



Energiebericht für die Stadt Sachsenheim 2017 bis 2018

Stadtwerke Bietigheim-Bissingen,
im Dezember 2019

Inhalt

Inhalt	2
1 Zusammenfassung	3
2 Einleitung	5
3 Energie- und Wasserverbrauch der öffentlichen Einrichtungen	6
3.1 Wärme- und Stromverbrauch der städtischen Gebäude	9
3.2 Wie wird der Energiebedarf gedeckt und welche Emissionen entstehen	11
3.3 Wasserverbrauch	14
3.4 Kosten für Energie- und Wasser/Abwasser	15
4 Ziele und Maßnahmen 2017 - 2020	17
4.1 Herangehensweise/ Strategie	17
4.2 Maßnahmen und ihre Auswirkungen bei städtischen Gebäuden	17
4.3 Wo wir stehen und was wir weiter vorhaben – Ziele 2019 – 2020	18
5 Glossar	20
6 Anlagen	23

1 Zusammenfassung

Schon seit mehreren Jahren verfolgt die Stadt Sachsenheim die Strategie, den Energieverbrauch ihrer Gebäude und öffentlichen Einrichtungen zu reduzieren und ihn umweltfreundlich zu decken. Mit der Proklamierung der Energiewende 2010 und dem Beschluss zum Atomausstieg 2011 hat die Bundespolitik sehr ambitionierte Klimaschutzziele vorgegeben, die auch die Stadt Sachsenheim zur Minimierung ihres Energieverbrauchs verpflichten.

Der vorliegende Energiebericht umfasst die Jahre 2017 und 2018. Er informiert über die Entwicklung und Kosten des Energie- und Wasserverbrauchs, berichtet über Strategie und Maßnahmen zur Energieeinsparung aus diesem Zeitraum und schlägt neue Ziele vor. Im Energiebericht werden insgesamt 50 Liegenschaften in allen Ortsteilen betrachtet.

In dem Betrachtungszeitraum sind folgende Punkte hervorzuheben:

- Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller Gebäude ist leicht angestiegen, hält sich jedoch seit 2015 relativ konstant. Der absolute Wärmeverbrauch (nicht witterungsbereinigt) ist hingegen eher abgesunken.
- Knapp 40 % der benötigten Wärme kam 2018 aus Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbaren Brennstoffen. Dadurch konnten rund 356 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.
- Die CO₂-Emissionen durch den Wärme- und Stromverbrauch liegen bei rund 900 t/a. 2018 ist der Wert im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen.

Folgende Einzelmaßnahmen wurden umgesetzt:

- Der große Umbau in der Gemeinschaftsschule ist gestartet. Dabei wurden und werden die Gebäudeteile komplett entkernt, neue Fenster eingesetzt, die Elektroinstallation erneuert, LED-Beleuchtung eingebaut und vieles mehr.
- Im Kulturhaus wurde die Elektroinstallation erneuert, in der Grundschule Kleinsachsenheim wurde die Hausmeisterwohnung gedämmt, für den Kindergarten Häfnerhaslach wurde ein Sanierungsfahrplan erstellt und der Heizölkessel erneuert.
- Im Berichtszeitraum wurden 10 Gebäudebegehungen durchgeführt, die in den Berichten aufgeführten Verbesserungsvorschläge, wie der Einsatz von LED-Beleuchtung oder hocheffizienten Pumpen, sollten geprüft und umgesetzt werden.

Die Strategie der Stadt Sachsenheim hat sich bewährt und zu sehr guten Ergebnissen geführt. In diesem Sinn soll weitergearbeitet werden. In den nächsten Jahren stehen daher folgende Maßnahmen an:

- Der Umbau der Gemeinschaftsschule wird weitergeführt und die Gebäude dabei energetisch saniert.
- Auch die Kraichertschule soll kernsaniert und erweitert werden.
- Weiterhin sollen 4-6 Gebäudebegehungen pro Jahr durchgeführt und Energieeinsparpotentiale in diesen Gebäuden aufgezeigt werden.
- Es wird angeregt, zu überprüfen ob Gebäude die bisher mit Heizöl oder Strom beheizt werden auf andere Brennstoffe umgestellt werden können. In Großsachsenheim könnte ein Anschluss an das Erdgasnetz in Frage kommen. Problematischer ist das in den Ortsteilen ohne Erdgasnetz. Dort könnten Ölheizungen durch Holzpelletanlagen ersetzt werden, da die Bevorratung der Holzpellets oft im Heizöllageraum realisiert werden kann.
- In manchen Gebäuden der Stadt Sachsenheim ist die Nutzung so gering, dass nur Frostschutzmaßnahmen getroffen werden. Hier ist zu überlegen wie zukünftig die Gebäude genutzt werden sollen. In diesem Zusammenhang ist eine energetische Sanierung des Gebäudes ratsam. Der Zerfall von alten Gebäuden wird hierdurch verhindert. Zudem trägt eine Nutzung des Gebäudes zum Gemeinschaftswohl bei.
- Eine weitere Sensibilisierung der Nutzer zur Energieeinsparung wird empfohlen. Die Nutzer sind ein wichtiger Faktor beim Energieverbrauch. Sie sollen sich in den Liegenschaften wohl fühlen und ihren Aufgaben nachgehen können. Ihr bewusst sparsames Verhalten ist nur erreichbar, wenn immer wieder darauf hingewiesen wird und die Auswirkungen verdeutlicht werden. Dies kann über die interne Mitarbeiterzeitschrift, über Flyer, direkte Ansprache oder weitere Möglichkeiten erfolgen. Die Stadtwerke wird im Jahr 2020 der Stadt Sachsenheim Flyer mit Energiespartipps für die Nutzer zur Verfügung stellen.

2 Einleitung

Bereits 1997 wurde mit dem Kyoto-Protokoll der Klimaschutz weltweit als zentrale Aufgabe definiert und Ziele zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes vorgegeben. Auf der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris wurde nun ein Nachfolge-Abkommen zum Kyoto-Protokoll erreicht. Es wurde beschlossen, dass die weltweite Klimaerwärmung auf deutlich weniger als 2°C begrenzt werden soll. Die Tatsache, dass das Abkommen bereits im Jahr 2016 ratifiziert wurde zeigt, dass es die Staatengemeinschaft mit dem Klimaschutz jetzt ernst meint.

In Deutschland spielt der Klimaschutz bereits seit vielen Jahren eine gewichtige Rolle in der Gesellschaft. Um die Auswirkungen der jahrzehntelangen konventionellen Energienutzung zu minimieren, wurden unter der Bezeichnung „Energiewende“ anspruchsvolle Ziele definiert. Es geht auch hier vor allem um die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Betroffen sind die drei Sektoren Wärme, Strom und Verkehr. Der Energiebericht berichtet über zwei davon: die Wärme und den Strom.

Die Bundesregierung möchte in diesem Zusammenhang unter anderem

- Bis 2020 den Energieverbrauch um 20 % senken (gegenüber 2008),
- Bis 2050 den Energieverbrauch halbieren und
- Bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gesamt-Gebäudebestand erreichen.

Die Landesregierung Baden-Württemberg hat ihre Ziele mit dem Slogan „50 – 80 – 90“ beschrieben. Dabei sollen

- Bis 2050 der Energieverbrauch um 50 % sinken (gegenüber 2010),
- Bis 2050 mindestens 80 % durch erneuerbare Energien abgedeckt werden,
- Bis 2050 mindestens 90 % der Treibhausgas-Emissionen vermieden werden (gegenüber 1990).
- Als Zwischenziel sollen bereits bis 2020 mindestens 25 % der Treibhausgas-Emissionen (gegenüber 1990) reduziert werden.

Um diese ambitionierten Ziele zu erreichen, werden große Anstrengungen auf allen drei möglichen Gebieten erforderlich:

- **Energieeinsparung** (= Reduzierung des Energiebedarfes),
- **Einsatz erneuerbarer Energien** (= Vermeidung fossiler CO₂-Emissionen) und
- **Erhöhung der Energieeffizienz** (= Reduzierung des Energieeinsatzes)

Die Ziele sind hochgesteckt, die Stadt Sachsenheim ist bei ihren eigenen Gebäuden und den öffentlichen Einrichtungen bei der Umsetzung jedoch schon weit vorangekommen.

Der vorliegende Energiebericht erfasst die Energie- und Wasserverbräuche aller betrachteten kommunalen Gebäude und Einrichtungen. Dementsprechend ist der Energiebericht ein sehr gutes Werkzeug um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten und umzusetzen.

3 Energie- und Wasserverbrauch der öffentlichen Einrichtungen

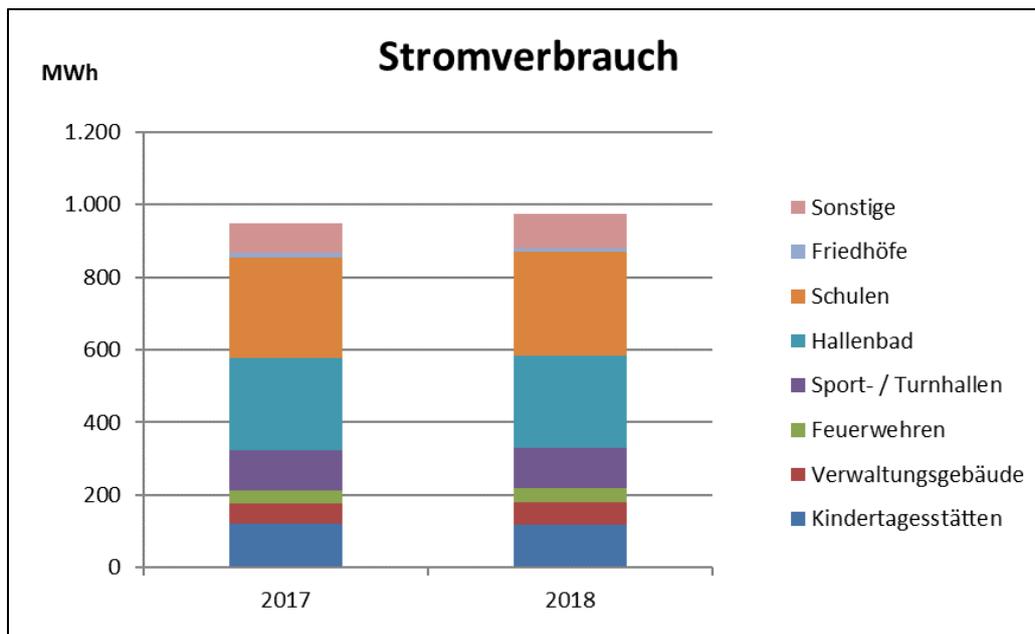
In der Stadt Sachsenheim erhalten die Bürger neben den erforderlichen Verwaltungstätigkeiten eine Vielzahl von Dienstleistungen, die die Stadt sehr attraktiv und lebenswert machen. Dazu gehören vor allem:

- ein umfassendes Kinderbetreuungs- und Schulsystem,
- einen leistungsfähigen Bauhof und viele Feuerwehren,
- vielfältige Sportstätten (Sport- und Turnhallen)
- sowie ein Hallenbad.

Alle aufgeführten Dienstleistungen benötigen erhebliche Energiemengen und werden im Energiebericht betrachtet.

Stromverbrauch

Die Entwicklung des **Stromverbrauchs** stellt sich folgendermaßen dar:



Der gesamte Stromverbrauch liegt 2018 mit 975 MWh knapp über der Menge des Jahres 2017 (947 MWh).

Mit über 250 MWh ist das Hallenbad der größte Einzelstromverbraucher in diesem Energiebericht.

