

Energiebericht 2016

Berichtsjahre 2013-2015



Abb. 1 energ. Modellsanierung Waldbachschule

Stand: 18.10.2016

Inhaltsverzeichnis

٧	orwort			6
1	Ein	leitu	ng	7
2	Gru	undla	gen des Energiemanagements	8
3	Zus	samr	nenfassende Betrachtung	10
	3.1	Vei	brauchsentwicklung	10
	3.2	Em	issionsentwicklung	12
4	Zus	samr	nenfassung Gebäudegruppen	14
	4.1	Sch	nulen	15
	4.1	.1	Schulen mit Sporthallen	15
	4.1	.2	Schulen ohne Sporthallen	17
	4.2	Hal	llen	22
	4.2	.1	Sport- und Mehrzweckhallen	22
	4.2	.2	Fest- und Veranstaltungshallen	26
	4.3	Kin	dergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)	28
	4.4	Kul	turgebäude	31
	4.4	.1	Museen	31
	4.4	.2	Bibliotheken	32
	4.4	.3	Musikschule	33
	4.4	.4	Volkshochschulen	34
	4.5	Soz	zialgebäude	36
	4.5	.1	Jugendzentren	36
	4.5	.2	Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser	37
	4.6	Vei	waltungsgebäude	39
	4.7	Fe	uerwehrhäuser	43
	4.8	Baı	uhöfe (Ortsteile nicht TBO)	45
5	Ein	zelb	erichte ausgewählter Gebäude	46
	5.1	Spo	orthalle am Sägeteich	46
	5.2	Sta	dtteil- u. Familienzentrum Innenstadt	48
	5.3	ΝV	/-Schulzentrum	50
	5.3	.1	südl. NW-Schulzentrum (Oken-Gymnasium, Astrid-Lindgren-Schule)	51
	5.3	.2	Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)	53
	5.4	Sch	nillergymnasium	54

	5.5	Konrad-Adenauer-Schule	56
	5.6	Kulturforum	58
	5.7	Feuerwehrhaus am Kestendamm	59
	5.8	Technisches Rathaus	61
	5.9	Schule und Halle Weier	63
6	Stra	nßenbeleuchtung	65
7	Um	setzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum	66
	7.1	Mitarbeiterschulungen	66
	7.2	Energetische Sanierungen	66
8	Stal	osstelle Strategisches Energiemanagement	67
	8.1	Aufgabe	67
	8.1.	1 Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs	68
	8.1.	2 Gebäudedaten	68
	8.1.	3 Energiebericht und Auswertungen	68
	8.1.	4 Anweisungen zur Energieeinsparung	69
	8.1.	5 Schulung und Nutzersensibilisierung	69
	8.2	Organisation	69
9	Anh	ang	69
	9.1	Witterungsbereinigung	69
	9.2	Grenz- u. Zielwerte des EEA 2013	70

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 energ. Modellsanierung Waldbachschule	1
Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude	11
Abb. 3 Energiekennzahl je m² (BGF) alle Gebäude	11
Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude	12
Abb. 5 Herkunftsnachweis Ökostrom	14
Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2013 bis 2015 Schulen mit Sporthallen	15
Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2013-2015	16
Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2013-2015	
Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen	17
Abb. 10 Energiemengen 2013 bis 2015 Schulen ohne Sporthallen	18
Abb. 11 flächenbez. Stromverbr. 2015 Schulen ohne Sporthallen	18
Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2015 Kernstadtschulen	19
Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2015 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg	19
Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2015 Kernstadtschulen	20
Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2015 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg	21
Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen	22
Abb. 17 Energiemengen 2013 bis 2015 Sporthallen	22
Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	
Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen	24
Abb. 20 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen	25
Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen	25
Abb. 22 Energiemengen 2013 bis 2015 Veranstaltungshallen	26
Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	26
Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen	27
Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen	27
Abb. 26 Energiemengen 2013 bis 2015 Kindergärten u. SFZ	28
Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ	28
Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ	
Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ	30
Abb. 30 Energiemengen 2013 bis 2015 Museen	
Abb. 31 Energiekennzahl je m² BGF Museen	31
Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen	32
Abb. 33 Energiemengen 2013 bis 2015 Bibliotheken	32
Abb. 34 Energiekennzahl 2015 je m² BGF Stadtbibliothek	32
Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken	33
Abb. 36 Energiemengen 2013 bis 2015 Musikschule	33
Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2015	34
Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule	34
Abb. 39 Energiemengen 2013 bis 2015 Volkshochschulen	34
Abb. 40 Energiekennz. je m² BGF 2014-2015 Amand-Goegg-Str. 4	
Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen	35
Abb. 42 Energiemengen 2013 bis 2015 Jugendzentren	36
Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren	
Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren	
Abb. 45 Energiemengen 2013 bis 2015 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	
Abb. 46 Energiekennzahlen 2015 je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	38

Abb.	47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser	39
	48 Energiemengen 2013 bis 2015 Verwaltungsgebäude	
	49 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude	
Abb.	50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2015	41
Abb.	51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2015	42
	52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude	
Abb.	53 Energiemengen 2013 bis 2015 Feuerwehrhäuser	43
Abb.	54 spezifischer Wärmeverbrauch 2015 Feuerwehrhäuser	43
Abb.	55 spezifischer Stromverbrauch 2015 Feuerwehrhäuser	44
Abb.	56 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser	45
Abb.	57 Energiemengen 2013 bis 2015 Bauhöfe	45
Abb.	58 Wärmeverbrauch 2015 Bauhöfe	45
Abb.	59 Stromverbrauch 2015 Bauhöfe	45
Abb.	60 Emissionsentwicklung Bauhöfe	46
Abb.	61 Energiemengen 2013 bis 2015 Sporthalle am Sägeteich	46
	62 spezifischer Wärme- u. Stromverbrauch 2014-2015 Sporthalle am Sägeteich	
	63 Emissionsentwicklung Sporthalle am Sägeteich	
Abb.	64 Energiemengen 2013 bis 2015 SFZ Innenstadt	48
	65 flächenbezogene Energiemengen 2013 bis 2015 SFZ Innenstadt	
	66 Emissionsentwicklung SFZ Innenstadt	
Abb.	67 Energiemengen 2013 bis 2015 im NW- Schulzentrum	51
	68 Energiemengen 2013 bis 2015 südl. NW- Schulzentrum	
Abb.	69 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum	52
	70 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum	
	71 Energiemengen 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	
	72 flächenbez. Energieverbrauch 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	
Abb.	73 Emissionen 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum	54
Abb.	74 Energiemengen 2013 bis 2015 Schillergymnasium	54
Abb.	75 flächenbezogener Energiemengen 2013 bis 2015 Schillergymnasium	55
	76 Emissionsentwicklung Schillergymnasium	
Abb.	77 Energiemengen 2009 bis 2015 Konrad-Adenauer-Schule	56
	78 flächenbezogener Energiemengen 2013 bis 2015 Konrad-Adenauer-Schule	
Abb.	79 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule	57
	80 Energiemengen 2013-2015 Kulturforum	
Abb.	81 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Kulturforum	58
	82 Emissionen 2013-2015 Kulturforum	
Abb.	83 Energiemengen 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm	59
	84 flächenbez. Energieverbrauch 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm	
	85 Emissionen 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm	
Abb.	86 Energiemengen 2013-2015 Technisches Rathaus	61
	87 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Technisches Rathaus	
	88 Emissionen 2013-2015 Technisches Rathaus	
	89 Energiemengen 2013-2015 Schule und Halle Weier	
	90 flächenbez. Energieverbrauch 2015 Schule und Halle Weier Einzelgebäude	
	91 flächenbez. Energieverbrauch 2013-2015 Schule und Halle Weier	
	92 Emissionen 2013-2015 Schulzentrum Schule und Halle Weier	
Abb.	93 Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2005 bis 2015	65

Vorwort

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

Die Vorlage eines Energieberichts ist Bestandteil der Umsetzung. Dieser Energiebericht zeigt auf, wie sich der Energieverbrauch der städt. Liegenschaften seit 2013, also seit Erstellung des letzten Energieberichts, entwickelt hat. Natürlich spiegeln sich allgemeine gesellschaftliche Entwicklungen auch im Energiebedarf der kommunalen Gebäude. Die fortschreitende IT-Nutzung und Vernetzung führt einerseits dazu, dass sich der Stromverbrauch der Gebäude erhöht. Andererseits gelingt es jedoch, durch den Einsatz 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 1990 er Jahre gesetzt, die Ergebnisse dieser Anstrengungen werden auch im hier vorliegenden Energiebericht 2016 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 1990 er Jahren zu einer im Vergleich sehr guten Bilanz beigetragen. Die Energiebilanz der Stadt zeigt trotz Flächenzuwachs eine deutliche Verbesserung und durch die Steigerung der Energieeffizienz konnten sowohl Kosten als auch umweltschädliche Emissionen reduziert werden.

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

Bei den aktuellen Sanierungen werden in Offenburg schon die Ziele von morgen verwirklicht, wie z.B. bei der aktuellen energetischen Modellsanierung der Waldbachschule zum Passivhaus abgelesen werden kann.

In der Energieleitlinie, die der Gemeinderat 2016 beschlossen hat, ist festgelegt, dass aktuelle Planungen schon heute den Niedrigstenergiestandard erfüllen, in der Regel ist das heute der Effizienzhausstandard (EH) 40 bei Neuplanungen und EH 70 oder EH Denkmal bei Sanierungen.

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

1 Einleitung

Der vorliegende Energiebericht dokumentiert neben den aktuellen Energieverbräuchen der städtischen Liegenschaften in den Jahren 2013 bis 2015 auch die Verbrauchsentwicklung für Strom, Wärme und Wasser in den vergangenen 3 Jahren sowie die hiermit verbundenen Umweltemissionen. Hierfür werden seit 2012 möglichst monatlich die Verbrauchszähler sowie Verbrauchsabrechnungen der Energieversorger erfasst und ausgewertet. Auf dieser Grundlage können so auch langfristige Tendenzen dargestellt und analysiert werden.

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

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

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

Wie der Energiebericht 2016 belegt, zahlen sich die Investitionen zur Verbesserung des energetischen Zustands im Gebäudebestand nun doppelt aus. Durch die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand können so Energie und Kosten eingespart und gleichzeitig umweltschädliche Emissionen reduziert werden. Durch den vermehrten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien und der Kraft- Wärmekoppelung leistet die Stadt einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung umweltschädlicher CO₂-Emissionen und entlastet den städtischen Haushalt nachhaltig.

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

Der Energiebericht

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

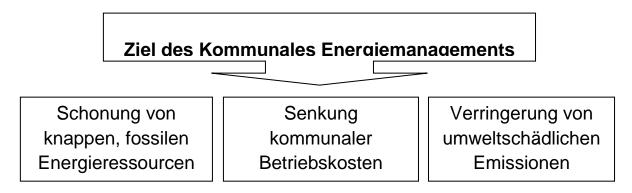
Der Energiebericht bietet einen anschaulichen Einblick in die gesamte Arbeit des kommunalen Energiemanagements. So werden neben den aktuellen Energieverbräuchen auch langfristige Tendenzen und Entwicklungen aufgezeigt, energetische Sanierungsprojekte erläutert und deren Auswirkungen sowohl im Hinblick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

2 Grundlagen des Energiemanagements

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

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

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



Optimierung

Die Optimierung der Betriebstechnik hat die bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Anlagen zum Ziel. So kann beispielsweise durch den Einsatz einer modernen Gebäudeleittechnik (GLT) oft schon innerhalb kürzester Zeit eine deutliche Einsparung erreicht werden. In Offenburg wird diese Technik seit Ende der 1980 er- 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 Absenkbetreib 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 ist hierbei ebenso selbstverständlich wie andere öffentliche Informationen über die Klimaschutzanstrengungen der Verwaltung.

3 Zusammenfassende Betrachtung

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

Nach wie vor besteht beim Stromverbrauch besteht in vielen Gebäuden noch Nachholbedarf. Durch die Installation von 5 weiteren BHKW, davon 2 mit einer elektrischen Leistung von 20 KW, im Betrachtungszeitraum konnte der Strombezug in diesen Objekten deutlich gesenkt werden. Weiterhin konnte z.B. im Ritterhausmuseum mit erheblicher Förderung durch den Bund (Projektträger Jülich, PTJ) energiesparende LED-Lichttechnik installiert werden. Es darf auch nicht übersehen werden, dass moderne Einspar- oder regenerative Energietechniken im Wärmebereich immer wieder zu einem gewissen Mehrverbrauch beim Strom führen. Das strategische Energiemanagement wird aber weiter Bereiche identifizieren, bei denen mit Optimierungen oder modernen Techniken, wie z.B. LED-Beleuchtungen erhebliche Einsparungen möglich sind.

3.1 Verbrauchsentwicklung

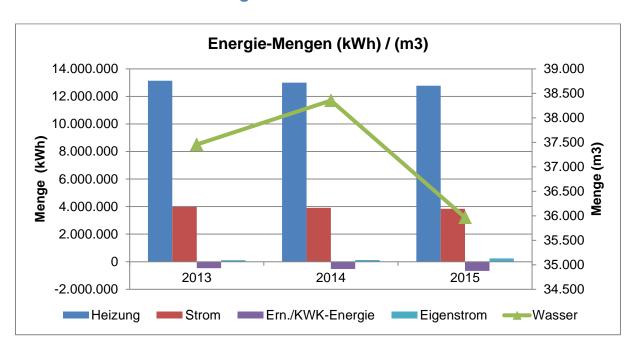


Abb. 2 Energiemengen aller Gebäude

Grundsätzlich lässt sich beim Wärmeverbrauch seit Jahren eine rückläufige Entwicklung feststellen. Diese Tendenz hält trotz des erreichten niedrigen Niveaus über alle Gebäude an, auch wenn einzelne Gebäude oder Gebäudegruppen auch mehr verbraucht haben. Zwischen 2013 und 2015 sank der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller betrachteten Gebäude um 2% In der nachfolgenden Darstellung wird der flächenbezogene Verbrauch dargestellt, damit wirken sich Flächenzuwächse in der Darstellung nicht mehr aus. Gleichzeitig sind die Verbrauchswerte damit vergleichbar und können zum internen Vergleich herangezogen oder z.B. mit bundesweiten Verbrauchswerten wie der AGES-Studie oder dem European-Energy-Award (EEA) abgeglichen werden.

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

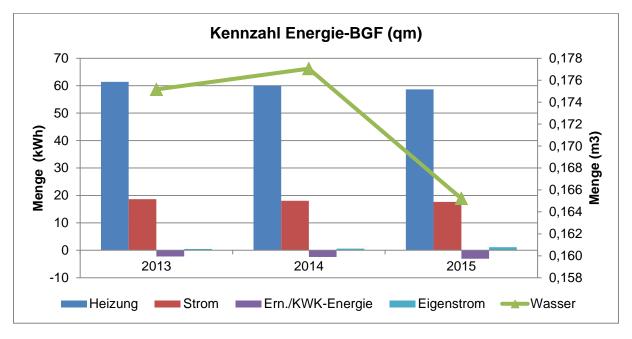


Abb. 3 Energiekennzahl je m² (BGF) alle Gebäude

Der mittlere flächenbezogene Wärmeverbrauch aller erfassten Gebäude (133) wurde im Energiebericht 2014 für 2013 mit witterungsbereinigt 57 kWh/m²a (BGF, d.h. bezogen auf die Bruttogrundrissfläche) angegeben. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten muss dieser Wert auf die aktuelle Gebäudebetrachtung fortgeschrieben werden. Im Energiebericht 2016 wird der Verbrauchswert daher über alle Gebäude 2013 mit ca. 61,4 kWh/m²a berechnet. Dies liegt daran, dass für einen plausiblen Vergleich Gebäude, für die über den Betrachtungszeitraum keine durchgängigen Verbrauchswerte vorliegen, (z.B. Villa Bauer, alte Stadthalle, Artforum, einz. Bauhöfe, alter Kiga Bühl, Kiga Regenbogen) dieses Mal aus der Betrachtung genommen wurden und auch in einzelnen Fällen (z.B. bei der Konrad-Adenauer-Schule, Rathaus Fessenbach, Kulturforum) später im Rahmen von Klärungen die Verbräuche 2013 etwas nach oben korrigiert werden mussten. Trotzdem liegt der

Heizwärmeverbrauch über <u>alle</u> 133 betrachten Gebäude der Stadt Offenburg mit einem nun für 2015 berechneten Wert von 58,6 kWh/m² ziemlich genau im Bereich der Zielwerte (also der i.d.R. der sanierten Gebäude) des EEA der unterschiedlichen Gebäudegruppen.

