

Energiebericht 2008 -2013



Abb. 1 Sporthalle am Sägeteich nach der Sanierung im Frühjahr 2014

Stand: 20.10.2014

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	6
1 Einleitung	7
2 Grundlagen des Energiemanagements	9
3 Zusammenfassende Betrachtung	11
3.1 Verbrauchsentwicklung	11
3.2 Emissionsentwicklung	12
4 Zusammenfassung Gebäudegruppen	13
4.1 Schulen	14
4.1.1 Schulen mit Sporthallen	14
4.1.2 Schulen ohne Sporthallen	16
4.2 Hallen.....	20
4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen	20
4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen	22
4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)	24
4.4 Kulturgebäude.....	27
4.4.1 Museen	27
4.4.2 Bibliotheken	28
4.4.3 Musikschule	29
4.4.4 Volkshochschulen	31
4.5 Sozialgebäude	32
4.5.1 Jugendzentren	32
4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	33
4.6 Verwaltungsgebäude.....	36
4.7 Feuerwehrhäuser	39
4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)	41
5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude	42
5.1 Sporthalle am Sägeteich	42
5.2 Stadtteil- u. Familienzentrum Innenstadt	44
5.3 südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule)	46
5.4 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)	48
5.5 Schillergymnasium	49
5.6 Konrad-Adenauer-Schule	51

5.7	Schulzentrum Zell-Weierbach	52
5.8	Kulturforum	54
5.9	Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	56
5.10	Technisches Rathaus.....	57
5.11	Schule und Halle Weier	59
5.12	Halle Griesheim.....	61
5.13	Hallensanierungen im Konjunkturpaket	62
6	Straßenbeleuchtung	63
7	Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum.....	65
7.1	Hausmeisterschulungen	65
7.2	Energetische Sanierungen	65
8	Stabsstelle Strategisches Energiemanagement.....	65
8.1	Aufgabe.....	65
8.1.1	Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs...	66
8.1.2	Gebäudedaten	67
8.1.3	Energiebericht und Auswertungen.....	67
8.1.4	Anweisungen zur Energieeinsparung	67
8.1.5	Schulung und Nutzersensibilisierung.....	67
8.2	Organisation.....	67
9	Anhang.....	68
9.1	Witterungsbereinigung	68
9.2	Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013	68

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Sporthalle am Sägeteich nach der Sanierung im Frühjahr 2014.....	1
Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude.....	11
Abb. 3 Energiekennzahl je m ² BGF alle Gebäude	12
Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude	13
Abb. 5 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2008 bis 2013 Schulen mit Sporthallen.....	14
Abb. 6 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen	16
Abb. 7 Energiemengen 2008 bis 2013 Schulen ohne Sporthallen	16
Abb. 8 flächenbez. Wärmeverbr. 2013 Kernstadtschulen	17
Abb. 9 flächenbez. Wärmeverbr. 2013 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg	18
Abb. 10 flächenbez. Stromverbr. 2013 Kernstadtschulen	18
Abb. 11 flächenbez. Stromverbrauch 2013 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg ...	19
Abb. 12 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen.....	19
Abb. 13 Energiemengen 2008 bis 2013 Sporthallen.....	20
Abb. 14 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen.....	20
Abb. 15 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen.....	21
Abb. 16 Energiekennzahl je m ² BGF Sporthallen.....	21
Abb. 17 Emissionsentwicklung Sporthallen	22
Abb. 18 Energiemengen 2008 bis 2013 Veranstaltungshallen.....	22
Abb. 19 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen.....	23
Abb. 20 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen.....	23
Abb. 21 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen	24
Abb. 22 Energiemengen 2008 bis 2013 Kindergärten u. SFZ.....	24
Abb. 23 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ	25
Abb. 24 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ.....	26
Abb. 25 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ.....	26
Abb. 26 Energiemengen 2008 bis 2013 Museen	27
Abb. 27 Energiekennzahl je m ² BGF Museen.....	27
Abb. 28 Emissionsentwicklung Museen.....	28
Abb. 29 Energiemengen 2008 bis 2013 Bibliotheken	28
Abb. 30 Energiekennzahl je m ² BGF Stadtbibliothek	28
Abb. 31 Emissionsentwicklung Bibliotheken.....	29
Abb. 32 Energiemengen 2008 bis 2013 Musikschule	29
Abb. 33 Energiekennzahlen Musikschule 2011 - 2013	30
Abb. 34 Emissionsentwicklung Musikschule.....	30
Abb. 35 Energiemengen 2008 bis 2013 Volkshochschulen	31
Abb. 36 Energiekennzahlen je m ² BGF 2011 -2013 für Gebäude Amand-Goegg-Str. 4.....	31
Abb. 37 Emissionsentwicklung Volkshochschulen.....	32
Abb. 37 Energiemengen 2008 bis 2013 Jugendzentren	32
Abb. 38 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren.....	33
Abb. 39 Emissionsentwicklung Jugendzentren.....	33
Abb. 40 Energiemengen 2008 bis 2013 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	34
Abb. 41 Energiekennzahl je m ² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser.....	35
Abb. 42 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	35
Abb. 43 Energiemengen 2008 bis 2013 Verwaltungsgebäude.....	36
Abb. 45 Energiekennzahl je m ² BGF Verwaltungsgebäude	36
Abb. 46 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2013	37

Abb. 47 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2013	38
Abb. 48 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude	39
Abb. 49 Energiemengen 2008 bis 2013 Feuerwehrhäuser	39
Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch 2013 Feuerwehrhäuser.....	39
Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch 2013 Feuerwehrhäuser.....	40
Abb. 52 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser.....	40
Abb. 53 Energiemengen 2008 bis 2013 Bauhöfe.....	41
Abb. 54 Emissionsentwicklung Bauhöfe	41
Abb. 55 Energiemengen 2009 bis 2014 Sporthalle am Sägeteich	42
Abb. 56 spezifischer Wärme- u. Stromverbrauch 2009 – 2014 Sporthalle am Sägeteich.....	43
Abb. 57 Emissionsentwicklung Sporthalle am Sägeteich.....	43
Abb. 58 Energiemengen 2008 bis 2013 SFZ Innenstadt.....	44
Abb. 59 flächenbezogene Energiemengen 2008 bis 2013 SFZ Innenstadt.....	44
Abb. 60 Emissionsentwicklung SFZ Innenstadt	45
Abb. 61 Energiemengen 2008 bis 2013 südl. NW- Schulzentrum.....	46
Abb. 62 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum	47
Abb. 63 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum	47
Abb. 64 Energiemengen 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	48
Abb. 65 flächenbez. Energieverbrauch 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum ...	48
Abb. 66 Emissionen 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum.....	49
Abb. 67 Energiemengen 2008 bis 2013 Schillergymnasium	49
Abb. 68 flächenbezogener Energiemengen 2008 bis 2013 Schillergymnasium	50
Abb. 69 Emissionsentwicklung Schillergymnasium.....	50
Abb. 70 Energiemengen 2008 bis 2013 Konrad-Adenauer-Schule	51
Abb. 71 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule	52
Abb. 72 Energiemengen 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach.....	52
Abb. 73 flächenbez. Energieverbrauch 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach.....	53
Abb. 74 flächenbez. Energieverbrauch 2013 Einzelgebäude Schulz. Zell-Weierbach	53
Abb. 75 Emissionen 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach	54
Abb. 76 Energiemengen 2008-2013 Kulturforum.....	54
Abb. 77 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Kulturforum.....	55
Abb. 78 Emissionen 2008-2013 Kulturforum	55
Abb. 79 Energiemengen 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	56
Abb. 80 flächenbez. Energieverbrauch 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	56
Abb. 81 Emissionen 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm.....	57
Abb. 82 Energiemengen 2008-2013 Technisches Rathaus	57
Abb. 83 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Technisches Rathaus	58
Abb. 84 Emissionen 2008-2013 Technisches Rathaus.....	58
Abb. 85 Energiemengen 2008-2013 Schule und Halle Weier	59
Abb. 86 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Schule und Halle Weier	59
Abb. 87 flächenbez.Energieverbrauch 2008 + 2013 Schule und Halle Weier Einzelgeb.	60
Abb. 88 Emissionen 2008-2013 Schulzentrum Schule und Halle Weier	60
Abb. 89 Energiemengen 2008-2013 Halle Griesheim.....	61
Abb. 86 flächenbezogener Energieverbrauch 2008 u. 2013 Halle Griesheim	61
Abb. 91 Emissionen 2008-2013 Halle Griesheim.....	62
Abb. 92 Energiemengen 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets.....	62
Abb. 93 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets.	63
Abb. 94 Emissionen 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets	63
Abb. 95 Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2002 bis 2013.....	64

Vorwort

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

Die Vorlage eines Energieberichts ist Bestandteil der Umsetzung. Er zeigt auf, wie sich der Energieverbrauch der städt. Liegenschaften seit 2008 entwickelt hat. Natürlich spiegeln sich allgemeine gesellschaftliche Entwicklungen auch im Energiebedarf der kommunalen Gebäude. Die fortschreitende IT-Nutzung und Vernetzung führt einerseits dazu, dass sich der Stromverbrauch der Gebäude erhöht. Andererseits gelingt es jedoch, durch den Einsatz moderner Kommunikationsstrukturen in der Gebäudetechnik, der sogenannten Gebäudeleittechnik (GLT), den Heizwärmebedarf auf das wirklich notwendige Maß zu reduzieren, da Wärme nur noch dann bereit gestellt wird, wenn sie auch wirklich benötigt wird. Auf diese Technik wird im Gebäudebestand der Stadt Offenburg bereits seit Anfang der 1990er Jahre gesetzt, die Ergebnisse dieser Anstrengungen werden im hier vorliegenden Energiebericht 2014 deutlich.

Natürlich gibt es in vielen Bereichen noch Handlungsbedarf, aber bezüglich des Heizwärmeverbrauchs und der Energieeffizienz kann sich das Erreichte 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 wurde schon bei den Sanierungen im Oken-Gymnasium und in der heutigen Astrid-Lindgren-Schule ein Vollwärmeschutzsystem aufgebracht. Diese Gebäude sind auch heute noch vorbildlich mit Ihren Verbrauchswerten und das nun schon seit 20 Jahren.

Bei den aktuellen Sanierungen werden in Offenburg schon die Ziele von morgen verwirklicht, wie z.B. die Sanierung der Sporthalle am Sägeteich beweist.

Seit 2012 bezieht die Stadtverwaltung emissionsfreien Ökostrom und kann damit einen zusätzlichen Beitrag zu geringen Emissionen ihrer Liegenschaften leisten.

1 Einleitung

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert neben den aktuellen Energieverbräuchen der städtischen Liegenschaften in den Jahren 2008 bis 2013 auch die Verbrauchsentwicklung für Strom, Wärme und Wasser in den vergangenen 5 Jahren sowie die hiermit verbundenen Umweltemissionen. Hierfür werden seit 2012 möglichst monatlich die Verbrauchszähler sowie Verbrauchsabrechnungen der Energieversorger erfasst und ausgewertet. Auf dieser Grundlage können so auch langfristige Tendenzen dargestellt und analysiert werden.

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

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

Der Energiebericht ist in dieser detaillierten Form der erste, den die Stadt Offenburg vorlegt. Alle Daten wurden 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. Die Zahl konnte jedoch gegenüber der Vergangenheit deutlich reduziert werden, da inzwischen bei Sanierungen zusätzliche Zähler eingebaut wurden.

Wie der Energiebericht 2014 belegt, zahlen sich die Investitionen zur Verbesserung des energetischen Zustands im Gebäudebestand nun doppelt aus. Durch die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand können so Energie und Kosten eingespart und gleichzeitig umweltschädliche Emissionen reduziert werden. Durch den vermehrten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft- Wärmekoppelung leistet die Stadt einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung umweltschädlicher CO₂-Emissionen und entlastet den städtischen Haushalt nachhaltig.

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

Der Energiebericht

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

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

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

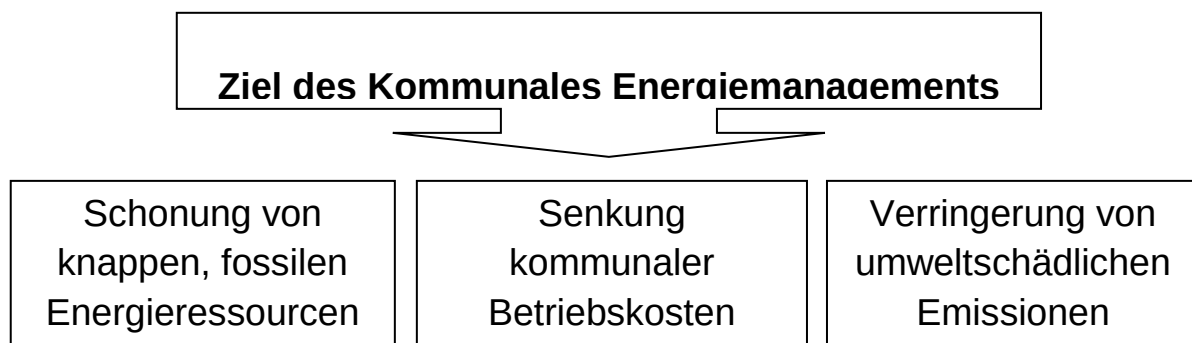
2 Grundlagen des Energiemanagements

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

Bildlich gesprochen ruht das kommunale Energiemanagement auf mehreren Säulen, deren Basis das Controlling darstellt. Dieses ist Grundlage und wesentliche Voraussetzung aller anderen Elemente. Diese Säulen sind:

1. Vermeidung von Energieverbräuchen
2. Erhöhung der Energieeffizienz
3. Regenerative Energieerzeugung

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.

Inzwischen stehen energetische Konzepte, die entweder vom strategischen Energiemanagement selbst oder unter seiner Federführung durch Externe erstellt werden, am Anfang aller Planungen.

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 wird hierbei zukünftig ebenso selbstverständlich sein wie andere öffentliche Informationen über die Klimaschutzanstrengungen der Verwaltung.

3 Zusammenfassende Betrachtung

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

Beim Stromverbrauch besteht in vielen Gebäuden noch Nachholbedarf. Natürlich darf nicht übersehen werden, dass moderne Einspar- oder regenerative Energietechniken im Wärmebereich zu einem Mehrverbrauch beim Strom führen, trotzdem gibt es sicherlich noch einige Bereiche bei der mit Optimierungen oder modernen Techniken, wie z.B. LED-Beleuchtungen erhebliche Einsparungen möglich sind.

3.1 Verbrauchsentwicklung

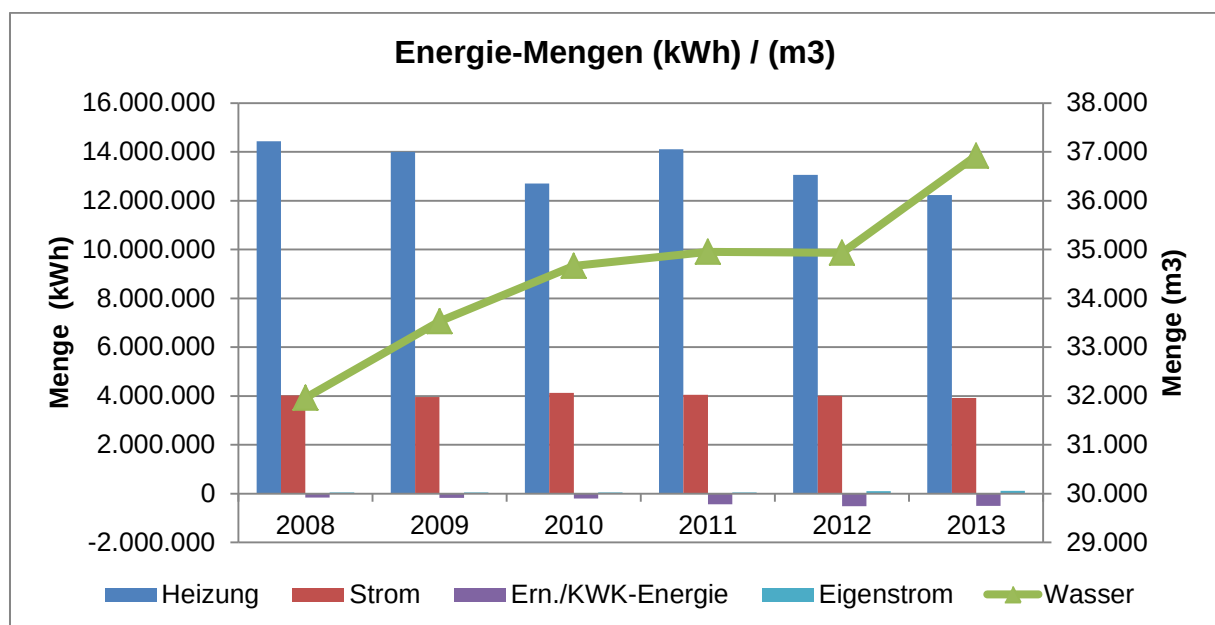


Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude

Grundsätzlich lässt sich beim Wärmeverbrauch seit Jahren eine rückläufige Entwicklung feststellen. Diese Tendenz hält trotz Flächenzuwachsen an. 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.

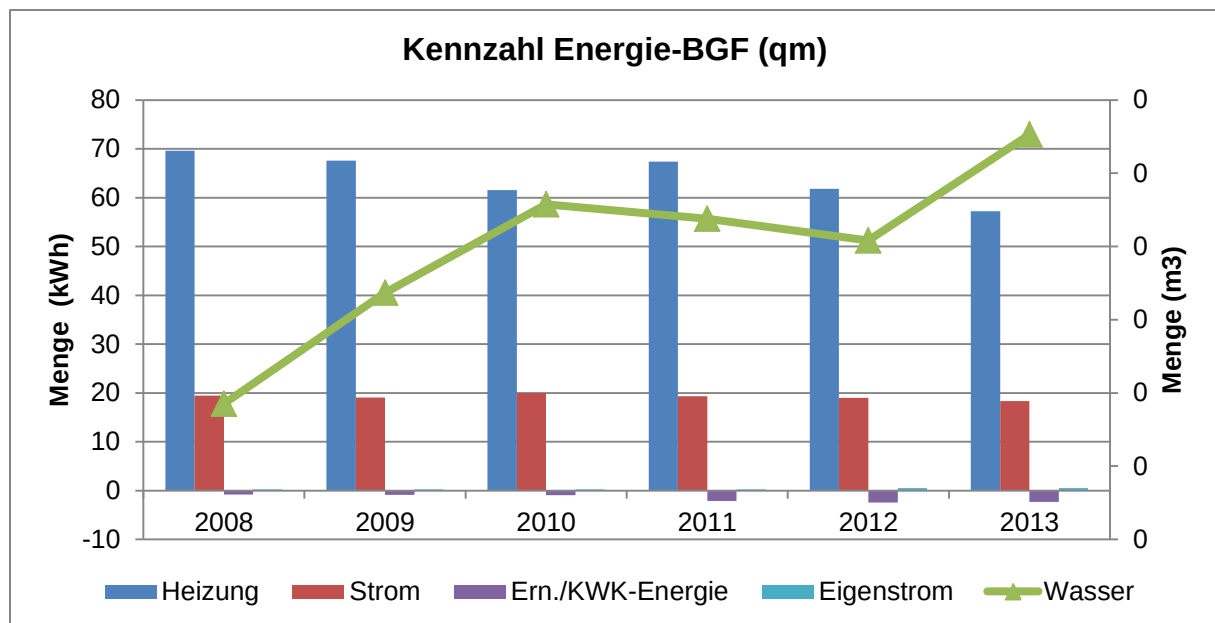


Abb. 3 Energiekennzahl je m² BGF alle Gebäude

Der mittlere flächenbezogene Wärmeverbrauch aller erfassten Gebäude (130) liegt 2013 witterungsbereinigt bei ca. 57 kWh/m²a (BGF, d.h. bezogen auf die Bruttogrundrissfläche) und damit ziemlich genau im Bereich der Zielwerte des EEA der unterschiedlichen Gebäudegruppen. Erfreulich ist auch die sinkende Tendenz, von 2008 bis 2013 hat der flächenbezogene Verbrauch um ca. 18% abgenommen. Die im Chart angezeigte Schwankung zwischen 2010 und 2011 ist eigentlich nur theoretisch. Sie hängt mit der Umstellung der Abrechnungszeiträume der Energieversorger zusammen. Daher wurde teilweise keine genaue Abgrenzung auf die Kalenderjahre vorgenommen. Seit 2012 gehen auch die monatlichen Hausmeisterablesungen in die Auswertung ein und dieser Effekt tritt in den abgelesenen Objekten nicht mehr auf.

Der Wasserverbrauch in den Jahren 2008 und 2009 ist wegen unvollständiger Erfassungsunterlagen nicht korrekt dargestellt. Ab 2010 ist von einer korrekten Darstellung auszugehen. Der starke Verbrauchsanstieg 2013 muss noch abschließend geklärt werden, eine Ursache ist jedoch der baubedingte Wasserverbrauch in der Sägeteichhalle.

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

3.2 Emissionsentwicklung

Die Emissionen der Offenburger kommunalen Gebäude bewegen sich alle auf einem sehr moderaten Niveau. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass der Wärmeverbrauch verhältnismäßig gering ist und die Gebäude bis auf 7 Objekte mit Erdgas oder Holzpellets beheizt werden. Von diesen 7 ist ein Objekt das SFZ Innenstadt, das ohne Emissionen mit einer Wärmepumpe und Emissionsfreiem Ökostrom beheizt wird. Bei den anderen handelt es sich um 4 Objekte, die noch mit Heizöl versorgt werden und zwei Objekte, die mit noch mit Nachtspeicheröfen beheizt werden.

Zu einer deutlichen Reduzierung der Emissionen führte neben den Verbrauchsreduzierungen der Bezug von Öko-Strom durch die Stadtverwaltung ab 1.1.2012.

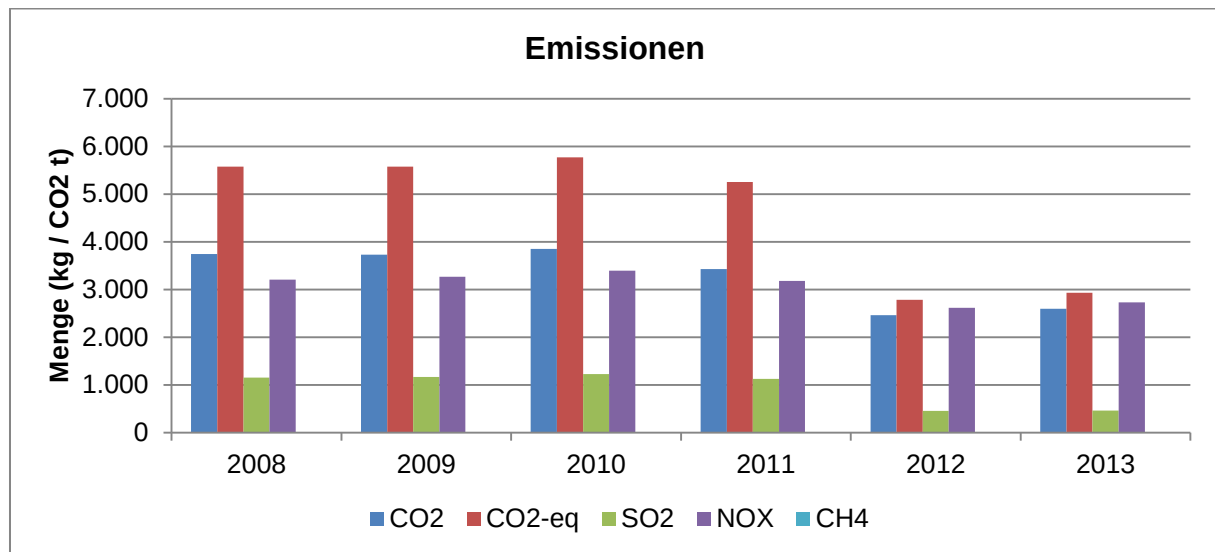


Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude

Aus Sicht des Klimaschutzes ist vor allem die Darstellung des Treibhauspotentials mit Hilfe des sogenannten CO₂- Äquivalent (CO₂-eq) interessant. Damit wird nicht ein tatsächliches Gas beschrieben sondern die Klimaschädlichkeit aller Emissionen bewertet und beschrieben. Als Maßstab dient dabei das klimaschädigende Potential von Kohlendioxid (CO₂). Z.B. hat Methan (CH₄) die 21 fache Klimaschädlichkeit wie Kohlendioxid. Schwefeldioxid (SO₂) entsteht vor allem bei der Verbrennung von schwefelhaltigen fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Erdölprodukten. Bei NO_x handelt es sich um die zusammengefassten Stickoxide, die bei der Verbrennung entstehen. Dieser Wert ist vor allem im Zusammenhang mit der Holzverbrennung wichtig, da dort zwar kein CO₂ freigesetzt wird, das nicht zuvor beim Wachstum der Bäume aufgenommen wurde und daher als klimaneutral anzusehen ist, aber sehr wohl eine Umweltbelastung durch Stickoxide eintreten kann.

4 Zusammenfassung Gebäudegruppen

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

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

4.1 Schulen

4.1.1 Schulen mit Sporthallen

In diese Kategorie, bei der keine differenzierte Aussage über den Verbrauch der mit der Schule verbundenen Sporthalle gemacht werden können, fallen in Offenburg zwei der größten Energieverbraucher, das Schillergymnasium und das Grimmelshausengymnasium. 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 Grimmelshausengymnasium wurde der Wärmeverbrauch des Klostergebäudes, welcher von derselben Heizzentrale versorgt wird, separat ausgewiesen, da das Gebäude in der Gebäudegruppe Schulen dargestellt ist. Allerdings gibt es bisher keinen separaten Wärmemengenzähler der Wert des Klosters musste daher anhand von Indikatoren geschätzt werden und wird in der Gebäudekategorie Schulen dargestellt.

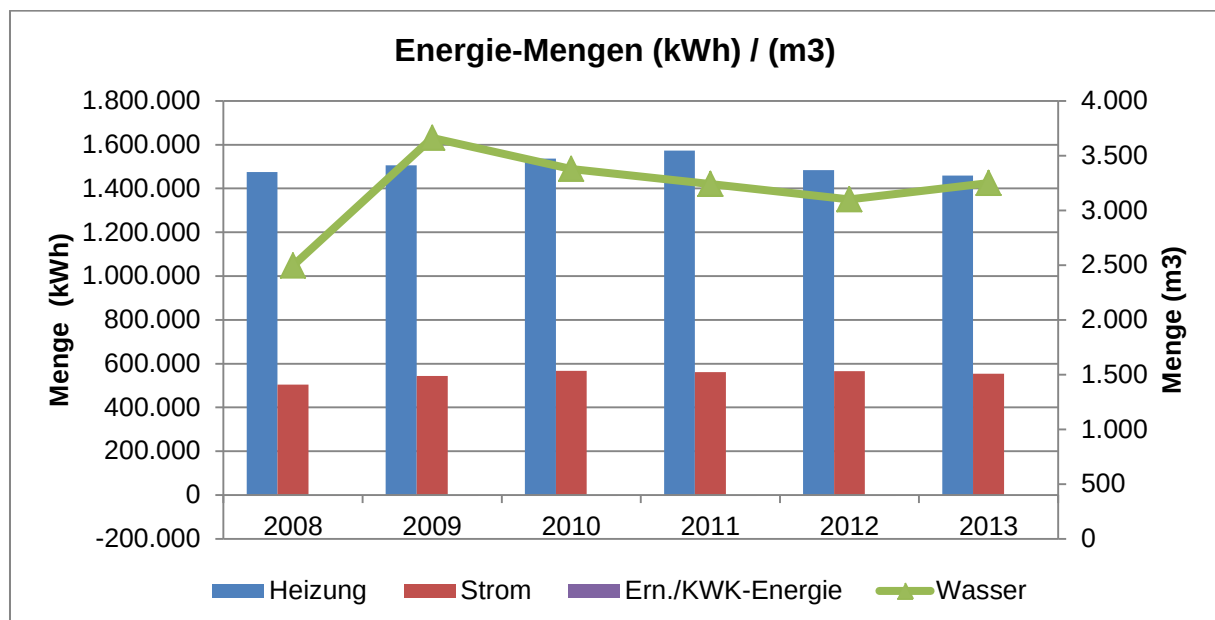
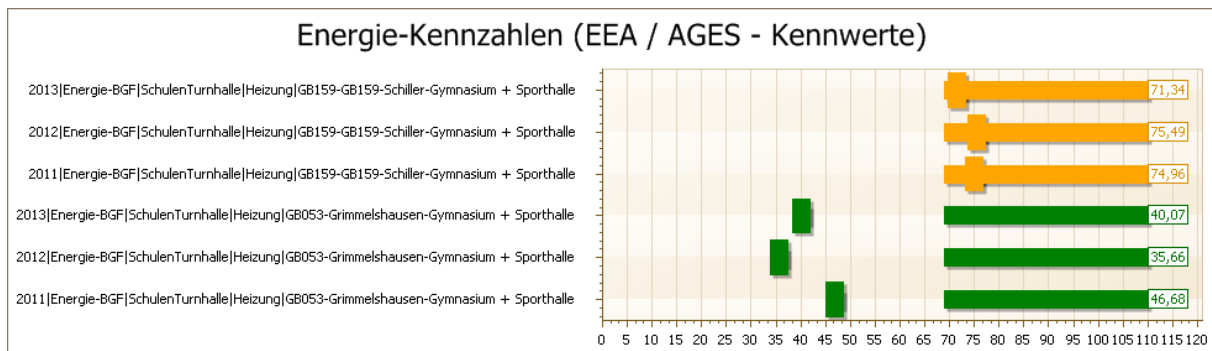


Abb. 5 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2008 bis 2013 Schulen mit Sporthallen

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.

Es ist abzulesen, dass der Wärmeverbrauch leicht sinkt, während der Stromverbrauch ungefähr gleich bleibt. Der Ertrag der PV-Anlage des Schillergymnasiums ist erfasst, ist jedoch im Verhältnis zu den Verbräuchen so gering, dass er unter Ern./KWK-Energie zwar dargestellt, aber kaum ablesbar ist. (sh. auch Kap. 5.5)

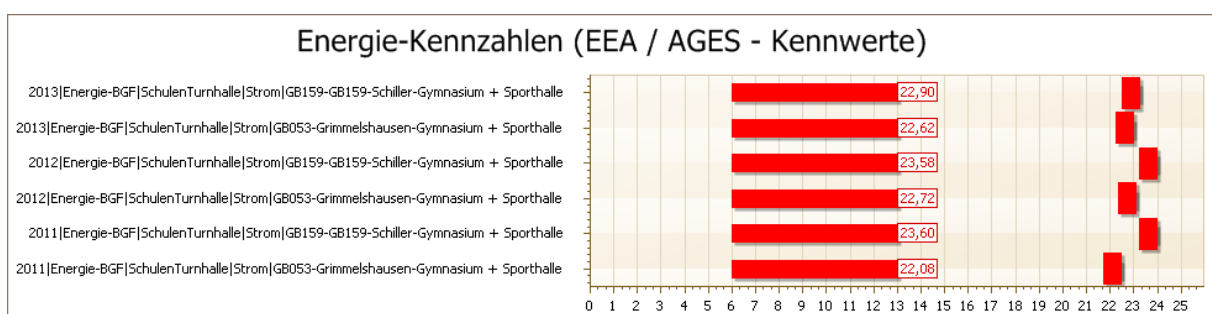


Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2011-2013

In der differenzierten Darstellung des Wärmeverbrauchs über die Kennwertermittlung ist deutlich abzulesen, dass der Wärmeverbrauch des Grimmelshausen Gymnasiums die Zielwerte des EEA regelmäßig deutlich unterschreitet und das Schillergymnasium nur knapp überschreitet und weit unter dem Grenzwert bleibt. Angesichts der Tatsache, dass es sich beim Schillergymnasium zum großen Teil um einen denkmalgeschützten Altbau handelt, bei dem in den Fluren sogar die einscheibenverglasten Fenster nicht verändert werden dürfen, sind die Verbrauchswerte erstaunlich gut. Die nun begonnene energetische Sanierung der Sporthalle sollte dazu führen, dass die Werte zukünftig auch unter den Zielwert, der die untere Grenze des gelben Balkens darstellt, sinken. Eine weitere Verbesserung könnte dann die notwendige energetische Sanierung des Neubaus aus den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts bewirken.

Es wurden nur die letzten 3 Jahre dargestellt, da für den EEA im Jahr 2011 neue verschärfte Grenzwerte festgelegt wurden.

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 die Grenz- und Zielwerten ist nicht klar, ob sie diesen Einfluss ausreichend berücksichtigen.



Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2011-2013

Trotzdem ist offensichtlich, dass Maßnahmen zur Verringerung des Stromverbrauchs notwendig sind.

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

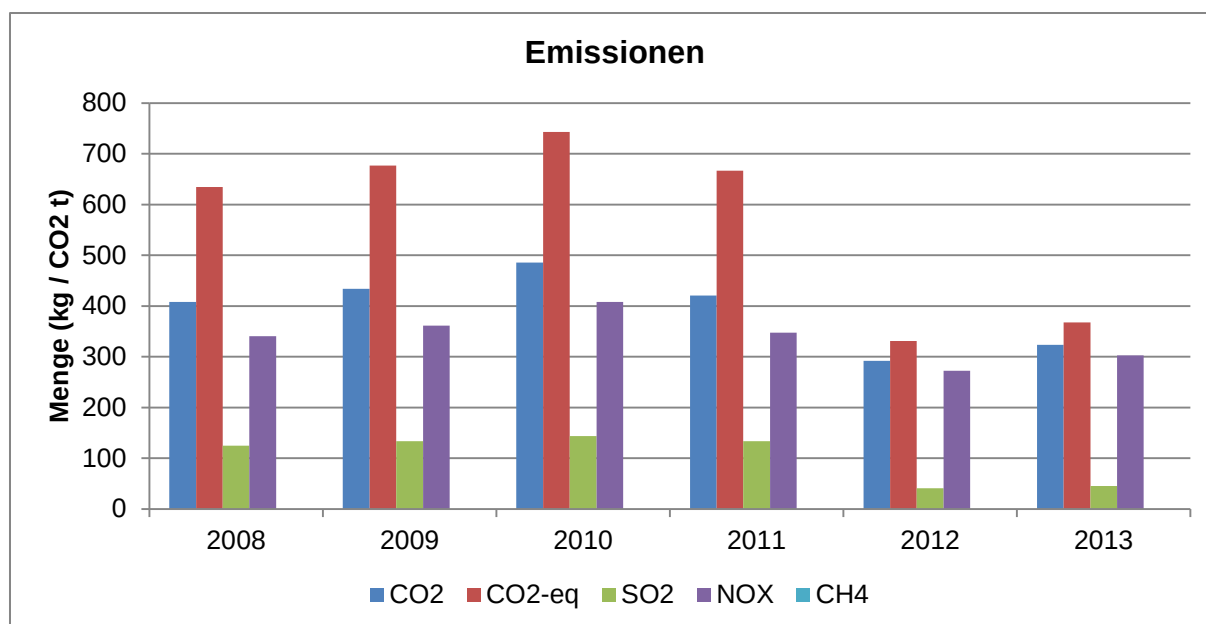


Abb. 6 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen

Die Emissionen werden wesentlich vom Verbrauch bestimmt, daher führen die niedrigen Wärmeverbrauchswerte zu vergleichsweise niedrigen Emissionswerten. Der Bezug von Emissionsfreiem Ökostrom ab 2012 wirkt sich natürlich angesichts des hohen Stromverbrauchs deutlich in der Emissionsbilanz aus.

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.

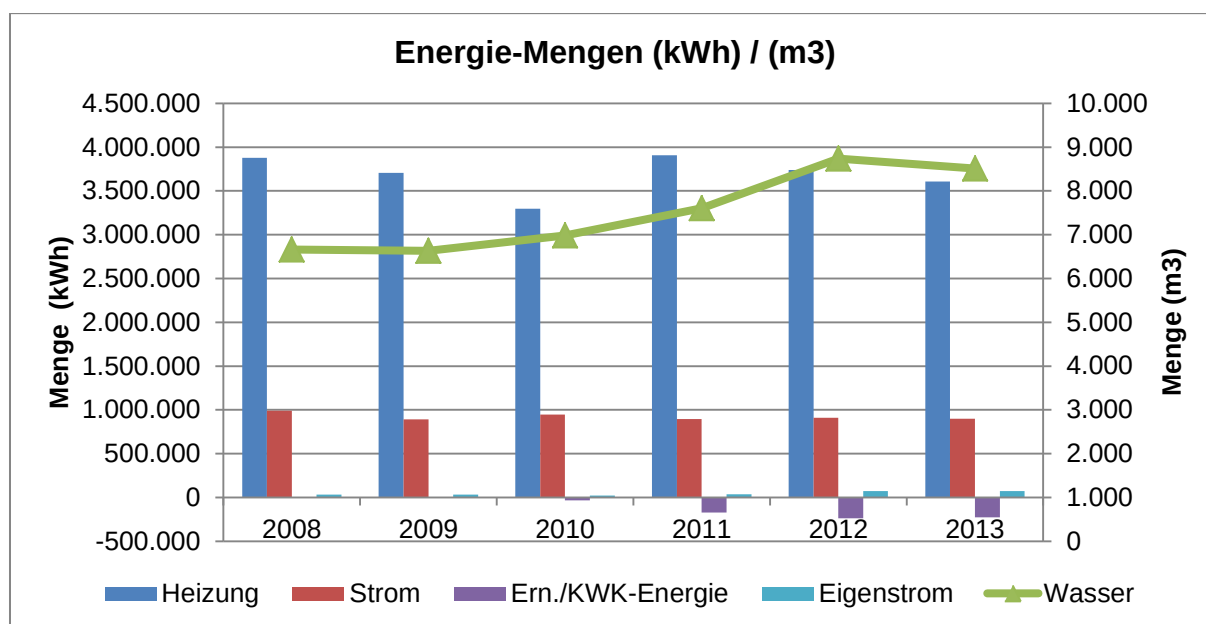


Abb. 7 Energiemengen 2008 bis 2013 Schulen ohne Sporthallen

Der Heizenergieverbrauch der Schulen konnte im witterungsbereinigten Vergleich leicht reduziert werden.