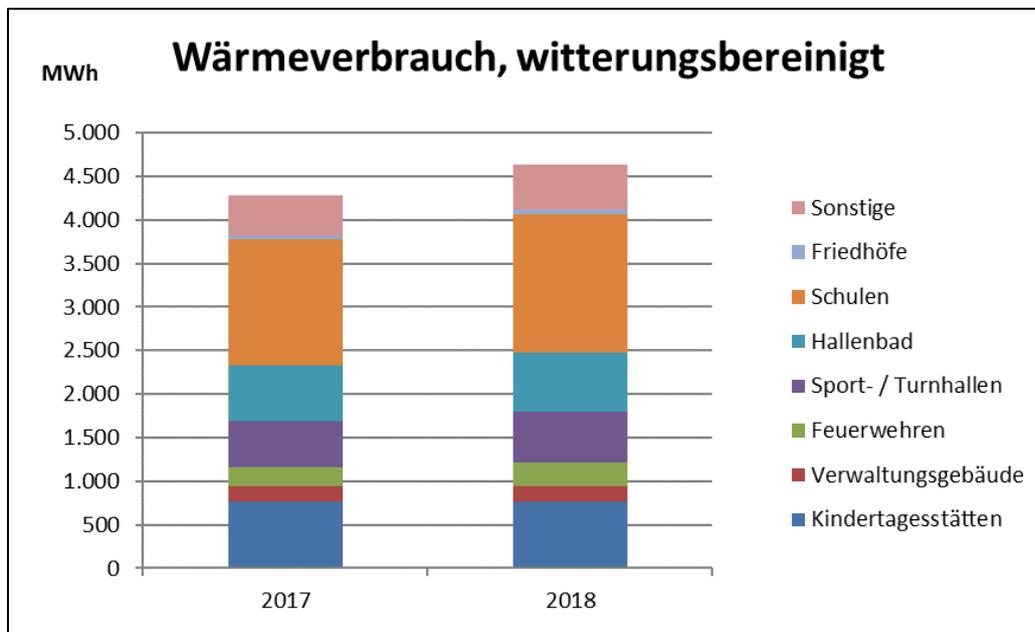
Aufgrund der unzureichenden Datenlage der vom BHKW Burgfeld versorgten Liegenschaften, basieren die hier verwendeten Stromverbräuche auf Schätzungen. Diese Schätzungen wurden zur internen Abrechnung der Stromkosten von der Stadt Sachsenheim erstellt. Um Einsparpotentiale und Verbrauchsabweichungen aussagekräftig bewerten zu können, muss in Zukunft auf die tatsächlichen Verbrauchsdaten zurückgegriffen werden.

Wärmeverbrauch

Die Wärmeverbräuche in diesem Bericht werden grundsätzlich witterungsbereinigt betrachtet. Die Witterungsbereinigung wird durchgeführt, um die Einflüsse der Außentemperatur weitgehend herauszurechnen und so die verschiedenen Jahre miteinander vergleichbar zu machen. Eine detailliertere Beschreibung der Witterungsbereinigung findet sich im Glossar dieses Berichtes.

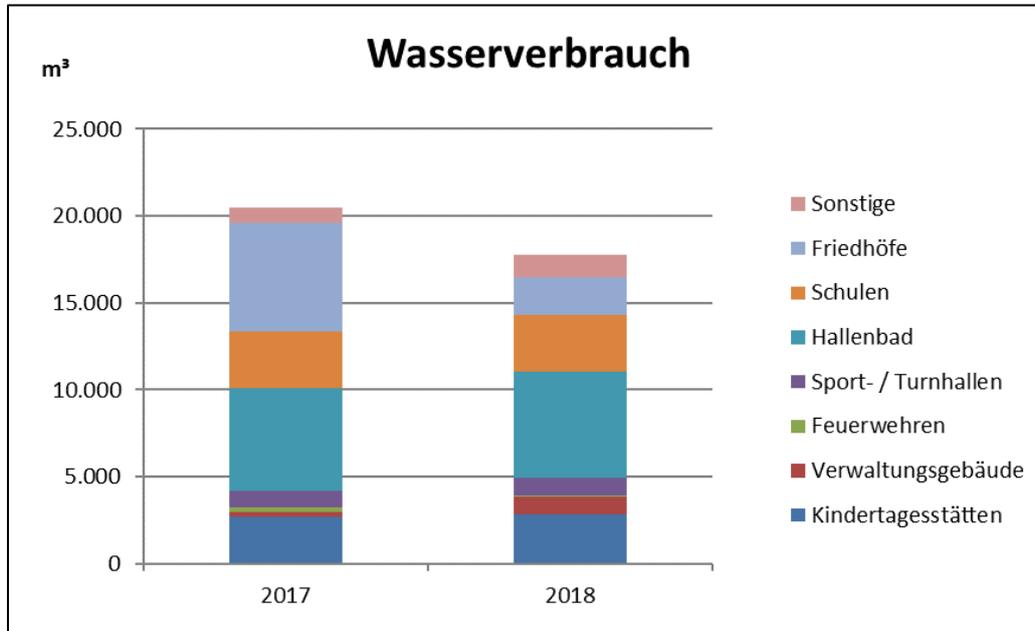
Der witterungsbereinigte **Wärmeverbrauch** der betrachteten Gebäude lag 2018 bei 4.629 MWh und damit rund 350 MWh, bzw. 8 % höher als im Jahr 2017. Diese Verbrauchssteigerung kommt vor allem aus den Gruppen Schulen, Sporthallen, Feuerwehren und Hallenbad.

Der größte Einzelverbraucher im Bereich Wärme ist mit über 682 MWh das Hallenbad in Großsachsenheim.



Wasserverbrauch

Im Jahr 2018 wurde für die städtischen Liegenschaften ein **Wasserverbrauch** in Höhe von 17.758 m³ erfasst. Das sind rund 2.700 m³ weniger als im Vorjahr.

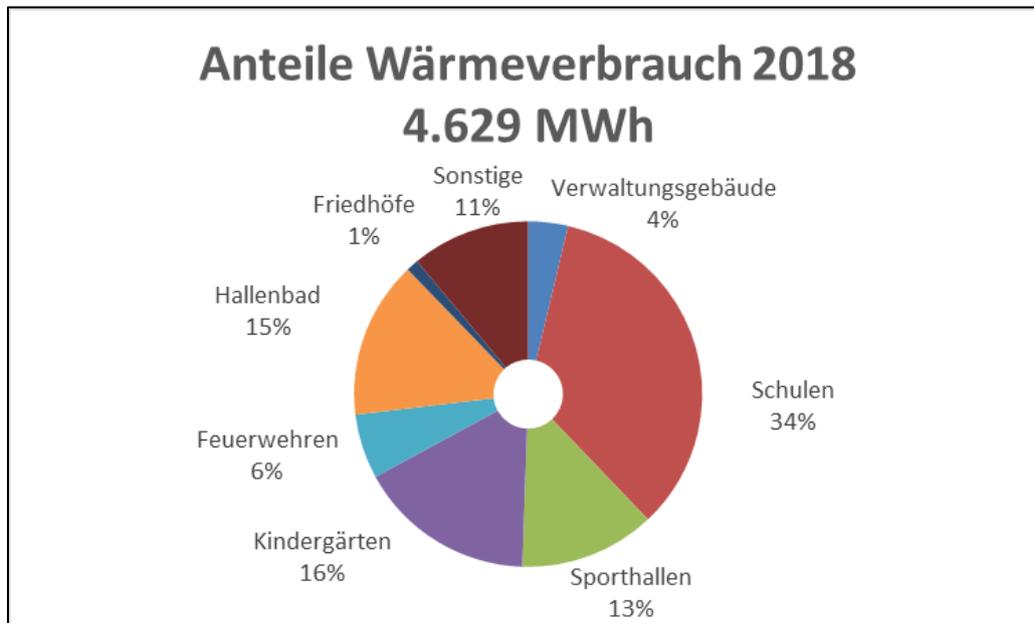


Der größte Einzelverbraucher von Wasser ist erwartungsgemäß das Hallenbad in Großsachsenheim mit einem Anteil von 35 % bzw. 6.157 m³.

Neben dem Hallenbad haben die Schulen, Kindertagesstätten und Friedhöfe einen sehr großen Anteil an dem Wasserverbrauch der Stadt. Im Betrachtungsjahr 2018 wurden in diesen Liegenschaften 46 % der Gesamtwassermenge benötigt.

3.1 Wärme- und Stromverbrauch der städtischen Gebäude

Die größten Gruppen des **Wärmeverbrauchs** sind die Schulen (34 %), die Kindergärten (16 %), das Hallenbad (15 %) und die Sporthallen (13 %). In der untenstehenden Abbildung sind die Wärmeverbrauchsanteile der jeweiligen Gebäudegruppen dargestellt.



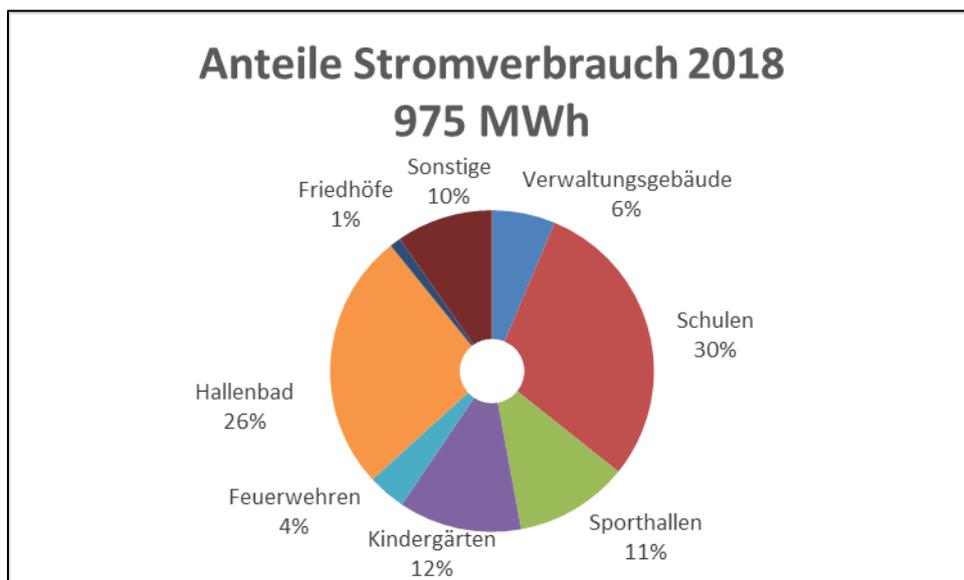
Der witterungsbereinigte **Wärmeverbrauch der Schulen** lag im Jahr 2018 rund 9 % höher als im Jahr 2017. Dies ist auf den starken Anstieg des Verbrauchs (+ 20 %) in der Grundschule Kleinsachsenheim zurückzuführen. Dieser Anstieg ist darauf zurückzuführen, dass 2017 die Hausmeisterwohnung saniert und daher nicht voll beheizt wurde. 2018 wurde die Wohnung wieder in normalem Maße beheizt, sodass auch der Wärmeverbrauch im Vergleich zu 2017 angestiegen ist. Der Verbrauch des Bau B der Gemeinschaftsschule ist minimal angestiegen. Bei allen anderen Schulen ist der Verbrauch um bis zu 18 % gesunken. Das ist ein toller Erfolg! Hervorzuheben ist außerdem, dass die Schulen auf dem Campus Großsachsenheim über das dortige BHKW mit umweltfreundlicher Wärme versorgt werden. 2018 kamen rund 65 % des Schulwärmeverbrauchs aus dieser Nahwärmeversorgung. Weitere 12 % wurden in der Grundschule Kleinsachsenheim und der Kirbachschule Hohenhaslach verbraucht, die ebenfalls an Nahwärmenetze angeschlossen sind.

