

Energiebericht 2022

Berichtsjahre 2020-2021



Abb. 1 energ. Sanierung mit PV-Anlage der Eichendorff-Schule

Stand: 20.03.2022

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	6
1 Einleitung	8
2 Grundlagen des Energiemanagements	9
3 Zusammenfassende Betrachtung.....	11
3.1 Verbrauchsentwicklung	12
3.2 Emissionsentwicklung	15
3.3 Vergleichende Betrachtung KEA Baden-Württemberg	17
4 Zusammenfassung Gebäudegruppen	18
4.1 Schulen	19
4.1.1 Schulen mit Sporthallen	19
4.1.2 Schulen ohne Sporthallen	21
4.2 Hallen.....	28
4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen	28
4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen.....	31
4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)	33
4.4 Kulturgebäude.....	36
4.4.1 Museen	36
4.4.2 Bibliotheken	37
4.4.3 Musikschule	39
4.4.4 Volkshochschulen	40
4.5 Sozialgebäude	42
4.5.1 Jugendzentren	42
4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	43
4.6 Verwaltungsgebäude.....	45
4.7 Feuerwehrhäuser (ohne FwH am Kestendamm).....	49
4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)	51
5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude	53
5.1 NW-Schulzentrum	53
5.1.1 südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule).....	53
5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)	56
5.2 Schillergymnasium	58
5.3 Kulturforum	60

5.4	Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	62
5.5	Georg-Monsch-Schule	63
6	Straßenbeleuchtung	65
7	Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum.....	66
7.1	Mitarbeiterschulungen	66
7.2	Energetische Sanierungen	67
7.3	PV-Anlagen	67
7.4	Thermische Solaranlagen.....	68
7.5	Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien	68
8	Stabsstelle Strategisches Energiemanagement.....	68
8.1	Aufgabe.....	68
8.1.1	Energieleitlinie.....	69
8.1.2	Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs...70	
8.1.3	Nutzung erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerung beim Energieeinsatz70	
8.1.4	Gebäudedaten	70
8.1.5	Energiebericht und Auswertungen.....	71
8.1.6	Anweisungen zur Energieeinsparung	71
8.1.7	Schulung und Nutzersensibilisierung.....	71
8.2	Organisation.....	71
9	Anhang.....	71
9.1	Witterungsbereinigung	71
9.2	Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013	72

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 energ. Sanierung mit PV-Anlage der Eichendorff-Schule	1
Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt).....	13
Abb. 3 witterungsbereinigte Energiekennzahl je m ² (BGF) alle Gebäude	14
Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude	15
Abb. 5 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2019 bis 2021 Schulen mit Sporthallen	20
Abb. 6 Vergleichsdarstellung Wärme u. Stromverbrauch 2021	20
Abb. 7 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen	21
Abb. 8 Energiemengen 2019 bis 2021 Schulen ohne Sporthallen	22
Abb. 9 Energiekennzahl je m ² BGF 2019-2021 Schulen ohne Sporthallen	23
Abb. 10 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Kernstadtschulen	23
Abb. 11 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Ortsteilschulen u. LSH Käfersberg	24
Abb. 12 flächenbez. Stromverbr. 2021 Kernstadtschulen	25
Abb. 13 flächenbez. Stromverbrauch 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg.....	26
Abb. 14 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen	27
Abb. 15 Energiemengen 2019 bis 2021 Sporthallen	28
Abb. 16 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	28
Abb. 17 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	29
Abb. 18 Energiekennzahl je m ² BGF Sporthallen.....	30
Abb. 19 Emissionsentwicklung Sporthallen	31
Abb. 20 Energiemengen 2019 bis 2021 Veranstaltungshallen	31
Abb. 21 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	32
Abb. 22 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	32
Abb. 23 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen	33
Abb. 24 Energiemengen 2019 bis 2021 Kindergärten u. SFZ	33
Abb. 25 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ	34
Abb. 26 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ	35
Abb. 27 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ.....	35
Abb. 28 Energiemengen 2019 bis 2021 Museen	36
Abb. 29 Energiekennzahl je m ² BGF Museen	36
Abb. 30 Emissionsentwicklung Museen.....	37
Abb. 31 Energiemengen 2019 bis 2021 Bibliotheken	37
Abb. 32 Energiekennzahl 2021 je m ² BGF Stadtbibliothek	38
Abb. 33 Emissionsentwicklung Bibliotheken	38
Abb. 34 Energiemengen 2019 bis 2021 Musikschule	39
Abb. 35 Energiekennzahlen Musikschule 2018-2019	39
Abb. 36 Emissionsentwicklung Musikschule.....	40
Abb. 37 Energiemengen 2019 bis 2021 Volkshochschulen	40
Abb. 38 Energiekennz. je m ² BGF 2019-2021 VHS	41
Abb. 39 Emissionsentwicklung Volkshochschulen	41
Abb. 40 Energiemengen 2019 bis 2021 Jugendzentren	42
Abb. 41 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren	42
Abb. 42 Emissionsentwicklung Jugendzentren	43
Abb. 43 Energiemengen 2019 bis 2021 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	44
Abb. 44 Energiekennzahlen 2019 je m ² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	44
Abb. 45 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	45
Abb. 46 Energiemengen 2019 bis 2021 Verwaltungsgebäude.....	45

Abb. 47 Energiekennzahl je m ² BGF Verwaltungsgebäude	46
Abb. 48 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2019	47
Abb. 49 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2019	47
Abb. 50 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude	48
Abb. 51 Energiemengen 2019 bis 2021 Feuerwehrhäuser	49
Abb. 52 spezifischer Wärmeverbrauch 2021 Feuerwehrhäuser.....	49
Abb. 53 spezifischer Stromverbrauch 2021 Feuerwehrhäuser.....	50
Abb. 54 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser.....	51
Abb. 55 Energiemengen 2019 bis 2021 Bauhöfe.....	51
Abb. 56 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe.....	52
Abb. 57 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung)	52
Abb. 58 Emissionsentwicklung Bauhöfe	52
Abb. 59 Energiemengen 2017 bis 2018 im NW- Schulzentrum	53
Abb. 60 Energiemengen 2019 bis 2021 südl. NW- Schulzentrum.....	54
Abb. 61 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum	54
Abb. 62 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum	55
Abb. 63 Energiemengen 2019- 2021 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	56
Abb. 64 flächenbezogener Energieverbrauch 2019- 2021 nördl. NW-Schulzentrum.....	56
Abb. 65 Emissionen 2019- 2021 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum.....	57
Abb. 66 Energiemengen 2019 bis 2021 Schillergymnasium	58
Abb. 67 flächenbezogene Energiemengen 2019 bis 2021 Schillergymnasium	58
Abb. 68 Emissionsentwicklung Schillergymnasium.....	59
Abb. 69 Energiemengen 2019- 2021 Kulturforum.....	60
Abb. 70 flächenbezogener Energieverbrauch 2019- 2021 Kulturforum.....	61
Abb. 71 Emissionen 2019- 2021 Kulturforum	61
Abb. 72 Energiemengen 2019- 2021 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	62
Abb. 73 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 FwH am Kestendamm	62
Abb. 74 Emissionen 2019- 2021 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	63
Abb. 75 Energiemengen 2019 - 2021 Gorog-Monsch-Schule.....	64
Abb. 76 flächenbezogener Energieverbrauch 2019 - 2021 Gorog-Monsch-Schule.....	64
Abb. 77 Emissionen 2019 - 2021 Gorog-Monsch-Schule	65

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. 2021 wurde mit der Fortschreibung des begonnen um das Konzept an die geänderten Rahmenbedingungen anzupassen. Dazu fand am 17.7.2021 eine Gemeinderatsklausur statt. Das überarbeitete Klimaschutzkonzept wird 2022 vorgelegt werden.

Die regelmäßige Vorlage eines Energieberichts ist Bestandteil der Umsetzung. Dieser Energiebericht zeigt auf, wie sich der Energieverbrauch der städt. Liegenschaften seit 2019, 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 bereitgestellt 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 2022 deutlich.

Die letzten beiden Jahre wurden wesentlich durch die Pandemie und den daraus resultierenden Veränderungen in der Nutzung und im Nutzungsverhalten bestimmt. Darauf wird an verschiedenen Stellen im Bericht eingegangen.

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

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

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

Bei den Sanierungen der letzten Jahre wurden in Offenburg schon die Ziele von morgen verwirklicht, da Konzepte auf Basis der Energieleitlinie, die der Gemeinderat 2016 beschlossen hat, entwickelt wurden. 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 Neubauten und EG 70 oder EG Denkmal bei Sanierungen. Allerdings zeigte sich vor allem im letzten Jahr, dass die Energieleitlinie

unbedingt unter dem Gesichtspunkt des 2040 (z.B. Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg) zu erreichenden klimaneutralen Gebäudebestands fortgeschrieben werden muss. Da sich jedoch die rechtlichen Rahmenbedingungen durch die fortschreitende Klimakrise und die unterschiedlichen Regierungsneubildungen in Bund und Land mehrfach wechselten, kann eine Fortschreibung erst Ende 2022 Zielführend angegangen werden.

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

1 Einleitung

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert neben den aktuellen Energieverbräuchen der städtischen Liegenschaften in den Jahren 2019 bis 2021 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, die Maßnahmen des Aktionsplans und die Energieleitlinie haben Einfluss auf die anstehenden Sanierungen im Gebäudebestand genommen und werden zukünftig auch in den Energieberichten weiter ablesbar werden.

Der Energiebericht ist in dieser detaillierten Form nach 2014 der fünfte, 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 2022 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 für den Standort Karlsruhe bezogen.

Der Energiebericht

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

Der Energiebericht bietet einen anschaulichen Einblick in die gesamte Arbeit des kommunalen Energiemanagements. So werden neben den aktuellen Energieverbräuchen auch langfristige

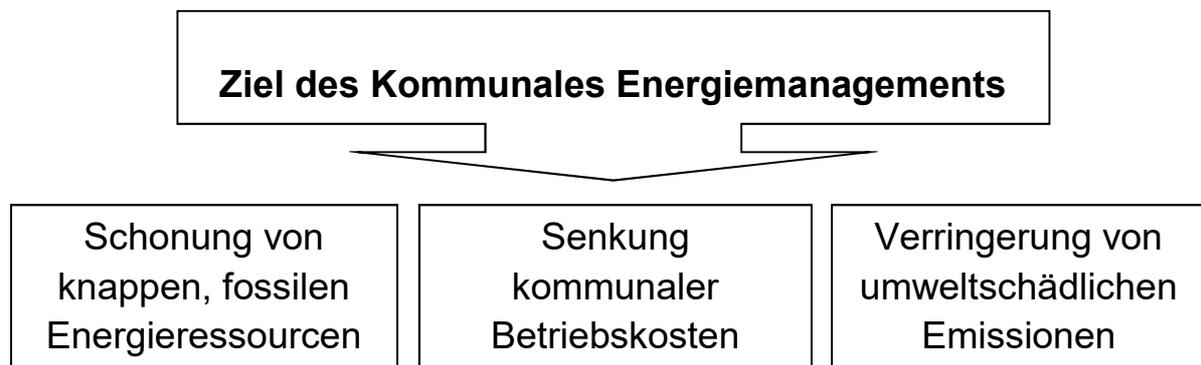
Tendenzen und Entwicklungen aufgezeigt, energetische Sanierungsprojekte erläutert und deren Auswirkungen sowohl im Hinblick auf eine verantwortungsvolle Gebäudebewirtschaftung als auch hinsichtlich einer nachhaltigen Emissionsreduzierung anschaulich dargestellt.

2 Grundlagen des Energiemanagements

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

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

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



Optimierung

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

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

Die Komfort- bzw. Nutzungstemperatur wird nur dann bereitgestellt, wenn eine Nutzung auf Basis der Schul- oder Arbeitszeiten bzw. im Ausnahmeprogramm (z.B. für Veranstaltungen o. ä.) angemeldet ist. Zu diesem Zweck werden inzwischen auch betriebliche Regelungen zur

Arbeitszeit angepasst. Die Anmeldung für die Ausnahmeprogramme erfolgt beim Gebäudemanagement und der zuständige Mitarbeiter sorgt über die Gebäudeleittechnik dann dafür, dass zum angegebenen Zeitpunkt der genannte Raum oder Gebäudeteil warm ist und genutzt werden kann.

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

Modernisierung

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

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

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

Motivation

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

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

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

Öffentlichkeitsarbeit

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

3 Zusammenfassende Betrachtung

Das beherrschende Thema ist auch im Energiebericht die Covid 19-Pandemie und das dadurch veränderte Nutzerverhalten, das sich stark im Energieverbrauch auswirkt. Es liegt auf der Hand, dass das intensive Lüften zu höheren Lüftungswärmeverlusten führen musste. Andererseits führten die Lockdown-Schließungen zu reduzierten Betriebsstunden einiger Gebäude. Die Datenauswertung hat diese Veränderungen aufgezeigt und sie werden im Bericht dargestellt und jeweils kommentiert.

Insgesamt lässt sich trotzdem feststellen, dass die Gebäude der Stadt Offenburg einen vergleichsweise sehr niedrigen Wärmeverbrauch haben. Das bestätigt auch die Auswertung, die die KEA für das Land Baden-Württemberg auf Basis der Pflichtmeldungen nach §7b des Klimaschutzgesetzes für das Jahr 2020 vorgenommen hat. Das städtische Energiemanagement hat das Ergebnis in Kapitel 3.3 dargestellt und auch dort kommentiert.

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

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

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

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

3.1 Verbrauchsentwicklung

Für diesen Bericht musste die Datenbasis angepasst werden, da einige Gebäude aus dem Bestand gegangen sind.

Für den aktuellen Berichtszeitraum sind folgende Gebäude aus der Betrachtung genommen:

- Anna-von-Heimburg-Haus - das Gebäude ist wegen substanzieller Bauschäden geräumt. Ein Beschluss zum weiteren Vorgehen steht noch aus.
- Farrenstall Windschlag - der Bauhof wurde verlagert. Im Gebäude findet keine städt. Nutzung mehr statt, der nutzende Verein trägt die Verbrauchskosten selbst.
- Feuerwehrhaus Bühl - derzeit als Lagergebäude genutzt und unbeheizt.
- Das Bunte Haus - die Energieträger werden inzwischen vom Nutzer beschafft und es liegen keine durchgängigen Daten vor.
- Kulturzentrum Maria-Juchacz-Straße
- Bei einigen Gebäuden wurde die Fläche angepasst, da z.B. Mietflächen mit ihrem anderen Verbrauchsverhalten aus den Verbrauchswerten, die aus der Nebenkostenabrechnung ermittelt werden können, herausgerechnet werden können.

Wie im letzten Energiebericht wird der Wärmeverbrauch aus Holzpellets und Wärme aus Wärmepumpen im Bericht in einem Verbrauchsbalken zusammengefasst und unter der Rubrik EE-Wärme dargestellt. In diese Rubrik wird auch der Verbrauch von thermischer Solarenergie (z.B. Nord-West-Sporthalle) aufgenommen. So lassen sich die Fortschritte bei der Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien korrekt und sofort ablesbar darstellen. Zu beachten ist dabei, dass dieser Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in der ersten Rubrik Heizung ebenfalls enthalten ist um den Bericht und die enthaltenen und dargestellten Kennwerte mit anderen Kommunen vergleichbar zu machen.

Bisher wurde in den Energieberichten in Gebäuden mit BHKW nicht zwischen dem Erdgasverbrauch zur Wärmeerzeugung und dem Verbrauchsanteil zur Stromproduktion unterschieden. Da für die Meldung des Energieverbrauchs an das Land und dessen vergleichende Darstellung diese Unterscheidung erfolgen muss, ist diese Graphik dargestellt. Es wurde daher ein Energieträger Gas > Strom eingeführt. In der Gesamtbilanz von Gas und Strom wird weniger Energie verbraucht, es findet aber eine Erhöhung des Gasverbrauchs und eine erhebliche Reduzierung des Strombezugs statt. Daher ist das nicht nur ökologisch sondern auch ökonomisch sinnvoll, wie sich sofort auf Basis des kWh-Preises für Erdgas von ca. 6 ct/kWh zu ca. 30 ct/kWh beim Strom ableiten lässt.

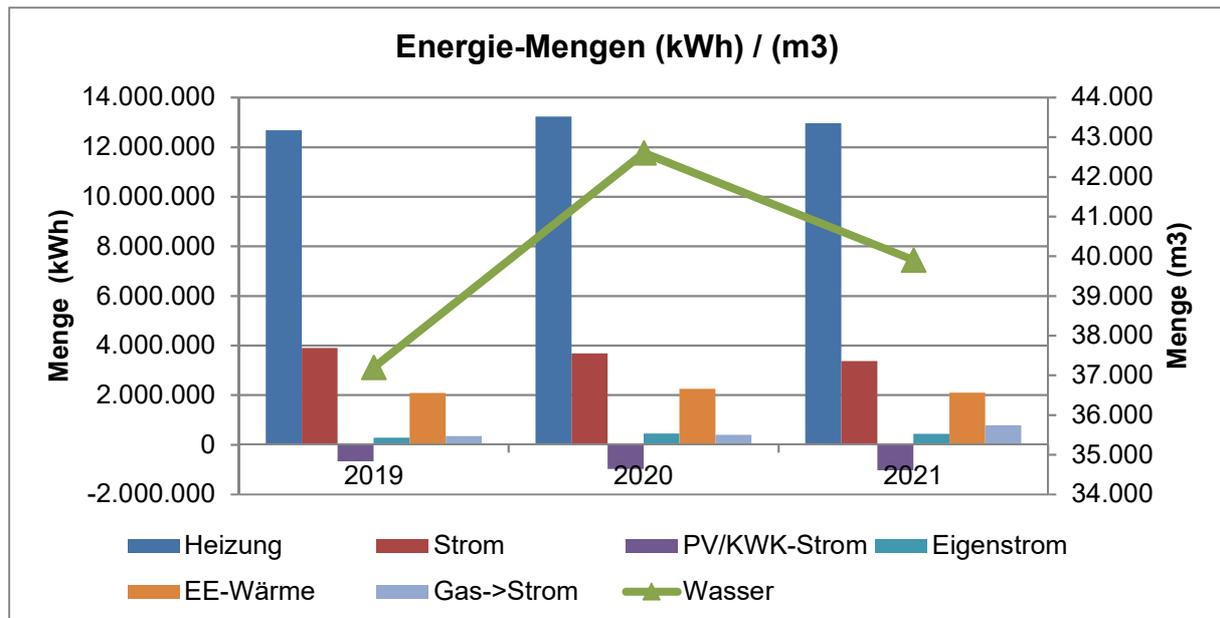


Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude (witterungsbereinigt)

Die jahrelang deutlich rückläufige Entwicklung beim Wärmeverbrauch setzte sich im Berichtszeitraum, der durch die Pandemie nicht einfach mit den vorhergehenden verglichen werden kann, nicht fort. Zwischen 2019 und 2021 stieg der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller betrachteten Gebäude um 2 % nachdem er 2020 sogar um 4 % gestiegen war.

Es ist Anspruch und Ziel der Stadt Offenburg, kontinuierlich an der weiteren Reduzierung des Energieverbrauchs der Gebäude zu arbeiten.

Der Anteil des Energieverbrauchs aus Holzpellets, Wärmepumpen und Solarthermie betrug im Berichtszeitraum:

2019: 1,448 MWh 12,4%

2020: 1.506 MWh 13,1%

2021: 2023 MWh 16,3%

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

Angesichts des russischen Angriffskriegs in der Ukraine und der in diesem Zusammenhang schmerzlich festgestellten Abhängigkeit vom fossilen Energiebezug aus Russland zeigt sich, dass der Weg weg von fossilen Energieträgern, den die Stadtverwaltung seit Jahren beschreitet, auch unter diesem Aspekt richtig ist und weiter forciert werden sollte. So wurden inzwischen für einige Gebäudekomplexe Konzepte entwickelt, die nahezu ohne fossile Energien auskommen würden. Leider waren zurückliegende Antragstellungen für Förderungen zur Kompensation der damit verbunden Mehrkosten bisher noch nicht erfolgreich und die Umsetzung wurde zunächst zurückgestellt.

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 den gewonnenen PV- bzw. KWK-Strom (PV/KWK-Strom). Dieser ist als negativer Verbrauch, also als Ertrag dargestellt. Weiterhin wird der eigenverbrauchte Strom, der ja nicht bezogen werden muss, aus diesem Ertrag als Eigenstromverbrauch dargestellt. So kann abgelesen werden, wie sich der Verbrauch tatsächlich entwickelt.

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

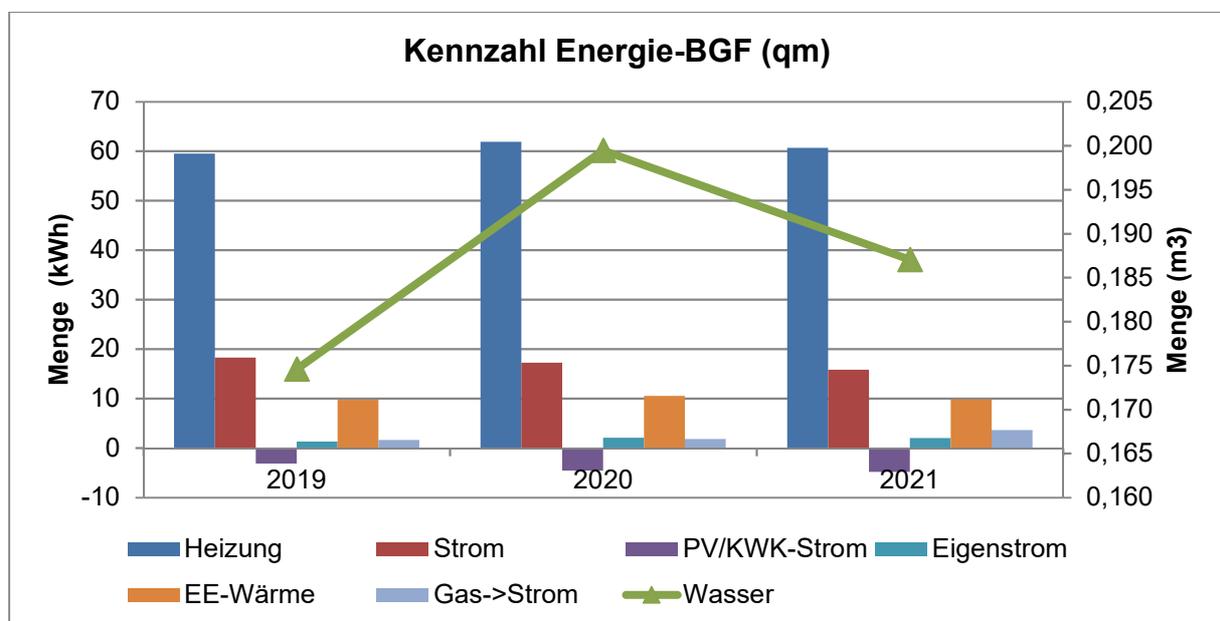


Abb. 3 witterungsbereinigte Energiekennzahl je m² (BGF) alle Gebäude

Der mittlere flächenbezogene Wärmeverbrauch aller erfassten Gebäude wurde im Energiebericht 2020 für 2019 mit witterungsbereinigt 61,1 kWh/m²a (BGF, d.h. bezogen auf die Bruttogrundrissfläche) angegeben. Durch leichte Veränderungen an der Datenbasis (z.B. Wegfall des Kulturzentrums Maria-Juchacz-Str., Berichtigungen wg. Mietflächen in gemischt genutzten Gebäuden) wird der Wert nun auf 59,49 kWh/m²a berechnet.

Trotzdem liegt der Heizwärmeverbrauch über alle 129 betrachteten Gebäude der Stadt Offenburg mit einem nun für 2021 berechneten Wert von 60,7 kWh/ m²a noch im Bereich der Zielwerte (also i.d.R. des Sanierungsziels) des EEA der unterschiedlichen Gebäudegruppen.

Wie bereits beschrieben, lassen sich wegen der pandemiebedingten Besonderheiten die Daten von 2019 und vorher nicht ohne Weiteres mit den beiden Jahren 2020 und 2021 vergleichen

Der jährliche flächenbezogene Strombezug ist zwischen 2019 und 2021 um 14% gesunken. Zudem konnte zwischenzeitlich die Produktion von Eigenstrom um durch die Inbetriebnahme von drei BHKW und drei PV-Anlage um ca. 55 % gesteigert werden. Tatsächlich ist der Stromverbrauch um 9% gesunken. Das dürfte aber eher auf pandemiebedingte Schulschließungen als auf Erfolge beim Energiesparen zurückzuführen sein. Dazu werden die nächsten Energieberichte Hinweise geben.

Wie schon im letzten Bericht werden die Schwankungen beim Wasserverbrauch durch die Skalierung übertrieben dargestellt. Tatsächlich beträgt die jährliche Schwankungsbreite mehr als üblich. Die umfangreichen Baumaßnahmen an drei Schulen könnten neben der Pandemie der Grund für den auffällig hohen Verbrauch 2020 sein. Außerdem wurden von der OWV bzw. badenova im letzten Jahr in vielen Objekten zweimal die Wasserzähler ausgetauscht und neue elektronische Zähler eingeführt, deren Ablesung vielen Ablesern Probleme bereitet. Daher müssen die Daten im Nachgang nochmal kritisch geprüft werden.

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

3.2 Emissionsentwicklung

Beim Lesen der Charts zur Emissionsentwicklung ist jeweils zu beachten, dass 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.

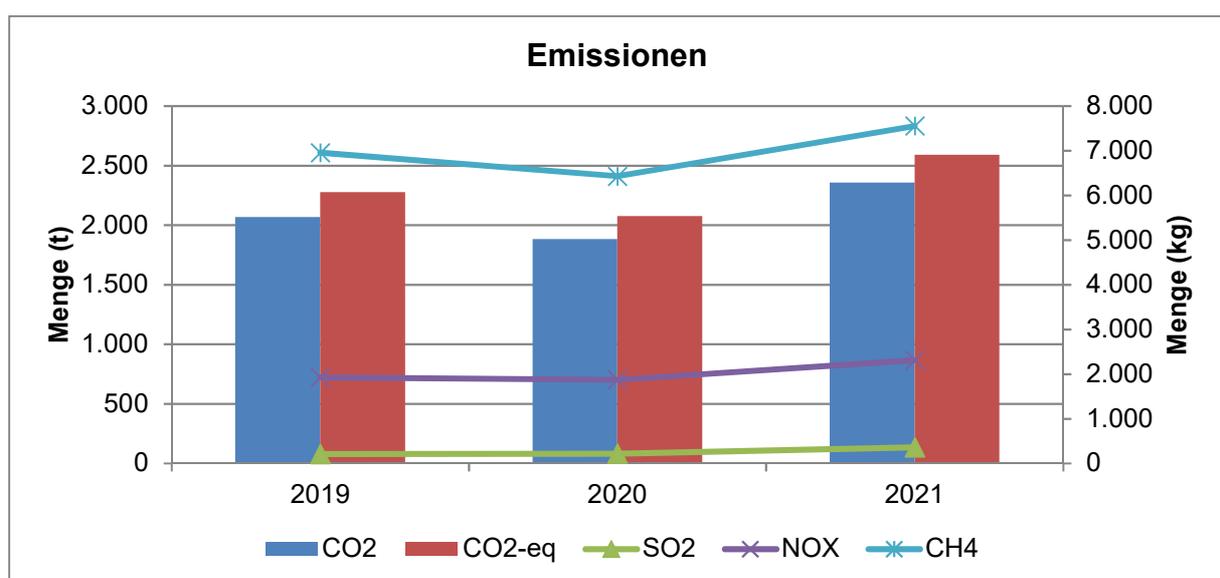


Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude

Die Emissionen der Offenburger kommunalen Gebäude bewegen sich alle auf einem niedrigen Niveau sind aber natürlich noch alles andere als klimaneutral. Die Steigerung des CO₂-Ausstoßes, bzw. der im CO₂-Äquivalent erfassten Treibhausgase (THG) ist neben der leichten Verbrauchssteigerung sicher auch darauf zurückzuführen, dass nun in den neuen BHKWs Strom aus Erdgas gewonnen wird und dieser Strom den bisher CO₂-neutral bezogenen Grünstrom ersetzt. Darauf deutet auch der gestiegene CH₄-Verbrauch hin. Die BHKW führen aber volkswirtschaftlich gesehen, trotzdem zu geringeren Emissionen, da der dafür nicht bezogene Öko-Strom ja im an anderer Stelle z.B. aus Braunkohle gewonnenen Strom ersetzt und die eingesetzten BHKW hocheffizient neben der Wärmeproduktion den Strom bereitstellen.

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

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

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

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

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

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

Luftschadstoffe	SO ₂ -			
Option [g/Einheit]	Äquivalent	SO ₂	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	0,390	0,133	0,353	0,018
Holz-Pellets	0,400	0,149	0,337	0,075
Öko-Strom Wasser-Kraft	0,007	0,002	0,007	0,002
Treibhausgase	CO ₂ -			
Option [g/Einheit]	Äquivalent	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Stromnetz-lokal 2015	565	537	0,57	0,038
Heizöl	374	370	0,10	0,004
Erdgas-Brennwert	250	228	0,72	0,002
Fernwärme-mix	261	242	0,51	0,013
Holz-Pellets	29	26	0,05	0,006
Öko-Strom Wasser-Kraft	3	3	0,00	0,000

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

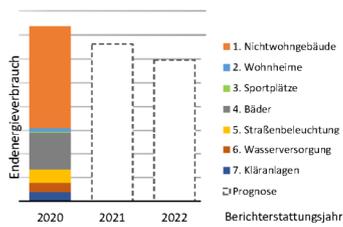
Die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes der Gebäude der Stadt Offenburg durch die Produktion von PV-/KWK-Strom betrug im Jahr 2019 weiterhin ca. 320 t/a.

3.3 Vergleichende Betrachtung KEA Baden-Württemberg

Seit 2021 sind Kommunen verpflichtet, der KEA Baden-Württemberg den Energieverbrauch der kommunalen Gebäude zu melden, um Transparenz bei den Energiekosten und in der Folge eine Reduzierung des Energieverbrauchs zu erreichen. Im Gegenzug stellt das Land eine vergleichende Darstellung der erfassten Daten der Kommune mit den anderen Kommunen in Baden-Württemberg zur Verfügung.