Es werden in dieser Darstellung auch noch zwei weitere Aspekte dargestellt. Es handelt sich einerseits um die gewonnene Erneuerbare bzw. KWK-Energie. Sie ist als negativer Verbrauch, also als Ertrag dargestellt. Weiterhin wird der eigenverbrauchte Strom, der ja nicht bezogen werden muss, aus diesem Ertrag als Eigenstromverbrauch dargestellt. So kann abgelesen werden, wie sich der Verbrauch tatsächlich entwickelt. Der auf den verpachten Dachflächen produzierte PV-Strom ist in der Ertragsdarstellung ebenfalls enthalten. Er hat aber natürlich keinen Einfluss auf den Stromverbrauch der Objekte, da dieser komplett eingespeist wird.

Beim dargestellten Stromverbrauch wirkt sich seit 2011 der Einsatz von 3 kleinen Mini-BHKW im südlichen NW-Schulzentrum aus. Der Strombezug konnte in den Objekten reduziert und durch Eigenstrom ersetzt werden. Der tatsächliche Stromverbrauch steigt jedoch, wie in fast allen Objekten.

Die gewählte Darstellung ermöglicht die kompakte Darstellung und Einordnung aller Schulen. 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. Letzteres kann in Offenburg nur für das Kloster des Grimmelshausen-gymnasiums festgestellt werden. Allerdings ist dieser Verbrauchswert noch nicht endgültig durch Wärmemengenzähler abgesichert.

Da es sich bei diesem Gebäude um eines der ältesten Gebäude in Offenburg handelt, bei dem sich aus Denkmalschutzgründen die meisten energetischen Verbesserungen verbieten und das zudem mit dem Innenhof und den direkt dorthin öffnenden Zimmertüren viele energetische Problembereiche hat, können Verbesserungen nur im begrenzten Rahmen erreicht werden.

4.1.2.1 flächenbezogener Wärmeverbrauch 2013 (Schulen ohne Sporthalle)

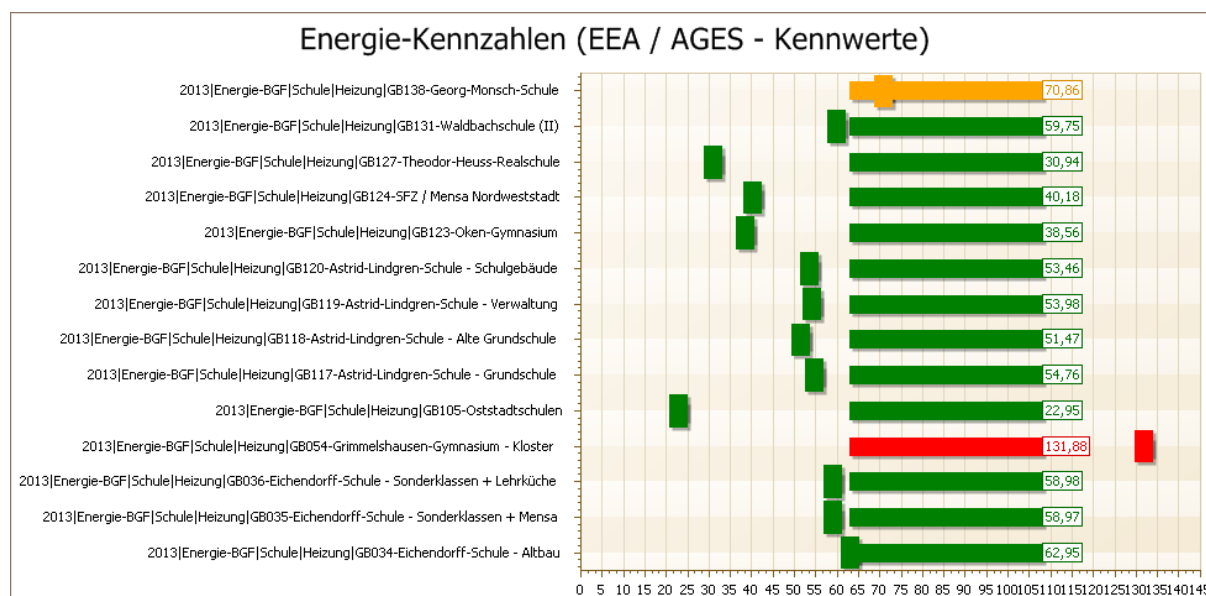


Abb. 8 flächenbez. Wärmeverbr. 2013 Kernstadtschulen (ohne Konrad-Adenauer-Schule) (ZW 63, GW 108)

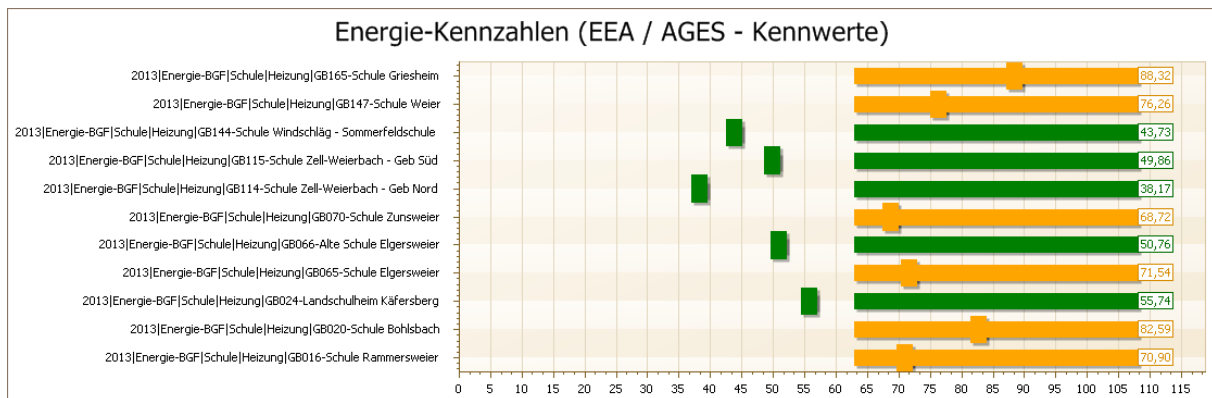


Abb. 9 flächenbez. Wärmeverbr. 2013 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ZW 63, GW 108)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Offenburg außer dem Klostergebäude des Grimmelshausengymnasium, das wie beschrieben besondere Rahmenbedingungen hat, keine Schulgebäude einen schlechteren Wärmeverbrauchswert als den Grenzwert aus dem EEA hat. Der Verbrauchswert von 7 Schulen liegt zwischen Ziel- und Grenzwert und 21 Schulgebäude verbrauchen flächenbezogen weniger als der Zielwert des EEA.

Wie hoch der Anteil der Betriebsführung und dabei besonders der der Gebäudeleittechnik am Gebäudeverbrauch ist, lässt sich z.B. an der Waldbachschule ablesen. Obwohl die Schule bauphysikalisch auf dem bauzeitlichen Stand und daher dringend sanierungsbedürftig ist, liegt sie schon knapp unter dem Zielwert. Sie bietet aber gerade wegen ihrer Kompaktheit, die sich jetzt schon im niedrigen Verbrauch auswirkt, die Möglichkeit das Passivhausziel, das bei anderen Gebäuden wegen ungünstiger Geometrie ausgeschlossen wäre, bei der Mustersanierung tatsächlich zu erreichen.

Die Schule und Sporthalle Weier sind in Kapitel 5.11 gemeinsam dargestellt und genauer untersucht. Dort wird auch erläutert, dass der ausgewiesene Verbrauch der Schule Weier in oben dargestelltem Chart sehr wahrscheinlich zu hoch ist.

4.1.2.2 flächenbezogener Stromverbrauch 2013 (Schulen ohne Sporthalle)

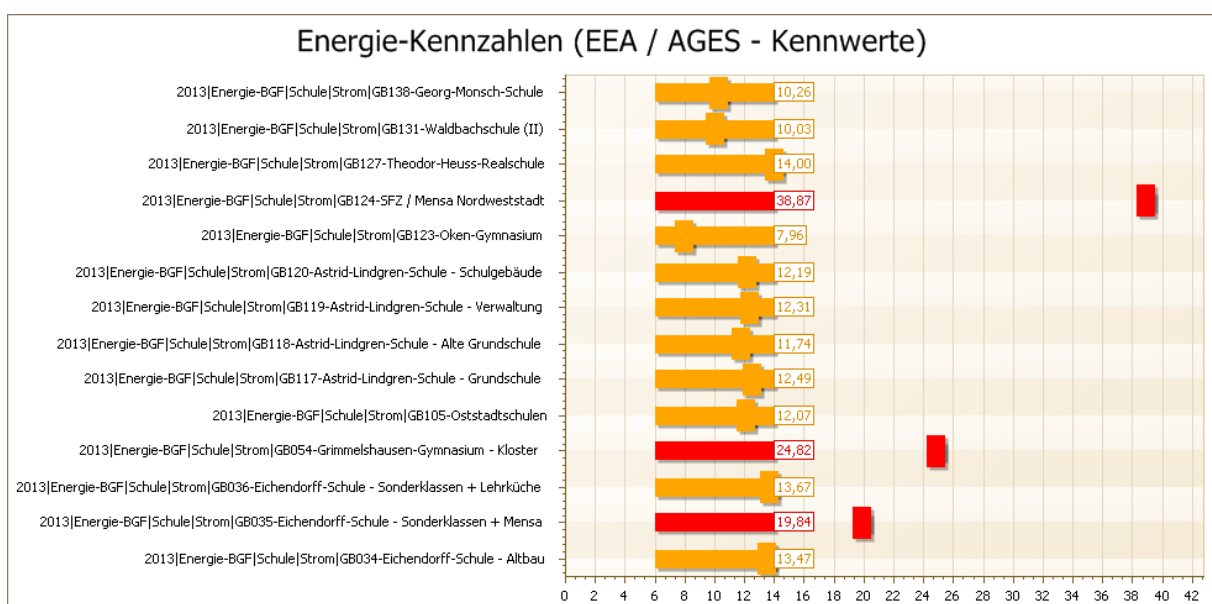


Abb. 10 flächenbez. Stromverbr. 2013 Kernstadtschulen (ohne Konrad-Adenauer-Schule) (ZW 6, GW 14)

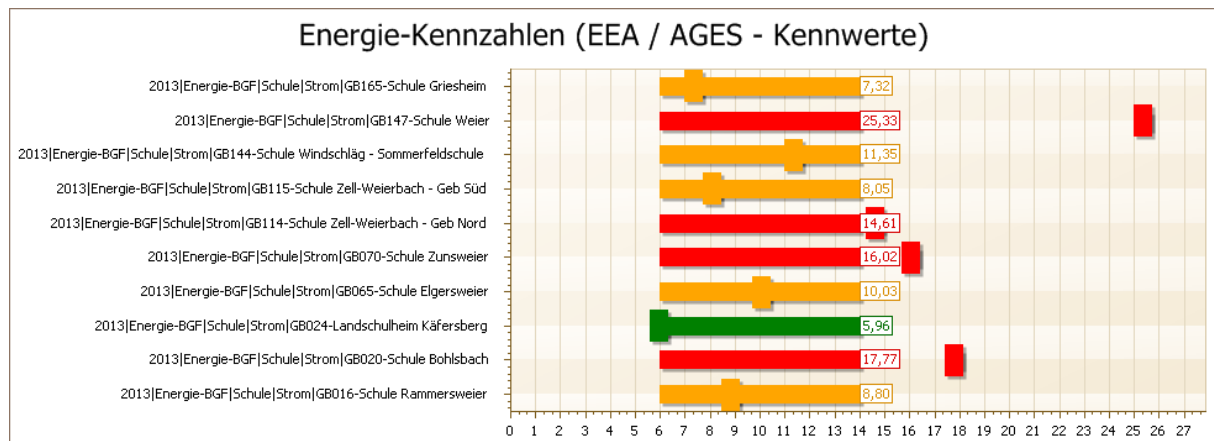


Abb. 11 flächenbez. Stromverbrauch 2013 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ohne alte Schule Elgw.)

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

Der Strombezug im Okengymnasium und der Astrid-Lindgren-Schule konnte mit der Effizienzsteigerung der Haustechnik durch den Einsatz von Mini- BHKW reduziert werden, trotzdem liegt der Strombezug noch über dem Zielwert. Weitere Erläuterungen dazu werden im Kapitel 5.3 für das südl. Nord-West-Schulzentrum gegeben.

Das strategische Energiemanagement wird zusammen mit dem Gebäudemanagement nach Lösungen suchen, um zukünftig den Stromverbrauch weiter zu reduzieren.

4.1.2.3 Emissionsentwicklung (Schulen ohne Sporthalle)

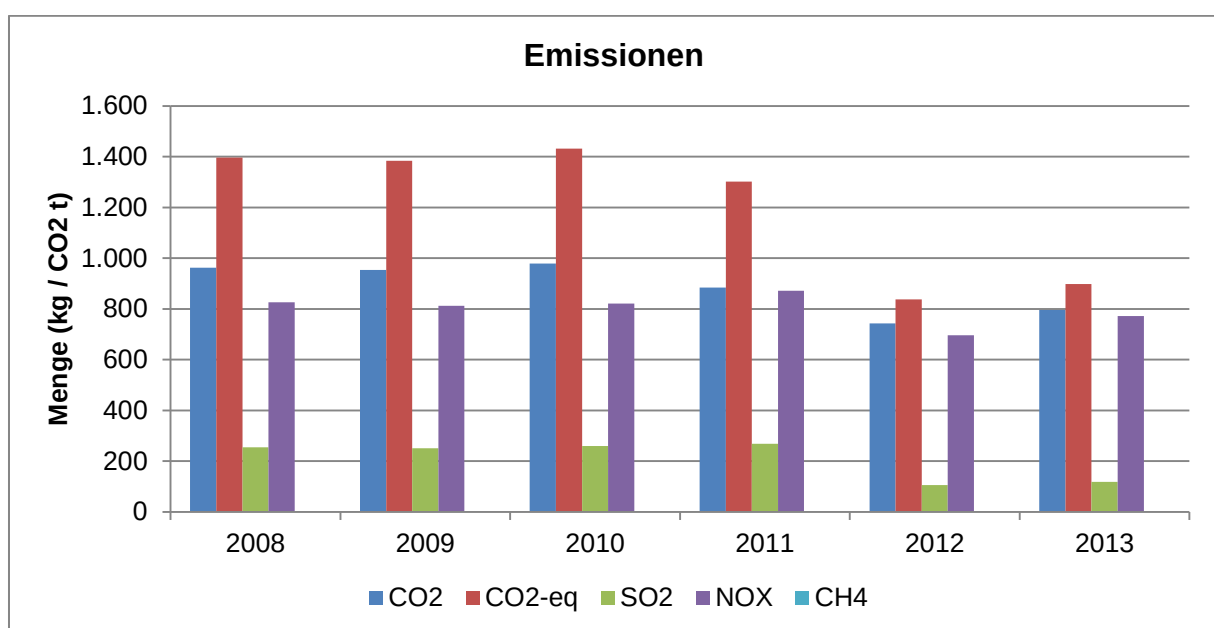


Abb. 12 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen

Die Emissionswerte bewegen sich im Betrachtungszeitraum mit Ausnahme der deutlichen Reduzierung durch den Emissionsfreien Ökostrom-Bezug seit 2012 auf ziemlich gleichbleibendem Niveau. Im Jahr 2013 führte der kalte lange Winter im Frühjahr zu insgesamt etwas höheren Emissionswerten.

4.2 Hallen

4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen

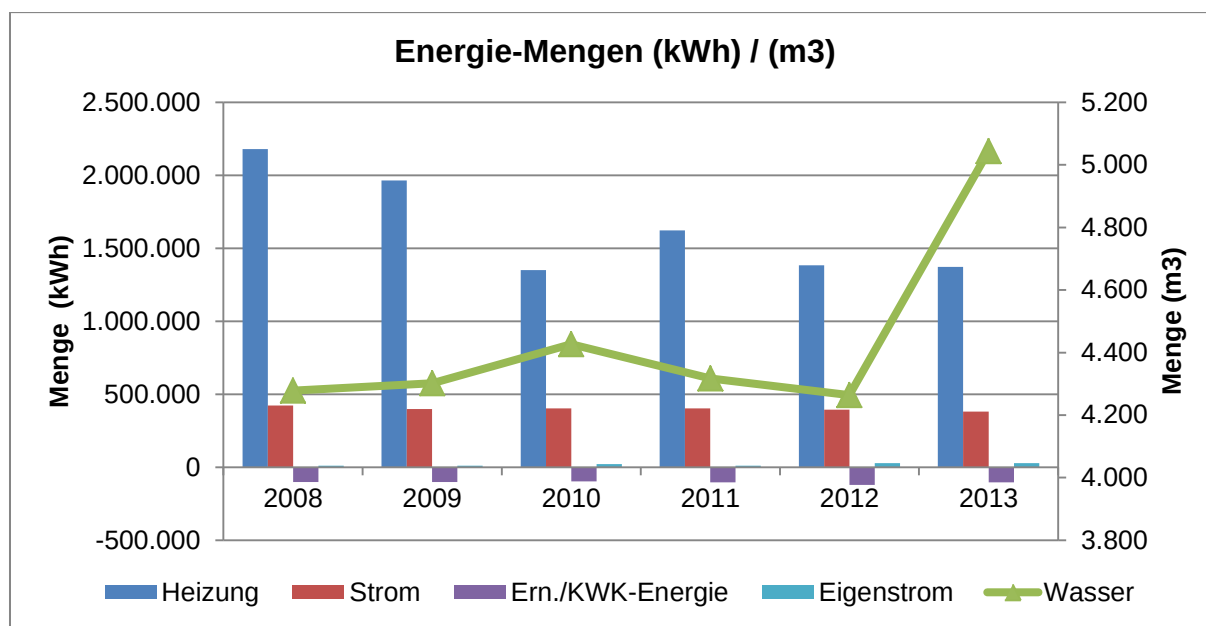


Abb. 13 Energiemengen 2008 bis 2013 Sporthallen

Die Stadt Offenburg hat im Rahmen des Konjunkturpakets erheblich in die energetische Sanierung der Hallen investiert. Diese Investitionen lassen sich nun ganz deutlich an den Verbrauchswerten ablesen. Der Wärmenergieverbrauch aller Sport- und Mehrzweckhallen ist zwischen 2008 und 2013 um 177 MWh/a gesunken. Dies entspricht immerhin 1/5 des gesamten Wärmenergieverbrauchs.

Die erhebliche Steigerung des Wasserverbrauchs ist im Wesentlichen auf die Sägeteichhalle zurückzuführen, die 2013 baubedingt ca. 750 m³ Wasser verbraucht hat und zuvor nicht berücksichtigt wurde. Ohne diesen Effekt betrüge der Wassermehrverbrauch 50 m³ bzw. 1%.

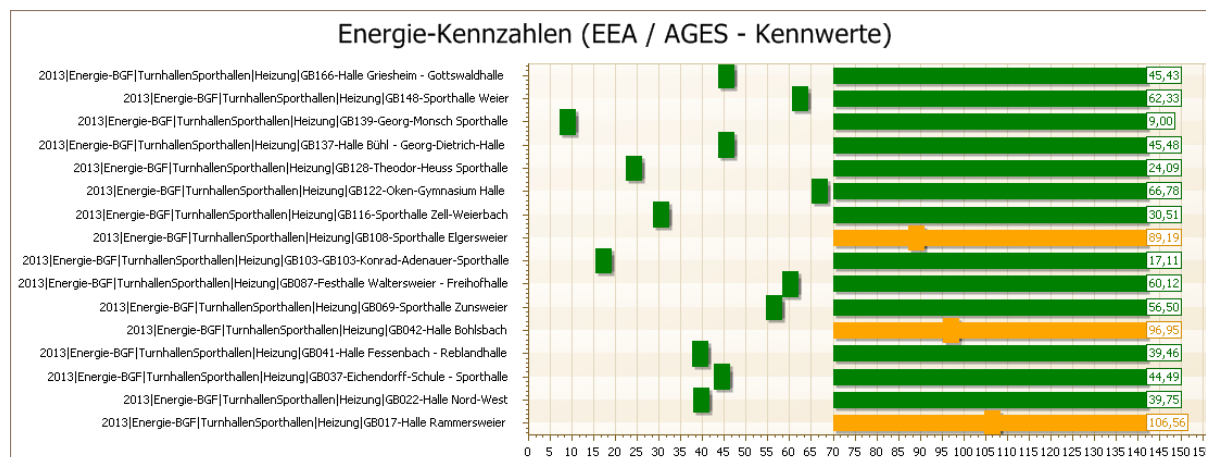


Abb. 14 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 142 kWh/m²a, ZW 70 kWh/m²a)

Die Übersicht zeigt, dass der Verbrauch von nur noch 3 Sporthallen über dem Zielwert, also zwischen Grenz- und Zielwert (gelber Bereich) liegt, davon ist die Halle Rammersweier derzeit in der Sanierung, so dass auch an dieser Halle zukünftig geringe Verbrauchswerte zu erwarten sind.

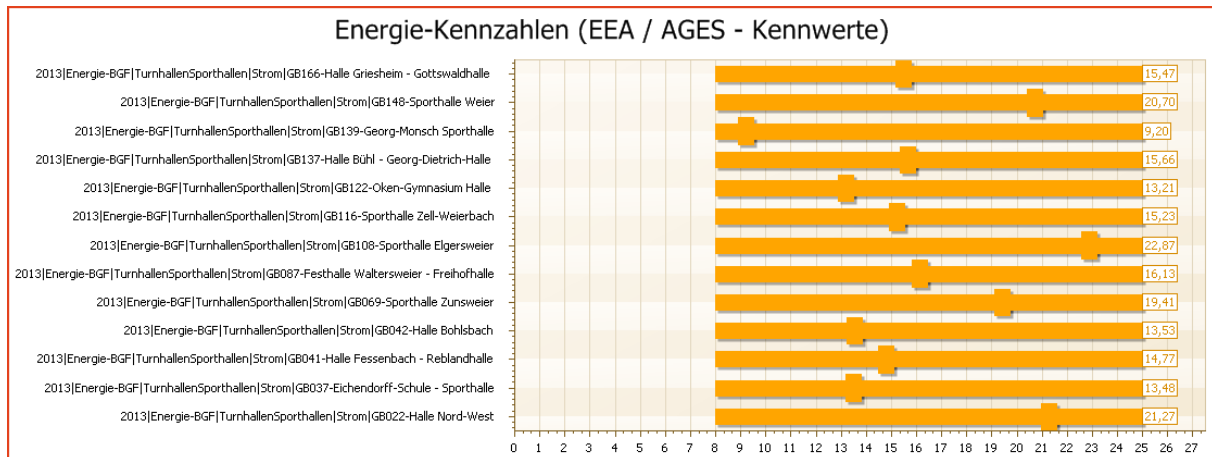


Abb. 15 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 25 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a)

Auch beim Stromverbrauch der Sport- und Mehrzweckhallen ist festzustellen, dass die Verbrauchswerte zwischen Ziel- und Grenzwert liegen. Es wird gerade bei den Hallen in Zukunft darauf ankommen, konsequent auf den Verbrauch zu achten, um Verbesserungen zu erreichen. Grundsätzlich ist aber festzustellen, dass die intensive Nutzung der Offenburger Hallen zwangsläufig einen höheren Verbrauch bedingt.

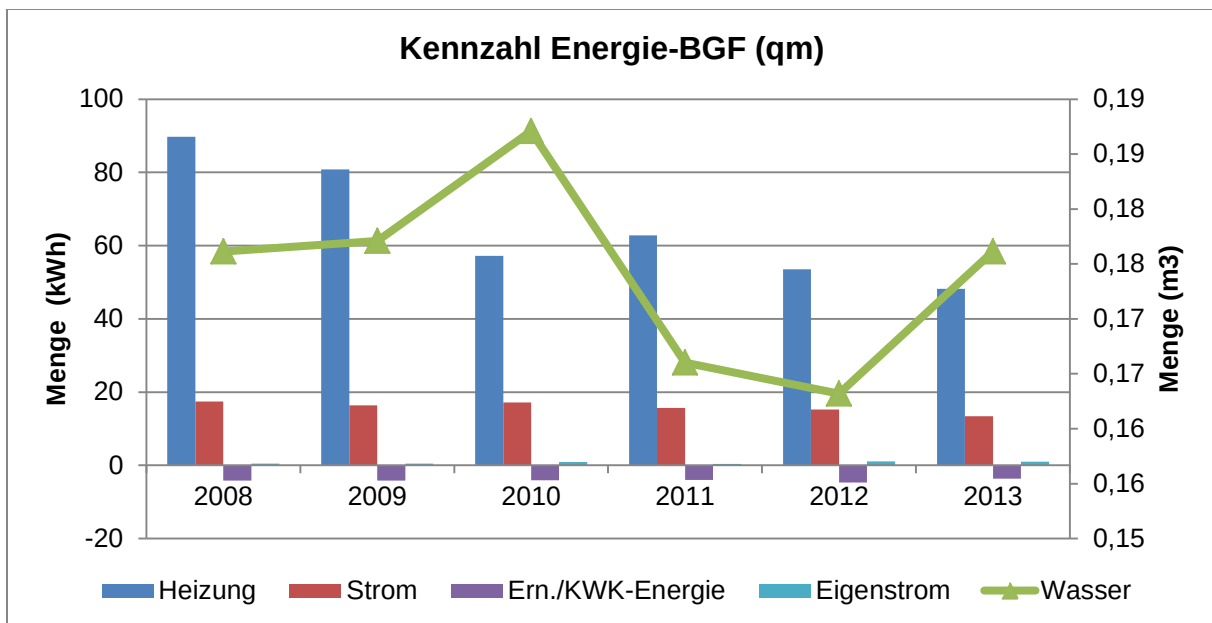


Abb. 16 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen

Mit dem Neubau der Sporthalle Zell-Weierbach und dem Erwerb der Sporthalle am Sägeteich war eine erhebliche Flächenmehrung verbunden. Deshalb zeigt vor allem der flächenbezogene Vergleich die deutlich sinkende Verbrauchstendenz auf. Die ausgewiesene Ern. /KWK-Energie stammt aus den beiden Mini-BHKW in der Konrad-Adenauer-Sporthalle und der Oken-Sporthalle.

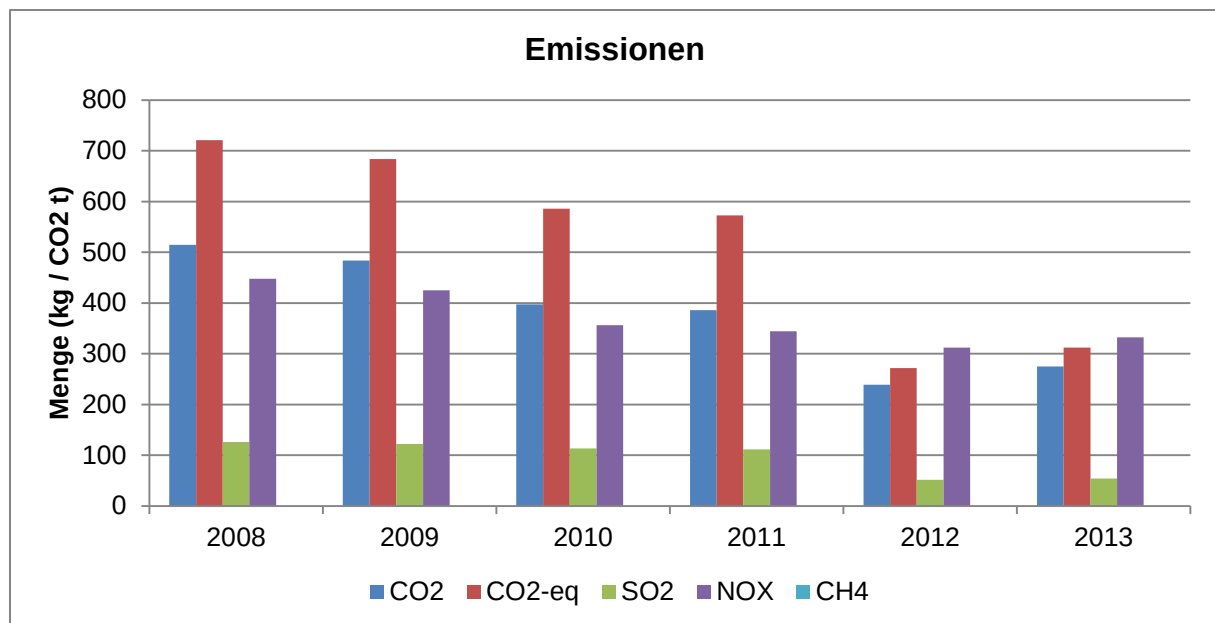


Abb. 17 Emissionsentwicklung Sporthallen

Parallel zu den sinkenden Verbrauchswerten sinken natürlich auch die Emissionen. Durch die Holzpellettheizung und den emissionsfreien Ökostrombezug wird die Sporthalle am Sägeteich die CO₂-Emissionen auch ab 2014, wenn die Halle im Echtbetrieb ist, kaum erhöhen. (sh. hierzu Kap. 5.1)

Auch in der Sporthalle Zunsweier wird über ein Verbundnetz der größte Teil der Wärme aus Holzpellets gewonnen. Erdgas wird nur noch zur Spitzenlastdeckung verwendet. Der kalte Winter Anfang 2013 erklärt den erhöhten CO₂-Ausstoß, weil dann diese Spitzenlastdeckung notwendig war und Erdgas verbrannt wurde und somit der CO₂-Ausstoß anstieg.

4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen

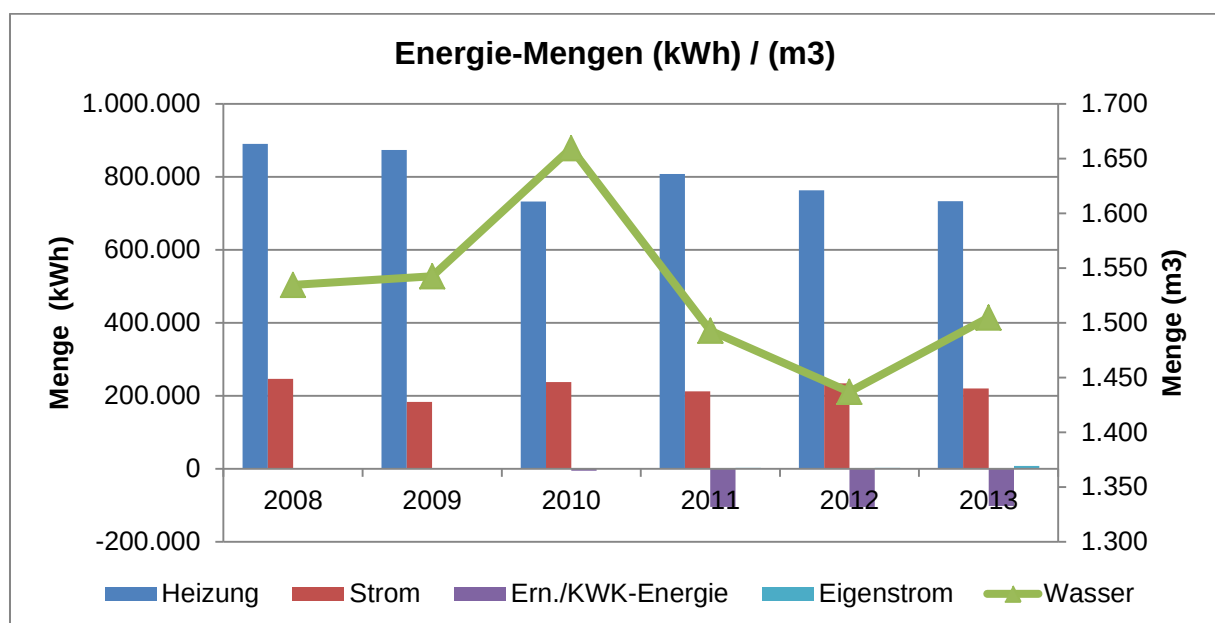


Abb. 18 Energiemengen 2008 bis 2013 Veranstaltungshallen

Im Rahmen der Konjunkturpaketsanierungen wurden die Festhallen in Zunsweier und Elgersweier saniert. Dabei war vor allem die Festhalle Zunsweier mit der großen Glasbausteinfassade energetisch besonders ineffizient. Der Wärmeverbrauch dieser Halle liegt nun nach der Sanierung deutlich unter dem Zielwert.

Die Verbrauchsschwankungen 2010 u.2011 sind auf die Bauphase dieser Hallen zurückzuführen, in denen zunächst keine Nutzung stattfand und dann zeitweise eine Baustellenheizung notwendig war. Sowohl die Festhalle Zunsweier als auch Elgersweier sind mit privaten PV-Anlagen auf den Dächern versehen. Diese liefern, ebenso wie das Mini-BHKW in Elgersweier, die ausgewiesene Erneuerbare /KWK-Energie.

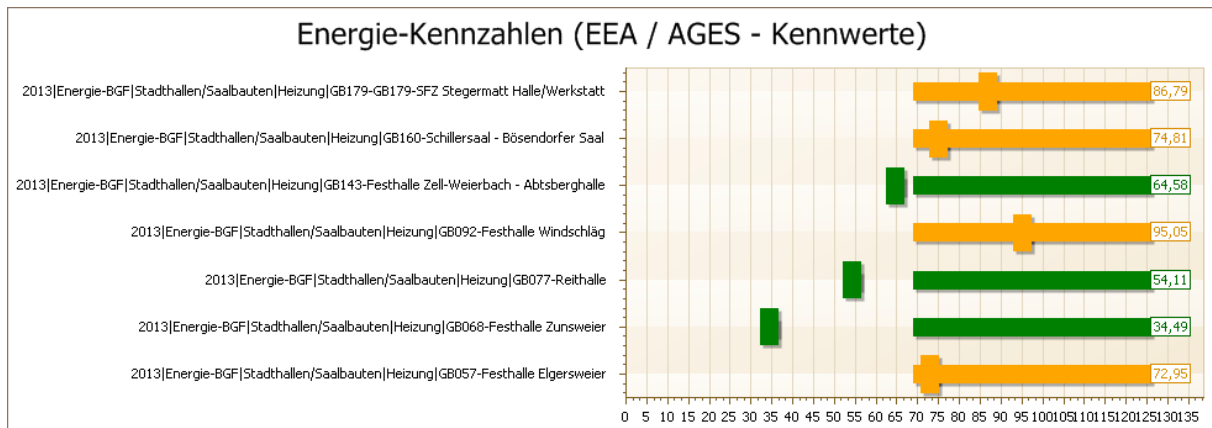


Abb. 19 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 126 kWh/m²a, ZW 69 kWh/m²a

Der Sanierungserfolg in der Festhalle Elgersweier bildet sich noch nicht so deutlich ab, was wohl auch daran liegt, dass die notwendige Nachrüstung mit einer Deckenstrahlheizung erst dieses Jahr durchgeführt wurde. Bisher musste allein die Lüftungsanlage zum Heizen benutzt werden. Dies ist nicht besonders effizient und spiegelt sich auch in dem trotz Mini-BHKW verhältnismäßig hohen Strombezug wieder.

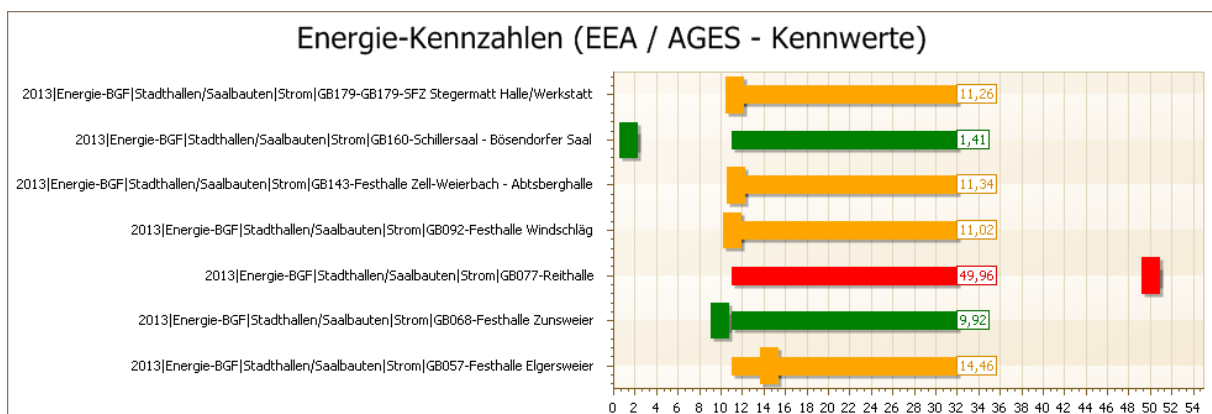


Abb. 20 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 32 kWh/m²a, ZW 11 kWh/m²a

Eine häufige Nutzung und ein hoher technischer Ausstattungsstand spiegeln sich natürlich auch im Stromverbrauch wieder. Insofern überrascht der deutlich über dem Grenzwert liegende Stromverbrauch der Reithalle nicht besonders. Bei Neubestellungen von Beleuchtungstechnik sollte besonders auf die Energieeffizienz geachtet werden, da inzwischen die LED-Technik auch in diesem Bereich den Stromverbrauch wesentlich reduzieren kann.