Der **Wärmeverbrauch der Kindergärten** lag in den Jahren 2017 und 2018 auf konstantem Niveau. In den Einrichtungen Regenbogen, Spatzennest, Mobile, Pfiffikus und Häfnerhaslach konnten die Wärmeverbräuche 2018 um bis zu 30 % gesenkt werden. Leicht angestiegen dagegen ist der Verbrauch in den Kindergärten Hohenhaslach, Ochsenbach, Arche Noah, Hudelweg, Villa Sonnenschein und im Schlosskindergarten. Diese befinden sich jedoch sehr nahe am Vorjahresverbrauch. Einen größeren Anstieg gab es im Kinderhaus Lummerland. Da dort mit einer Wärmepumpe geheizt wird hängt hier der Energieeinsatz (Strom) stärker von der Außenlufttemperatur (Wärmequelle) ab, als bei konventionellen Heizungssystemen.

Der **Wärmeverbrauch der Sporthallen** ist 2018 um 60 MWh angestiegen. Der größte Wärmeverbraucher der Gruppe Sporthallen ist die Mehrzweckhalle in Kleinsachsenheim mit einem Verbrauch von 137 MWh, gefolgt von der Sporthalle in Großsachsenheim (111 MWh) und der Sporthalle in Kleinsachsenheim (108 MWh). Extrem angestiegen ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch in der Sporthalle Kleinsachsenheim. Hier wurde 2018 über die doppelte Wärmemenge verbraucht als im Jahr 2017. Am Brenner wurde im März 2017 ein Heizölmenge-zähler installiert, da die vorherige Verbrauchserfassung defekt war. Da die tatsächlichen Verbrauchswerte für 2016 und 2017 also nicht vorliegen, kann das bedeuten, dass der oben genannte Anstieg für 2018 nicht so extrem ist wie er scheinbar auf den ersten Blick aussieht. Dies muss in den nächsten Jahren weiterverfolgt werden. Ebenfalls angestiegen ist der Wärmeverbrauch in der Mehrzweckhalle Kleinsachsenheim, in der Kirbachtalhalle Hohenhaslach sowie in der Sporthalle Ochsenbach. Erfreulicherweise gab es auch Sporthallen mit einem Verbrauchsrückgang: In der Turnhalle Großsachsenheim ist der Wärmeverbrauch 2018 um 18 % zurückgegangen, in der Sporthalle Großsachsenheim sogar um 30 %.

Der witterungsbereinigte **Wärmeverbrauch des Hallenbades** ist im Jahr 2018 leicht angestiegen. Da das Hallenbad der größte Einzelverbraucher im Bereich Wärme ist, sollte überprüft werden, ob Wärme zurückgewonnen werden kann. Typische Ansatzpunkte sind Wärmerückgewinnung (WRG) aus Beckenabwasser, WRG aus Duschenabwasser und WRG aus der Abluft.

Die größten Gruppen des **Stromverbrauchs** sind die Schulen (30 %), gefolgt vom Hallenbad (26 %), den Kindergärten (12 %) und den Sporthallen (11 %). In der untenstehenden Abbildung sind die Stromverbrauchsanteile der jeweiligen Gebäudegruppen dargestellt.



Der **Stromverbrauch der Schulen** ist 2018 um ca. 9 MWh (3 %) und damit gegenüber 2017 leicht angestiegen. Der Verbrauch im Berichtszeitraum liegt jedoch deutlich unter dem Wert des Jahres 2016. Die Verbräuche der Gemeinschaftsschule schwanken aufgrund des Umbaus und der damit verbundenen Nutzungsänderung zurzeit stark. Nach Abschluss der Umbauarbeiten werden sich die Verbrauchswerte wieder stabilisieren.

Das **Hallenbad** ist nicht nur der größte Einzelverbraucher im Bereich Wärme, sondern auch im Bereich Strom. Der Stromverbrauch blieb über die letzten Jahre konstant und lag bei rund 250 MWh/a. Dennoch sollte das Hallenbad auf weitere Einsparpotentiale untersucht werden. Typische Ansätze sind: Einsatz drehzahl geregelter Filterpumpen, Einsatz drehzahl geregelter Lüftungsanlagen und Einsatz von LED-Beleuchtung. Im Jahr 2020 soll aus diesem Grund innerhalb einer Begehung das Hallenbad auf Optimierungspotentiale in allen Energiebereichen untersucht werden.

Der **Stromverbrauch der Kindergärten** lag in den Jahren 2017 und 2018 jeweils bei 120 MWh, ist jedoch rückläufig im Vergleich zu den Jahren 2015 und 2016. In den Einrichtungen Regenbogen, Villa Sonnenschein und Hohenhaslach ist der Verbrauch 2018 im Vergleich zu 2016 leicht angestiegen. In allen anderen Einrichtungen ist der Stromverbrauch dagegen gesunken, wie z.B.: im Kindergarten Häfnerhaslach (-27 %), Kindergarten Hudelweg (-24 %) oder im Schlosskindergarten (-16 %).

Der **Stromverbrauch der Sporthallen** ist im Berichtszeitraum gesunken. Gegenüber dem Jahr 2015 ist der Verbrauch 2018 um 11 % (13 MWh) gesunken. Besonders in der Turnhalle Großsachsenheim (-26 %) und der Sporthalle Kleinsachsenheim (-30 %) sind die Verbräuche 2018 gegenüber 2017 deutlich gesunken.

3.2 Wie wird der Energiebedarf gedeckt und welche Emissionen entstehen

Die langfristige Strategie der Stadt Sachsenheim zielt auf die Reduzierung des CO₂-Ausstoßes. Neben der Bedarfsreduzierung soll dies durch Einsatz erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung sowie durch die Erhöhung der Energieeffizienz erreicht werden. Alle diese Maßnahmen dienen der nachhaltigen Schonung der Umweltressourcen.

In Sachsenheim werden bereits einige Liegenschaften mit Wärme aus hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbaren Energien versorgt:

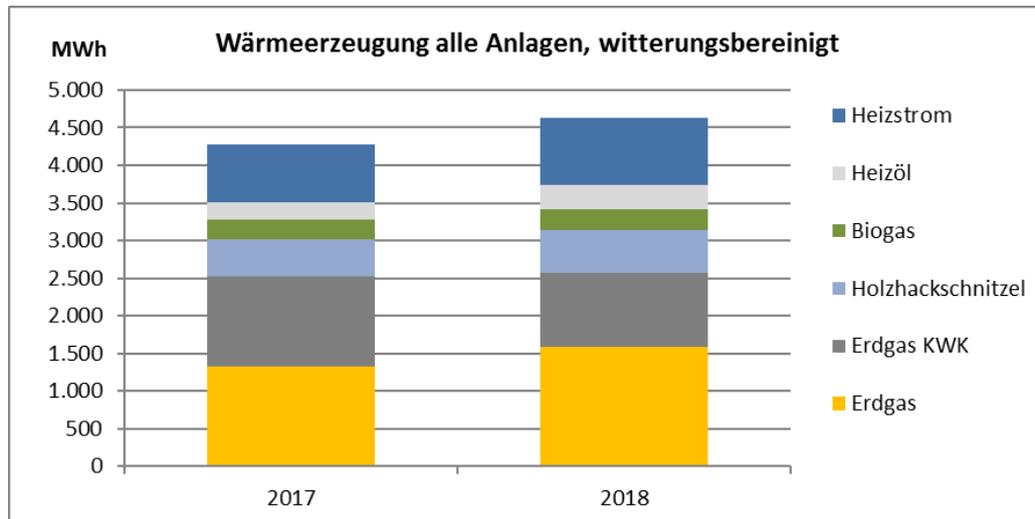
Nahwärme Schulcampus: Ein erdgasbetriebenes BHKW erzeugt in hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung Wärme und Strom für die Gemeinschaftsschule, die Kraichertschule, die Eichwaldrealschule, das Jugendhaus, die Bücherei, das Kulturhaus, die Mensa, die Sport- und Turnhallen sowie zwei Kindertagesstätten.

Nahwärme Biogas: Die Mehrzweckhalle Kleinsachsenheim sowie der Kindergarten Hudelweg werden ebenfalls mit Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung beheizt. Auf der benachbarten Biogasanlage wird ein BHKW mit dem entstehenden Biogas betrieben. Der erzeugte Strom wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist, die dabei entstehende Wärme wird über gedämmte Wärmeleitungen zu den Wärmeverbräuchen transportiert.

Nahwärme Holzhackschnitzel: In der Grundschule Kleinsachsenheim wird ein Holzhackschnitzelkessel betrieben, der die Schule und eine benachbarte Altenwohnanlage umweltfreundlich mit Wärme versorgt.

Nahwärme Kirbachschule: In der Kirbachschule in Hohenhaslach wird ebenfalls ein Holzhackschnitzelkessel zur umweltfreundlichen Wärmeherzeugung betrieben. Die Kirbachtalhalle wird ebenfalls über den Holzessel der Kirbachschule mit Wärme versorgt.

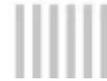
Durch die vier oben genannten Nahwärmeprojekte konnten 2018 über 1.800 MWh umweltfreundliche Wärme an die Liegenschaften der Stadt Sachsenheim geliefert werden. Dies entspricht knapp 40 % des Wärmeverbrauchs der im Energiebericht betrachteten Liegenschaften. Zukünftige Projekte sollten darauf abzielen, den Einsatz von Erdgas, Heizöl und Heizstrom weiter zu reduzieren.



Die Erzeugung erneuerbarer Wärme hat einen geringeren CO₂-Emissionsfaktor als die konventionelle Wärmeerzeugung. Durch den Einsatz erneuerbarer Wärme in den oben genannten Liegenschaften konnten, gegenüber einer Wärmeerzeugung in Heizölkesseln, im Jahr 2018 rund 356 Tonnen CO₂-Emission vermieden werden.

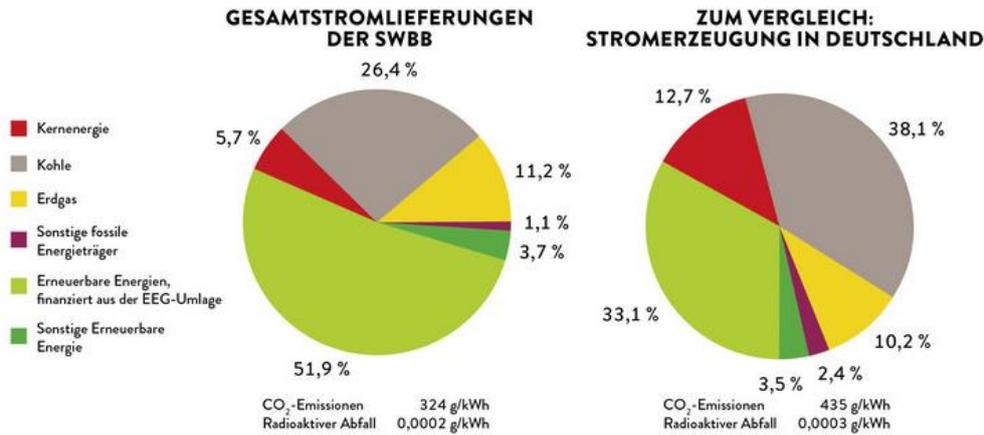
Die Beachtung der Herkunft des **Stromes** hat sich mit der Entwicklung der Umweltziele in Deutschland im Laufe der Jahre verändert. Erst mit der Liberalisierung im Strommarkt entstand die Möglichkeit, unterschiedliche Qualitäten beim Kunden anzubieten.