Das übermittelte Ergebnis zeigt deutlich, dass Offenburg im Vergleich zu den anderen Kommunen relativ viel Flächen, die natürlich Energie benötigen, bereitstellt und daher in seinen kommunalen Gebäuden je Einwohner ungefähr den 1,5 fachen Energieverbrauch pro Einwohner im Vergleich zum Landesdurchschnitt hat. Diese Flächen benötigen andererseits nur ca. 70 % der Energie pro m² verglichen mit dem Durchschnitt der kommunalen Gebäude in Baden-Württemberg. Die in den letzten Jahren vom Fachbereich Hochbau, Grünflächen und Umweltschutz verfolgte Eigenstromstrategie (PV und KWK) führt dazu, dass in Offenburg im Landesvergleich 2,3 mal mehr Eigenstrom in seinen Gebäuden einsetzen kann als der Landesdurchschnitt. All das sind Ergebnisse, die bestätigen, dass die kommunalen Gebäude der Stadt Offenburg energetisch i.d.R. im Vergleich zu anderen Städten in Baden-Württemberg recht ordentlich dastehen und von dieser Basis aus in Richtung der Klimaneutralität weiterentwickelt werden können.

Entwicklung Endenergie pro KSG-Kategorie



Verbräuche Endenergie pro Kategorie

1. Nichtwohngebäude	21.144.601 kWh
2. Wohnheime	793.256 kWh
3. Sportplätze	166.860 kWh
4. Bäder	7.948.000 kWh
5. Straßenbeleuchtung	2.814.000 kWh
6. Wasserversorgung	1.903.693 kWh
7. Kläranlagen	1.980.426 kWh
Summe Verbräuche (alle Kategorien)	
Wärme	23.080.398 kWh
Strom (Netz)	12.237.152 kWh
Strom eig.-verbr.+ eig.-erz. ^[17]	1.433.286 kWh

Steckbrief zum kommunalen Energieverbrauch nach Klimaschutzgesetz §7b – Offenburg, Stadt



gefördert durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Kennwerte und Vergleiche

	Ihre Kommune ^[9]	Durchschnitt BW ^[9]	Durchschnitt im Landkreis ^[10]	Durchschnitt Größenklasse ^[11]
Gebäude - Energieverbrauch pro Einwohner ^[12]	486 kWh	323 kWh	421 kWh	379 kWh
Gebäude - Energieverbrauch pro m ² ^[13]	131 kWh	183 kWh	153 kWh	141 kWh
Straßenbeleuchtung - Energieverbrauch pro Beleuchtungspunkt (BP) ^[14]	322 kWh/BP	331 kWh/BP	286 kWh/BP	227 kWh/BP
Straßenbeleuchtung - Energieverbrauch pro km ^[15]	11.256 kWh/km	6.545 kWh/km	5.379 kWh/km	8.195 kWh/km
Wasserversorgung - Stromverbrauch pro m ³ ^[16]	0,5 kWh/m ³	0,5 kWh/m ³	0,5 kWh/m ³	0,3 kWh/m ³
Kläranlagen - Energieverbrauch pro Einwohnerwert ^[6]	32 kWh/EW	42 kWh/EW	35 kWh/EW	36 kWh/EW
Eigenverbraucher eigenerzeugter Strom pro Fläche ^[17]	6,3 kWh/m ²	2,7 kWh/m ²	1,3 kWh/m ²	1,9 kWh/m ²

Allgemeine Angaben zur Kommune

Bundesland	Baden-Württemberg
Landkreis	Ortenaukreis
Gebietskörperschaft	Stadt 50.000-100.000EW
Name	Offenburg, Stadt
Einwohnerzahl	61.551
Berichtsjahr	2020

Offenburg, Stadt - weitere Merkmale

Anzahl berichtete Liegenschaften:	156
Nahwärme vorhanden:	Ja
Anteil Straßenbeleuchtung auf LED:	16,0 %
Anteil Gebäude mit Eigenstromerz.:	17,0%

Auffällig ist auch der hohe Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung pro km.

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 im Bericht gewählte Zuordnung bildet im Vergleich die Nutzungsparameter jedoch am besten ab.

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

Erneuerbare Energien-Energieträger

In den Darstellungen des Energieberichts wird berücksichtigt, dass sich die Stadt erheblich zur Nutzung von erneuerbaren Energien als Energieträger engagiert. Daher werden in den Darstellungen nun die Kategorien **PV/KWK- Strom**, **EE-Wärme** und **Gas-> Strom** verwendet. dabei ersetzt „PV/KWK-Strom“ die frühere Kategorie „Ern./KWK-Energie“ und „EE-Wärme“ die frühere Kategorie „EE-Energieträger“, damit jeweils deutlich wird, welcher regenerativer Energieträger gewonnen bzw. verbraucht wird. In der Kategorie „EE-Wärme“ werden alle zur Wärmenergieerzeugung genutzten erneuerbaren Energieträger, wie Holzpellets, die in Wärmepumpen gewonnene Umweltenergie, Solarthermie, zusammengefasst. Zu beachten ist, dass der hier dargestellte Wärmeverbrauch auch in der Kategorie Heizung enthalten ist.

Dies ist notwendig um den Wärmeverbrauch der Gebäude im kommunalen Vergleich, z.B. EEA oder Vergleichsring, einordnen zu können.

Es ist beim dargestellten „PV/KWK-Strom“ zu berücksichtigen, dass nicht der gesamte PV/KWK-Strom im Objekt verbraucht wird, sondern auch in das öffentliche Stromnetz eingespeist wird. Daher wird die Produktion als Balken, der unter die X-Achse der Graphen geht, also negativer Verbrauch, dargestellt und der im Gebäudeverbund eigenverbrachte eigenproduzierte Strom in der üblichen Verbrauchsdarstellung oberhalb der X-Achse.

Wie in Kapitel 3.1 erläutert, wurde bisher der Erdgasverbrauch zur Stromproduktion nicht separat dargestellt, da er im Erdgasverbrauch der Gebäude enthalten war. Da für die vergleichenden Darstellungen die Unterscheidung zwischen Erdgasverbrauch zur Wärmeproduktion oder zur Stromproduktion erfolgen muss, haben wir uns entschieden, dies in den Berechnungen und Graphen darzustellen. Daher wurde eine Kategorie „Gas -> Strom“ eingeführt, aus der der Erdgasanteil, der im KWK-Prozess zur Stromproduktion eingesetzt wird, deutlich wird.

Diese differenzierte Darstellung der unterschiedlichen Energieträger bzw. Energieformen ist sinnvoll um eine substanzielle Änderung der Betrachtung und der Gebäudebetriebsziele hin zum klimaneutralen Gebäudebetrieb, den das Land Baden-Württemberg für das Jahr 2040 festgeschrieben hat, einzuleiten.

4.1 Schulen

Die Pandemie hat sich natürlich bei den verschiedenen Gebäudegruppen unterschiedlich ausgewirkt. Bei den Schulen ist in der Regel ein deutlicher Anstieg des Wärmeverbrauchs um rund ein Drittel festzustellen. Das ist auch nicht erstaunlich, da das intensive Lüften naturgemäß zu hohen Lüftungswärmeverlusten führen muss.

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.

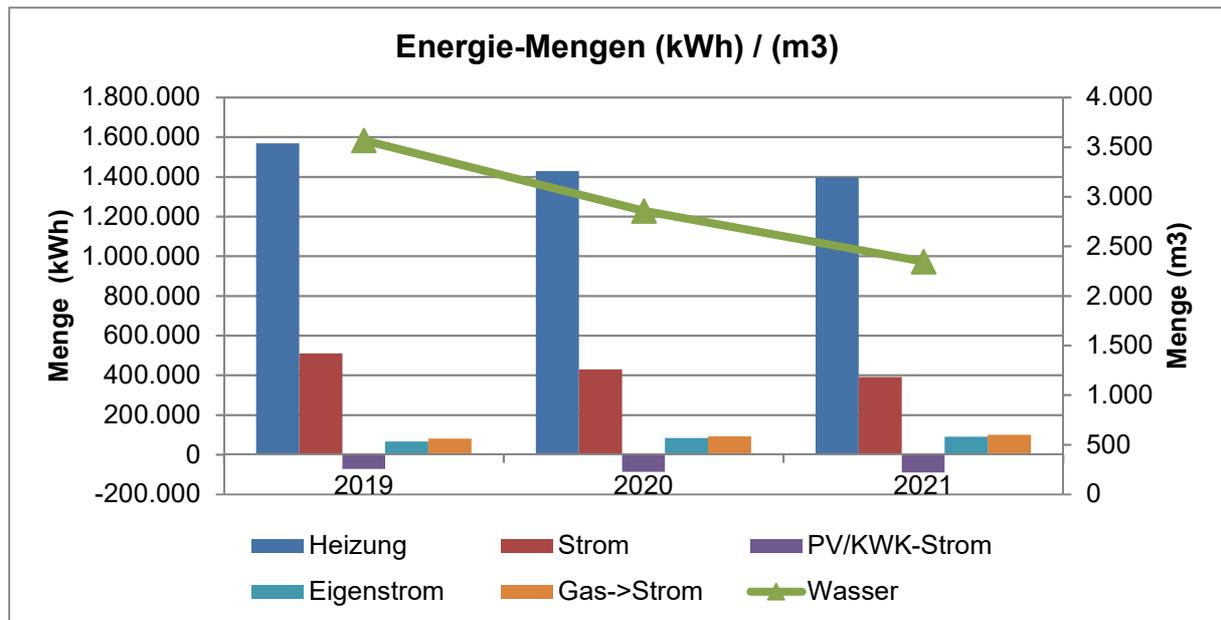


Abb. 5 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2019 bis 2021 Schulen mit Sporthallen

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

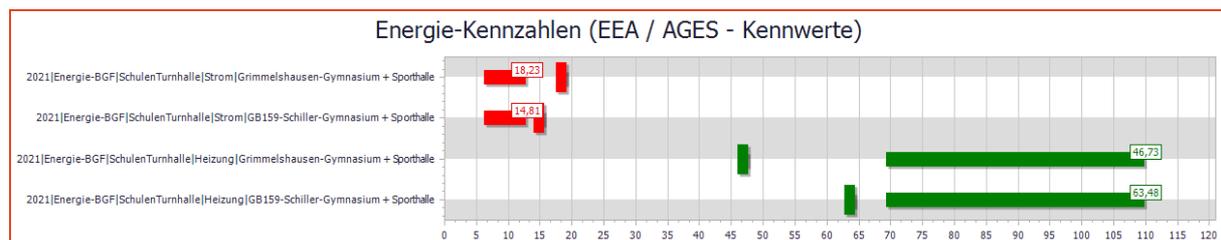


Abb. 6 Vergleichsdarstellung Wärme u. Stromverbrauch 2021

In der differenzierten Darstellung des Wärmeverbrauchs über die Kennwertermittlung ist deutlich abzulesen, dass der Wärmeverbrauch des Grimmelshausen Gymnasiums und des Schillergymnasiums nach der energ. Sanierung die Zielwerte des EEA deutlich unterschreitet Angesichts der Tatsache, dass es sich beim Schillergymnasium zum großen Teil um einen denkmalgeschützten Altbau handelt, sind die Verbrauchswerte erstaunlich gut.

Bezüglich der durchgeführten energetischen Sanierung des sog. Neubaus aus den 1970er-Jahren zeigte sich eine weitere Verbesserung, darauf wird in Kapitel 5.2 eingegangen.

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

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

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

Inwiefern Maßnahmen zur Verringerung des Stromverbrauchs erfolgreich waren wird sich erst in den Folgejahren zeigen, wenn hoffentlich keine pandemiebedingten Sondereffekte zu berücksichtigen sind. Der Stromverbrauch (also Strombezug und Eigenstrom zusammen) ist aktuell vom 2019 auf 2021 um 17% gesunken.

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 reduziert aber nur teilweise die Abhängigkeit von fossiler Energie, nämlich Erdgas. Das BHKW im Schillergymnasium stellt aber immerhin 58% des gesamten Stromverbrauchs im Gebäude bereit. Das Schillergymnasium soll noch dieses Jahr an die Fernwärme angeschlossen werden, das BHKW wird jedoch wegen des positiven Kosteneffekts bis an das technische Ende weiterbetrieben.

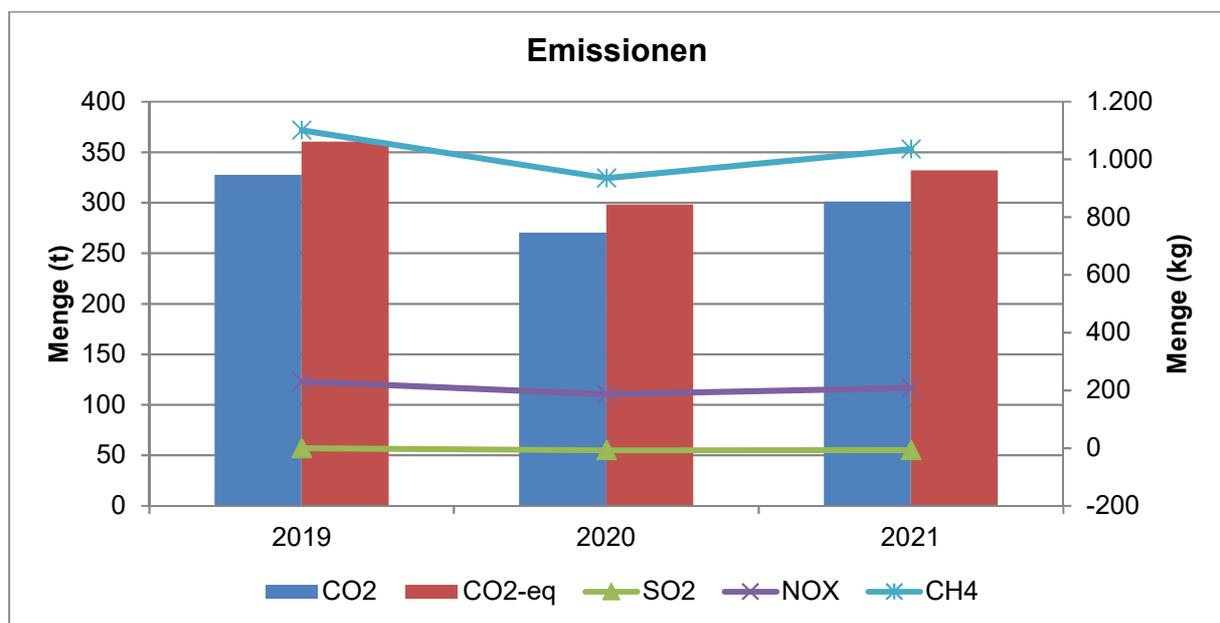


Abb. 7 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen

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.

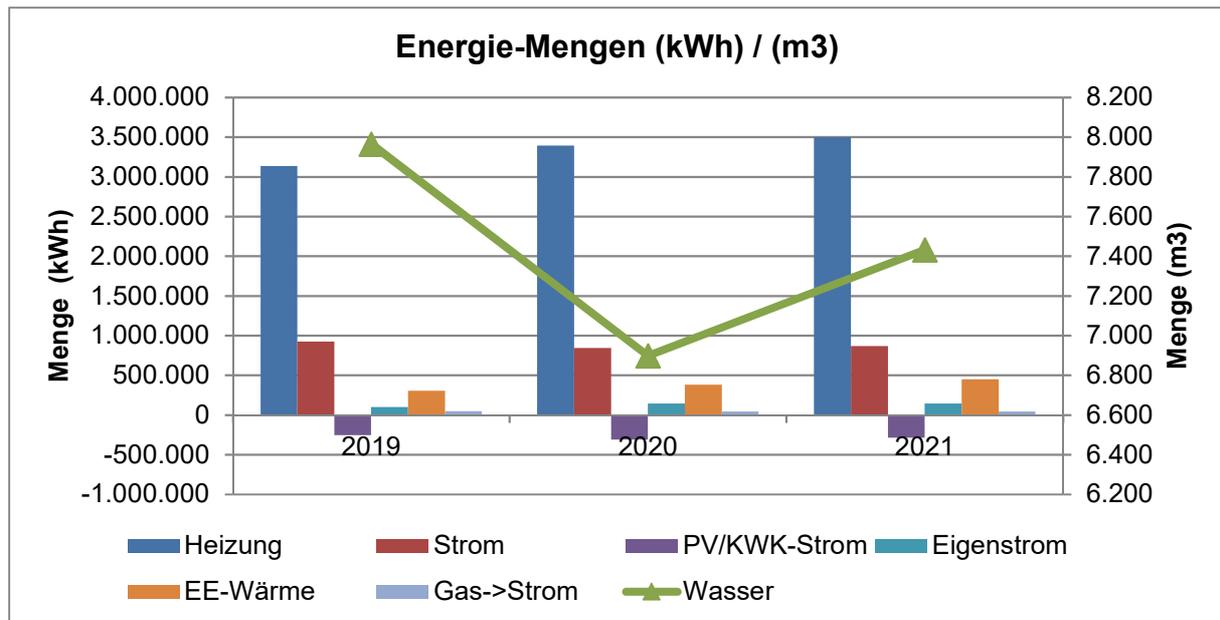


Abb. 8 Energiemengen 2019 bis 2021 Schulen ohne Sporthallen

Der Heizenergieverbrauch der Schulen ist im witterungsbereinigten Vergleich von 2019 bis 2021 um 12 % gestiegen. Das war erwartet worden, da das intensive Lüften während der Pandemie zwangsläufig zu einer starken Erhöhung der Lüftungswärmeverluste an den Schulen führen musste.

Der Strombezug sank um 6 % im Vergleich zum letzten Bericht. Gleichzeitig konnte der Eigenverbrauch von eigenproduziertem Strom um 42 % erhöht werden. Das liegt an den PV-Anlagen auf der Eichendorff-Schule und auf der Georg-Monsch-Schule.

Der Stromverbrauch (also Strombezug und Eigenstrom zusammen) sank insgesamt um 2%. Allerdings dürfte sich auch beim Stromverbrauch die Pandemie stark ausgewirkt haben, da die Schließzeiten im Lockdown natürlich zu einer Reduzierung des Stromverbrauchs geführt haben.

4.1.2.1 flächenbezogener Wärmeverbrauch (Schulen ohne Sporthalle)

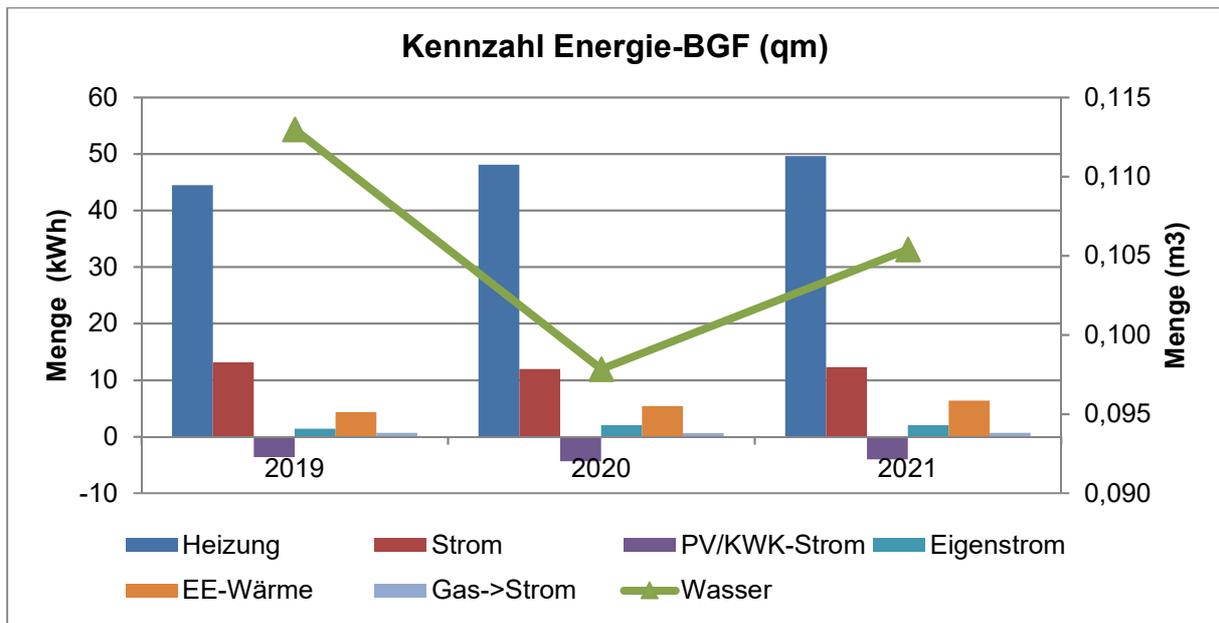


Abb. 9 Energiekennzahl je m² BGF 2019-2021 Schulen ohne Sporthallen

Bevor der flächenbezogene Wärmeverbrauch an den Einzelobjekten dargestellt wird, zeigt die vorstehende Übersicht, dass der flächenbezogene Wärmeverbrauch 2021 gegenüber 2019 analog zur Entwicklung des mengenmäßigen Verbrauchs um 12 % gestiegen ist.

Über alle Schulen (ohne Sporthalle) gerechnet, lag der Wärmeverbrauch trotz der Pandemiekrise mit ca. 49,6 kWh/m²a trotzdem noch beachtliche 21 % unter dem Zielwert des EEA von 63 kWh/m²a.

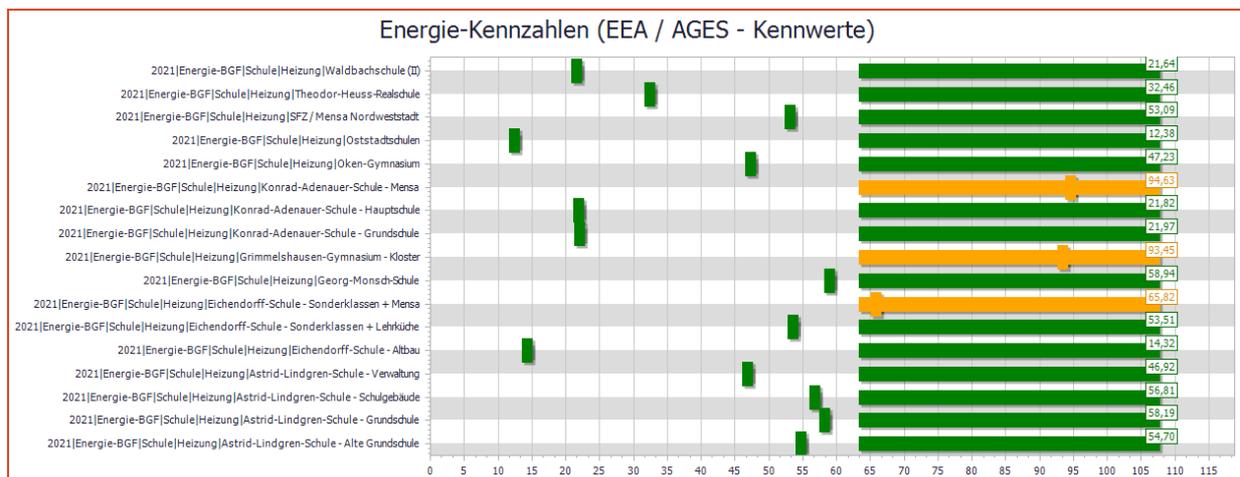


Abb. 10 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Kernstadtschulen (ZW 63, GW 108)

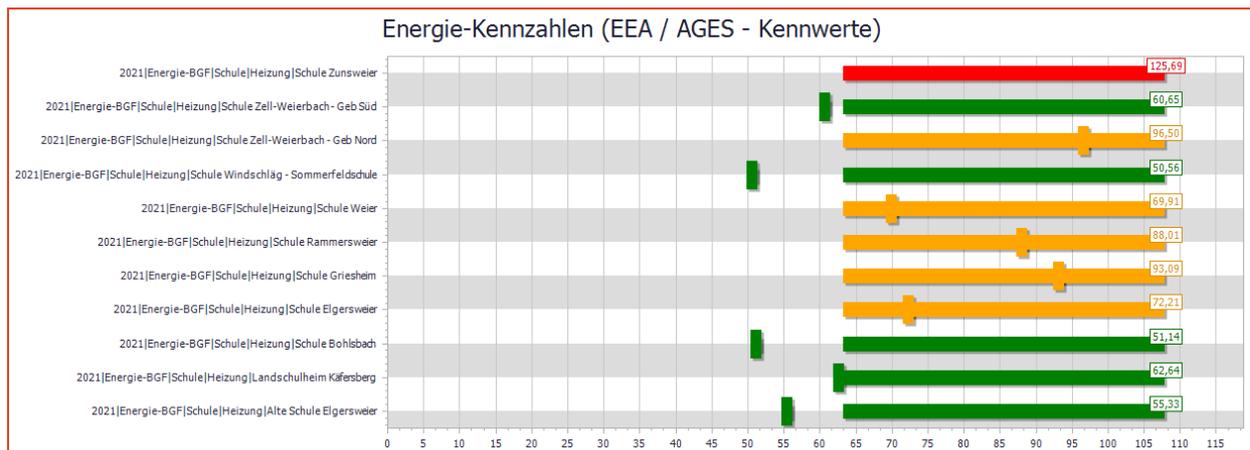


Abb. 11 flächenbez. Wärmeverbr. 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ZW 63, GW 108)

In Offenburg liegt der Wärmeverbrauch nur die Schule Zunsweier 2021 über dem Grenzwert, Ursache ist nicht ganz klar (Wahrscheinlich liegt das an den Baumaßnahmen am Hort und der Schule). Da aber in der Vergangenheit oft sehr niedrige verbrauchswerte festgestellt wurden, könnte die Beheizung mit Holzpellets, deren Verbrauch nicht so exakt wie z.B. Erdgas, abzugrenzen ist, eine Rolle spielen. Auch die topografisch exponierte Lage könnte bei intensivem Lüften negativ sein. Der Verbrauch muss auf alle Fälle weiter genau beobachtet werden. Den geringsten Wärmeverbrauch hatten 2019 die beiden Gebäude der Konrad-Adenauer-Schule und die Oststadtschule. Es ist aber zu berücksichtigen, dass hier Fernwärme (Oststadtschule ab 2021) bezogen wird und daher die Umwandlungsverluste vom Brennstoff (also i.d.R. Erdgas) in Wärme nicht anfallen. Damit wird der Verbrauch ca. 10 - 15% günstiger dargestellt als bei Gebäuden bei denen der Ausgangswert z.B. Erdgas ist. Das gilt auch für die Eichendorffschule, die 2021 ebenfalls an die Fernwärme angeschlossen war. Der ausgewiesene Verbrauch des sanierten Altbaus ist noch nicht über Zähler gesichert. Die mit Passivhausziel sanierte Waldbachschule hat leider noch immer Anpassungsbedarf in der Regelungstechnik, dann sollte der Passivhauszielwert von 15 kWh/m² einzuhalten sein, derzeit wird er noch nicht erreicht. Es zeigte sich aber auch bei einer differenzierten Analyse der Nutzungsdaten, dass auch in der Waldbachschule trotz der installierten Lüftungsanlagen pandemiebedingt oft mit den Fenstern gelüftet wurde und daher höhere Lüftungswärmeverluste festzustellen sind, als erwartet wurden.

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

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

Die Schulen in Rammersweier, Griesheim und Elgersweier sollen im Rahmen der Brandschutzertüchtigung in diesem Jahr auch energetisch verbessert werden was zu Verbesserungen des Energieverbrauchs führen wird.

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

Der niedrige Verbrauch der Schule Bohlsbach ist angesichts des schlechten Zustands des Gebäudes erstaunlich, ev. wirkte sich aus, dass Teile der Schule zeitweise wegen Leitungsdefekten kaum beheizbar waren. Außerdem gilt auch hier, dass der Verbrauch wegen des Nahwärmenetzes ohne die Umwandlungsverluste von Gas in Wärme erfasst werden. Die Verluste bleiben bei der Halle.

Bei der Schule in Zell-Weierbach gibt es keine mit Zählern abgesicherte Differenzierung zwischen den beiden Gebäuden. Der gemeinsame Wert beider Gebäude liegt mit 72,33 kWh/m²a aber im ersten Drittel zwischen Ziel- und Grenzwert.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Offenburg nur eine Schule einen schlechteren Wärmeverbrauchswert als den Grenzwert aus dem EEA hat. Der Verbrauchswert von 8 Schulgebäuden liegt auch im Pandemiejahr 2021 zwischen Ziel- und Grenzwert und 18 Schulgebäude verbrauchen weiterhin 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 weitere BHKW in der Schule Fessenbach. und in den Nahwärmeverbänden der Schule/Halle Rammersweier und Schule/Halle Bohlsbach installiert. Leider entsteht eine Unschärfe dadurch, dass je nachdem, ob der Stromzähler der Schule vor oder nach dem BHKW installiert ist, der Eigenstrom den Stromverbrauch reduziert oder der tatsächlich verbrauchte Strom ist.

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

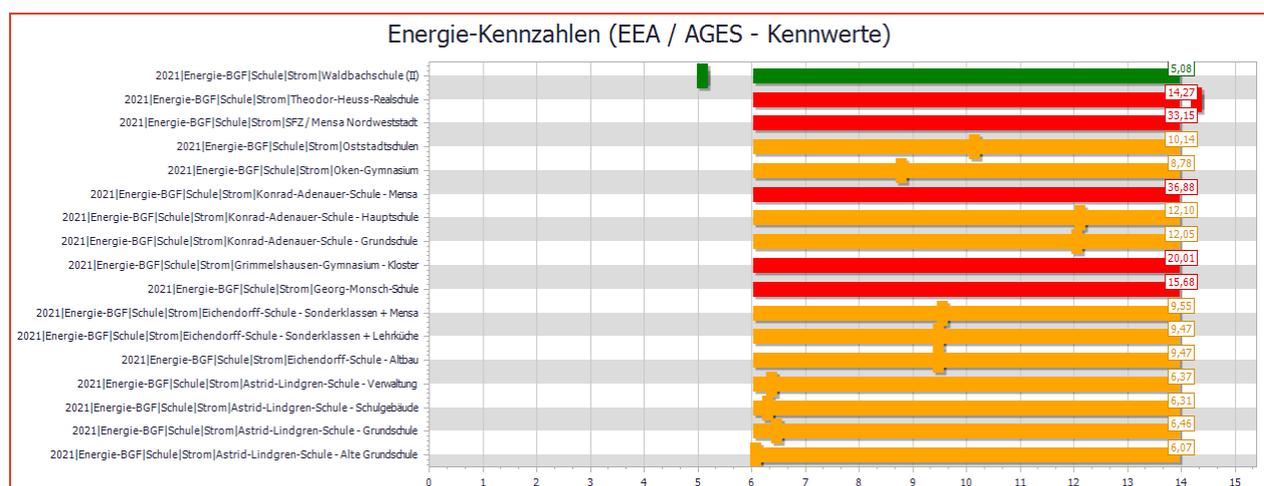


Abb. 12 flächenbez. Stromverbr. 2021 Kernstadtschulen (ZW 6, GW 14)

Der niedrige Stromverbrauch in der Waldbachschule ist einerseits auf die PV-Anlage und andererseits darauf, dass im Gebäude keine Mensa ist, sowie pandemiebedingte Effekte zurückzuführen.