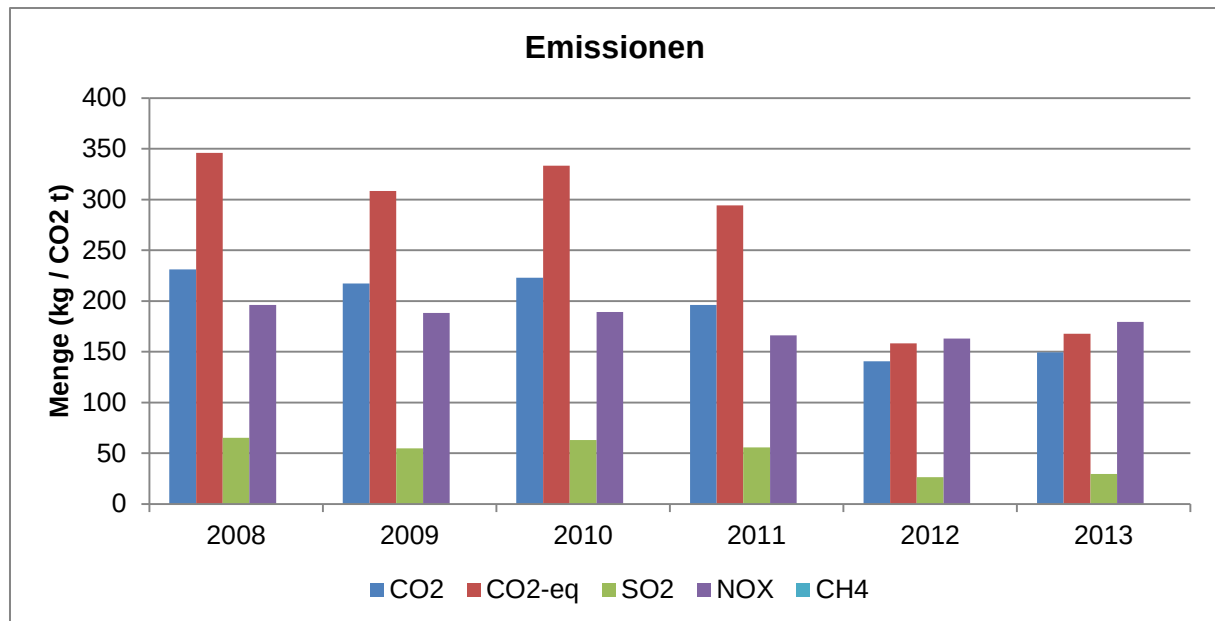


Abb. 21 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen

Bei den Emissionen wirkt sich neben den Verbrauchreduzierungen und der Umstellung auf Emissionsfreien Ökostrom auch die Umstellung der Wärmeproduktion im Bildungszentrum Zunsweier auf Holzpellets aus.

4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)

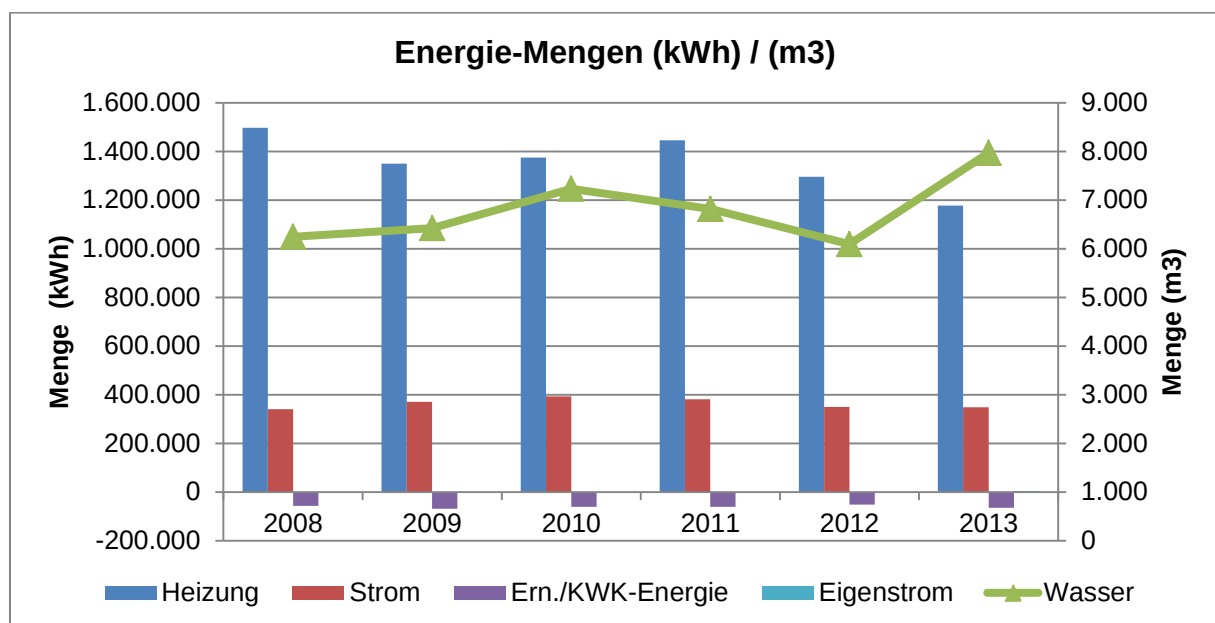


Abb. 22 Energiemengen 2008 bis 2013 Kindergärten u. SFZ

In der Rubrik Ern./KWK-Energie ist bei den Kindertagestätten und SFZ überwiegend die Wärmepumpenheizung im SFZ Innenstadt für die Erträge verantwortlich. Sie gewinnt die erneuerbare Energie aus dem Wärmepotential des Grundwassers. Ein kleiner Teil KWK-Strom wird noch in der Kita Waltersweier produziert. Das SFZ Innenstadt ist unter Kapitel 5.2 ausführlicher dargestellt.

Die Tendenz sowohl beim Wärme- als auch beim Stromverbrauch ist deutlich fallend. Der differenzierte Blick auf die Objekte zeigt, dass in den Kindergärten und Familienzentren sparsam mit der Wärmeenergie umgegangen wird.

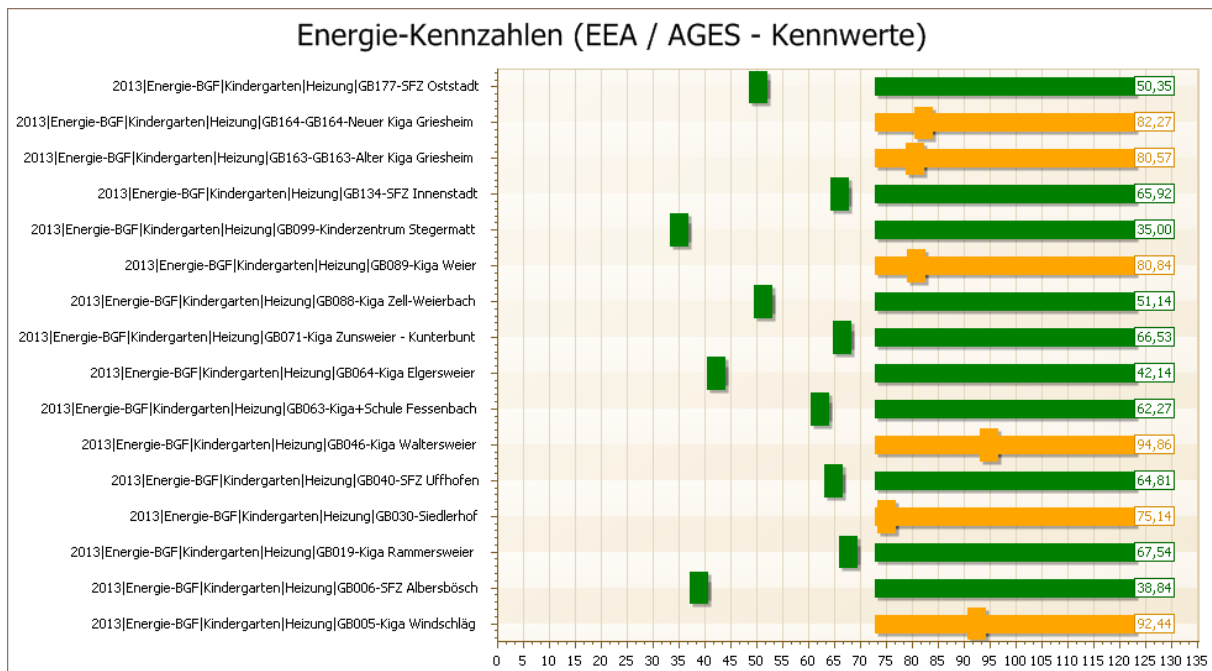


Abb. 23 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 123 kWh/m²a, ZW 73 kWh/m²a

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 Billel'sche Schlösschen zu den Verwaltungsgebäuden, sind in der jeweiligen Gebäudekategorie aufgeführt.

Bei 10 von 16 Gebäuden kann ein flächenbezogener Verbrauch besser als der Zielwert aus dem EEA festgestellt werden. Der Verbrauch von 3 Gebäuden (Griesheim, Weier) liegt knapp über dem Zielwert und angesichts des Gebäudealters unauffällig. Der Siedlerhof hat durch die Nutzung und die veraltete Heizung besondere Randbedingungen. Bei der Kita Windschlag hat der Verbrauch sicherlich in der ungünstigen Gebäudegeometrie mit einem hohen Außenflächenanteil und die Verbindung mit dem Altbau seine Ursache. Es sollte untersucht werden, ob durch einfache Dämmmaßnahmen an bekannten Wärmebrücken oder Optimierungen im technischen Betrieb nicht noch Verbesserungen möglich sind.

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

Beim Stromverbrauch zeigt sich, dass die Nutzung eines SFZ doch andere Randbedingungen hat, als die eines Kindergartens. Wie auch bei anderen Gebäuden, die für Veranstaltungen genutzt werden, liegt der Stromverbrauch bei allen SFZ recht hoch und damit über dem Grenzwert, der damit wohl für diese Nutzung zu niedrig liegt. Trotzdem wird

geprüft werden, ob nicht durch Beleuchtungsoptimierung oder andere Maßnahmen Verbrauchsreduzierungen möglich sind

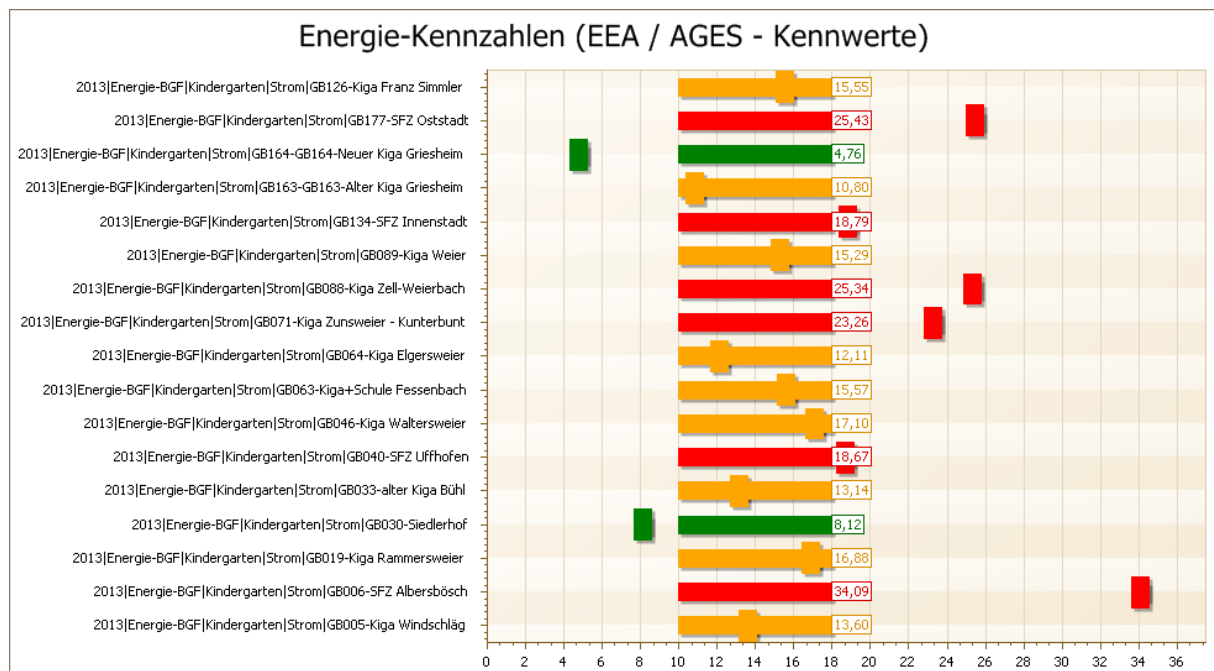


Abb. 24 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 18 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

Bei der Kita Zell-Weierbach ist zu berücksichtigen, dass das Gebäude eine Holzpellet-heizung hat, die einen erheblichen Strommehrverbrauch gegenüber einer Gasheizung mit sich bringt. Trotzdem wird das Energiemanagement auch in diesem Gebäude sowie in der Kita Kunterbunt nach Möglichkeiten suchen, zukünftig den Verbrauch unterhalb des Grenzwerts zu halten.

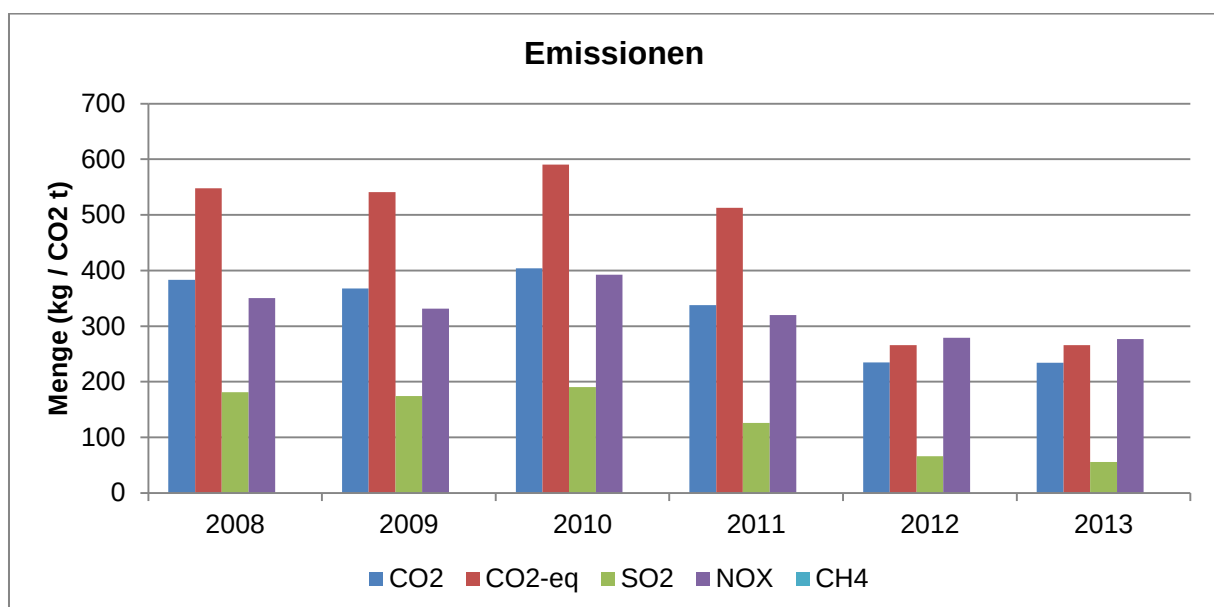


Abb. 25 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ

Die Emissionen sind i.W. durch die Verbrauchswerte bestimmt. Die regenerativen Heizungen im SFZ Innenstadt, in der Kita Zell-Weierbach und in der Kita Kunterbunt sind angesichts der Zahl der übrigen Gebäude kaum abzulesen.

4.4 Kulturgebäude

4.4.1 Museen

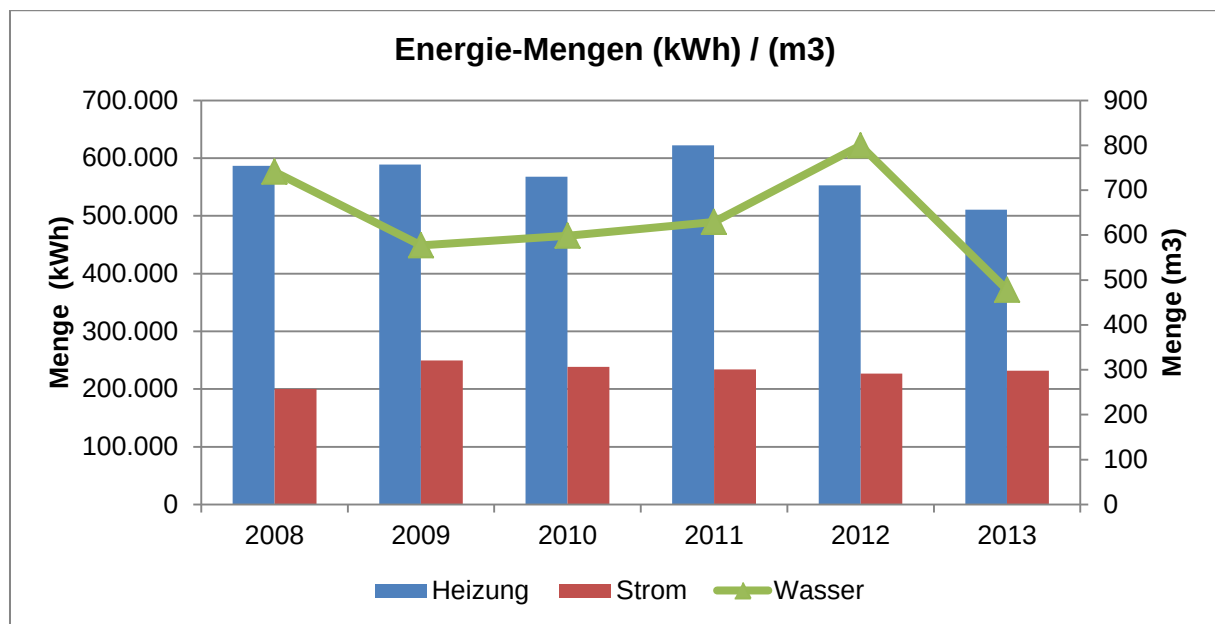


Abb. 26 Energiemengen 2008 bis 2013 Museen

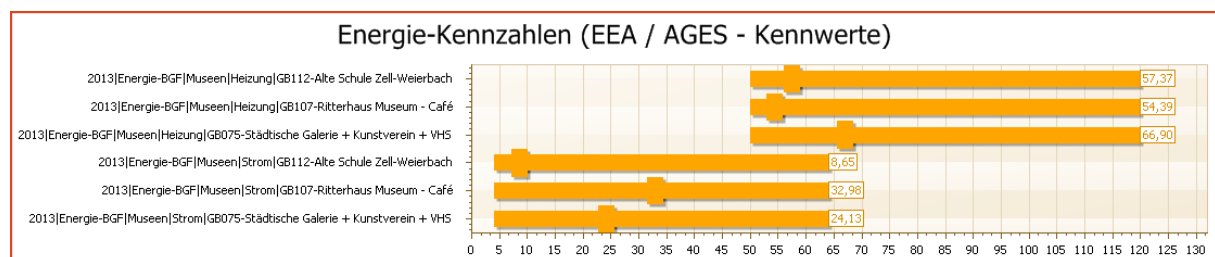


Abb. 27 Energiekennzahl je m² BGF Museen

Auch der Energieverbrauch der Museen zeigt eine fallende Tendenz. Die Daten für das Schulmuseum Zell-Weierbach sind nicht valide, sie mussten wegen fehlender Zwischenzähler über Flächenumlegungen zwischen der Ortsverwaltung, dem Feuerwehrhaus und dem Schulmuseum aufgeteilt werden.

Die Verbrauchswerte 2013 der Museen liegen jeweils zwischen Ziel- und Grenzwert des EEA und sind sowohl bezüglich Wärme als auch Strom unauffällig.

Im Ritterhausmuseum wurde 2014 die vorhandene Ausstellungsbeleuchtung auf moderne LED-Technik umgestellt. Die Verwaltung verspricht sich davon alleine eine Einsparung von ca. 55.000 kWh/a, da ist ca. 1/3 des Stromverbrauchs. Es wird erwartet, dass die Erfahrungen mit dieser Umstellung Handlungshinweise für andere Objekte geben können.

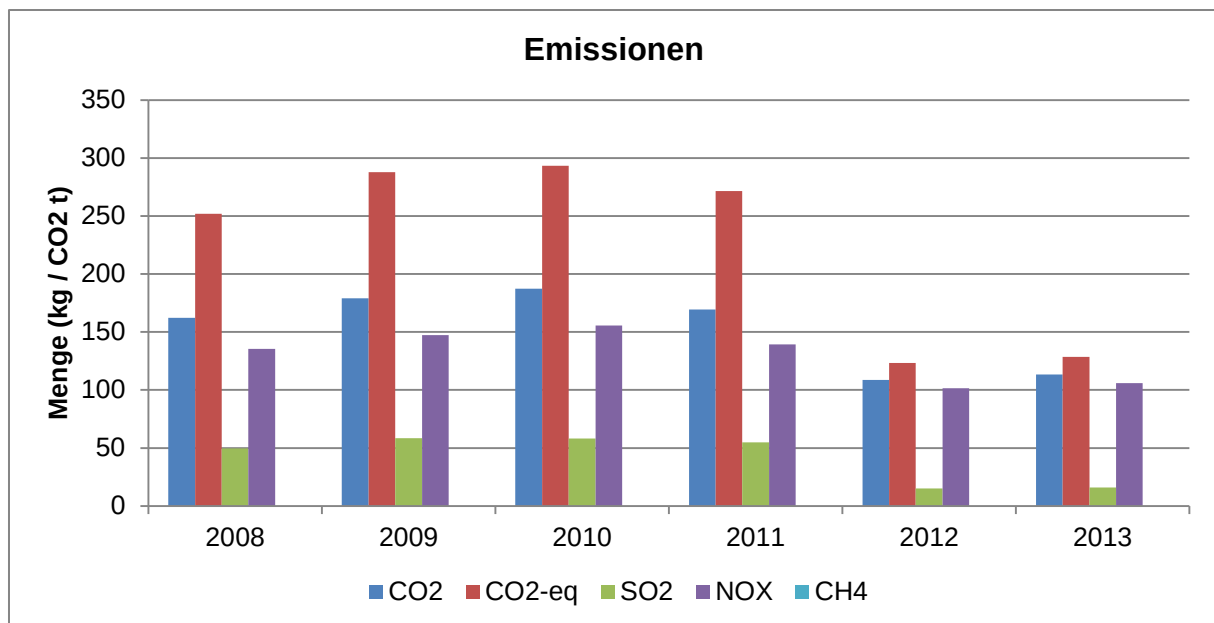


Abb. 28 Emissionsentwicklung Museen

4.4.2 Bibliotheken

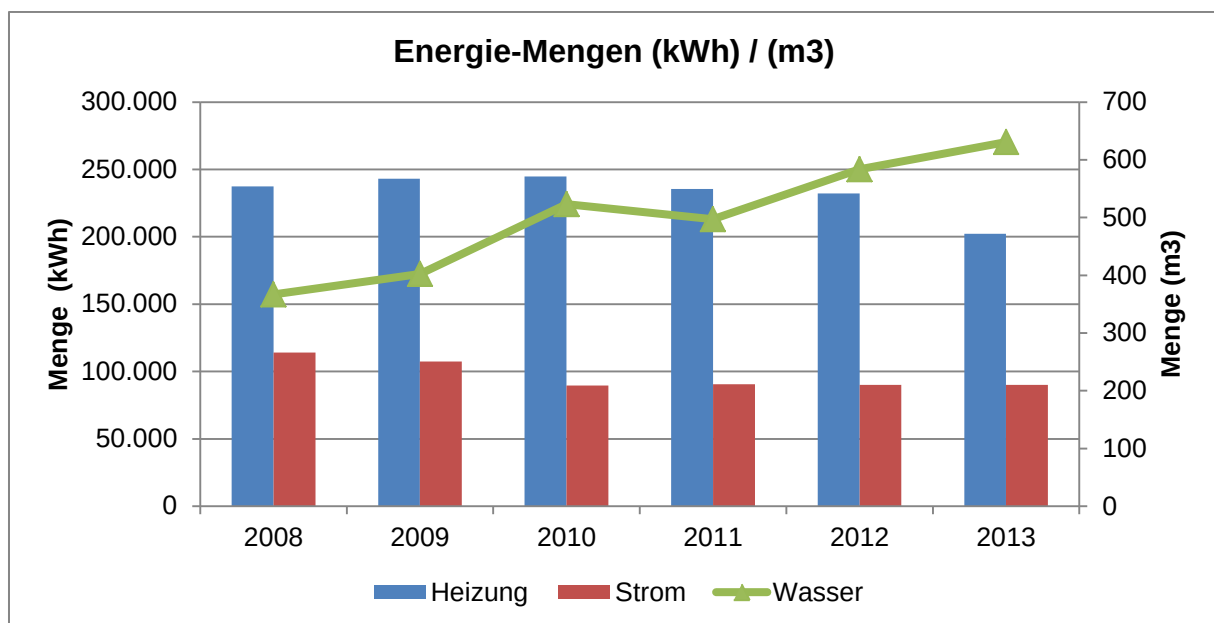


Abb. 29 Energiemengen 2008 bis 2013 Bibliotheken

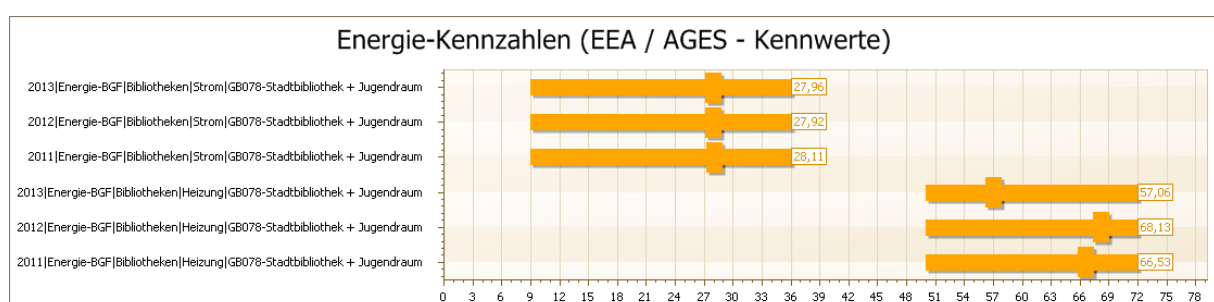


Abb. 30 Energiekennzahl je m² BGF Stadtbibliothek

In dieser Gebäudegruppe ist vor allem die Stadtbibliothek interessant, deren Verbrauch sowohl bezüglich Wärme als auch bezüglich Strom zwischen Ziel- und Grenzwert liegt. Der Stromverbrauch liegt seit Jahren auf gleichem Niveau, der Wärmeverbrauch ist im letzten Jahr deutlich gesunken.

Da hier nur die Stadtbibliothek betrachtet wird, sind jeweils die flächenbezogenen Wärme und Stromverbräuche für die Jahre 2011, 2012 und 2013 angegeben um die Entwicklung ablesbar zu machen.

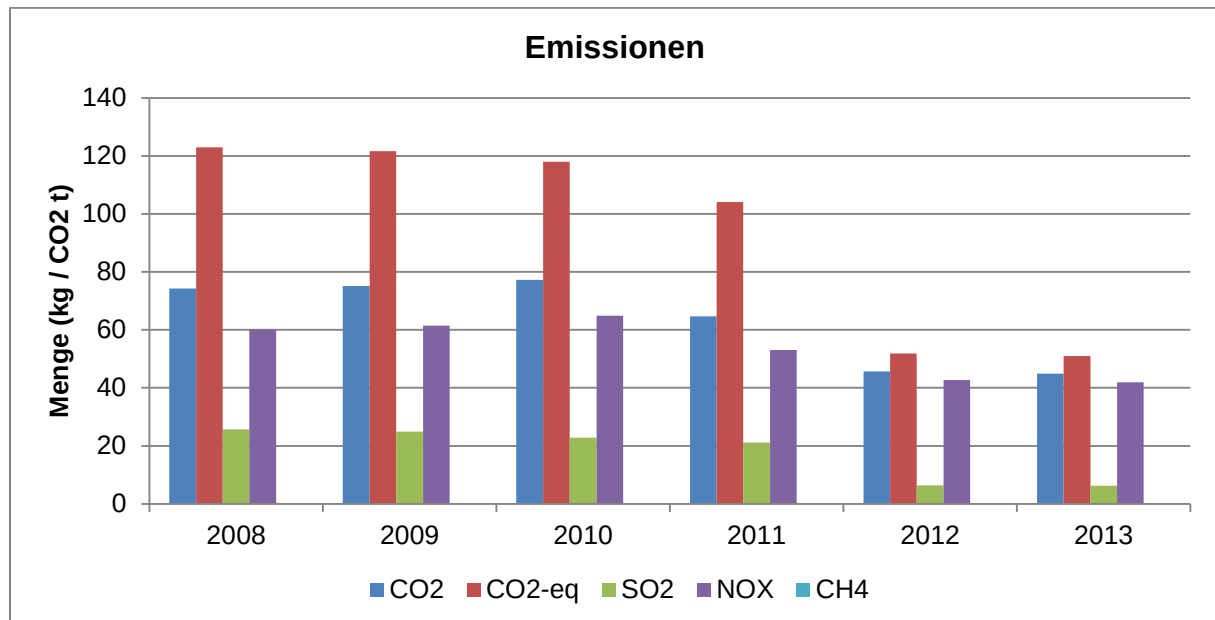


Abb. 31 Emissionsentwicklung Bibliotheken

4.4.3 Musikschule

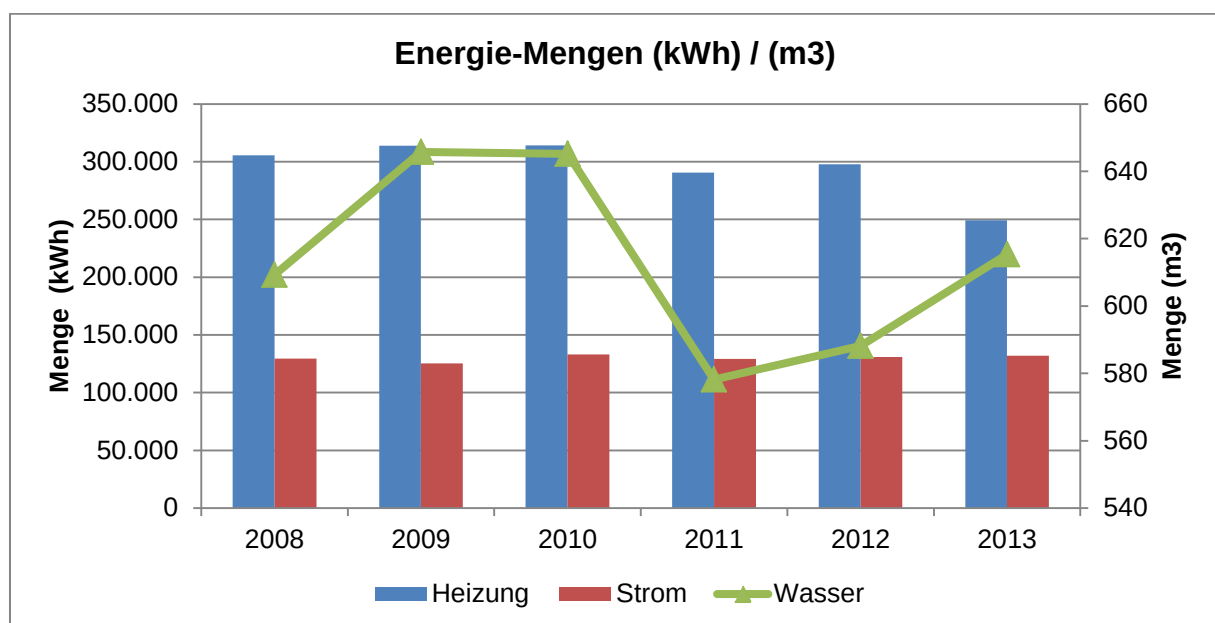


Abb. 32 Energiemengen 2008 bis 2013 Musikschule

Auch bei den Gebäuden der Musikschule ist wieder festzustellen, dass einem konstant moderaten Verbrauch ein relativ hoher Stromverbrauch, der über dem Grenzwert liegt, gegenübersteht.

Für die Entwicklung des Wasserverbrauchs gibt es noch keine Erklärung. In Zusammenarbeit mit dem Gebäudemanagement wird der Verbrauch weiter beobachtet um rechtzeitig reagieren zu können, wenn die Schwankungen nicht aus dem Betrieb erklärt werden können und auf Defekte hindeuten.

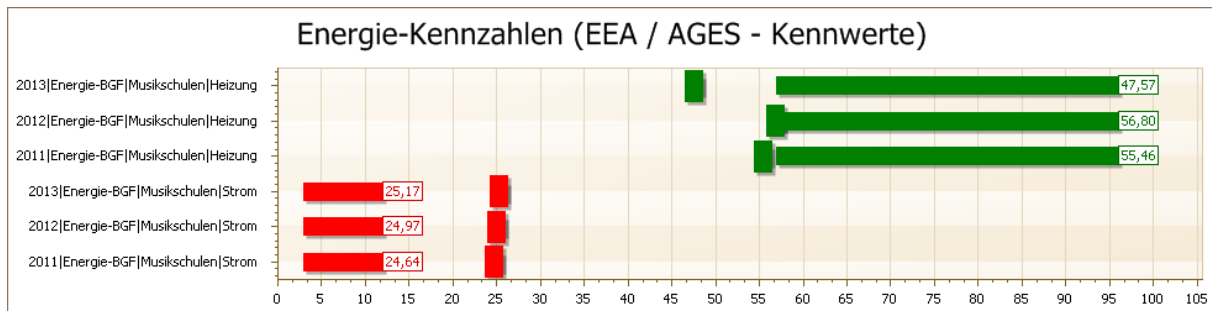


Abb. 33 Energiekennzahlen Musikschule 2011 – 2013

Da hier nur der Gebäudekomplex der Musikschule betrachtet wird, sind jeweils die flächenbezogen Wärme und Stromverbräuche für die Jahre 2011,2012 und 2013 angegeben um die Entwicklung ablesbar zu machen.

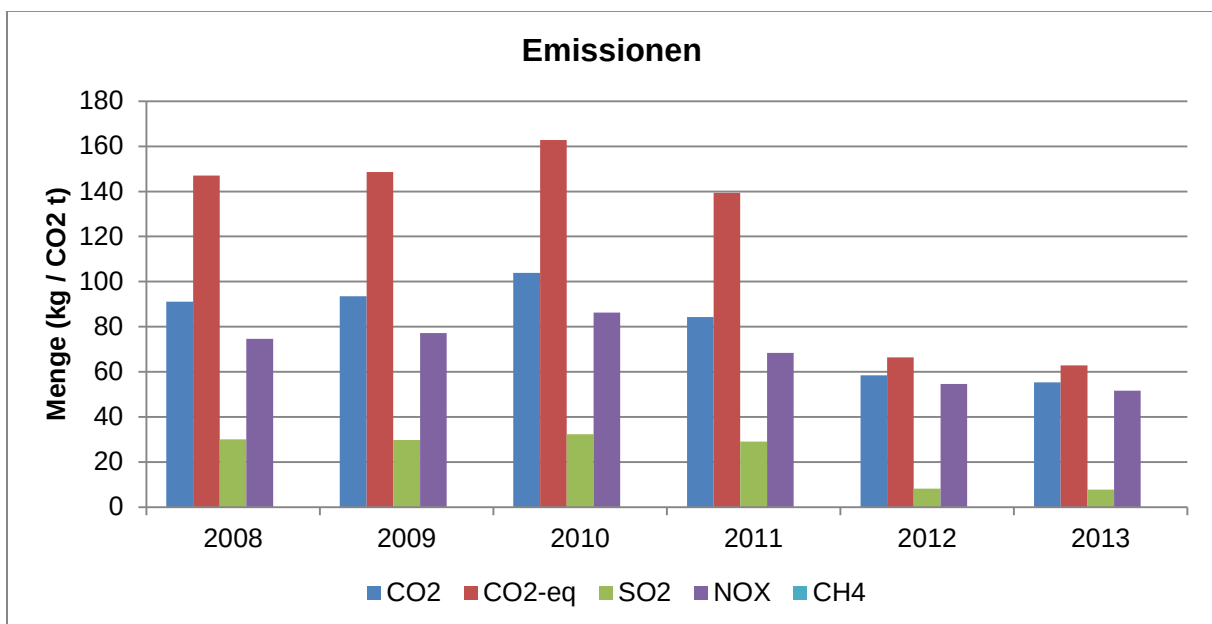


Abb. 34 Emissionsentwicklung Musikschule

Da der Anteil des Stromverbrauchs im Verhältnis zum Wärmeverbrauch hoch ist, wirkt sich die mit dem Ökostrombezug 2012 einhergehende Emissionsminderung bei der Musikschule besonders aus.