Erfreulich ist auch in diesem Bericht, dass sich die Tendenz von sinkenden Verbräuchen weiter fortsetzt. Der flächenbezogene witterungsbereinigte Verbrauch ist von 2013 bis 2015 um ca. 4 % gesunken, von ca. 61,4 auf 58,6 kWh/m²a.

Die Schwankungen beim Wasserverbrauch werden durch die Skalierung übertrieben dargestellt. Tatsächlich ist die jährliche Schwankungsbreite ca. 2.400 m³ entspricht also ungefähr dem Verbrauch von ca. 12 Durchschnittshaushalten in Offenburg.

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

3.2 Emissionsentwicklung

Beim Lesen der Charts zur Emissionsentwicklung ist jeweils zu beachten, dass CO₂ und CO₂-eq in t und die übrigen Schadstoffe im kg angegeben werden. Dadurch wird der Chart besser lesbar, die Gesamtbelastung der Umwelt wird jedoch verzerrt dargestellt. Gegenüber der Darstellung im letzten Energiebericht ist nun auch die Belastung mit Methan (CH₄) aufgenommen. Dies wird dadurch möglich, dass das GEMIS-Modell, dem die Schadstofftabellen entnommen sind, auch die Vorketten der Nutzung berücksichtigt. Methan ist als Treibhausgas schädlicher als CO₂. Rechnerisch hat ein Kilogramm Methan innerhalb von 100 Jahren in der Atmosphäre dieselbe Wirkung wie 21 bis 25 Kilogramm CO₂ - die Werte unterscheiden sich leicht zwischen dem Kyoto-Protokoll und dem letzten Zwischenbericht des Uno-Weltklimarates. In den Charts ist, wie bereits genannt zu beachten, dass CO₂ und CO₂-eq in der Menge um den Faktor 1000 reduziert sind, da die Angabe hier in t und nicht in kg erfolgt.

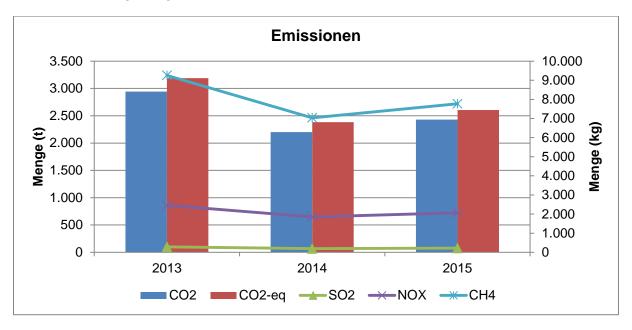


Abb. 4 Emissionsentwicklung alle Gebäude

Die Emissionen der Offenburger kommunalen Gebäude bewegen sich alle auf einem sehr moderaten Niveau. Zwischen 2013 und 2015 konnten die Emissionen (CO₂-eq) der

betrachteten Gebäude um ca. 580 t CO₂/a reduziert werden, dies entspricht einer Reduzierung um 18%.

Die Emissionen werden mit den tatsächlichen Werten dargestellt und daher sind die Emissionen im milden Jahr 2014 geringer als 2015 obwohl witterungsbereinigt und flächenbezogen 2015 eine weitere Verbrauchsreduzierung erreicht wurde. Das Jahr 2015 war auch wärmer als das Jahr 2013, insofern ist ein Teil der Emissionsminderung auch auf das mildere Wetter zurückzuführen.

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



Abb. 5 Herkunftsnachweis Ökostrom

Für den Energiebericht werden die Emissionsdaten des GEMIS (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) Version 4.94 - Stand: März 2015 verwendet.

Das Computermodell GEMIS und seine Datenbank sind kostenlos im Internet verfügbar - siehe <u>www.gemis.de</u>

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

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

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

Luftschadstoffe	SO ₂ -			
Option [/]	Äquivalent	SO ₂	NO _x	Staub
Stromnetz-lokal 2015	0,814	0,283	0,505	0,036
Heizöl	0,515	0,336	0,252	0,028
Erdgas-Brennwert	0,130	0,012	0,166	0,007
Fernwärme-mix	0,426	0,134	0,402	0,020
Holz-Pellets	0,400	0,149	0,337	0,075
Öko-Strom Wasser-Kraftw.	0,007	0,002	0,007	0,002
Treibhausgase	CO ₂ -			
Option [/]	Äquivalent	CO ₂	CH₄	N ₂ O
Stromnetz-lokal 2015	532	504	0,61	0,035
Stromnetz-lokal 2015 Heizöl	532 374	504 370	0,61 0,10	-
	t			0,035
Heizöl	374	370	0,10	0,035 0,004
Heizöl Erdgas-Brennwert	374 250	370 228	0,10 0,72	0,035 0,004 0,002

Quelle: http://iinas.org/gemis-download-121.html

Die Reduzierung des CO2-Ausstoßes der Gebäude der Stadt Offenburg durch die Produktion von PV-/KWK-Strom konnte im Berichtszeitraum trotz des besseren Emissionsfaktors für den Strom in Deutschland von -220 t im Jahr 2013 auf -328 t im Jahr 2015 gesteigert werden.

4 Zusammenfassung Gebäudegruppen

Bei der Zusammenfassung nach Gebäudegruppen ist entscheidend, welcher Nutzungstyp aus den Vergleichsdaten am besten zum jeweiligen Gebäude passt. Dabei stimmen gelegentlich weder die organisatorischen Zuordnungen in Offenburg noch die inhaltliche

Nutzung unbedingt mit der Bezeichnung überein, die gewählte Zuordnung bildet im Vergleich die Nutzungsparameter am besten ab.

Die Verbrauchwerte 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 Grimmelshausen-Gymnasium. Es gibt im EEA und bei interkommunalen Vergleichen dazu eine eigene Kategorie mit eigenen Grenz-und Zielwerten, die von denen der reinen Schulen abweichen.

Für das Grimmelshausen-Gymnasium wurde der Wärmeverbrauch des Klostergebäudes, der von derselben Heizzentrale versorgt wird, separat ausgewiesen, da das Gebäude in der Gebäudegruppe Schulen dargestellt ist. Der vorgesehene separate Wärmemengenzähler wird erst im Rahmen des Projekts der automatisierten Verbrauchsdatenübertragung installiert werden. Der Wert des Klosters musste daher weiterhin anhand von Indikatoren geschätzt werden und wird in der Gebäudekategorie Schulen dargestellt.

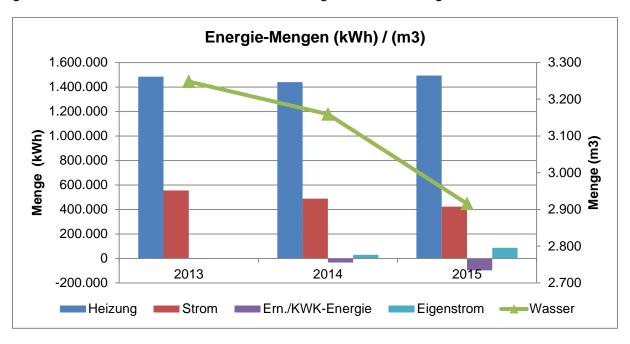


Abb. 6 Wärme- / Strom- und Wasserverbrauch 2013 bis 2015 Schulen mit Sporthallen

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 im Schillergymnasium leicht gestiegen ist und der Strombezug deutlich gesunken ist. Dieser Effekt ist auf das 2014 installierte BHKW

zurückzuführen, das zu einer gewissen Erhöhung des Gasverbrauchs führt aber gleichzeitig einen entsprechenden Anteil Eigenstrom bereitstellt. Dies ist sehr energieeffizient und ersetzt die Emissionen die ansonsten durch den Stromverbrauch im deutschen Strommix entstehen würden.

Der Ertrag der PV-Anlage des Schillergymnasiums ist erfasst, ist jedoch aufgrund der Anlagengröße unter Ern./KWK-Energie kaum ablesbar. (sh. auch Kap. 5.4)

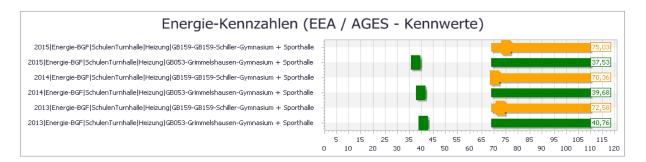


Abb. 7 Vergleichsdarstellung Wärmeverbrauch 2013-2015

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 beleibt. 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.

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

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

Beim Stromverbrauch muss bei diesen beiden Schulen, wie bei fast allen Schulen mit Mensen, festgestellt werden, dass die Grenzwerte deutlich überschritten werden. In beiden Schulen wird eine Mensa betrieben, die einen erheblichen Stromverbrauch bedingt. Bei den die Grenz- und Zielwerten ist nicht klar, ob sie diesen Einfluss ausreichend berücksichtigen.

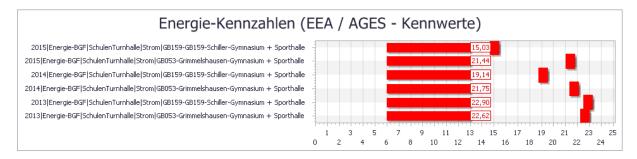


Abb. 8 Vergleichsdarstellung Stromverbrauch 2013-2015

Trotzdem ist offensichtlich, dass Maßnahmen zur Verringerung des Stromverbrauchs sinnvoll 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.

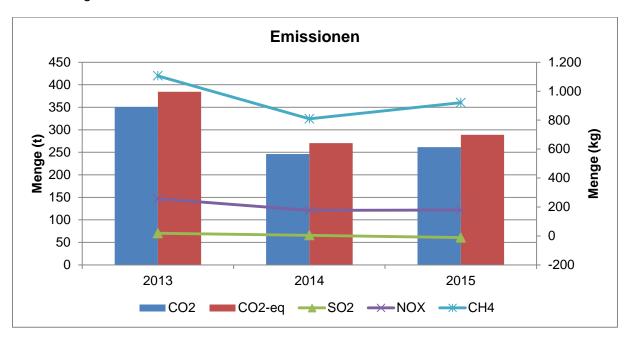


Abb. 9 Emissionsentwicklung Schulen mit Sporthallen

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

4.1.2 Schulen ohne Sporthallen

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

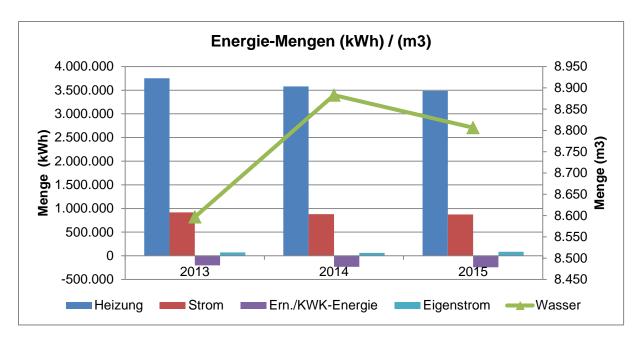


Abb. 10 Energiemengen 2013 bis 2015 Schulen ohne Sporthallen

Der Heizenergieverbrauch der Schulen konnte im witterungsbereinigten Vergleich weiter um 7% reduziert werden.

Auch der Strombezug konnte weiter um 4%, der Stromverbrauch um 3% gesenkt werden. In dieser Gebäudegruppe gibt es neben den Mini-BHKW im südlichen NW-Schulzentrum inzwischen ein weiteres BHKW in der Schule Fessenbach, das sich aber im Betrachtungszeitraum noch nicht auswirkt. Ein weiteres wird gerade im neuen Heizraum an der Halle Rammersweier installiert und wird zukünftig Wärme und Strom auch in die Schule Rammersweier liefern.

4.1.2.1 flächenbezogener Wärmeverbrauch 2015 (Schulen ohne Sporthalle)

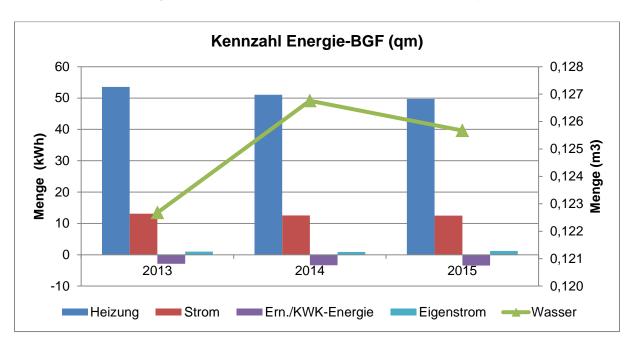


Abb. 11 flächenbez. Stromverbr. 2015 Schulen ohne Sporthallen (ZW 6, GW 14)

Bevor der flächenbezogene Wärmeverbrauch an den Einzelobjekten dargestellt wird, zeigt die vorstehende Übersicht, die Abnahme des flächenbezogenen Wärmeverbrauchs aller Schulen um 7% und des Strombezugs um 5%. Über alle Schulen (ohne Sporthalle) gerechnet lag der Wärmeverbrauch mit knapp unter 50 kWh/m²a beachtliche 20% unter dem Zielwert des EEA von 63 kWh/m²a.

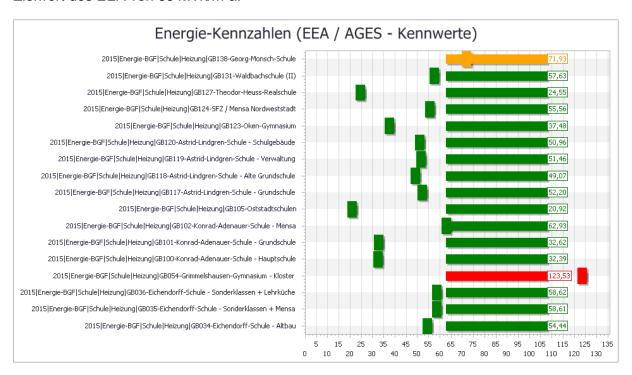


Abb. 12 flächenbez. Wärmeverbr. 2015 Kernstadtschulen (ZW 63, GW 108)

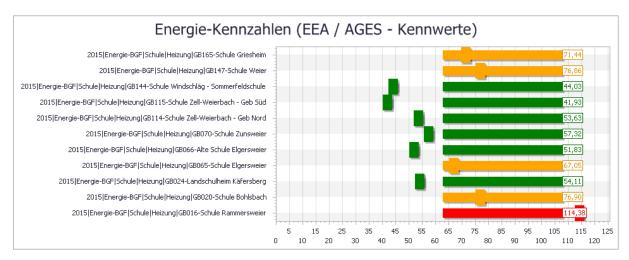


Abb. 13 flächenbez. Wärmeverbr. 2015 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ZW 63, GW 108)

Ein über dem Grenzwert liegender Wärmeverbrauch kann in der Kernstadt 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.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Offenburg außer dem Klostergebäude des Grimmelshausen-Gymnasium, das wie beschrieben besondere Rahmenbedingungen hat, nur ein Schulgebäude, die Schule Rammersweier, einen schlechteren Wärmeverbrauchswert als den Grenzwert aus dem EEA hat. Der Verbrauchswert von 5 Schulen liegt zwischen Ziel- und Grenzwert und 21 Schulgebäude verbrauchen flächenbezogen weniger als der Zielwert des EEA. Die Dachsanierung der Schule Griesheim zahlt sich bereits 2015 mit einem Minderverbrauch an Wärme von ca. 10.000 kWh aus.

Der sehr auffällige Verbrauch der Schule Rammersweier zeigt deutlich, dass es sinnvoll ist, den Wärmeverbrauch verbundener Gebäude separat zu erfassen und nicht im Verhältnis der Flächen zu verteilen. Die Heizzentrale der Schule versorgte bisher die Halle mit Wärme und im letzten Energiebericht wurde der Gasverbrauch im Verhältnis der Flächen aufgeteilt. Nun wurde 2014 im Rahmen der Sanierung eine separate Wärmeerfassung für die an die Halle abgegebene Wärme installiert und es zeigt sich, dass der Wärmeverbrauch der Schule deutlich höher ist, als die prozentuale Aufteilung erwarten ließ. Zusätzlich ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Anlagenverluste der veralteten Wärmeerzeugung nun komplett auf das Schulgebäude gerechnet werden. Da die Heizzentrale 2016 in die Halle verlegt wurde und in moderner energieeffizienter Technik mit BHKW und Brennwerttechnik ausgerüstet ist, gehen wir davon aus, dass mindestens diese hohen Anlagenverluste beseitigt wurden. Trotzdem wird auch zukünftig ein besonderes Augenmerk auf den Wärmeverbrauch der Schule Rammersweier zu richten sein.