Der hohe Stromverbrauch in der Georg-Monsch-Schule hängt sicherlich mit der Baustelle zusammen. Der hohe Stromverbrauch im Klostergebäude des Grimmelshausen Gymnasiums

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

Der hohe Stromverbrauch in den reinen Mensa-Gebäuden ist nutzungsbedingt, der in der Theodor-Heuss-Realschule allerdings unerklärlich.

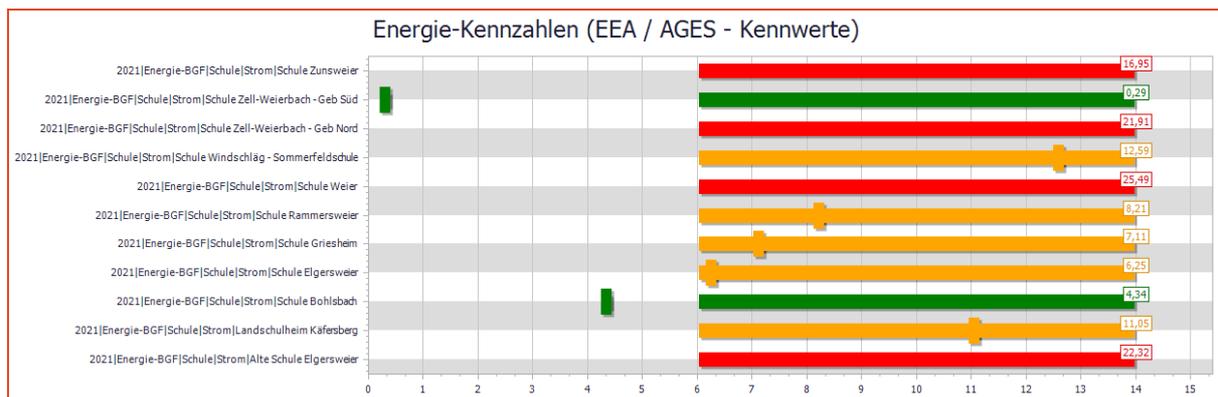


Abb. 13 flächenbez. Stromverbrauch 2019 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg

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

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

Der Stromverbrauchswert der alten Schule Elgersweier ist durch die Baustelle bedingt.

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

Das strategische Energiemanagement wird zusammen mit dem Gebäudemanagement nach Lösungen suchen, um zukünftig den Stromverbrauch weiter zu reduzieren. Dazu werden 2022 weitere Maßnahmen ergriffen.

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

Der Strombezug in der Schule Bohlsbach ist durch das BHKW und die Koppelung mit der Halle niedrig. Allerdings ist hier natürlich keine echte Verbrauchsminderung eingetreten, sondern es wurde nur der Strombezug durch Eigenstrom ersetzt. Dies waren 2021 immerhin 27.100 kWh

und damit 64% des gesamten Stromverbrauchs. Der Kennwert für den Stromverbrauch liegt hier bei ca. 12 kWh/m²a, und damit zwischen Ziel- und Grenzwert.

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

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

4.1.2.3 Emissionsentwicklung (Schulen ohne Sporthalle)

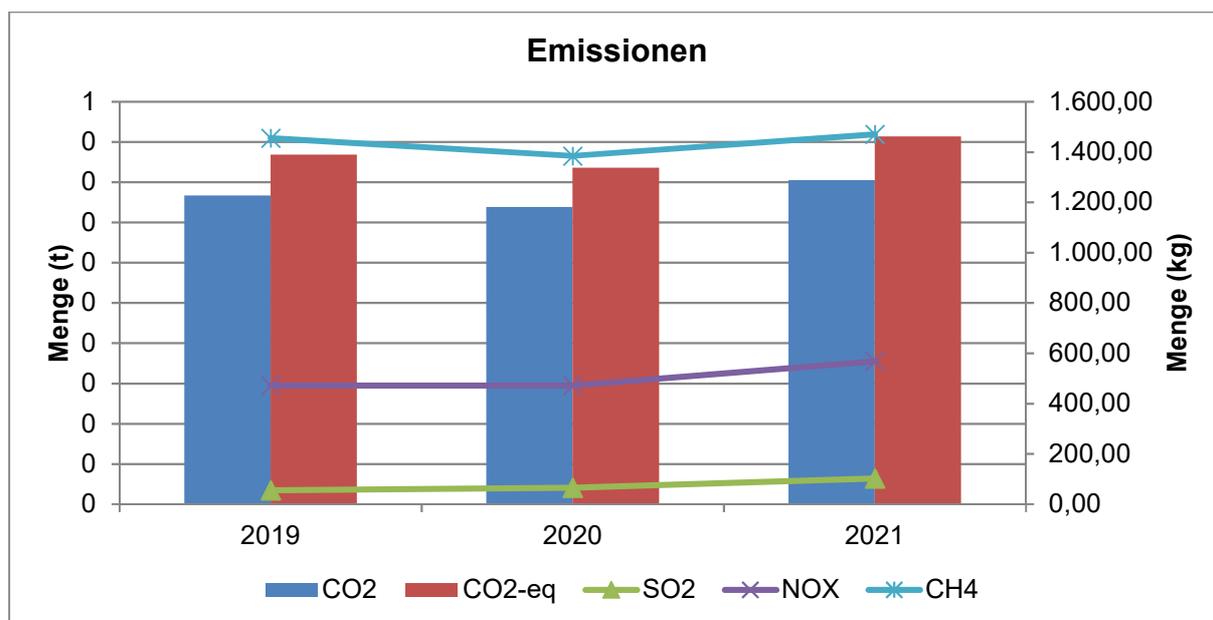


Abb. 14 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen

Analog zum pandemiebedingten Anstieg des Wärmeverbrauchs stiegen auch die Emissionen (CO₂-eq) um rund 5 %. Dabei wirkte sich aus, dass durch den Anschluss der Eichendorff-Schule an das Fernwärmenetz hier deutlich weniger Emissionen entstehen als bei der bisherigen Beheizung mit Erdgas. Auch in der Georg-Monsch-Schule wird inzwischen ca. 47% der Wärme regenerativ aus Holzpellets erzeugt. Dieser Anteil wird steigen, wenn die Baumaßnahmen in der nächsten Heizperiode abgeschlossen sind und der Wärmeverbrauch aufgrund der energetischen Sanierung auf das prognostizierte niedrige Niveau sinken wird. Beide Schulen, also Eichendorff-Schule und Georg-Monsch-Schule sind mit dezentralen Lüftungen mit Wärmerückgewinnung (WRG) in den Klassenzimmern ausgestattet, so dass sich selbst bei Fortbestehen der pandemischen Situation, was wir alle nicht hoffen, die Lüftungswärmeverluste begrenzt bleiben.

4.2 Hallen

4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen

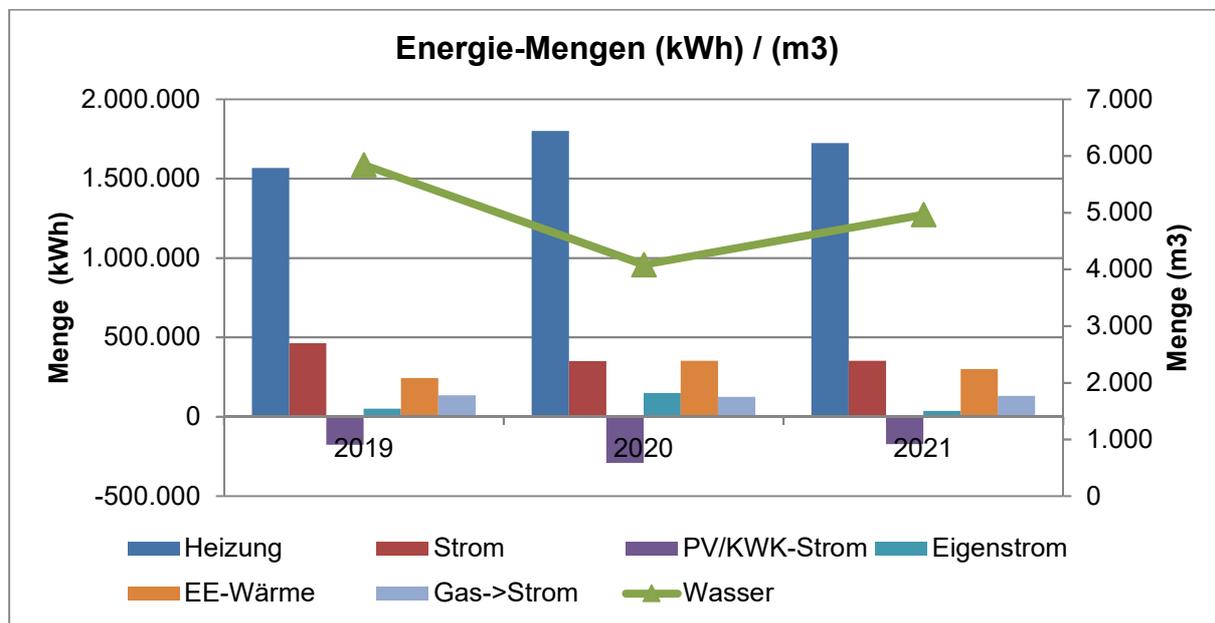


Abb. 15 Energiemengen 2019 bis 2021 Sporthallen

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

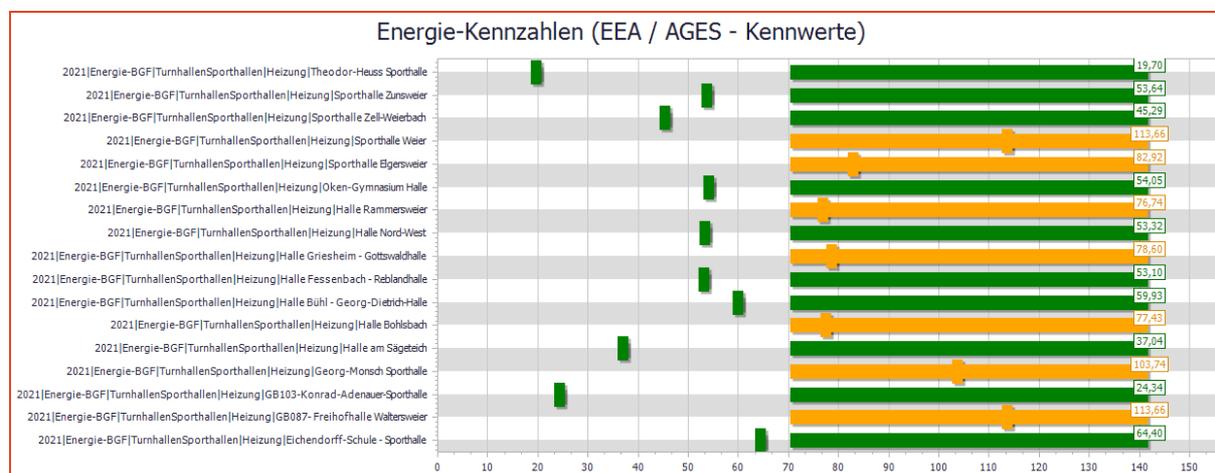


Abb. 16 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 142 kWh/m²a, ZW 70 kWh/m²a)

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

Der Verbrauch der Georg-Monsch-Sporthalle ist erstmals realistischerweise höher, da nicht nur, wie bisher, nur der Erdgasverbrauch für die Erwärmung des Duschwassers erfasst wurde, sondern auch gegen Ende des Jahres die eigentliche Heizung über Zähler im umgebauten

Heizraum der Georg-Monsch-Schule erfasst wurde. Hochgerechnet auf das ganze Jahr wäre der Verbrauch noch deutlich höher. Es ist aber geplant im Bereich der Technik weitere Verbesserungen vorzunehmen um den Verbrauch zu senken. Ebenfalls ist noch nicht berücksichtigt, dass nun im UG des Gebäudes ein Archiv untergebracht ist.

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

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

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

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

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

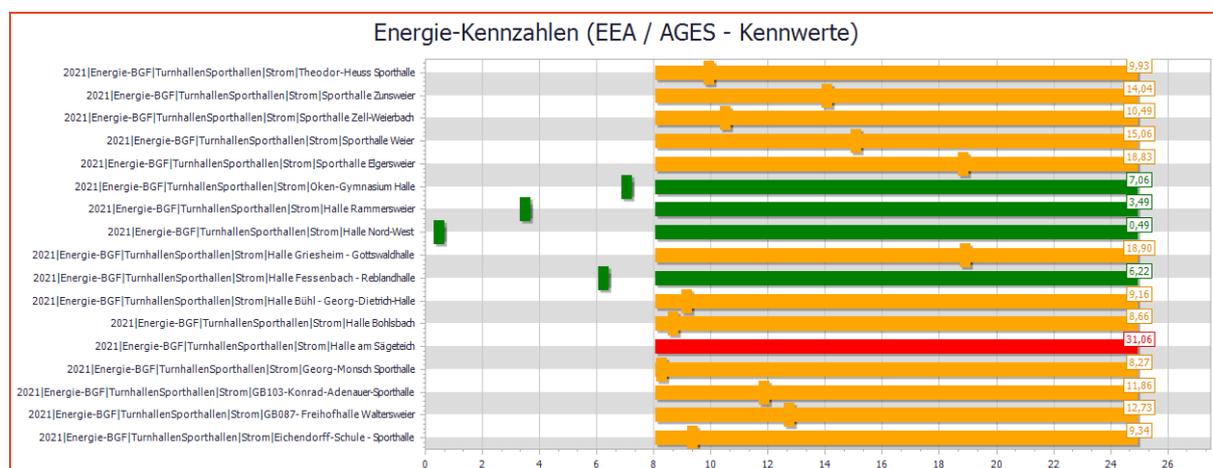


Abb. 17 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 25 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a)

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

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

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

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

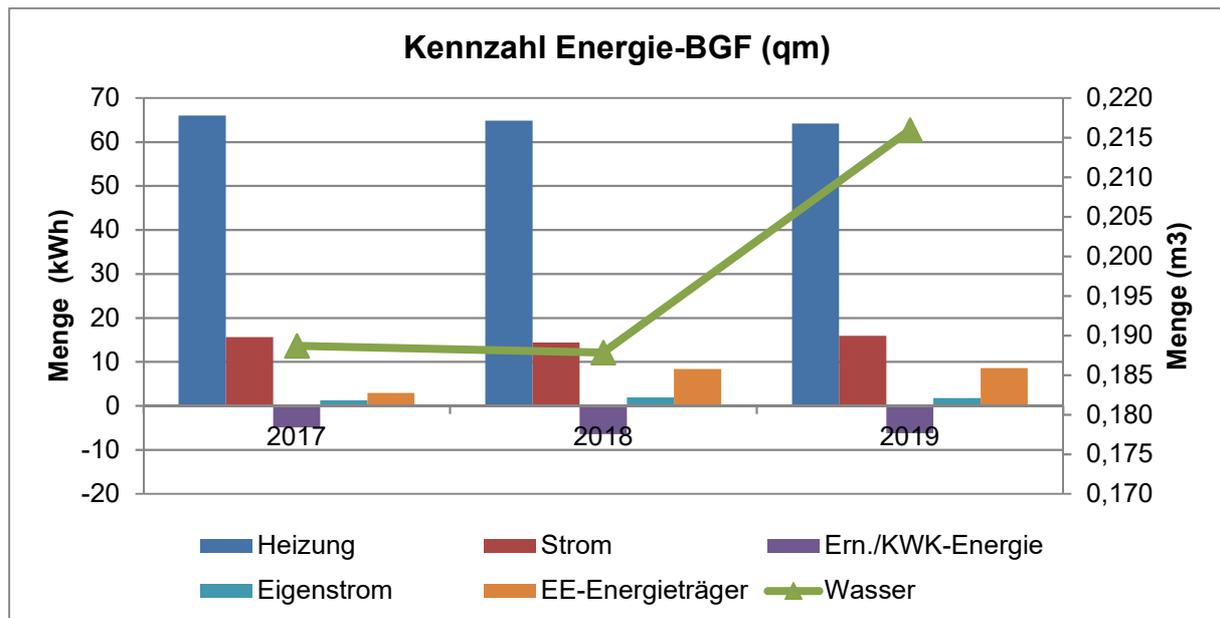


Abb. 18 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen

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

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

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

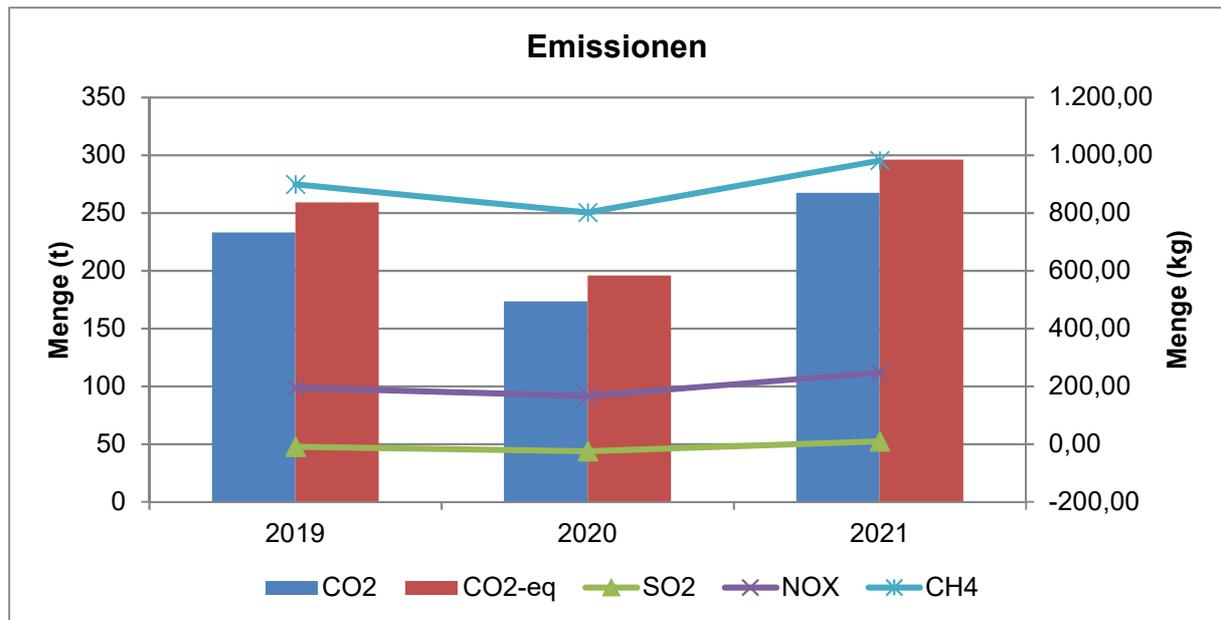


Abb. 19 Emissionsentwicklung Sporthallen

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

4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen

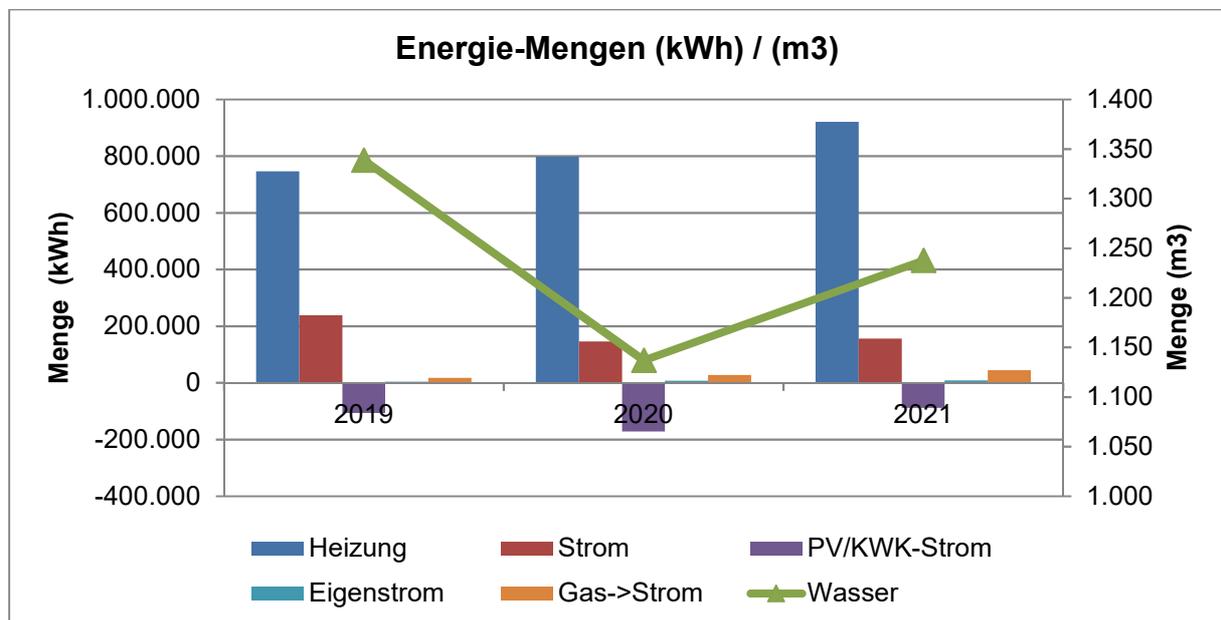


Abb. 20 Energiemengen 2019 bis 2021 Veranstaltungshallen

Der Wärmeverbrauch der Veranstaltungshallen hat zwischen 2019 und 2021 um 15 % zugenommen. Dabei hat 2021 der Verbrauch in der Reithalle um 60% zugenommen, im Schillersaal um 48 % und in der Abtsberghalle um 17%. Das könnte mit der Außerbetriebnahme der Umlufffunktion zum Vermeiden des Wiedereintrags von Keimen und Aerosolen über die Lüftung zu tun haben. Das sollte im Nachgang noch genauer untersucht werden.

Eine wesentliche Rolle spielt sowohl beim Wärme- wie auch beim Stromverbrauch, natürlich neben dem energetischen Niveau, die Auslastung. Umso erstaunlicher sind diese Verbrauchssteigerungen bei reduziertem Betrieb.

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

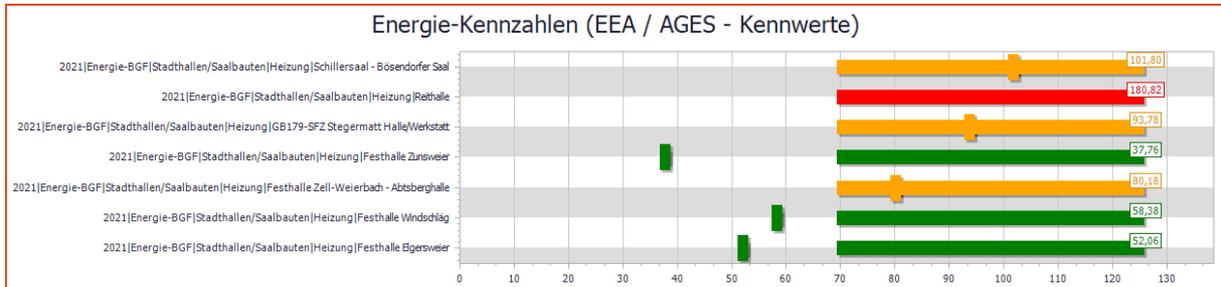


Abb. 21 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 126 kWh/m²a, ZW 69 kWh/m²a

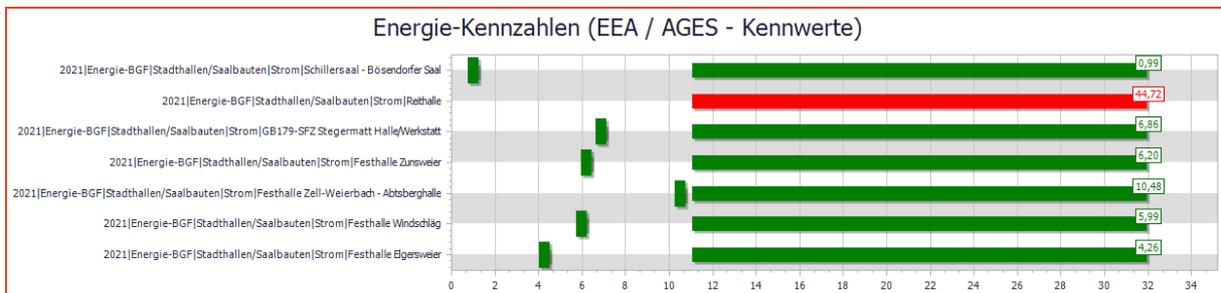


Abb. 22 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 32 kWh/m²a, ZW 11 kWh/m²a

Der Stromverbrauch der Reithalle ist wieder der Ausreißer in der Übersicht. Trotzdem ist der Verbrauch gegenüber 2019 um 462 % gesunken. Auch das spricht für eine deutlich geringere Nutzung der Halle in der Pandemie. Eine häufige Nutzung und ein hoher technischer Ausstattungsstand spiegeln sich im Stromverbrauch wieder. Einzelne Veranstaltungen mit hohem Stromverbrauch können die Bilanz natürlich stark beeinflussen.

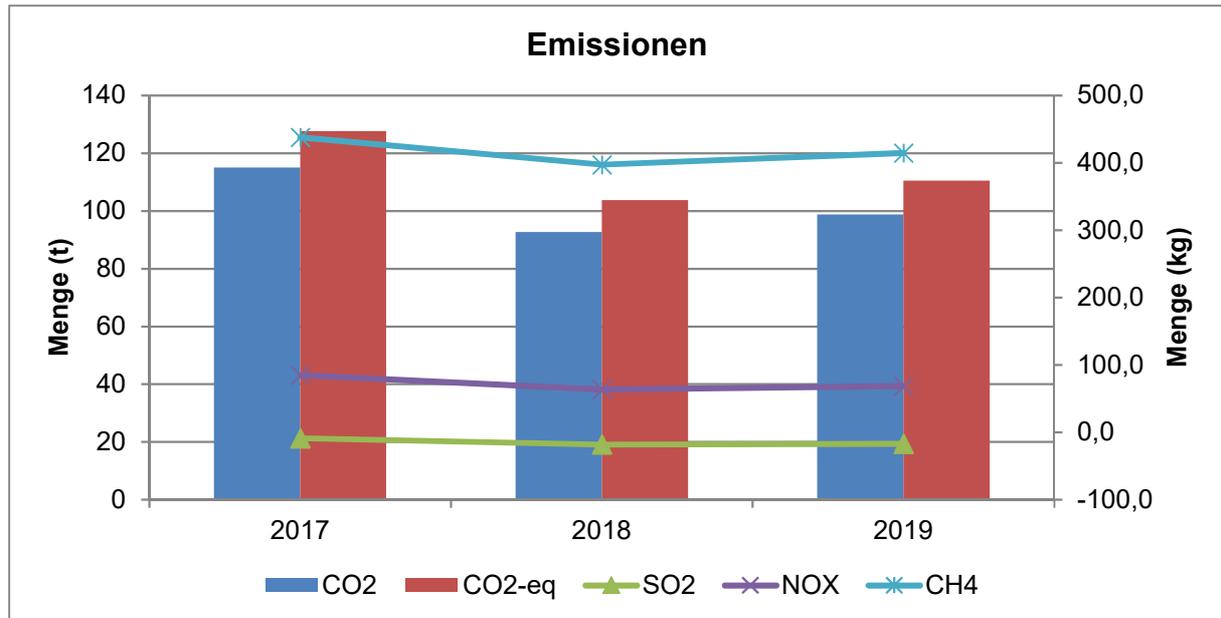


Abb. 23 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen

4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)

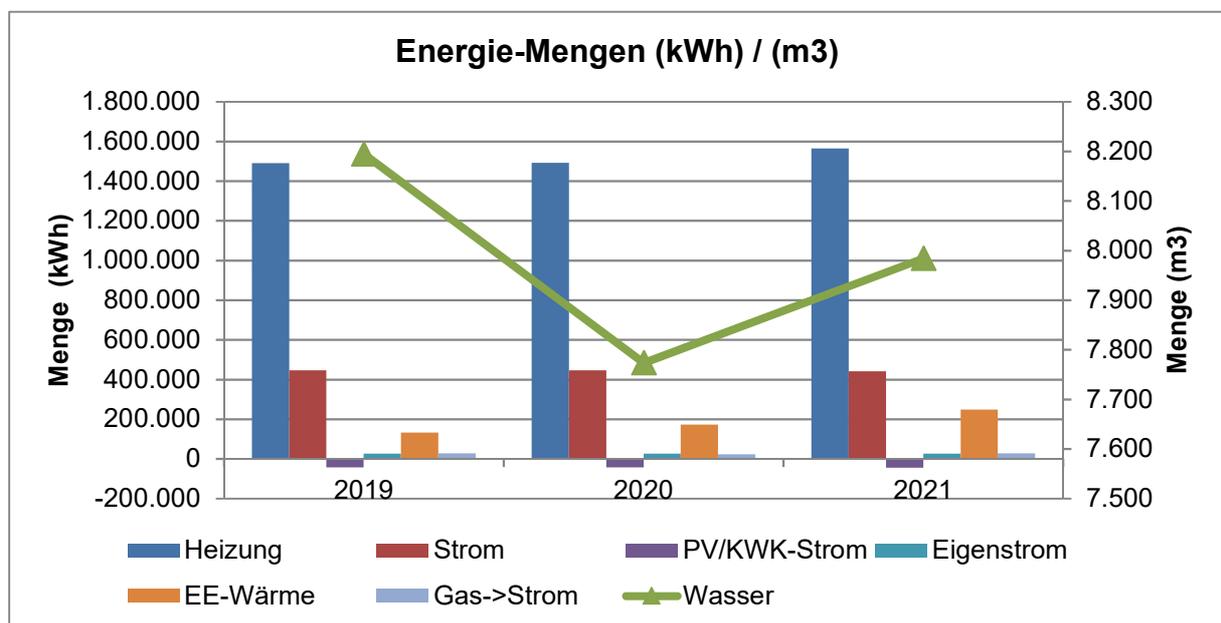


Abb. 24 Energiemengen 2019 bis 2021 Kindergärten u. SFZ

Erwartungsgemäß ist bei den Kindergärten und SFZ ein um 5% höherer Wärmeverbrauch festzustellen. Auch hier musste pandemiebedingt intensiver gelüftet werden und damit die Lüftungswärmeverluste erhöht werden. 2021 musste das kleine Stirling-BHKW in der Kita Walterweier aufgrund eines irreparablen Defektes demontiert werden. Da sich diese Geräte am Markt nicht durchgesetzt haben, wurde es durch eine übliche Brennwert-Gastherme ersetzt. Hier muss innerhalb der nächsten 3 Jahre eine EWärmeG-konforme Lösung für den notwendigen EE-Anteil gefunden werden.

