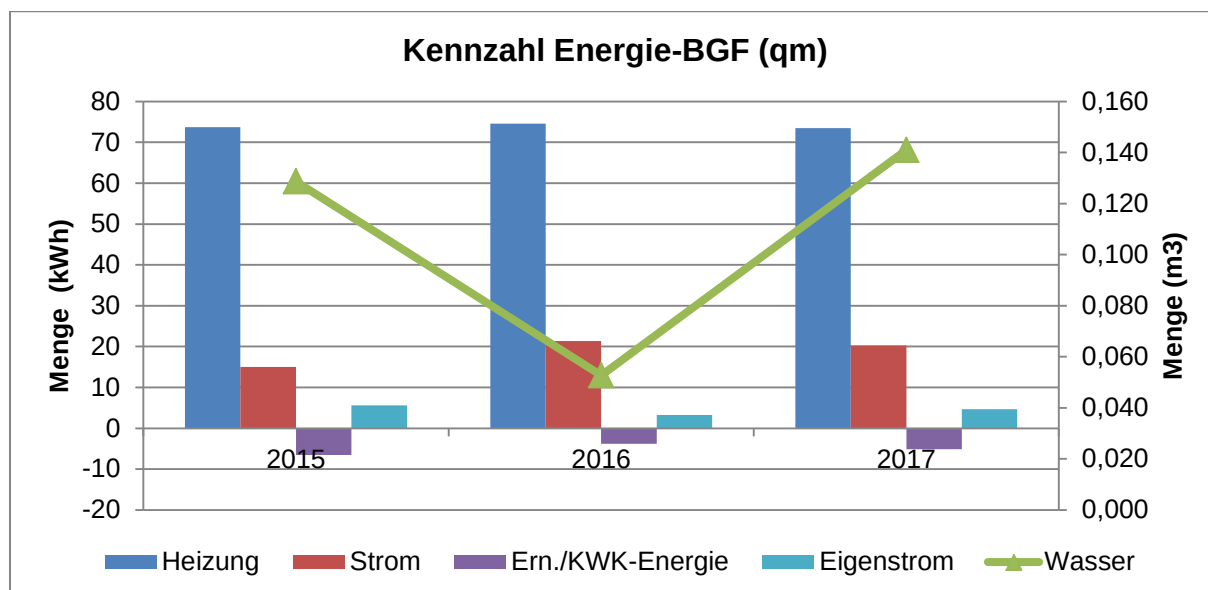


Abb. 69 flächenbezogener Energiemengen 2015 bis 2017 Schillergymnasium

Entsprechend fiel die Stromproduktion 2016 auch um 40 % und 2017 um 20 %, dies lässt sich auch sofort im Emissionschart ablesen.

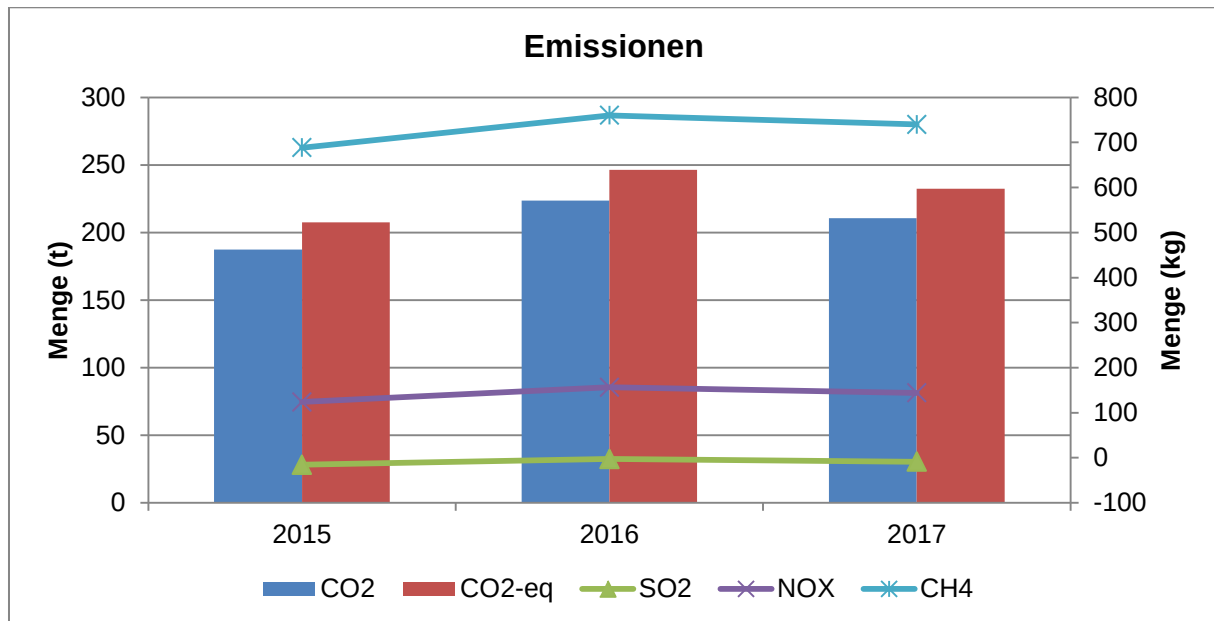


Abb. 70 Emissionsentwicklung Schillergymnasium

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

Wenn nicht durch die politischen Rahmenbedingungen schmutziger Strom ins Ausland verkauft würde, wäre das Modell, das dahinter steht, auch funktionsfähig, da Strom, der sauber produziert auch verbraucht wird. Jedoch wird nach wie vor Strom, der schmutzig (z.B. durch Braunkohleverstromung) produziert weiter zum Endkunden geliefert.

5.3 Konrad-Adenauer-Schule

Wegen des in der Vergangenheit auffälligen Energieverbrauchs in der Konrad-Adenauer-Schule wird diese hier nochmal separat dargestellt. Die Wärmeverbrauchswerte der beiden energetisch sanierten Gebäude gehören inzwischen zu den besten im Gebäudebestand, der Mensaneubau entspricht nicht den Erwartungen. Erstaunlicherweise wurde in dieser Schule im Gegensatz zu fast allen anderen Schulen im Jahr 2016 weniger Energie verbraucht als im Vor- oder im Folgejahr.

Seit 2002 wird 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 hat 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. Zukünftig wird daher der Stromverbrauch steigen. 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 unter der Rubrik Ern./KWK-Energie dargestellt.