4.1.2.2 flächenbezogener Stromverbrauch 2015 (Schulen ohne Sporthalle)

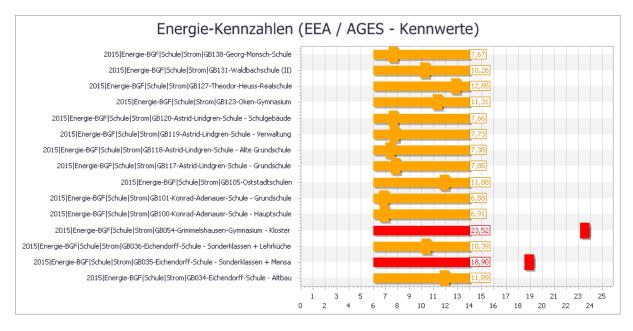


Abb. 14 flächenbez. Stromverbr. 2015 Kernstadtschulen (ZW 6, GW 14)

Der hohe Stromverbrauch im Klostergebäude des Grimmelshausen Gymnasiums ist noch nicht ausreichend geklärt. Er könnte aber mit speziellen Nutzungen, wie z.B. Aufführungen zu tun haben. Es werden dazu weitere Erhebungen erfolgen um hier, wie auch an anderen Gebäuden mit ungeklärt hohen Verbräuchen zu Erklärungen und dann auch zu Lösungen für Verbrauchsreduzierungen zu kommen.

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

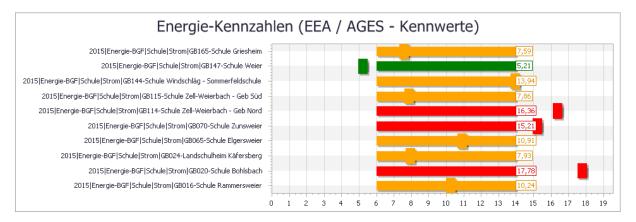


Abb. 15 flächenbez. Stromverbrauch 2015 Ortsteilschulen u. Landschulheim Käfersberg (ohne alte Schule Elgw.)

Die Schule und Sporthalle Weier sind in Kapitel 5.9 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.

Die Feststellungen zum Stromverbrauch, die zum Schiller- und Grimmelshausen-Gymnasium gemacht wurden, treffen in gleicher Weise auch auf die anderen Schulen zu. Gut fest-zustellen 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 sehr niedrige Stromverbrauch der Schule Weier erscheint nicht plausibel, es muss überprüft werden, ob der installierte Zähler tatsächlich alle versorgten Bereiche erfasst oder eine andere Fehlfunktion vorliegt.

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 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)

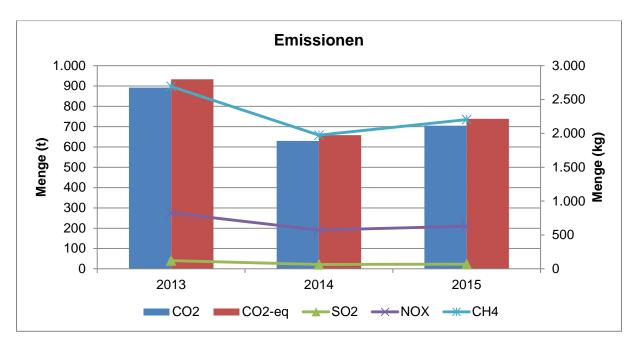


Abb. 16 Emissionsentwicklung Schulen ohne Sporthallen

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

4.2 Hallen

4.2.1 Sport- und Mehrzweckhallen

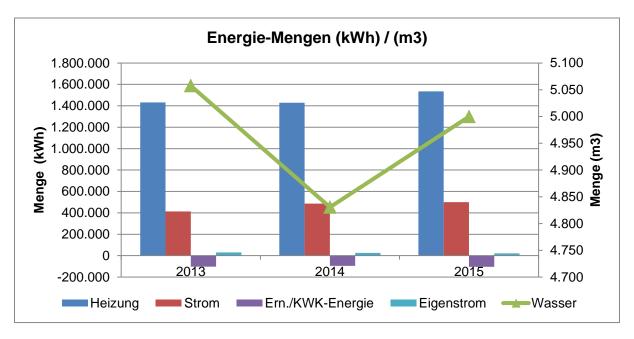


Abb. 17 Energiemengen 2013 bis 2015 Sporthallen

Die Stadt Offenburg hatte im Rahmen des Konjunkturpakets erheblich in die energetische Sanierung der Hallen investiert. Diese Investitionen lassen sich nun ganz deutlich an den Verbrauchwerten ablesen.

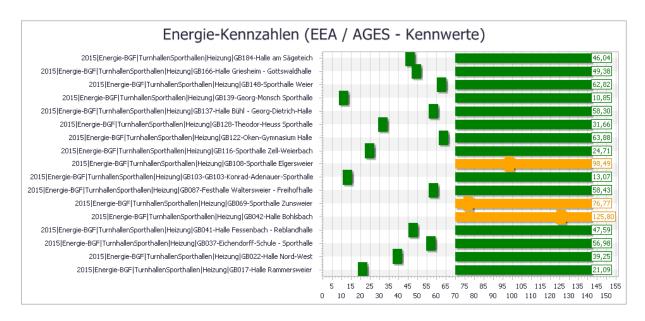


Abb. 18 Wärmeverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 142 kWh/m²a, ZW 70 kWh/m²a)

Der Wärmenergieverbrauch aller Sport-und Mehrzweckhallen liegt unter dem Grenzwert und nur noch 3 Hallen liegen zwischen Ziel- und Grenzwert (gelber Bereich). Allerdings ist der Verbrauch der Georg-Monsch-Sporthalle nicht realistisch, da hier nur der Verbrauch für die Erwärmung des Duschwassers erfasst wird und die eigentliche Heizung im Verbrauch der Georg-Monsch-Schule enthalten ist.

Der Verbrauch der Rammersweirer Halle liegt nach der Sanierung erwartungsgemäß ebenfalls deutlich unter dem Zielwert. Allerdings sind ein Jahr nach der Sanierung noch keine wirkich qualifizierte Aussagen möglich, da die Regelung und Verbrauchserfassung noch nicht 100% stabil sind und wie schon im Kapitel Schulen beschrieben derzeit die Heizzentrale verlegt und erneuert wird. Trotzdem sprechen alle Indikatoren dafür, dass das Sanierungsziel vollständig erreicht wurde.

Der Sanierungsbedarf der Hallen in Zunsweier, Elgersweier ist bekannt und erwartungsgemäß liegt der Verbrauch über dem Zielwert obwohl er in Zunsweier 2013 sogar noch unter dem Zielwert lag. Da es sich bei beiden Hallen um Dreifachhallen handelt, ist die Reduzierung des Wärmeverbrauchs dieser Hallen energetisch besonders relevant.

Bei der Sanierung der Halle Bohlsbach im Jahr 2002 lag das Augenmerk noch nicht so auf energetischen Aspekten, weshalb die Halle Spitzenreiter im relativen Verbrauch ist. Im Jahr 2016 wurde die in einem Contracting-Modell bereitgestellte Heiztechnik mit Beendigung des Vertrags übernommen. Das Energie- und das Gebäudemanagement werden nach Möglichkeiten zur Verbrauchsreduzierung suchen.

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

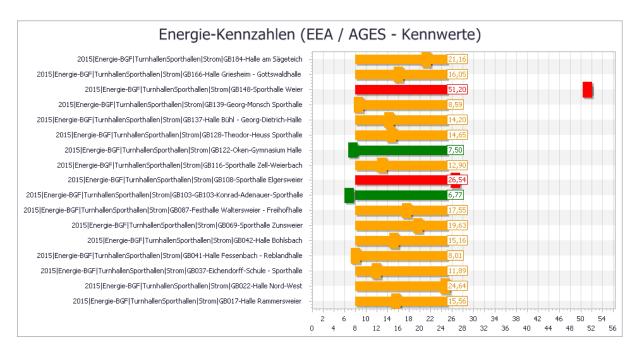


Abb. 19 Stromverbrauch Sport- u. Mehrzweckhallen, (GW 25 kWh/m²a, ZW 8 kWh/m²a)

Beim Stromverbrauch der Sport-und Mehrzweckhallen fällt vor allem der sehr hohe Verbrauch in der Halle Weier auf. Wie im letzten Bericht bereits dargestellt, wurde bisher der Verbrauch zwischen Halle und Schule im Verhältnis der Nutzflächen aufgeteilt. Inzwischen wird der Verbrauch der Schule erfasst. Es ist zwar offensichtlich, dass die veraltete Technik der Halle einen sehr hohen Stromverbrauch hat, aber der gemessene Stromverbrauch der Schule ist nicht plausibel und der Zähler muss überprüft werden. Trotzdem ist der Stromverbrauch der Halle offensichtlich zu hoch und im Rahmen der bereits begonnenen Sanierung sollte auch hier eine deutliche Verbesserung erreicht werden. Eine realistischere Darstellung gibt die gemeinsame Darstellung des Verbrauchs von Halle und Schule im Kapitel 5.9.

Die meisten Verbrauchswerte liegen wie bisher zwischen Ziel-und Grenzwert. Die unter den Zielwerten liegenden Verbrauchswerte der Halle des Okengymnasiums und der Konrad-Adenauer-Schule werden durch die jeweils installierten BHKW erreicht. Hier setzt sich der Verbrauch nicht nur aus dem Strombezug sondern auch aus dem Eigenverbrauch zusammen. Dessen Höhe ist im Übersichtsdiagramm ablesbar wird aber in den Kennzahlenvergleichen bisher nicht berücksichtigt.

Es wird bei den Hallen weiter darauf ankommen, konsequent auf den Verbrauch zu achten, um Verbesserungen zu erreichen. Es sollte auch geprüft werden, ob Verbrauchsreduzierungen durch LED-Beleuchtung möglich sind. Diese Umrüstungen werden zur Zeit vom Bund besonders gefördert, führen aber trotzdem oft nicht zu einer wirtschaftlichen Bilanz. Es wird aber derzeit nochmals überprüft, wie wir unter Inanspruchnahme der Förderung Verbesserungen erreichen können. Grundsätzlich ist aber festzustellen, dass die intensive Nutzung der Offenburger Hallen zwangsläufig einen höheren Verbrauch bedingt.

Mit dem Echtbetrieb der Sporthalle am Sägeteich war zwischen 2013 und 2015 eine erhebliche Verbrauchsmehrung gegenüber den Prognosewerten des Energieberichts 2014 um 80.000 kWh verbunden. Trotzdem ist der Wärmeverbrauchswert der Halle mit 46 kWh/m²a nicht zu beanstanden. Er liegt ca. 37% unter dem Zielwert des EEA.

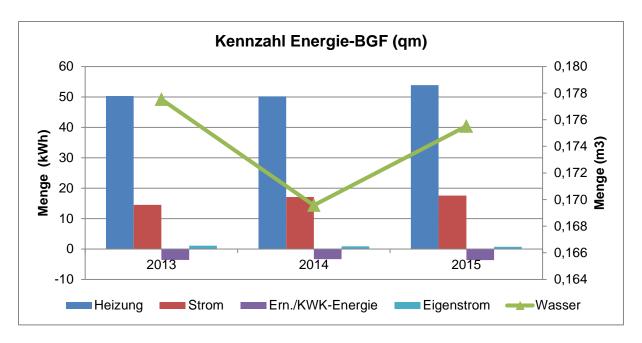


Abb. 20 Energiekennzahl je m² BGF Sporthallen

Zwar ist der Verbrauch auch flächenbezogen gestiegen, trotzdem ist ein Verbrauchswert der 23% unter dem bundesweiten Zielwert des EEA liegt, ein gutes Ergebnis.

Die ausgewiesene Ern. /KWK-Energie stammt aus den beiden Mini-BHKW in der Konrad-Adenauer-Sporthalle und der Oken-Sporthalle sowie den PV-Anlagen auf den Hallen in Zunsweier und Rammersweier.

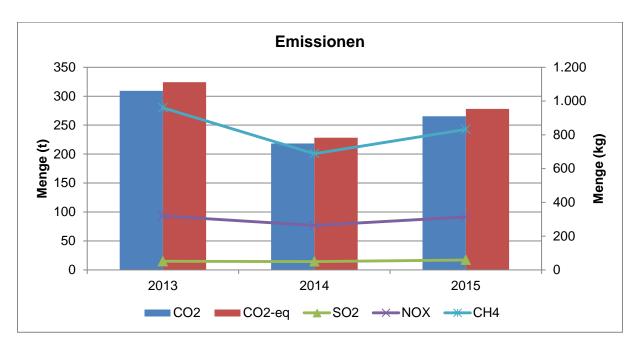


Abb. 21 Emissionsentwicklung Sporthallen

Die Emissionswerte konnten von bei Betrachtung des CO2-eq von 2013 auf 2015 um ca. 14% gesenkt werden was wohl wesentlich mit der sanierten Halle in Rammersweier zusammenhängt, bei der der fossile Energieträger Erdgas deutlich reduziert wurde, während sich der emissionsarme Verbrauch der Halle am Sägeteich durch den Echtbetrieb deutlich

erhöht hat. Insofern liegt kein Fehler vor, wenn sich die Emissionen in dieser Gebäudegruppe trotz der Verbrauchserhöhung reduziert haben.

4.2.2 Fest- und Veranstaltungshallen

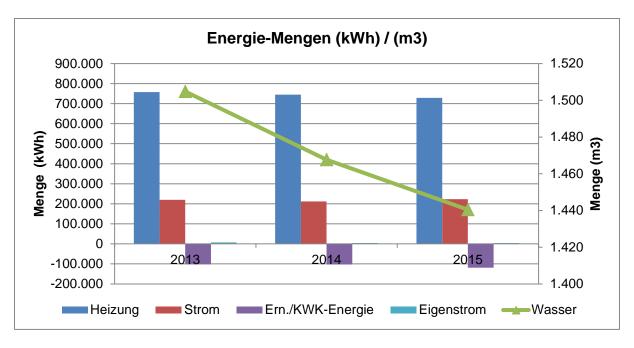


Abb. 22 Energiemengen 2013 bis 2015 Veranstaltungshallen

Der Wärmeverbrauch der Veranstaltungshallen zeigt ein ähnliches Bild wie 2014. Der deutlich erhöhte Verbrauch der Reithalle kann nicht isoliert betrachtet werden, da der Verbrauch bisher nicht einzeln erfasst wird sondern der Wärmeverbrauch der Heizzentrale des Kulturforums prozentual verteilt werden muss. Da der einzige Kessel dort recht betagt ist, ist deutlicher Handlungsbedarf zu erkennen.

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

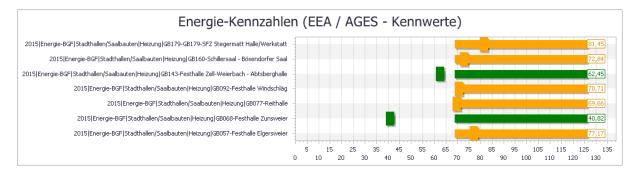


Abb. 23 Wärmeverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 126 kWh/m²a, ZW 69 kWh/m²a

Die Festhalle Elgersweier dürfte nach der Sanierung nicht so viel Wärmeenergie verbrauchen, nachdem auch die Deckenstrahlheizung nachgerüstet wurde. Dazu werden im Nachgang zum Energiebericht noch Handlungsoptionen erarbeitet werden müssen. Immerhin konnte der bisher durch die Lüftungsheizung überhöhte Strombezug reduziert werden und dank Mini-BHKW deutlich unter den Zielwert verschoben werden.

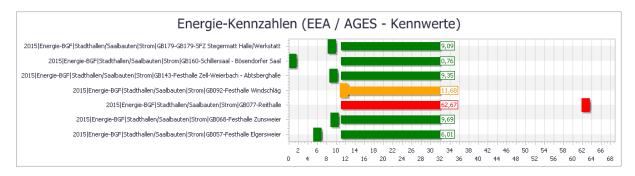


Abb. 24 Stromverbrauch Saalbauten u. Veranstaltungshallen, GW 32 kWh/m²a, ZW 11 kWh/m²a

Der Stromverbrauch der Reithalle ist wieder der Ausreißer in der Übersicht. Gegenüber 2013 ist der damals schon sehr hohe Verbrauch nochmal um 25% gestiegen. Eine häufige Nutzung und ein hoher technischer Ausstattungsstand spiegeln sich natürlich auch im Stromverbrauch wieder. Trotzdem sollte dringend untersucht werden, was die Ursache für den hohen Verbrauch ist und nach verbrauchsmindernden Lösungen gesucht werden. Die Reithalle liegt 2015 um fast das doppelte über dem bundesweiten Grenzwert.