Der Anteil der EE-Wärme ist durch die Umstellung der Kita Weier auf Holzpellets mit nur noch Spitzenlast Erdgas in dieser Gebäudegruppe um ca. 85% gestiegen. Die übrigen Verbrauchswerte zeigen wenig Veränderung zu 2019.

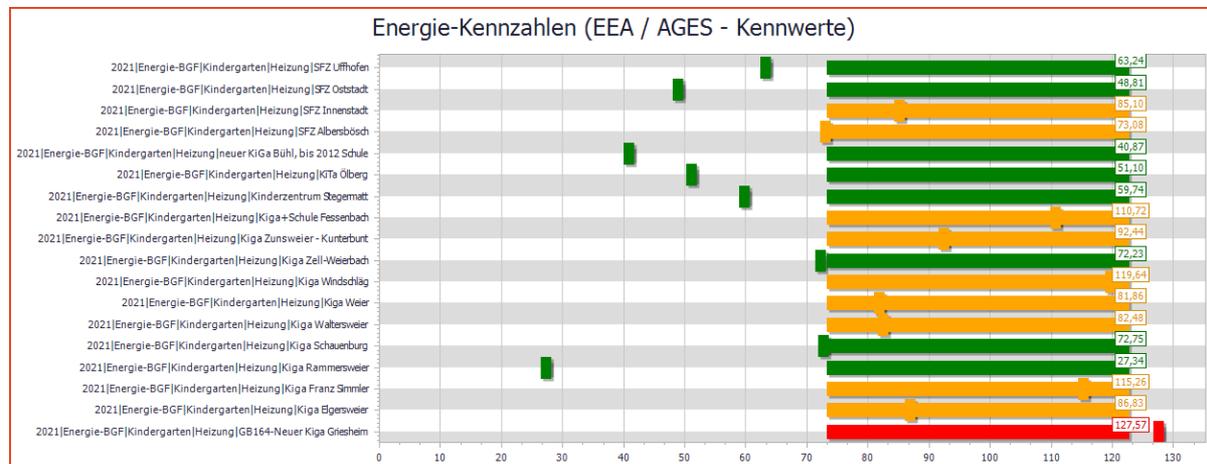


Abb. 25 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 123 kWh/m²a, ZW 73 kWh/m²a

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.

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

Nur noch bei 8 von 18 Gebäuden kann ein flächenbezogener Verbrauch besser als der Zielwert aus dem EEA festgestellt werden. Der hohe Verbrauchswert der Kita Griesheim dürfte mit der Baustelle des Kita-Erweiterungsbaus zusammenhängen.

In der Kita Windschlag wurde die der alte Heizkessel gegen eine regenerative und effiziente Holzpellettheizung getauscht, da aber aktuell noch keine eindeutige Verbrauchsabgrenzung möglich zu den wiedervermieteten Wohnungen möglich ist, muss die nächste Nebenkostenabrechnung abgewartet werden, bis vergleichbare Zahlen vorliegen.

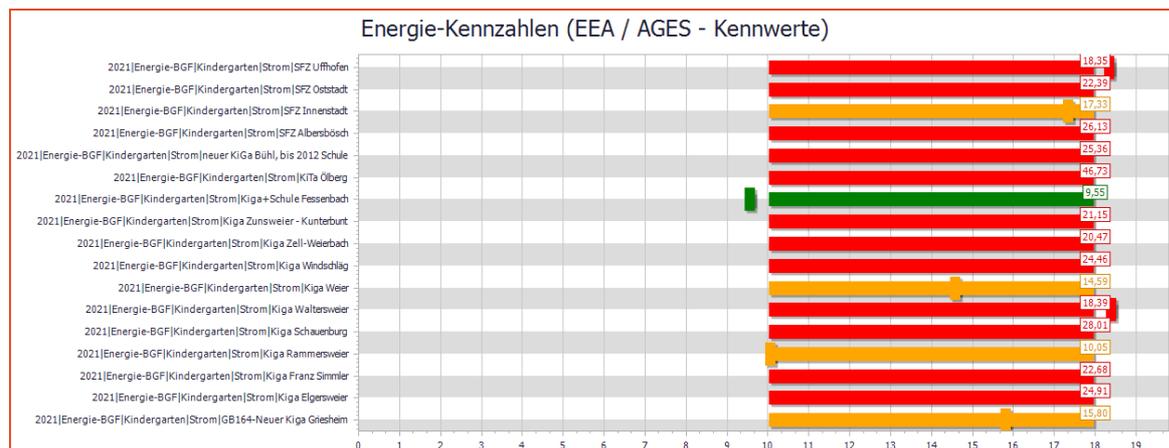


Abb. 26 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 18 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

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

Sehr auffällig ist weiterhin der Stromverbrauch der Ölberg-Kita, die als neues Gebäude den flächenbezogen höchsten Stromverbrauch aller Kitas aufweist. Die Planung und Ausstattung wurden durch die Kirche erstellt .

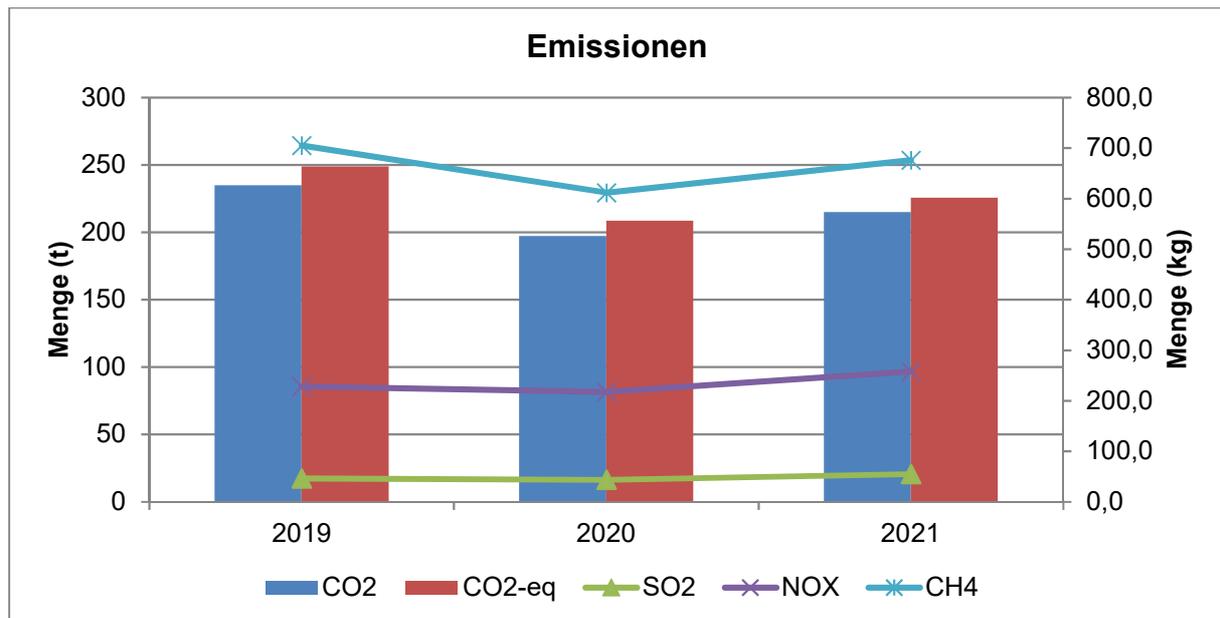


Abb. 27 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ

Die Emissionen sind i.W. durch die Verbrauchswerte bestimmt. Die Heizungsumstellung in der Kita Weier führt zu einer leichten Reduzierung der Emissionen um 8%. 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 Rammerweier und Fessenbach führen insgesamt zu günstigen Emissionswerten in dieser Gebäudegruppe.

4.4 Kulturgebäude

4.4.1 Museen

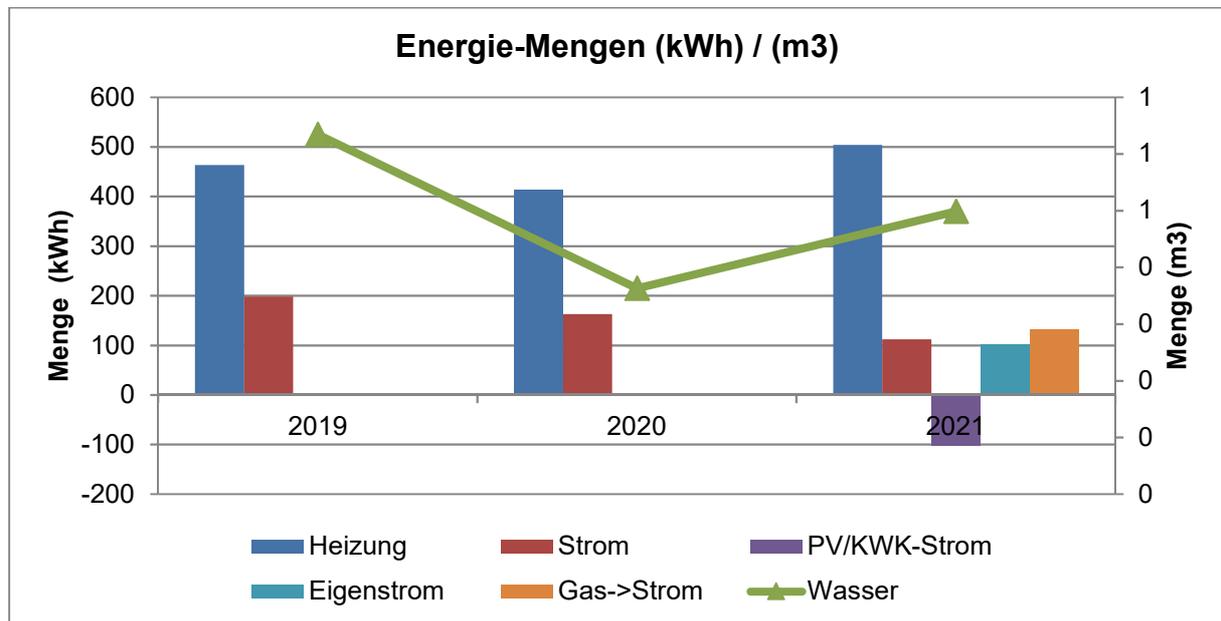


Abb. 28 Energiemengen 2019 bis 2021 Museen

Der Energieverbrauch der Museen hat sich bezüglich Wärme um 9 % als auch beim Strom um ca. 8% gegenüber 2019 erhöht. Es gibt aber eine Veränderung dadurch, dass im Ritterhausmuseum nach einem Kesseldefekt ein BHKW mit Spitzenlastkessel installiert wurde und im Ritterhausmuseum 2021 ca. 50% des Stroms selbst produziert hat.

Der Wärmeverbrauch liegt mit Ausnahme des Gebäudes der Städt. Galerie auf dem Kulturforum zwischen Ziel- und Grenzwert im ersten Drittel der Bandbreite. Der Verbrauch der städt. Galerie dürfte im Verhältnis zur Musikschule etwas zu günstig dargestellt werden. Sh. dazu auch die Erläuterungen bei der Musikschule.

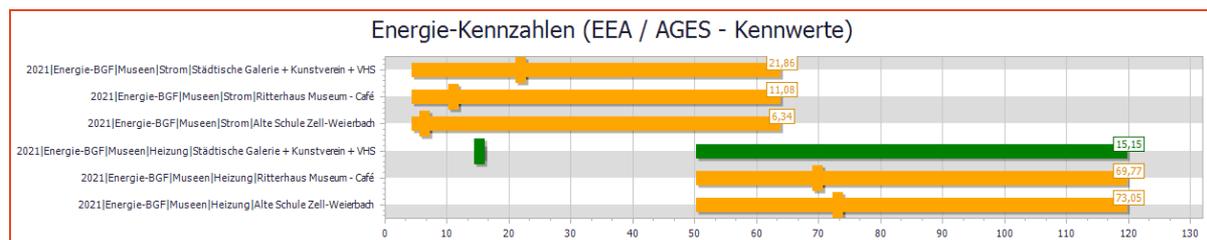


Abb. 29 Energiekennzahl je m² BGF Museen

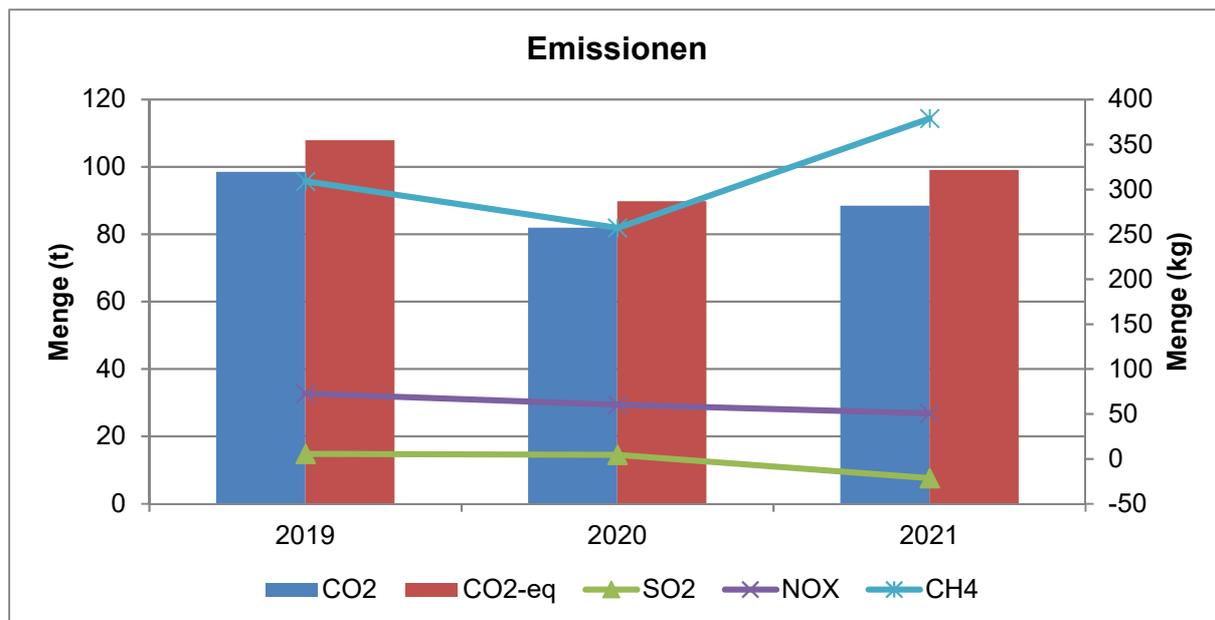


Abb. 30 Emissionsentwicklung Museen

Die Veränderungen bei der Emissionsentwicklung sind typisch. Zunächst trat 2020 infolge der Nutzungseinschränkungen eine verbrauchsinduzierte Reduktion der Emissionen ein. 2021 ist der Verbrauch wieder deutlich über das Niveau von 2019 gestiegen, die Emissionen sinken jedoch durch die erhebliche Effizienzsteigerung mit dem BHKW im Ritterhausmuseum und dem Ersatz von Bezugsstrom durch Eigenstrom. Die Steigerung der Methanemissionen ist dadurch erklärlich, dass bei der Produktion mehr Erdgas eingesetzt wird als im deutschen Strommix, die Gesamtbetrachtung ist jedoch positiv, wie die trotz des gestiegenen Verbrauchs gesunkenen zusammengefassten Emissionen des CO₂-Äquivalents zeigen.

4.4.2 Bibliotheken

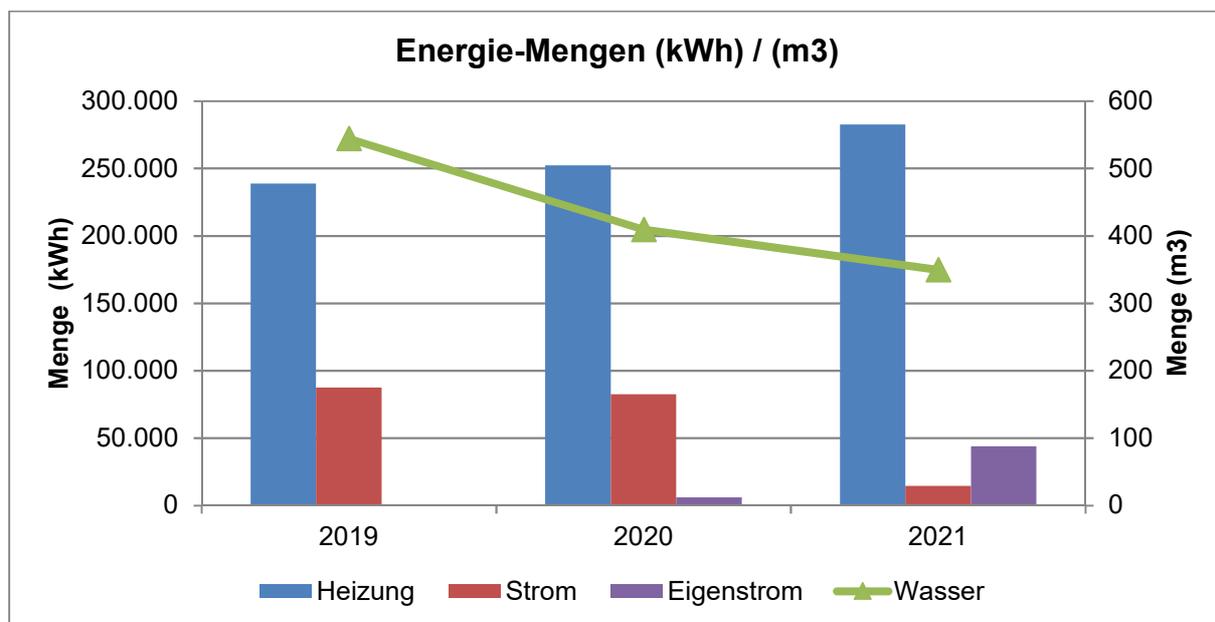


Abb. 31 Energiemengen 2019 bis 2021 Bibliotheken

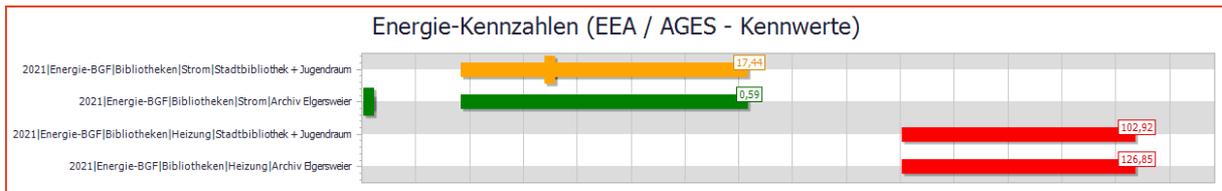


Abb. 32 Energiekennzahl 2021 je m² BGF Stadtbibliothek

In dieser Gebäudegruppe ist vor allem die Stadtbibliothek interessant, deren flächenbezogener Wärmeenergieverbrauch nun bei ca. 103 kWh/m²a und damit deutlich über dem Grenzwert von 72 kWh/m²a liegt.

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

Der Stromverbrauch liegt seit Jahren auf ähnlichem Niveau, er liegt mit 17,44 kWh/m²a unter dem Grenzwert aber über dem Zielwert.

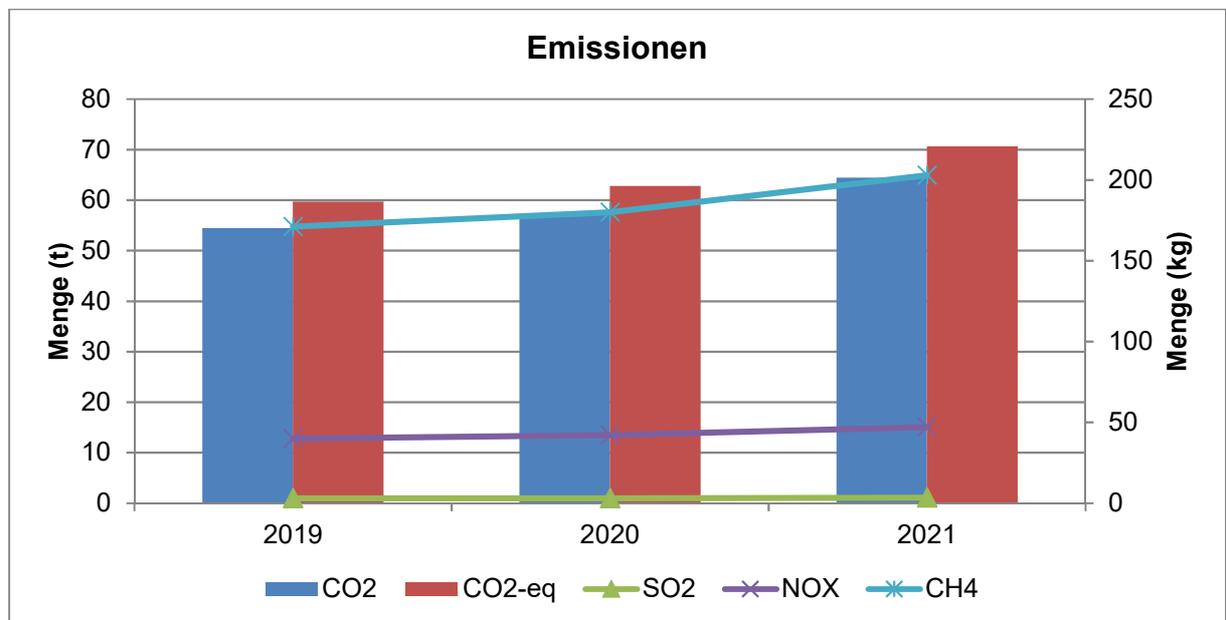


Abb. 33 Emissionsentwicklung Bibliotheken

4.4.3 Musikschule

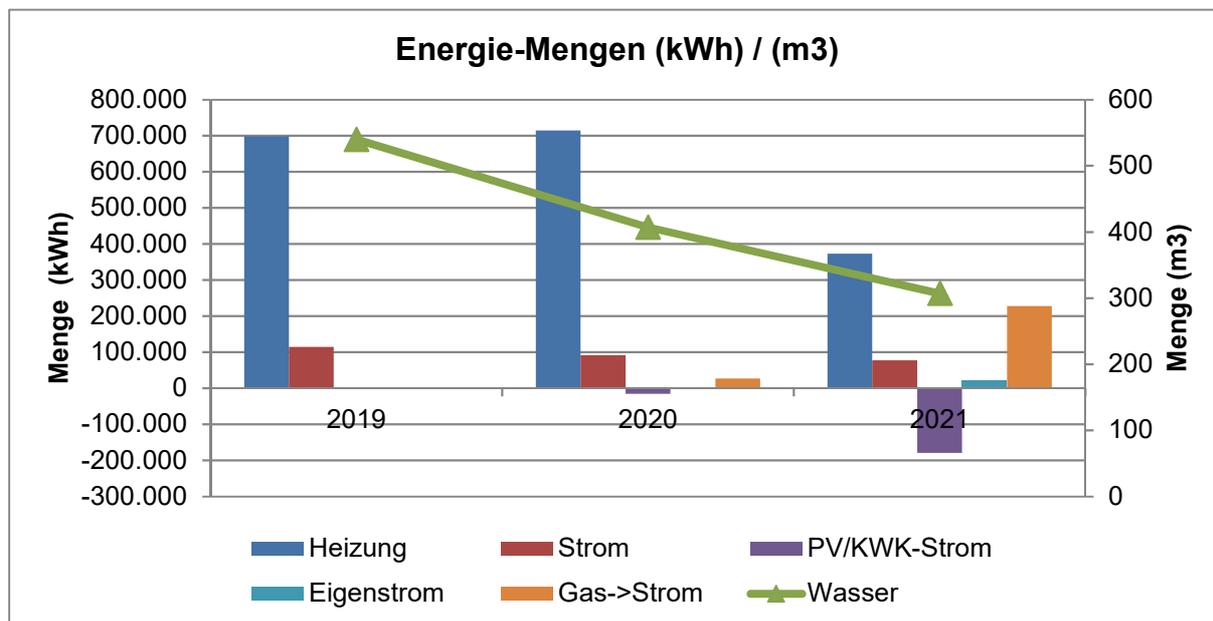


Abb. 34 Energiemengen 2019 bis 2021 Musikschule

In der Musikschule befindet sich die Heizzentrale für die Gebäude des Kulturforums. Wie auch im Kapitel 5.4 genauer erläutert musste dort in der Nichtheizperiode 2020 der bisherige über 30 Jahre alte Heizkessel ersetzt werden. Es wurde moderne Heiztechnik mit einem BHKW, das 2021 über 50% der Wärme erzeugt hat, installiert.

Aufgrund der installierten Messtechnik werden die Anlagenverluste einem Gebäude der Musikschule zugerechnet. Daher profitiert die Musikschule in der Darstellung besonders von der deutlich höheren Effizienz der modernen Heiztechnik.

Beim Lesen der Graphen ist zu beachten, dass das BHKW auf der Stromseite auch die Bibliothek mitversorgt und das Gebäude Weingartenstr. 34b der Musikschule noch elektrisch verbunden werden muss. Daher ist der Gasverbrauch zur Stromproduktion in dieser Darstellung, die nur die Musikschulgebäude betrachtet, relativ hoch ohne dass ein entsprechender Eigenverbrauch angezeigt wird. Das ist in Abb. 74 realistischer. Trotzdem ist klar, dass der o.g. elektrische Anschluss jetzt dringend vollzogen werden muss um die Eigenverbrauchsquote zu verbessern.

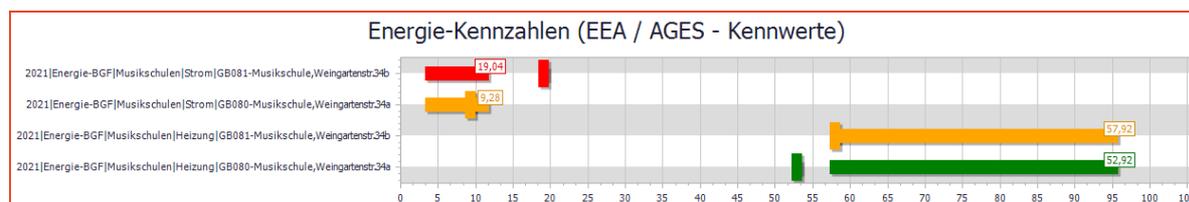


Abb. 35 Energiekennzahlen Musikschule 2018-2019

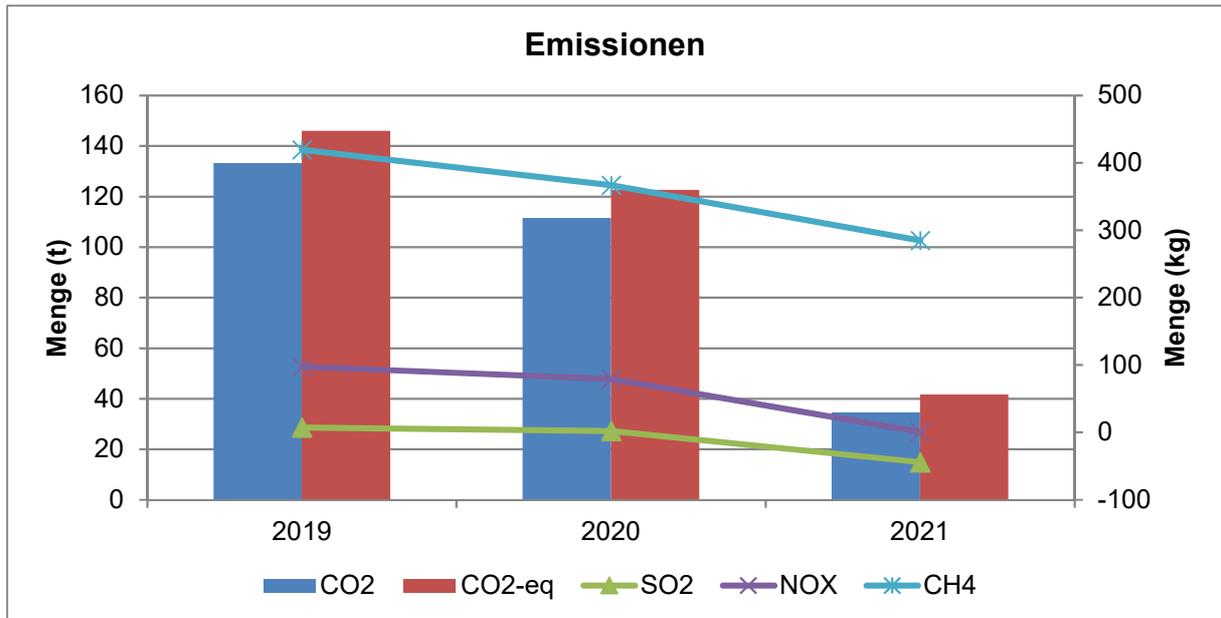


Abb. 36 Emissionsentwicklung Musikschule

Der Emissionschart täuscht natürlich, da sich die Emissionsgutschrift für den eingespeisten Strom (dem natürlich zuvor die Emissionen durch den Gasverbrauch zur Stromproduktion zugerechnet wurden) stark auswirkt. Das wird sich in den Folgejahren, wenn die Eigenverbrauchsquote steigt, etwas schlechter darstellen.