4.4.4 Volkshochschulen

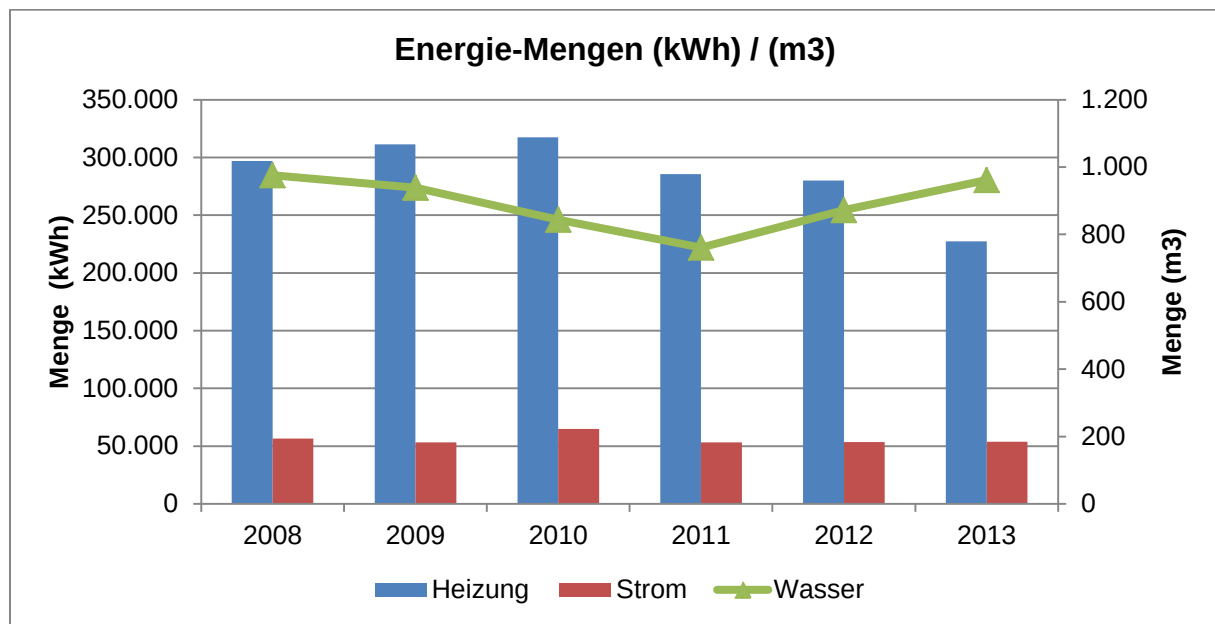


Abb. 35 Energiemengen 2008 bis 2013 Volkshochschulen

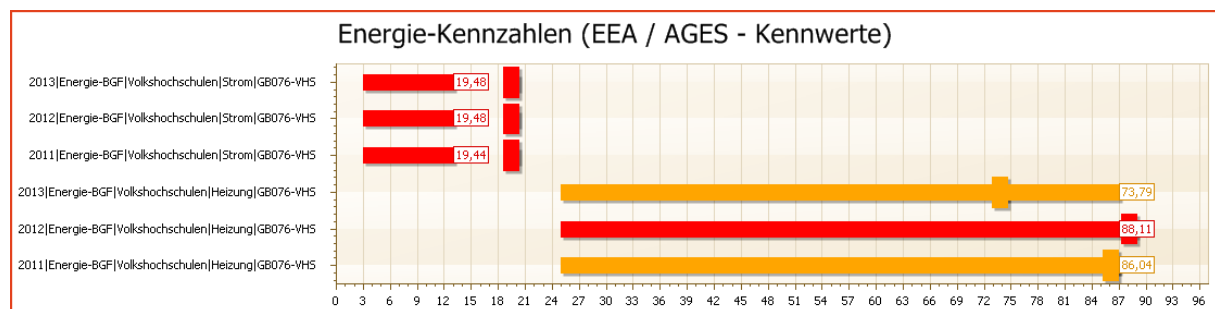


Abb. 36 Energiekennzahlen je m² BGF 2011 -2013 für Gebäude Amand-Goegg-Str. 4

Es ist der Verbrauch im Gebäude Amand-Goegg-Str. 4 dargestellt. Der verhältnismäßig hohe Wärmeverbrauch im Gebäude der Volkshochschule ist überraschend, da er auch über dem der übrigen Gebäude auf dem Kulturforum liegt. In der Vergleichsdarstellung ist aber unbedingt zu beachten, dass der EEA-Zielwert mit 25 kWh/m²a der engagierte der Tabelle ist und wohl nur in Neubauten zu erreichen ist. Der Wärmeeffizienz dieses Gebäudes ist auch der Glasverbindungsbauteil zugeordnet, der sich sicher ebenfalls negativ auf den Verbrauch auswirkt.

Diesem verhältnismäßig hohen Wärmeenergieverbrauch sollte in der nächsten Zeit nachgegangen werden um ggf. durch geeignete Maßnahmen Gegenstrategien zu entwickeln.

Der Stromverbrauch liegt wie bei vielen Gebäuden auf dem Kulturforum über dem Grenzwert. Er ist jedoch flächenbezogen niedriger als z. B. der der Musikschule. Der Zielwert liegt für beide Gebäudegruppen bei wirtschaftlicher Nutzungsfrequenz unerreichbaren 3 kWh/m²a. Der Grenzwert für Volkshochschulen liegt bei 13 kWh/m²a.

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

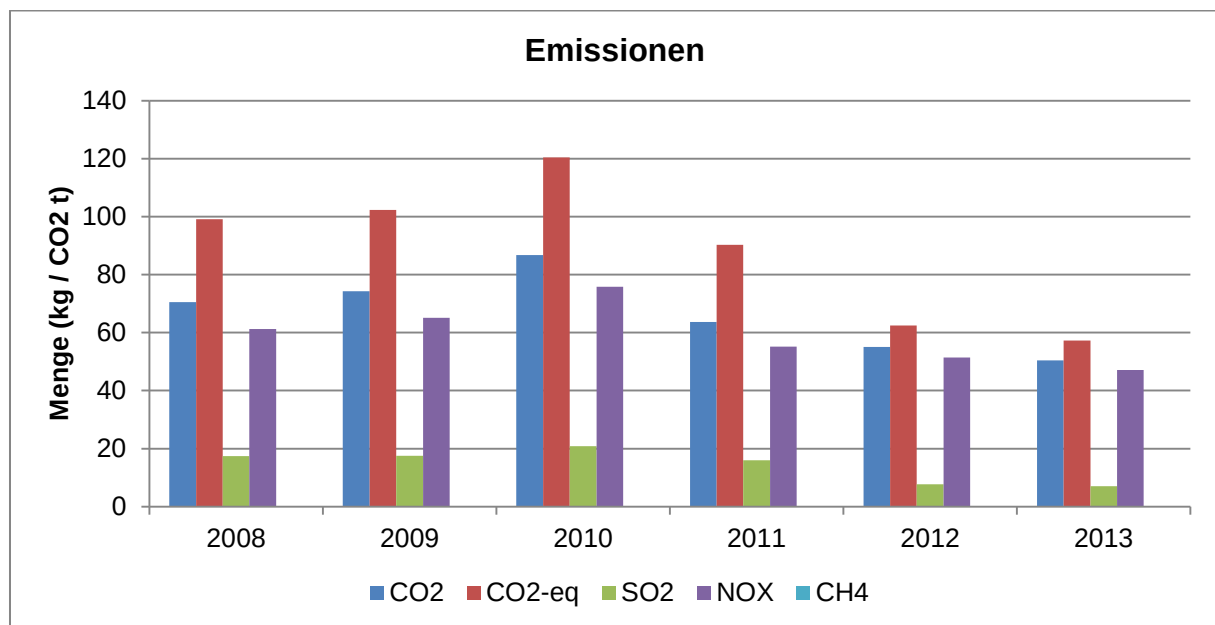


Abb. 37 Emissionsentwicklung Volkshochschulen

Da der Stromverbrauch niedriger ist, als z.B. in der Musikschule, bewirkt der relativ hohe Wärmeenergieverbrauch, dass die Emissionen 2013 ungefähr das gleiche Niveau haben wie das der Musikschule.

4.5 Sozialgebäude

4.5.1 Jugendzentren

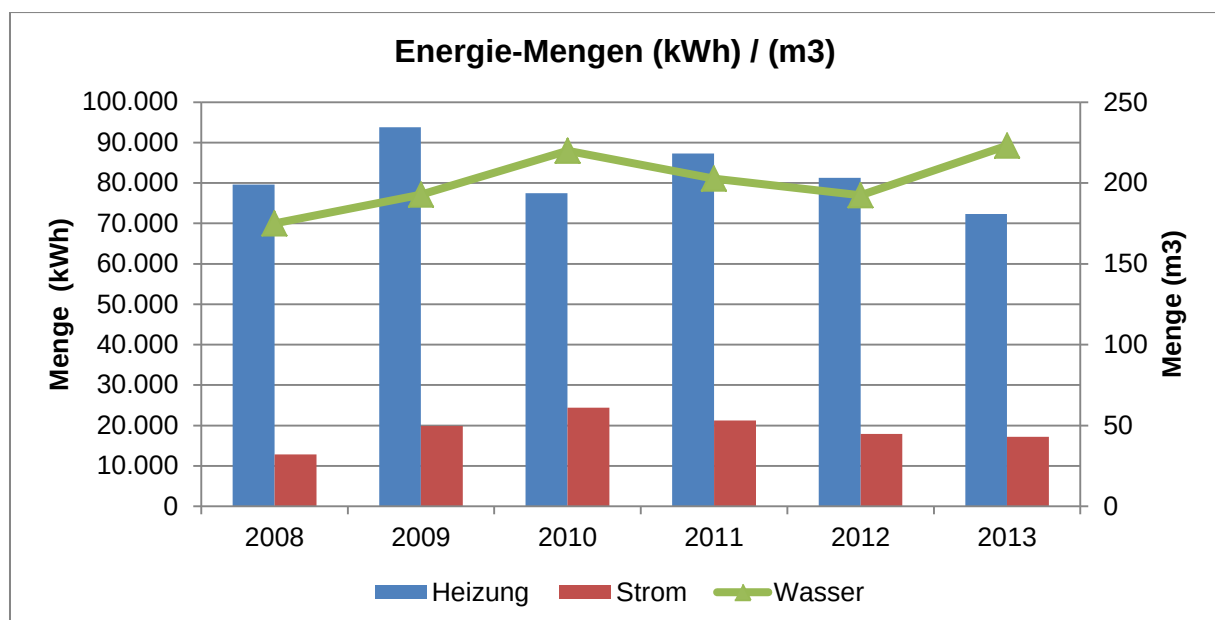


Abb. 38 Energiemengen 2008 bis 2013 Jugendzentren

Die Bandbreite des Gebäudezustands ist natürlich bei den in dieser Gebäudegruppe betrachteten Gebäuden wieder sehr groß. So wurde das Treff im Park 2008 mit Vollwärmeschutz auf das Niveau der damaligen EnEV saniert und das Kulturzentrum Maria-

Juchacz-Straße, der sogenannte GeMiBau-Pavillon, befindet sich im bauzeitlichen Energie-Standard incl. einer Heizanlage, die mit Heizöl betrieben wird und so ziemlich die Schlechteste im städt. Gebäudebestand ist. Entsprechend unterschiedlich fällt auch der Wärmeenergiebedarf aus.

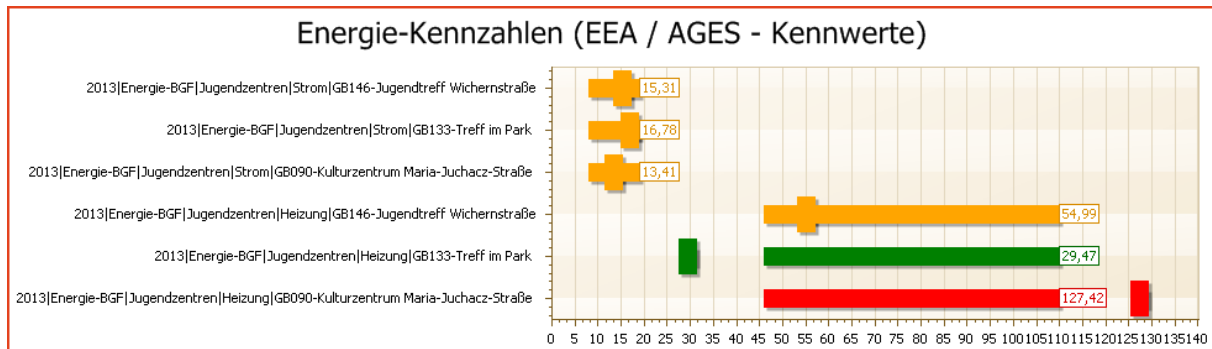


Abb. 39 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren, GW110 kWh/m²a, ZW 46 kWh/m²a

Unter rein energetischen Gesichtspunkten sollten dringend Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs im Gebäude Maria-Juchacz-Straße diskutiert werden.

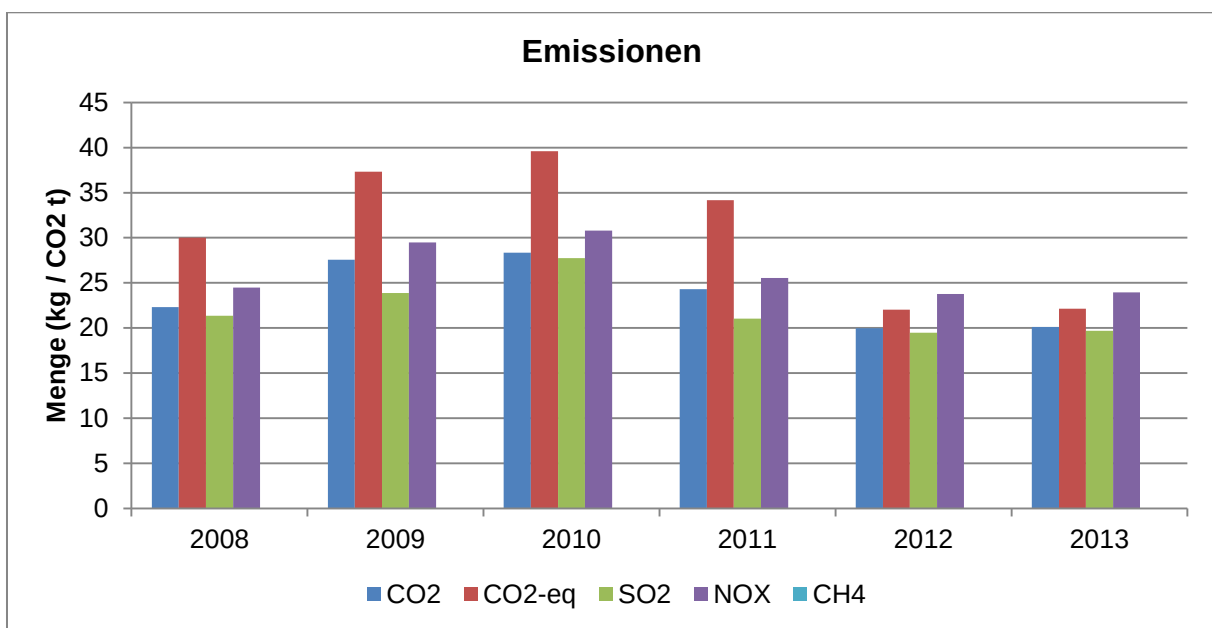


Abb. 40 Emissionsentwicklung Jugendzentren

Durch den hohen Heizölverbrauch des Kulturzentrums Maria-Juchacz-Straße zeigt sich eine andere Verteilung der Schadstoffemissionen. Der Anteil des Schwefeldioxids ist deutlich höher als in Gebäudegruppen, in denen nur mit Erdgas geheizt wird.

4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser

Unter dieser Gebäudegruppe wurden folgende Gebäude zusammengefasst

SFZ Stegermatt - Pfähler Villa
 Buntes Haus
 Altes Feuerwehrhaus Rammersweier
 Alte OV Bohlsbach

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

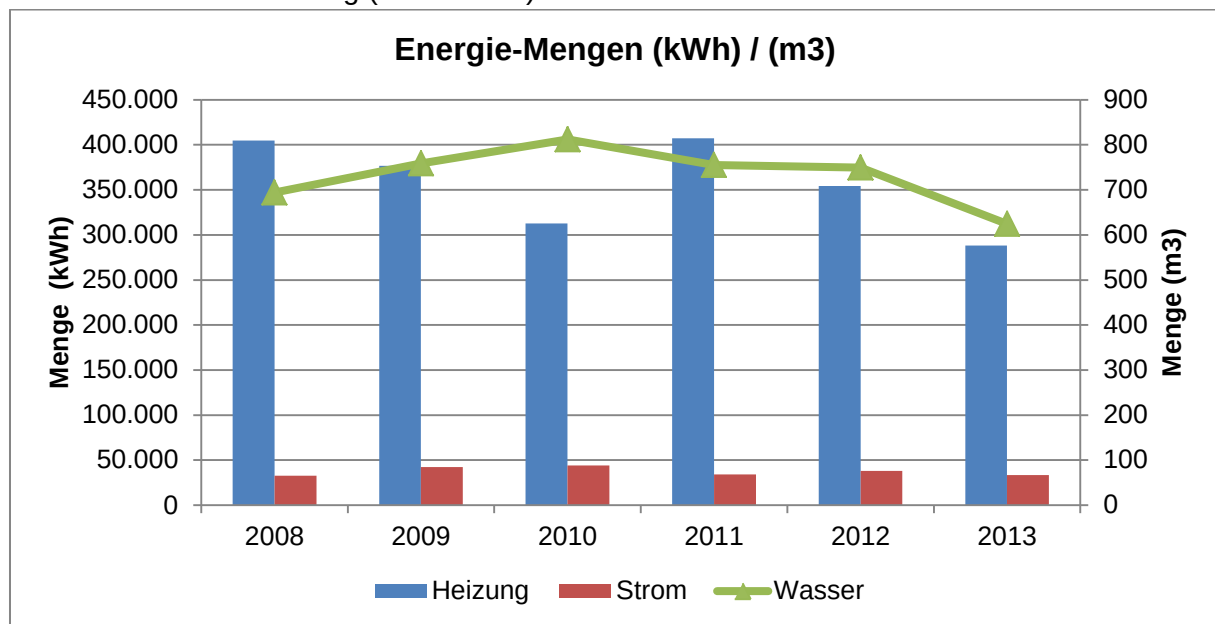
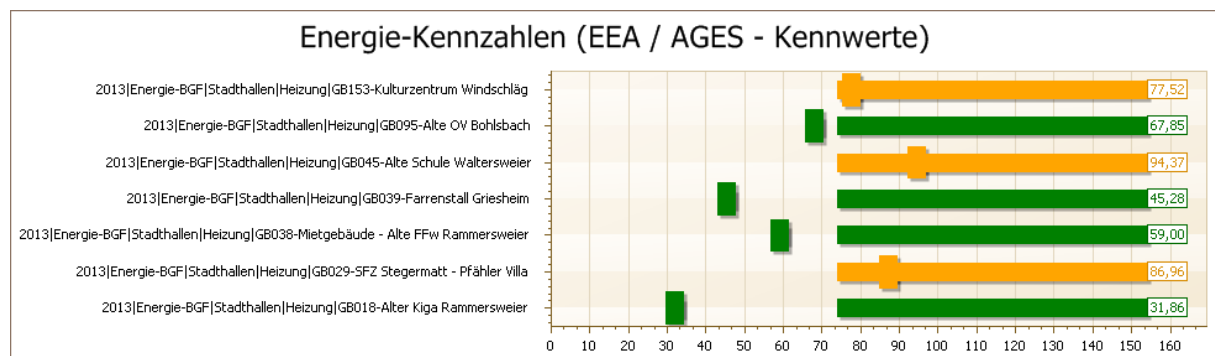
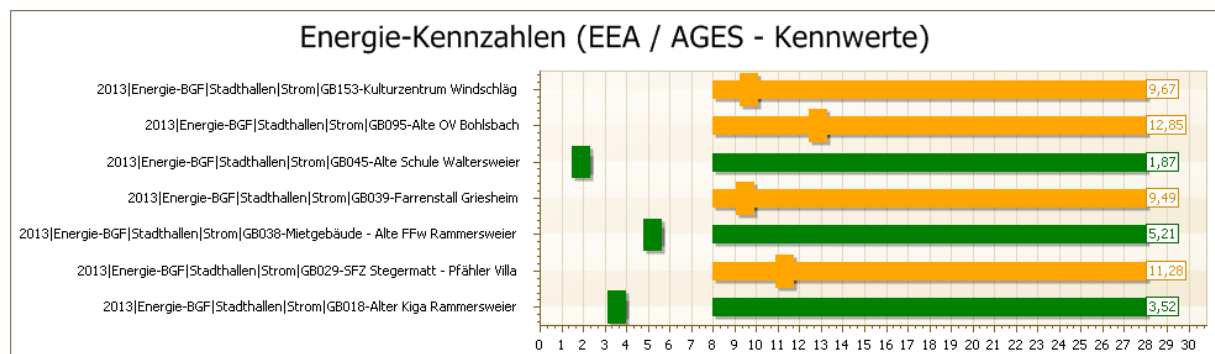


Abb. 41 Energiemengen 2008 bis 2013 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

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



Wärmeverbrauch Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser, GW154 kWh/m²a, ZW 74 kWh/m²a



Stromverbrauch Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser, GW 28 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a

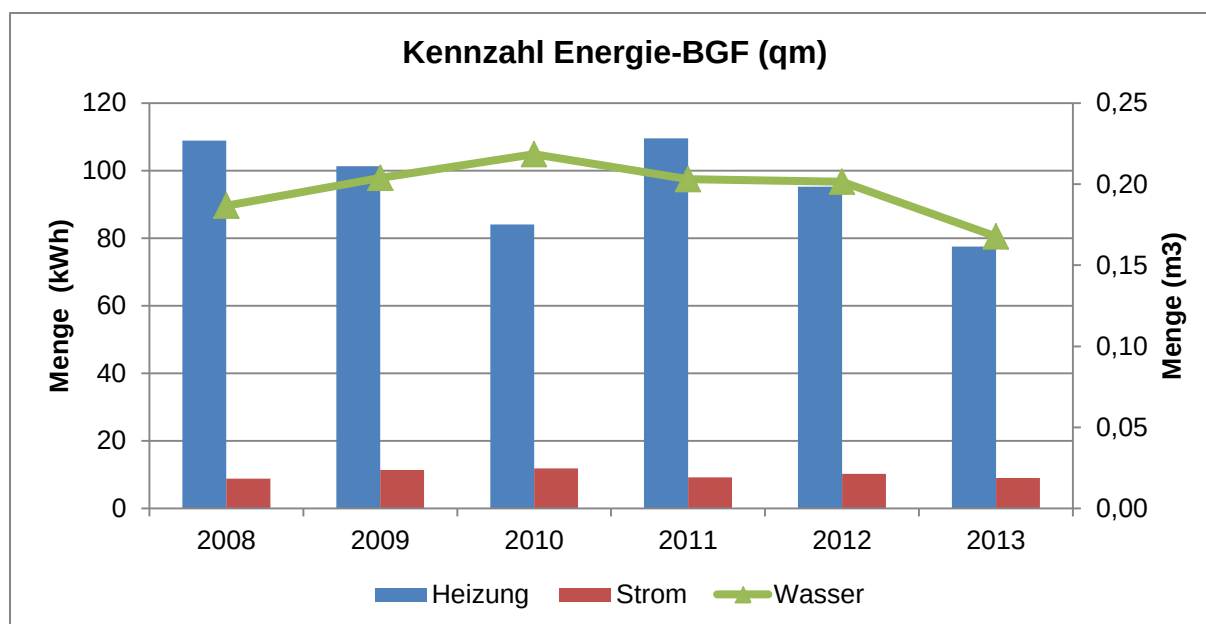


Abb. 42 Energiekennzahl je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Auch in dieser Gebäudegruppe kann festgestellt werden, dass der Wärmeenergieverbrauch gesunken ist. Bei der Wärmeenergie wird der Zielwert von 74 mit 77,5 kWh/m²a leicht überschritten. Beim Stromverbrauch liegen die Gebäude mit einem mittleren Verbrauchswert von 9,0 ebenfalls leicht über dem Zielwert von 8 kWh/m²a. Der Wasserverbrauch liegt mit 0,17 m³/m²a ebenfalls nur knapp über dem Zielwert von 0,11.

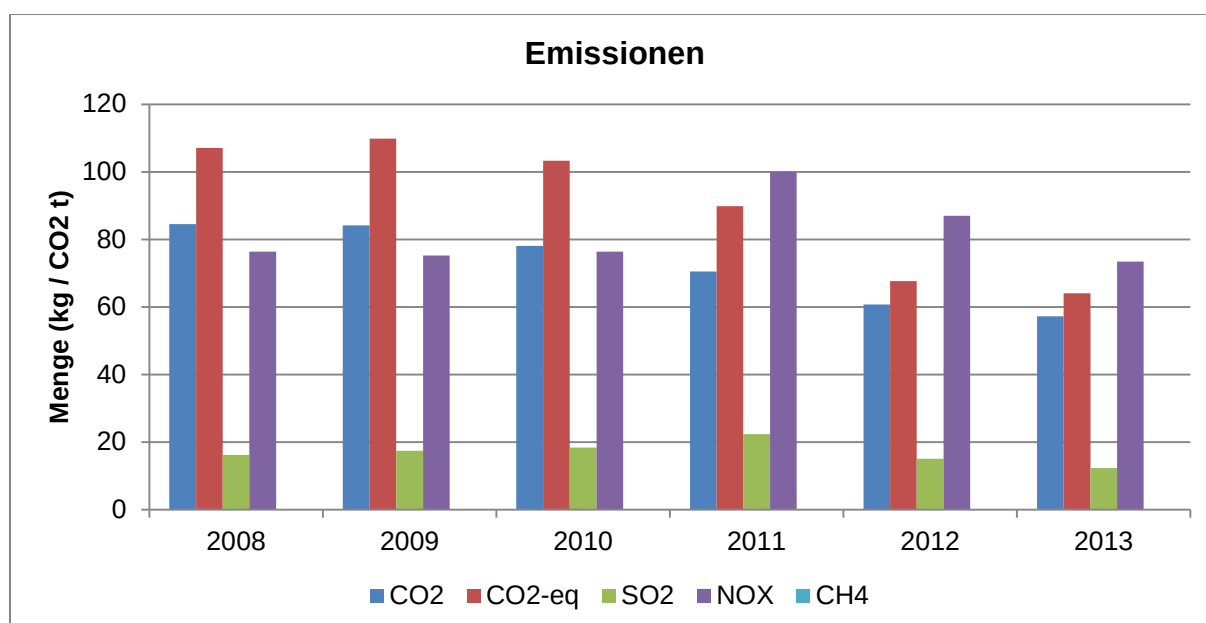


Abb. 43 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

In dieser Gebäudegruppe wirkt sich im Gegensatz zu fast allen anderen Gebäuden die Umstellung auf Ökostrom nicht so stark bei den Emissionen aus, dies liegt daran, dass der Stromverbrauch im Gegensatz zu den Beobachtungen bei fast allen anderen Gebäuden recht moderat ist.

4.6 Verwaltungsgebäude

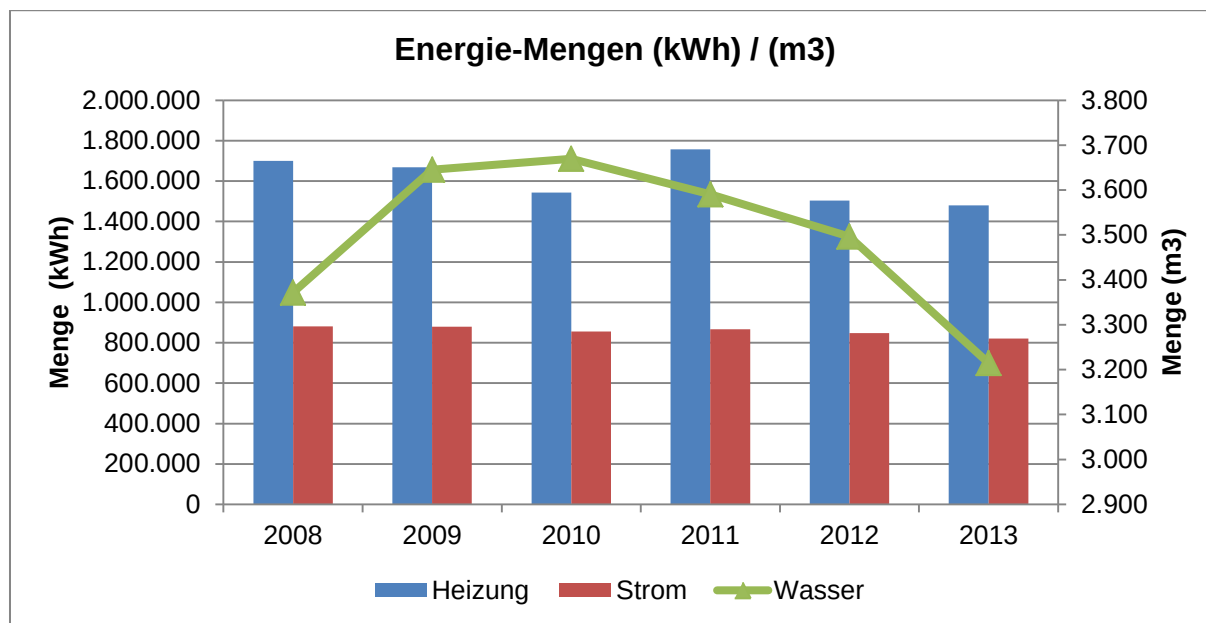


Abb. 44 Energiemengen 2008 bis 2013 Verwaltungsgebäude

Bei der Betrachtung der Verwaltungsgebäude muss die sehr heterogene Struktur der Gebäude beachtet werden. Die Größe der Gebäude schwankt zwischen 120 m² und 5.522 m². Die Ortsverwaltung in Bohlsbach ist in einem Neubau untergebracht, das historische Rathaus datiert aus dem Jahr 1772. Alle anderen Gebäude liegen dazwischen.

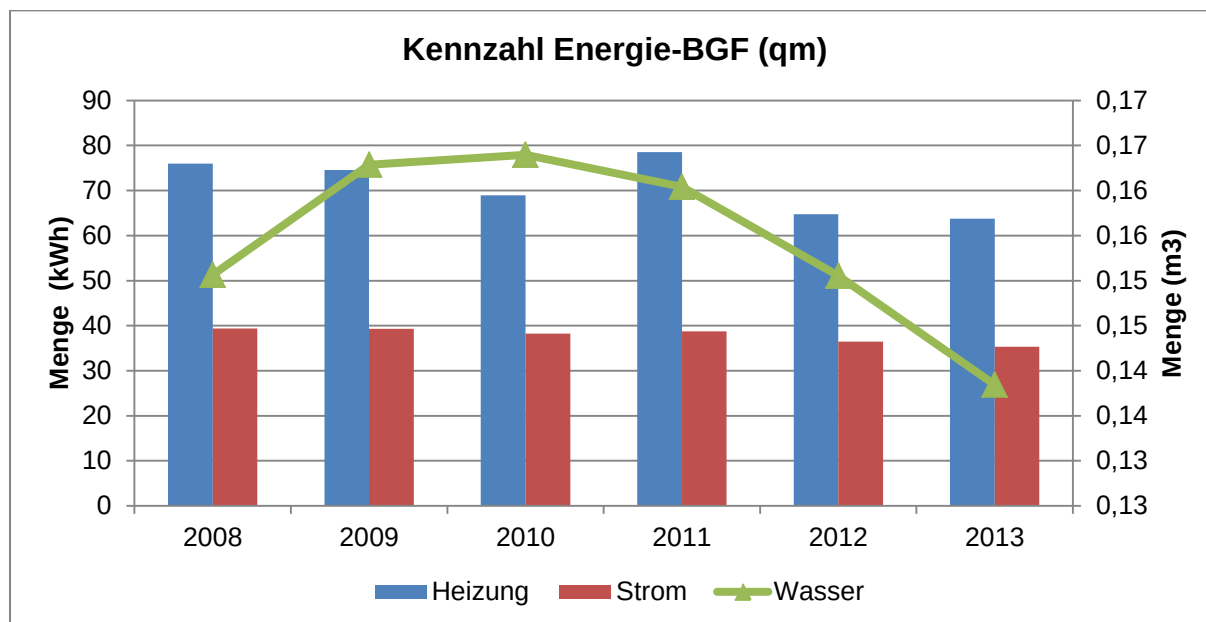


Abb. 45 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude

10 der 18 Gebäude mit Verwaltungsnutzung stehen unter Denkmalschutz. Insofern ist ein mittlerer Wärmeverbrauchswert von ca. 64 kWh/m²a (BGF) als gut zu anzusehen. Der Zielwert des EEA für Verwaltungsgebäude liegt bei 55 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 einen

deutlich höheren Verbrauch als Verwaltungsflächen haben, das betrifft z.B. einige Ortsverwaltungen.

In der folgenden Darstellung sind die OV Fessenbach und der Verwaltungsbau im Feuerwehrhaus am Kestendamm wegen der (z.B. durch die Mietflächen u.a.) verfälschten Werte nicht dargestellt. Das Feuerwehrhaus wird in Kap. 5.9 detailliert erläutert.

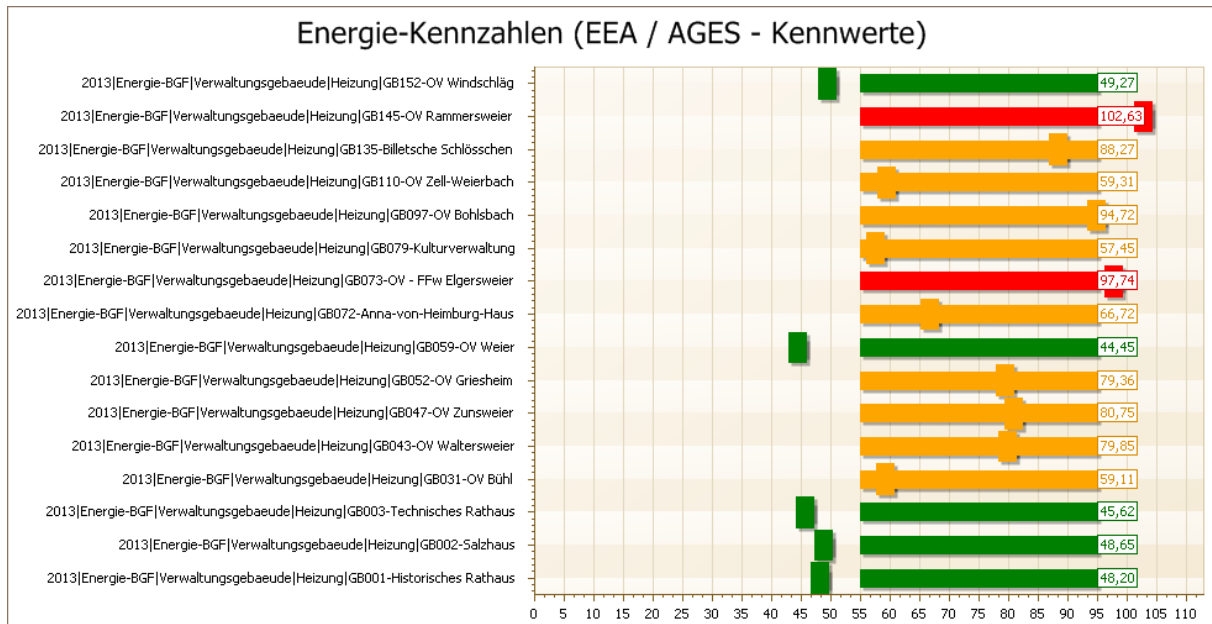


Abb. 46 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2013, GW 95 kWh/m²a, ZW 55 kWh/m²a

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. Dass die großen Verwaltungsgebäude der Innenstadt trotz strenger Denkmalschutzaufgaben und bekannten energetischen Defiziten (z.B. Fenster) weniger verbrauchen, als der Zielwert des EEA definiert, spricht dafür, dass die Gebäudesubstanz gut ist und bestätigt die Erfahrung, dass die installierten Regelungstechnik in Verbindung mit vernünftigem Nutzerverhalten wesentlich für den Verbrauch der Gebäude ist.

Grundsätzlich ist der Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude verhältnismäßig hoch. Es sollte überlegt werden, ob nicht in einigen Gebäuden eine Eigenstromproduktion mit Photovoltaik oder Mini-BHKW neben dem ökologischen Effekt auch wirtschaftlich wäre. Grundsätzlich handelt es sich in der Regel bei diesen Maßnahmen um die energetischen Maßnahmen mit der kürzesten Amortisation und einfachsten Umsetzbarkeit, wenn bei der Dimensionierung darauf geachtet wird, dass möglichst viel Strom selbst verbraucht werden kann. Weiterhin kann damit auch Vorsorge getroffen werden, dass zukünftig das Erneuerbare-Energien Wärme-Gesetz eingehalten werden kann.