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

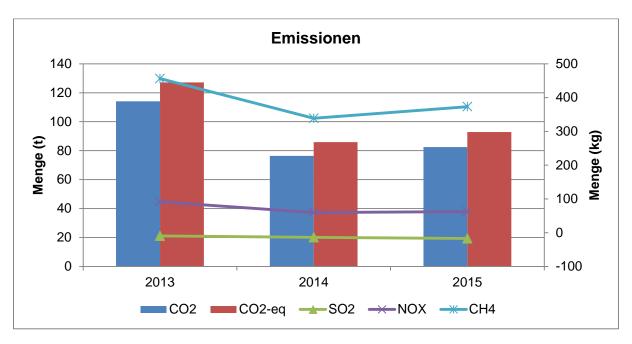


Abb. 25 Emissionsentwicklung Veranstaltungshallen

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

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

4.3 Kindergärten und SFZ (Betrieb durch die Stadt Offenburg)

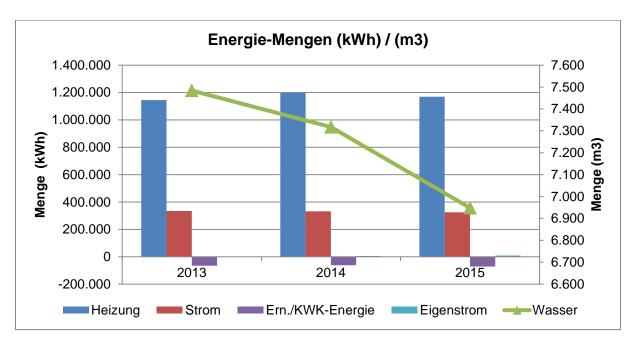


Abb. 26 Energiemengen 2013 bis 2015 Kindergärten u. SFZ

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.

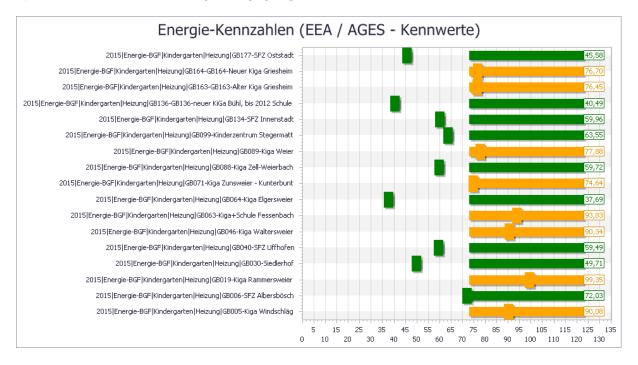


Abb. 27 Wärmeverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 123 kWh/m²a, ZW 73 kWh/m²a

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

Bei 9 von 17 Gebäuden kann ein flächenbezogener Verbrauch besser als der Zielwert aus dem EEA festgestellt werden. Der Verbrauch von 4 Gebäuden (2*Griesheim, Weier, Zunsweier) liegt knapp über dem Zielwert und angesichts des Gebäudealters unauffällig. Der Siedlerhof hat durch die Nutzung und die veraltete Heizung besondere Randbedingungen, trotzdem ist der Verbrauch sehr niedrig, was darauf hindeutet, dass nur bei wirklichem Wärmebedarf geheizt wird und das örtliche Personal darauf achtet.

Im SFZ Albersbösch wurden 2015 die Fenster ausgetaucht, sicherlich der Grund für eine Verbrauchssteigerung. Der Verbrauch bleibt trotzdem unter dem Zielwert.

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

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

Die deutliche Verbrauchserhöhung im Gebäude der Schule/Kita Fessenbach hängt sicherlich mit einem Kesseldefekt zusammen. Der Kessel wurde inzwischen ausgetauscht und durch ein Mini-BHKW und eine Spitzenlast-Gastherme ersetzt. Die Verbrauchserhöhung in der Kita Rammersweier ist noch nicht abschließend geklärt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass die Umstellung der Warmwasserbereitung im Rahmen des Umbaus der alten Heizung auf BHKW und Spitzenlastgastherme ein wesentlicher Faktor war.

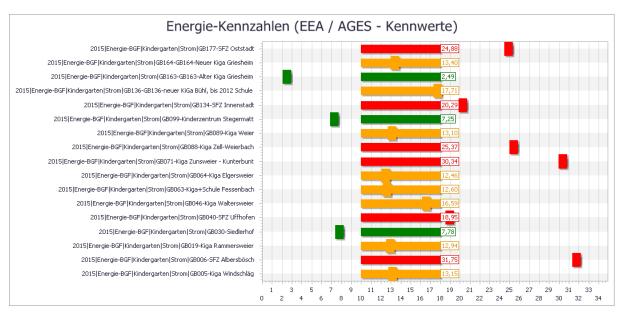


Abb. 28 Stromverbrauch Kindergärten und SFZ, GW 18 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

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

Bei allen unter dem Zielwert liegenden Gebäuden ist von besonderen Randbedingungen auszugehen. Die Nutzung des Siedlerhofs ist sicher nicht mit einer regulären Kindertagestätte vergleichbar. In der Kita Griesheim finden die meisten Aktivitäten, bei denen Strom benötigt wird, wohl eher im Neubau, der auf dem gleichen Gelände ist, statt. Auch das Kinderzentrum Stegermatt hat besondere Nutzungsbedingungen, die sich vom üblichen Kindergarten unterscheiden.

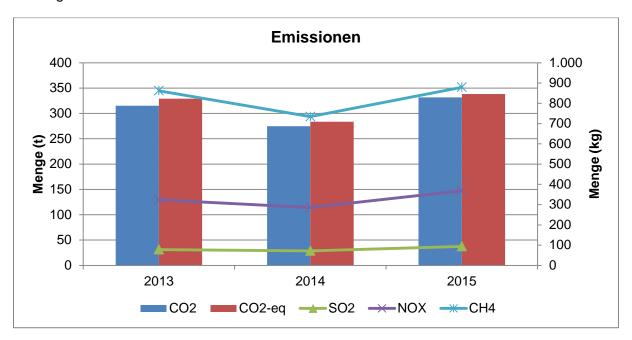


Abb. 29 Emissionsentwicklung Kindergärten und SFZ

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

4.4 Kulturgebäude

4.4.1 Museen

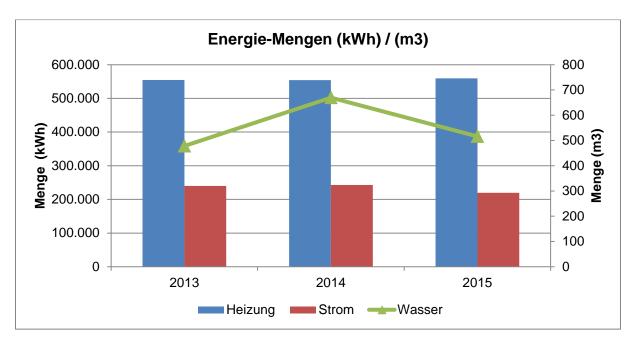


Abb. 30 Energiemengen 2013 bis 2015 Museen

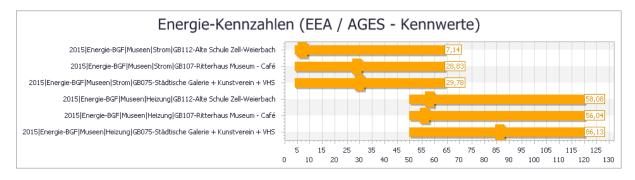


Abb. 31 Energiekennzahl je m² BGF Museen

Der Wärmeenergieverbrauch der Museen liegt ziemlich auf dem gleichen Niveau wie im Energiebericht 2014. Nur die Daten für das Ritterhausmuseum sind valide, in den anderen beiden Objekten musste wegen fehlender Zwischenzähler über Flächenumlegungen aufgeteilt werden.

Die Verbrauchswerte 2015 der Museen liegen jeweils zwischen Ziel- und Grenzwert des EEA und sind sowohl bezüglich Wärme als auch Strom in Altbauten unauffällig.

Im Ritterhausmuseum wurde 2014 die vorhandene Ausstellungsbeleuchtung auf moderne LED-Technik umgestellt. Die bereits ablesbare Reduzierung des Stromverbrauchs zwischen 2013 und 2015 lag bei 30.000 kWh.

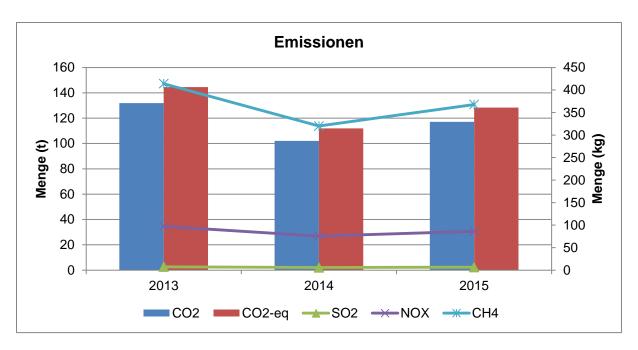


Abb. 32 Emissionsentwicklung Museen

4.4.2 Bibliotheken

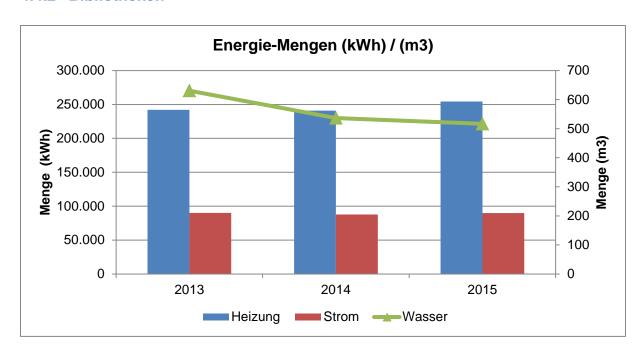


Abb. 33 Energiemengen 2013 bis 2015 Bibliotheken



Abb. 34 Energiekennzahl 2015 je m² BGF Stadtbibliothek

In dieser Gebäudegruppe ist vor allem die Stadtbibliothek interessant, deren Verbrauch bezüglich Wärme über dem Grenzwert auf dem Niveau der übrigen Gebäude im Kulturforum

liegt. Der Stromverbrauch liegt seit Jahren auf gleichem Niveau, der Wärmeverbrauch ist im letzten Jahr deutlich gestiegen. Dies ist bei allen Gebäuden des Kulturforums zu beobachten, der dort installierte Kessel der Heizzentrale befindet sich in der Endphase der Lebensdauer.

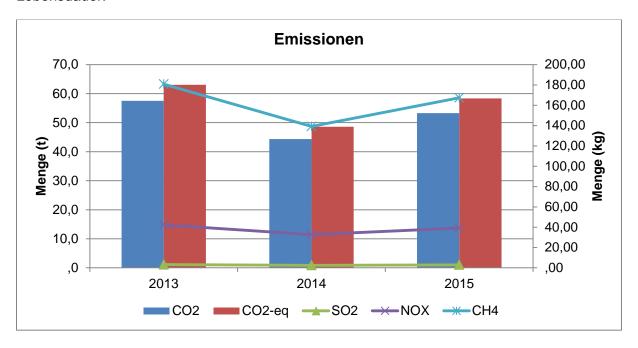


Abb. 35 Emissionsentwicklung Bibliotheken

4.4.3 Musikschule

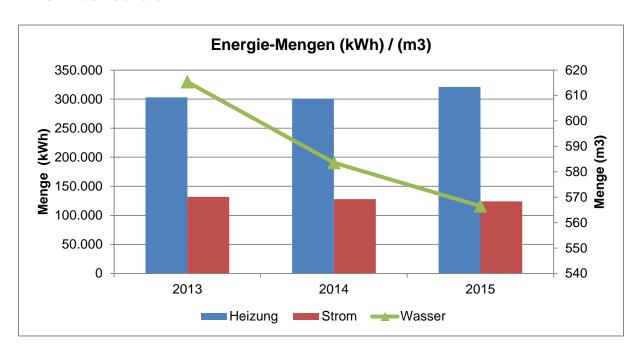


Abb. 36 Energiemengen 2013 bis 2015 Musikschule

Auch bei den Gebäuden der Musikschule ist wieder festzustellen, dass sich der Wärmeverbrauch erhöht hat und der Stromverbrauch zwar leicht reduziert immer noch deutlich über dem Grenzwert liegt. Der im Berichtszeitraum erhöhte Wärmeverbrauch wird auch hier größtenteils auf den 25 Jahre alten Heizkessel zurückgeführt.



Abb. 37 Energiekennzahlen Musikschule 2015

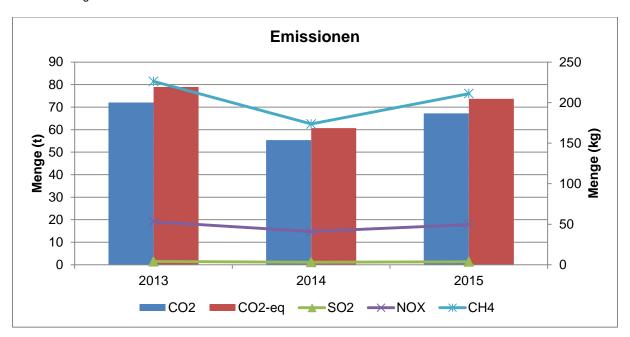


Abb. 38 Emissionsentwicklung Musikschule

4.4.4 Volkshochschulen

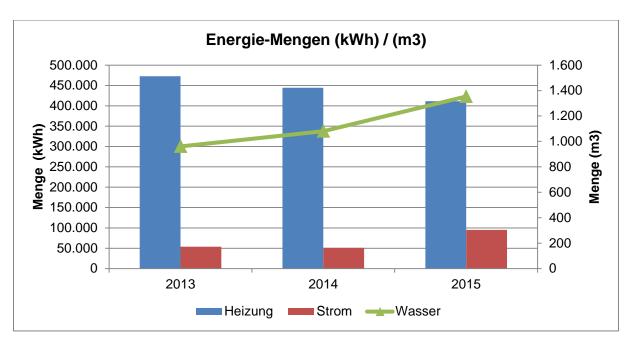


Abb. 39 Energiemengen 2013 bis 2015 Volkshochschulen

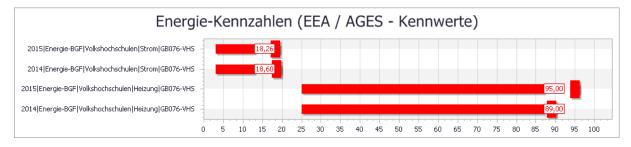


Abb. 40 Energiekennz. je m² BGF 2014-2015 Amand-Goegg-Str. 4 (Hzg: ZW 25 GW 87, Strom: ZW 3 GW 13)

Im Gleichklang mit den übrigen Gebäuden des Kulturforums ist der Wärmeverbrauch gestiegen und der EEA-Grenzwert von 87 kWh/m²a deutlich überschritten. Der Zielwert ist der engagierteste der Tabelle und wohl nur in Neubauten zu erreichen. Dem Gebäude ist auch der Glasverbindungsbau zugeordnet, der sich sicher ebenfalls negativ auf den Verbrauch auswirkt. Die hohen Verbrauchwerte sollten sicher mit der Volkshochschule diskutiert werden und nach Möglichkeiten zur Reduzierung gesucht werden.

Der Stromverbrauch liegt wie bei vielen Gebäuden auf dem Kulturforum über dem Grenzwert. Der Zielwert liegt bei wirtschaftlicher Nutzungsfrequenz unerreichbaren 3 kWh/m²a. Der Grenzwert für Volkshochschulen liegt bei 13 kWh/m²a, der für Schulen bei 14 kWh/m²a. Da in der VHS keine Mensa ist und durch das verpachtete Restaurant, dessen Stromverbrauch unbekannt ist, die Strombilanz eher geschönt ist, erscheinen 18 kWh/m²a deutlich zu hoch, fast alle Schulen in Offenburg verbrauchen weniger Strom.