4.4.4 Volkshochschulen

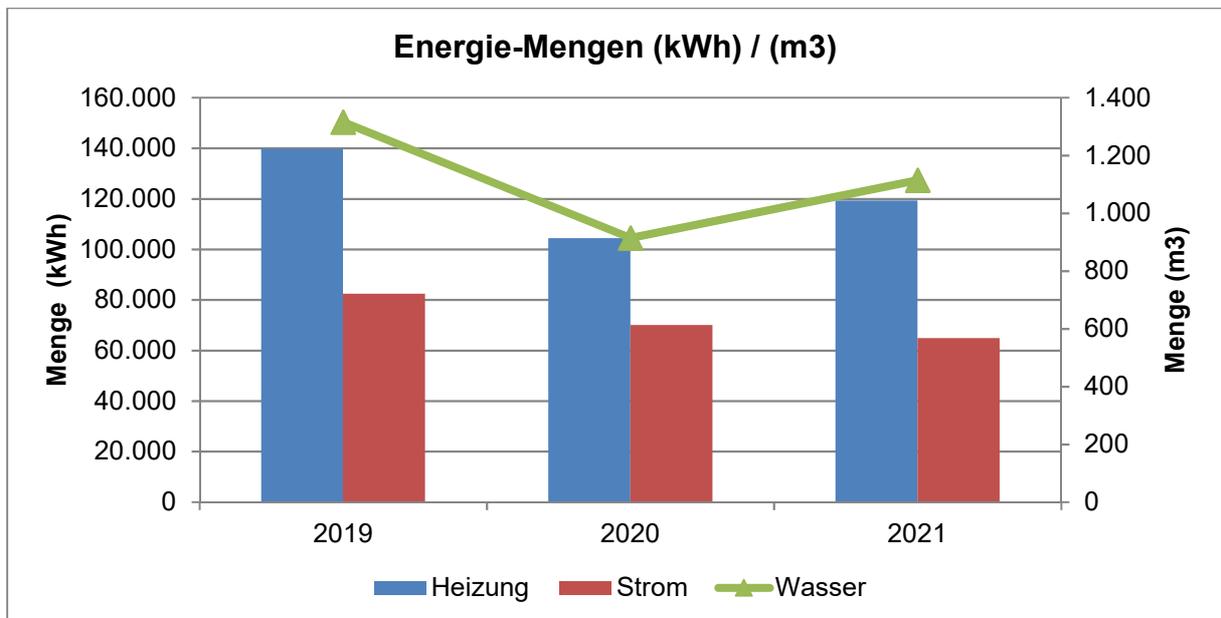


Abb. 37 Energiemengen 2019 bis 2021 Volkshochschulen

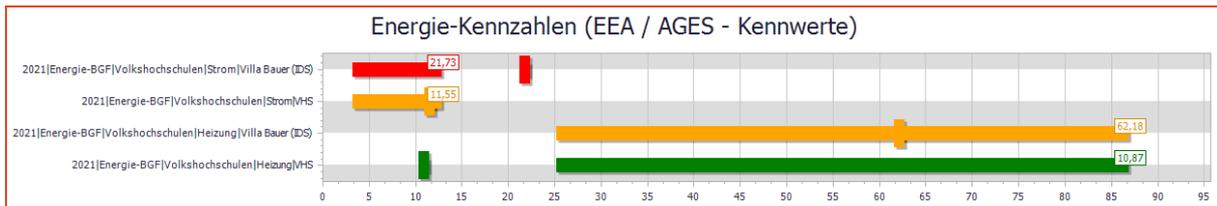


Abb. 38 Energiekennz. je m² BGF 2019-2021 VHS (Hzg: ZW 25 GW 87, Strom: ZW 3 GW 13)

Der Wärmeverbrauch ist infolge der Nutzungseinschränkungen um 15% gesunken und liegt daher jetzt im Kulturforum sogar unter dem Zielwert des EEA, in der Villa Bauer zwischen Ziel- und Grenzwert.

Infolge der Nutzungseinschränkungen ist der Stromverbrauch gesunken. Er liegt in der Villa Bauer über dem Grenzwert. Der Zielwert liegt bei wirtschaftlicher Nutzungsfrequenz nach Einschätzung des Energiemanagements bei 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, wie man jetzt deutlich sieht, eine entscheidende Rolle.

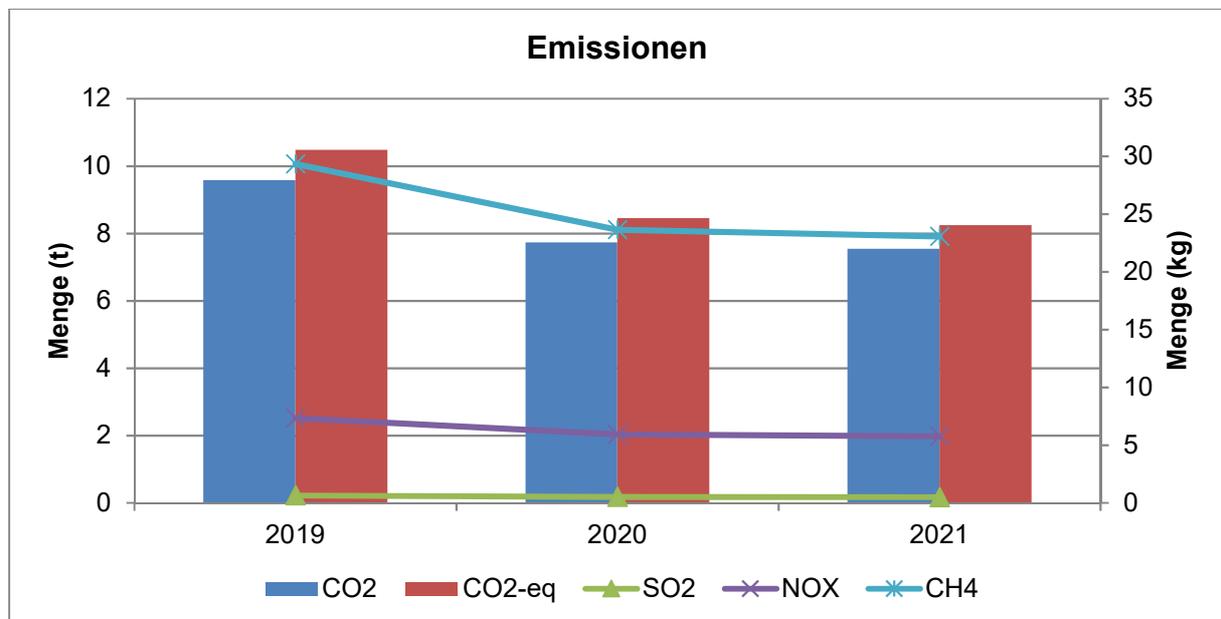


Abb. 39 Emissionsentwicklung Volkshochschulen

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

4.5 Sozialgebäude

4.5.1 Jugendzentren

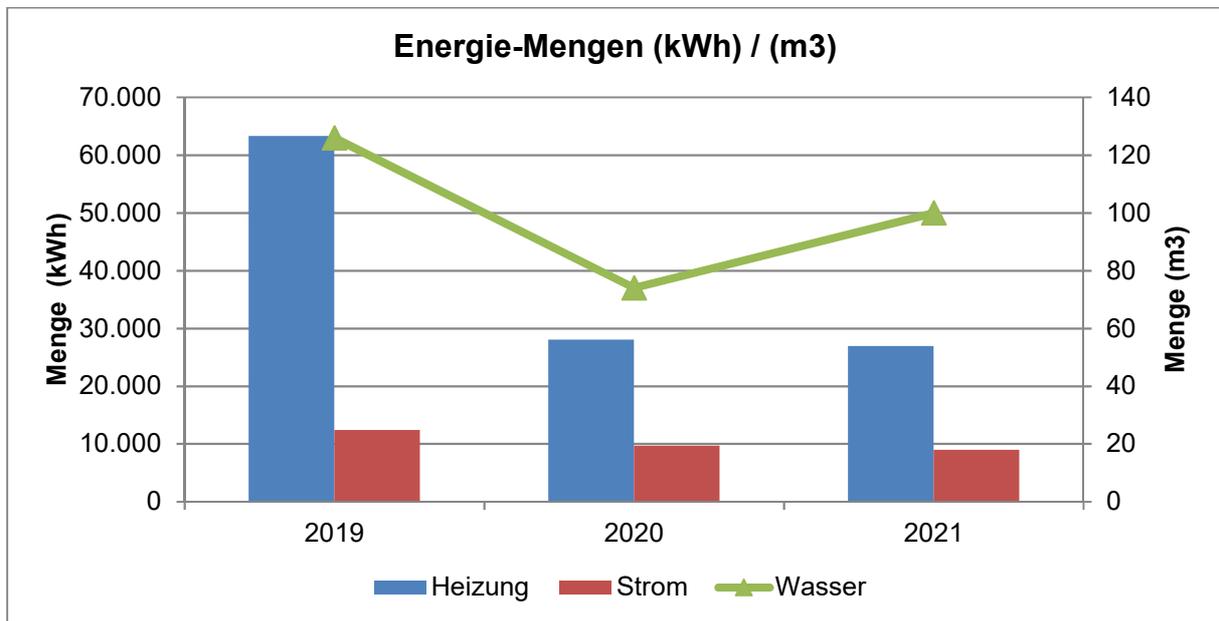


Abb. 40 Energiemengen 2019 bis 2021 Jugendzentren

Die Bandbreite des Gebäudezustands ist natürlich bei den in dieser Gebäudegruppe betrachteten Gebäuden wieder sehr groß.

Durch die Nutzungseinschränkungen der letzten beiden Jahre und die Aufgabe des Kulturzentrums in der Maria-Juchacz-Straße hat der Energieverbrauch erwartungsgemäß abgenommen, der Wärmeverbrauch um ca. 57% der Stromverbrauch um 28%.

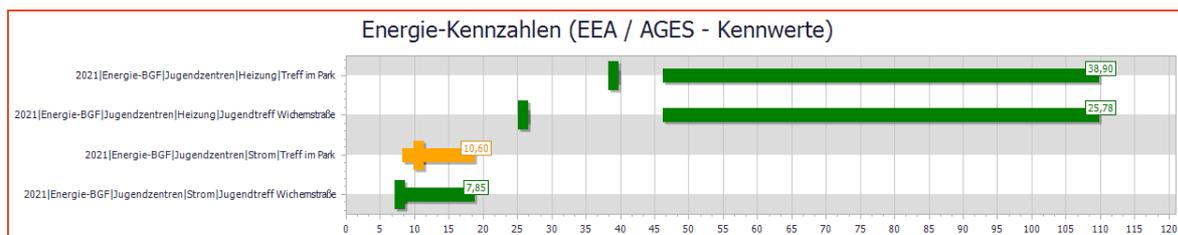


Abb. 41 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren, GW110 kWh/m²a, ZW 46 kWh/m²a

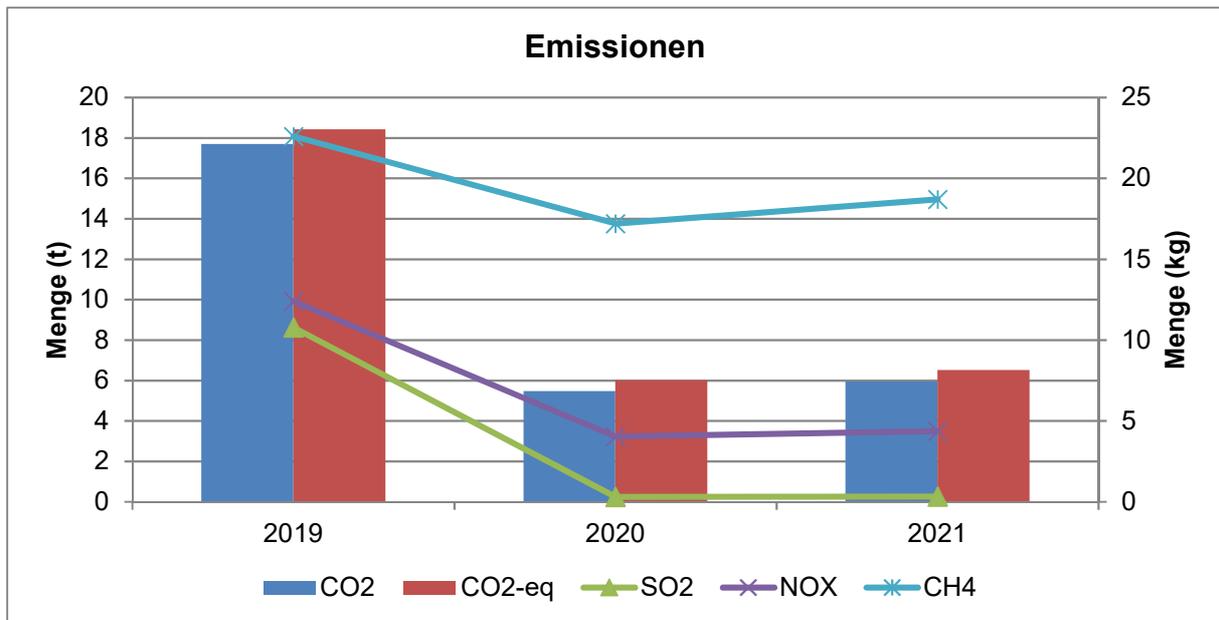


Abb. 42 Emissionsentwicklung Jugendzentren

Die Emissionsentwicklung folgt der Verbrauchsentwicklung und dadurch, dass die veraltete Ölheizung im Kulturzentrum Maria-Juchacz-Straße nicht mehr betrieben wird, wurden 65 % weniger THG als 2019 ausgestoßen.

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.

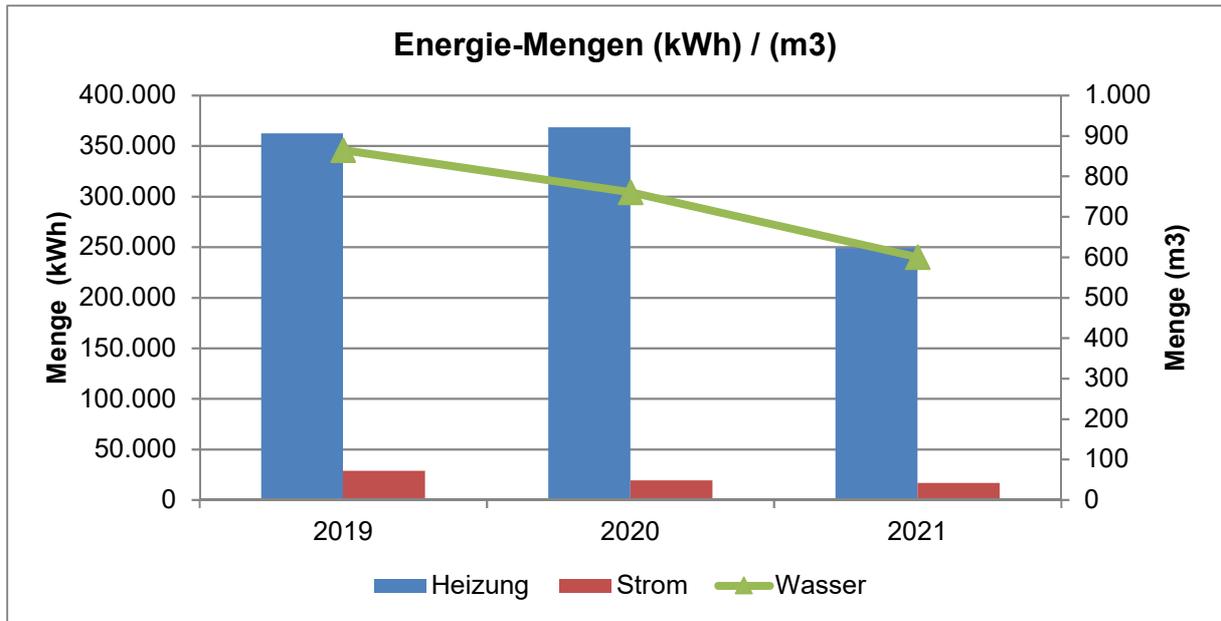


Abb. 43 Energiemengen 2019 bis 2021 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Der Verbrauch in dieser Gebäudegruppe ist sehr stark von der Nutzung abhängig und schwankt daher entsprechend stark. Durch die Nutzungseinschränkungen der letzten beiden Jahre hat der Energieverbrauch erwartungsgemäß abgenommen, der Wärmeverbrauch um ca. 30% der Stromverbrauch sogar um 42%.

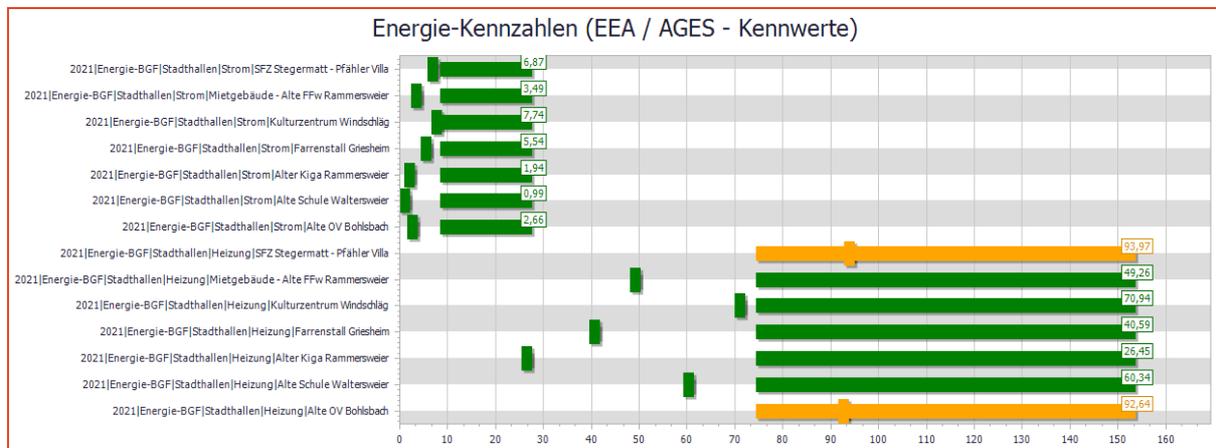


Abb. 44 Energiekennzahlen 2019 je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

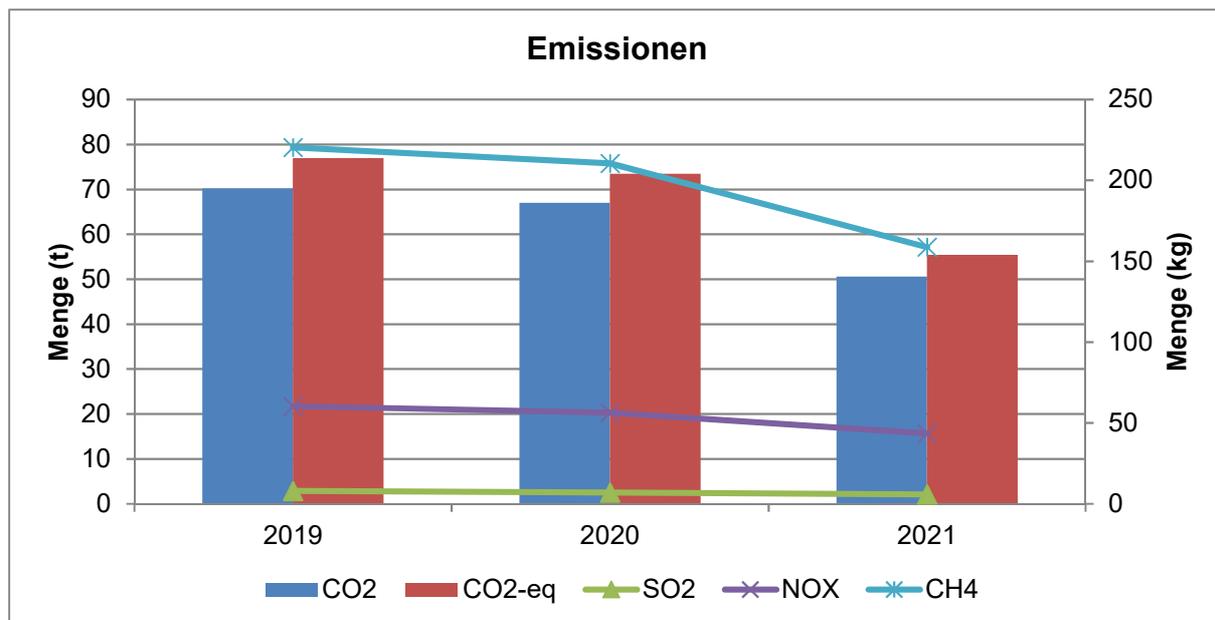


Abb. 45 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Die Emissionsentwicklung folgt der Verbrauchsentwicklung, so wurden 25 % weniger THG als 2019 ausgestoßen.

4.6 Verwaltungsgebäude

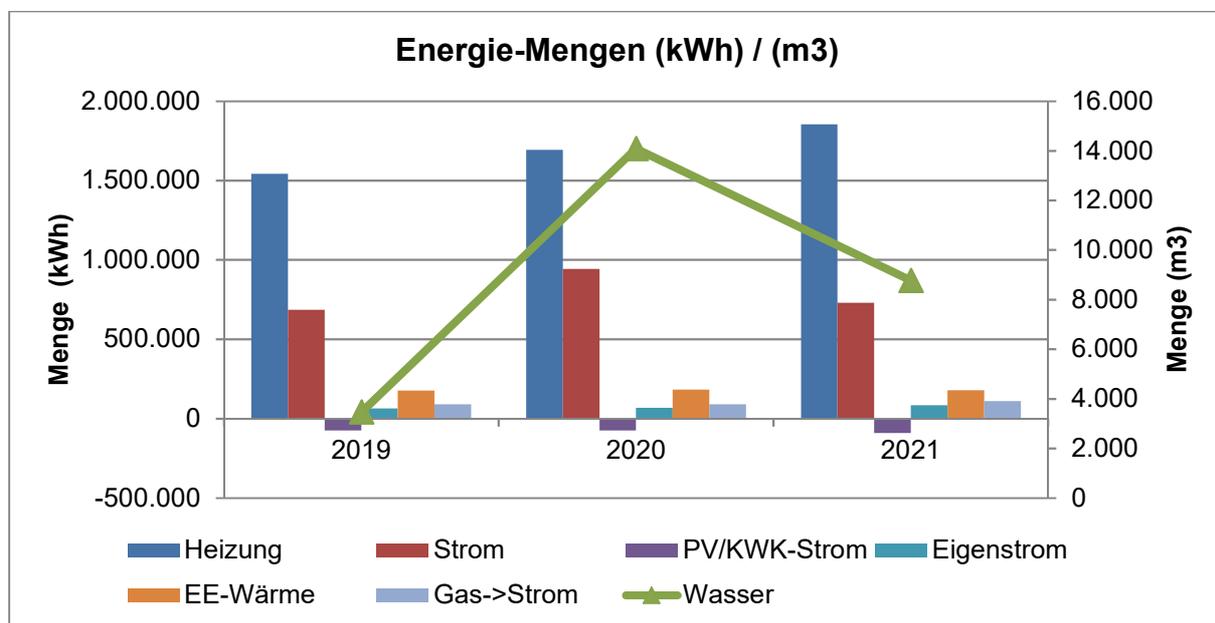


Abb. 46 Energiemengen 2019 bis 2021 Verwaltungsgebäude

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.

Die Verbrauchssteigerung durch die erhebliche Ausweitung der Büroflächen der Verwaltung in den letzten beiden Jahren durch Anmietung entsprechender Flächen konnte noch nicht dargestellt werden, da die dafür notwendigen Nebenkostenabrechnungen noch nicht vorliegen. Insofern hat sich die Datenbasis gegenüber 2019 noch nicht verändert.

Die Steigerung des Wärmeverbrauchs der betrachteten Gebäude dürfte auch größtenteils auf die in der Pandemie veränderte Nutzungsstruktur zurückzuführen sein. Es arbeiten zwar viele Mitarbeitende im Homeoffice, trotzdem müssen die Arbeitsplätze vorgehalten und beheizt werden. In den Verwaltungsstandorten wurde die Kernarbeitszeit erweitert, um die gleichzeitige Nutzung der Arbeitsräume zu entzerren. Welche dauerhaften Trends im Verbrauch sich daraus entwickeln werden, lässt sich heute noch nicht absehen.

Der Stromverbrauch steht in direkter Abhängigkeit zur Büronutzung und so führt die zuvor beschriebene veränderte Büronutzung zwangsläufig zu einer Steigerung des Stromverbrauchs. Da beim Homeoffice auf die örtlichen Computer in den Büros zugegriffen wird, führt dies nicht zu einer Reduzierung, sondern zu einer Steigerung, da die Rechner beim Verlassen des Büros nicht ausgeschaltet werden können und im Standby-Modus weiterlaufen müssen. Die Stadtverwaltung arbeitet hier an einer Cloud-Lösung.

Die Schwankungen beim Wasserverbrauch resultieren aus dem zweimaligen Austausch der Wasserzähler durch die OVV (bzw. badenova), der teilweise zu Fehlablesungen führte und deren Korrektur noch nicht vollständig abgeschlossen werden konnte.

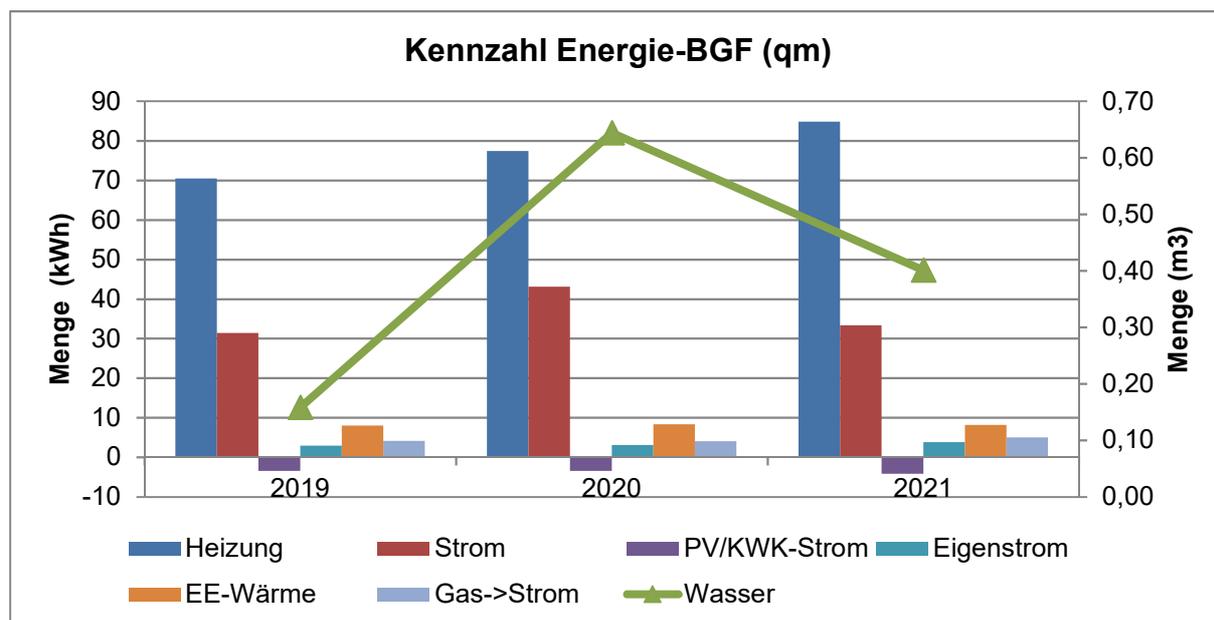


Abb. 47 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude

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

In der folgenden Darstellung sind die OV Bohlsbach wegen fehlender Daten und der Verwaltungsbau im Feuerwehrhaus am Kestendamm wegen der (z.B. durch die Mietflächen u.a.) verfälschten Werte nicht dargestellt. Das Feuerwehrhaus wird in Kap. 0 detailliert erläutert.

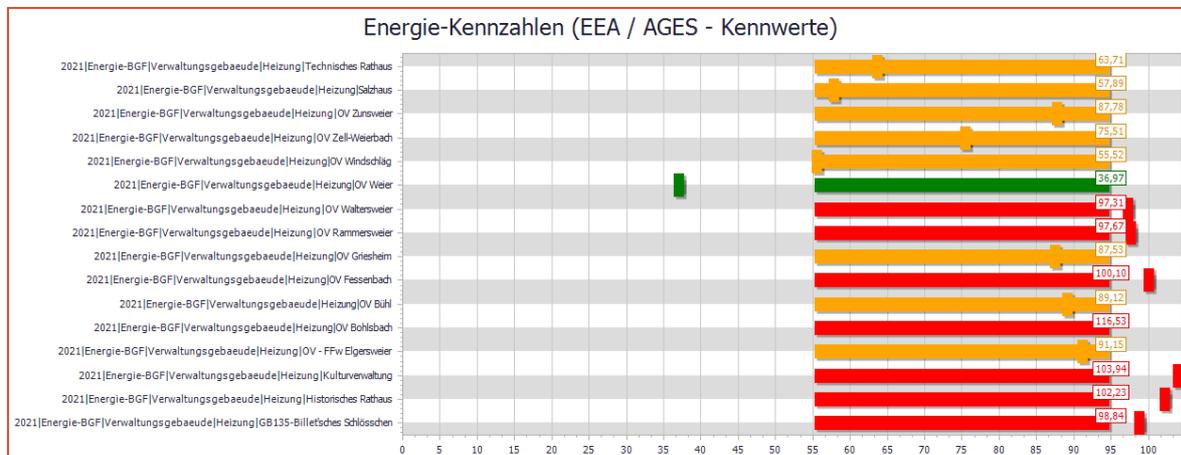


Abb. 48 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2019, GW 95 kWh/m²a, ZW 55 kWh/m²a

Die Verbräuche der Verwaltungsgebäude sind nicht einheitlich zu erklären. Dass die Ortsverwaltungen Rammersweier und Elgersweier mit den bekannten energetischen Mängeln und Sanierungsbedarf einen höheren Wärmeverbrauch als den EEA-Grenzwert haben, ist nicht erstaunlich. Aber der Verbrauch von Gebäuden, die mit Vollwärmeschutz und aktueller Haustechnik ausgestattet sind, und nur knapp unter dem Grenzwert liegen, muss hinterfragt werden. Das Strategische Energiemanagement wird weiterhin das Gespräch mit den Nutzern suchen, um zu Verbrauchsreduzierungen zu gelangen. Dass die großen Verwaltungsgebäude der Innenstadt trotz strenger Denkmalschutzaufgaben und bekannten energetischen Defiziten (z.B. Fenster) weniger oder knapp über dem Zielwert des EEA verbrauchen, spricht dafür, dass die Gebäudesubstanz gut ist und bestätigt die Erfahrung, dass die installierte 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. Im historischen Rathaus werden diese in 2022 saniert.