Die Stadt Sachsenheim bezieht ihren Strom von den Stadtwerken Bietigheim-Bissingen GmbH (SWBB). Der Strommix der SWBB besteht zu über 55 % aus erneuerbaren Energien. Dadurch hat dieser Strommix um rund 25 % geringere CO₂-Emissionen als der Bundesdeutsche Strommix. Die Liegenschaften auf dem Schulcampus Großsachsenheim erhalten zudem Strom aus dem BHKW vor Ort.



INDIVIDUELLE STROMKENNZEICHNUNG DER STADTWERKE BIETIGHEIM-BISSINGEN GMBH FÜR DIE STROMLIEFERUNGEN 2017

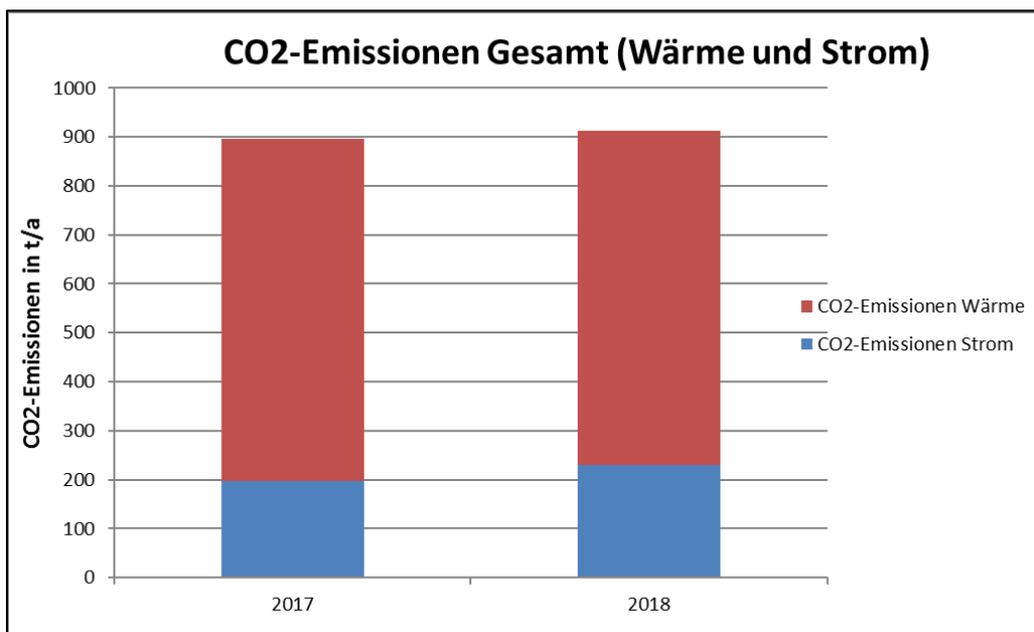
Stromkennzeichnung gemäß § 42 Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005, geändert 2017
 Angaben auf der Basis vorläufiger Daten für das Jahr 2017



Die SWBB haben im Lieferzeitraum 31.276.477 kWh Strom aus eigenen, hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugt. Dies entspricht 10,87 % der gesamten Stromlieferung und 13,53 % der fossilen Brennstoffe (wie Kohle, Erdgas und sonstige fossile Energieträger) der genannten Stromlieferung an Endkunden.

Stand der Information: 1. November 2018

Die Erzeugung von Strom und Wärme ist mit Emissionen verbunden, von denen besonders die CO₂-Emissionen die Klimaentwicklung beeinflussen. Ein wichtiges Ziel ist daher die Reduzierung des fossilen CO₂-Ausstoßes. Im untenstehenden Diagramm sind die CO₂-Emissionen durch Wärme- und Stromversorgung aller betrachteten Liegenschaften der Stadt Sachsenheim zusammengefasst.



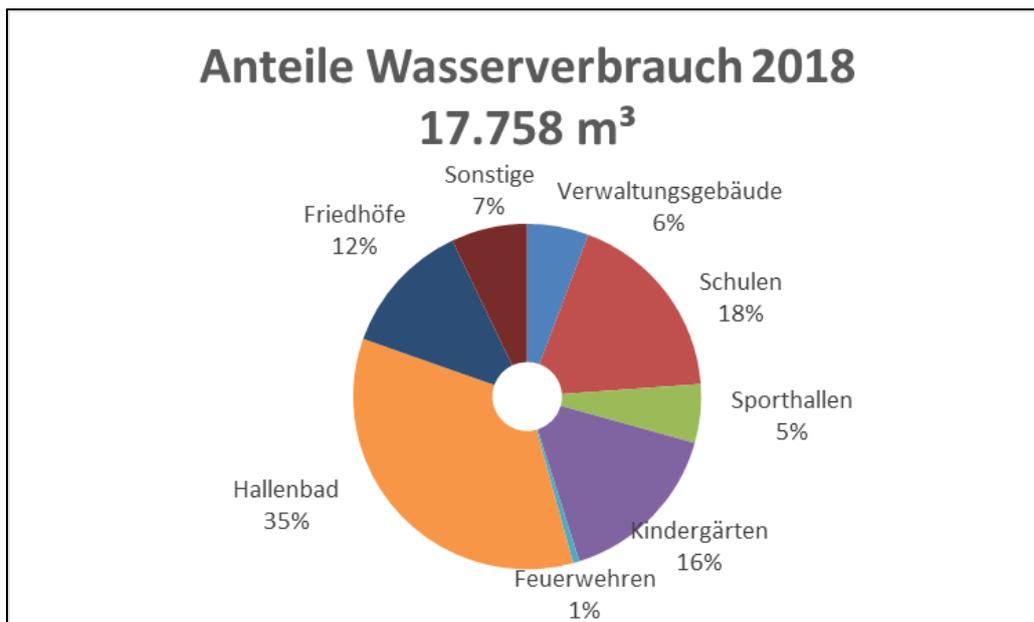
Die CO₂-Emissionen sind im Berichtszeitraum leicht angestiegen (15 t bzw. 1,7 %). Dabei sind die Emissionen aus dem Bereich Wärme zurückgegangen. Relativ große Anteile des CO₂-Ausstoßes stammen aus Heizöl- und Stromheizungsanlagen. Daher sollte geprüft werden, ob die betreffenden Gebäude alternativ mit Wärme versorgt werden können. CO₂-Emissionen aufgrund des Stromverbrauchs sind leicht angestiegen. Dies liegt daran, dass 2018 weniger Strom aus dem BHKW auf dem Schulcampus genutzt wurde als 2017.

3.3 Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch der betrachteten Liegenschaften war 2018 relativ niedrig. Im Vergleich zum Jahr 2017 sank der Verbrauch um etwa 2.750 m³ (13 %). Für die Jahre 2015 und 2016 liegt der Wasserverbrauch nicht vollständig für alle Liegenschaften vor, weshalb kein Vergleich gezogen werden kann. Allgemein hängt der Wasserverbrauch stark von der Art der Nutzung der Liegenschaften ab, darum ist es nicht immer sinnvoll einen Vergleich zwischen verschiedenen Gebäuden zu ziehen.

Beim Wasserverbrauch in den Gebäuden gibt es zwei teilweise gegensätzliche Zielsetzungen. Einerseits soll Wasser gespart werden, also möglichst wenig Wasser verwendet werden. Andererseits müssen die Trinkwasserleitung frei von Legionellen gehalten werden, was vor allem im Warmwasserbereich oft nur durch regelmäßige Spülungen – also Nutzung – der Leitungen erfolgt. Die Hygienevorgaben haben hier natürlich Priorität. Damit sind den Einsparbemühungen überall dort Grenzen gesetzt, wo es Duschen gibt. Das trifft Sportbauten, aber auch Schulen und Kindertageseinrichtungen mit Warmwasserzapfstellen zu.

Die untenstehende Grafik zeigt die Aufteilung des Wasserverbrauchs 2018 auf die einzelnen Gebäudegruppen auf.



Der größte Wasserverbraucher ist das **Hallenbad** in Großsachsenheim. Es dient der Erhöhung der Lebensqualität für alle Bürger der Stadt Sachsenheim und hat sich in den vergangenen 3 Jahren zwischen 5.900 m³ und 6.500 m³ bewegt. Durch die unterschiedliche Belegung des Hallenbades, bedingt durch Witterung und Nutzerverhalten, ist eine Vergleichswertbildung nicht sinnvoll.

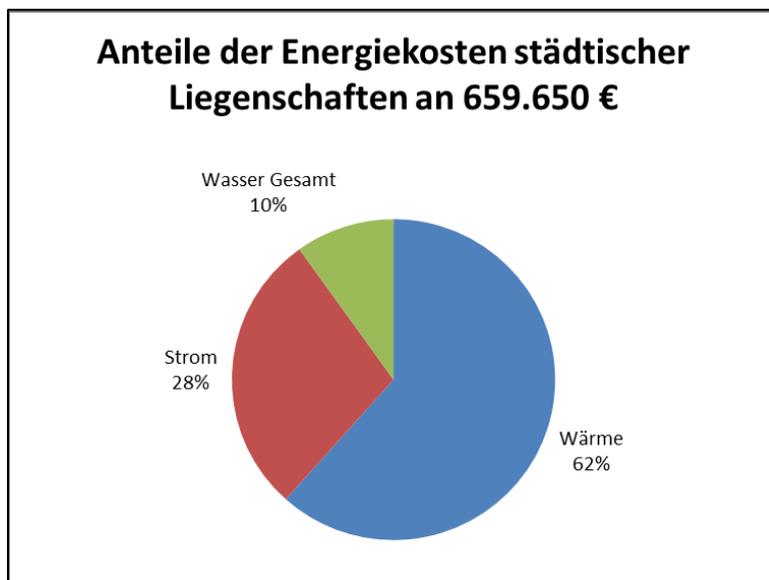
In den **Schulen** wurden 2018 rund 3.200 m³ Wasser verbraucht. Damit ist der Verbrauch um 48 m³ (1,5 %) gesunken.

Die **Kindergärten** haben 2018 ca. 2.800 m³ Wasser verbraucht. Der Verbrauch ist damit gegenüber 2017 um ca. 130 m³ angestiegen. Besonders hoch war der Anstieg in den Kindergärten Spatzennest (+33 %) und Häfnerhaslach (+41 %). Bei den anderen Einrichtungen ist der Verbrauch ähnlich geblieben, bzw. um bis zu 10 % gesunken (KiGas Regenbogen und Sonnenschein).

Ein weiterer Großverbraucher sind die **Friedhöfe**. Witterungsbedingt wirkt sich das Nutzerverhalten bei den betrachteten Friedhöfen stark auf die Wasserverbräuche aus und sorgt so teilweise für starke Verbrauchsschwankungen. Aus diesem Grund wird kein Vergleich der Wasserverbräuche gezogen.

3.4 Kosten für Energie- und Wasser/Abwasser

Die Stadt Sachsenheim hat 2018 Kosten von rund 406.000 € für Wärme, 188.000 € für Strom, und 65.000 € für Wasser (inkl. Schmutzwasser) ausgegeben.



Für die Gebäude der Stadt Sachsenheim gibt es zwei Stromtarife: die meisten Gebäude werden von den Stadtwerken Bietigheim-Bissingen mit Strom versorgt, die Liegenschaften am Großsachsenheimer Schulcampus nutzen hingegen vorrangig den Strom, der im BHKW auf dem Campus erzeugt wird. Nur wenn Erzeugung und Bedarf nicht übereinstimmen, wird Strom

aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen. Da viele große Verbraucher – Hallenbad, Schulen, Sporthallen, Mensa – günstig über das BHKW versorgt werden, liegt der durchschnittliche Strompreis für alle betrachteten Liegenschaften bei nur 19,3 Cent/kWh. Der Anteil der Stromkosten an den gesamten Energie- und Wasserkosten liegt bei rund 28 %.