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

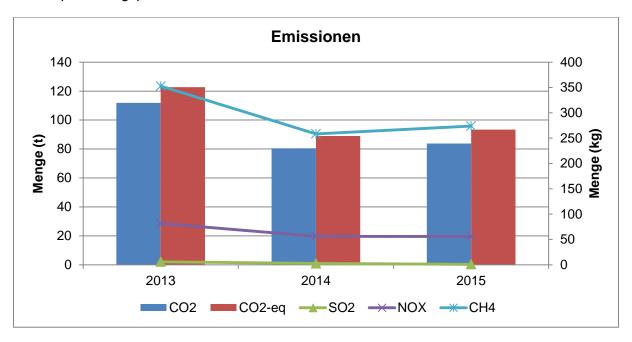


Abb. 41 Emissionsentwicklung Volkshochschulen

4.5 Sozialgebäude

4.5.1 Jugendzentren

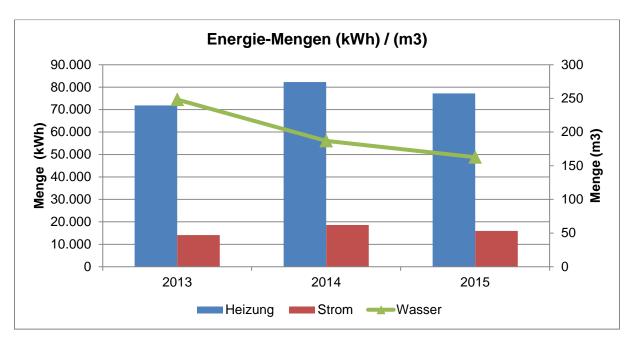


Abb. 42 Energiemengen 2013 bis 2015 Jugendzentren

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

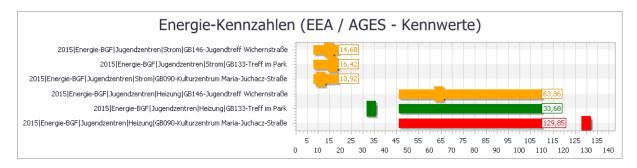


Abb. 43 Wärme- u. Stromverbrauch Jugendzentren, GW110 kWh/m²a, ZW 46 kWh/m²a

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

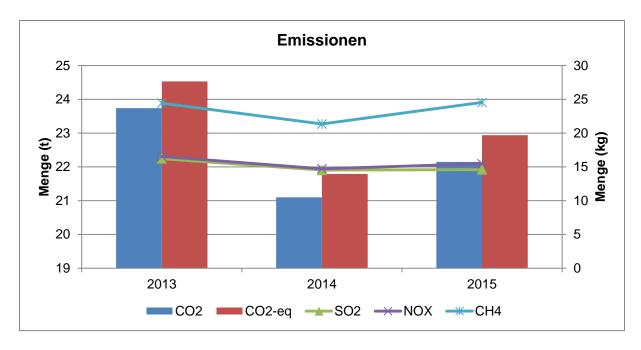


Abb. 44 Emissionsentwicklung Jugendzentren

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

4.5.2 Bürger- und Dorfgemeinschaftshäuser

Unter dieser Gebäudegruppe wurden folgende Gebäude zusammengefasst

SFZ Stegermatt - Pfähler Villa
Buntes Haus
Altes Feuerwehrhaus Rammersweier
Alte OV Bohlsbach
Alter Kiga Rammersweier
Farrenstall Griesheim
Alte Schule Waltersweier
Kulturzentrum Windschläg (Alte Schule)

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

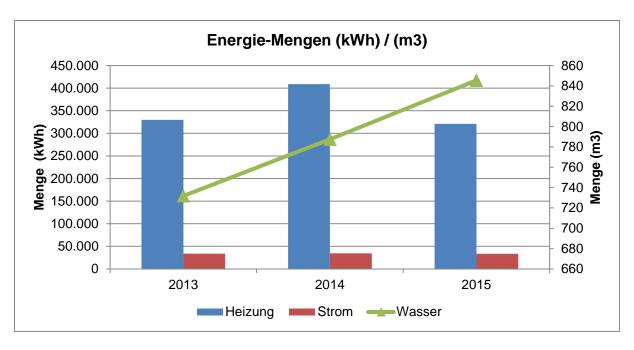


Abb. 45 Energiemengen 2013 bis 2015 Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

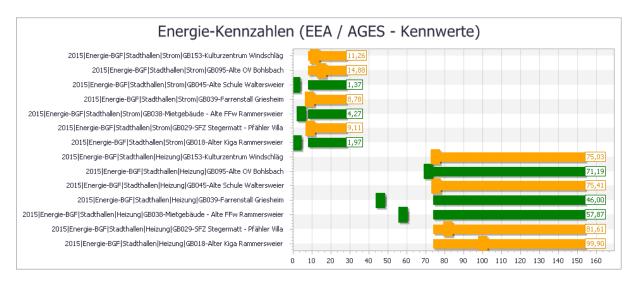


Abb. 46 Energiekennzahlen 2015 je m² BGF Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

Der Verbrauch in dieser Gebäudegruppe ist sehr stark von der Nutzung abhängig und schwankt daher entsprechend stark. Bei der Wärmeenergie wird 2015 der Zielwert von 74 mit 86 kWh/m²a im Schnitt der Gebäude 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 0,22 m³/m²a ebenfalls über dem Zielwert von 0,11m³/m²a.

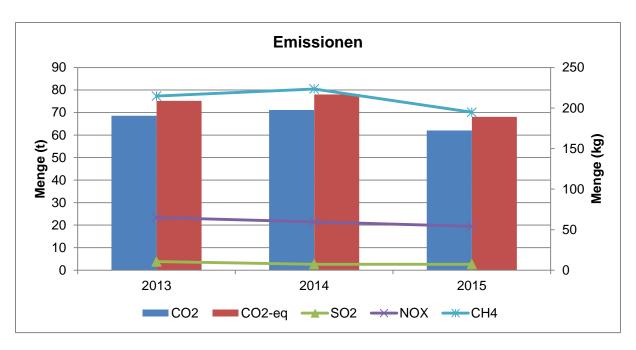


Abb. 47 Emissionsentwicklung Bürger- u. Dorfgemeinschaftshäuser

4.6 Verwaltungsgebäude

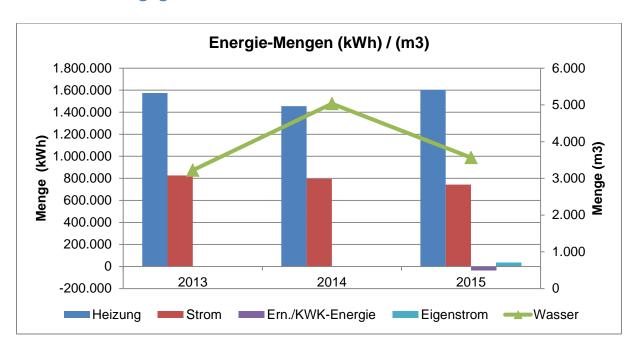


Abb. 48 Energiemengen 2013 bis 2015 Verwaltungsgebäude

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, die im Gegensatz zu 2014 in diesem Bericht wegen fehlender Daten nicht enthalten ist, ist in einem Neubau untergebracht, das historische Rathaus datiert aus dem Jahr 1772. Alle anderen Gebäude liegen dazwischen.

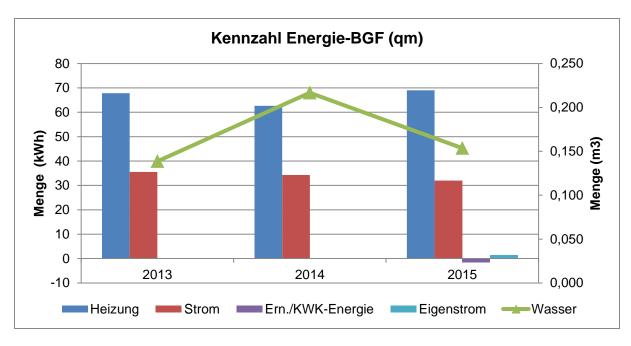


Abb. 49 Energiekennzahl je m² BGF Verwaltungsgebäude

10 der 16 dargestellten Gebäude mit Verwaltungsnutzung stehen unter Denkmalschutz. Insofern ist ein mittlerer Wärmeverbrauchswert von ca. 69 kWh/m²a (BGF) zu erklären. Trotzdem ist der zu beobachtende Verbrauchsanstieg im Jahr 2015 nur teilweise mit dem BHKW im TR, das neben bei einem leichten Mehrverbrauch von ca. 15% Erdgas eine Stromproduktion von 34.200 kWh bereitstellte, die zu 99% selbst verbraucht werden konnte. Der Zielwert des EEA für Verwaltungsgebäude liegt bei 55 kWh/m²a, der Grenzwert bei 95 kWh/m²a. Bei allen Gebäuden, in denen sich noch vermietete Flächen befinden, ist der Verbrauch in diesen Flächen naturgemäß schlecht zu beeinflussen. Es ist auch zu beachten, dass Wohnflächen wegen der Nutzung von 24 Stunden am Tag und an 7 Tagen in der Woche einen deutlich höheren Verbrauch als Verwaltungsflächen haben, das betrifft z.B. einige Ortsverwaltungen. Der Grenzwert für Wohngebäude liegt bei 167 kWh/m²a.

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

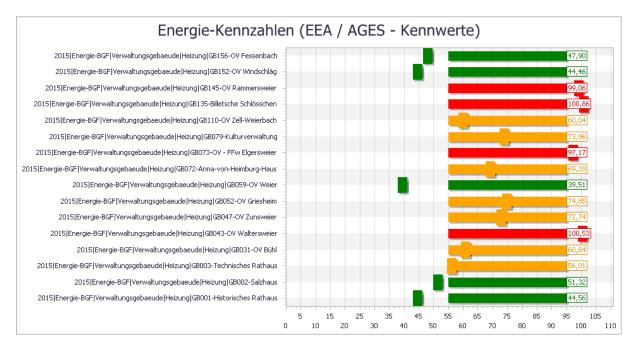


Abb. 50 spezifischer Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude 2015, GW 95 kWh/m²a, ZW 55 kWh/m²a

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

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

Grundsätzlich ist der Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude verhältnismäßig hoch. Es gibt wenig Änderung zum Energiebericht 2014. Im Technischen Rathaus führt 2015 selbst die Eigenstromproduktion des BHKW nicht dazu, dass der Strombezug unter den Grenzwert des EEA sinkt. Dies sollte sich 2016, wenn das BHKW eine ganze Heizperiode zur Verfügung steht, möglich sein. Im Technischen Rathaus befindet sich die Serverzentrale und das im Rahmen des Austauschs eines defekten Kessels installierte BHKW kann so den produzierten Strom fast komplett für den Eigenverbrauch bereitstellen. Im Jahr 2015 war das BHKW ab der zweiten Jahreshälfte in Funktion. Da aber im Gebäude keine relevante Warmwasserbereitung stattfindet, ist das BHKW außerhalb der Heizperiode ausgeschaltet.

Der verhältnismäßig hohe Stromverbrauch im Historischen Rathaus und der OV Zunsweier konnte noch nicht gesenkt werden und muss weiterhin genauer untersucht werden.

Im Anna-von-Heimburg-Haus befand sich bis zum Sommer 2016 die Küche des Senioren Cafés, sie war allein zu 1/6 am Stromverbrauch des Gebäudes beteiligt.

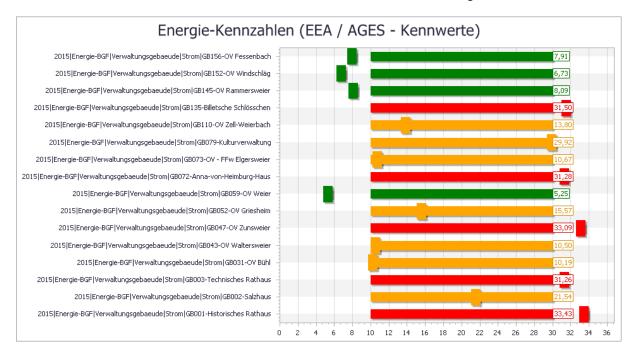


Abb. 51 spezifischer Stromverbrauch Verwaltungsgebäude 2015, GW 30 kWh/m²a, ZW 10 kWh/m²a

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

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

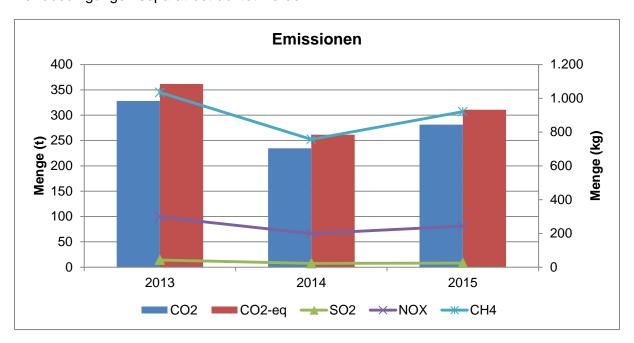


Abb. 52 Emissionsentwicklung Verwaltungsgebäude

Die leichte Abnahme der Emissionen entsteht durch die KWK-Stromproduktion im Technischen Rathaus. Darauf wird in Kapitel 5.8 noch genauer eingegangen

4.7 Feuerwehrhäuser

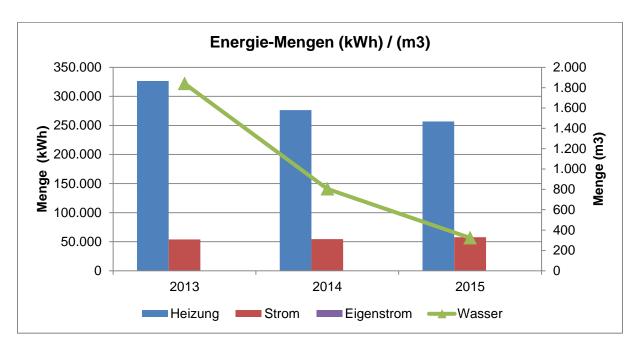


Abb. 53 Energiemengen 2013 bis 2015 Feuerwehrhäuser

Die deutliche Verbrauchsreduzierung der Feuerwehrhäuser lässt sich v.a. den mit dem Neubau des Feuerwehraus Nord abgängigen Feuerwehrstandorten 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 5.7 betrachtet werden muss.

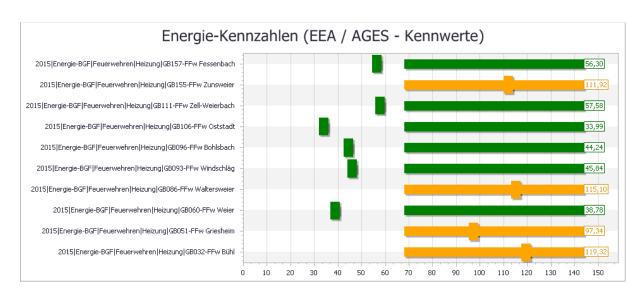


Abb. 54 spezifischer Wärmeverbrauch 2015 Feuerwehrhäuser, GW 144 kWh/m²a, ZW 68 kWh/m²a

Beim Wärmeverbrauch zeigen erwartungsgemäß die neuen Feuerwehrhäuser Ost/Rammersweier und Windschläg sehr günstige Verbrauchwerte. Die Verbrauchwerte in Zell-Weierbach und Weier sind durch prozentuale Aufteilung zwischen mehreren von einer

Heizzentrale versorgten Objekten entstanden und können daher kaum Aufschluss über das Einzelobjekt geben. Der Verbrauchswert im Feuerwehrhaus Zunsweier ist angesichts der in die Jahre gekommenen Heiztechnik, dem Baujahr und energetischen Zustand der Gebäudehülle als gut zu bezeichnen. Die alten Feuerwehrhäuser in Griesheim, Bühl und Bohlsbach werden zum letzten Mal als Feuerwehrhäuser geführt, da die Feuerwehrnutzung inzwischen in das neue Feuerwehrhaus Nord umgezogen ist.

Das alte Feuerwehrhaus in Bohlsbach wurde bereits energetisch saniert und der Erfolg lässt sich trotz der teilweisen Nutzung als Mietwohnung bereits an den Verbrauchswerten ablesen.

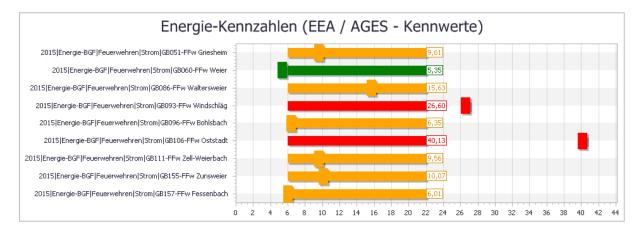


Abb. 55 spezifischer Stromverbrauch 2015 Feuerwehrhäuser, GW 22 kWh/m²a, ZW 6 kWh/m²a

Nach wie vor sehr auffällig ist der hohe Stromverbrauch der neuen Feuerwehrhäuser Ost/Rammersweier und Windschläg. Die Ursache ist leider noch nicht abschließend geklärt. Es wir weiter davon ausgegangen, dass die höheren technische Ausstattung der Gebäude ein wesentlicher Faktor ist. Mit der automatischen Verbrauchsdatenübertragung werden Lastprofile möglich sein und es können dann hoffentlich Lösungen entwickelt werden.