Der verhältnismäßig hohe Stromverbrauch im Historischen Rathaus könnte mit der nächtlichen Fassadenbeleuchtung und der Stromlieferung für Veranstaltungen zusammenhängen und wird genauer untersucht werden müssen. Inzwischen wurde dort der Zähler gewechselt und es besteht jetzt die Möglichkeit einer sogenannten Lastgangmessung mit der die zeitliche Abfolge des Strombedarfs festgestellt werden kann.

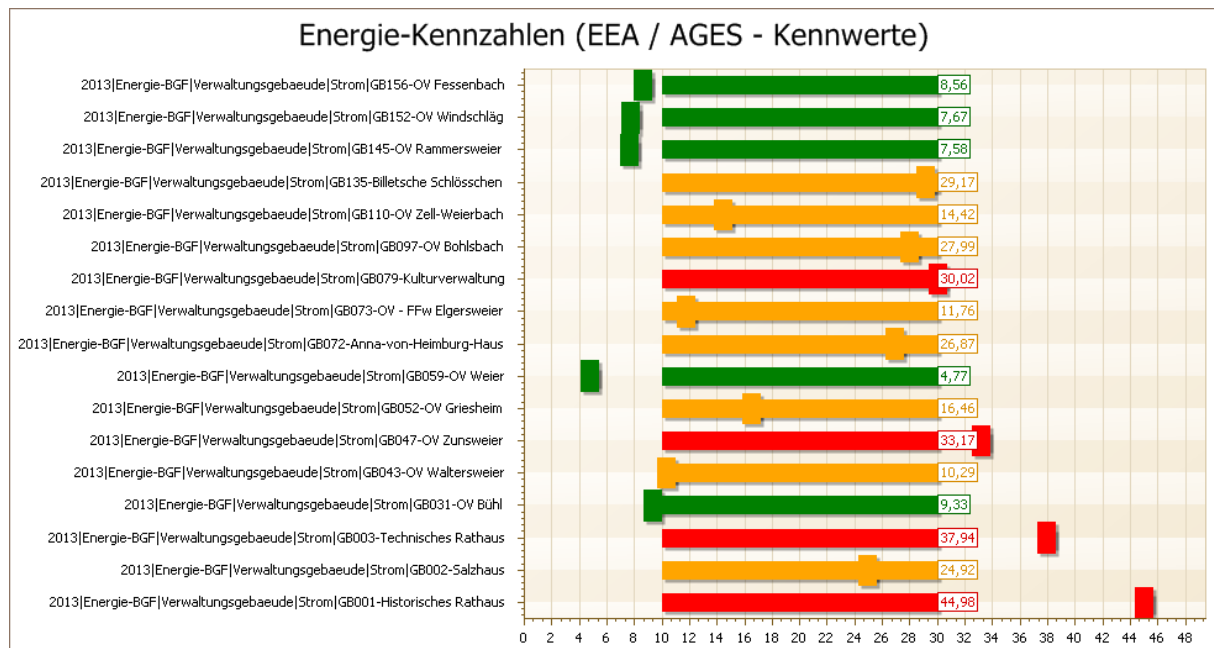


Abb. 47 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2013, GW 30 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

Im Technischen Rathaus befindet sich die Serverzentrale und kann dort den über dem Grenzwert liegenden Stromverbrauch erklären. Für die übrigen über dem Grenzwert liegenden Verbräuche gibt es noch keine Erklärungen. Diese werden nur im Gespräch mit den Nutzern herauszufinden sein. In diesem Zusammenhang sollten dann Verbesserungsstrategien entwickelt werden.

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

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

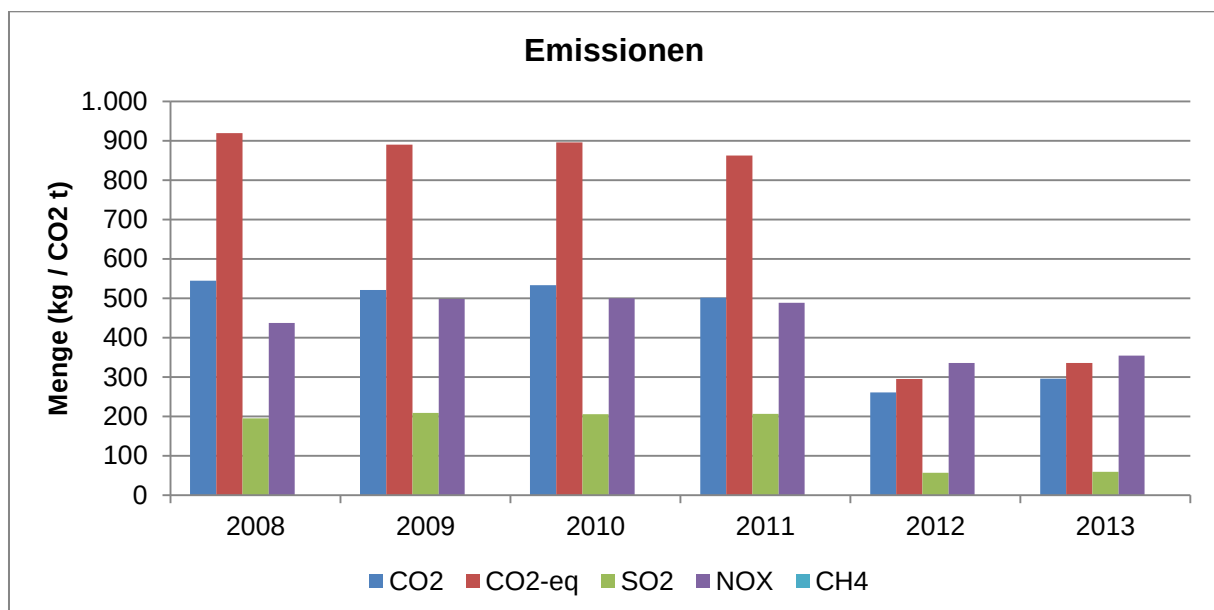


Abb. 48 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude

Niedriger Wärmeverbrauch in den Schwergewichten der Gebäudegruppe und ein tendenziell hoher Stromverbrauch führen dazu, dass die Emissionen 2012 mit dem Bezug von Ökostrom in dieser Gebäudegruppe überproportional stark reduziert wurden.

4.7 Feuerwehrhäuser

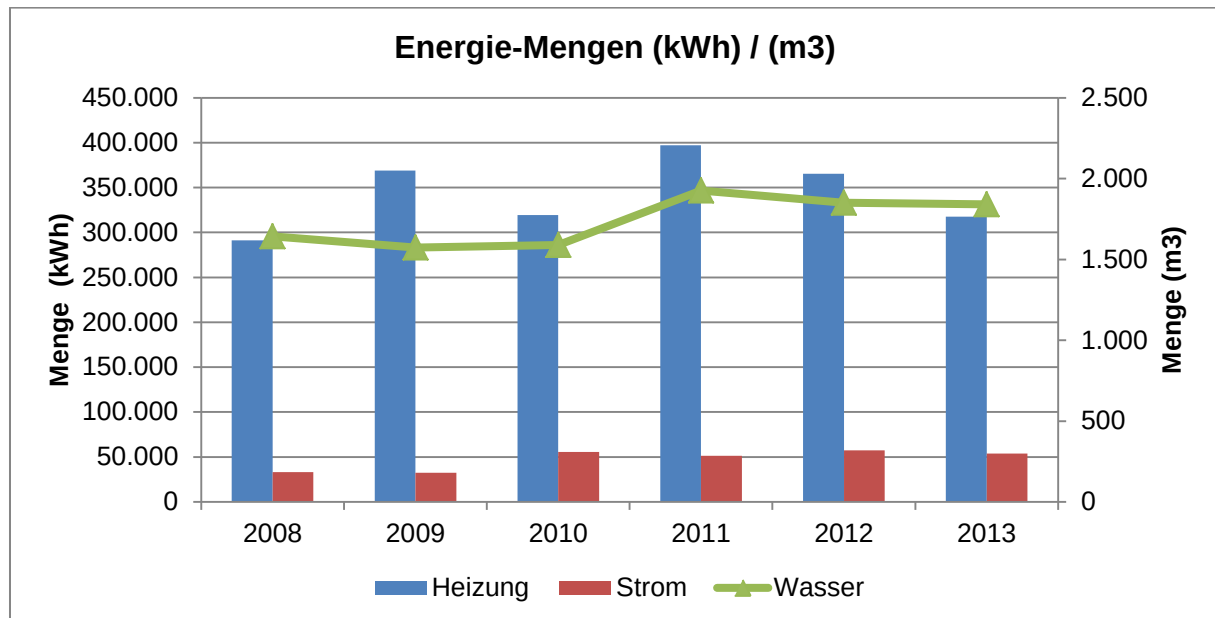


Abb. 49 Energiemengen 2008 bis 2013 Feuerwehrhäuser

Die großen Schwankungen zwischen den Jahren im Wärmebedarf der Feuerwehrhäuser lassen sich bei differenzierter Betrachtung v.a. den mit dem Neubau des Feuerwehrhaus Nord abgängigen Feuerwehrstandorten sowie dem Feuerwehrhaus Fessenbach zuordnen. Das Feuerwehrhaus am Kestendamm hat durch die 24h-besetzte Leitzentrale und die Verwaltungsnutzung im OG des Garagenbaus so ungewöhnliche Randbedingungen, dass es separat im Kapitel 5.9 betrachtet werden muss.

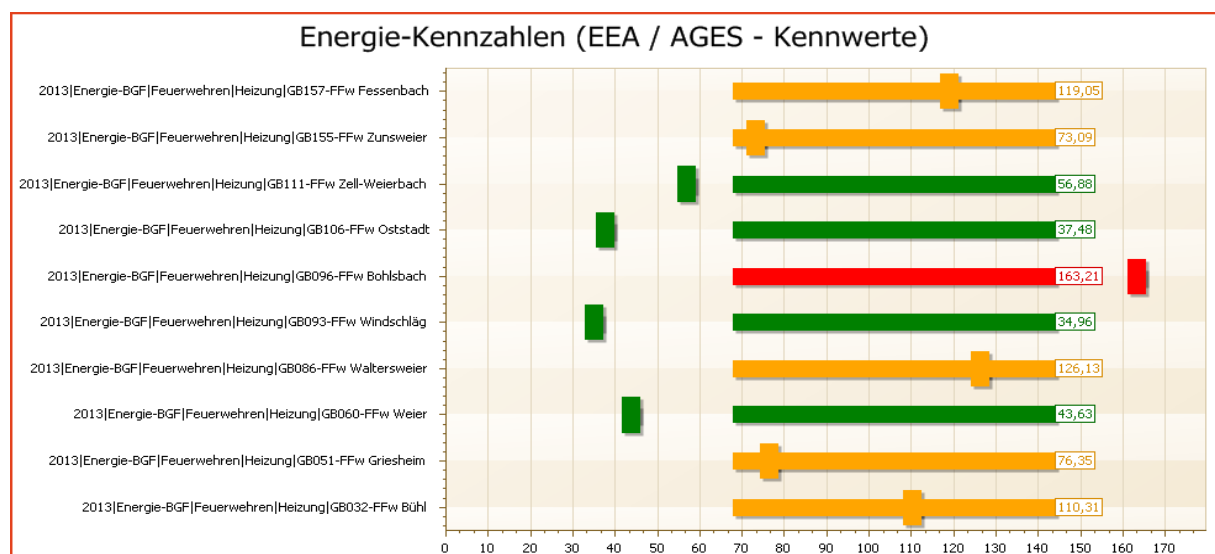


Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch 2013 Feuerwehrhäuser, GW 144 kWh/m²a, ZW 68 kWh/m²a

Beim Wärmeverbrauch zeigen erwartungsgemäß die neuen Feuerwehrrhäuser Ost/Rammersweier und Windschlag sehr günstige Verbrauchswerte. Die Verbrauchswerte in Zell-Weierbach und Weier sind durch prozentuale Aufteilung zwischen mehreren von einer Heizzentrale versorgten Objekten entstanden und können daher kaum Aufschluss über das Einzelobjekt geben. Der Verbrauchswert im Feuerwehrrhaus Zunsweier ist angesichts der in die Jahre gekommenen Heiztechnik als gut zu bezeichnen. Griesheim, Bühl und Bohlsbach werden als Feuerwehrstandorte mit dem neuen Feuerwehrrhaus Nord nicht mehr weitergeführt. Die energetischen Defizite der Gebäude sind bekannt und sollten in die Überlegungen zu Folgenutzungen mit eingehen. In Bohlsbach wurde mit der energetischen Sanierung bereits begonnen.

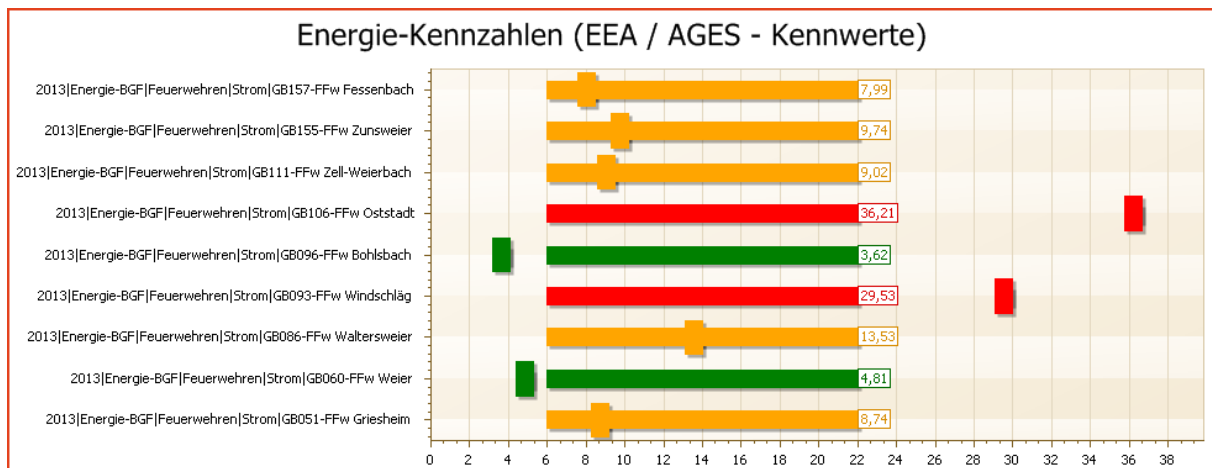


Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch 2013 Feuerwehrrhäuser, GW 22 kWh/m²a, ZW 6 kWh/m²a

Auffällig ist der hohe Stromverbrauch der neuen Feuerwehrrhäuser Ost/Rammersweier und Windschlag. Die Ursache ist zum Zeitpunkt der Vorlagenerstellung nicht genau identifiziert, es dürfte jedoch mit der höheren technischen Ausstattung der Gebäude zusammenhängen und wird genauer zu betrachten sein.

Der Stromverbrauch des Feuerwehrrhauses Bühl wird nicht ausgewiesen, da das Feuerwehrrhaus über die OV versorgt wird.

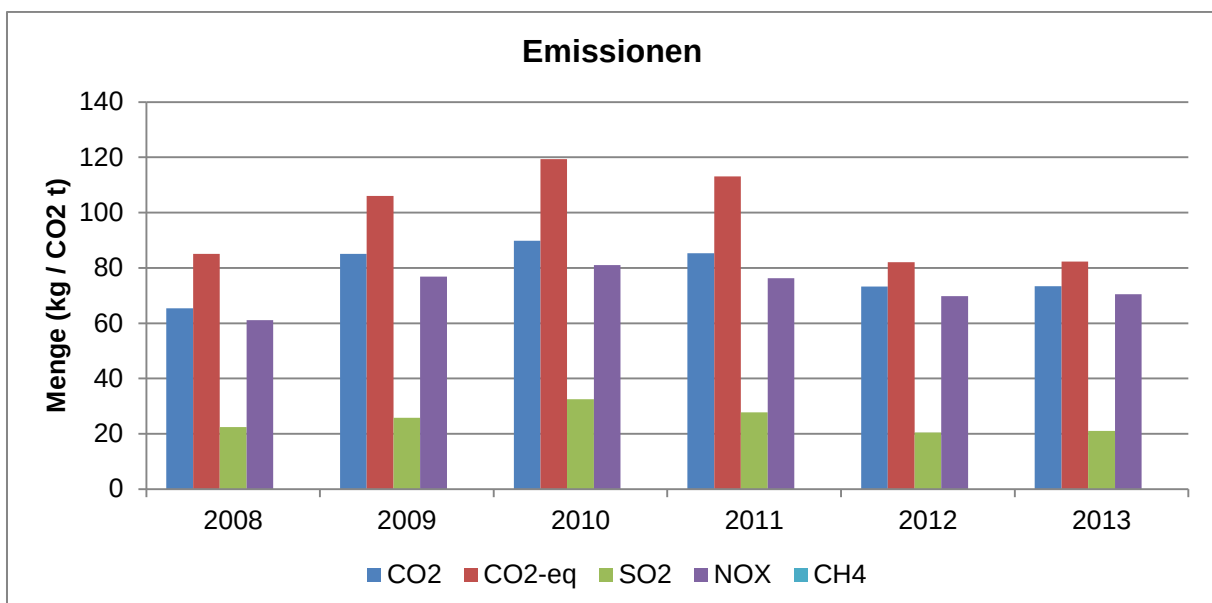


Abb. 52 Emissionsentwicklung Feuerwehrrhäuser

4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)

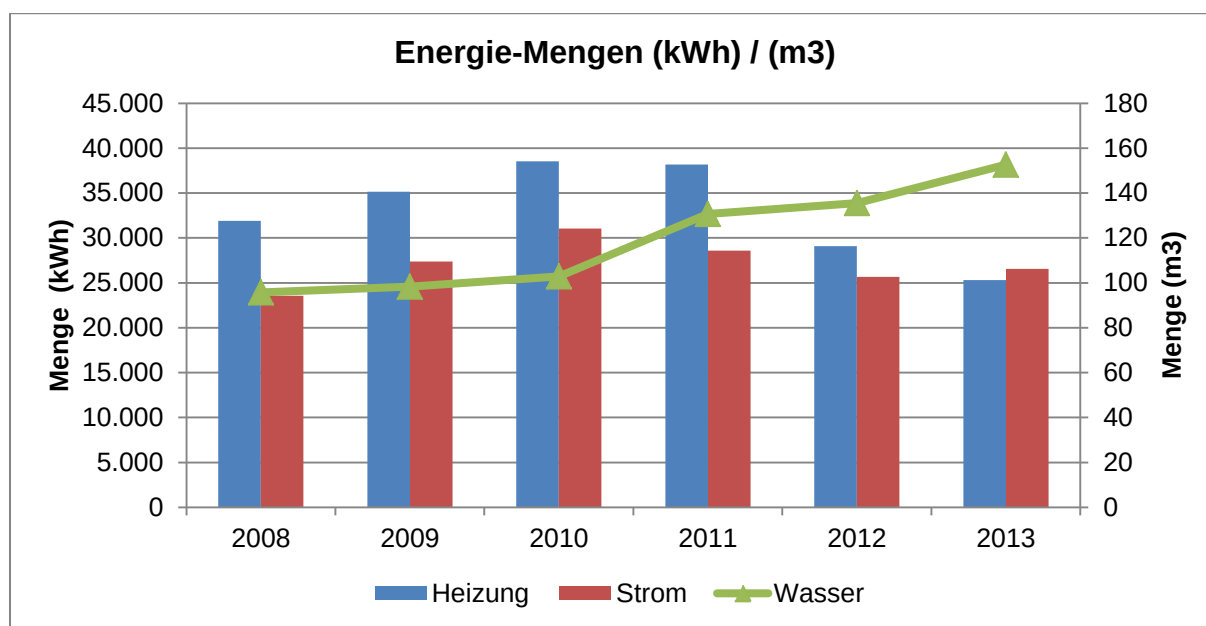


Abb. 53 Energiemengen 2008 bis 2013 Bauhöfe

Die Ortsteil-Bauhöfe sind teilweise in Gebäuden untergebracht, bei denen der Verbrauch nicht eindeutig zuzuordnen ist, weil entweder weitere Nutzungen wie z.B. Vereinsräume existieren oder veraltete Heizsysteme ohne eigene Verbrauchabgrenzung verwendet werden. Es wird daher auf eine Einzeldarstellung verzichtet und nur der Gesamtverbrauch dargestellt. Der hohe Stromverbrauch resultiert daraus, dass teilweise auch mit Strom geheizt werden muss. Veränderungen werden sich ergeben, wenn sich die Unterbringung der Bauhöfe, wie z.B. in Bohlsbach, mit dem Umzug in andere Gebäude verbessert.

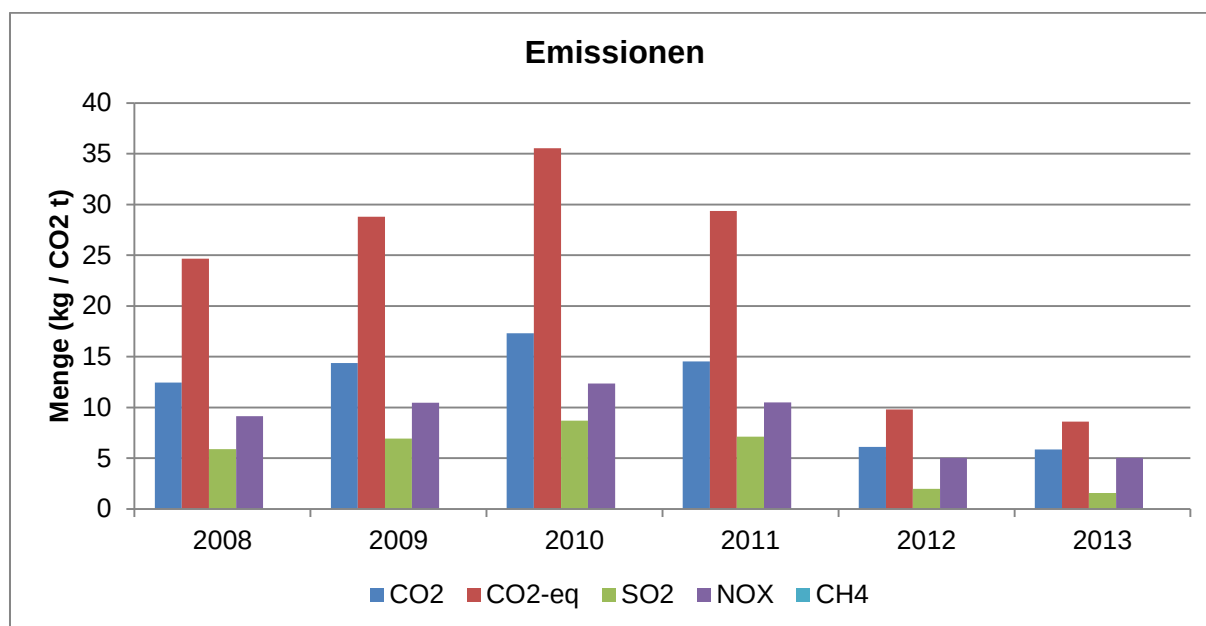


Abb. 54 Emissionsentwicklung Bauhöfe

Die hohe Stromlastigkeit der erfassten Verbräuche zeigt sich an der starken Reduzierung der Emissionen ab 2012

5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude

5.1 Sporthalle am Sägeteich

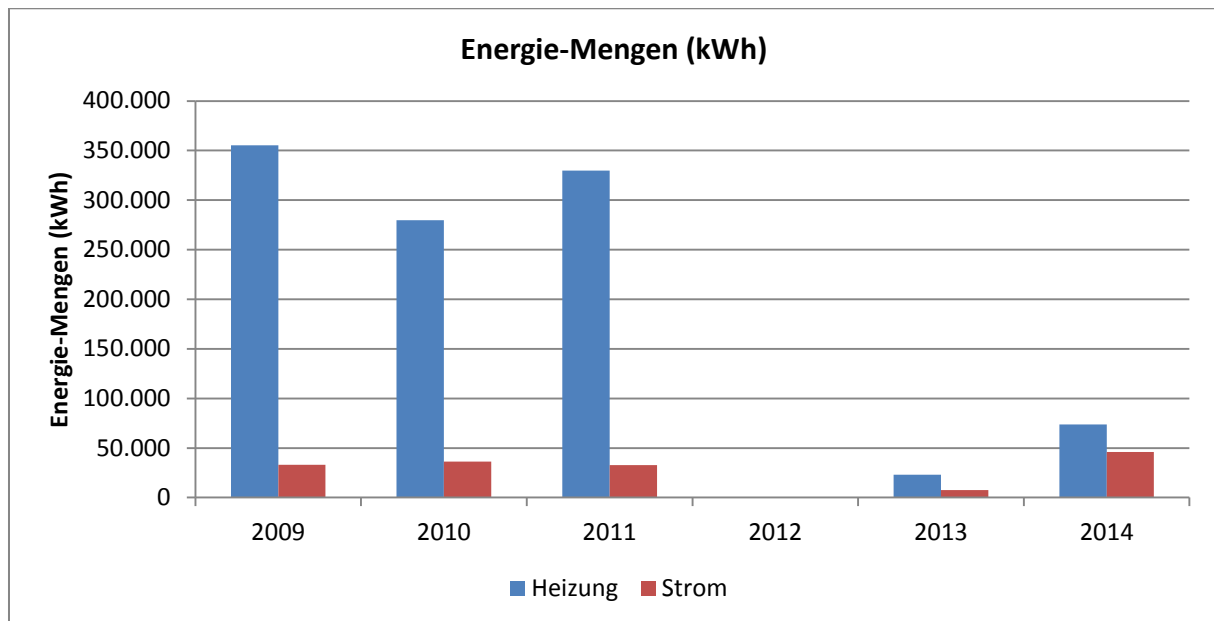


Abb. 55 Energiemengen 2009 bis 2014 Sporthalle am Sägeteich

Vor der Sanierung der Sporthalle am Sägeteich wurde ein detailliertes energetisches Konzept zur Grundlage der Planung gemacht. Der Erfolg lässt sich nun an den Verbrauchszahlen gut ablesen, wie nachfolgender Chart darstellt. Die Zahlen für 2014 resultieren aus einer Prognoserechnung, die auf Basis der Verbrauchszahlen des Betriebs seit November 2013 erstellt wurde.

Der hochgerechnete Wärmeverbrauch der Halle 2013 liegt nun nur noch bei 20 % des Verbrauchs von 2009.

Die prognostizierte leichte Steigerung des Stromverbrauchs resultiert aus der Holzpelletheizung, die deutlich mehr Strom als eine Gasheizung benötigt und der besseren technischen Ausstattung der Halle z.B. mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung. Sie bewirkt, dass Frischluft via eines Wärmetauschers mit der Wärme der Fortluft erwärmt wird. So werden die sogenannten Lüftungswärmeverluste in dieser Halle auf ca. 20% reduziert. Dieser Energiegewinn wird jedoch nur dadurch möglich, dass elektrische Lüftungsgeräte eingesetzt werden. Alle eingesetzten Geräte erfüllen höchste energetische Ansprüche.

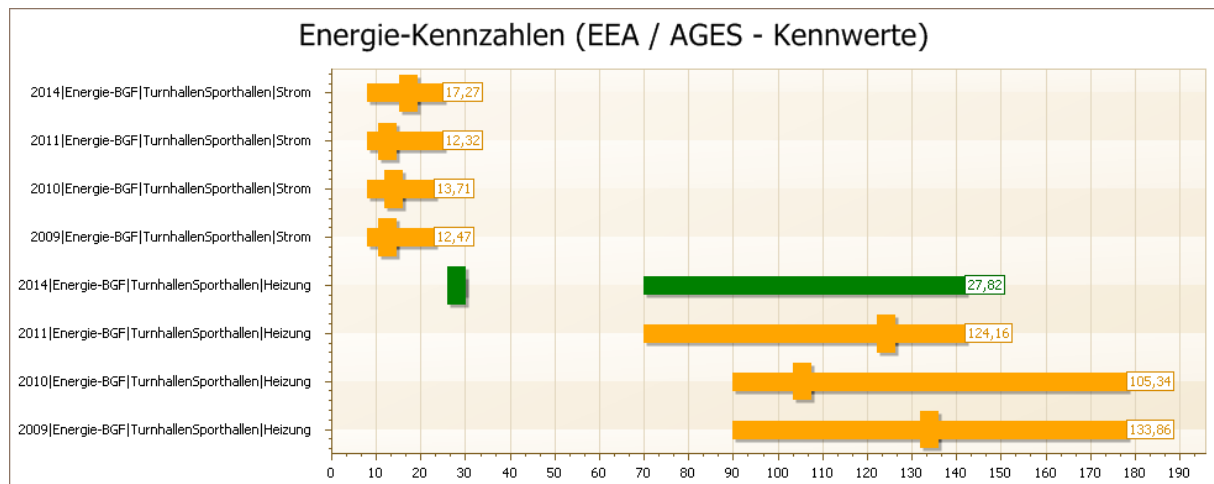


Abb. 56 spezifischer Wärme- u. Stromverbrauch 2009 – 2014 Sporthalle am Sägeteich

Diese Darstellung zeigt den Wärme- und Stromverbrauch vor und nach der Sanierung in der im Bericht sonst verwendeten Balkendarstellung. Dabei wird deutlich, dass der frühere Betreiber der Halle, die DJK, durchaus auch schon auf den Verbrauch geachtet hat, der Verbrauch lag zwischen Ziel- und Grenzwert des EEA. Die Werte wurden 2011 verschärft, was an der Verschiebung des Balkens zwischen 2010 und 2011 abzulesen ist. Die leichte Steigerung des Stromverbrauchs 2014 ist ebenso abzulesen wie der 2014 absehbare sehr günstige Wärmeverbrauchswert.

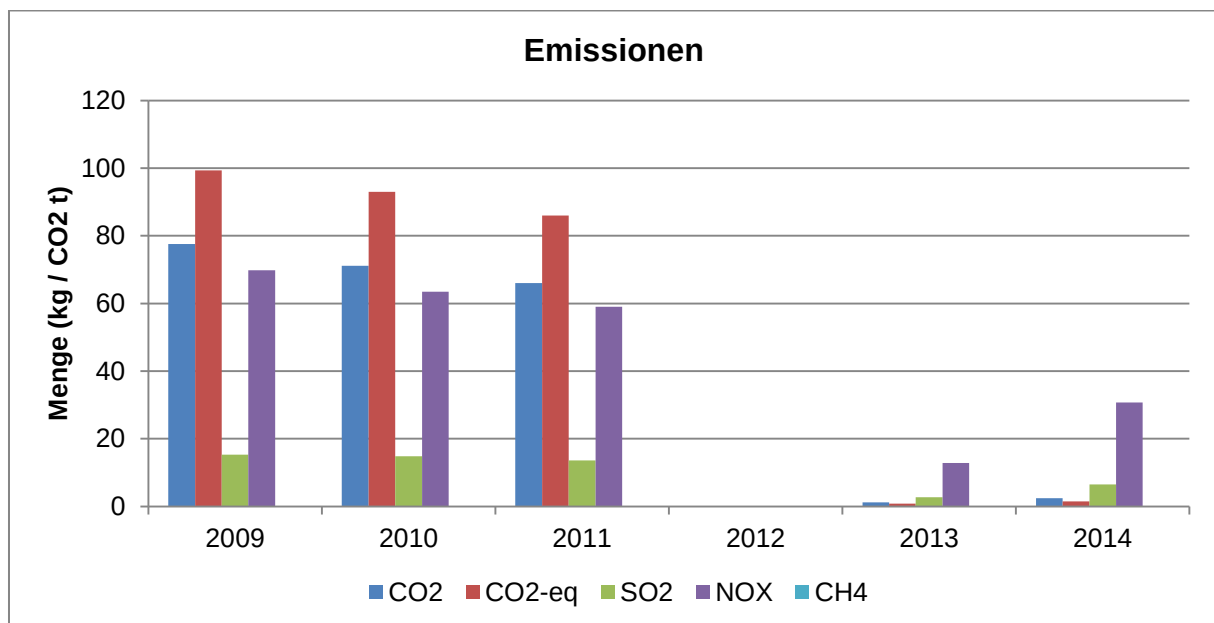


Abb. 57 Emissionsentwicklung Sporthalle am Sägeteich

Bei der Betrachtung der Emissionen lassen sich der Einfluss der Holzpellettheizung und der Bezug von Emissionsfreiem Ökostrom gut ablesen. Die Holzpellettheizung führt dazu, dass CO₂ – Ausstoß sehr stark reduziert wird aber gleichzeitig die Emission von Stickoxiden (NO_x) ansteigt. Die Erhöhung des Stromverbrauchs durch die Pellettheizung und die technische Ausrüstung mit einer Lüftungsanlage wirken sich wegen des Bezugs von Öko-Strom in der Emission nicht aus. Die Darstellung zeigt aber auch deutlich, dass die Minimierung des Verbrauchs die beste Methode ist, die Emissionen zu reduzieren. Es ist mit

der Sanierung gelungen, die klimaschädlichen Emissionen der Sporthalle am Sägeteich auf ein Minimum zu reduzieren.

5.2 Stadtteil- u. Familienzentrum Innenstadt

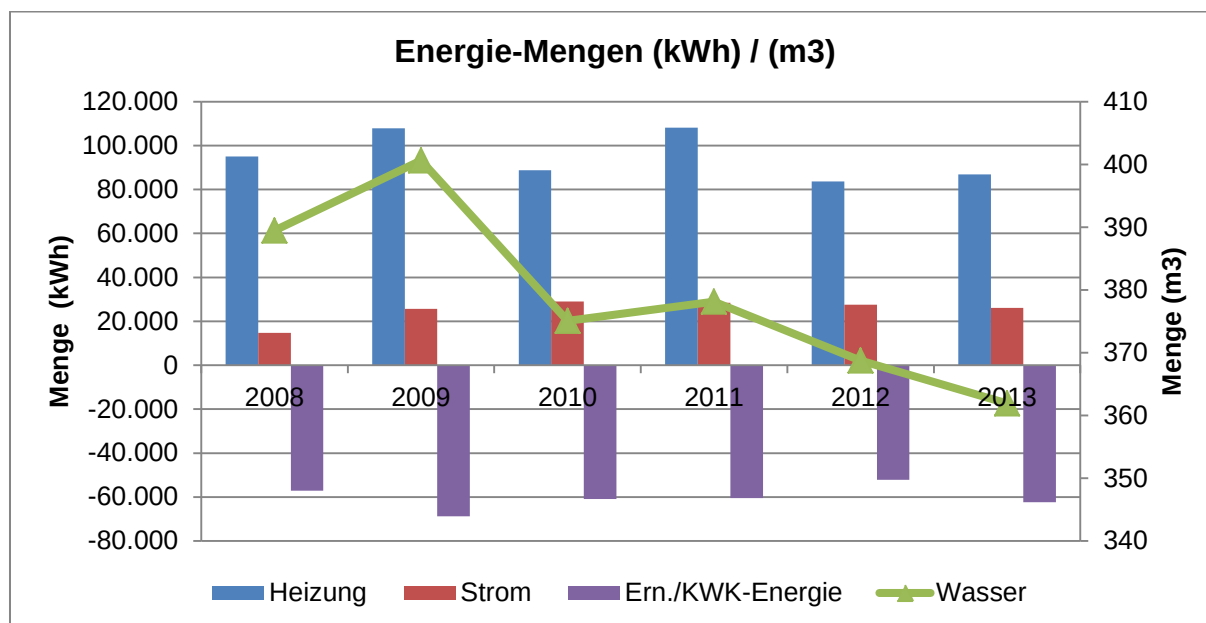


Abb. 58 Energiemengen 2008 bis 2013 SFZ Innenstadt

Im Stadtteil- und Familienzentrum Innenstadt werden sowohl der Neubau als auch das Billet'sche Schlösschen von einer gemeinsamen Grundwasserwärmepumpe beheizt. In obenstehendem Chart ist der tatsächliche Wärmeverbrauch mit den blauen Säulen dargestellt. Die mit der Wärmepumpe gewonnene Umweltenergie wird mit den lila Säulen als Erträge (also dem Gegenteil von Verbrauch) im negativen Bereich dargestellt. Die Differenz zwischen beiden Säulen ist der zur Wärmegewinnung notwendige Strom. Die roten Säulen stellen den normalen Stromverbrauch im Gebäude dar.