Die Wärmekosten beziehen sich auf den tatsächlichen, nicht witterungsbereinigten Verbrauch von 3.507 MWh. Die durchschnittlichen Kosten betragen 2018 11,6 Cent/kWh (Mischpreis). Besonders die vielen Stromheizungen tragen zu diesen hohen Kosten bei. Rund 62 % der Energie- und Wasserkosten kommen durch den Wärmeverbrauch zustande.

Die Wasserkosten in Sachsenheim sind weiterhin relativ niedrig. Sie betragen pro m³ Wasser inkl. Schmutzwasser 3,70 €. In Stuttgart beispielsweise sind die Kosten für Wasser inkl. Schmutzwasser 0,70 € höher. Der Wasserverbrauch trägt zu 10 % der Energiekosten der Stadt Sachsenheim bei.

4 Ziele und Maßnahmen 2017 - 2020

4.1 Herangehensweise/ Strategie

Beim Betrieb von Gebäuden und Anlagen hat die Stadt Sachsenheim das Ziel, mit möglichst wenig Geld möglichst weitgehende, vielfältige und umweltfreundliche Nutzbarkeit zu gewährleisten. Um diesem Ziel näher zu kommen, werden neben der Frage der einzelnen Energiekosten bereits seit vielen Jahren drei Strategie-Wege verfolgt:

1. Energieeinsparung
2. Erhöhung der Energieeffizienz
3. Einsatz erneuerbarer anstatt fossiler Energien

Die Energieeinsparung kann durch bauliche oder organisatorische Maßnahmen erreicht werden. Bauliche Maßnahmen können z.B. die Dämmung von Fassaden, der Einbau neuer Fenster oder die Erneuerung der Beleuchtung mit sparsameren Leuchten sein. Hier ist eine einmalige Investition, meist in erheblichem Umfang, erforderlich. Danach bleibt die Energieeinsparung aber jährlich erhalten. Deshalb sind Energieeinsparmaßnahmen oft die erste Wahl. Organisatorische Maßnahmen sind oft schwieriger umzusetzen, weil sie die Beschäftigung mit den Anlagen und dem Nutzerverhalten im Detail erfordern. Aber zum Beispiel durch konsequente Einstellung von Nachtabsenkungen in Schulen oder richtigem Lüftungsverhalten der Nutzer können ebenfalls – und sehr kostengünstig – Einsparungen erreicht werden.

Die Erhöhung der Energieeffizienz bewirkt, dass für das gleiche Ergebnis weniger Energieeinsatz notwendig wird. Dadurch führt diese Methode ebenfalls zu einer Energieeinsparung. Sie kann z.B. durch Nutzung eines Brennwertkessels anstatt eines Kessels ohne Brennwertnutzung erreicht werden. In der Praxis ist diese Strategie eine der schwierigsten Wege, die deshalb oft noch nicht oder nicht vollständig ausgeschöpft sind. Hier ergeben sich Potenziale für die Zukunft.

Der Einsatz erneuerbarer Energien führt zu einem wesentlich geringeren CO₂-Ausstoß als der Einsatz fossiler Energien. Beim Einsatz von Holz und Biogas aus Pflanzen wird bei der Verbrennung nur so viel CO₂ freigesetzt, wie die Pflanze vorher aufgenommen hat. Es gibt also einen Kreislauf, der die Umwelt und das Klima schont.

4.2 Maßnahmen und ihre Auswirkungen bei städtischen Gebäuden

Die Stadt Sachsenheim hat im Berichtszeitraum in ihren Liegenschaften verschiedene energetische Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt. Diese sind in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Maßnahmen im Jahr 2017	
Kindergarten Häfnerhaslach	Erneuerung Heizölkessel Erstellung Sanierungsfahrplan
Grundschule Kleinsachsenheim	Dämmung Hausmeisterwohnung
Maßnahmen im Jahr 2018	
Kulturhaus Großsachsenheim	Erneuerung Elektroinstallation
Gemeinschaftsschule Bau A	Austausch von Fenstern Einsatz von LED-Beleuchtung
Gemeinschaftsschule Bau B	Entkernung

In den nächsten Jahren stehen in den Schulgebäuden des Campus Großsachsenheim einige Sanierungsmaßnahmen an:

- Im Bau A der Gemeinschaftsschule werden bereits im Jahr 2019 Heizkörper erneuert
- Nach der Entkernung im Jahr 2018 soll der Bau B der Gemeinschaftsschule bis 2021 energetisch kernsaniert werden
- Die Kraichertschule soll ab 2021 kernsaniert und erweitert werden

Im Rahmen des Energiecontrollings haben die Stadtwerke Begehungen in mehreren Liegenschaften durchgeführt. Jeweils in der Heizperiode hat der Hausmeister durch „seine“ Liegenschaft geführt und Hinweise und Anregungen zur Energieeinsparung erhalten. Die Ergebnisse wurden protokolliert, mit Vorschlägen für Verbesserungen sowie Energiesparhinweisen versehen und der Stadt übermittelt. Im Berichtszeitraum wurden so die Kindergärten Sonnenschein und Hudelweg, die Eichwald-Realschule, die Grundschule Kleinsachsenheim und die Kraichertschule, die Mehrzweckhalle Kleinsachsenheim, die Sporthalle Kleinsachsenheim, die Turnhalle Großsachsenheim und die Sporthalle Großsachsenheim sowie das Hallenbad betrachtet.

4.3 Wo wir stehen und was wir weiter vorhaben – Ziele 2019 – 2020

Die vorangegangenen Ausführungen haben gezeigt, dass die Stadt Sachsenheim in den letzten Jahren beim Energieverbrauch viel für den Umwelt- und Klimaschutz getan hat. Trotzdem bleiben die Ziele ambitioniert. Die Stadt Sachsenheim erhebt den Anspruch, weiterhin konsequent auf Energieeinsparung, Verbesserung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien zu setzen. Die Orientierung erfolgt dabei an den Klimaschutzzielen der Bundes- und Landesregierung.

Um eine weitere kontinuierliche Entwicklung zu Energieeinsparung und erneuerbaren Energien zu ermöglichen, werden folgende **Aktivitäten für 2019 bis 2020** vorgeschlagen:

- Austausch ineffizienter und alter Heizungsanlagen. Besonders Heizungsanlagen, die mit Strom oder Heizöl betrieben werden, sollten nach Möglichkeit durch umweltfreundlichere Alternativen ersetzt werden. Beispielsweise könnten Gas- oder Holzpellettheizungen eingesetzt werden. In Bereichen ohne Erdgasnetz sind auch Flüssiggasheizungen denkbar, da das Flüssiggas, wie Heizöl, nicht leitungsgebunden ist, sondern in Tanks am Gebäude vorgehalten wird.
- Derzeit erfolgt bereits eine monatliche manuelle Auswertung der 12 größten Verbraucher der Stadt mit monatlichem Reporting an die Stadtverwaltung.
- Eine weitere **Sensibilisierung der Nutzer** zur Energieeinsparung wird empfohlen. Die Nutzer sind ein wichtiger Faktor beim Energieverbrauch. Sie sollen sich in den Liegenschaften wohl fühlen und ihren Aufgaben nachgehen können. Ihr bewusst sparsames Verhalten ist nur erreichbar, wenn immer wieder darauf hingewiesen wird und die Auswirkungen verdeutlicht werden. Dies kann über die interne Mitarbeiterzeitschrift, über Flyer, direkte Ansprache oder weitere Möglichkeiten erfolgen. Die Stadtwerke wird im Jahr 2020 der Stadt Sachsenheim Flyer mit Energiespartipps für die Nutzer zur Verfügung stellen.
- Durch Begehung der städtischen Gebäude sollen weitere Energieeinsparpotentiale aufgedeckt werden. Für 2020 ist eine Begehung des Hallenbades geplant, da das Hallenbad der Hauptverbraucher von Wärme, Strom und Wasser ist. Dort können gegebenenfalls durch kleine Anpassungen große Einsparungen erzielt werden.

5 Glossar

Blockheizkraftwerk (BHKW)

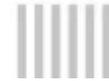
Ein BHKW ist hier ein Verbrennungsmotor, der über eine Welle einen Generator antreibt und dadurch Strom erzeugt. Die gleichzeitig entstehende Abwärme wird als Heizenergie verwendet. Das nennt man Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Das BHKW wird mit der getrennten Erzeugung von Strom im Kraftwerk und Wärme im Heizkessel verglichen. Durch die Nutzung der Wärme, die bei der Stromerzeugung anfällt (und die im Großkraftwerk meist ungenutzt an die Umwelt abgegeben wird) erhält man eine deutliche Brennstoffeinsparung. Die bei der Stadt Sachsenheim eingesetzten BHKWs sind alle hocheffizient, d.h. sie nutzen den eingesetzten Brennstoff zu mehr als 80 % aus.

CO₂-Emissionen des Wärme- und Stromverbrauchs

Zur Ermittlung des gesamten CO₂-Ausstoßes wird unterschieden zwischen CO₂-Emissionen durch Wärmeverbrauch und CO₂-Emissionen durch Stromverbrauch. Die Berechnung erfolgt mit CO₂-Emissionsfaktoren. Sie beschreiben das Verhältnis aus freigesetzter Masse CO₂ (kg) zu der erzeugten Nutzenergie Wärme oder Strom (kWh). Sie sind stoff- und prozessspezifisch. In der folgenden Tabelle sind die Werte für verschiedene Energieträger (2. Spalte) und daraus gewonnene Endenergie (4. Spalte) dargestellt. Die brennstoffspezifischen Werte in der 2. Spalte enthalten auch die Emissionen aus der vorgelagerten Kette, d.h. Exploration, Transport, Verarbeitung. Dies führt dazu, dass die CO₂-neutralen Brennstoffe wie z.B. Holzpellets und Biogas auch einen geringen Emissionsfaktor haben. Bedingt durch die chemische Zusammensetzung (hoher Wasserstoffanteil und hoher Heizwert) hat Erdgas einen deutlich niedrigeren Emissionsfaktor als z.B. Braunkohle mit einem hohen Kohlenstoffanteil und geringem Heizwert.

Die Werte in der 4. Spalte zeigen den Effekt der Umwandlung von Brennstoff in Endenergie. Insbesondere schlechte Umwandlungswirkungsgrade (wie bei alten Kohlekraftwerken) in Verbindung mit CO₂-intensiven Brennstoffen wie Braunkohle führen zu sehr hohen Emissionsfaktoren für die Endenergie (Strom aus Braunkohle mit über 1,2 kg CO₂/kWh). Dagegen kann Strom in einem Erdgas BHKW mit weniger als 300 g/kWh Emissionen erzeugt werden und aus Biogas sogar mit weniger als 110 g CO₂.

Durch die Wahl des Brennstoffs und einer effizienten Umwandlungstechnik lässt sich also bereits sehr viel an CO₂-Emissionen einsparen.