Der Stromverbrauch des alten Feuerwehrhauses in Bühl wird nicht ausgewiesen, da das Feuerwehrhaus über die OV versorgt wird.

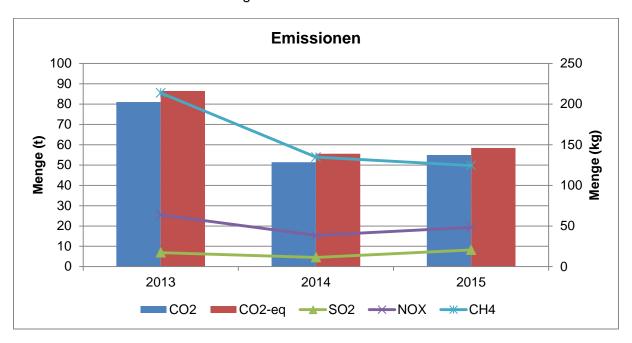


Abb. 56 Emissionsentwicklung Feuerwehrhäuser

4.8 Bauhöfe (Ortsteile nicht TBO)

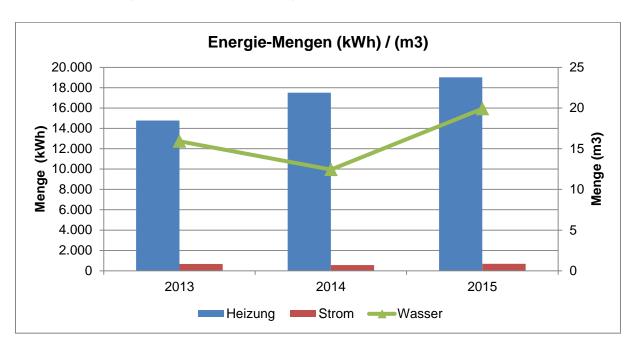


Abb. 57 Energiemengen 2013 bis 2015 Bauhöfe

Die Ortsteil-Bauhöfe sind teilweise in Gebäuden untergebracht, bei denen der Verbrauch nicht eindeutig zuzuordnen ist, weil entweder weitere Nutzungen wie z.B. Vereinsräume existieren oder veraltete Heizsysteme ohne eigene Verbrauchabgrenzung verwendet werden. Im Bauhof in Zell-Weierbach und in Zunsweier werden die Aufenthaltsräume i.W. mit Strom geheizt. In Zell-Weierbach wird der Verbrauch als Heizstrom ausgewiesen in Zunsweier jedoch als Nutzstrom. Da im Rahmen des bestehenden Stromliefervertrags zwischen diesen Bezugsarten nicht unterschieden wird, hat diese Tatsache keine finanziellen Auswirkungen, sie führt ohne Erläuterung jedoch zu einer verzerrten Darstellung.

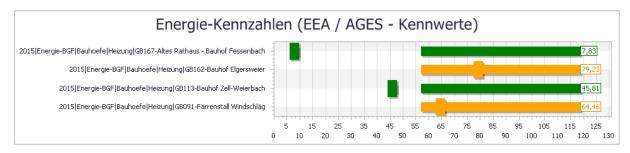


Abb. 58 Wärmeverbrauch 2015 Bauhöfe

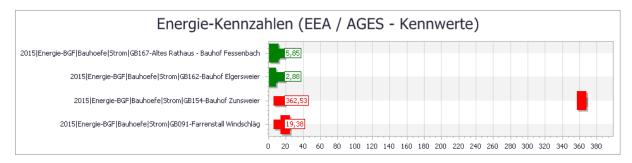


Abb. 59 Stromverbrauch 2015 Bauhöfe (sh. Erläuterung)

Das bisherige Feuerwehrhaus Bohlsbach wird nun als Bauhof genutzt und wird zukünftig in dieser Kategorie geführt werden.

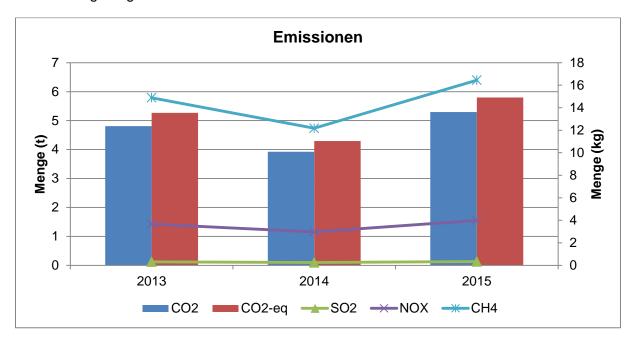


Abb. 60 Emissionsentwicklung Bauhöfe

5 Einzelberichte ausgewählter Gebäude

5.1 Sporthalle am Sägeteich

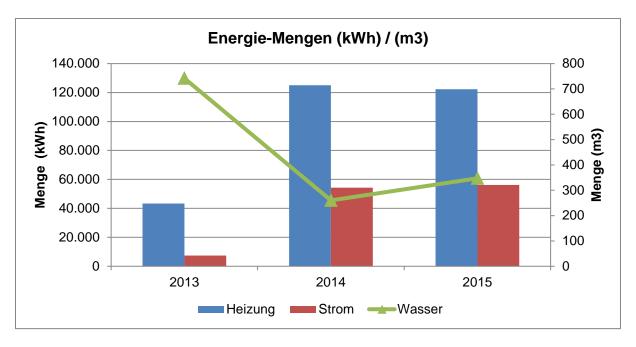


Abb. 61 Energiemengen 2013 bis 2015 Sporthalle am Sägeteich

Während im Energiebericht 2014 nur Hochrechnungen vorlagen, zeigen die jetzt vorliegenden tatsächlichen Werte, dass der Verbrauch zwar etwas höher liegt als erwartet, jedoch bezüglich des Wärmeverbrauchs deutlich unter dem Zielwert des EEA liegt.

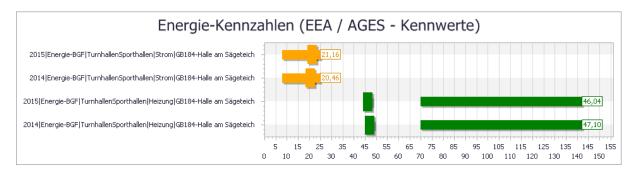


Abb. 62 spezifischer Wärme- u. Stromverbrauch 2014-2015 Sporthalle am Sägeteich

Der Stromverbrauch resultiert auch aus der zentralen Lüftungsanlage und der Holzpelletheizung, die zusammen ca. 28% des Stroms verbrauchen. Dabei benötigt die Heizungsanlage nur ca. 1/5, den Rest verbraucht die Lüftung. Sie bewirkt, dass Frischluft mittels 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 möglich, da die Lüftungsgeräte elektrischen Strom verbrauchen. Alle eingesetzten Geräte erfüllen höchste energetische Ansprüche, deshalb zweifelt das Energiemanagement an, dass sich der Stromverbrauch nicht noch senken lässt und wird entsprechen tätig werden.

Bei der Betrachtung der Emissionen lässt sich der Einfluss der Holzpelletheizung gut ablesen. Die Holzpelletheizung führt dazu, dass der CO₂ – Ausstoß sehr stark reduziert ist aber gleichzeitig die Emission von Stickoxiden etwas (NOx) ansteigt. Die Erhöhung des Stromverbrauchs durch die Pelletheizung und die technische Ausrüstung mit einer Lüftungsanlage wirken sich wegen des Bezugs von Öko-Strom in der Emission kaum aus. Es ist aber unbedingt zu beachten, dass der Ausstoß an CO₂ in t und der von NOx in kg ausgewiesen wird.

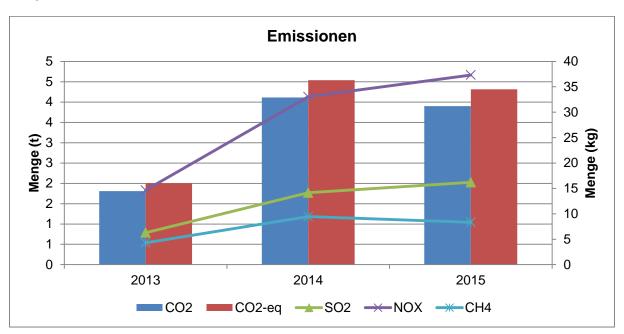


Abb. 63 Emissionsentwicklung Sporthalle am Sägeteich

Es ist eine Holzpelletheizung mit Erdgasspitzenlastkessel installiert. 2014 gab es zu Beginn noch Probleme mit der Regelung, weshalb der Gaskessel öfter in Betrieb war, das lässt sich

an den Emissionen gut ablesen. Nachdem die Probleme gelöst sind, wird sehr wenig mit Gas geheizt.

Insgesamt wird aber 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

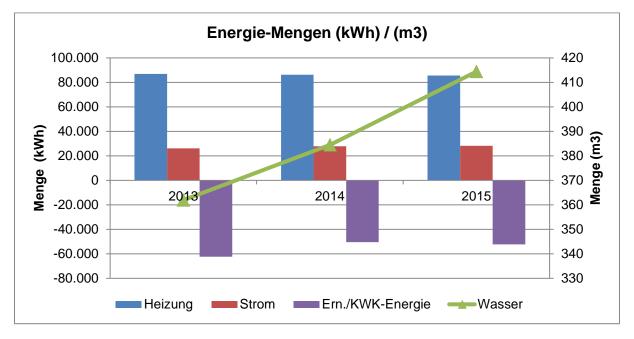


Abb. 64 Energiemengen 2013 bis 2015 SFZ Innenstadt

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.

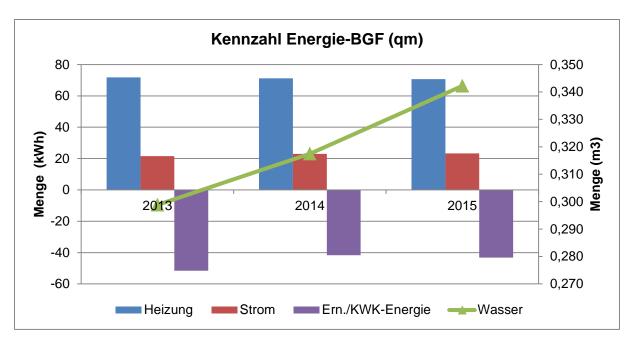
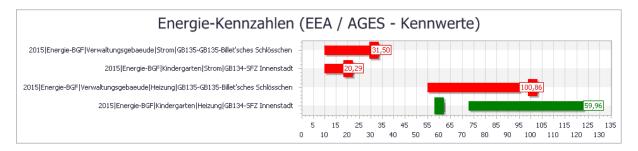


Abb. 65 flächenbezogene Energiemengen 2013 bis 2015 SFZ Innenstadt

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. Die Steigerung des Wärmeverbrauchs von 2013 auf 2015 um 14% im Billet'schen Schlösschen ist doch sehr auffällig, und kann nicht mit techn. Gründen erklärt werden. Auch der Stromverbrauch, der trotz der Wärmepumpe nichts mit der Gebäudeheizung zu tun hat, weil deren Verbrauch separat erfasst wird, ist weiter auf sehr hohem Niveau nochmals um 8% gestiegen und überschreitet inzwischen sogar den Grenzwert. Teil einer möglichen Erklärung könnte sein, dass bei den Veranstaltungen im Gebäude, wie z.B. Hochzeiten, viel Strom verbraucht wird. Im Nachgang zum Energiebericht 2016 wird mit dem SFZ Innenstadt nach Erklärungen und Lösungen gesucht werden.

Im Neubau, in dem sich auch eine Küche befindet, wird flächenbezogen weniger Strom verbraucht, als im Billet'schen Schlösschen. Man kann auch in diesem Chart gut ablesen, dass die Grenz- und Zielwerte für Verwaltungsgebäude und Kindergärten recht unterschiedlich sind.

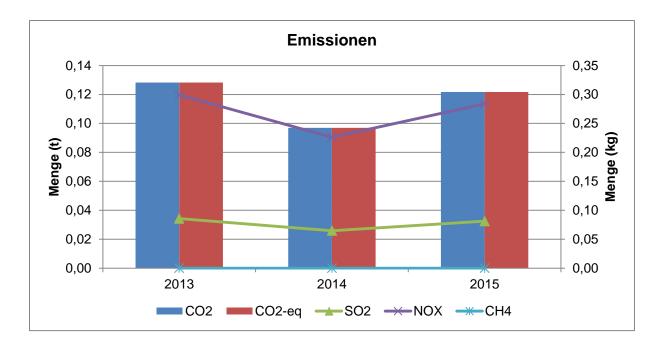


Abb. 66 Emissionsentwicklung SFZ Innenstadt

In der Emissionsdarstellung ist kein Fehler aufgetreten, vielmehr handelt es sich beim SFZ Innenstadt seit dem Bezug von Ökostrom um ein Gebäude, das tatsächlich nahezu emissionsfrei betrieben wird. Dies wird deutlich wenn man sich die Skalierung ansieht, sie reicht von 0,00 bis 0,14 t CO₂ bzw. 0,35 kg bei den übrigen Gasen, d.h. dass im Jahr 2015 der Betrieb des SFZ Innenstadt die Umwelt nur mit 130 kg CO belastet hat.

5.3 NW-Schulzentrum

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

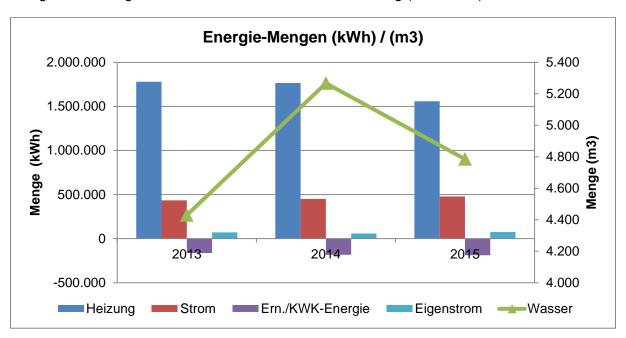


Abb. 67 Energiemengen 2013 bis 2015 im NW- Schulzentrum

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

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

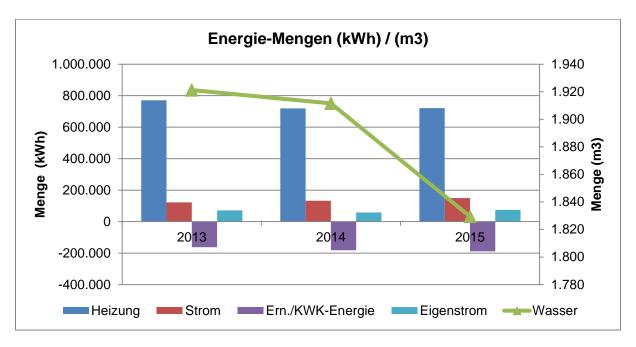


Abb. 68 Energiemengen 2013 bis 2015 südl. NW- Schulzentrum

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.

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

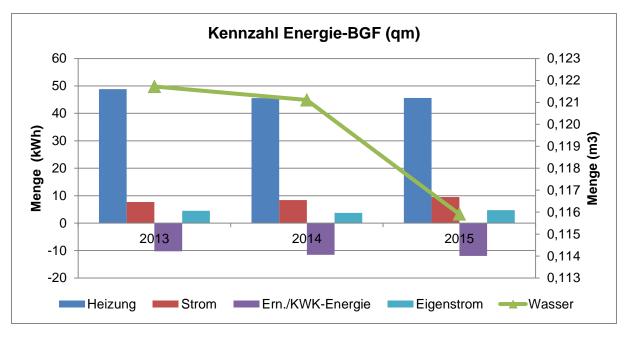


Abb. 69 Energiekennzahl südl. NW- Schulzentrum

Der flächenbezogene Verbrauch der Gebäude des südl. Nord-West-Schulzentrums 2015 mit einem gemittelten Verbrauch von ca. 45,7 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.