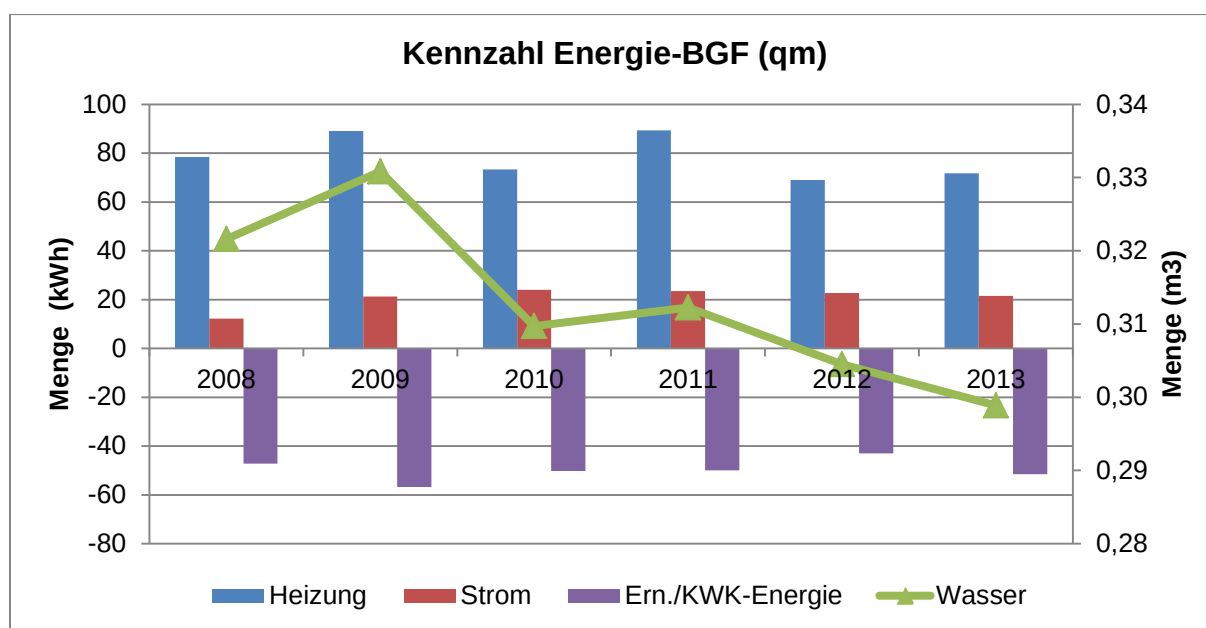
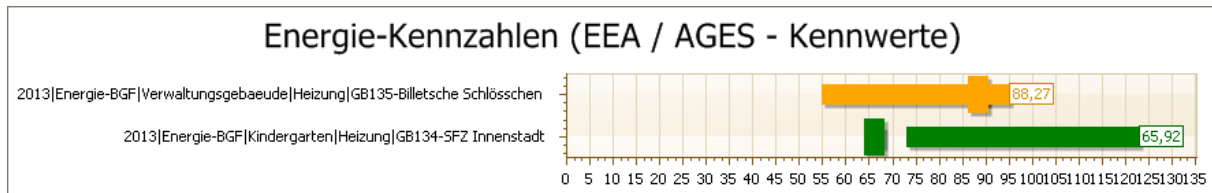


Abb. 59 flächenbezogene Energiemengen 2008 bis 2013 SFZ Innenstadt

Die Betrachtung des flächenbezogenen Wärmeverbrauchs bezieht sich nicht auf den eingesetzten Strom sondern auf die im Gebäude verbrauchte Wärmeenergie und ist deshalb mit anderen Gebäuden vergleichbar. Da die beiden Gebäude jedoch einen ganz unterschiedlichen energetischen Standard haben, ist es sinnvoll, die beiden Gebäude einzeln zu betrachten.



Dabei wird deutlich, dass die Grenzen, die der Denkmalschutz im Billet'schen Schlösschen der energetischen Sanierung gesetzt hatte, zwangsläufig zu einem Mehrverbrauch führen. Dabei soll mit dieser Aussage keineswegs die Berechtigung der Denkmalschutzbelange in Frage gestellt werden.

Man kann auch in diesem Chart gut ablesen, dass die Grenz- und Zielwerte für Verwaltungsgebäude und Kindergärten recht unterschiedlich sind.

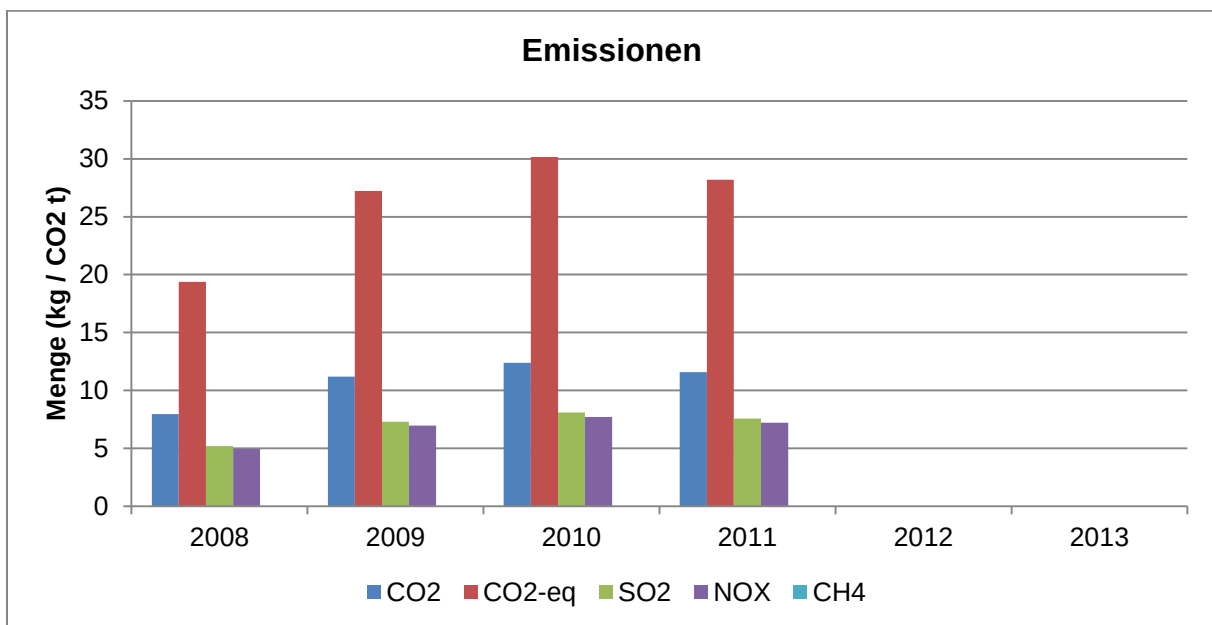


Abb. 60 Emissionsentwicklung SFZ Innenstadt

In der Emissionsdarstellung ist kein Fehler aufgetreten, vielmehr handelt es sich beim SFZ Innenstadt seit dem Bezug von Emissionsfreiem Ökostrom um ein Gebäude, das tatsächlich emissionsfrei betrieben wird.

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

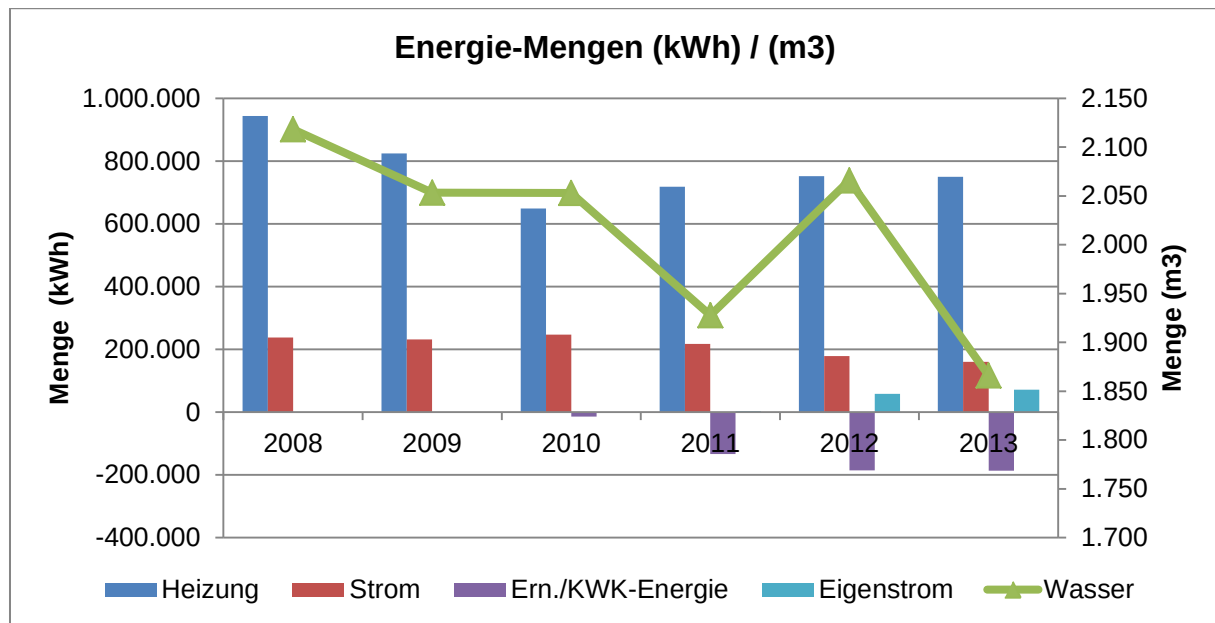


Abb. 61 Energiemengen 2008 bis 2013 südl. NW- Schulzentrum

Im Okengymnasium, der Astrid-Lindgren-Schule und der Okenhalle wurden Ende 2011 drei Mini-BHKW mit 5,5 kW elektrischer und 14,2 kW thermischer Leistung in Betrieb genommen. Dadurch konnte die Effizienz der Haustechnik weiter verbessert werden. Eine deutliche Reduzierung des Heizenergiebedarfs wurde durch die Gebäudesanierung des Okengymnasium (35%) erreicht, dies ist zwischen 2008 und 2011 zu erkennen. Der Grund für den untypisch niedrigeren Verbrauch 2010 muss noch genauer analysiert werden, dürfte aber mit reduzierten Nutzungen im Umfeld der Sanierung des Okengymnasium zusammenhängen. 2013 ist der Verbrauch in den meisten Objekten wegen des kalten Frühjahrs höher.

Inzwischen wird in 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 verpachten Dachflächen produziert wird, komplett eingespeist. Der Eigenstromverbrauch entspricht der Produktion des KWK-Stroms im Winter.

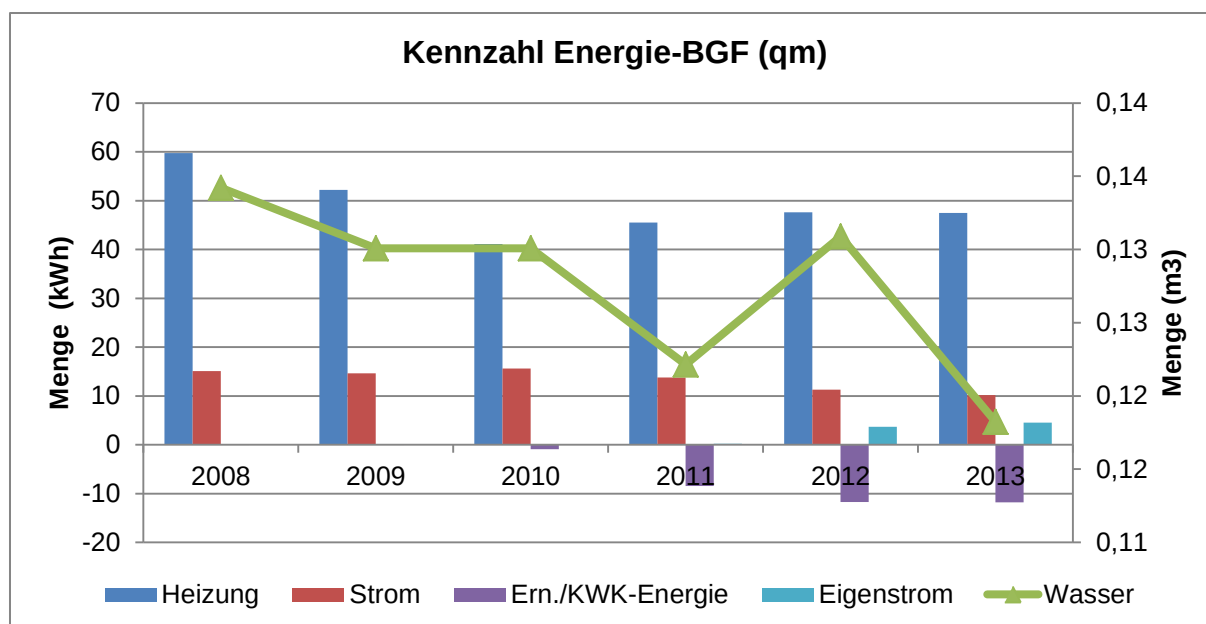


Abb. 62 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum

Der flächenbezogene Verbrauch der Gebäude des südl. Nord-West-Schulzentrums 2013 mit einem gemittelten Verbrauch von ca. 47,5 kWh/m²a liegt deutlich unter dem Zielwert des EEA dieser Gebäudegruppe. Allerdings darf nicht übersehen werden, dass der sogenannte Neubau des Grundschulbereichs der Astrid-Lindgren-Schule noch nicht saniert ist.

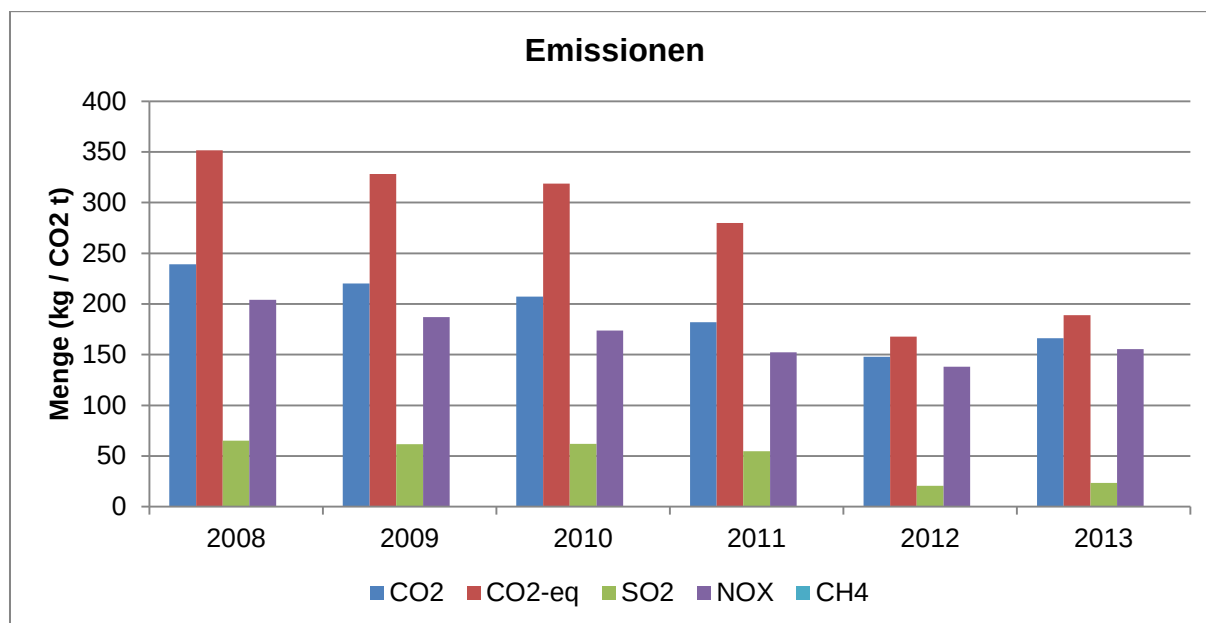


Abb. 63 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum

Die Emissionen sind durch die energetische Sanierung im Oken infolge der Verbrauchsreduzierung nochmal gesunken und dann ab 2012 durch den Bezug von Emissionsfreiem Ökostrom.

Wegen fehlender Zwischenzähler, kann der Unterschied zwischen den sanierten und dem unsanierten Gebäude an der Astrid-Lindgren-Schule nicht dargestellt werden.

Die Verbrauchsschwankungen beim Wasserverbrauch sind noch nicht untersucht, werden aber in den nächsten Monaten Gegenstand weiterer Überprüfungen sein.

5.4 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)

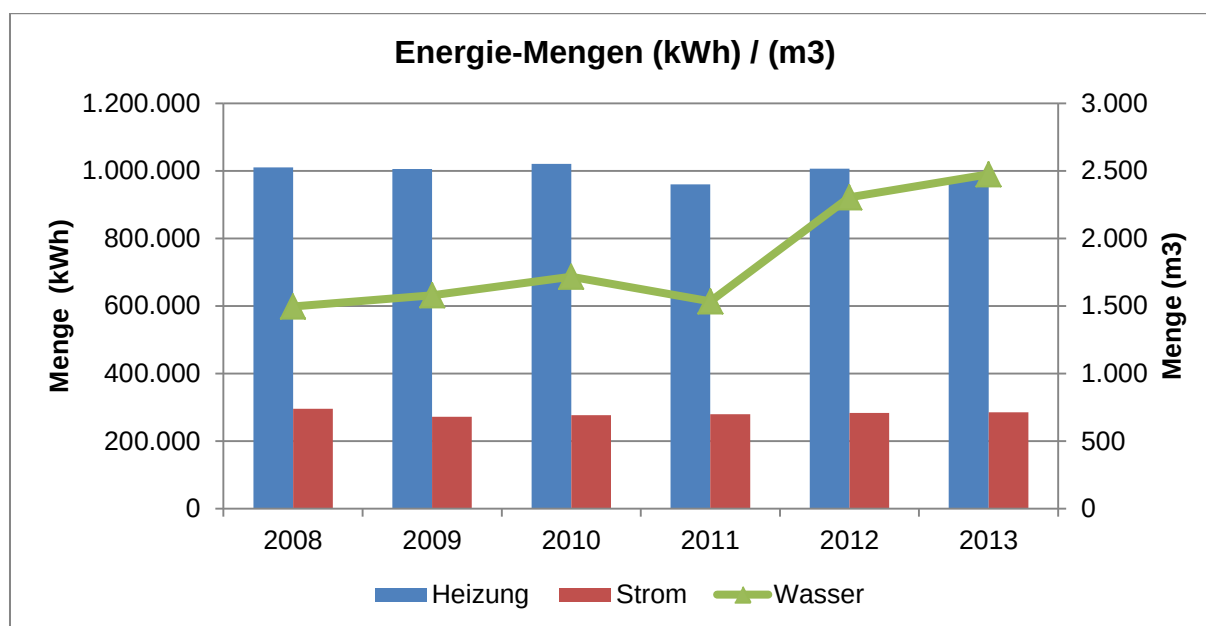


Abb. 64 Energiemengen 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Hier werden zusammengefasst die Gebäude betrachtet, die an der Heizzentrale im nördlichen Nord-West-Schulzentrum angeschlossen sind. Darunter sind auch Gebäude, die sonst nicht dargestellt werden, da über sie zu wenige Informationen vorliegen. Dies sind einerseits die Rüdiger-Hurle-Halle und der Franz-Simmler-Kindergarten. Vor allem der Stromverbrauch dieser Gebäude ist nicht gesichert. Wegen der für nächstes Jahr beschlossenen Sanierung und Umstellung auf den regenerativen Energieträger Holzpellets ist die Zusammenstellung interessant. Witterungsbereinigt wurden 977 MWh Erdgas verbraucht. Dieser Verbrauch fällt nicht nur in der Heizzentrale an, sondern wird auch zum sehr kleinen Teil aus energetischen Gründen in den Sporthallen für örtliche Warmwasserbereitung aufgewendet. Der deutliche Anstieg des Wasserverbrauchs muss noch genauer analysiert werden.

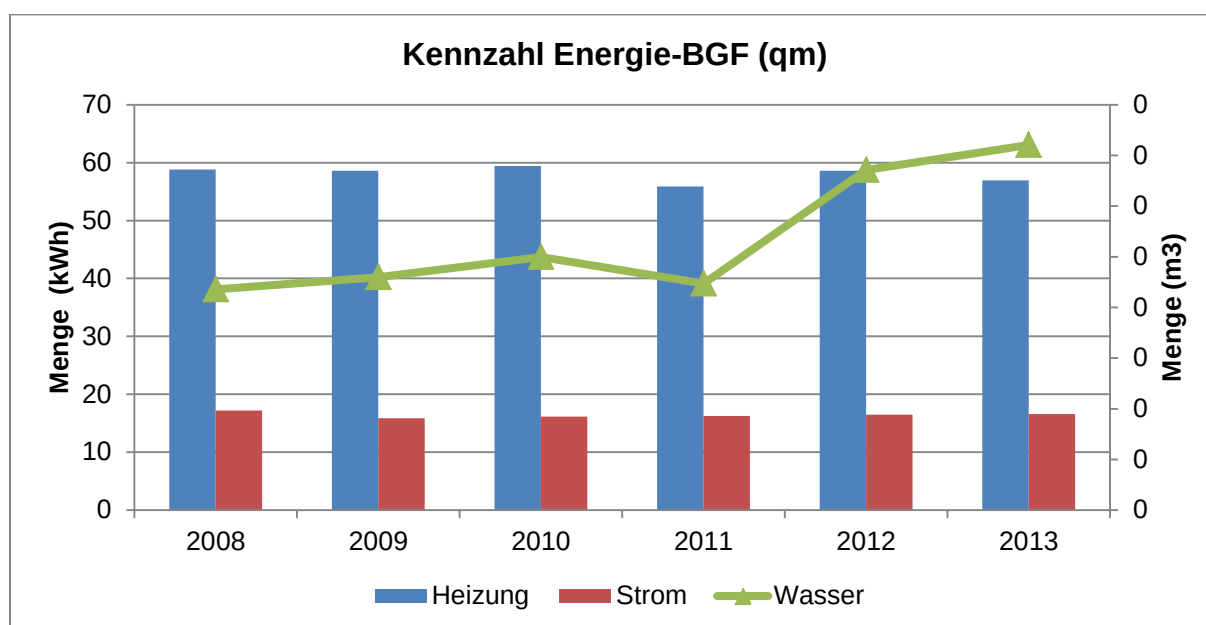


Abb. 65 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Der flächenbezogene Wärmeverbrauch zeigt auf, dass mit 56 kWh/m²a sowohl die Zielwerte für Schulen (63 kWh/m²a) als auch für Sporthallen (70 kWh/m²a) deutlich unterschritten werden. Es ist daher richtig zur Emissionsreduzierung auf regenerative Wärmebereitstellung umzustellen.

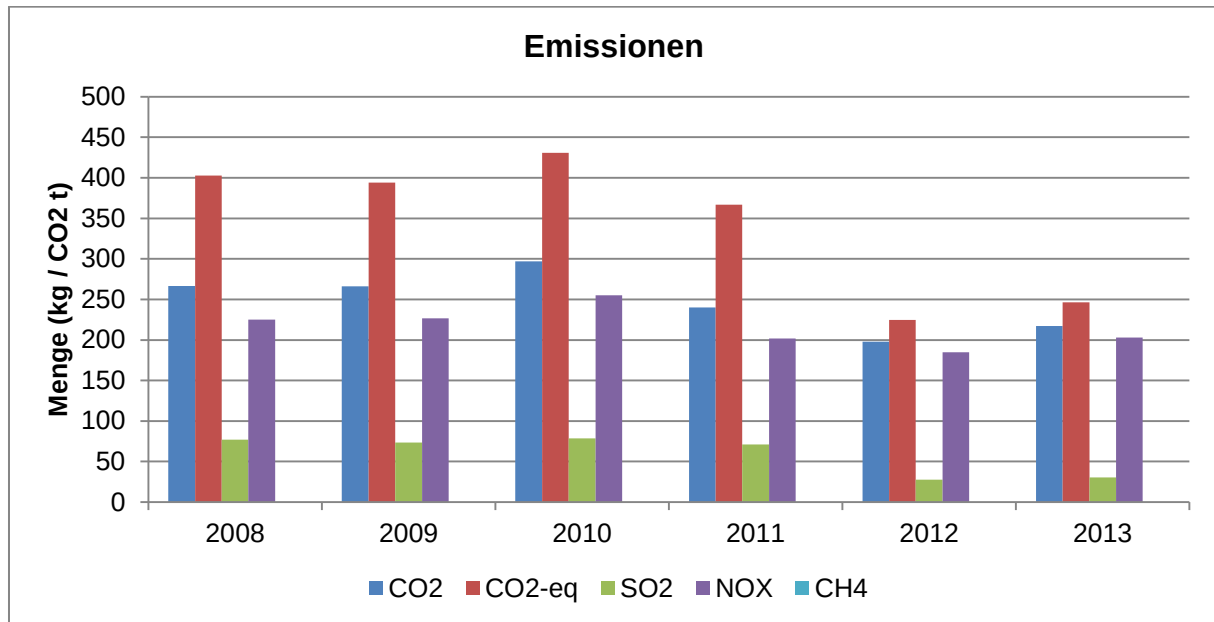


Abb. 66 Emissionen 2008-2013 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Am Chart der Sporthalle am Sägeteich (Kap. 5.1) lässt sich abschätzen, wie sich die jetzt schon moderaten Emissionen weiter verringern werden, wenn die Sanierung im Spätjahr 2015 durchgeführt ist.

5.5 Schillergymnasium

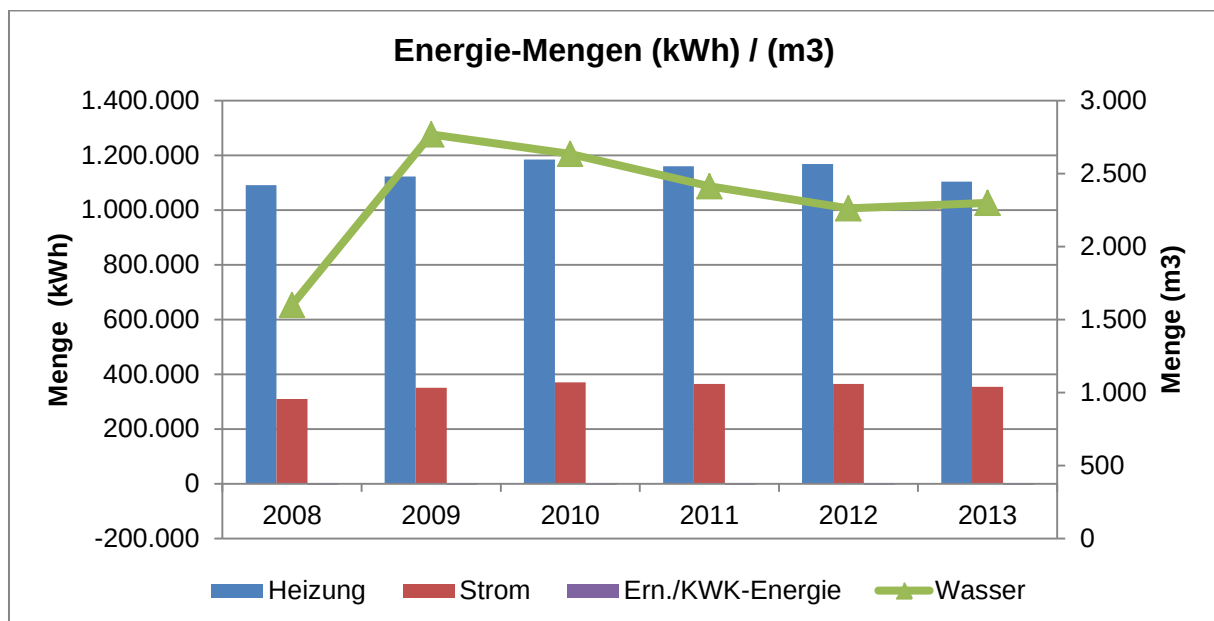


Abb. 67 Energiemengen 2008 bis 2013 Schillergymnasium

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. Einem leichten Anstieg 2010 folgten leicht fallende Verbräuche in den Folgejahren. Die Schwankungen liegen unter 10%

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. Noch vor Inkrafttreten der EEG-Novelle im August 2014 konnte ein BHKW mit 20 kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen werden, damit soll künftig ca. ein Viertel des Stroms gleichzeitig mit einem Teil der sowieso notwendigen Wärme-produktion bereitgestellt werden.

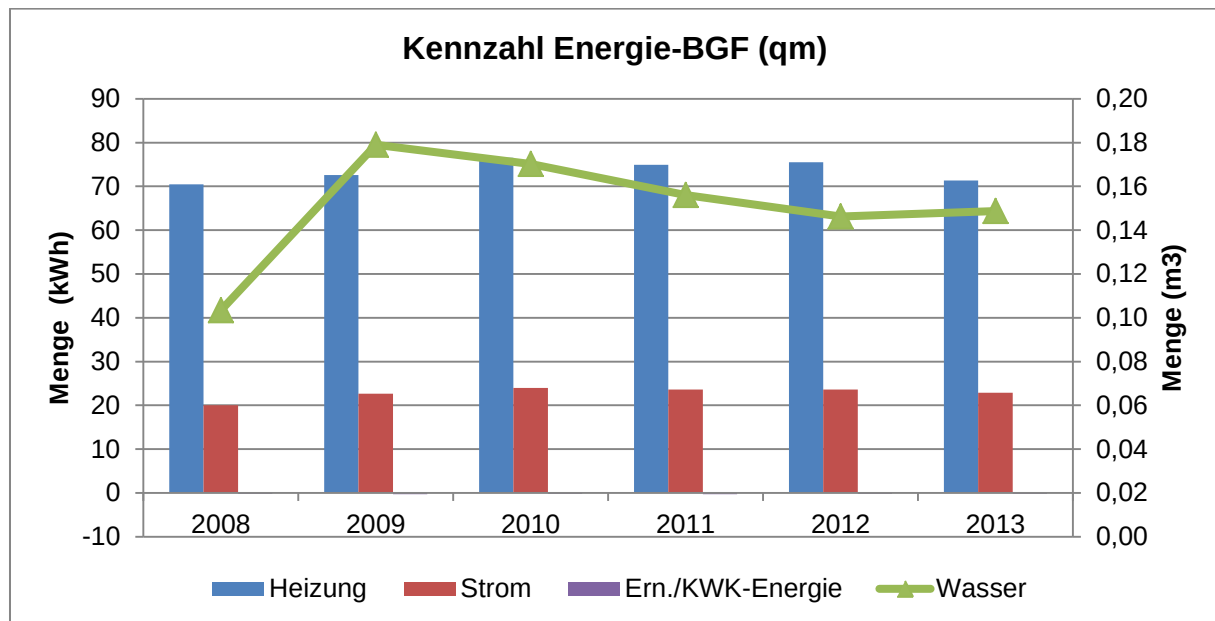


Abb. 68 flächenbezogener Energiemengen 2008 bis 2013 Schillergymnasium

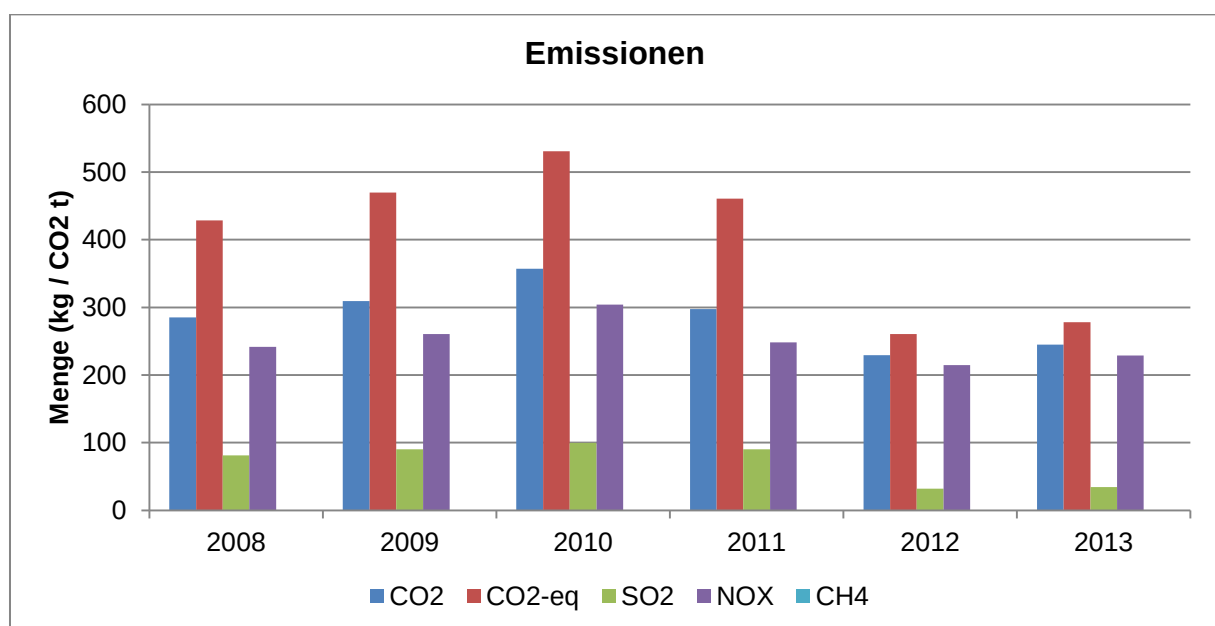


Abb. 69 Emissionsentwicklung Schillergymnasium

5.6 Konrad-Adenauer-Schule

Bei der Betrachtung des Energieverbrauchs der Konrad-Adenauer-Schule sind einige Besonderheiten zu beobachten.

Seit 2002 wird in der Heizzentrale der Konrad-Adenauer-Schule ein Mini-BHKW betrieben, weil wegen eines Schwimmbads in den von dieser Wärmezentrale ebenfalls versorgten Kreisschulen eine ganzjährige Wärmeproduktion notwendig ist. Dieses BHKW hat Laufzeiten von im Schnitt über 8.000 h im Jahr. Es produziert ca. die Hälfte des Stromverbrauchs der Konrad-Adenauer-Schule. Der Verbrauch dieses Stroms wird unter Eigenstrom angezeigt. Die Stromproduktion wird unter Ern./KWK-Energie dargestellt. Die Ertragssteigerung ab 2012 kommt daher, dass auf dem Dach der Mensa eine privat betriebene PV-Anlage installiert ist und deren Ertrag, der keinen Einfluss auf die Verbrauchswerte der Schule hat, ebenfalls in dieser Rubrik dargestellt wird.

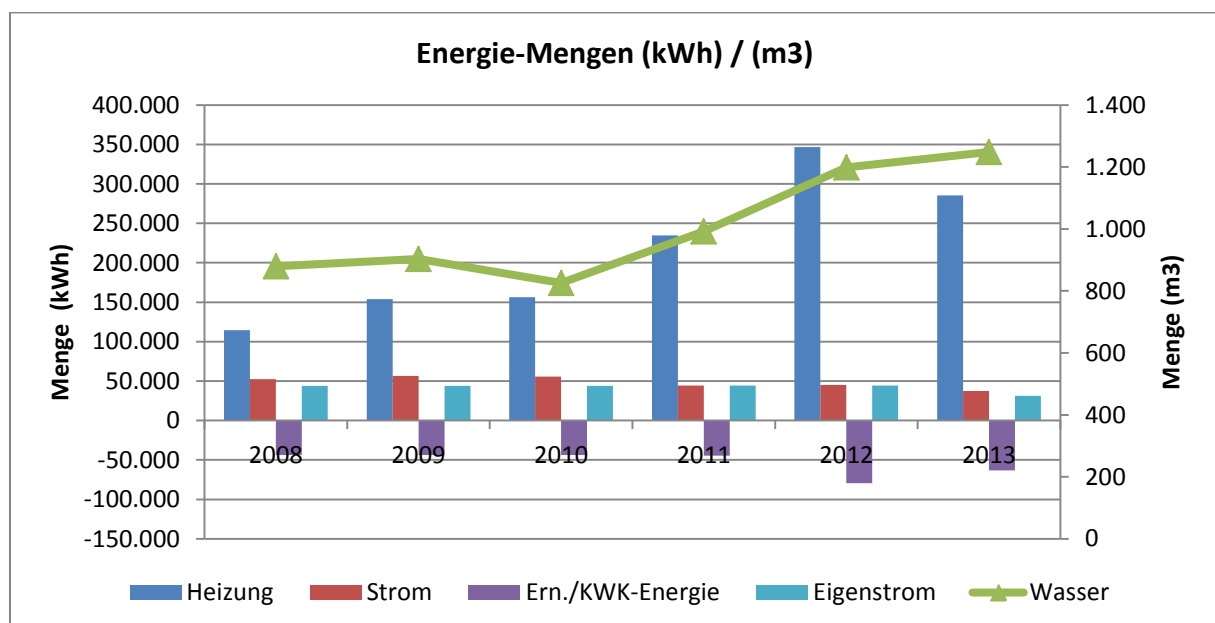


Abb. 70 Energiemengen 2008 bis 2013 Konrad-Adenauer-Schule

Sehr auffällig ist die Wärmeverbrauchssteigerung seit Inbetriebnahme der Mensa. Seit 2011 ist eine Steigerung des Wärmeverbrauchs um fast das 2,5 fache zu beobachten. Diese Steigerung steht in keinem Verhältnis zur Flächenmehrung durch den Bau der Mensa um 8%. Da gleichzeitig das Grundschulgebäude energetisch saniert wurde, bestand die Erwartung, dass kein Mehrverbrauch eintritt.

Da im Wärmenetz bisher keine Zwischenzähler für die Einzelgebäude installiert sind, ließ sich die Ursache für diesen Anstieg zum Zeitpunkt der Vorlagenerstellung noch nicht abschließend klären. Die Nachrüstung mit Zwischenzählern wurde inzwischen in die Wege geleitet und der Fehler lässt sich voraussichtlich bald eingrenzen und beheben.