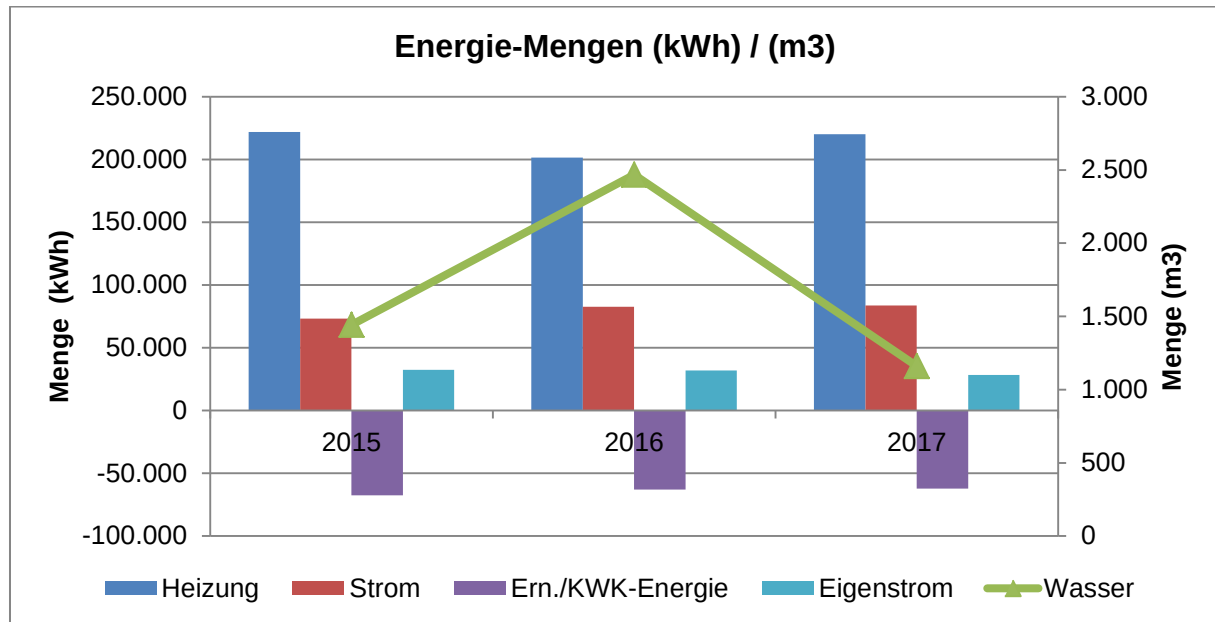


Abb. 71 Energiemengen 2015 bis 2017 Konrad-Adenauer-Schule

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.

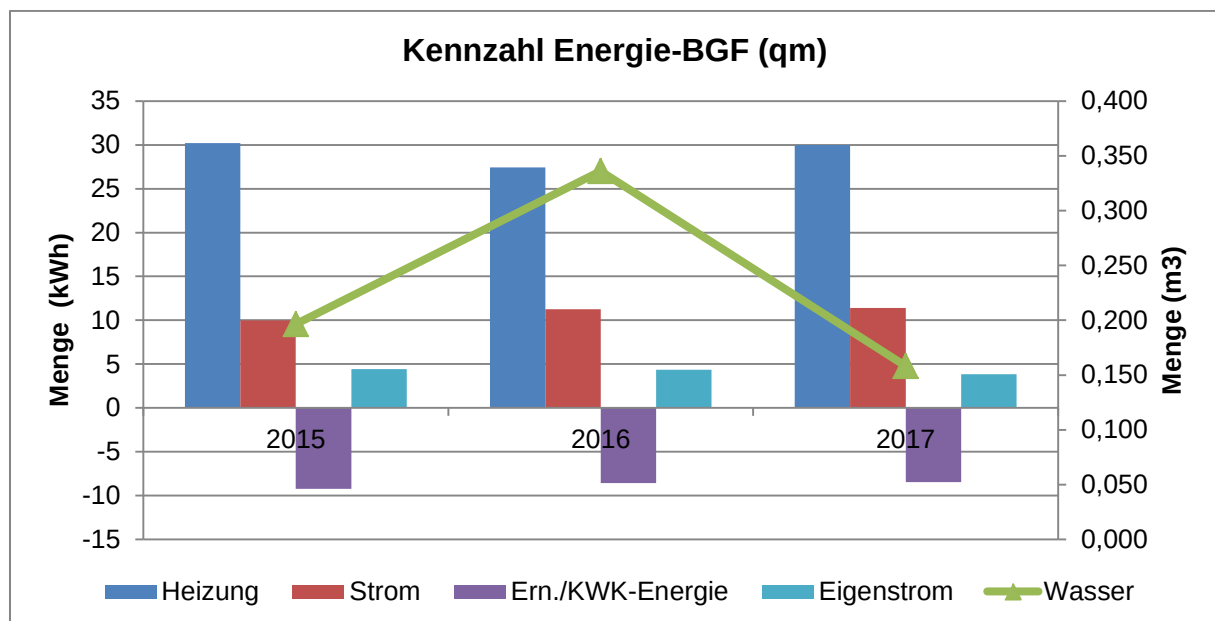


Abb. 72 flächenbezogener Energiemengen 2015 bis 2017 Konrad-Adenauer-Schule

Die 2017 steigenden Emissionen sind noch nicht eindeutig geklärt, könnten jedoch eventuell mit dem niedrigeren Eigenstromverbrauch erklärt werden.