Emissionsfaktoren (CO ₂ -Äquivalente inkl. Vorketten)			
Energieträger	Emissionsfaktor kg CO ₂ /kWh Brennstoff	Umwandlungsart	Emissionsfaktor kg CO ₂ /kWh Endenergie
Heizöl	0,319	Wärme aus Kessel 90 %	0,354
Erdgas*	0,201	Erdgas Brennwertkessel 100 %	0,201
Erdgas*	0,201	Strom/Wärme aus BHKW 87 %	0,231
Steinkohle*	0,390	Strom aus Kraftwerk 45 %	0,867
Braunkohle*	0,450	Strom aus Kraftwerk 35 %	1,286
Holz-Pellets	0,024	Holz-Pellets-Hzg. 90 %	0,027
Holz-Hackschnitzel	0,016	Holz-HS-Hzg 85 %	0,019
Stückholz	0,019	Holzkessel 80 %	0,024
Biogas***	0,011	Strom/Wärme aus BHKW 85 %	0,013
Biomethan****	0,024	Strom/Wärme aus BHKW 87 %	0,027

Quelle: KEA-Internetseite, Stand 04.12.2018

* UBA

** GEMIS-Datenbank 2017

*** berechnet für Biogas aus Sachsenheim

**** berechnet für Biomethan aus Oberriexingen

Verbrauchskennwerte für Heizenergie, Strom und Wasser

Für die Bewertung des Energieverbrauchs werden Verbrauchskennwerte gebildet, die einen Vergleich von gleichartig genutzten Gebäuden ermöglichen. Als Bezugsgröße wird die Nettogeschosßfläche (NGF) in m² des jeweiligen Gebäudes verwendet.

Zum Vergleich werden Verbrauchskennwerte nach VDI 3807, Blatt 2 herangezogen. Es handelt sich jeweils um den Mittelwert von gemessenen Bestandsgebäuden aus den Jahren 2003 - 2005. Wenn ein Richtwert angegeben wird, so ist dies ein in der jeweiligen Gruppe real vorgekommener sehr günstiger Verbrauchskennwert. Mit der Differenz des Verbrauchskennwerts eines Gebäudes zum maßgeblichen Richtwert kann eine Einsparoption abgeschätzt werden.

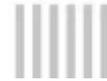
Heizenergieverbrauchskennwert = witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch / (NGF * a)

Stromverbrauchskennwert = Stromverbrauch / (NGF * a)

Wasserverbrauchskennwert = Wasserverbrauch / (NGF * a)

Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs:

Der Wärmeverbrauch einer Liegenschaft wird neben den Nutzungszeiten vor allem von der jeweiligen Außentemperatur beeinflusst. Das Ziel des Energieberichtes ist es aber, die Effekte von baulichen und organisatorischen Einsparmaßnahmen darzustellen und zu bewerten. Das ist nur möglich, wenn der Einfluss der Außentemperatur herausgerechnet wird – nur so werden die einzelnen Jahreswerte miteinander vergleichbar. Dieses Verfahren wird „Witterungsbereinigung“ genannt.



Nach VDI 2067 werden Heizgradtage ermittelt und ein Klimafaktor für das jeweilige Jahr berechnet. Der tatsächliche Wärmeverbrauch des Jahres wird mit diesem Klimafaktor multipliziert, um den witterungsbereinigten, vergleichbaren Energieverbrauch zu erhalten. Wenn ein Jahr wärmer war als das langjährige Temperaturmittel, so ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch höher als der tatsächliche – und umgekehrt.

In diesem Bericht werden grundsätzlich witterungsbereinigte Wärmeverbräuche verwendet. Ausnahmen werden gekennzeichnet.

6 Anlagen

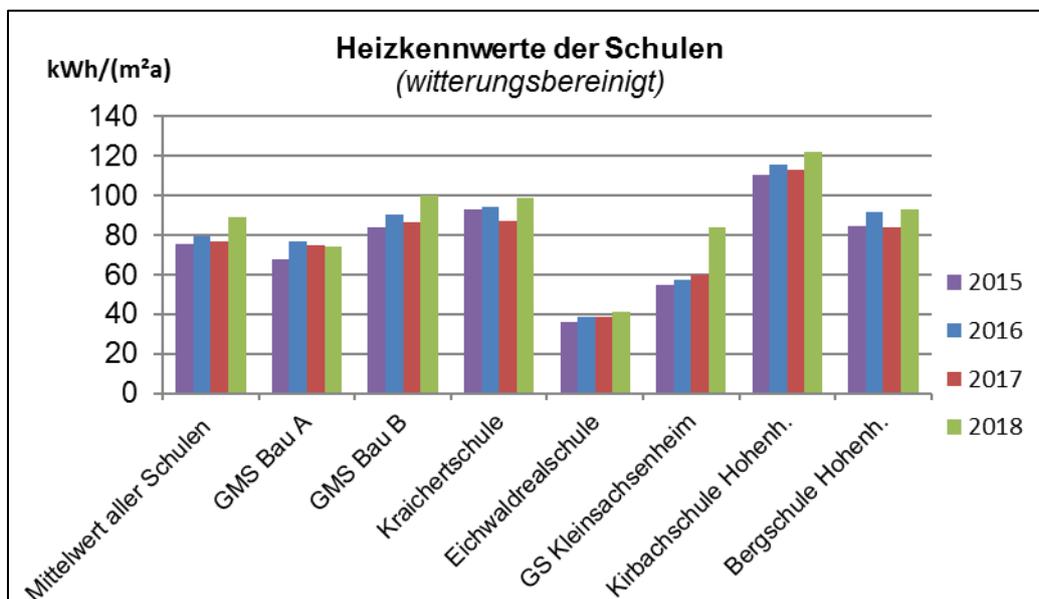
I Entwicklung des Heizenergieverbrauchs

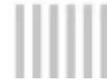
I.I Schulen

Der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch der Schulen ist weiter angestiegen. Im Jahr 2018 lag dieser Verbrauch bei 1.584 MWh. 2017 lag er mit 1.449 MWh unter dem Wert von 2016.



Der durchschnittliche Energieverbrauchskennwert der Schulen ist in 2017 auf 77 kWh/(m²a) gesunken, im Jahr 2018 ist er jedoch wieder auf 89 kWh/(m²a) angestiegen.





Trotz des Anstieges im Jahr 2018 sind die erreichten Werte sehr gut. Als Richtwert für Schulen wird in der VDI 3807 Blatt 2 73 kWh/(m²a) genannt. Dieser Richtwert wird von der Eichwaldrealschule deutlich unterschritten. Ebenfalls wird ein Mittelwert von 112 kWh/(m²a) angegeben. Dieser Mittelwert wird von allen Schulen, außer der Kirbachschule, deutlich unterschritten. Dies ist vor allem bei Bestandsgebäuden ein sehr gutes Zeichen.

I.II Verwaltungsgebäude

In der Gruppe der Verwaltungsgebäude lag der Wärmeverbrauch in den Jahren 2016 bis 2018 relativ konstant bei ca. 170 MWh. Für das Jahr 2015 liegen nur unvollständige Daten vor. Den größten Wärmeverbrauch der Gruppe hat das Rathaus in Großsachsenheim mit ca. 76.500 MWh (45 %). Ebenfalls einen sehr hohen Verbrauch hat das Rathaus in Hohenhaslach mit rund 42.000 MWh (25 %).

Betrachtet man die spezifischen Wärmeverbräuche, so liegen die Rathäuser in Großsachsenheim (73,1 kWh/(m²a)) und in Spielberg (66,2 kWh/(m²a)) sehr nahe am Richtwert der VDI von 65 kWh/(m²a). Die Rathäuser in Ochsenbach und Häfnerhaslach überschreiten auch den Mittelwert aus der VDI-Richtlinie von 94 kWh/(m²a). Das Rathaus in Hohenhaslach überschreitet mit einem Wert von 351,8 kWh/(m²a) den Mittelwert extrem.



I.III Sport- und Turnhallen

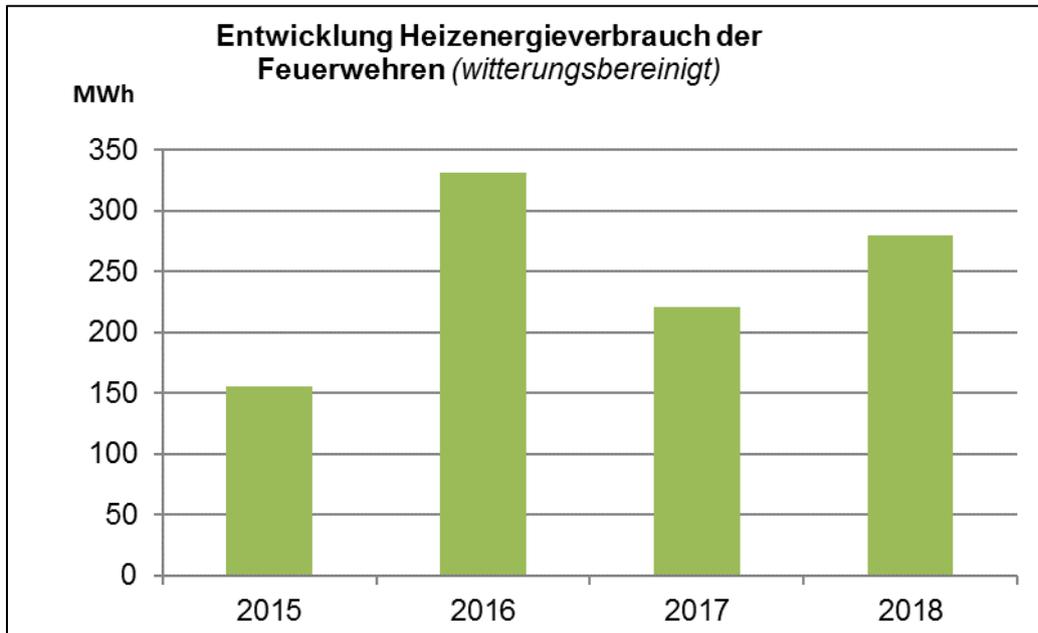
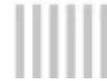
Der Wärmeverbrauch der Gruppe Sport- und Turnhallen ist in den Jahren 2017 und 2018 angestiegen. 2018 lag er bei rund 580 MWh. Die größten Verbraucher sind die Mehrzweckhalle Kleinsachsenheim (31 %, bzw. 182 MWh) und die Sporthalle Großsachsenheim (19 %, bzw. 111 MWh).

Die Verbrauchskennwerte liegen zwischen 47,4 kWh/(m²a) (Turnhalle Großsachsenheim) und 140,7 kWh/(m²a) (Sporthalle Kleinsachsenheim). Der Mittelwert der betrachteten Hallen liegt bei 92,7 kWh/(m²a). Der VDI nennt als Richtwert 77 kWh/(m²a) und als Mittelwert 143 kWh/(m²a). Damit liegen alle Hallen in Sachsenheim unter dem Mittelwert der VDI-Richtlinie. Die Turnhalle Großsachsenheim, die Sporthalle Großsachsenheim und die Kirbachtalhalle in Hohenhaslach liegen sogar deutlich unter dem Richtwert, das ist ein toller Erfolg!