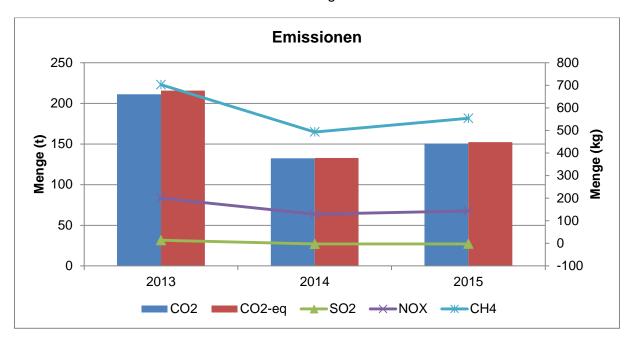


Abb. 70 Emissionsentwicklung südl. NW- Schulzentrum

5.3.2 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum (THR)

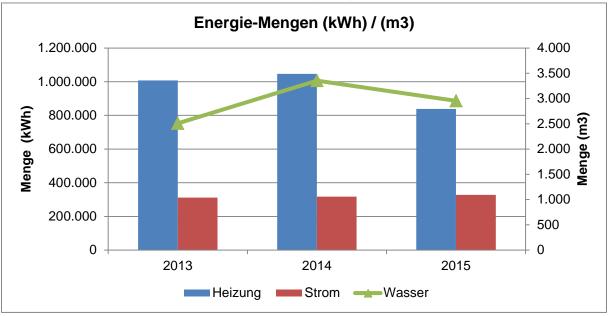


Abb. 71 Energiemengen 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

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-Hurrle-Halle und der Franz-Simmler-Kindergarten. Vor allem der Stromverbrauch dieser Gebäude ist nicht gesichert.

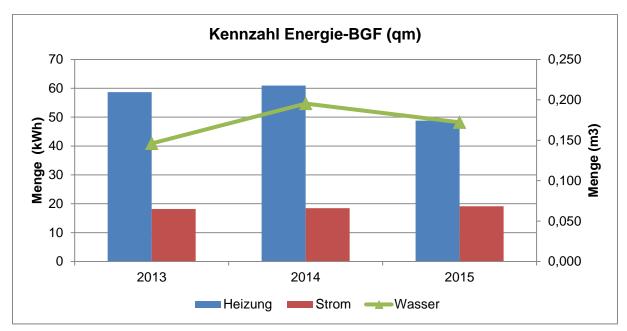


Abb. 72 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Der flächenbezogene Wärmeverbrauch zeigt auf, dass mit ca.49 kWh/m²a sowohl die Zielwerte für Schulen (63 kWh/m²a) als auch für Sporthallen (70 kWh/m²a) deutlich unterschritten werden. Zum geringen Verbrauch hat bestimmt auch beigetragen, dass durch den Umbau der Heizzentrale 2015 das Zeitfenster der Komplettabschaltung der Heizung etwas länger war als üblich.

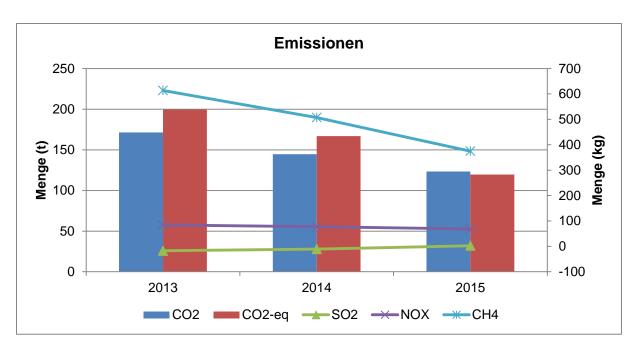


Abb. 73 Emissionen 2013-2015 Heizzentrale nördl. NW-Schulzentrum

Das Emissionsdiagramm zeigt schon ansatzweise die Veränderung durch die neue regenerativ betriebene Heizzentrale, die Ende 2015 bereits in Betrieb war, aber wegen des Einjustierens des Betriebs nur teilweise mit Holzpellets betrieben wurde. Inzwischen kann die Anlage wie geplant weitgehend mit Holzpellets betrieben werden.

5.4 Schillergymnasium

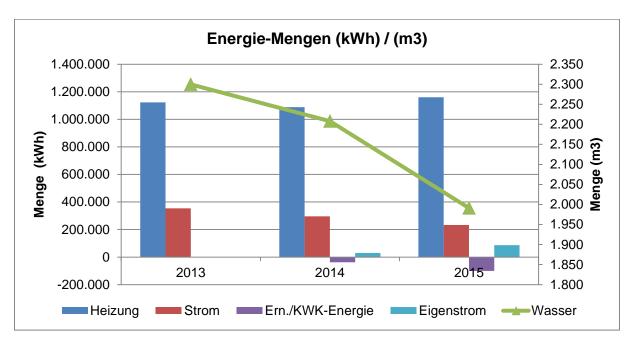


Abb. 74 Energiemengen 2013 bis 2015 Schillergymnasium

Das Schillergymnasium ist der größte Energieverbraucher im Städtischen Gebäudebestand, daher ist jede Maßnahme zur Verbrauchsreduzierung dort besonders effektiv. Der Verbrauch bewegt sich seit Jahren auf annähernd gleichem Niveau. Mit dem Betrieb der Mensa stieg 2009 der Stromverbrauch um ca. 50.000 kWh/a auf ein Niveau zwischen 350 und 370 MWh/a an. Noch vor Inkrafttreten der EEG-Novelle im August 2014 konnte ein BHKW mit 20

kW elektrischer Leistung in Betrieb genommen werden, damit wurde 2015 ca. 97.000 MWh Strom produziert, der zu 90% selbst verbraucht werden konnte.

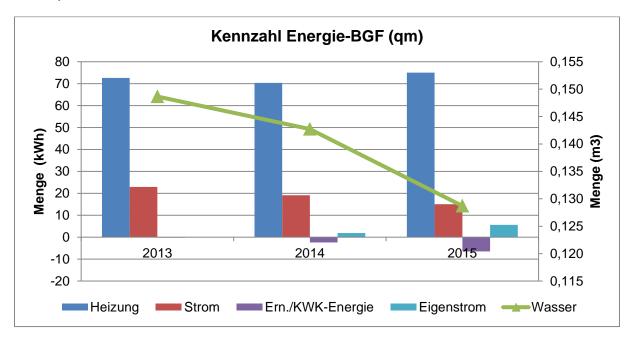


Abb. 75 flächenbezogener Energiemengen 2013 bis 2015 Schillergymnasium

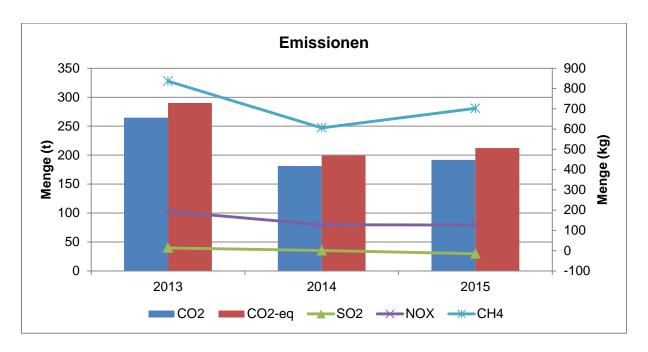


Abb. 76 Emissionsentwicklung Schillergymnasium

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

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

5.5 Konrad-Adenauer-Schule

Im Energiebericht 2014 wurden bei der Konrad-Adenauer-Schule unkorrekte Daten, v.a. für den Strombezug, verwendet, weil im Rahmen der Erweiterung und des Umbaus undokumentierte Zählerwechsel vorgenommen worden waren. Daher wird hier der gesamte Zeitraum von 2009 bis 2015 dargestellt.

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

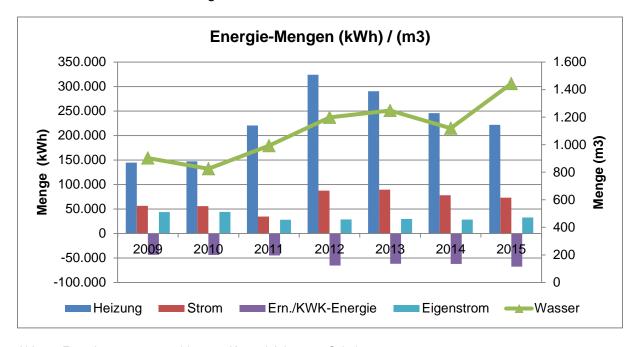


Abb. 77 Energiemengen 2009 bis 2015 Konrad-Adenauer-Schule

Sehr auffällig war die Wärmeverbrauchssteigerung mit Inbetriebnahme der Mensa. Seit 2011 ist eine Steigerung um fast das 2,5 fache zu beobachten. 2011 war die Steigerung bestimmt auf die Baumaßnahme zurückzuführen, bei der das Gebäude zeitweise nahezu ohne Dämmung war. Die Steigerung danach stand in keinem Verhältnis zur Flächenmehrung durch den Bau der Mensa um 8%.

Inzwischen konnte der Wärmeverbrauch durch einige Maßnahmen bereits reduziert werden, Er liegt inzwischen unterhalb der Zielwerte des EEA, trotzdem sind die Verbrauchswerte noch unbefriedigend. Es ist davon auszugehen, dass die Bestands-Verbindungsleitungen

zwischen den Gebäuden zu hohe Wärmeverluste haben. Dazu werden weitere Untersuchungen erfolgen.

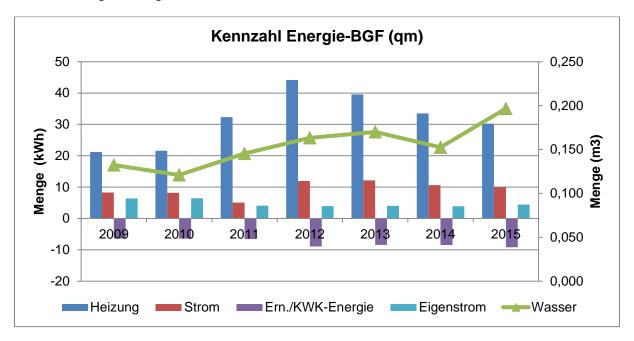


Abb. 78 flächenbezogener Energiemengen 2013 bis 2015 Konrad-Adenauer-Schule

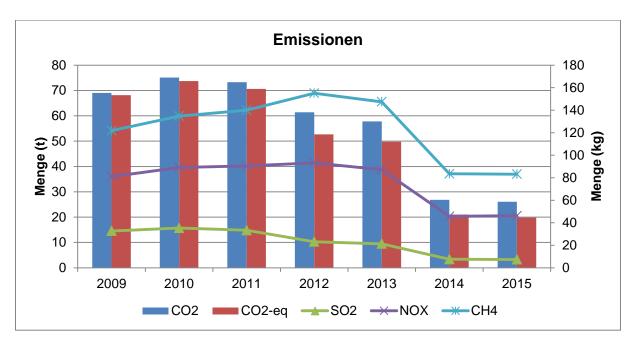


Abb. 79 Emissionsentwicklung Konrad-Adenauer-Schule

5.6 Kulturforum

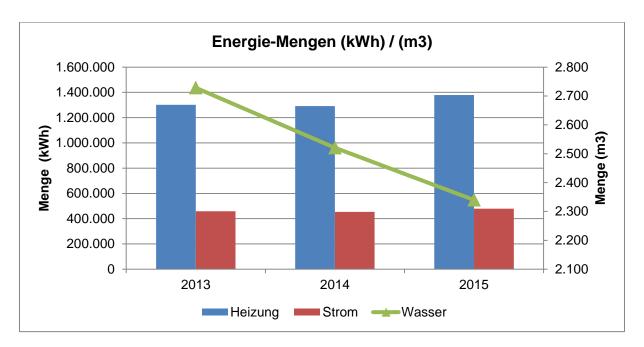


Abb. 80 Energiemengen 2013-2015 Kulturforum

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

Wie schon erläutert wird zu beobachtende Verbrauchsmehrung von ca. 6% im Kulturforum im Wesentlichen auf den 25 Jahre alten Heizkessel, der das gesamte Kulturforum ohne Redundanz versorgt, zurückgeführt.

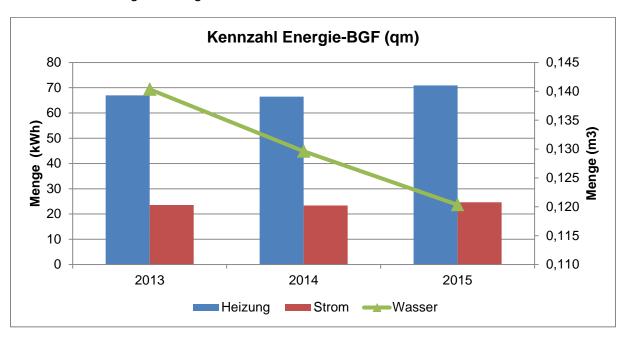


Abb. 81 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Kulturforum

Nicht nur um das EEWärmeG und das EWärmeG einzuhalten sollte beim Ersatz des Kessels ein BHKW vorgesehen werden. Da sich in der denkmalgeschützten Umgebung des Kulturforums solarthermische oder PV-Anlagen selbstverständlich verbieten, wäre diese

Maßnahme zur Effizienzsteigerung neben dem schon angesprochenen Stromeinsparmaßnahmen die einzige Möglichkeit den Strombezug zu reduzieren und gleichzeitig die Vorgaben der genannten Gesetze zu erfüllen.

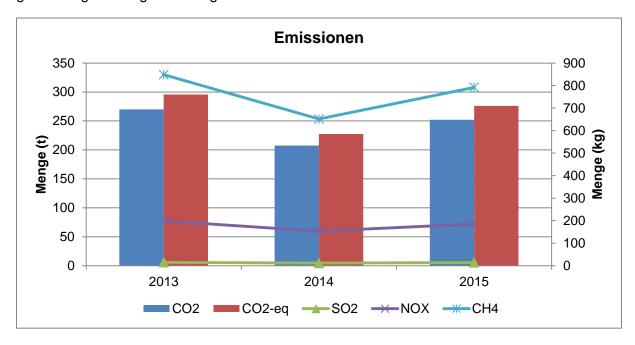


Abb. 82 Emissionen 2013-2015 Kulturforum

5.7 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.

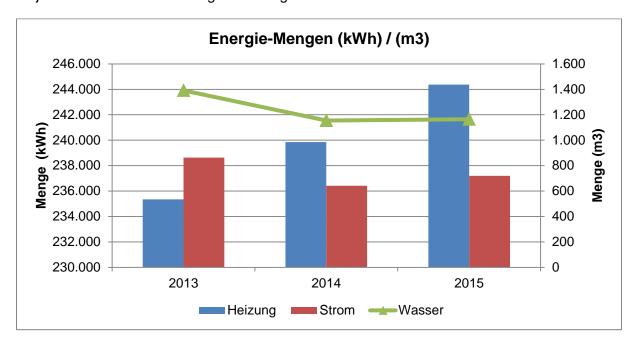


Abb. 83 Energiemengen 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Es lässt sich in der Gesamtbetrachtung ein eher moderater Wärmeenergiebedarf und ein sehr hoher Stromverbrauch, der sich in den beiden letzten Jahre kaum (> 1%) reduziert hat, feststellen. Die Darstellung ist durch die sehr feine Skalierung etwas irreführend.

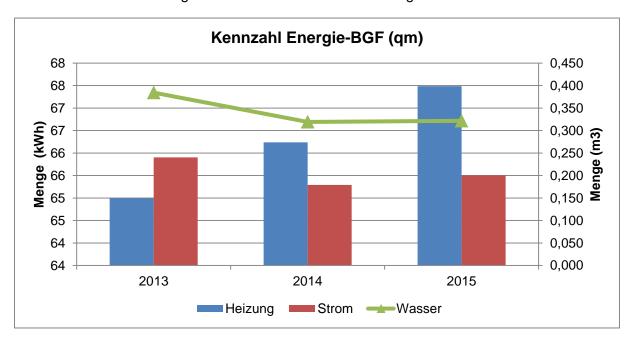


Abb. 84 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Der flächenbezogene Zielwert des EEA für Wärme liegt für Feuerwehrhäuser bei 68. Der Wärmeverbrauchswert 2015 für den Gesamtkomplex lag bei 67,5 kWh/m²a also etwas günstiger als der Zielwert für Feuerwehrhäuser.

Der flächenbezogene Stromverbrauchswert lag beim dreifachen des Grenzwerts für Feuerwehrhäuser, nämlich bei 65,5 kWh/m²a. Allerdings sind die Vergleichswerte für diese Liegenschaft, wie schon genannt, eher ungeeignet, wie man sich am Beispiel der 24 Stunden besetzten Leitstelle und der eher auf den Bedarfsfall ausgerichteten Nutzung in einem normalen Feuerwehrhaus einfach vergegenwärtigen kann.