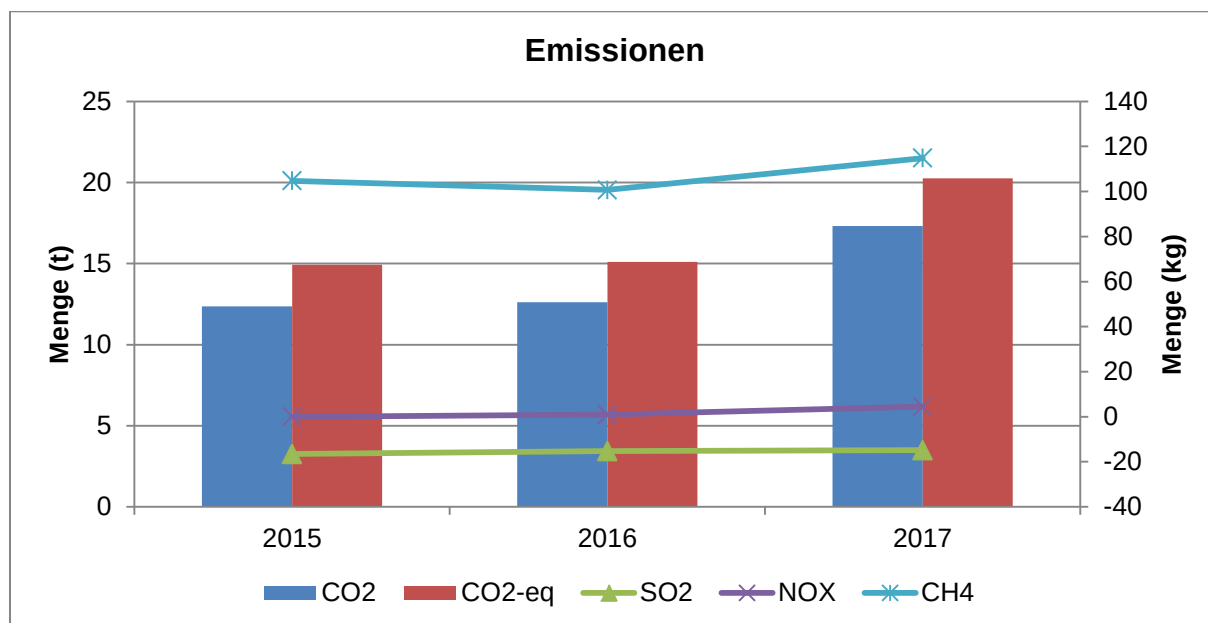


Abb. 73 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule

5.4 Kulturforum

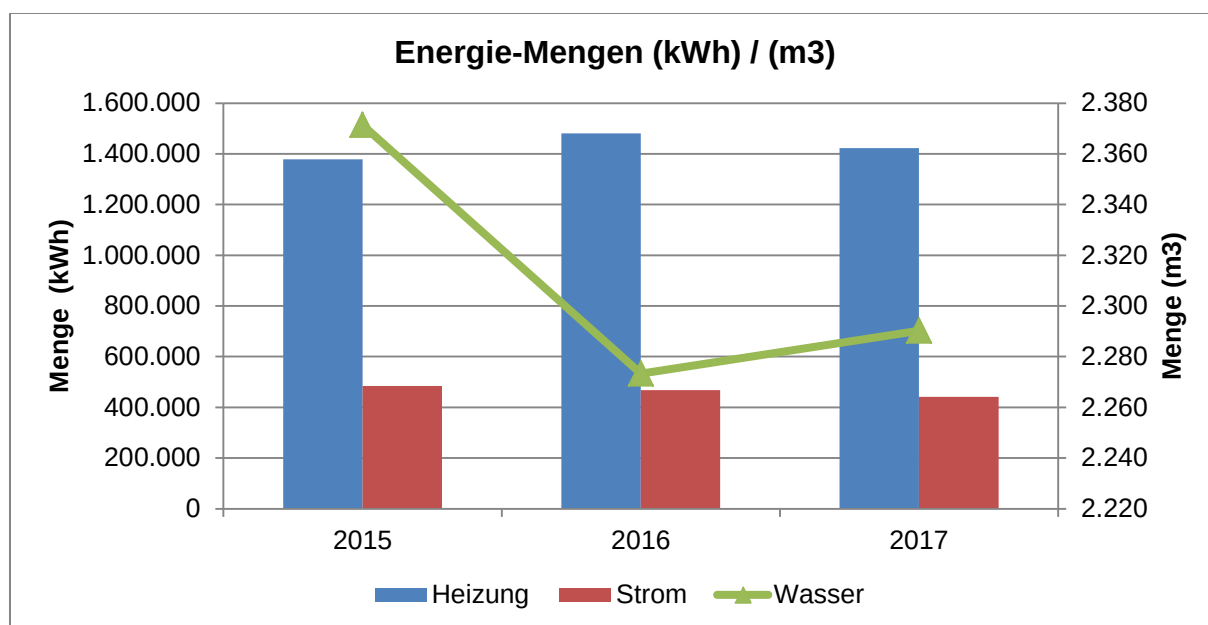


Abb. 74 Energiemengen 2015- 2017 Kulturforum

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.

Wie schon im letzten Bericht erläutert wird die im Kulturforum auch jetzt wieder zu beobachtende Verbrauchsmehrung von 2015 auf 2017 i.H. v. 3 % mit einer zwischenzeitlichen Steigerung 2016 um 7,5 % im Wesentlichen auf den fast 30 Jahre alten Heizkessel, der das gesamte Kulturforum ohne Redundanz versorgt, zurückgeführt.

Nicht nur um das EEWärmeG und das EWärmeG einzuhalten sollte beim Ersatz des Kessels ein BHKW vorgesehen werden.

Da sich in der denkmalgeschützten Umgebung des Kulturforums solarthermische oder PV-Anlagen selbstverständlich verbieten, wäre diese Maßnahme zur Effizienzsteigerung neben dem schon angesprochenen Stromeinsparmaßnahmen die einzige Möglichkeit den Strombezug zu reduzieren und gleichzeitig die Vorgaben der genannten Gesetze zu erfüllen.

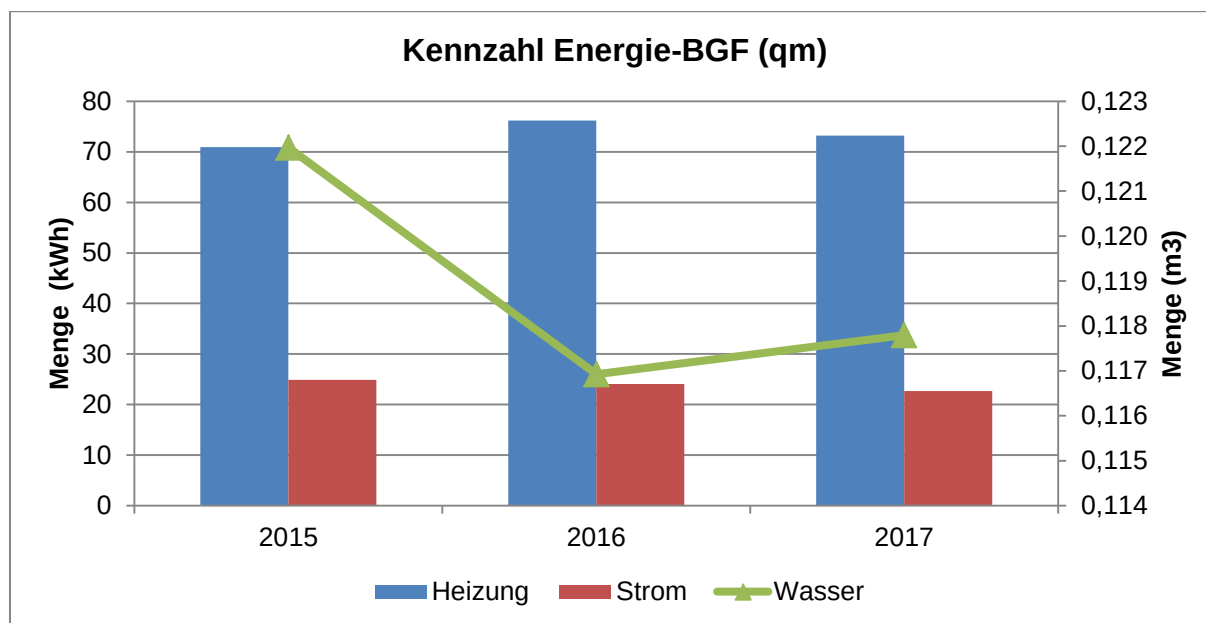


Abb. 75 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Kulturforum

Da dieser Kessel bereits erste Ausfallerscheinungen, die aktuell zwar behoben werden konnten, zeigt, sollte in 2019 die Heizzentrale ersetzt werden. Neben einer Erneuerung in städt. Regie wurde auch von der Wärmeversorgung Offenburg (WVO) Interesse an einer Übernahme geäußert. Dazu finden derzeit Gespräche statt.