I.IV Feuerwehren

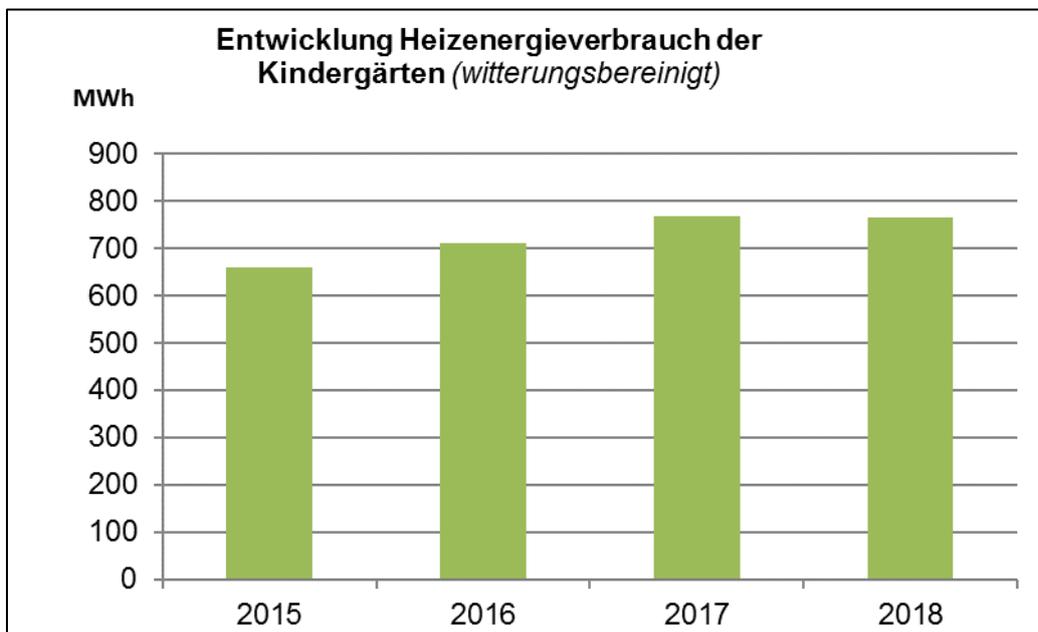
Bei den Feuerwehren ist ein extrem hoher Verbrauch im Jahr 2016 zu sehen. Dies ist vermutlich auf zu geringe Verbrauchsschätzungen im Vorjahr zurückzuführen. Im Jahr 2018 lag der Wärmeverbrauch bei ca. 280 MWh. Größter Verbraucher ist die Feuerwehr Großsachsenheim mit knapp 105 MWh (37 %). Die VDI-Richtlinie gibt einen Richtwert für den spezifischen Wärmeverbrauch von 81 kWh/(m²a) und einen Mittelwert von 151 kWh/(m²a) vor. Die Sachsenheimer Feuerwehren liegen mit 117-154 kWh/(m²a) im Bereich des Mittelwertes. Nur die Feuerwehr in Häfnerhaslach hat mit 241,9 kWh/(m²a) einen deutlich zu hohen Wärmeverbrauch.



I.V Kindergärten

Nach dem Anstieg der letzten Jahre ist der Heizenergieverbrauch in den Kindergärten im Jahr 2018 wieder leicht auf 764 MWh gesunken.

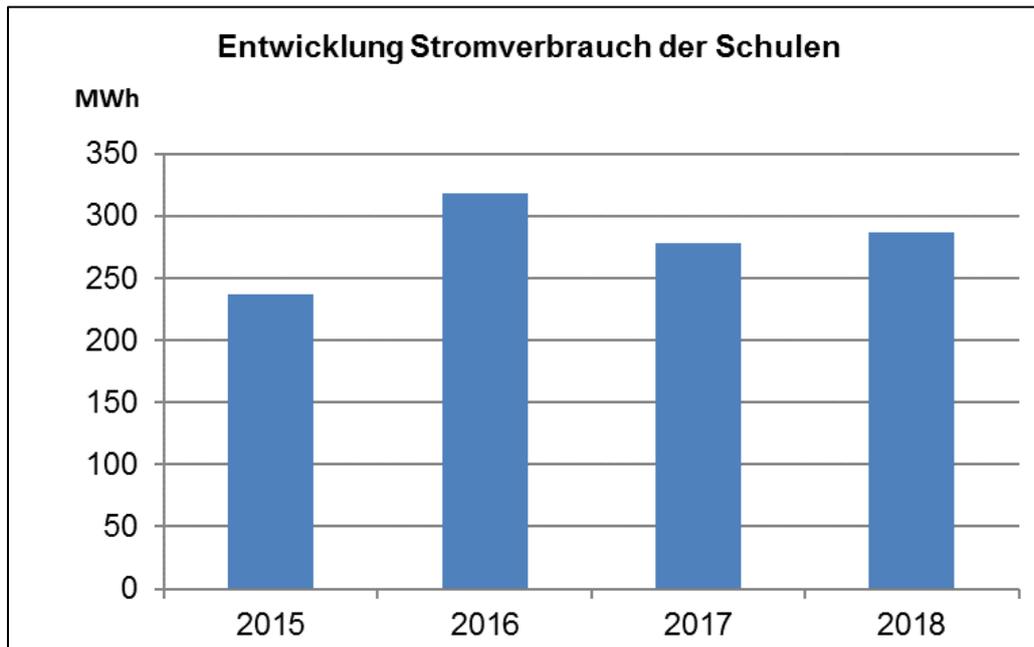
Die spezifischen Werte liegen zwischen 50,2 und 216,6 kWh/(m²a) Verglichen mit den Werten aus der VID-Richtlinie, 87 kWh/(m²a) (Richtwert) bzw. 151 kWh/(m²a) (Mittelwert) sind die Sachsenheimer Kindergärten also gut positioniert. Lediglich der Kindergarten in Häfnerhaslach sowie der Schlosskindergarten in Großsachsenheim überschreiten den Mittelwert des VDI. Die Kindertagesstätte Mobile kann hingegen mit 50,2 kWh/(m²a) sogar den Richtwert stark unterbieten.



II Entwicklung Stromverbrauch städtischer Anlagen

II.I Schulen

Der Stromverbrauch der Schulen lag im Berichtszeitraum unter dem Wert des Jahres 2016. 2018 lag der Stromverbrauch leicht über dem Wert von 2017. Durch die Umbauten und damit verbundenen Nutzungsänderungen auf dem Schulcampus schwanken die Werte dort. Nach Abschluss der Umbauarbeiten werden diese Schwankungen entfallen.

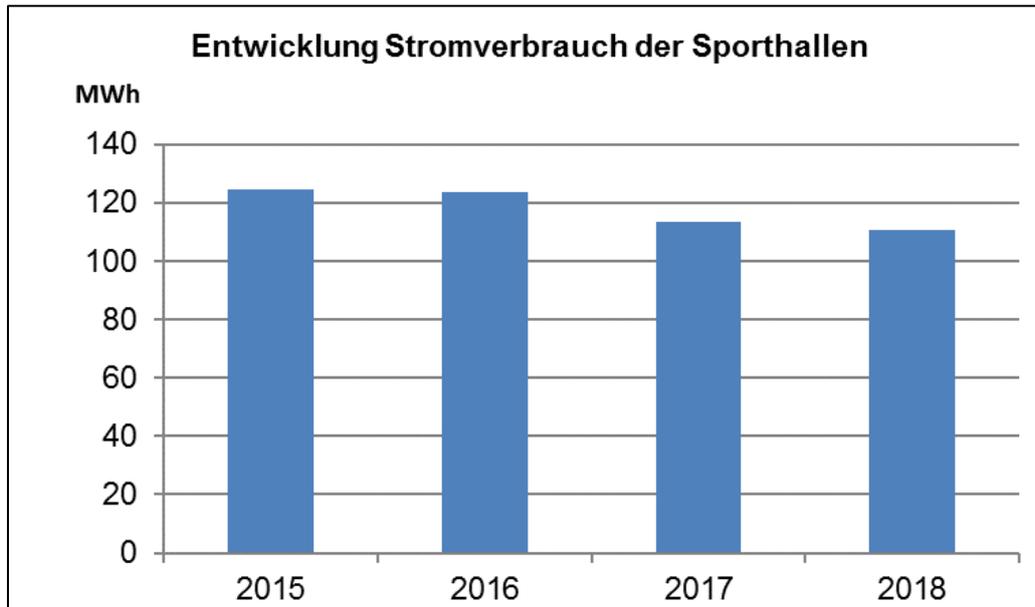


Die Stromverbrauchskennwerte der Schulen liegen zwischen 4,7 kWh/(m²a) und 14,4 kWh/(m²a). In der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2 werden ein Richtwert von 7 kWh/(m²a) und ein Mittelwert von 11 kWh/(m²a) definiert. Unter dem Richtwert und damit sehr gut liegen die Bergschule Hohenhaslach und die Kraichertschule in Großsachsenheim. Über dem Mittelwert liegen die Kirbachschule Hohenhaslach, die Grundschule Kleinsachsenheim sowie die Eichwaldrealschule. Hier sollten Einsparpotentiale identifiziert werden. Der mittlere Stromverbrauchskennwert der Schulen in Sachsenheim liegt bei 10 kWh/(m²a) und damit unterhalb des Mittelwertes der VDI-Richtlinie.

Die Mensa in Großsachsenheim verbraucht 134,3 kWh/(m²a) und liegt damit knapp unterhalb des Mittelwertes aus der VDI von 136 kWh/(m²a). Der anzustrebende Richtwert liegt bei 59 kWh/(m²a). Es sollte dringend überprüft werden, ob Einsparpotentiale vorhanden sind.

II.II Sporthallen

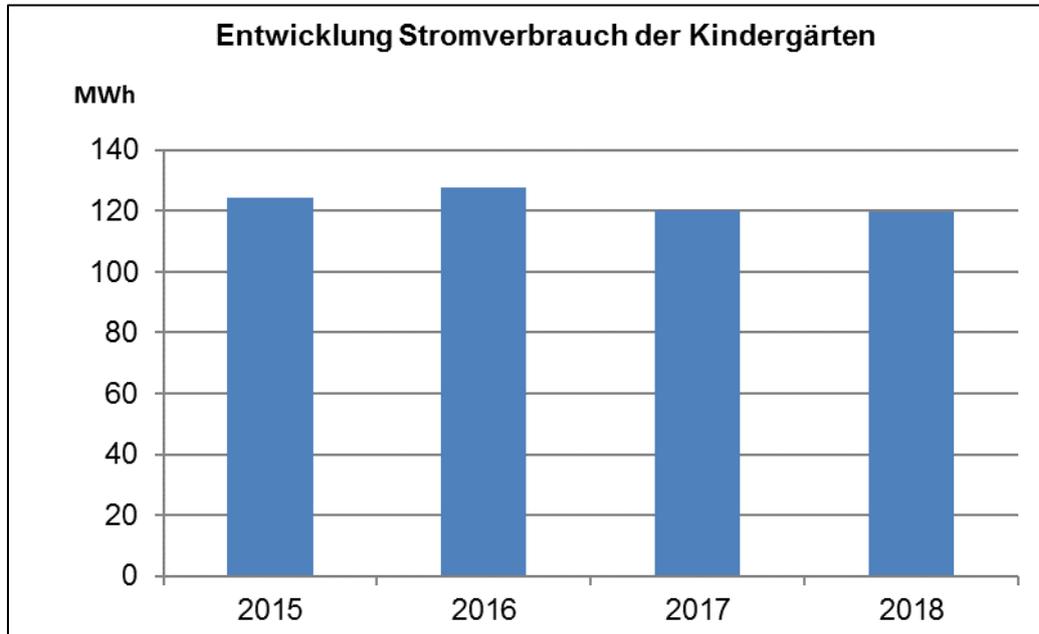
Der Stromverbrauch der Sporthallen ist seit 2015 kontinuierlich gesunken. Das ist ein großartiger Erfolg. Die Sachsenheimer Sporthallen erreichen einen mittleren Stromverbrauchskennwert von 14,3 kWh/(m²a).