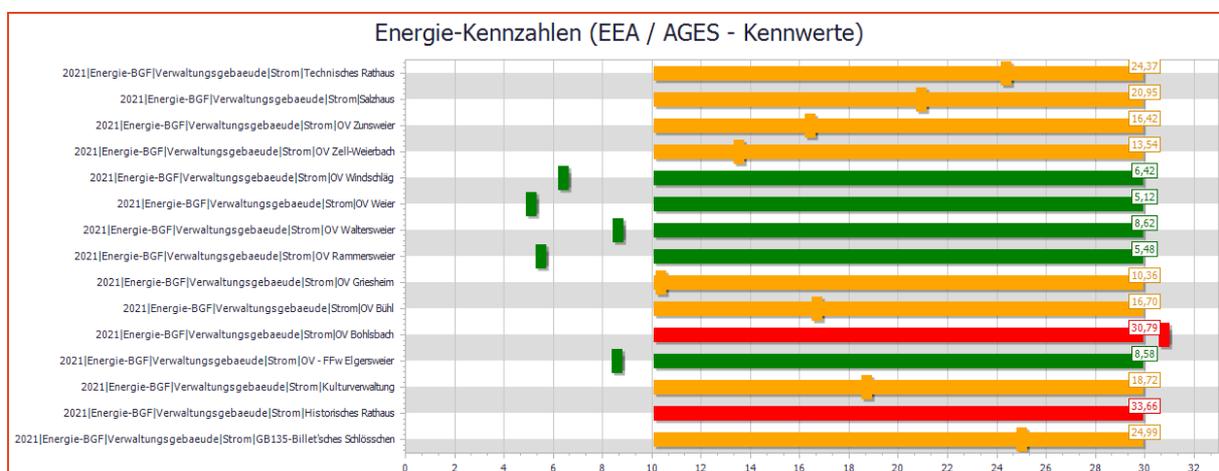


Abb. 49 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2019, GW 30 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

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

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

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

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

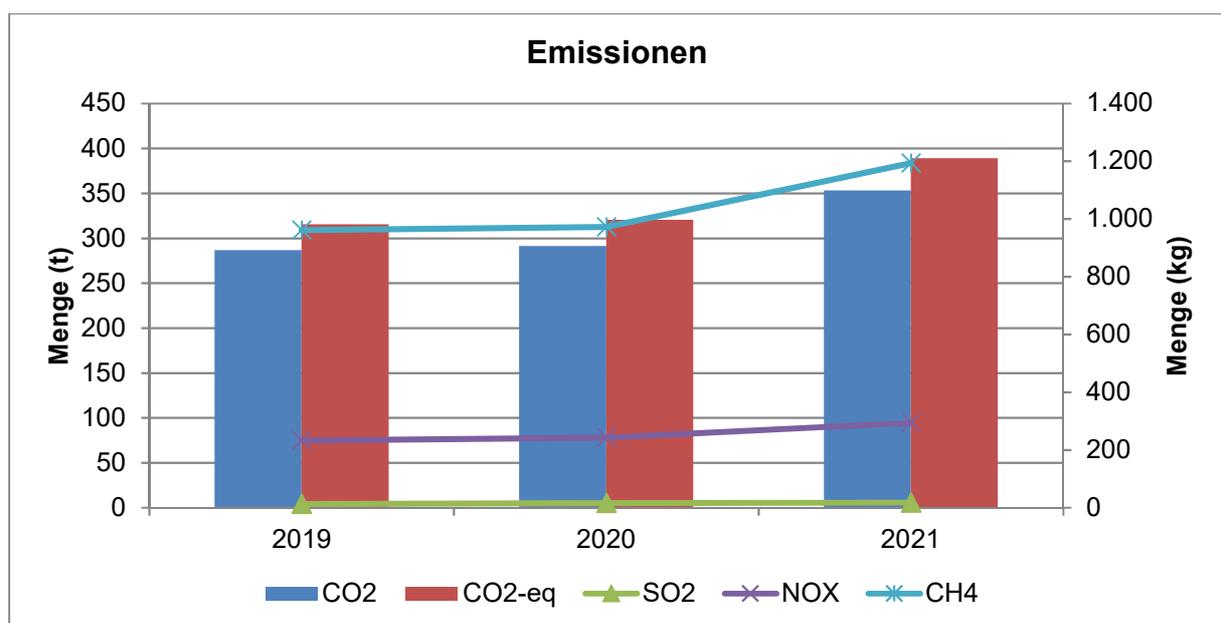


Abb. 50 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude

Die Emissionsentwicklung folgt der Verbrauchsentwicklung, so wurden 23 % mehr THG als 2019 ausgestoßen.

4.7 Feuerwehrhäuser (ohne FwH am Kestendamm)

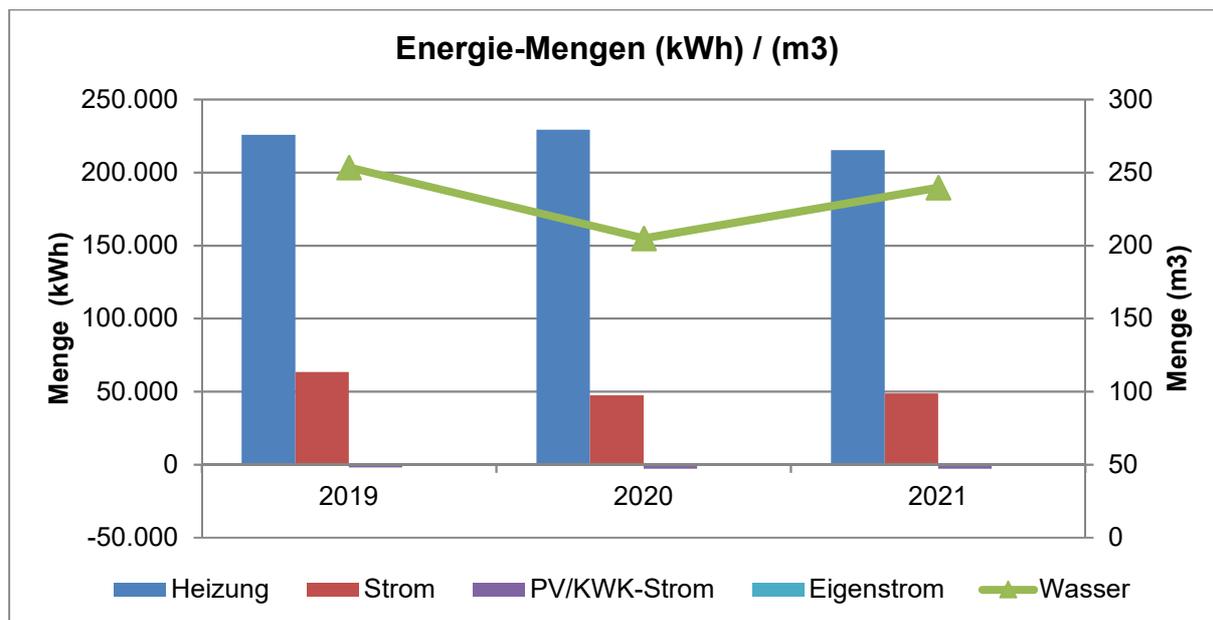


Abb. 51 Energiemengen 2019 bis 2021 Feuerwehrhäuser

Das Feuerwehrhaus am Kestendamm hat durch die 24h-besetzte Leitzentrale und die Verwaltungsnutzung im OG des Garagenbaus so ungewöhnliche Randbedingungen, dass es separat im Kapitel 0 betrachtet werden muss.

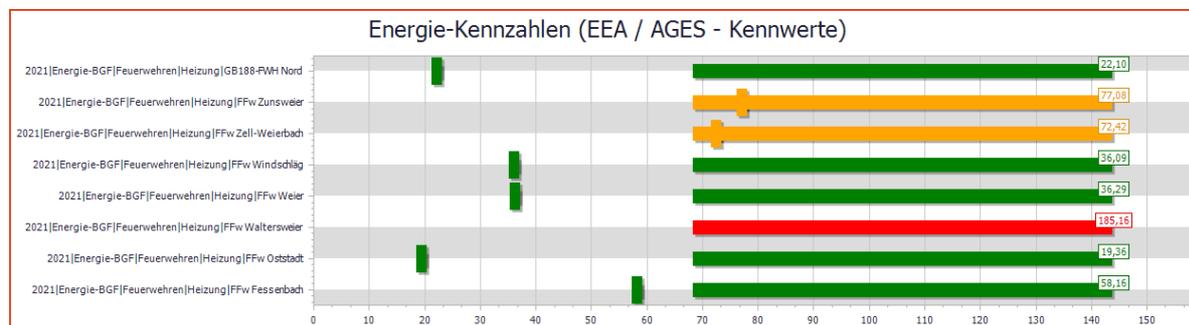


Abb. 52 spezifischer Wärmeverbrauch 2021 Feuerwehrhäuser, GW 144 kWh/m²a, ZW 68 kWh/m²a

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

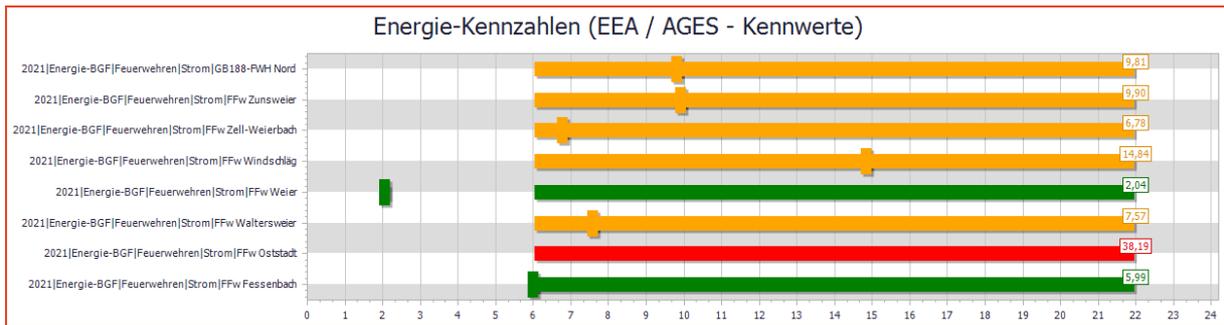


Abb. 53 spezifischer Stromverbrauch 2021 Feuerwehnhäuser, GW 22 kWh/m²a, ZW 6 kWh/m²a

Der bisher schon auffällig hohe Stromverbrauch des neuen Feuerwehrrhauses Ost/Rammersweier ist zwar etwas gesunken aber weiter sehr hoch. Der ebenfalls bisher hohe Stromverbrauch im FwH Windschlag erscheint geringer, das liegt daran, dass im Rahmen der Heizungssanierung in der Festhalle ein Energie- und Nahwärmeverbund eingerichtet wurde und nun ein Teil des hohen Stromverbrauchs genauso wie im FwH Nord mit Eigenstrom gedeckt werden kann.

Bezüglich der EEA/Agès – Kennwerte kann vermutet werden, dass auch hier die auf der Auswertung von historischen Daten basierenden Werte des EEA die in Offenburg bereitgestellte technische Ausstattung der modernen Feuerwehnhäuser nicht ausreichend abbildet.

Obwohl natürlich das primäre Ziel sein muss, den Verbrauch zu senken, ist es sowohl ökonomisch wie auch ökologisch sinnvoll, den Strombezug mit Eigenstrom zu ergänzen.

Beim ebenfalls neuen Feuerwehrrhaus Nord liegt der Stromverbrauch auch über dem bundesweiten Zielwert und müsste auch noch um den vom dortigen BHKW produzierten Eigenstrom erhöht werden. Dann ergäbe sich eine Energiekennzahl von 10 kWh/m²a, ein Wert, der aber noch deutlich unter dem Grenzwert von 22 kWh/m²a liegt.

Es sollte unbedingt geprüft werden, weshalb der Stromverbrauch zwischen dem Feuerwehrrhaus Nord in Bühl so viel geringer ist als in den beiden anderen neuen Feuerwehrrhäusern und dann Maßnahmen ergriffen werden, um dort den Verbrauch zu senken.

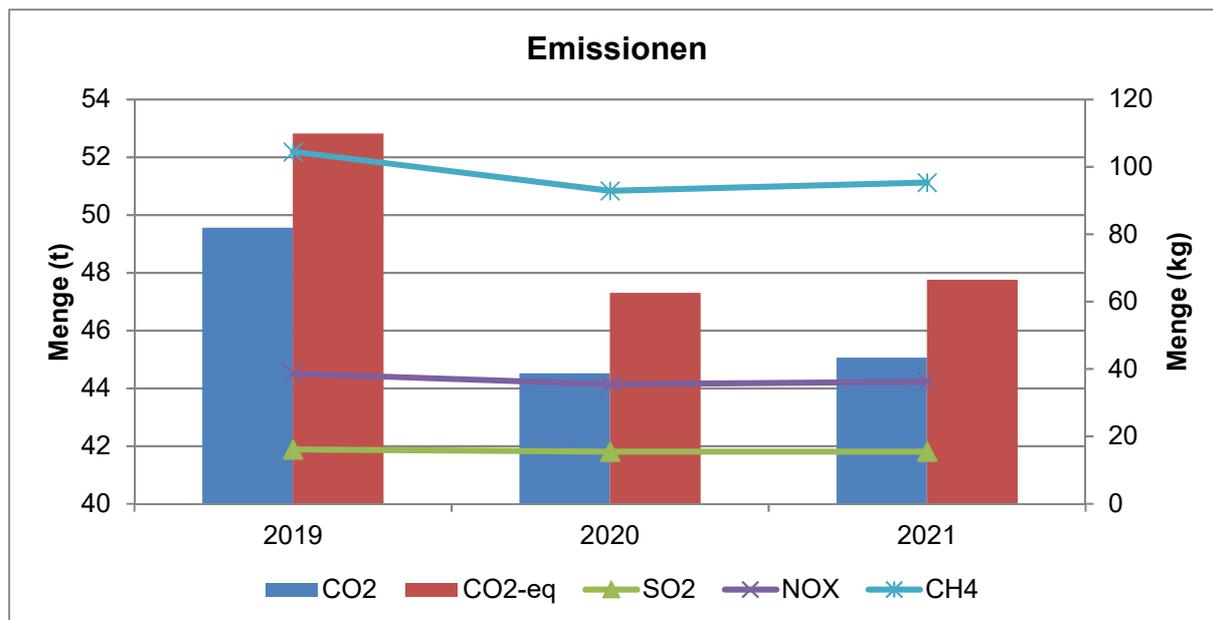


Abb. 54 Emissionsentwicklung Feuerwehrehäuser

4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)

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

Da auch in den Bauhöfen verstärkt gelüftet wurde, ist auch bei diesen Gebäuden eine Wärmeverbrauchsteigerung um 23% festzustellen. Der Stromverbrauch ist um 38% gestiegen, da im Bauhof Zunsweier mit Strom geheizt wird.

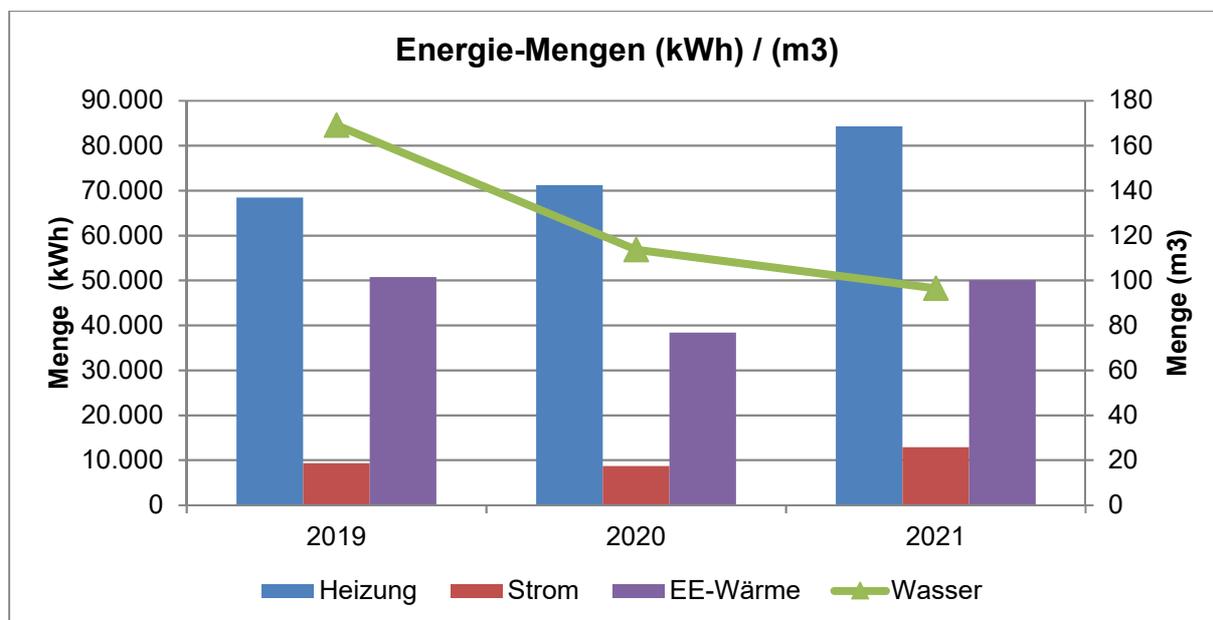


Abb. 55 Energiemengen 2019 bis 2021 Bauhöfe

Im Bauhof in Zell-Weierbach und in Zunsweier werden die Aufenthaltsräume i.W. mit Strom geheizt. In Zell-Weierbach wird der Verbrauch als Heizstrom ausgewiesen in Zunsweier jedoch als Nutzstrom. Da im Rahmen des bestehenden Stromlieferungsvertrags zwischen diesen

Bezugsarten nicht unterschieden wird, hat diese Tatsache keine finanziellen Auswirkungen, sie führt ohne Erläuterung jedoch zu einer verzerrten Darstellung.

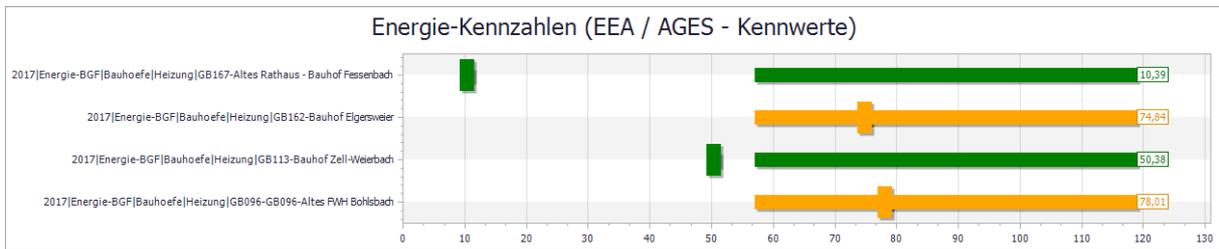


Abb. 56 Wärmeverbrauch 2017 Bauhöfe

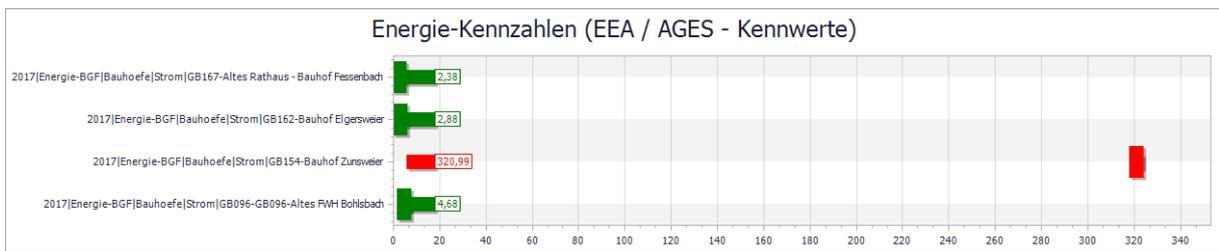


Abb. 57 Stromverbrauch 2017 Bauhöfe (sh. Erläuterung)

Das frühere Feuerwehrhaus Bohlsbach ist energetisch saniert und wurde zum Bauhof, Der Wärmeverbrauch erscheint relativ hoch. Das hängt mit dem wohnungstypisch höheren Wärmebedarf der Mietwohnung zusammen.

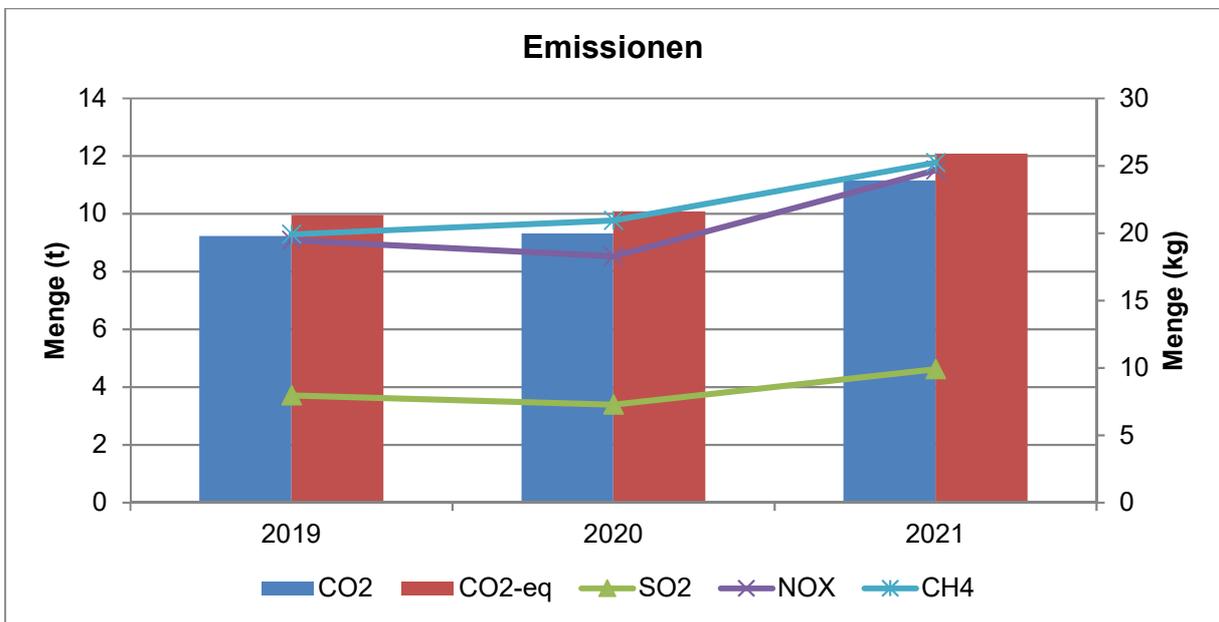


Abb. 58 Emissionsentwicklung Bauhöfe

Die Steigerung der Emissionen folgt auch hier dem gestiegenen Verbrauch.

5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude

5.1 NW-Schulzentrum

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

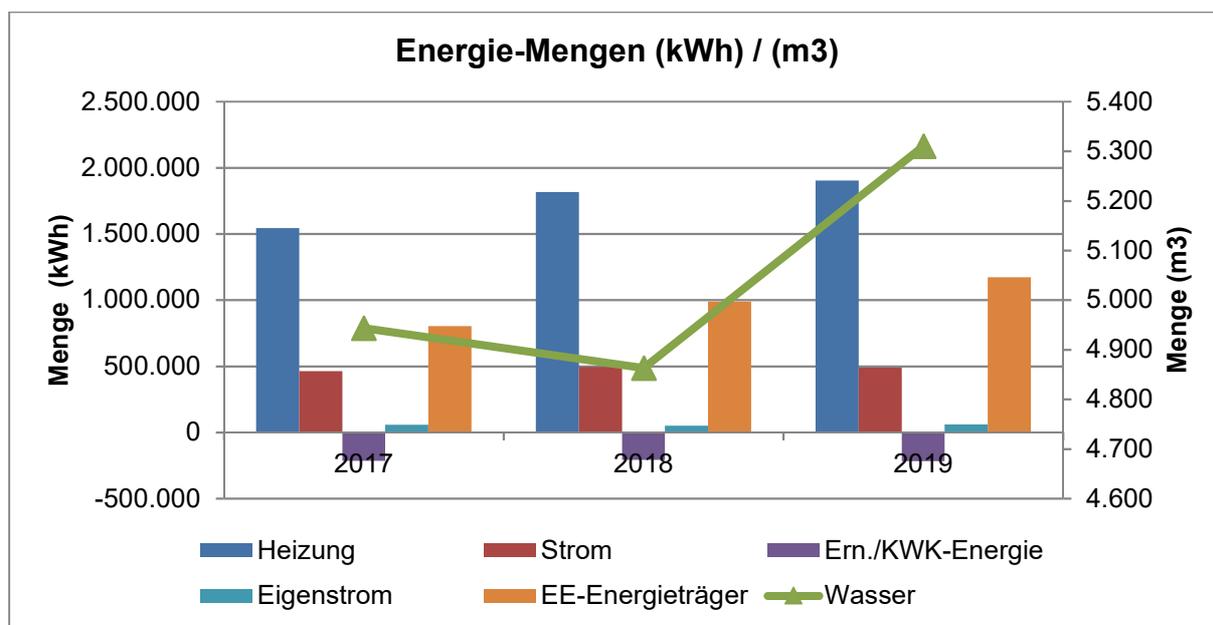


Abb. 59 Energiemengen 2017 bis 2018 im NW- Schulzentrum

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

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

Erwartungsgemäß ist der Wärmeverbrauch in den beiden Pandemie Jahren deutlich um 23 % angestiegen. Der Verbrauch ist von den Schulgebäuden bestimmt und wie bereits beschrieben sind an den Schulen trotz der Lockdown-Phasen durch das intensive Lüften während der Betriebszeiten die Lüftungswärmeverluste stark angestiegen.

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 verbessert werden. Diese BHKW sind letztes Jahr nach 10 Jahren aus der Förderung nach dem KWK-Gesetz gegangen. Da sie aber bis an ihr technisches Ende weiterbetrieben werden, liefern Sie weiterhin rund 30% des verbrauchten Stroms.

In der Bilanz wird in und auf den Gebäuden mehr Strom produziert als verbraucht wird, weil seit 2010 die Dachflächen zur PV-Nutzung verpachtet sind. Allerdings wird der PV-Strom, der auf den verpachteten Dachflächen produziert wird, komplett eingespeist.

Der Eigenstromverbrauch entspricht der Produktion des KWK-Stroms im Winter und des PV-Stroms der Waldbachschule im Sommer, die Einspeisung ins Netz ist vernachlässigbar.

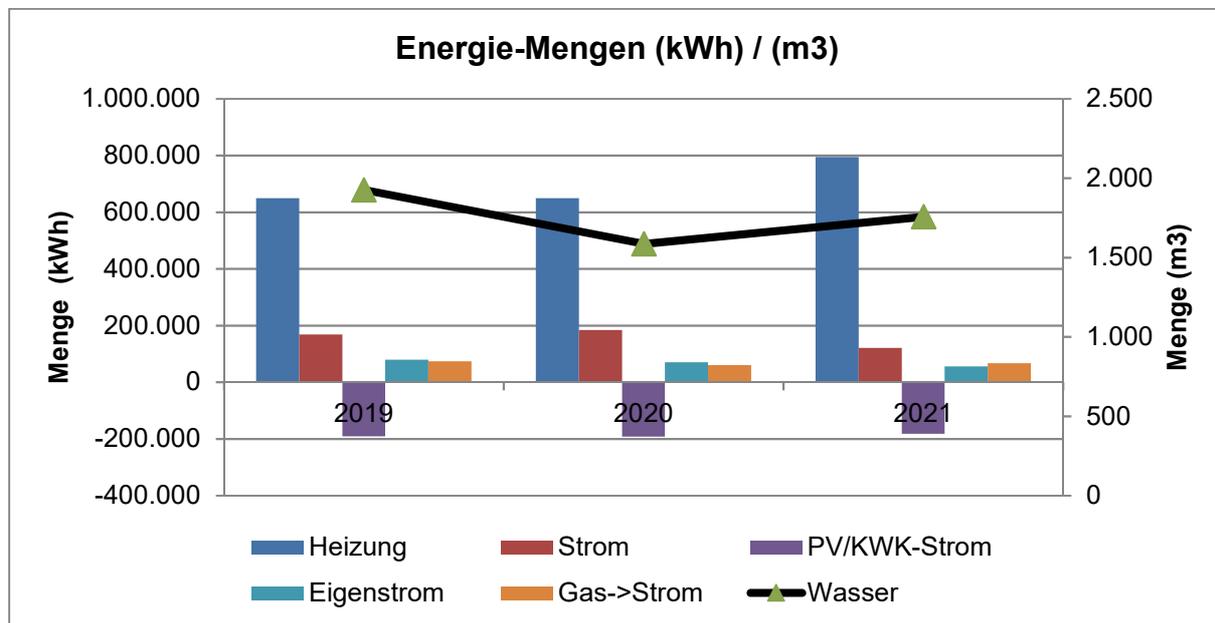


Abb. 60 Energiemengen 2019 bis 2021 südl. NW- Schulzentrum

Leider zeigten sich bei allen drei BHKW, die vom Marktführer bei den Mini-BHKW stammen, bereits jetzt Defekte, die teilweise zu längeren Ausfallzeiten gerade in der wichtigen Heizperiode deuten darauf hin, dass technisches Ende und Ende des Förderzeitraums korrelieren.

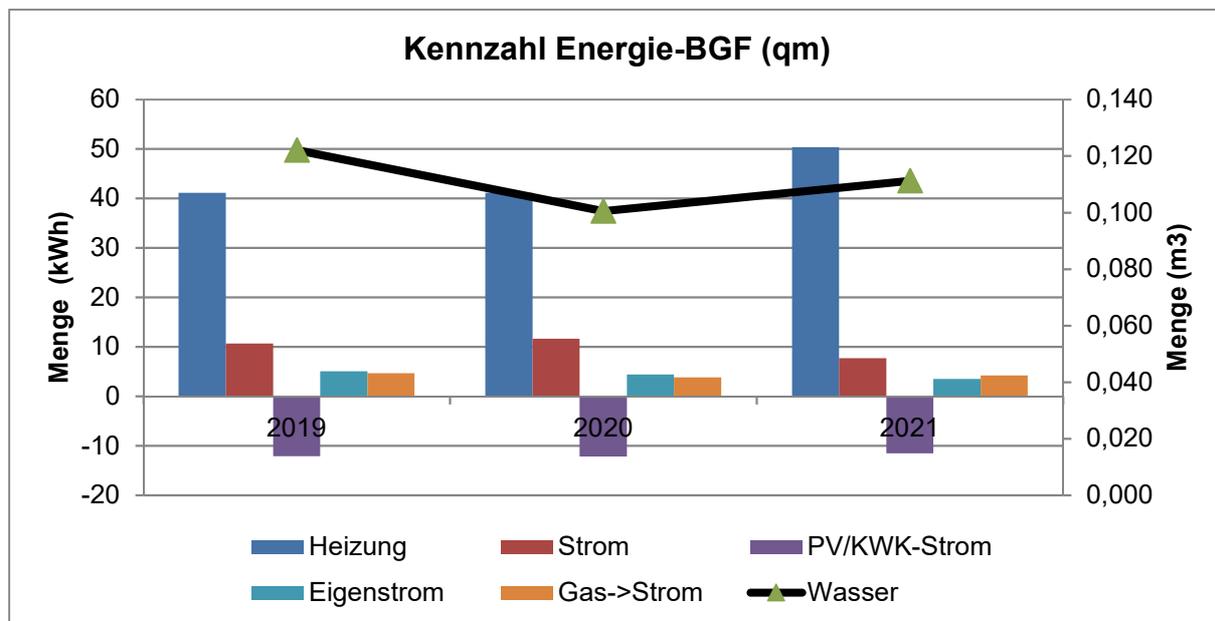


Abb. 61 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum

Der flächenbezogene Verbrauch der Gebäude des südl. Nord-West-Schulzentrums liegt trotz des wegen der Lüftungswärmeverluste 2021 mit einem gemittelten Verbrauch von ca. 50,36 kWh/m²a deutlich unter dem Zielwert von 63 kWh/m²a des EEA dieser Gebäudegruppe.