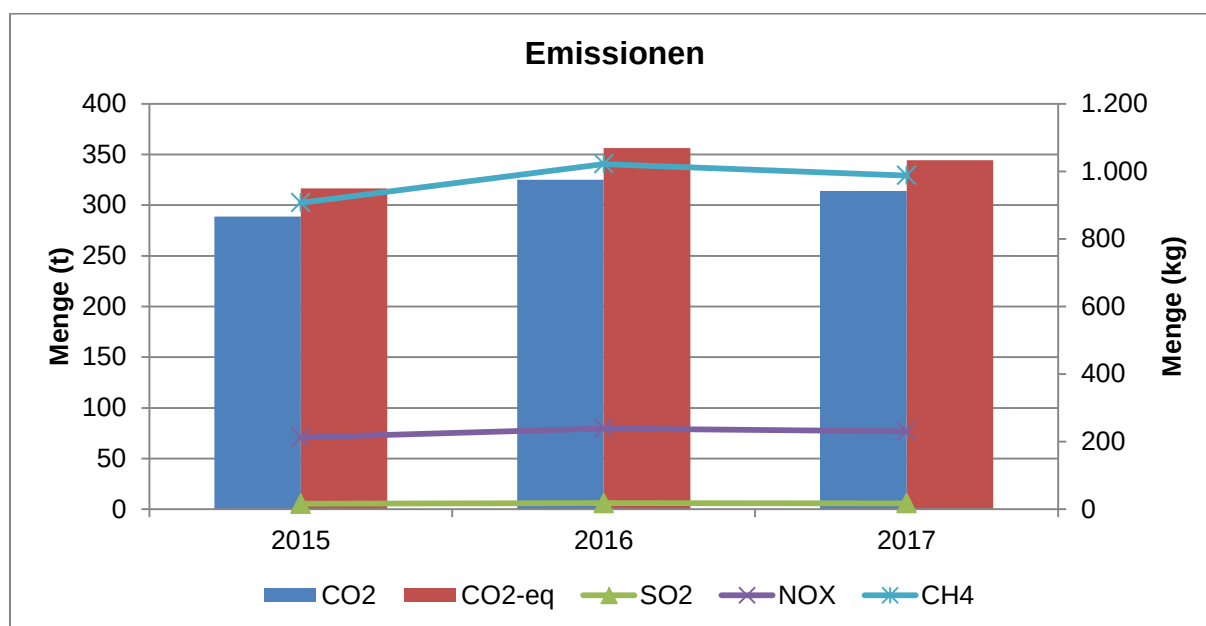


Abb. 76 Emissionen 2015- 2017 Kulturforum

Die Emissionen entwickeln sich erwartungsgemäß wie die gestiegenen 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.

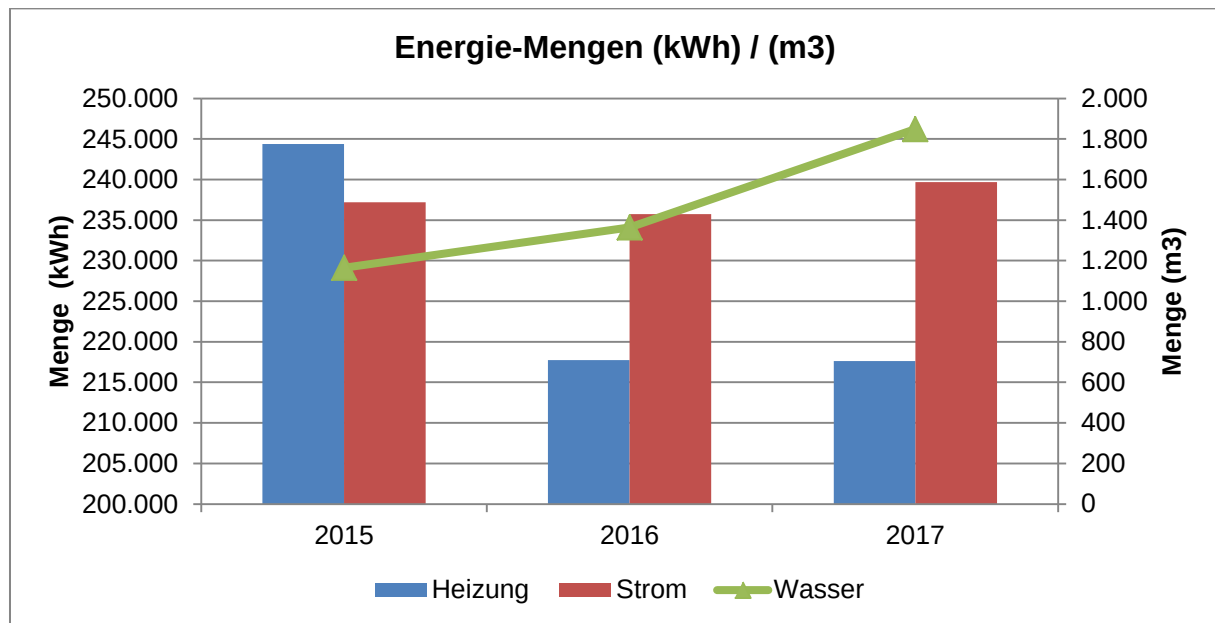


Abb. 77 Energiemengen 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Es lässt sich in der Gesamtbetrachtung ein eher moderater Wärmeenergiebedarf, der von einem Spitzenwert 2015 um 11 % auf 2017 gesunken ist, und ein sehr hoher Stromverbrauch, der sich seit Jahren in gleicher Höhe darstellt und von 2015 auf 2017 wieder um 1 % gestiegen ist, feststellen. Die Darstellung ist durch die sehr feine Skalierung, die im Gegensatz zu den anderen Projekten vom Stromverbrauch bestimmt wird, etwas irreführend.

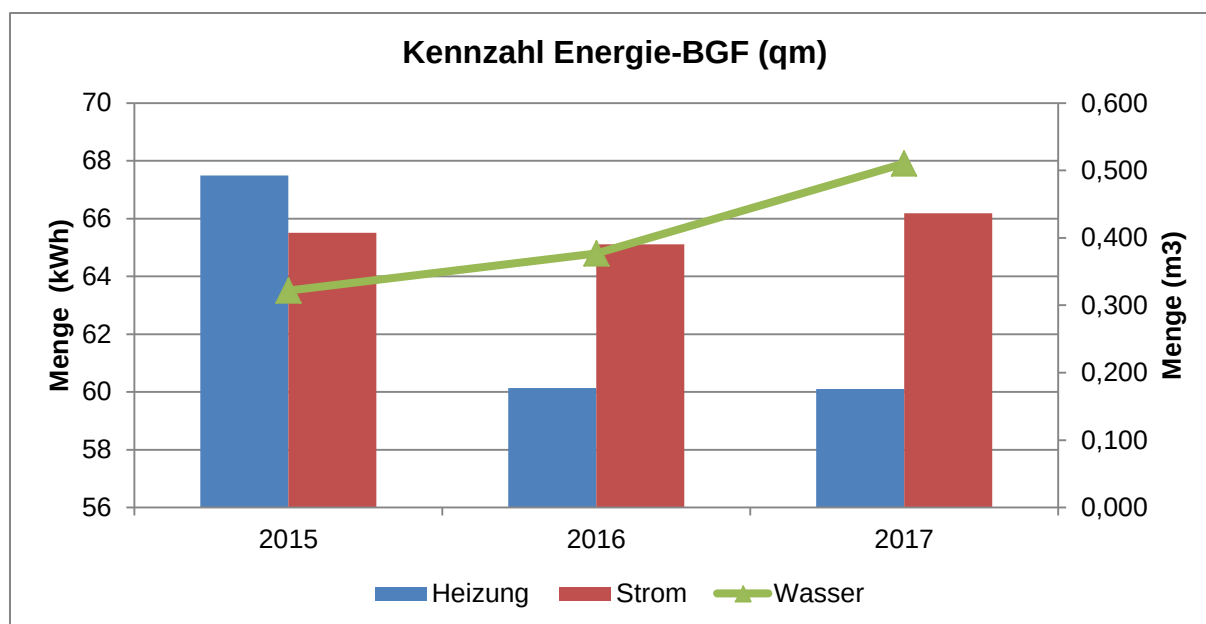


Abb. 78 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Der flächenbezogene Zielwert des EEA für Wärme liegt für Feuerwehrhäuser bei 68. Der Wärmeverbrauchswert 2017 für den Gesamtkomplex lag bei 60 kWh/m²a also günstiger als der Zielwert für Feuerwehrhäuser.