Dass der gesamte Stromverbrauch (also die Summe aus Strombezug und Eigenstromproduktion) trotz der Mensa gesenkt werden konnte, ist hingegen als deutlicher Sanierungserfolg anzusehen. Für den 2013 um 30% unter dem Verbrauch von 2008 liegendem Stromverbrauch gibt es aber noch keine plausible Erklärung. Wenn sich der Wert 2014 stabilisieren sollte, könnte die Konrad-Adenauer-Schule die erste Schule in Offenburg sein, bei der trotz Mensa der Stromverbrauch unter dem Zielwert des EEA bleibt.

Durch die dramatische Verbrauchssteigerung bei der Wärme wird der positive Effekt der Umstellung auf Emissionsfreien Ökostrom bei diesem Objekt nahezu kompensiert. Allerdings tritt auch eine Verschiebung zwischen den Emissionsbestandteilen ein.

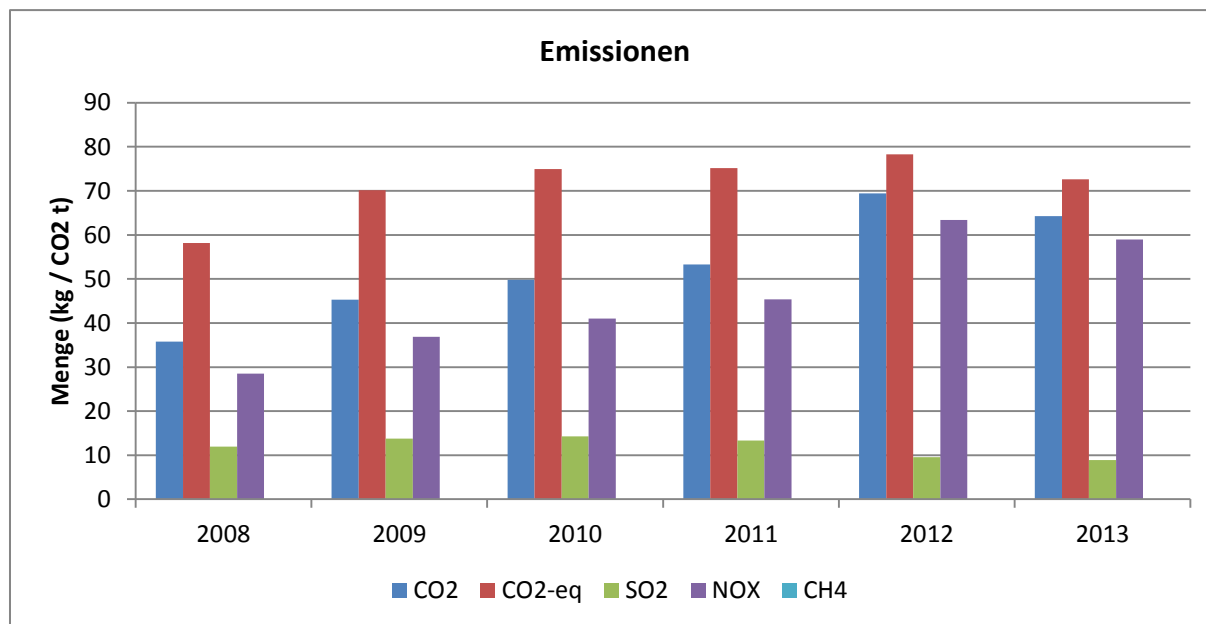


Abb. 71 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule

5.7 Schulzentrum Zell-Weierbach

An den Daten der Schule Zell-Weierbach kann gut abgelesen werden, dass die absoluten Zahlen oft den tatsächlichen Sanierungserfolg nicht auf den ersten Blick erkennen lassen. Die absoluten Zahlen zeigen zunächst an, dass im Gebäude 2010 und 2011 der Verbrauch deutlich gesunken ist, was mit dem Abriss der alten Sporthalle zu erklären ist. Danach steigt der Verbrauch zunächst an und sinkt dann wieder. Weiterhin ist eine deutlich Steigerung des Stromverbrauchs festzustellen.

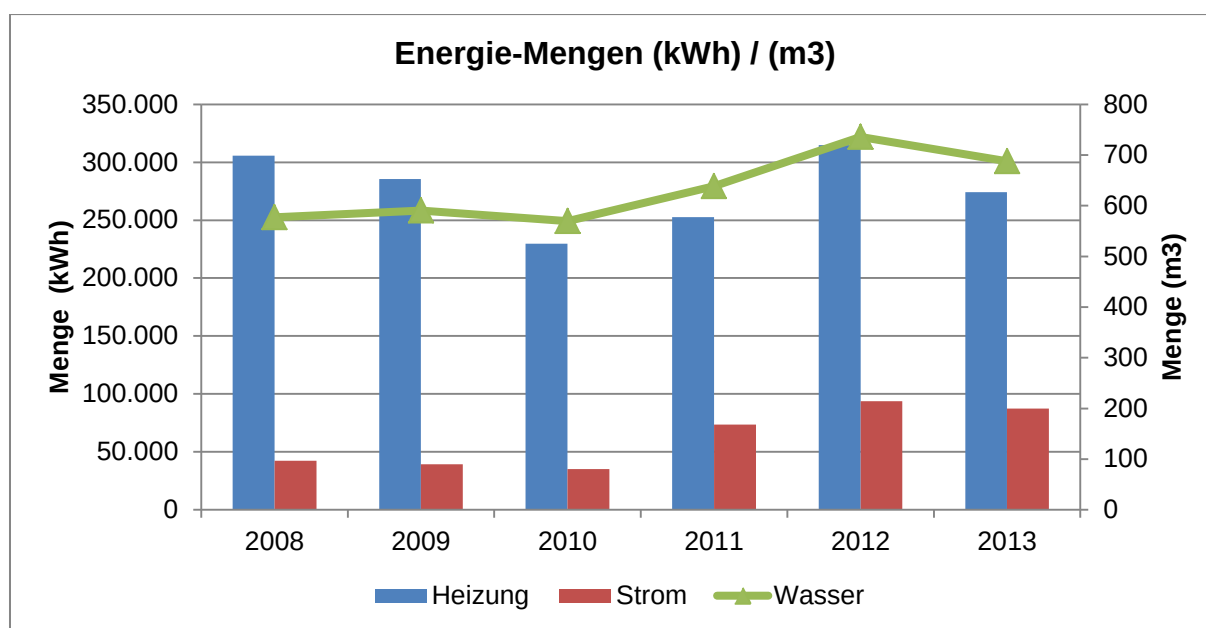


Abb. 72 Energiemengen 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach

Erst die Daten des flächenbezogenen Wärmeverbrauchs zeigen deutlich auf, dass die alte Halle energetisch sehr ineffizient war. Dies wird am deutlichen Rückgang des flächenbezogenen Verbrauchs deutlich, da die Schulgebäude energetisch nicht verändert wurden.

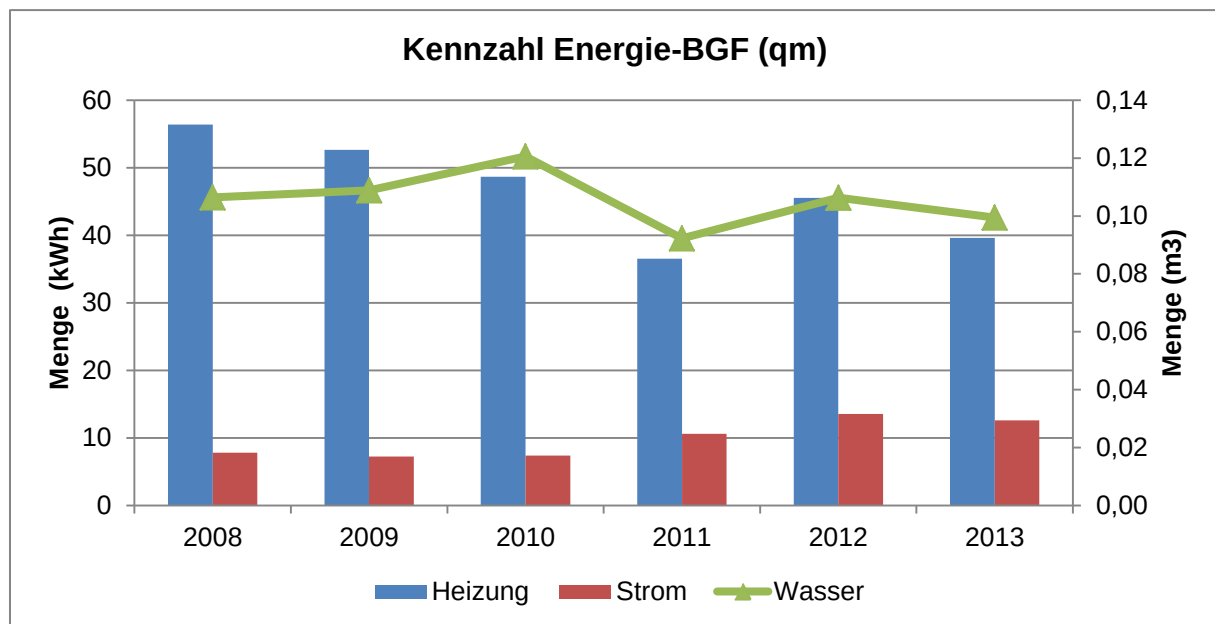


Abb. 73 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach

Die deutliche Steigerung des Stromverbrauchs ist der Mensa zuzuordnen. Sie befindet sich im Nordtrakt, dessen Stromverbrauch jetzt knapp über dem Grenzwert des EEA liegt.

Es wurden in der Mensa 2013 17.800 kWh Strom verbraucht, das ist 1/5 des Stromverbrauchs der gesamten Schule incl. Sporthalle. Ohne die Mensa läge der Verbrauch des Nordgebäudes auf dem Niveau des Südgebäudes, also knapp über dem Ziel- und deutlich unter dem Grenzwert.

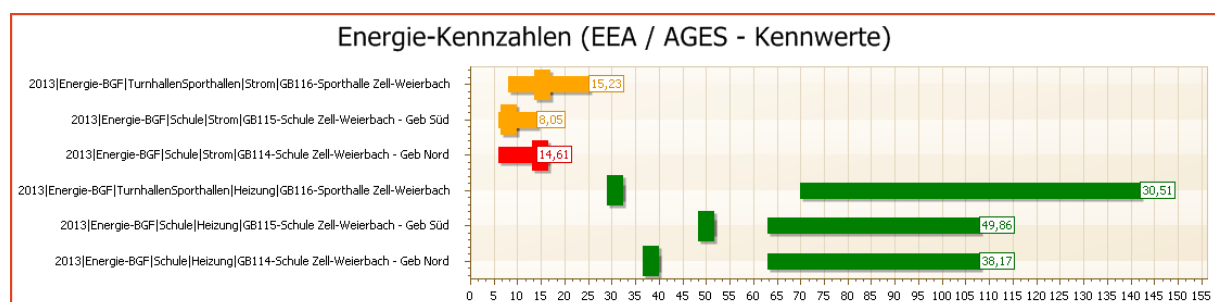


Abb. 74 flächenbezogener Energieverbrauch 2013 Einzelgebäude Schulzentrum Zell-Weierbach

Der Stromverbrauch der Sporthalle liegt wegen der hohen technischen Ausstattung u.a. mit Lüftungsanlage u. Wärmerückgewinnung zwischen dem Ziel- u. Grenzwert.

Der Wärmeverbrauch aller Gebäude liegt deutlich unter dem Zielwert. Zum Zeitpunkt der Vorlagenerstellung ging der Heizkessel, der neben der Schule auch die Halle mit Wärme versorgt, kaputt und wurde durch zwei Brennwertwandheizkessel ersetzt. Sinnvoll wäre nun, schon um das EEWärmeG zu erfüllen, zusätzlich zu diesen kurzfristig zur Sicherstellung des Gebäudebetriebs installierten Geräten ein Mini-BHKW zu installieren, das dann auch im Sommer die Wärme für die Duschen in der Sporthalle bereitstellen kann. Damit könnte der Strombezug deutlich reduziert werden.

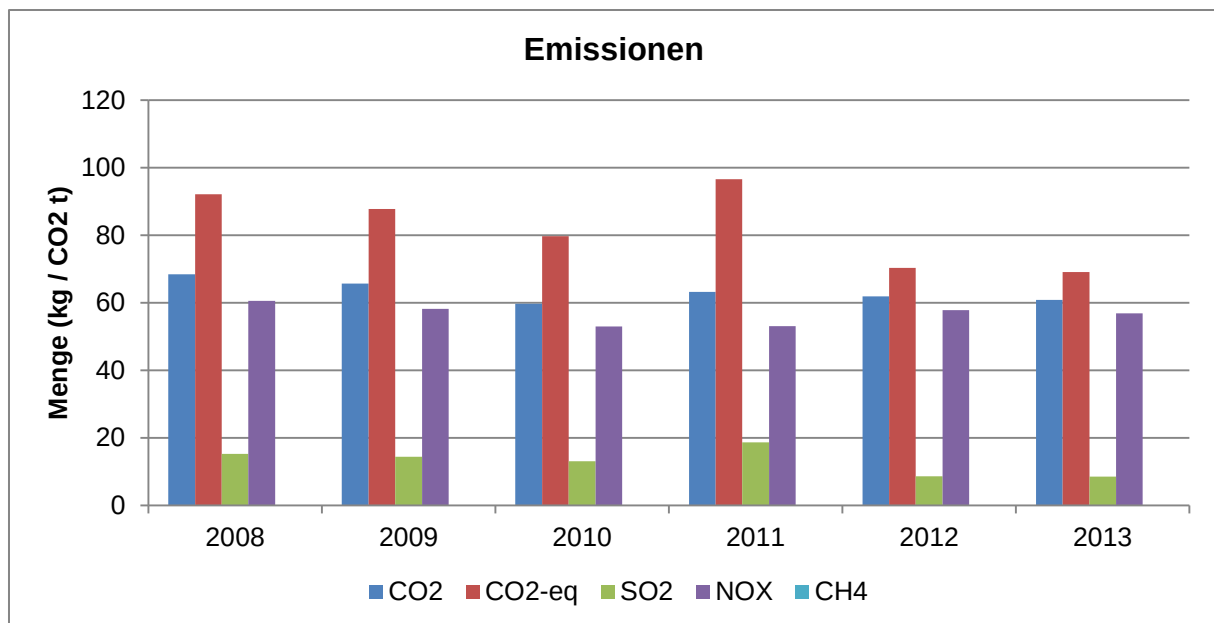


Abb. 75 Emissionen 2008-2013 Schulzentrum Zell-Weierbach

Die Emissionen liegen angesichts des niedrigen Wärmeverbrauchs im Bereich der Erwartungen.

5.8 Kulturforum

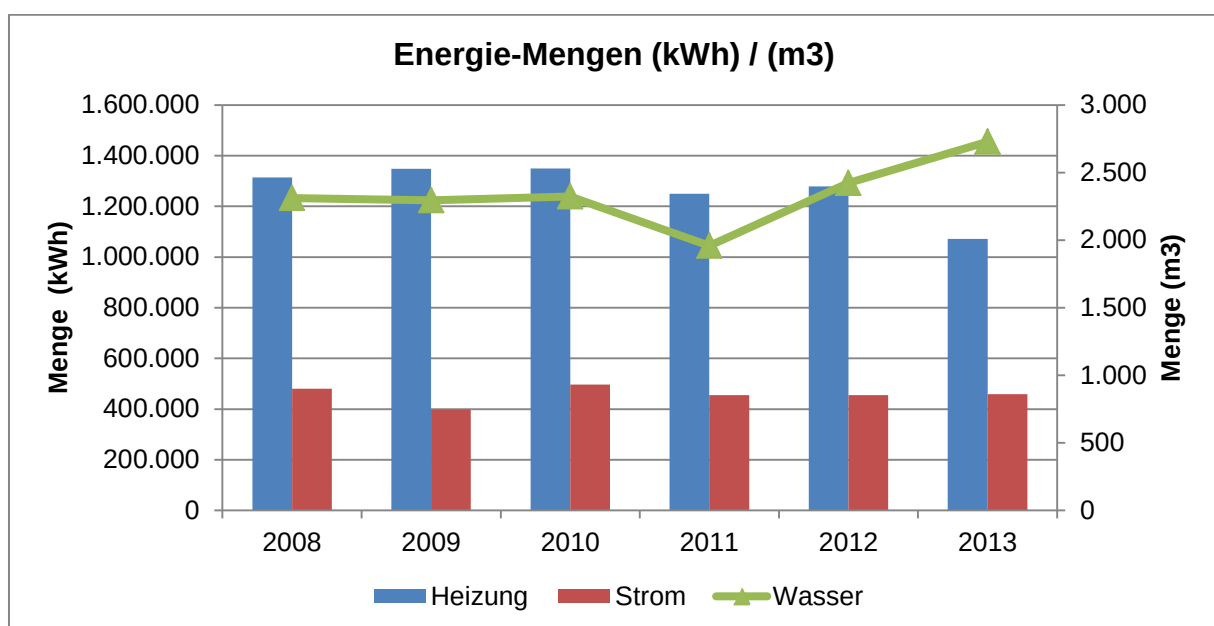


Abb. 76 Energiemengen 2008-2013 Kulturforum

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

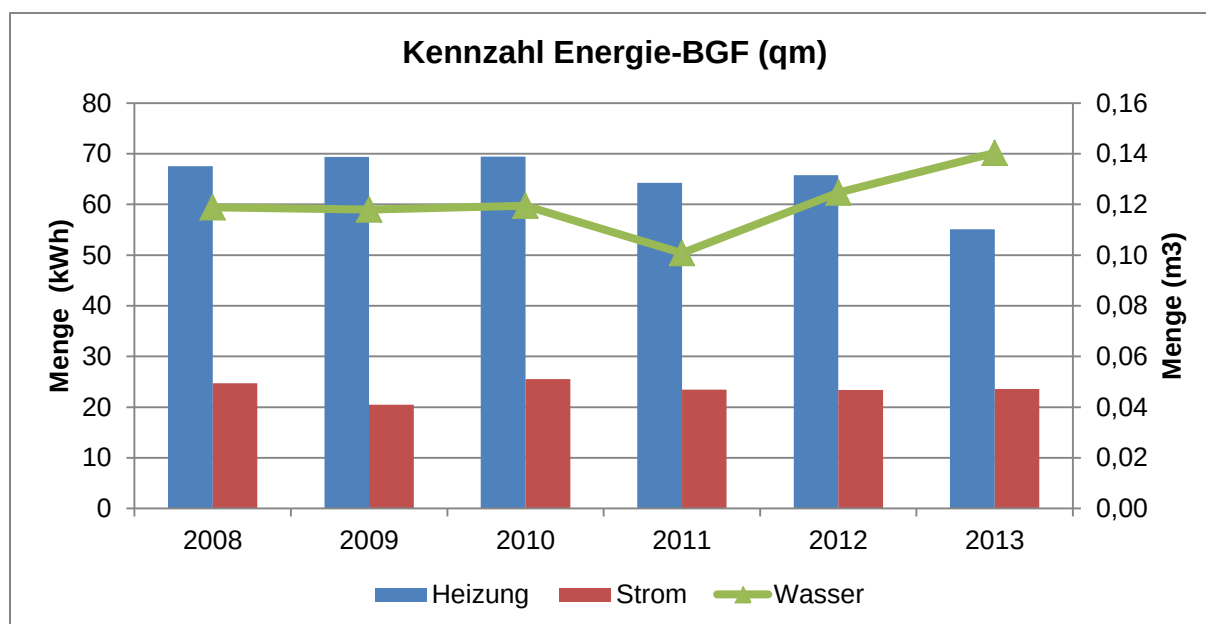


Abb. 77 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Kulturforum

Da in absehbarer Zeit der 23 Jahre alte Heizkessel, der das gesamte Kulturforum ohne Redundanz versorgt, ersetzt werden muss, sollte unbedingt neben notwendigen Überlegungen zum Einsparen von Strom überprüft werden ob nicht die Energieeffizienz der Wärmebereitung durch ein kleines Blockheizkraftwerk erhöht werden kann. Da es im Kulturforum keinen Sommerwärmeverbrauch gibt und das BHKW daher im Sommer abgeschaltet werden müsste, ist die Amortisation sicher nicht in so kurzer Zeit zu schaffen, wie das z.B. bei Sporthallen möglich ist. Da sich aber in der denkmalgeschützten Umgebung des Kulturforums PV-Anlagen selbstverständlich verbieten, wäre diese Maßnahme zur Effizienzsteigerung neben dem schon angesprochenen Stromeinsparmaßnahmen die einzige Möglichkeit den Strombezug zu reduzieren.

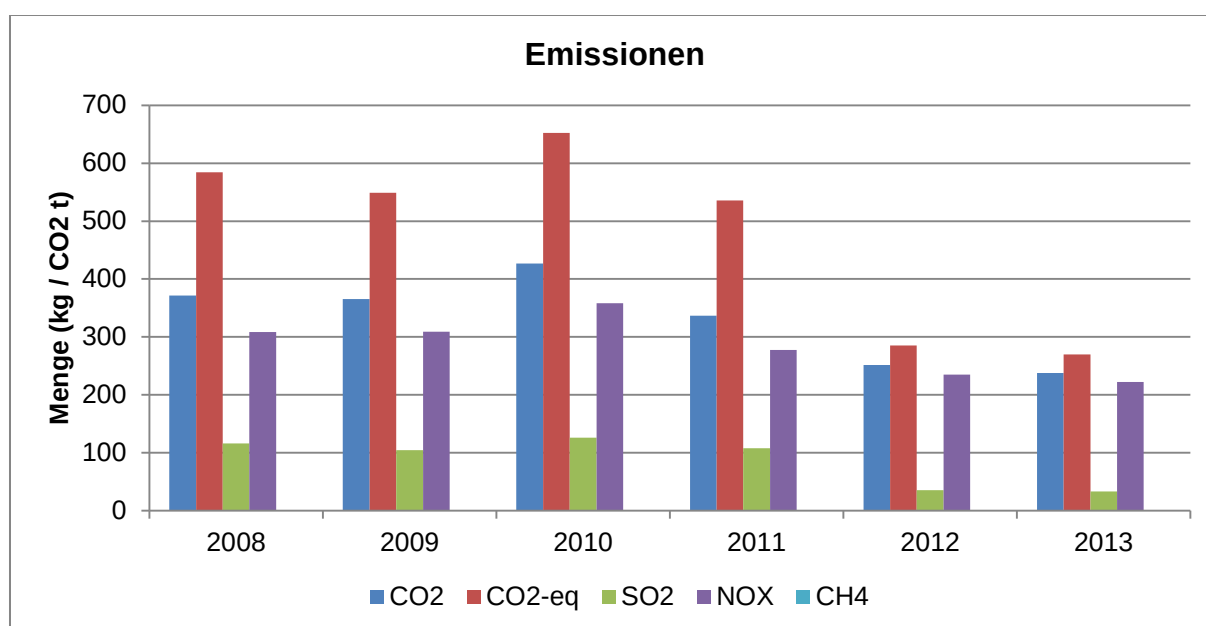


Abb. 78 Emissionen 2008-2013 Kulturforum

5.9 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.

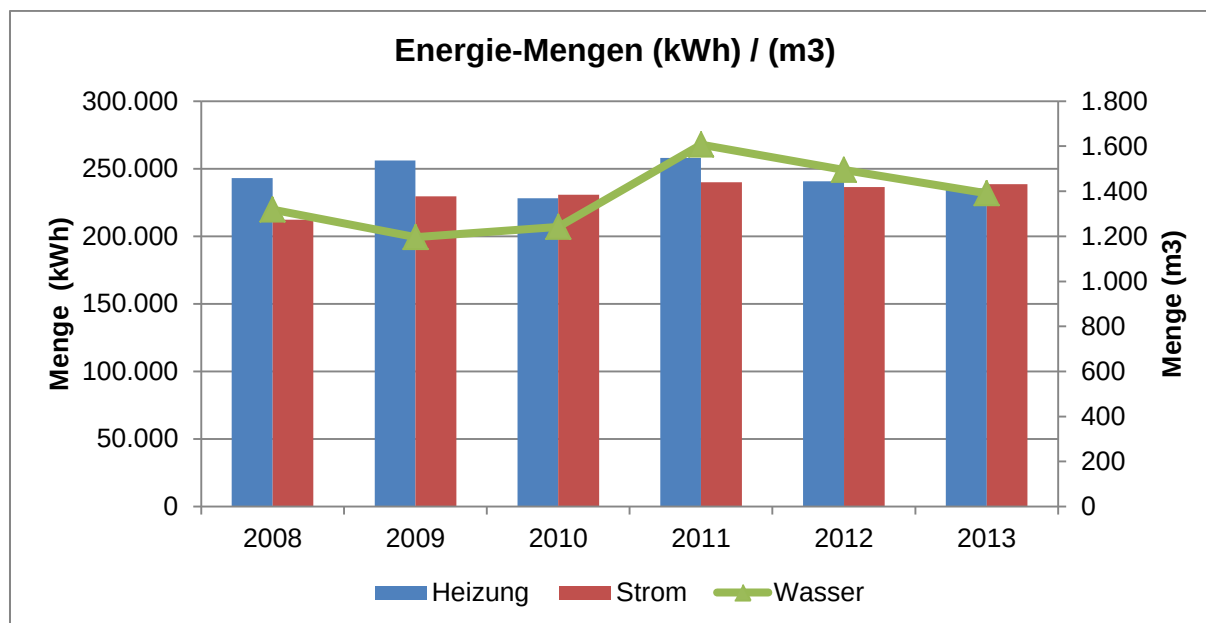


Abb. 79 Energiemengen 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Es lässt sich in der Gesamtbetrachtung ein eher moderater Wärmeenergiebedarf und ein sehr hoher Stromverbrauch, der auf dem Niveau des Wärmeenergiebedarfs liegt, feststellen.

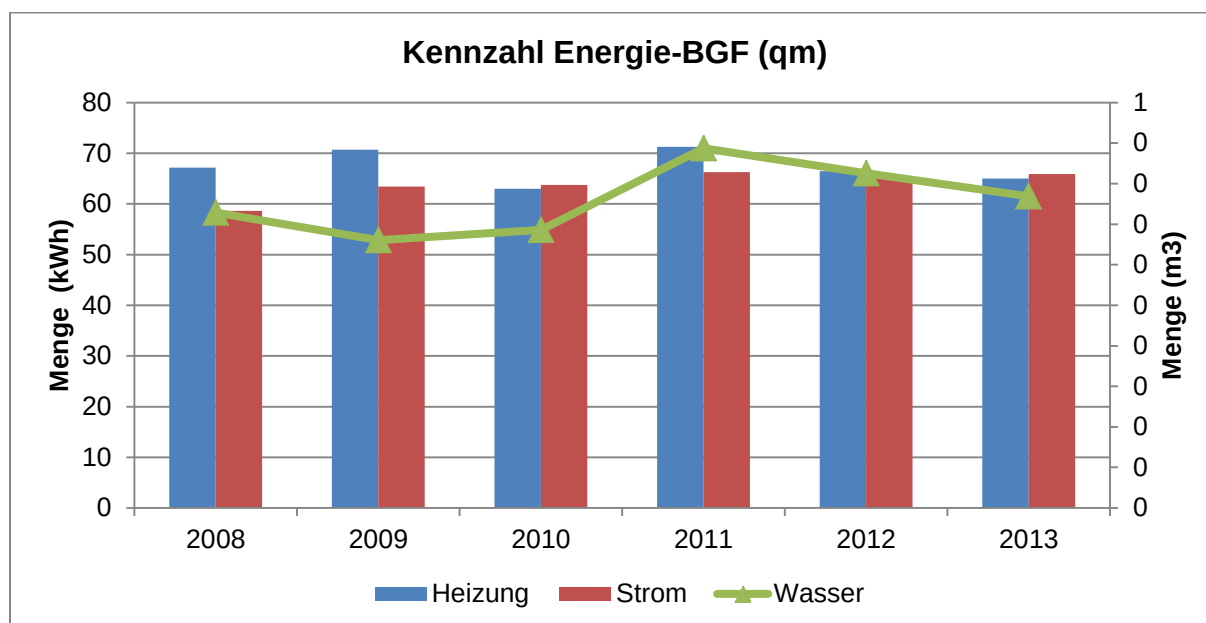


Abb. 80 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Der flächenbezogene Zielwert des EEA liegt für Feuerwehrrhäuser bei 68. Der Wärmeverbrauchswert 2013 für den Gesamtkomplex lag bei 65 kWh/m²a also etwas günstiger als der Zielwert für Feuerwehrrhäuser.

Der flächenbezogene Stromverbrauchswert lag beim dreifachen des Grenzwerts für Feuerwehrrhäuser, nämlich bei 65 kWh/m²a. Allerdings sind die Vergleichswerte für diese Liegenschaft, wie schon genannt, eher ungeeignet.

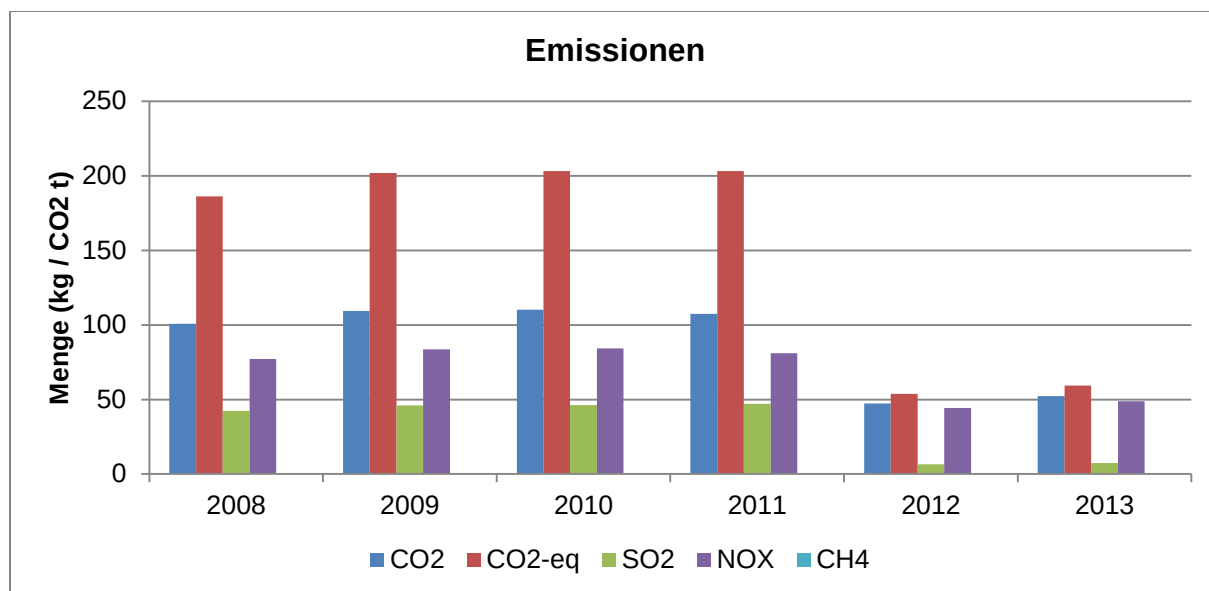


Abb. 81 Emissionen 2008-2013 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Der hohe Stromverbrauch wirkte sich vor der Umstellung auf Ökostrom natürlich besonders bei den CO₂-eq, den auch so genannten Kyoto-Gasen aus. Seit 2012 wird die Emissionsbilanz, wie die aller städt. Gebäude, vom Wärmeenergieverbrauch bestimmt.

5.10 Technisches Rathaus

Das technische Rathaus wird als großes Verwaltungsgebäude ebenfalls genauer analysiert

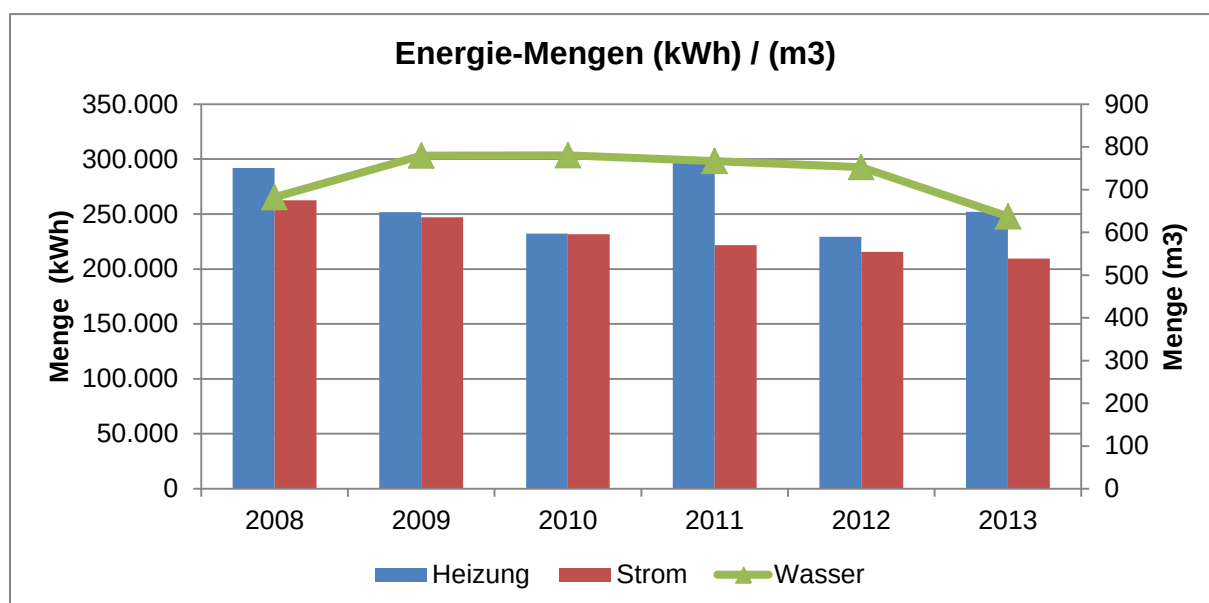


Abb. 82 Energiemengen 2008-2013 Technisches Rathaus

Der witterungsbereinigte Wärmeenergieverbrauch hat 2013 wieder zugenommen, eine Erklärung dafür liegt zur Zeit noch nicht vor, die Entwicklung wird aber noch untersucht werden.

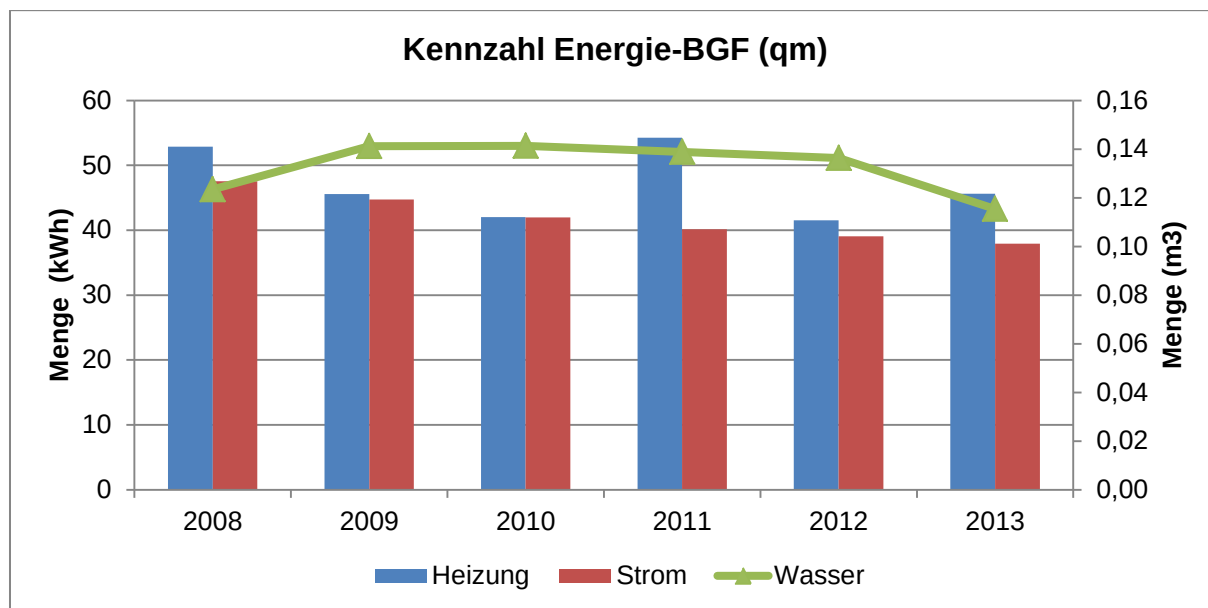


Abb. 83 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Technisches Rathaus

Grundsätzlich liegen die Wärmeverbrauchswerte auch 2013 mit ca. 46 kWh/m²a deutlich unter dem Zielwert des EEA von 55. Der Stromverbrauch liegt mit ca. 38 kWh/m²a über dem Grenzwert von 30 kWh/m²a. Der Wasserverbrauch ist unauffällig und liegt zwischen Ziel und Grenzwert. Da wegen der zentralen Serveranlage der Stadtverwaltung ein relativ gleichmäßiger hoher Stromverbrauch auch zukünftig nicht zu vermeiden ist, sollte überlegt werden, im Gebäude eine Effizienzsteigerung der Wärmebereitstellung mit KWK-Strom über ein Mini-BHKW zu erreichen.