Allerdings darf nicht übersehen werden, dass der sogenannte Neubau des Grundschulbereichs der Astrid-Lindgren-Schule noch nicht saniert ist.

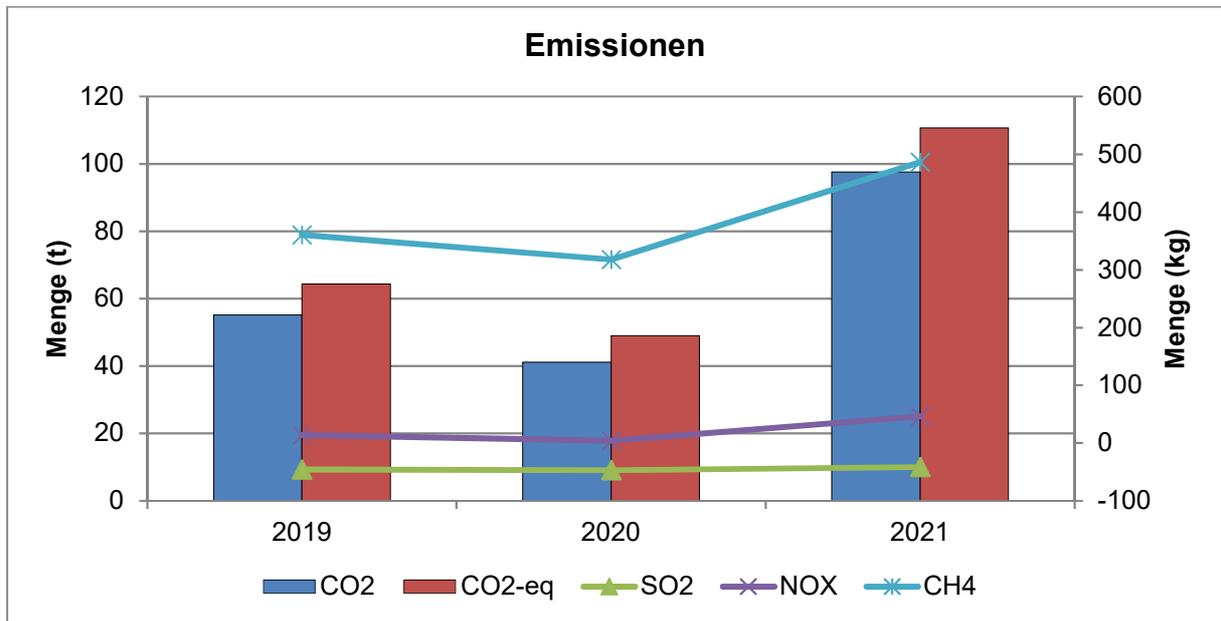


Abb. 62 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum

Die Emissionen folgen dem gestiegenen Verbrauch

5.1.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)

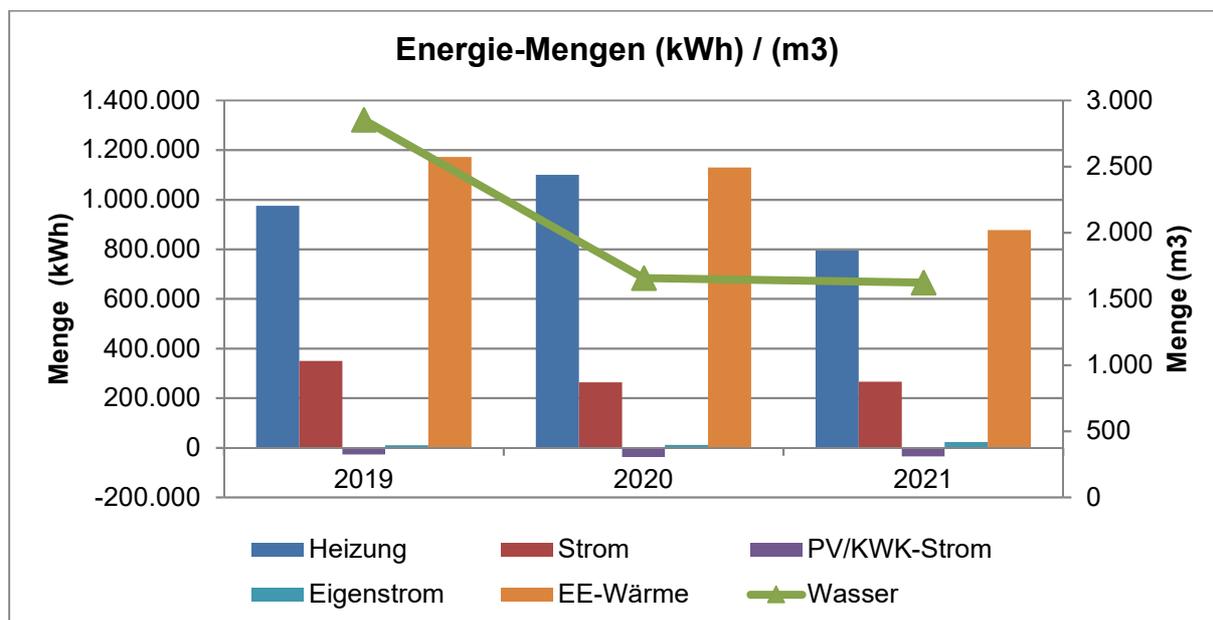


Abb. 63 Energiemengen 2019- 2021 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

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 nicht zum städt. Gebäudebestand gehört. Zum Stromverbrauch des Gebäudes liegen keine Informationen vor.

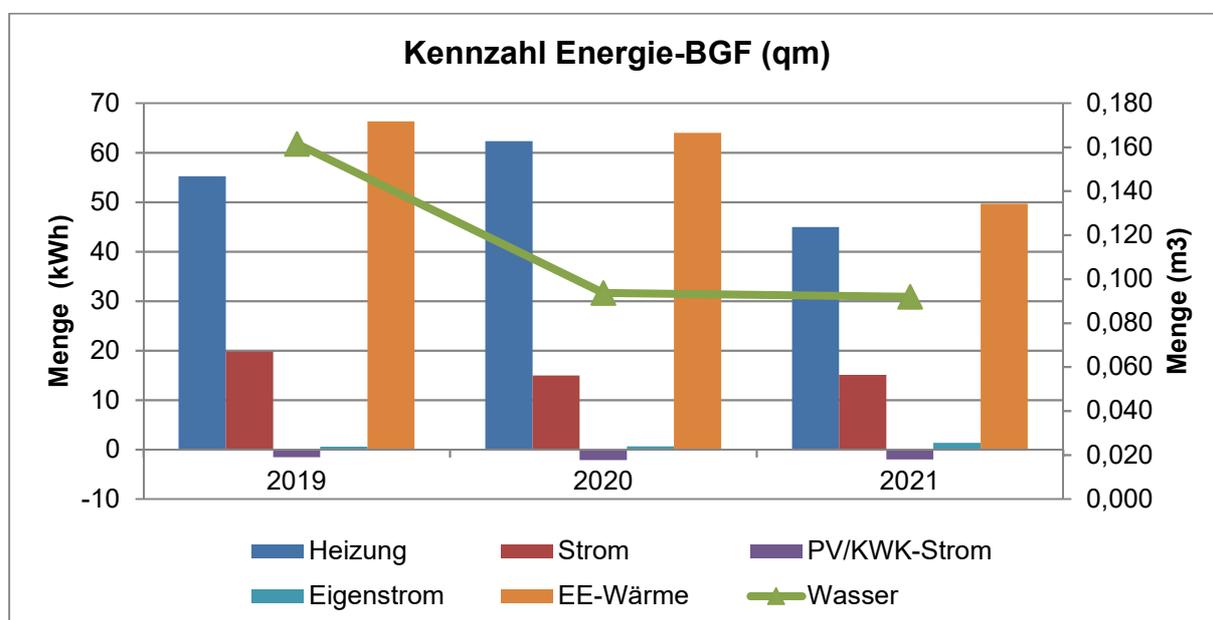


Abb. 64 flächenbezogener Energieverbrauch 2019- 2021 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Der flächenbezogene wie auch der absolute Wärmeverbrauch zeigt von 2019 auf 2021 eine Reduktion um jeweils ca. 19%. Bei differenzierter Betrachtung kann festgestellt werden, dass die Reduktion im Wesentlichen bei den Sporthallen festgestellt werden kann, also vermutlich v.a. auf die reduzierte Nutzung infolge der Nutzungseinschränkungen wegen der Pandemie zurückzuführen ist

Allerdings ist inzwischen erfreulicherweise der Anteil der aus Holzpellets erzeugten Wärme auf über 90%, 2019 sogar auf 99% gestiegen. Die Diskrepanz zwischen EE-Wärme und Heizenergie ist auf die Beheizung der Leichtathletikhalle aus dem Wärmenetz zu erklären. Da die Leichtathletikhalle kein städt. Gebäude ist, ist ihr Wärmenenergieverbrauch auch nicht dargestellt, die eingesetzten Holzpellets als EE-Wärme jedoch erfasst werden.

2020 und 2021 wurden sowohl die Zielwerte für Schulen (63 kWh/m²a) als auch für Sporthallen (70 kWh/m²a) unterschritten.

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

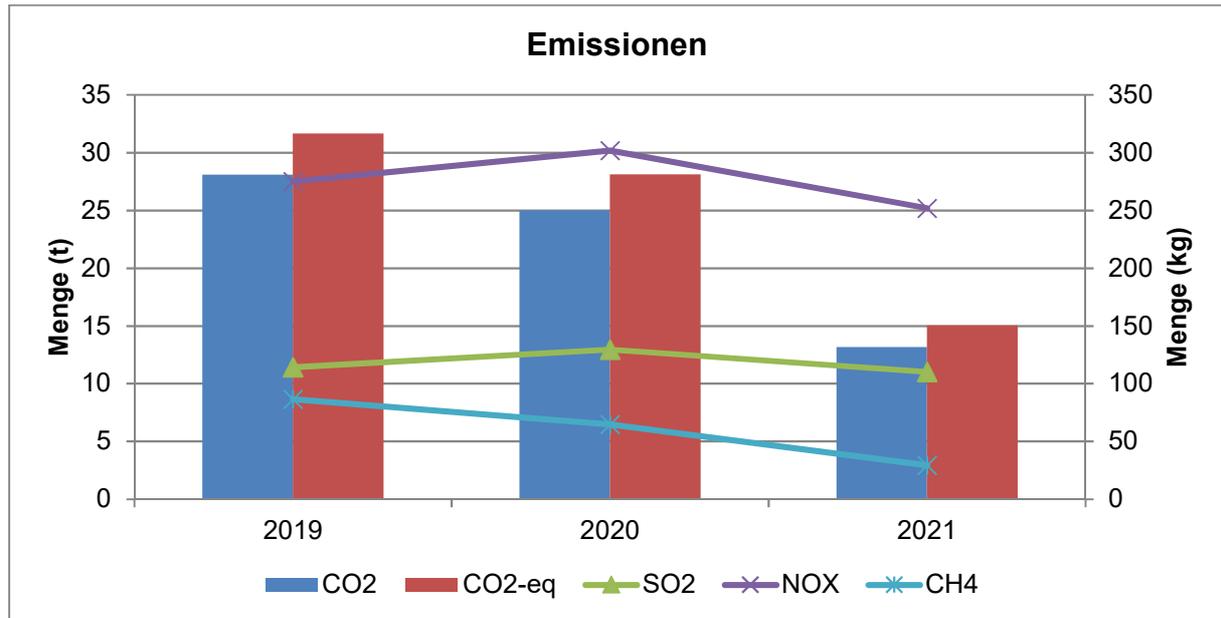


Abb. 65 Emissionen 2019- 2021 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Die Reduktion der Emissionen folgt auch hier dem gesunkenen Verbrauch.

Der Brennstoff Holzpellets bedingt aber einen höheren Stickoxid- und Schwefeldioxid-Ausstoß im Vergleich zu erdgasbetriebenen Heizungen. Feinstaub wird durch die großen Elektrofilter ausgefiltert und als Abfall entsorgt.

5.2 Schillergymnasium

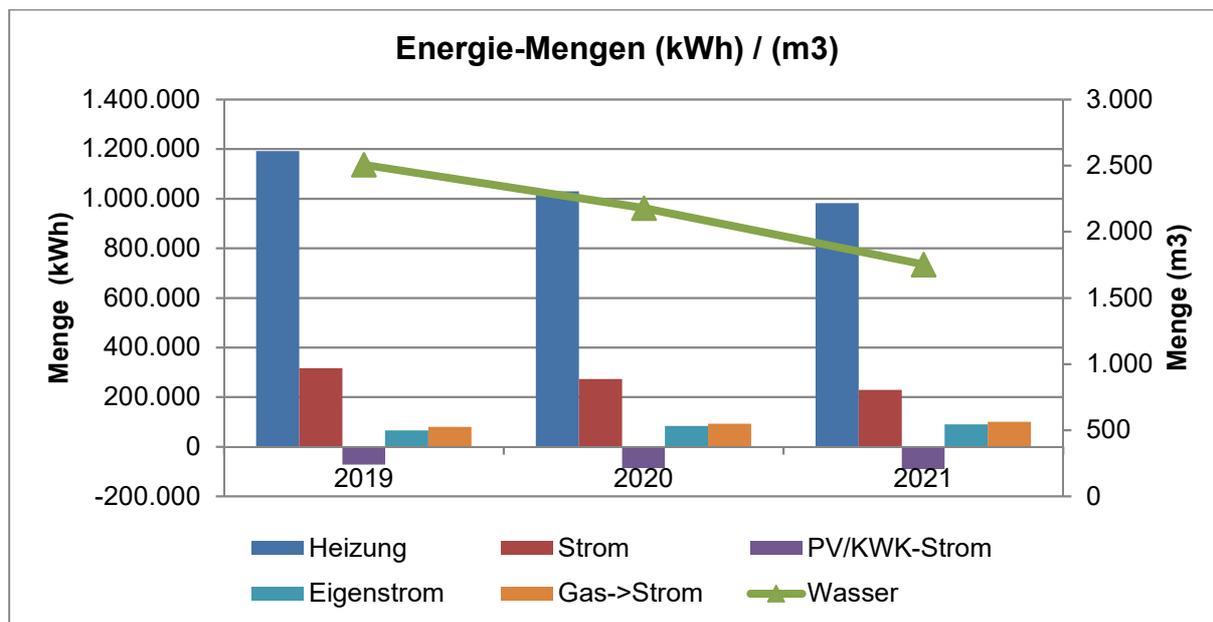


Abb. 66 Energiemengen 2019 bis 2021 Schillergymnasium

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.

Die Wärmeverbrauchsreduzierung um 18% bei gleichzeitig erhöhten Lüftungswärmeverluste durch die Pandemie ist sicher darauf zurückzuführen, dass sich trotz der fortgesetzten Baustellensituation bereits die ergriffen Wärmedämmmaßnahmen am Neubau aus den 1970er-Jahren positiv bemerkbar machen. Immerhin wird hier nach der Sanierung der in den Bestandsbauteilen (ohne denkmalgeschützter Altbau) Effizienzstandard EG 70 erreicht.

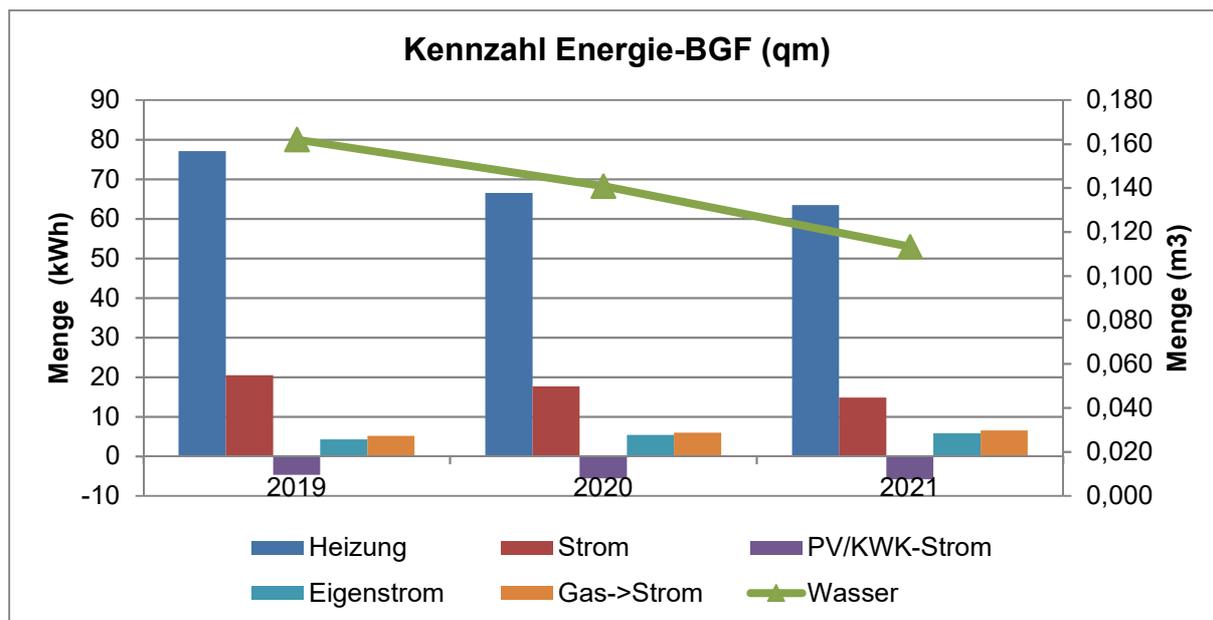


Abb. 67 flächenbezogene Energiemengen 2019 bis 2021 Schillergymnasium

Mit dem Betrieb der Mensa stieg 2009 der Stromverbrauch um ca. 50.000 kWh/a auf ein Niveau zwischen 350 und 370 MWh/a an. Im August 2014 wurde ein BHKW mit 20 kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen, damit wurde 2021 trotz einiger Stillstandzeiten ca. 90.000 kWh Strom produziert, der zu 99 % selbst verbraucht werden konnte.

Leider fällt das installierte BHKW, im Gegensatz zu den andern BHKW dieser Leistungsklasse, die die Stadt betreibt, relativ häufig aus und es gelingt dem Servicepersonal des Herstellers oft nicht, die Fehlerbeseitigung zeitnah vorzunehmen.

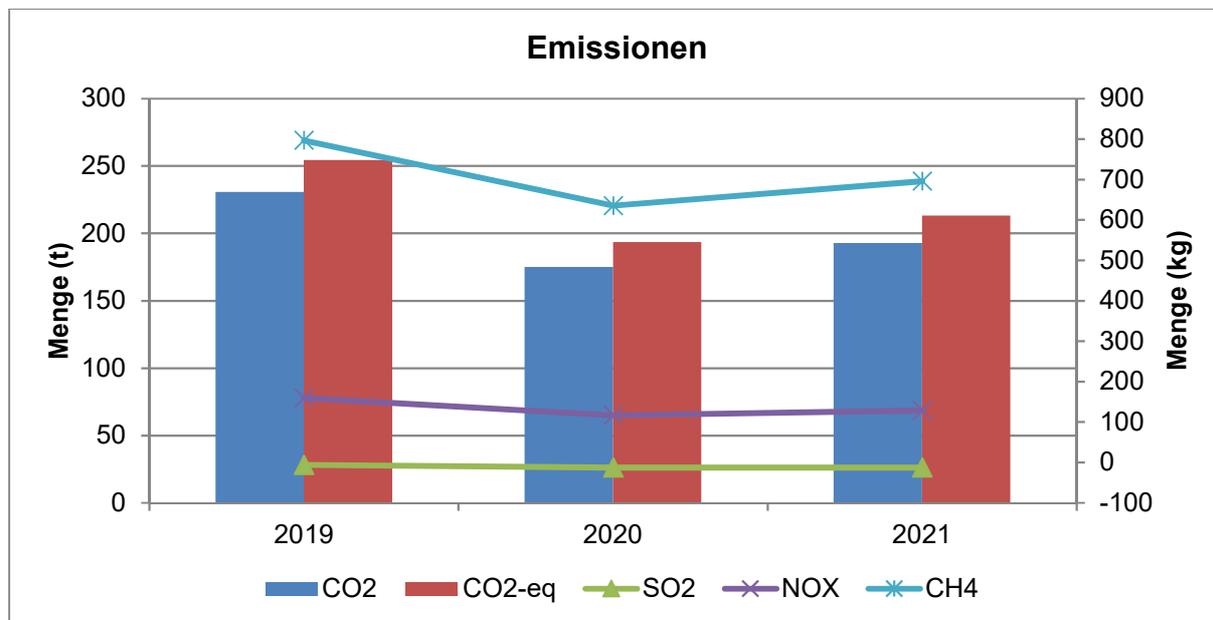


Abb. 68 Emissionsentwicklung Schillergymnasium

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

Das Schillergymnasium soll 2022 an das Fernwärmenetz angeschlossen werden, dann verbessert sich die Emissionsbilanz durch den günstigeren Energieträger weiter. Das BHKW wird jedoch weiterbetrieben, da es neben den ökologischen auch ökonomische Vorteile bietet.

5.3 Kulturforum

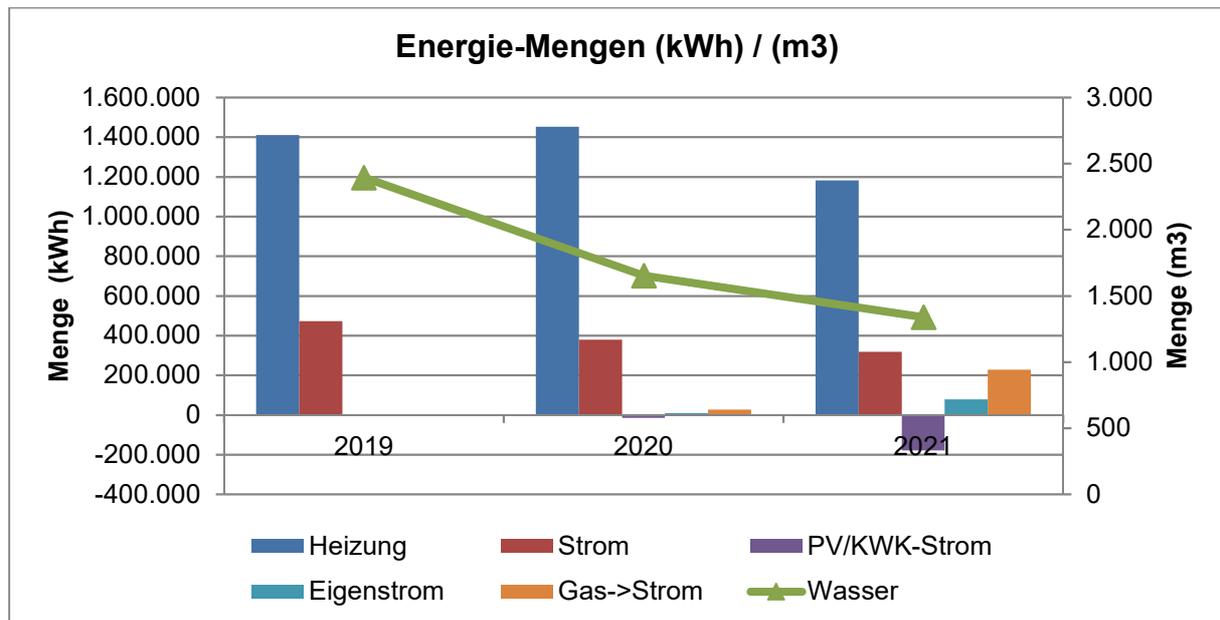


Abb. 69 Energiemengen 2019- 2021 Kulturforum

Zu den Gebäuden des Kulturforums wurde in den jeweiligen Gebäudegruppen schon detaillierter berichtet. Der Vollständigkeit halber wird das Gesamtareal, das von einer gemeinsamen Heizzentrale, die 2020 aufgrund von Defekten komplett erneuert werden musste, versorgt wird, hier noch zusammengefasst dargestellt.

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

Der Wärmeverbrauch ist gegenüber 2019 um 16% gesunken. Welchen Anteil daran die Pandemie und wieviel die neue bessere Technik hat, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, Aufgrund der Zwischenmessungen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der Wärmeverbrauch der Bibliothek, der Reithalle und der Kulturverwaltung stark gestiegen ist, während der Wärmeverbrauch in den anderen Gebäuden gesunken ist und sich die Umwandlungsverluste deutlich reduziert haben.

Durch die Eigenstromproduktion konnte 2021 der Bezug von rund 79.000 kWh Strom aus dem Netz vermieden werden. Ökologisch relevant ist dabei auch, dass dies in der Heizperiode erfolgte, wo wegen der reduzierten PV-Stromproduktion grüner Strom im Netz schlechter verfügbar ist.

Im Graph ist auch deutlich abzulesen, dass im KWK-Prozess auch Erdgas für die Stromproduktion verbraucht wird. Das im Kulturforum installierte BHKW gewinnt mit einem Wirkungsgrad von 109% zu 33,8% elektrische und 75,2 % thermische Energie aus dem eingesetzten fossilen Brennstoff Erdgas.

Vermutlich infolge der Pandemie (allein in der Reithalle ist der Verbrauch um ca. 40% gesunken) hat der Gesamtverbrauch von Strom und Eigenstrom um 27% abgenommen. Es wurde jedoch 43% weniger Strom bezogen. Der Stromverbrauch ist um 3% gestiegen, der Wasserverbrauch um 1,7%

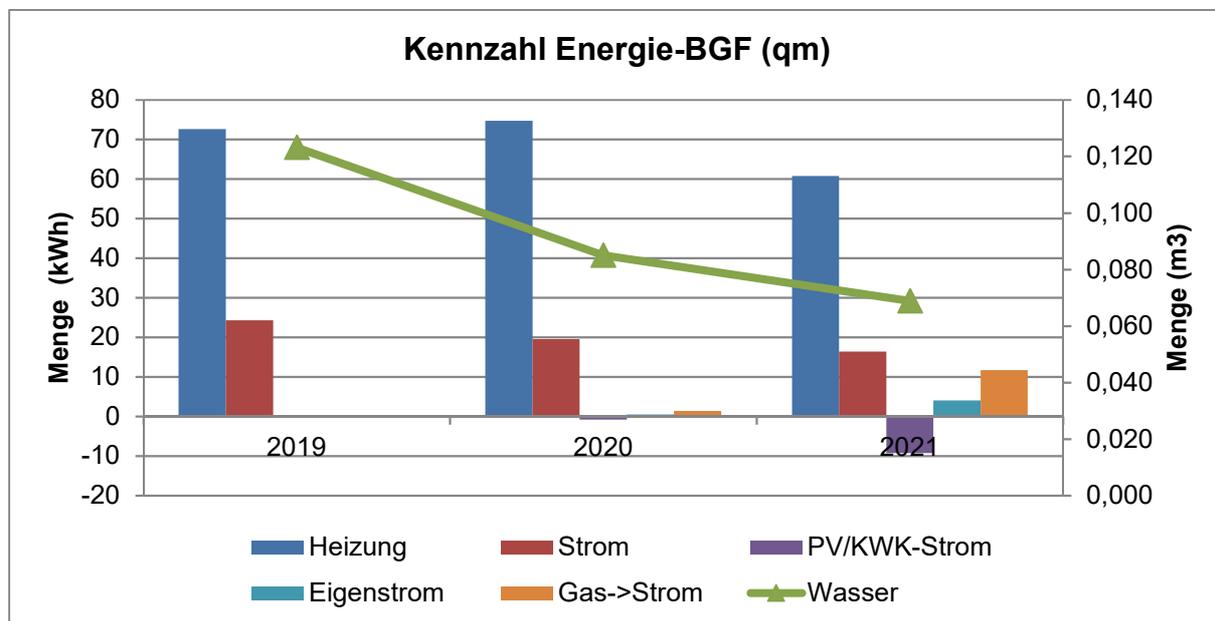


Abb. 70 flächenbezogener Energieverbrauch 2019- 2021 Kulturforum

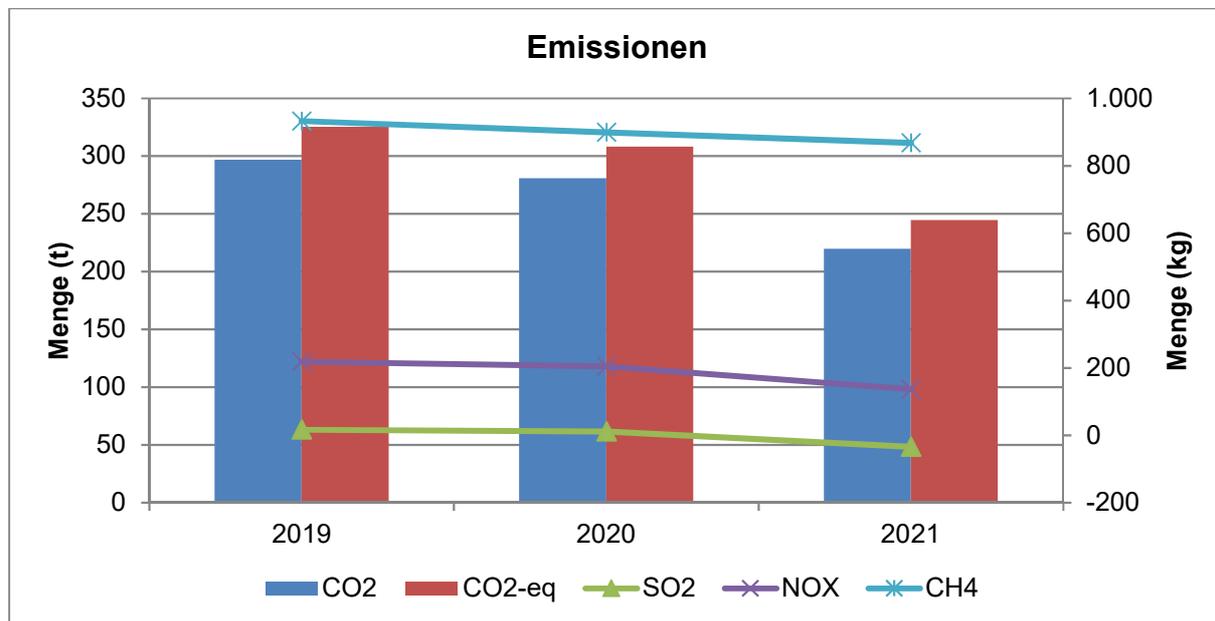


Abb. 71 Emissionen 2019- 2021 Kulturforum

Die Emissionsdarstellung täuscht natürlich. Durch den eingesetzten Eigenstrom, der über den Gasverbrauch natürlich an den Gebäudeemissionen beteiligt ist, wird emissionsfreier Ökostrom im Netz verfügbar. Es wird daher für den ins Netz eingespeisten Strom eine „Emissionsgutschrift“ in mit den Emissionswerten des deutschen Strommixes dargestellt von der jedoch die Emissionswerte des zur Stromproduktion verwendeten Erdgases abgezogen sind. Natürlich wirkt sich auch der deutlich gesunkene Verbrauch in geringeren Emissionen aus.