Der flächenbezogene Stromverbrauchswert lag beim dreifachen des Grenzwerts für Feuerwehrhäuser, nämlich bei 66,2 kWh/m²a. 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 und der eher auf den Bedarfsfall ausgerichteten Nutzung in einem üblichen Feuerwehrhaus einfach vergegenwärtigen kann.

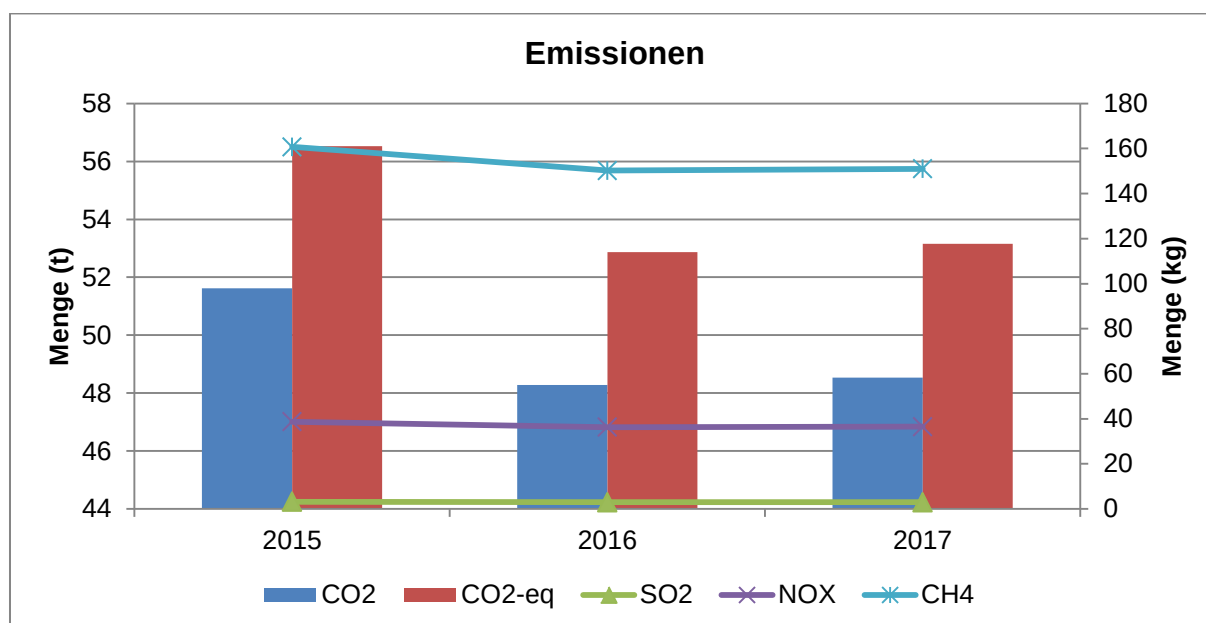


Abb. 79 Emissionen 2015- 2017 Feuerwehrhaus am Kestendamm

5.6 Schule/Halle Rammersweier

Schule und Halle Rammersweier werden, wie beschrieben, von einer gemeinsamen Heizzentrale versorgt. Bisher befand sich diese Heizzentrale im UG der Schule, inzwischen wurde sie jedoch im Rahmen der Erneuerung in die Halle verlegt und mit einem BHKW ergänzt.

Der Verbrauch der Halle lag nach der Sanierung unter dem Zielwert und liegt jetzt wieder darüber. Dies kommt daher, dass nun die Heizzentrale in die Halle verlegt wurde und damit die zwangsläufigen Anlagenverluste auf der Halle gebucht werden. Bisher wurden diese Verluste auf die Schule gebucht, da sich die Heizzentrale dort befand.

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 2017 dargestellt.

Auffällig ist dabei, dass beim Gesamtwärmeverbrauch inzwischen wieder fast das Niveau von vor der Hallensanierung erreicht ist. Dazu tragen sicher die erweiterten Nutzflächen im UG der Schule ebenso wie die Mittagsverpflegung der Schulkinder im Foyer der Halle bei.

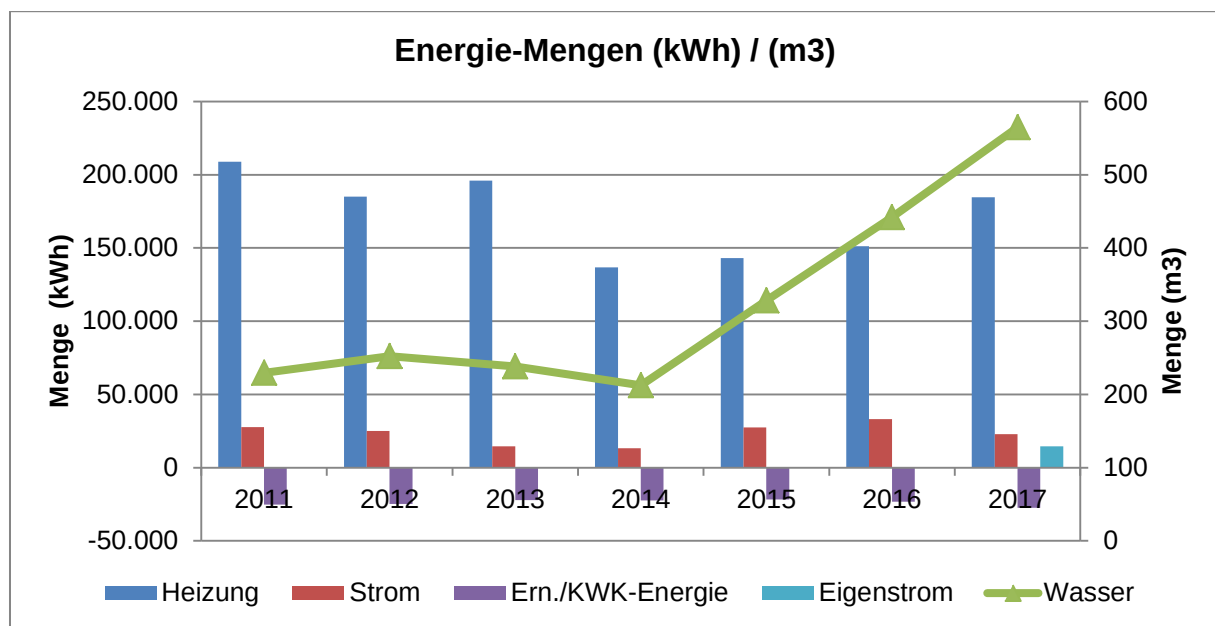


Abb. 80 Energiemengen 2011- 2017 Schule/Halle Rammersweier

Gewisse Verbesserungsmaßnahmen zum Hitze- und Wärmeschutz der Schule sind bereits veranlasst. Aber auch auf die Anlagentechnik der Halle wird nochmal ein kritischer Blick zu werfen sein.