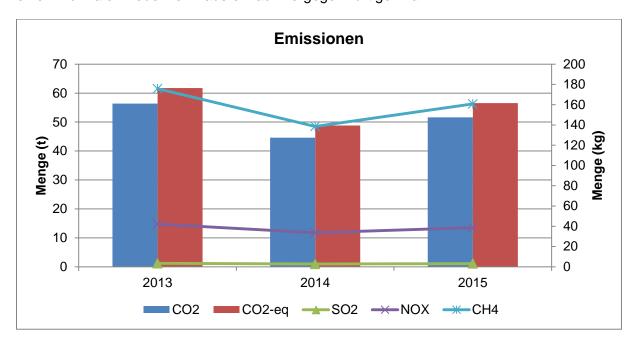


Abb. 85 Emissionen 2013-2015 Feuerwehrhaus am Kestendamm

Die leichte Reduzierung der Emissionen von 2013 bis 2015 dürfte rein witterungsbedingt sein

5.8 Technisches Rathaus

Das technische Rathaus wird als großes Verwaltungsgebäude ebenfalls genauer analysiert

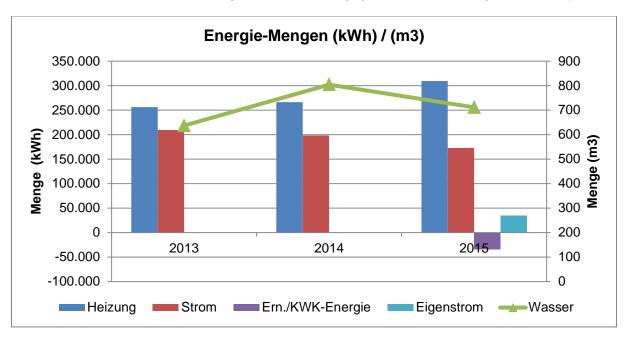


Abb. 86 Energiemengen 2013-2015 Technisches Rathaus

Der witterungsbereinigte Wärmeenergieverbrauch hat 2015 um ca. 50.000 kWh zugenommen, eine Erklärung dafür liegt sicherlich darin begründet, dass Anfang 2015 mit einem defekten Kessel geheizt werden musste, der nur noch auf Volllast zu betreiben war und nur mühsam bis zur Installation der beiden kurzfristig beschafften Ersatzthermen am Laufen gehalten werden konnte. In diesem Rahmen wurde dann auch ein BHKW mit max. 20 kW elektrischer Leistung und 46 kW thermischer Leistung installiert, damit das EEWärmeG erfüllt werden konnte.

Das BHKW lieferte dann in der zweiten Jahreshälfte 2015 bereits ca. 34.000 kWh Strom, der zu 99% selbst verbraucht wurde.

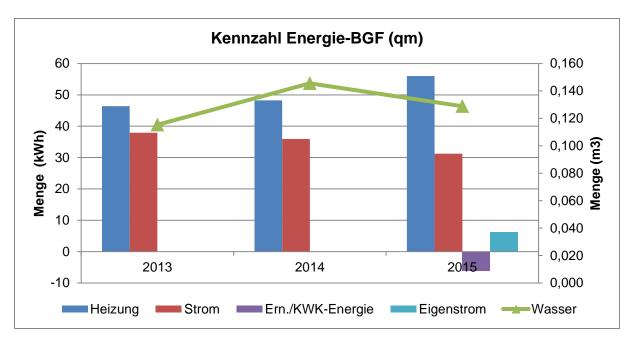


Abb. 87 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Technisches Rathaus

Der Wärmeverbrauchswert von 56 kWh/m²a in 2015 ist sicher aufgrund der beschriebenen Situation ein Ausreißer. Die Reduzierung des Strombezugs um 20% ist erfreulich, da wegen der zentralen Serveranlage der Stadtverwaltung ein relativ gleichmäßiger hoher Stromverbrauch auch zukünftig nicht zu vermeiden ist. Die Heizanlage incl. BHKW wird im Sommer, wie bisher auch, komplett abgeschaltet, da kein Wärmebedarf besteht. Trotzdem wurden von Mitte 2015 bis Mitte 2016 ca. 3800 Betriebsstunden erreicht.

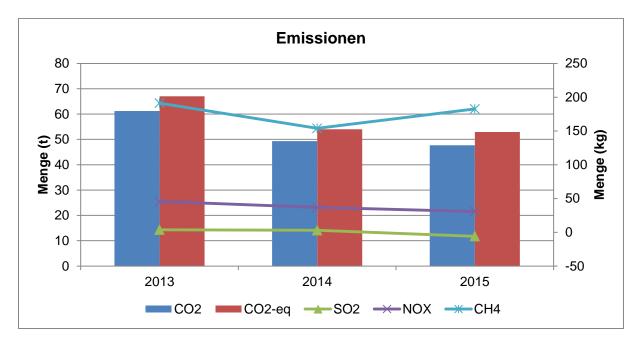


Abb. 88 Emissionen 2013-2015 Technisches Rathaus

Die Emissionen (CO₂-eq) haben sich trotz des hohen Jahresverbrauchs 2015 durch das BHKW gegenüber 2013 bereits um 26% verringert.

5.9 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, dessen erfasste Werte aber kaum korrekt sein können.

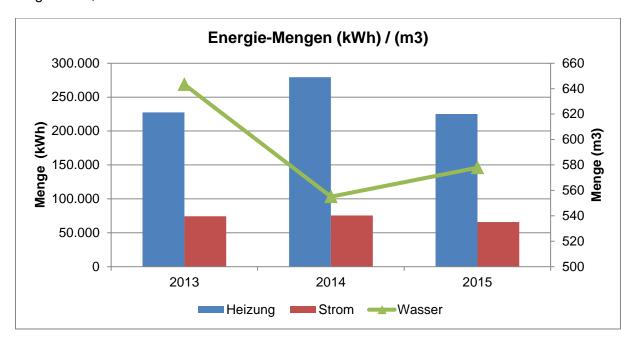


Abb. 89 Energiemengen 2013-2015 Schule und Halle Weier

Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs ist auf den ersten Blick unverständlich, da 2014 deutlich wärmer als 2013 und 2015 war. Trotz der Witterungsbereinigung lässt sich das oft im Verbrauch noch sehen. Die Verbrauchssteigerung kann eigentlich nur mit dem Bauzustand bei der Dachsanierung der Halle erklärt werden.

Von der bevorstehenden Sanierung der Halle sollte eine deutliche Verbrauchssenkung ausgehen.

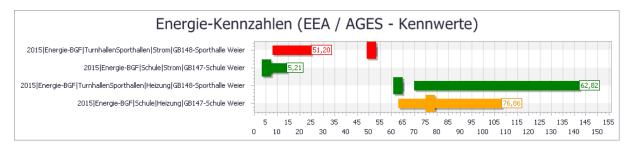


Abb. 90 flächenbezogener Energieverbrauch 2015 Schule und Halle Weier Einzelgebäude

Die Darstellung zeigt, dass die isolierte Betrachtung der Verbräuche ohne gesicherte Grundlagen durch Zähler nicht zu qualifizierten Handlungsoptionen führen kann. Im Rahmen der Planungen zur Sanierung der Halle ist die weitere Evaluation des Energieverbrauchs notwendig um ein realistisches Bild zu erhalten. Der Chart zeigt jedoch auch die sehr unterschiedlichen Grenz- und Zielwerte für Schulen und Hallen.

Ein etwas klareres Bild vermittelt die gemeinsame Darstellung der Verbräuche für beide Objekte solange keine korrekte Erfassung der jeweiligen Verbräuche erfolgt.

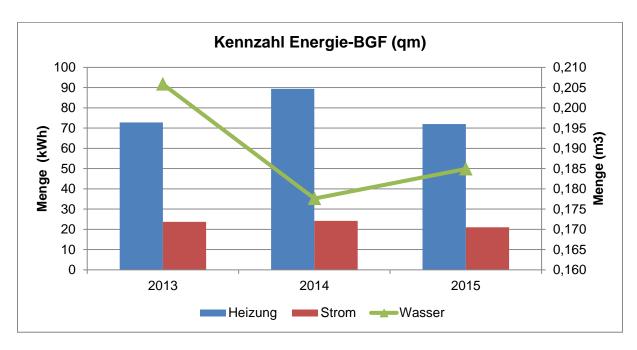


Abb. 91 flächenbezogener Energieverbrauch 2013-2015 Schule und Halle Weier

Als Messlatte für die Verbrauchsenkung sollte der Wärmeverbrauchswert von ca. 72 kWh/m²a in 2013 und 2015 dienen 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 ca. 72 kWh/m²a nur leicht überschritten.

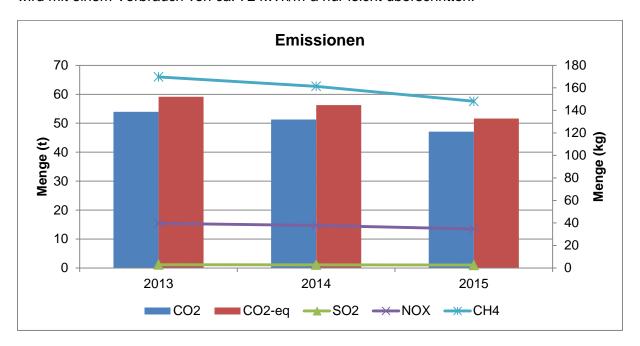


Abb. 92 Emissionen 2013-2015 Schulzentrum Schule und Halle Weier

Die Emissionen resultieren direkt aus dem Wärmeverbrauch. Der Erdgas-Heizkessel ist Baujahr 1993 und steht daher im Rahmen der beabsichtigen Hallensanierung zum Austausch an. In diesem Zusammenhang ist angesichts der örtlichen Situation überlegt, dass regenerative Energie durch die Umstellung auf Holzpellets eingesetzt werden soll.

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.

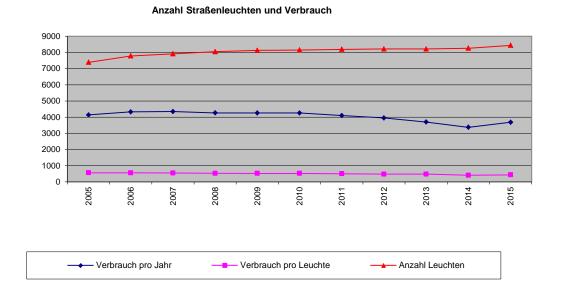


Abb. 93 Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2005 bis 2015

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 werden flächendeckend die alten HQL-Leuchten auf energieeffiziente Leuchtmittel umgerüstet. Mit der Modernisierung dieser Leuchten und der weiteren Forcierung der Halbnachtschaltung sind Einsparungen von bis zu 50 % bei NAV und von bis zu 70 % beim Einsatz von LED Leuchten realistisch.

Bisher wurden in den Ortsteilen Windschläg, Griesheim, Weier, Elgersweier, Bühl, Zunsweier, Rammersweier und Zell-Weierbach sowie in Uffhofen und Hildboltsweier insgesamt rund 1950 Leuchten mit NAV oder LED umgerüstet. Hierdurch konnte der Stromverbrauch seit Beginn der Aktion um rund 830.000 kWh/Jahr gesenkt werden. Den Umrüstungskosten von bisher 840.000 € stehen jährliche Stromeinsparungskosten von rund 160.000 € gegenüber. Durch die Verwendung von 100 % Ökostrom aus Wasserkraft ist die Beleuchtung seit 2013 nahezu klimaneutral.

2015 wurde die LED-Umrüstung in Griesheim mit 147 Leuchten realisiert. Diese Umrüstung wird über Klimaschutz Plus vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW mit 19.000 € gefördert. Die Gesamtzahl der Leuchten hat sich 2015 gegenüber 2014 um 180 Leuchten erhöht und liegt aktuell bei rund 8.437.

2015 hat sich der Verbrauch pro Leuchte und der Gesamtverbrauch gegenüber 2014 um 315.000 KWh (9%) auf 3,68 Mio. KWh erhöht. Dies resultiert aus der Zunahme der Leuchten und daraus, dass die Straßenbeleuchtung um ca. 10 Minuten früher eingeschaltet werden musste, um die vorgegeben Lichtstärken an den Fußgängerüberwegen erreichen zu können. Hierzu gab es 2015 einen entsprechenden Prüfauftrag aus dem Gemeinderat.

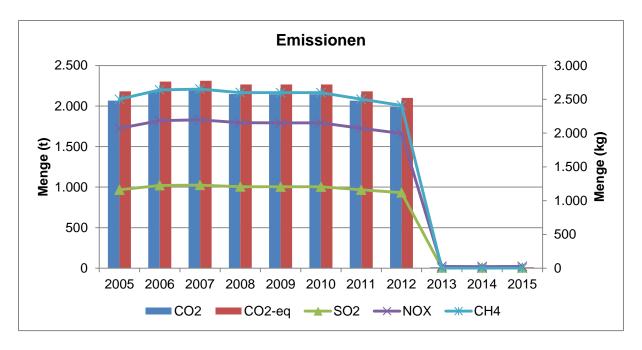


Abb. 94 Emissionen 2005-2015 Straßenbeleuchtung

Im Emissionsdiagramm wird deutlich, dass seit dem Bezug von Ökostrom die Emissionen fast nicht mehr ablesbar sind und jährlich ca. 2.100 t CO₂-eq eingespart werden.

7 Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Berichtszeitraum

7.1 Mitarbeiterschulungen

Im Jahr 2014 und 2015 wurde jeweils wieder eine Hausmeisterschulung durchgeführt,

Weiterhin haben mehrere Mitarbeiter aus dem Gebäude- und aus dem Energiemanagement Weiterbildungen zu energetischen Themen besucht. Für den EEA werden hierfür 2014 und 2015 ca. 200 Weiterbildungsstunden angegeben.

7.2 Energetische Sanierungen

zwischen 2013 und 2015 folgende energetischen Sanierungen durchgeführt:

2013

- Energetische Sanierung Sporthalle am Sägeteich
- Umbau Schule zu Kita Bühl mit energetischer Sanierung

2014

- Sanierung Lüftung und energetische Ertüchtigung Dach Halle Schillergymnasium
- Sanierung Halle Rammersweier
- Dachsanierung Kita Weier
- Villa Bauer

2015

- Energetische Sanierung Kita Schauenburg (Haus der kleinen Freunde)
- Energetische Modellsanierung Waldbachschule Sanierung
- Umstellung Heizzentrale Nord-Westschulzentrum auf regenerativen Energieträger
- Fenstersanierung SFZ Albersbösch
- Dachsanierung Schule Griesheim

8 Stabsstelle Strategisches Energiemanagement

8.1 Aufgabe

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

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

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

Die Zielvorgabe für das Energiemanagement lautet daher:

Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen

in der erforderlichen Qualität

während der erforderlichen Zeit

mit dem geringst möglichen Energieeinsatz

bereit gestellt werden.

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

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

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

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

8.1.1 Bauliche und technische Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs

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

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

8.1.2 Gebäudedaten

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

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

8.1.3 Energiebericht und Auswertungen

Das Energiemanagement erstellt regelmäßig einen Energiebericht mit Auswertungen der Verbrauchs- und Kostenentwicklung des Energie- und Wasserverbrauch aller Liegenschaften. Der Aufbau des Energieberichtes orientiert sich am Musterenergiebericht Baden-Württemberg. Kleine Abnahmestellen werden im Rahmen der Jahresrechnungen der Energieversorger erfasst. Bei größeren Objekten, bei denen noch keine elektronische Datenübertragung möglich ist, werden von den Hausmeistern/Hausmeisterinnen oder

anderen Verantwortlichen regelmäßig am ersten Arbeitstag im Monat alle Verbrauchszähler in ihrem Zuständigkeitsbereich abgelesen und die Zählerstände an das Energiemanagement übermittelt. Die abgelesenen Werte sind vor Ort in einem Energieverbrauchsheft einzutragen und sicher zu verwahren. Die Datenanforderung und -eingabe erfolgt durch das Energiemanagement.

8.1.4 Anweisungen zur Energieeinsparung

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

Im Berichtszeitraum fanden verschiedene Abstimmungen zur Erstellung einer Energieleitlinie statt und die Energieleitlinie der Stadt Offenburg wurde am 9.5.2016 vom Gemeinderat beschlossen. Die Einhaltung der Energieleitlinie wird vom Energiemanagement und vom Gebäudemanagement gemeinsam überwacht.

8.1.5 Schulung und Nutzersensibilisierung

Das Energiemanagement organisiert je nach Bedarf Schulungen für Hausmeister zum Thema sparsame Energieverwendung sowie Projekte zur Nutzersensibilisierung. Projekte von Schulen, Lehrern, Kindergärten etc. werden fachlich unterstützt. 2015 fand eine Mitarbeiterinformation zum energiesparenden Umgang mit Heizenergie statt.

8.2 Organisation

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

9 Anhang

9.1 Witterungsbereinigung

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

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