5.4 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.

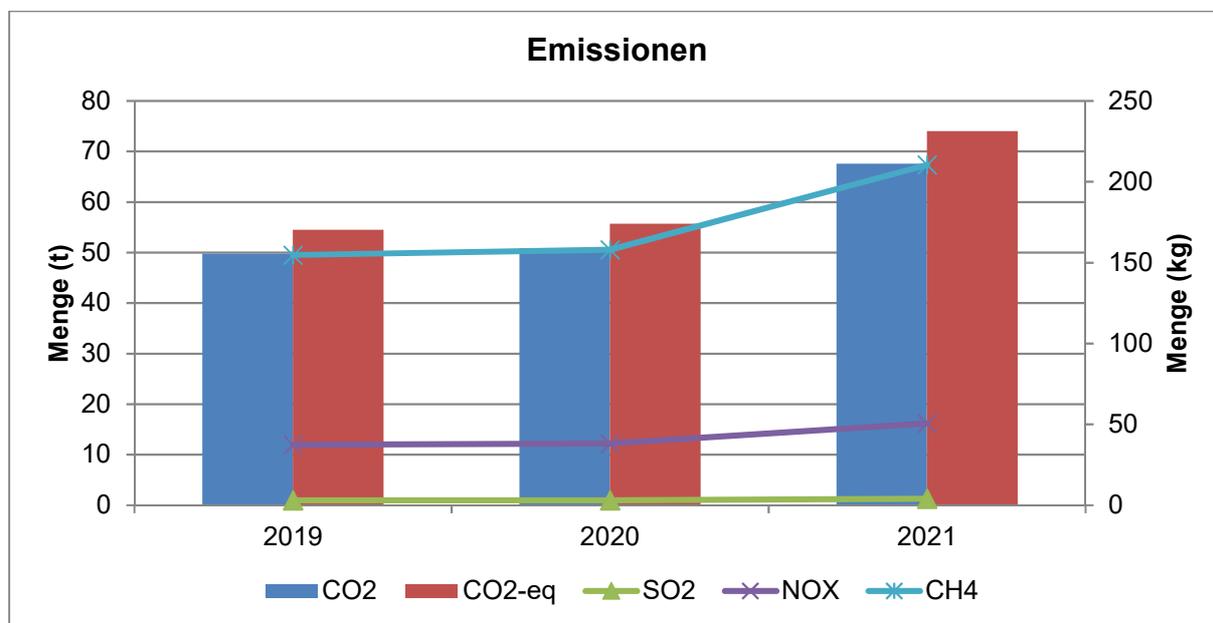


Abb. 72 Energiemengen 2019- 2021 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Es lässt sich in der Gesamtbetrachtung ein eher moderater Wärmeenergiebedarf und ein sehr hoher Stromverbrauch, der sich seit Jahren in gleicher Höhe darstellt und von 2019 auf 2021 um 30 % gestiegen ist, feststellen.

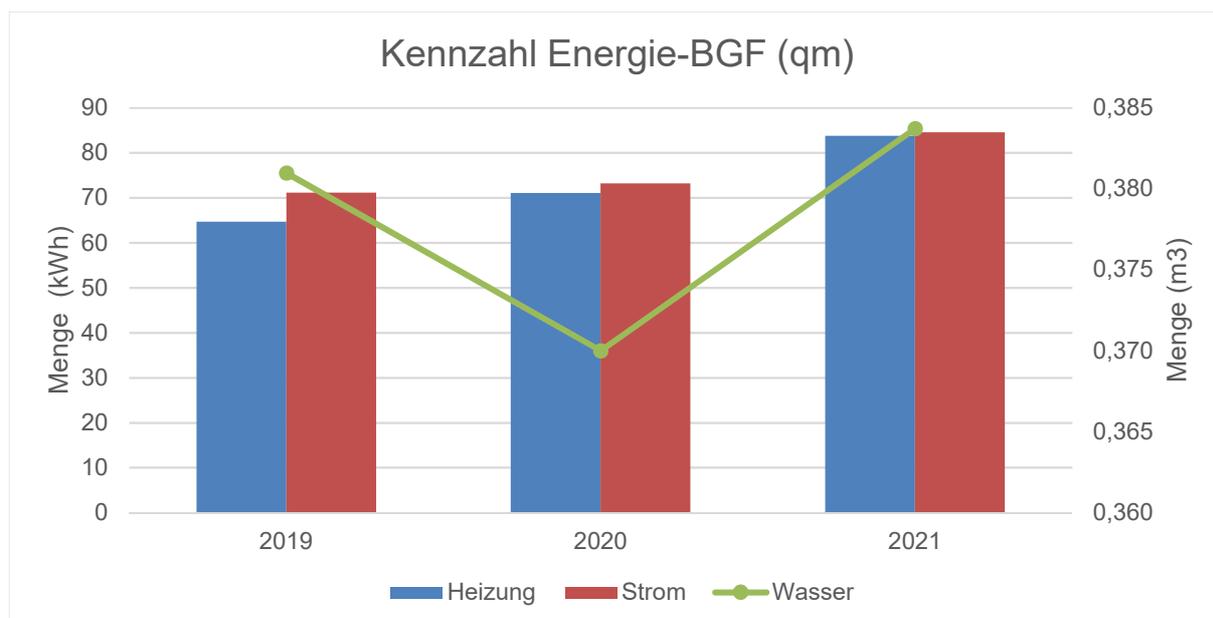


Abb. 73 flächenbezogener Energieverbrauch 2017- 2019 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Das benachbarte Landratsamt ist im Nahwärmeverbund aus der Heizzentrale der Burda-Druckerei mit Wärme versorgt. Aufgrund der Veränderungen und der beabsichtigten

Einbindung dieses Verbunds in die Fernwärmeversorgung sollte unbedingt, natürlich unter Betrachtung der dortigen zukünftigen Entwicklung, überlegt werden, ob der Gebäudekomplex nicht an die Fernwärme angeschlossen werden kann.

Der flächenbezogene Zielwert des EEA für Wärme liegt für Feuerwehrrhäuser bei 68 kWh/m²a. Der Wärmeverbrauchswert 2021 für den Gesamtkomplex lag bei 83,79 kWh/m²a also schlechter als der Zielwert für Feuerwehrrhäuser. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass in diesem Gebäude durch den sehr hohen Technisierungsgrad weniger das Heizen als das Kühlen zu betrachten ist, da die Geräte so viel Wärme abgeben, dass gekühlt werden muss. Daher sollte auch geprüft werden, ob nicht zumindest auf dem Flachdach des Verwaltungskomplexes eine PV-Anlage zur Eigenstromversorgung im Sommer installiert werden kann.

Der flächenbezogene Stromverbrauchswert lag 2021 bei ca. dem Dreifachen des Grenzwerts für Feuerwehrrhäuser, nämlich bei 84,58 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 mit einem hohen Kühlbedarf und der eher auf den Bedarfsfall ausgerichteten Nutzung in einem üblichen Feuerwehrrhaus einfach vergegenwärtigen kann.

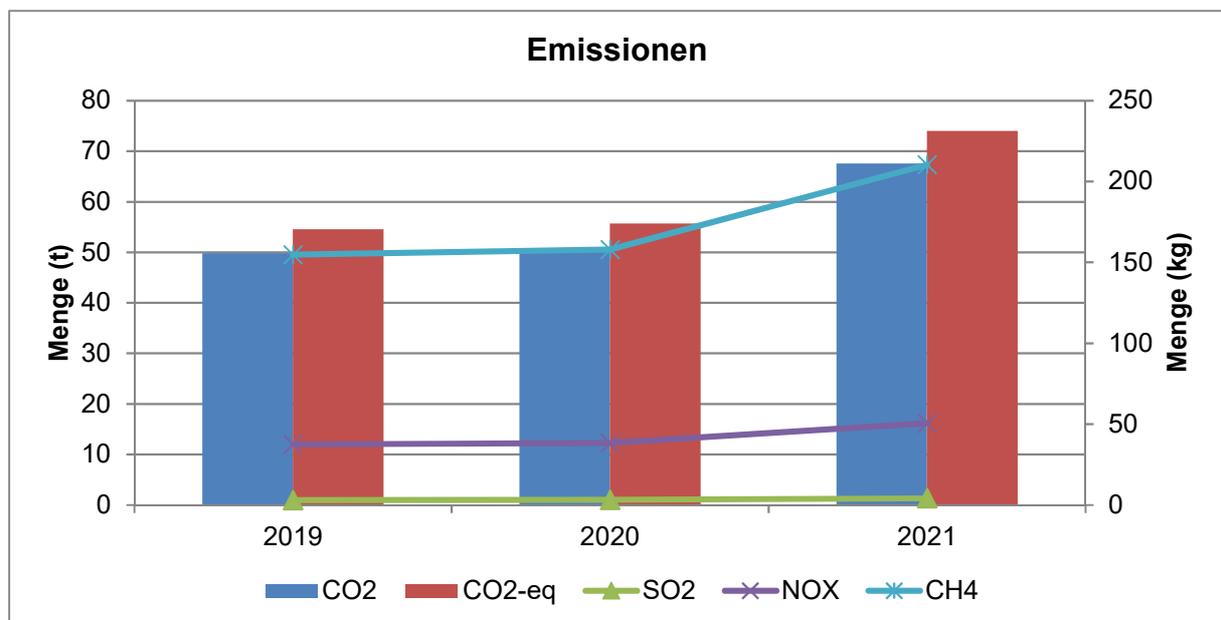


Abb. 74 Emissionen 2019- 2021 Feuerwehrrhaus am Kestendamm

5.5 Georg-Monsch-Schule

Die Georg-Monsch-Schule ist inzwischen komplett saniert und zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieberichts steht die Inbetriebnahme der letzten sanierten Gebäudeteile kurz bevor.

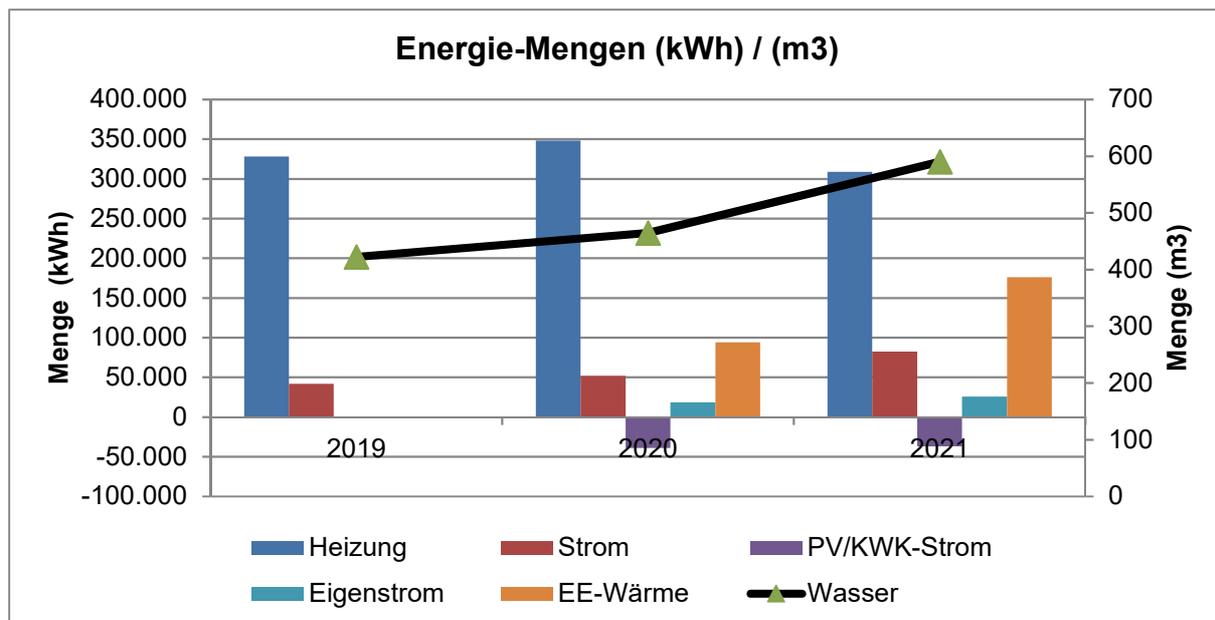


Abb. 75 Energiemengen 2019 - 2021 Georg-Monsch-Schule

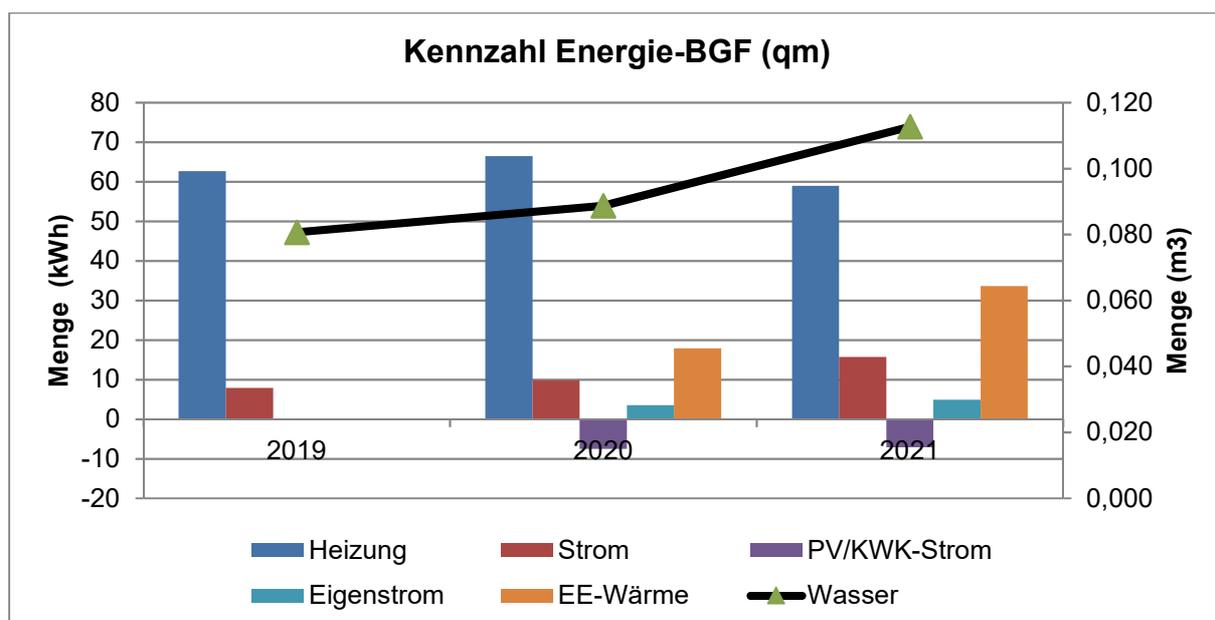


Abb. 76 flächenbezogener Energieverbrauch 2019 - 2021 Georg-Monsch-Schule

In obenstehendem Chart ist 2021 gut ablesbar, dass die energetische Sanierung sich bereits deutlich im um 6% gesunkenen Wärmeverbrauch auswirkt, obwohl das ganze Jahr noch die Baustelle im denkmalgeschützten historischen Altbau bestand. Der deutlich um mehr als das Doppelte gestiegene Stromverbrauch liegt nicht nur an der Baustelle, sondern auch an der Mensa, die 2021 mind. 35.000 kWh, also rund ein Drittel des gesamten Stroms verbraucht hat. Dabei ist noch gar nicht berücksichtigt, dass die sehr aufwändige Lüftungstechnik in der Mensa ebenfalls sehr viel Strom verbraucht.

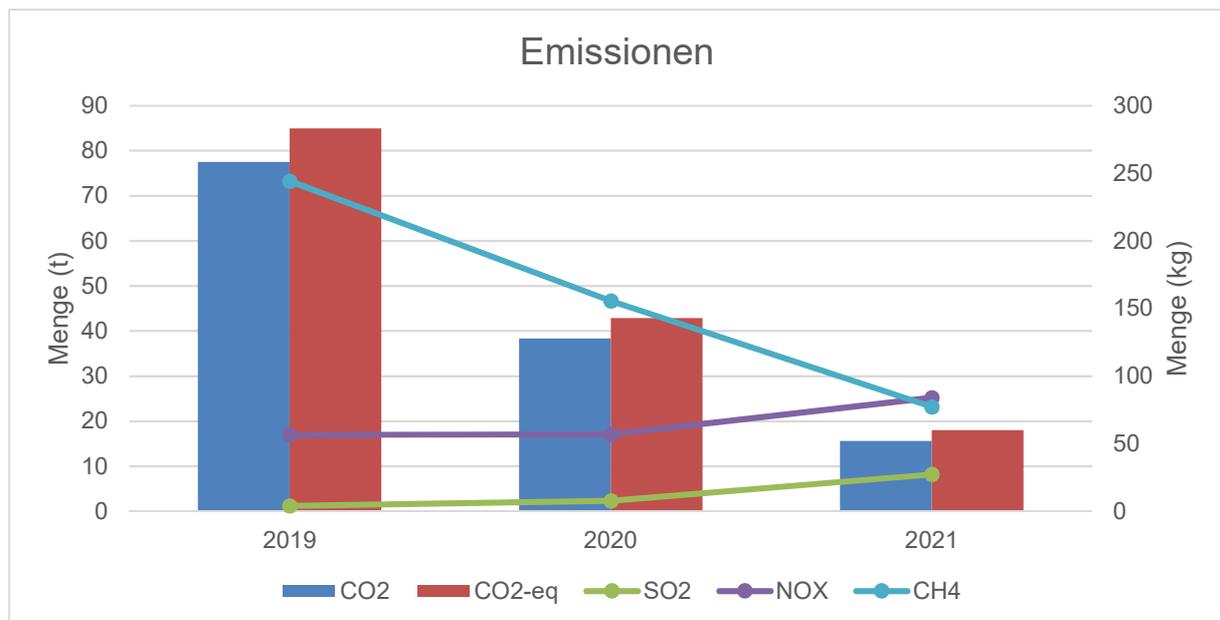


Abb. 77 Emissionen 2019 - 2021 Georg-Monsch-Schule

Bei den Emissionen sind die deutlichen Einsparungen durch die Installation der PV-Anlage und des Holzpelletkessels deutlich ablesbar. Im Fokus steht dabei der Wert des CO₂-Äquivalents, da darin alle Treibhausgase gesammelt dargestellt werden und die gewaltige Reduktion um fast 80% gut sichtbar wird. Besonderes Augenmerk verdienen aber auch die übrigen Werte. So sinken die Methanemissionen (CH₄) da die Wärme überwiegend aus Holzpellets gewonnen wird. Die Stickoxid (NO_x) und Schwefeldioxid (SO₂)- Emissionen steigen durch die Holzverbrennung jedoch leicht an.

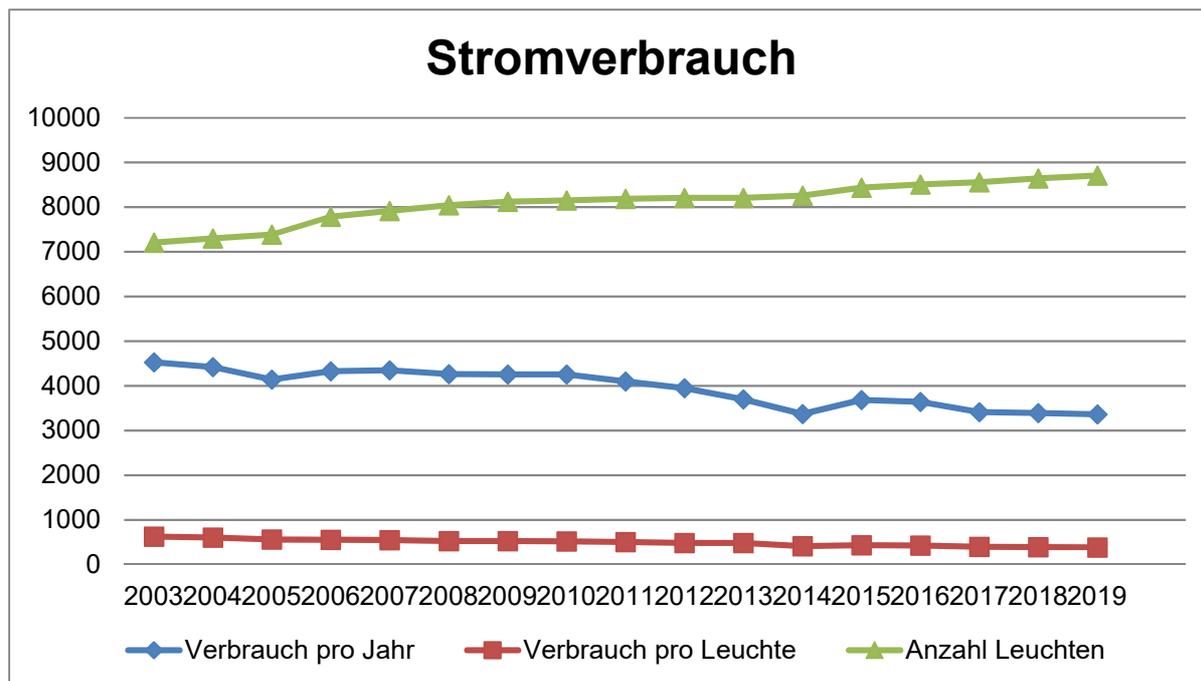
6 Straßenbeleuchtung

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

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

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

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



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

2019 konnte der Gesamtverbrauch, trotz der Zunahme der Leuchten um 150 Stück, gegenüber 2017 um rund 48.000 kWh (1,5 %) reduziert werden. Bei Bezug konventionellen Stroms entspricht dies etwa 12,8 Tonnen CO₂. Da die Verwaltung Ökostrom bezieht, wirkt sich diese Energieeinsparung nicht direkt auf die CO₂-Bilanz aus. Der Verbrauch pro Leuchte konnte auch weiter gesenkt werden und liegt aktuell rund 3% unter dem Wert von 2017 und rund 26% unter dem des Jahres 2010, als das Programm gestartet wurde.

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

Insgesamt ergeben sich für die letzten 10 Jahre folgende Veränderungen:

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

7 Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum

7.1 Mitarbeiterschulungen

Gemeinsam mit den Energiemanagern der Städte Kehl, Oberkirch, Bühl, Emmendingen und Lahr, der Gemeinde Sasbach und des LRA Rastatt wurde im Rahmen eines informellen Netzwerks in den letzten Jahren ein 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.

Aufgrund der Kontaktreduzierungen konnten in den letzten beiden Jahren keine Schulungen und Weiterbildungen durchgeführt werden.

Sobald es die Situation zulässt sollen die Schulungen wieder aufgenommen werden.

7.2 Energetische Sanierungen

2020

- Energ. San. Eichendorffschule
- Energ. San. Georg-Monsch- Schule
- Energ. San. Schiller-Gymnasium
- Installation des BHKWs im Kulturforum

2021

- Fortführung der energetischen Sanierungen an drei Schulen
- Umstellung Eichendorffschule auf Fernwärme
- Schillergymnasium ein BHKW
- Baubeginn Anbau Kita Griesheim
- Sanierungsbeginn Hort Elgersweier

7.3 PV-Anlagen

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

- In den Jahren 2000 bis 2013 wurden PV-Anlagen im Wesentlichen zur Netzvolleinspeisung gebaut, um die Anlagen über die garantierte EEG-Einspeisevergütung (Erneuerbare-Energien-Gesetz) zu finanzieren und zusätzlich noch eine gute Rendite zu erzielen
- Die Stadt hat daher verschiedene große Dächer verpachtet, da es für den ökologischen Effekt prinzipiell egal ist, ob der PV-Strom direkt eingespeist oder zunächst in den Eigenverbrauch geht. So musste die Investition nicht von der Stadt erfolgen
- Seit 2015 wurden eigene Anlagen, bei denen nun der Eigenverbrauch im Fokus steht, errichtet. Sowohl PV-Anlagen als auch BHKW sind nicht nur ökologisch sondern bezüglich des Eigenverbrauchs auch ökonomisch interessant, wenn man den eigentlich unnötigen bürokratischen Aufwand und eine Amortisationszeit von ca. 8 Jahren akzeptiert.
- 2019 wurden 3 Photovoltaik-Anlagen auf der **Eichendorffschule**, der **Georg-Monsch-Schule** und der **Nord-West-Sporthalle** beantragt, gebaut und in Betrieb genommen

Die Stadt verfügt aktuell über folgende eigene Anlagen

1. Oken-Gymnasium, urspr. Freunde des Okengymnasiums

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

Sieben weitere Anlagen befinden sich in der letzten Planungsphase und werden demnächst ausgeschrieben.

7.4 Thermische Solaranlagen

Im Zeitraum 2019 wurde mit Förderung des Bundes die Warmwasserbereitung in der **Nordwestsporthalle** vollständig umgebaut. Es wird nun das Duschwasser dezentral mit Frischwasserstationen, die von einer neuen Heizwärmeleitung mit Wärme, die weitgehend solar erzeugt wird, versorgt werden, bereitgestellt. Der Wasserinhalt der Wasserleitungen zwischen Frischwasserstationen und Duschwasserauslass wird unter 3 Liter gehalten.

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

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

Durch die durchweg positiven Erfahrungswerte wurde eine weitere Anlage im Jahre 2021 in der Sporthalle Zunsweier, in Betrieb genommen.

7.5 Wärmeerzeugungsanlagen mit erneuerbaren Energien

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

8 Stabsstelle Strategisches Energiemanagement

8.1 Aufgabe

Die Stadt Offenburg hat 2012 mit dem Klimaschutzkonzept einen engagierten Ziel- und Handlungskatalog beschlossen und weitgehend umgesetzt. Allerdings liegen inzwischen weitergehende Zielvorgaben der EU, des Bundes und des Landes vor, weshalb das Klimaschutzkonzept derzeit in der Fortschreibung ist. Teil der beschlossenen Maßnahmen war 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 sowie die weitestgehende Nutzung regenerativer Energiequellen 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 Ziele können nur erreicht werden, wenn der Verbrauch vor allem von fossilen Brennstoffen in den Gebäuden der Stadt über das vorhandene, schon vergleichsweise niedrige Niveau, in deutlichem Umfang gesenkt wird. Neben der energetischen Gebäudesanierung ist das Verhalten und energetische Bewusstsein der Nutzer Schlüssel zum umweltschonenden Betrieb der Rathäuser, der Schulen, Kindergärten und sonstigen kommunalen Gebäude. Alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verwaltung können hierzu einen Beitrag leisten.

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

Die Zielvorgabe für das Energiemanagement lautet daher:

Wärme, ggf. Kälte, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen in der erforderlichen Qualität während der erforderlichen Zeit mit dem geringstmöglichen Energieeinsatz weitestgehend ohne Emissionen bereitgestellt werden.

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

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

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

8.1.1 Energieleitlinie

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

die geänderten Ziele der EU, des Bundes, des Landes und des Kommunalen Klimaschutzkonzepts fortzuschreiben und anzupassen

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

8.1.2 Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs

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

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

8.1.3 Nutzung erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerung beim Energieeinsatz

Das Strategische Energiemanagement legt bei Planungen neuer oder die Veränderung bestehender städtischer Gebäude und Anlagen besonders Augenmerk auf das Erreichen der Klimaneutralität des städt. Gebäudebestands zu einem möglichst frühen Zeitpunkt. Die Nutzung erneuerbarer Energien, die Anwendung neuer zukunftsfähiger Technologien (u. a. Gewinnung von Umweltenergie, Flächenheizsysteme, Energierückgewinnungssysteme und Systemen zur Sicherstellung von hygienischen Raumbedingungen für Mitarbeitende) wird bei jeder Maßnahme untersucht und bei Machbarkeit vorgegeben. Es unterstützt die Planer bei der Erstellung der Berechnungen und Begründungen für die untersuchten bzw. zur Ausführung kommenden Systeme. Das strategische Energiemanagement unterstützt die Stadt bei der Durchsetzung der Klimaschutzziele durch den Einsatz erneuerbarer Energien.

8.1.4 Gebäudedaten

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

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

8.1.5 Energiebericht und Auswertungen

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

8.1.6 Anweisungen zur Energieeinsparung

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

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

8.1.7 Schulung und Nutzersensibilisierung

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

8.2 Organisation

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

9 Anhang

9.1 Witterungsbereinigung

Der Verbrauch von Heizenergie ist wesentlich von den in der jeweiligen Heizperiode herrschenden Außentemperaturen abhängig. Um also Verbräuche unterschiedlicher Jahre oder an verschiedenen Standorten miteinander vergleichen zu können, muss daher die jährliche Witterung berücksichtigt und der Energieverbrauch entsprechend bereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und somit ein 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 +11,6 °C war das Jahr 2019 an der Wetterstation Karlsruhe zwar um 0,7 °C kälter als das als das Vorjahr aber doch um 0,4 °C wärmer als 2017. Im Jahr 2018 verzeichnete die Wetterstation 2125 Sonnenstunden und 2019 waren es 1966 Stunden/a.

9.2 Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013

Gebäudetyp	Heizenergie kWh/qm		Strom kWh/qm		Wasser 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- Dorfgemeinschaftshäuser und	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