Der Strombezug konnte von 2015 auf 2017 um 16 % reduziert werden, obwohl der Verbrauch um 37 % gestiegen ist. Dies gelang dadurch, dass das BHKW 2017 ca. 39 % des Strombedarfs als Eigenstrom bereitstellte.

Neben dem BHKW stellt eine private PV-Anlage auf dem verpachteten Dach die übrige Ern./KWK-Energie als Volleinspeisung in das Netz von Netze Mittelbaden bereit.

Für die sehr deutliche Steigerung des Wasserverbrauchs in den letzten Jahren gibt es noch keine Begründung.

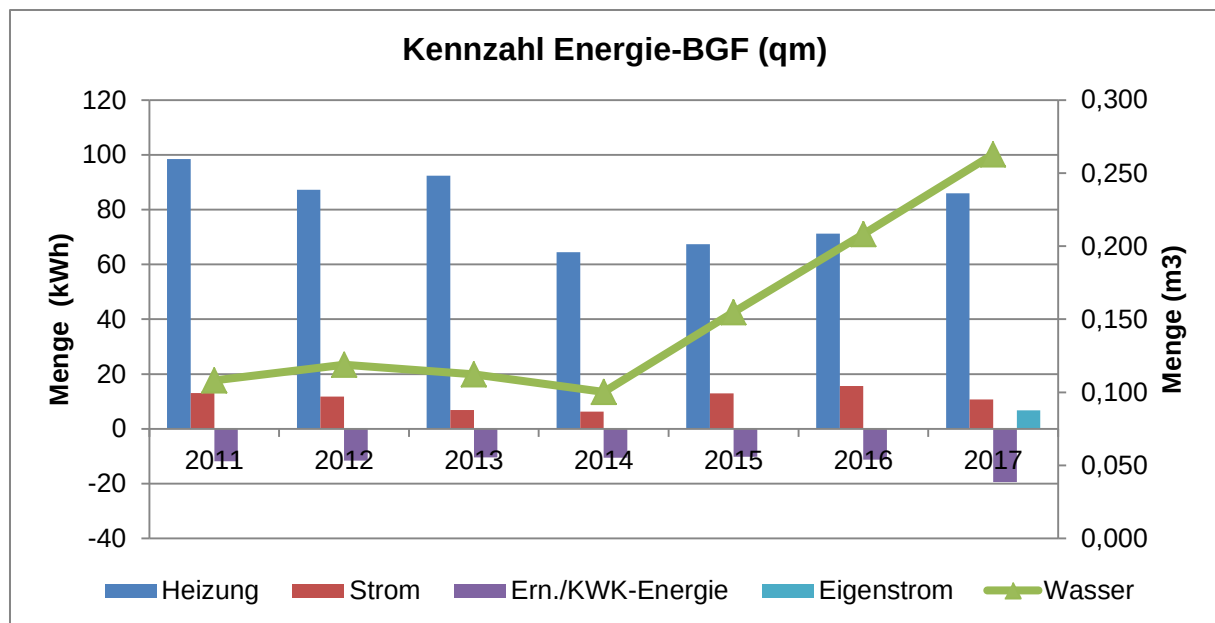


Abb. 81 flächenbezogener Energieverbrauch 2011- 2017 Schule/Halle Rammersweiler

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

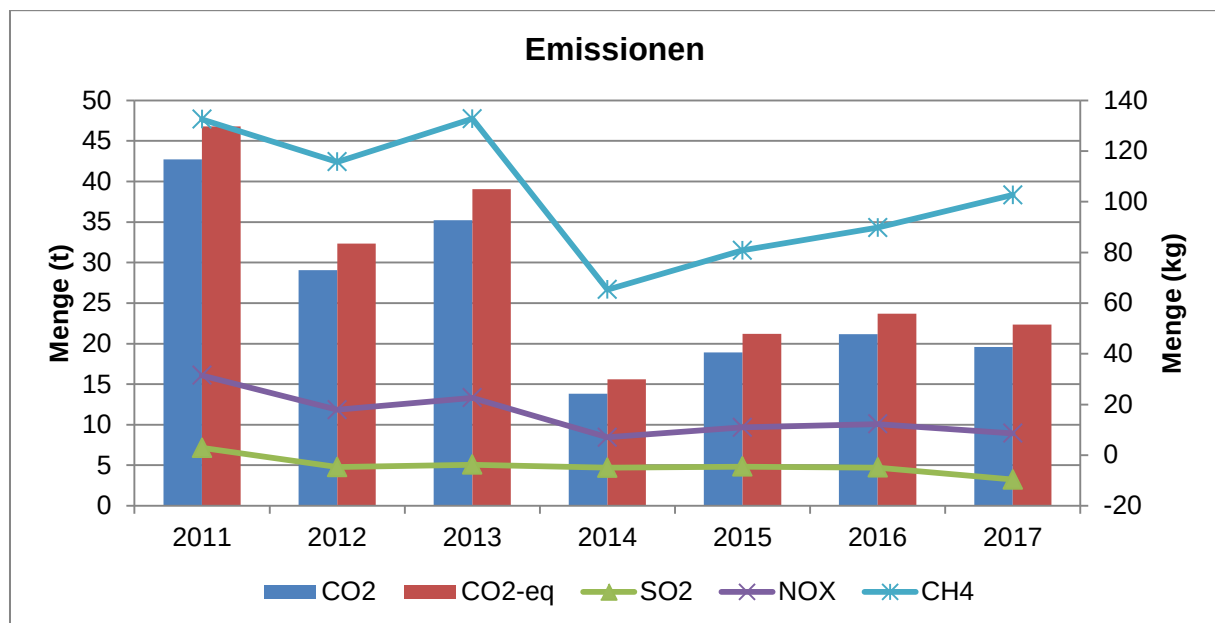


Abb. 82 Emissionen 2015- 2017 Schule/Halle Rammersweiler

Bei den Emissionen wird die durch den Mehrverbrauch an Wärme hervorgerufene Steigerung durch die Emissionseinsparung beim quasi als Abfallprodukt der Wärmeproduktion bereitgestellten Strom des BHKW überkompensiert. Trotzdem ist es natürlich das Ziel, den Wärmeverbrauch zu reduzieren und damit zu weiteren Emissionsreduzierungen zu kommen.