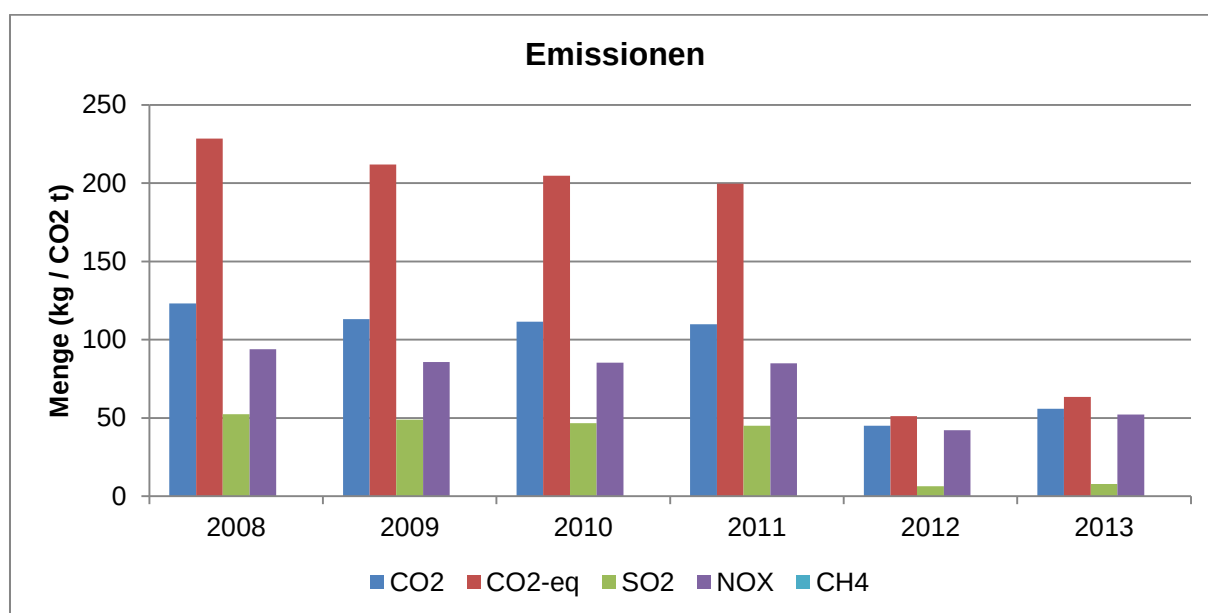


Abb. 84 Emissionen 2008-2013 Technisches Rathaus

Der verhältnismäßig hohe Stromverbrauch ist seit 2012 emissionsfrei. Daher sind die Gebäudeemissionen aufgrund des niedrigen Wärmeenergieverbrauchs für die Gebäudegröße 2013 recht gering.

5.11 Schule und Halle Weier

Die Schule und die Sporthalle Weier werden von einer gemeinsamen Heizzentrale und einer gemeinsamen Trafostation, die sich beide in der Halle befinden versorgt. Zwischenzähler existierten bisher nicht. 2014 wurde ein Zwischenzähler für den Strom der Schule eingerichtet, der Hinweise auf die Verteilung der Energie gegeben hat, aber aufgrund der kurzen Erfassungsdauer keine abschließende Beurteilung zulässt.

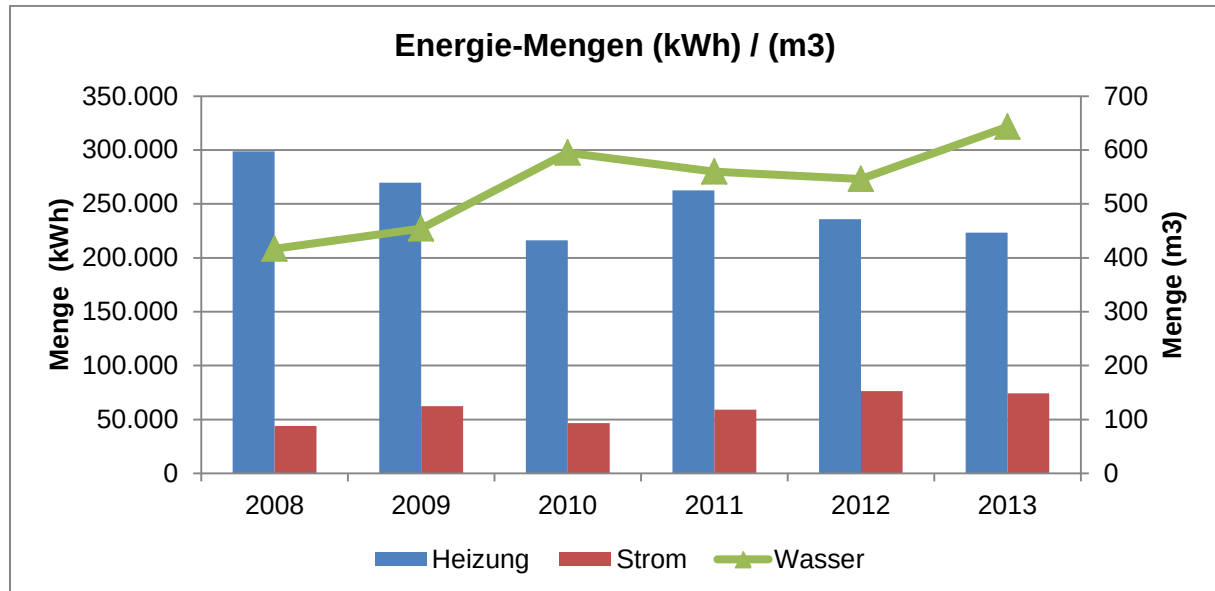


Abb. 85 Energiemengen 2008-2013 Schule und Halle Weier

Interessant ist die absolute Verbrauchsminderung, die nach der Schulerweiterung eingetreten ist. Offensichtlich bewirkten der gut gedämmte Erweiterungsbau und der Austausch der Fenster, dass die Wärmeverluste deutlich reduziert werden konnten.

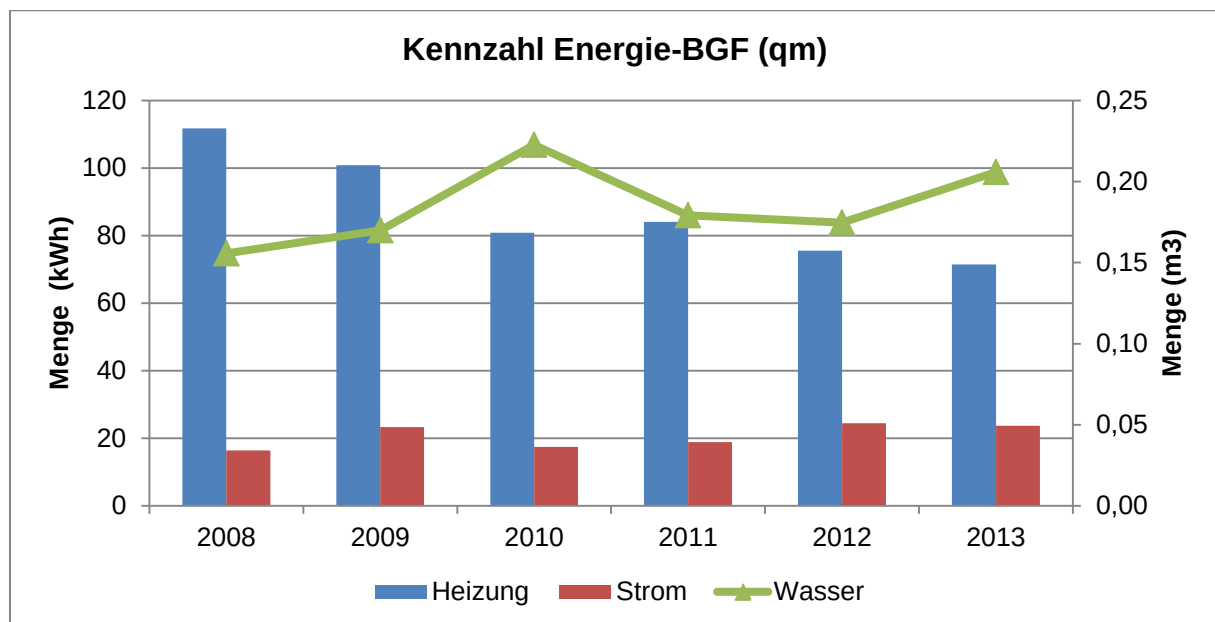


Abb. 86 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 Schule und Halle Weier

In der flächenbezogenen Betrachtung wird dieser Effekt noch deutlicher, so nahm der flächenbezogene Verbrauch von 2008 bis 2013 um ca. $\frac{1}{4}$ ab. Der Zielwert für Schulen mit Sporthallen, der in diesem Fall wegen der vollständig freistehenden Halle nicht ganz korrekt ist liegt bei 69 kWh/m²a. Er wird mit einem Verbrauch von 71,5 kWh/m²a nur leicht überschritten. Es ist jedoch offensichtlich, dass die Sporthalle einen größeren Wärmeverlust als die Schule verursacht. Insofern zeigt nachfolgende Darstellung, dass die bisher übliche Verteilung des Wärmeverbrauchs im Verhältnis der Flächen zu deutlichen Fehleinschätzungen führt und es dringend notwendig ist, jedes Gebäude mit einer eigenen Verbrauchserfassung zu versehen.

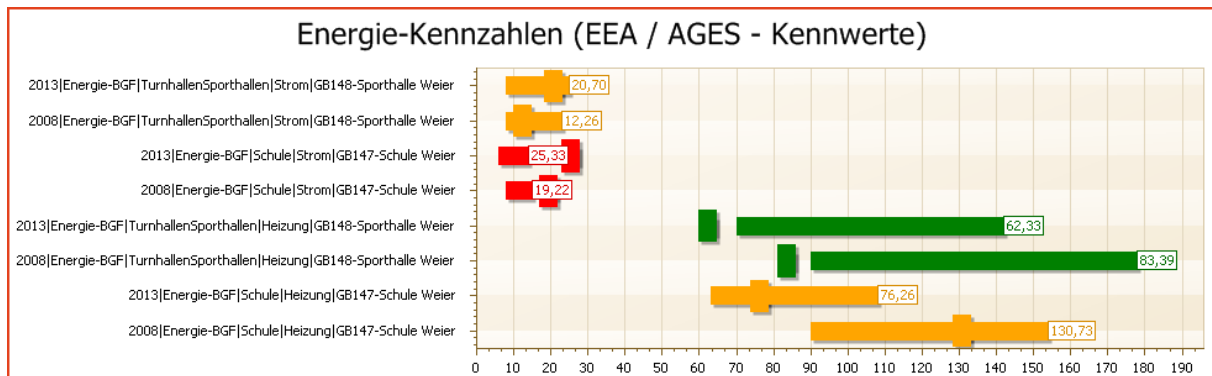


Abb. 87 flächenbezogener Energieverbrauch 2008 u. 2013 Schule und Halle Weier Einzelgebäude

Die Darstellung des Stromverbrauchs wurde schon an die sich aufgrund der inzwischen installierten Zwischenzählung absehbare Verbrauchsverteilung angepasst und zeigt ein realistischeres Bild als die Wärmedarstellung. Bei der Schule ist vermutlich wieder der Mensaeffekt zu beobachten. Im Rahmen einer exakten Quantifizierung wird dieses Thema genauer aufgearbeitet werden.

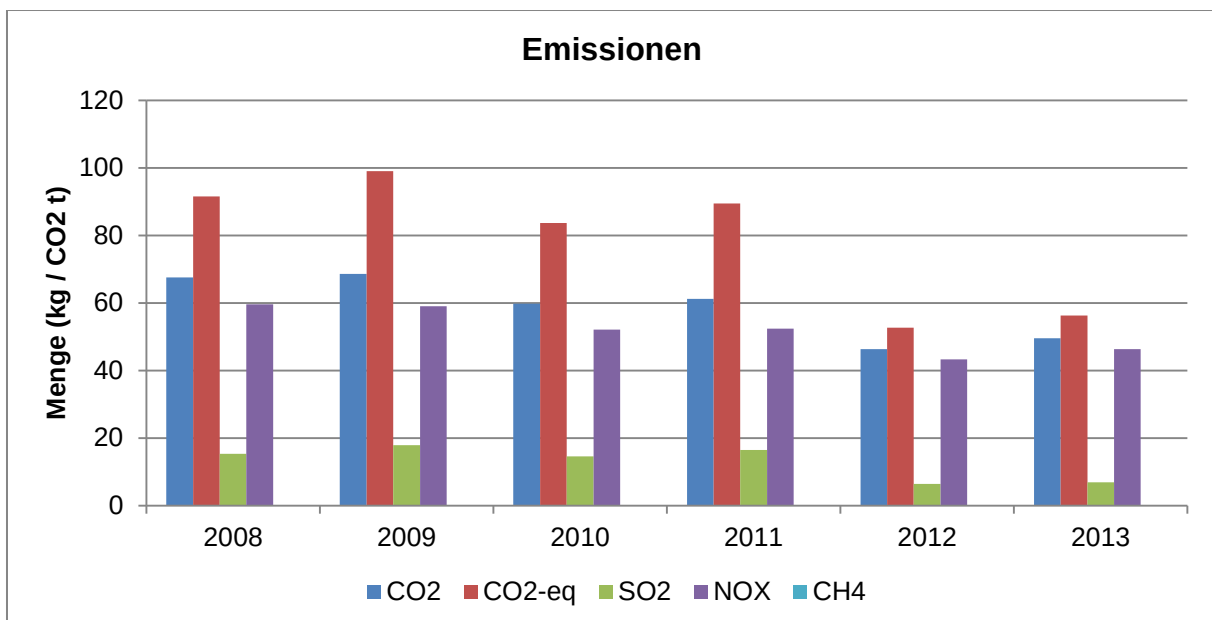


Abb. 88 Emissionen 2008-2013 Schulzentrum Schule und Halle Weier

Die Emissionen resultieren direkt aus dem Wärmeverbrauch. Der Heizkessel ist Baujahr 1993 und sollte daher im Rahmen der beabsichtigten Hallensanierung zum Austausch anstehen. In diesem Zusammenhang ist angesichts der örtlichen Situation sicher zu überlegen, ob nicht besser regenerative Energie eingesetzt werden sollte.

5.12 Halle Griesheim

An der Halle Griesheim lässt sich sehr gut der Sanierungserfolg der im Rahmen des Konjunkturpakets durchgeführten Hallensanierungen ablesen. Der Energieverbrauch konnte witterungsbereinigt von 2008 auf 2013 um rund 150.000 kWh, dh. um 72% reduziert werden.

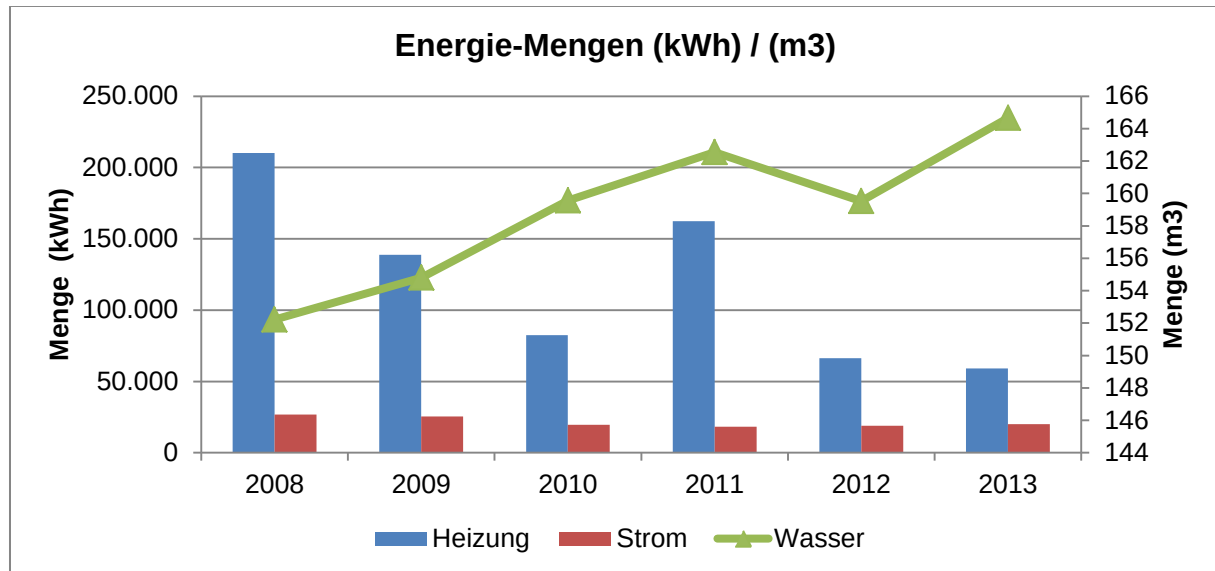


Abb. 89 Energiemengen 2008-2013 Halle Griesheim

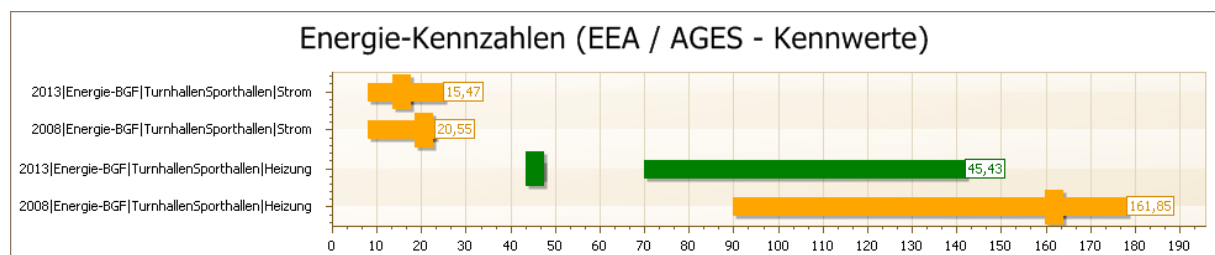


Abb. 90 flächenbezogener Energieverbrauch 2008 u. 2013 Halle Griesheim

Es zeigt sich, dass es nicht nur gelungen ist, den Wärmeverbrauch zu reduzieren sondern dass auch der Stromverbrauch gesenkt werden konnte.

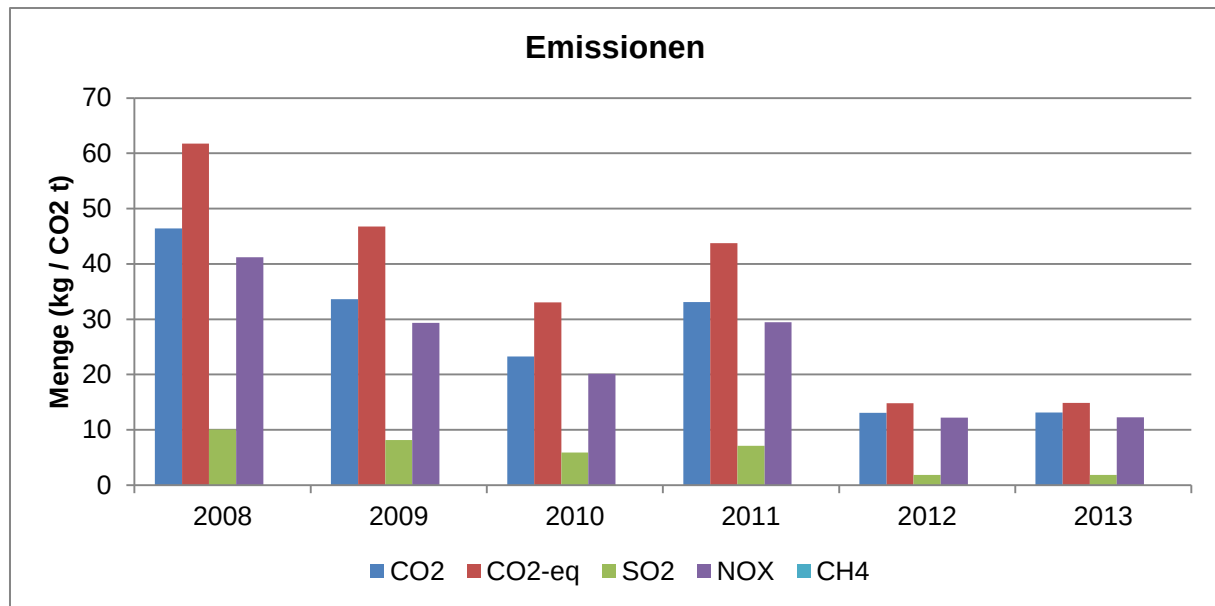


Abb. 91 Emissionen 2008-2013 Halle Griesheim

5.13 Hallensanierungen im Konjunkturpaket

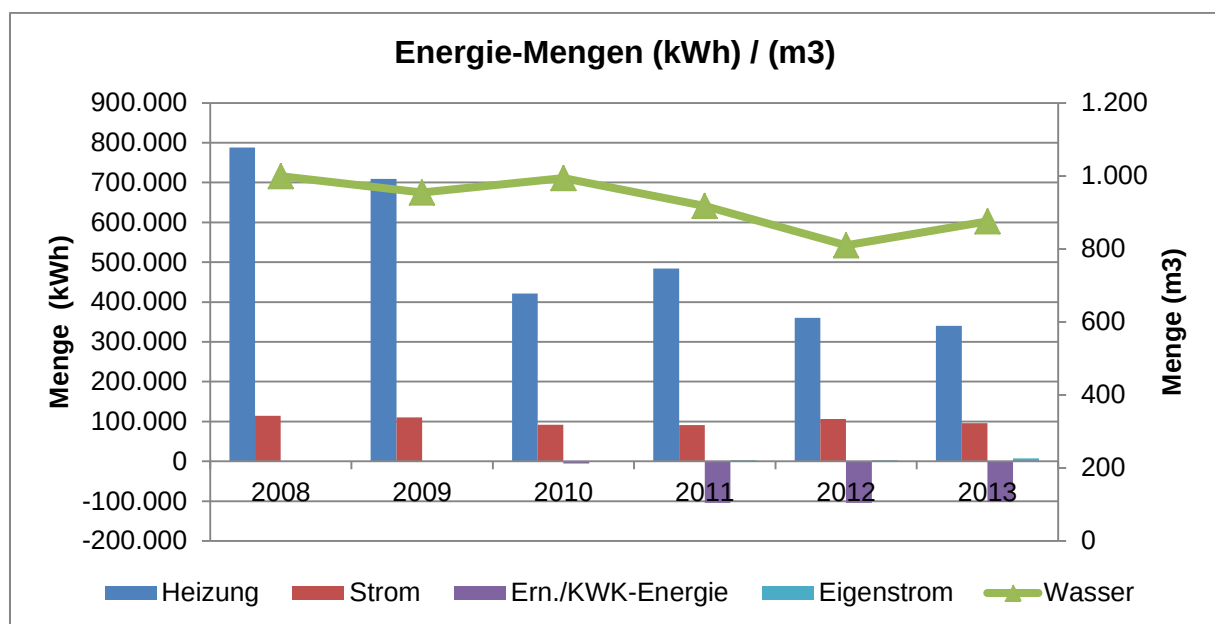


Abb. 92 Energiemengen 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets

Zur Darstellung des umfassenden Sanierungserfolgs sind an dieser Stelle noch mal alle Hallen, die im Konjunkturpaket saniert wurden zusammengefasst. Das Gebäudemanagement hatte im Vorfeld der Beantragung der Fördermittel auf den hohen Sanierungsbedarf der Hallen hingewiesen und auch einen großen und dauerhaften Einspareffekt durch die Sanierungen prognostiziert. Diese Auswertung kann nun nachweisen, dass mit den Sanierungen der jährliche witterungsbereinigte Heizenergie-Verbrauch dieser Hallen von ca. 790 MWh 2008 auf ca. 340 MWh 2013 mehr als halbiert werden konnte.

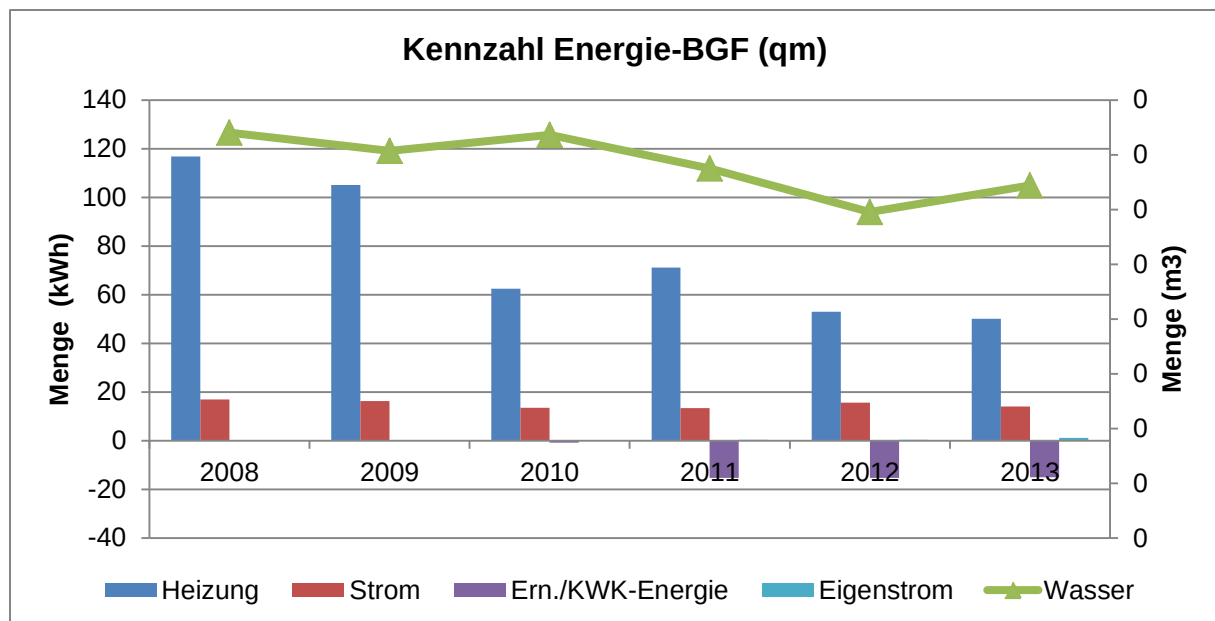


Abb. 93 flächenbezogener Energieverbrauch 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets

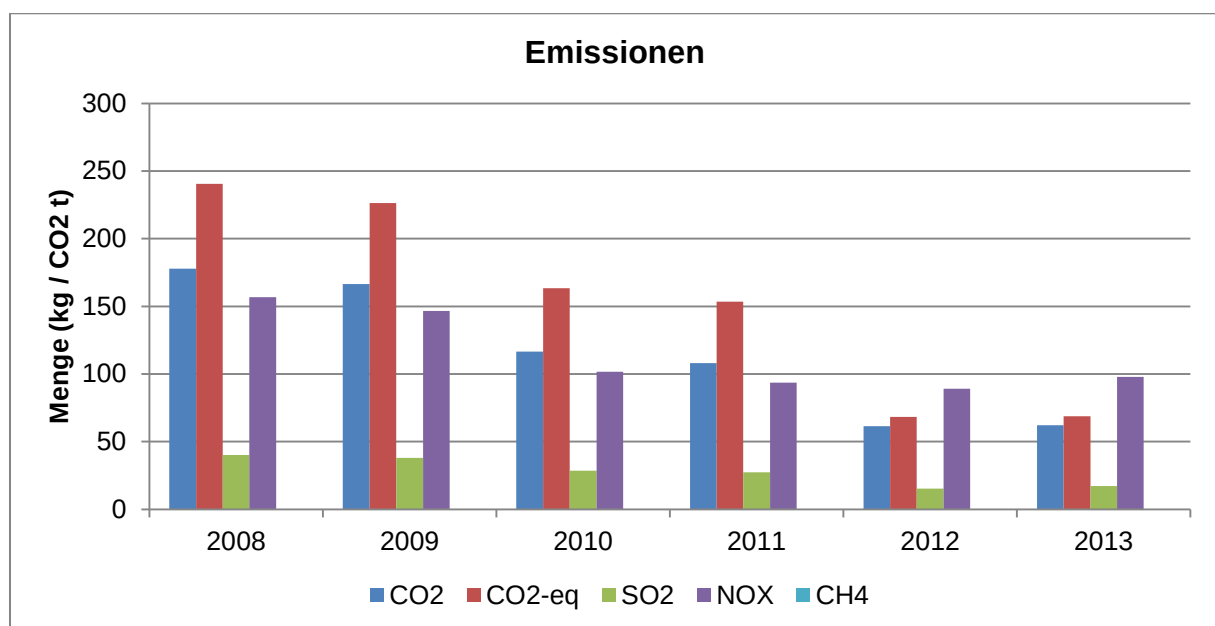


Abb. 94 Emissionen 2008-2013 alle Hallen des Konjunkturpakets

2013 betrugen die im klimaschädlichen CO₂ eq zusammengefassten Emissionen bei diesen Hallen nur noch 28,5 % der Emissionen von 2008.

6 Straßenbeleuchtung

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

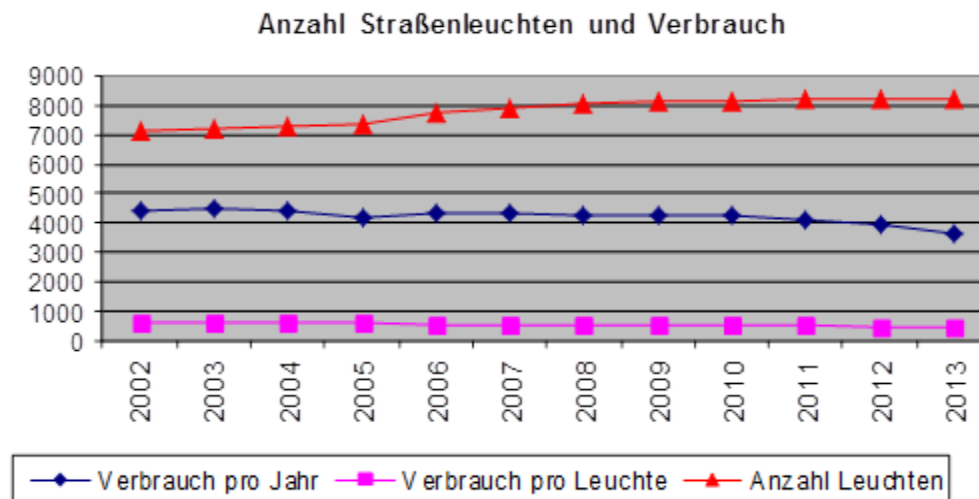


Abb. 95 Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2002 bis 2013

Gut abzulesen ist, dass die Anzahl der Leuchten in den letzten 10 Jahren deutlich gestiegen ist. Trotzdem hat der Verbrauch abgenommen. Besonders deutlich wird die Verbrauchsreduzierung seit 2011, als verstärkt begonnen wurde, auf energiesparende Leuchten umzurüsten.

Seit 2011 sind 969 Leuchten auf NAV (Natriumdampf Lampe) umgerüstet worden und seit 2012 sind zusätzlich 244 Leuchten in LED im Einsatz.

2011 sind die Ortsteile Weier und Windschlag mit 320 NAV-Leuchten umgerüstet worden. Dabei wurden die Leuchten umgerüstet oder durch neue NAV-Koffer ersetzt. Die jährliche Einsparung von Strom liegt bei ca. 45%.

Im Jahr 2012 hat die Stadt Offenburg ein LED Pilot-Projekt gestartet. Es wurden 59 alte HQL Lampen durch LED-Leuchten ersetzt und dadurch jährlich ca. 80% Strom eingespart. Eingesetzt wurden LED-Leuchten mit 37 W und 27 W. Gefördert wurde das Projekt durch das Bundesministerium für Umwelt und Reaktorsicherheit (BMU).

Im gleichen Jahr wurde Elgersweier und Uffhofen-Süd auf NAV Beleuchtung modernisiert. Einsparung an Strom ca. 40%. Hier wurden insgesamt 410 Leuchten-Koffer gewechselt. Zusätzlich ist an 4 Trafostationen eine Spannungsabsenkung installiert. Dadurch können bis zu 25% an Strom eingespart werden.

2013 wurden in Zunsweier und am Offenburger-Südring insgesamt 239 Lampen auf NAV umgerüstet. Dadurch werden ca. 40% Strom eingespart.

In Hildboltsweier wurden Anfang dieses Jahres 185 Leuchten ausgewechselt. Eingesetzt wurden LED Leuchten der neuesten Generation mit durchschnittlich 28W. Gefördert wird das Projekt durch Bundesministerium für Umwelt. Einsparung durch LED-Technik ca. 80%.

Absolut wurden 2013 gegenüber 2002 ca. 20% und gegenüber 2008 ca. 14% weniger Strom für die Straßenbeleuchtung verbraucht. Auch für die Straßenbeleuchtung wird seit 2012 emissionsfreier Ökostrom verwendet.

7 Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum

7.1 Hausmeisterschulungen

Im Jahr 2013 und 2014 wurden Hausmeisterschulungen durchgeführt, die besonders auch auf die Problematik der sommerlichen Überhitzungstendenzen in Schulen eingegangen sind. Eine weitere Schulung zum Thema GLT und Ausnahmeprogramme steht 2014 noch an.

7.2 Energetische Sanierungen

zwischen 2008 und 2013 wurden folgende energetischen Sanierungen durchgeführt:

- Energetische Sanierung Treff im Park
- Energetische Sanierung Sporthalle Bühl
- Energetische Sanierung Sporthalle Fessenbach
- Energetische Sanierung Sporthalle Griesheim
- Energetische Sanierung Festhalle Zunsweier
- Energetische Sanierung Festhalle Elgersweier
- Gesamtenergiekonzept Bildungszentrum Zunsweier
- Energetische Verbesserung mit Flachdachsanierung Okenhalle
- Sanierung Okengymnasium Fachklassentrakt
- Sanierung Konrad-Adenauer-Schule Grundschultrakt
- Dachsanierung Schule Bohlsbach
- Sanierung Rathaus Waltersweier
- Energetische Sanierung Sporthalle am Sägeteich
- Umbau Schule zu Kita Bühl mit energetischer Sanierung

8 Stabsstelle Strategisches Energiemanagement

8.1 Aufgabe

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

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

Als Stadtverwaltung sind wir uns bewusst, dass unser Handeln Vorbildfunktion für die Bürger der Stadt Offenburg hat.

Die Zielvorgabe für das Energiemanagement lautet:

Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen

in der erforderlichen Qualität

während der erforderlichen Zeit

mit dem geringst möglichen Energieeinsatz

bereit gestellt werden.

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

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

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

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

8.1.1 Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs

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

Das Energiemanagement untersucht bestehende und neu zu errichtende Gebäude und Anlagen auf bauliche und technische Verbesserungsmaßnahmen zur Reduzierung des

Energieverbrauchs. Gibt es effizientere Alternativen, ist diesen unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer der Vorzug zu geben.

8.1.2 Gebäudedaten

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

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

8.1.3 Energiebericht und Auswertungen

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

8.1.4 Anweisungen zur Energieeinsparung

Die fachtechnische Weisungsbefugnis in allen Fragen der Energieeinsparung wird vom Energiemanagement wahrgenommen. Die Einhaltung der beabsichtigten Energieleitlinie wird vom Energiemanagement überwacht.

8.1.5 Schulung und Nutzersensibilisierung

Das Energiemanagement organisiert je nach Bedarf Schulungen für Hausmeister zum Thema sparsame Energieverwendung sowie Projekte zur Nutzersensibilisierung. Projekte von Schulen, Lehrern, Kindergärten etc. werden fachlich unterstützt.

8.2 Organisation

Die Stabsstelle Strategisches Energiemanagement (5.0) ist im Fachbereich Hochbau, Grünflächen, Umweltschutz neben den Abteilungen Grünflächen und Umweltschutz (5.1) und Gebäudemanagement (5.2) eingerichtet. Sie arbeitet eng mit dem Gebäudemanagement zusammen. Der Betrieb und der Gebäude und der technischen 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.

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

9.2 Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013

Gebäudetyp	Heizenergie kWh/qm		Strom kWh/qm		Wasser m3/qm	
	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert
Bauhöfe	119,00	57,00	18,00	6,00	0,45	0,11
Berufsschulen/Berufliche Schulen	93,00	48,00	22,00	8,00	0,16	0,06
Bibliotheken	72,00	50,00	36,00	9,00	0,14	0,05
Feuerwehren	144,00	68,00	22,00	6,00	0,27	0,04
Geb. f. wiss. Lehre und Forschung	158,00	54,00	79,00	15,00	0,44	0,09
Jugendzentren	110,00	46,00	19,00	8,00	0,20	0,06
Kindergarten / Kindertagesstätten	123,00	73,00	18,00	10,00	0,45	0,24
Museen	120,00	50,00	64,00	4,00	0,22	0,03
Musikschulen	96,00	57,00	12,00	3,00	0,12	0,05
Schule	108,00	63,00	14,00	6,00	0,16	0,07
Schulen mit Turnhalle	110,00	69,00	13,00	6,00	0,16	0,08
Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	154,00	74,00	28,00	8,00	0,33	0,11
Stadthallen/Saalbauten	126,00	69,00	32,00	11,00	0,18	0,07
Turnhallen und Sporthallen	142,00	70,00	25,00	8,00	0,25	0,09
Verwaltungsgebäude	95,00	55,00	30,00	10,00	0,20	0,08
Volkshochschulen	87,00	25,00	13,00	3,00	0,14	0,09
Wohngebäude	167,00	82,00	21,00	4,00	0,96	0,21