5.7 Waldbachschule

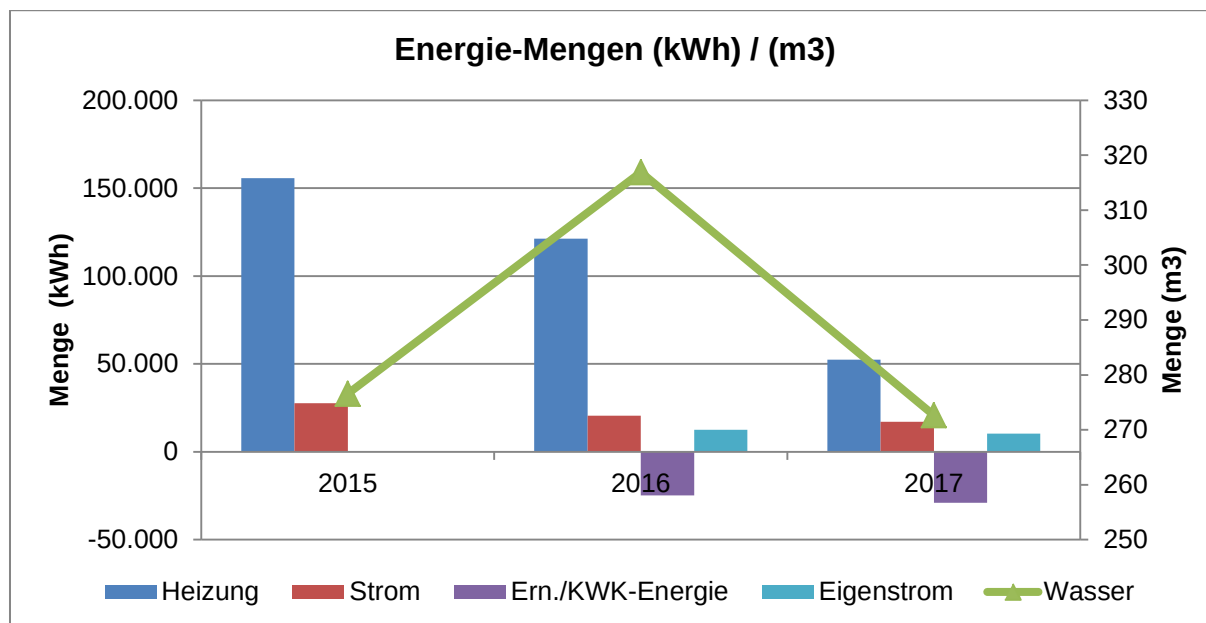


Abb. 83 Energiemengen 2015- 2017 Waldbachschule

Planmäßig konnte der Energieverbrauch der Waldbachschule bezüglich Wärme auf ein Drittel und der Strombezug durch die PV-Anlage um 40 % reduziert werden. Tatsächlich ist der Stromverbrauch (= Strombezug + Eigenstromverbrauch) der Waldbachschule von 2015 auf 2017 leicht um 1 % gestiegen. Der nicht in der Waldbachschule verbrauchte Strom der PV-Anlage wird zu 98 % in den anderen Schulen des NW-Schulzentrums verbraucht. Lediglich im August oder an Wochenenden im Sommer erfolgt eine kleine Einspeisung in das Stromnetz von Netze Mittelbaden.

Der höhere Wasserverbrauch 2016 dürfte mit der Baumaßnahme zusammenhängen.

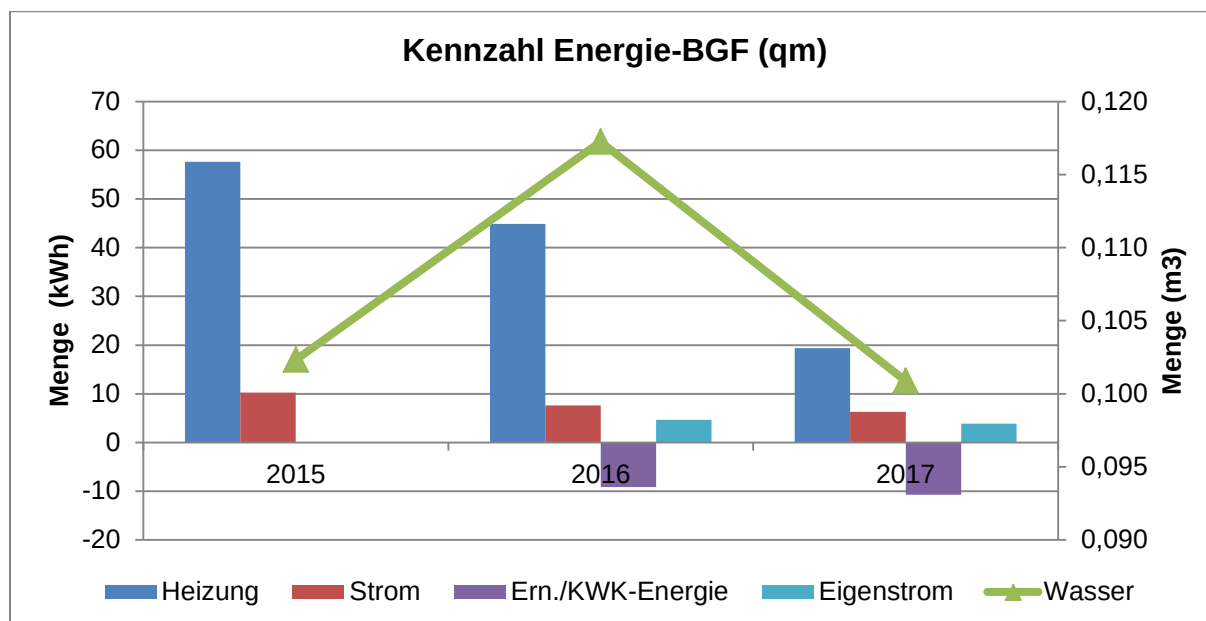


Abb. 84 flächenbezogener Energieverbrauch 2015- 2017 Waldbachschule

Der Wärmeenergieverbrauch liegt mit ca. 19 kWh/m² noch leicht über der Passivhauschwelle von 15 kWh/m². Da die Baumaßnahme erst im laufenden Jahr 2017 abgeschlossen wurde, sollte das Ziel mit weiteren Optimierungen im Gebäudebetrieb erreicht werden.

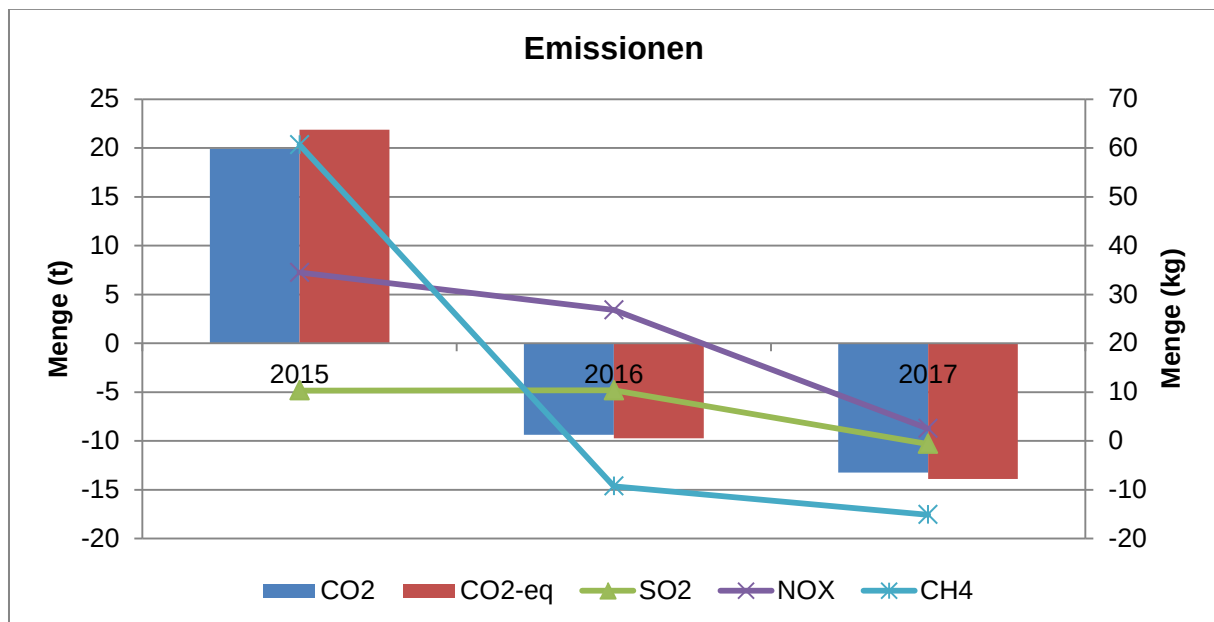


Abb. 85 Emissionen 2015- 2017 Waldbachschule

Die Waldbachschule kann nach der Sanierung sicherlich als Vorzeigeobjekt für das Engagement der Stadt Offenburg im Klimaschutz dienen. Die geringen Restemissionen des Wärmebezugs von der mit Pellets betriebenen Heizzentrale und des Strombezugs von Ökostrom werden durch die Überproduktion von Strom der PV-Anlage mehr als kompensiert.

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 2.600 Leuchten vor. Inzwischen sind 2.100 Leuchten, also 80 Prozent, umgerüstet. 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. Mit LED umgerüstet sind Bühl, Hildboltsweier, Griesheim, Fessenbach, Waltersweier und Bohlsbach. Diese Umrüstung wird über das Programm Klimaschutz Plus vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert. 2017 konnte der Verbrauch pro

Leuchte und der Gesamtverbrauch, trotz der Zunahme der Leuchten um 515 Stück, gegenüber 2016 um rund 235.000 kWh (6 Prozent) reduziert werden. Bei Bezug konventionellen Stroms entspricht dies etwa 142 Tonnen CO₂. Da die Verwaltung Ökostrom bezieht, wirkt sich diese Energieeinsparung nicht direkt auf die CO₂-Bilanz aus.

Die Gesamtzahl der Leuchten hat sich 2017 gegenüber 2016 um 48 Leuchten erhöht und liegt aktuell bei rund 8.560 Leuchten. Davon wurden rund 650 Leuchten auf LED umgerüstet.

2017 konnte der Verbrauch pro Leuchte und der Gesamtverbrauch trotz der Zunahme von Leuchten gegenüber 2016 um rund 235.000 kWh (6 %) reduziert werden. Aufgrund der Strompreiserhöhung konnten die veranschlagten Mittel trotz der deutlichen Stromeinsparung nicht gehalten werden.

Insgesamt ergeben sich für die letzten 10 Jahre folgende Veränderungen:

Verbrauch/Jahr	4,262 Mio. kWh	auf	3,410 Mio. kWh
Leuchtenanzahl	8045 St.	auf	8560 St.
Verbrauch/Leuchte	529 kWh	auf	398 kWh
Betriebskosten/Jahr	662 T€	auf	683 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 konnten 2018 erstmals an zwei Terminen durchgeführt werden.

2017 wurde in einer mehrtägigen Fortbildung die Qualifikation als Energieeffizienz-Experte Nichtwohngebäude (KfW) erworben.

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

7.2 Energetische Sanierungen

2016

Die Waldbachschule wurde als Modellprojekt energetisch saniert und 2017 wurde die Sanierung abgeschlossen. Die Schule erfüllt nun den Passivhausstandard und ist außerdem mit einer PV-Anlage mit 29,9 kW_p ausgestattet. Der Überschussstrom wird zu 98 % von den anderen Schulen im NW-Schulzentrum verbraucht.

Die gemeinsame Heizzentrale der Schule und der Halle Rammersweier wurde 2016 in die Halle Rammersweier verlegt und dabei ein hocheffizientes BHKW mit 7,5 kW elektrischer Leistung installiert, dass inzwischen beide Gebäude mit Wärme und Strom versorgt.

2017

Die Erweiterungsbauten des SFZ Albersbösch und der Kita in der Schauenburgstraße (Haus der kleinen Freunde) wurden gem. der Energieleitlinie geplant und gebaut. Sie erfüllen den KfW-Effizienzhausstandard EG 55. Beide Gebäude sind mit PV-Anlagen mit 9,28 kW_p ausgestattet und erzeugen einen Teil der benötigten elektrischen Energie selbst.

Die Halle und die Schule Bohlsbach wurden mit einer Wärme- und einer Elektroleitung verbunden und die bisherige Heizung der Halle mit einem hocheffizienten BHKW mit 16 kW elektrischer Leistung sowie zwei Gasspitzenlastthermen saniert. Diese neue Heizzentrale versorgt nun sowohl die Halle als auch die Schule mit Wärme und Strom.

Die Heizzentrale der Halle Weier versorgt Schule und Halle mit Wärme. Diese Heizzentrale wurde 2017 in der Grundlast 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, 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 grundsätzlich wirtschaftliche Aspekte 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.

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.

8.1.1 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.

8.1.2 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.

8.1.3 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/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.

8.1.4 Anweisungen zur Energieeinsparung

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

Im Berichtszeitraum fanden verschiedene Abstimmungen zur Erstellung einer Energieleitlinie statt und 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.

8.1.5 Schulung und Nutzersensibilisierung

Das Energiemanagement sieht seine Aufgabe auch darin, die Gebäudenutzer weiter zum sparsamen Umgang mit Energie zu motivieren. Dazu wurden erste Maßnahmen, wie z.B. das im badenova Innovationsfonds geförderte Projekt **Anubl (Audio-visuelle nutzerorientierte Gebäude- Information zur individuellen Bedienung der Gebäudetechnik und zum energieeffizienten und komfortablen Nutzerverhalten am Arbeitsplatz)** mit der Hochschule entwickelt. Weitere Aktionen zum optimierten Nutzerverhalten sind in Kooperation mit dem Klimaschutzmanagement im nächsten Jahr geplant.

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) eingerichtet. Sie arbeitet eng mit dem Gebäudemanagement 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 Klimakorrekturenfaktor 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 Witterungsbereinigung erfolgte in den vergangenen Jahren für alle Liegenschaften auf Grundlage der Gradtagszahlen der Wetterstation in Karlsruhe.

Mit einer Jahresmitteltemperatur von +11,2 °C war das Jahr 2016 an der Wetterstation Karlsruhe um 0,6 °C kälter als das als das Vorjahr und 2017 wieder mit +11,4 °C etwas wärmer. Auffällig ist 2016 vor allem, dass bei der durchschnittlichen Sonnenscheindauer das Jahr 2016 mit 1695 Stunden/a deutlich unter den Werten der Vorjahre und des Folgejahrs liegt. Das sind ca. 160-170 Stunden weniger als sonst.

Die trotz der Witterungsbereinigung deutlich gestiegenen Wärmeverbrauchszahlen im Jahr 2016 könnten ein Indiz sein, dass die passive solare Energiegewinnung über die Fenster in den Gebäuden der Stadt Offenburg eine deutliche Rolle spielt.

9.2 Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013

Gebäudetyp	Heizenergie kWh/qm		Strom kWh/qm		Wasser m3/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