Der VDI definiert für Turn- und Sporthallen einen Richtwert von 9 kWh/(m²a) und einen Mittelwert von 19 kWh/(m²a) sowie für Mehrzweckhallen einen Richtwert von 11 kWh/(m²a) und einen Mittelwert von 21 kWh/(m²a). Alle betrachteten Hallen liegen zwischen dem Richt- und dem Mittelwert. Die Mehrzweckhalle liegt mit 8,2 kWh/(m²a) sogar unter dem Richtwert. Lediglich die Sporthalle Großsachsenheim liegt mit 27,5 kWh/(m²a) deutlich über dem Mittelwert für Turn- und Sporthallen. Der Grund hierfür ist im hohen Einsatz der Lüftungsanlage zu sehen, die vor allem bei hoher Hallenauslastung viel entfeuchten muss. Trotz der insgesamt sehr positiven Entwicklung in der Gruppe der Sporthallen, sollte weiterhin nach Einsparmöglichkeiten gesucht werden. Als Beispiel sei hier der Einsatz von LED-Beleuchtung genannt.

II.III Kindergärten

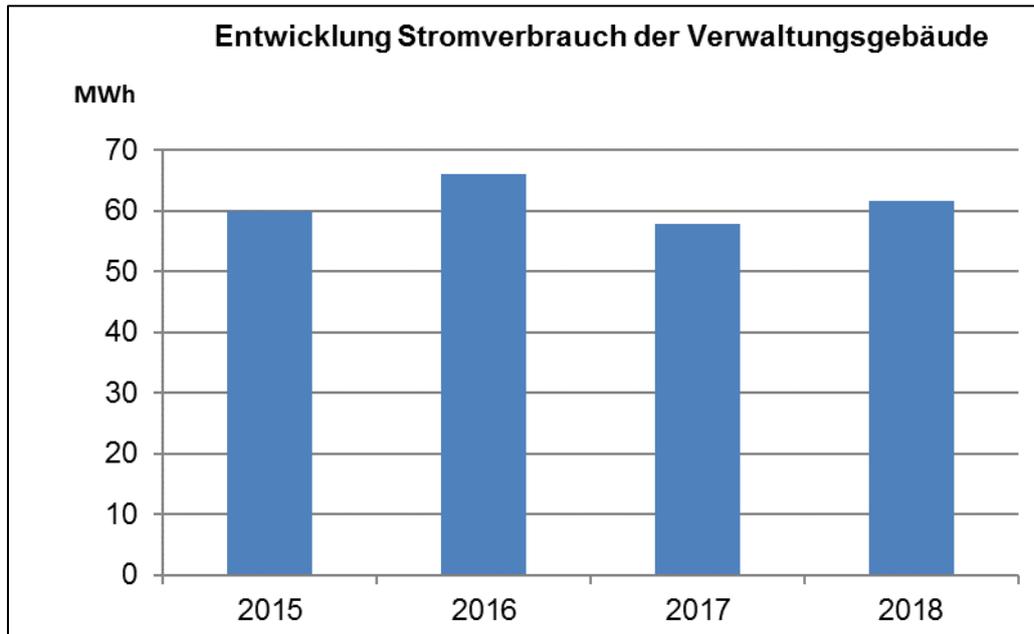
Der Stromverbrauch der Kindergärten hält sich seit 2015 auf einem stabilen Niveau, ist aber leicht auf 120 MWh abgesunken.



Besonders hervorzuheben sind die spezifischen Stromverbrauchskennwerte der Kindergärten Villa Sonnenschein und Hudelweg. Diese liegen mit 6,8 kWh/(m²a) (Villa Sonnenschein) bzw. 6,6 kWh/(m²a) (Hudelweg) unter dem Richtwert der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 2 von 8 kWh/(m²a). Insgesamt erreichen die Kindergärten einen Kennwert von 13,6 kWh/(m²a), der sogar unter dem Mittelwert der Richtlinie von 14 kWh/(m²a) liegt. Einziger Ausreiser ist der Schlosskindergarten mit einem spezifischen Verbrauch von 33,2 kWh/(m²a). Auch die Kinderhäuser und –tagesstätten liegen mit einem Durchschnittswert von 22,6 kWh/(m²a) unter dem VDI-Mittelwert von 23 kWh/(m²a). Die Kindergärten und Kindertageseinrichtungen liegen beim Stromverbrauch also auf einem sehr guten Stand.

II.IV Verwaltungsgebäude

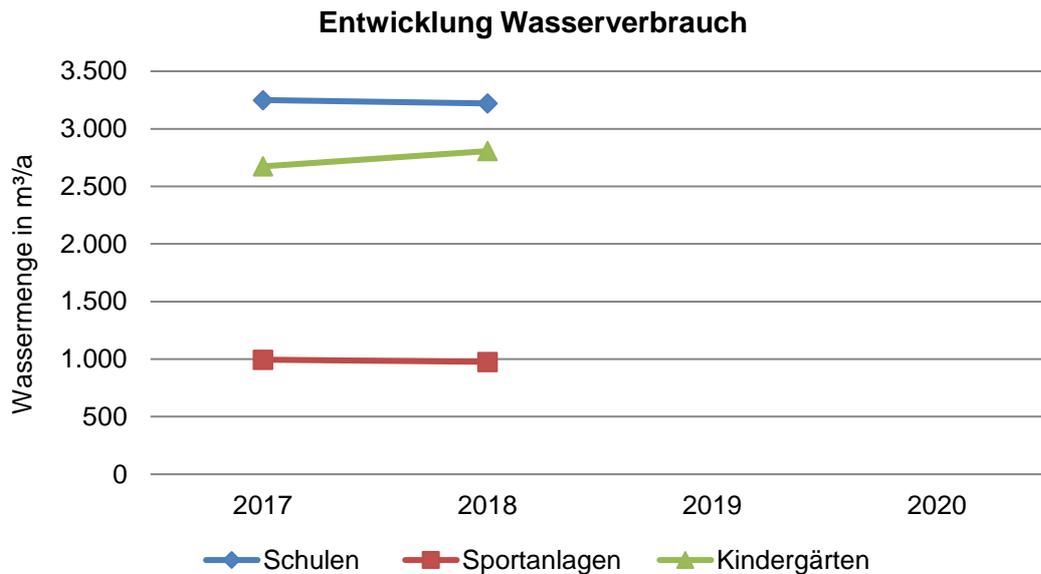
Der Stromverbrauch in der Gruppe der Verwaltungsgebäude ist 2018 nach einem Verbrauchsrückgang im Jahr 2017 wieder leicht angestiegen. Insgesamt liegt der Stromverbrauch seit 2015 bei einem stabilen Wert von ca. 60 MWh.



Die Verwaltungsgebäude erreichen einen mittleren Stromverbrauchskennwert von 22,6 kWh/(m²a) und liegen damit sehr nahe an dem Mittelwert der VDI-Richtlinie von 22 kWh/(m²a). Die Rathäuser in Häfnerhaslach, Hohenhaslach, Kleinsachsenheim und Ochsenbach verbrauchen 13,2 und 14,4 kWh/(m²a). Der Richtwert liegt nur geringfügig darunter bei 12 kWh/(m²a). Das Rathaus in Großsachsenheim (40 kWh/(m²a)) und das Rathaus in Spielberg (41,2 kWh/(m²a)) haben deutlich höhere Verbrauchskennwerte, die auch vom Mittelwert der VDI erheblich abweichen. Beim Rathaus Großsachsenheim kommt dieser hohe Wert vor allem durch die erhöhte technische Ausstattung zustande, im Rathaus Spielberg befindet sich eine Wohnung, die den erheblichen Strombedarf verursacht. In beiden Fällen decken die Vergleichswerte für Verwaltungsgebäude nicht die tatsächliche Nutzung ab und es müssten Kennzahlen für andere Gebäudetypen herangezogen werden.

III Entwicklung Wasserverbrauch

Die Entwicklung des Wasserverbrauchs fällt sehr unterschiedlich aus. Die Schulen und Kindergärten zeigen einen Anstieg des Wasserverbrauches von 2015 bis 2018. In den Sportanlagen ist der Wasserverbrauch eher rückläufig. Die Feuerwehren, Friedhöfe, Verwaltungsgebäude und sonstige Anlagen werden nicht weiter berücksichtigt. Für diese Liegenschaften liegen uns nur die vollständigen Verbräuche aus dem Jahr 2018 vor.



Der Verbrauch der Schulen ist in den Jahren 2016 – 2018 angestiegen. Grund sind unterschiedliche Ursachen. Zum einen die unterschiedliche Belegung der Schulen am Abend durch Dritte (z.B. Kochkurse), zum anderen aufgrund der Aufnahme der Bergschule 2017 in das Energiecontrolling. 2018 lag der Wasserverbrauch bei 3.220 m³.

Die Kindergärten hatten in 2018 einen höheren Wasserverbrauch als 2017. In dieser Verbrauchsgruppe sind dies ca. 2.806 m³ für das Jahr 2018. Die Ursachen sind mehrschichtig. Hygienisch bedingten durch Spülungen und durch die Aufnahme des Kinderhauses Lummerland in die Verbrauchserfassung im Jahr 2017 ist der Wasserverbrauch in 2018 angestiegen.

Die Sporthallen verzeichnen im Betrachtungszeitraum (2015 – 2018) einen leichten Verbrauchsrückgang von 18 %. Bei den Sportanlagen ist die Sporthalle in Großsachsenheim mit 294 m³ und die Mehrzweckhalle in Kleinsachsenheim mit 266 m³ in 2018 die größten Verbraucher.

Speziell in diesem Bereich gibt es verschiedenste Einflussfaktoren, z.B. ist bei den Sportplätzen die Bewässerung der Rasenplätze sowie die regelmäßige Beprobung und Spülung des Trinkwassersystems mitentscheidend über den Verbrauch. Ebenfalls eine wichtige Rolle spielt die den Sporthallen die Belegung.

Für die Verwaltungsgebäude, Friedhöfe, Feuerwehren und sonstigen städtischen Liegenschaften liegen keine vollständigen Verbrauchswerte der Jahre 2017 – 2015. Ein Kurzüberblick ist unter III.IV Wasserverbrauchskennzahlen der Verwaltungsgebäude, Friedhöfe, Feuerwehren und sonstigen städtischen Liegenschaften aufgeführt.

III.I Wasserverbrauchskennzahlen der Schulen

Bei den Verbrauchskennwerten sind die Schulen mit eher schlechten Werten hervorzuheben. In vielen Schulen ist der Wasserverbrauchskennwert im Jahr 2018 zum Jahr 2017 gesunken. Dennoch sollte eine Verbesserung der Verbrauchskennwerte angestrebt werden. Die Mensa im Schulzentrum wird ebenfalls unter den Schulen geführt.

Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2017 l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
Gemeinschaftsschule Bau B	126	107,5	95,7
Gemeinschaftsschule Bau A	126	191,8	147,3
Bergschule Hohenhaslach + 2 Wohnungen	580,35	-	831,1
Grundschule Kleinsachsenheim	140	136,9	118,2
Kirbachschule Hohenhaslach	140	215,8	197,8
Kraichertschule	122	79,6	128,1
Mensa Schulzentrum	916	313,6	287,3
Eichwald Realschule	132	92,5	157,4

III.II Wasserverbrauchskennzahlen der Kindergärten

In nachfolgender Tabelle sind alle **Wasserverbrauchskennwerte** von 2017 und 2018 der einzelnen Kindertagesstätten gegenübergestellt. Nach VDI liegt der Wasserverbrauchskennwert von Kindertagesstätten bei 424 l/(m²a).

Wasserverbrauchskennwerte	Kennwert 2017 l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
Kindergarten Arche Noah	339,4	367,3
Kindergarten Regenbogen	555,9	505,6
Kindergarten Spatzennest	146,7	195,1
Kinderhaus Lummerland	-	511,1
Kindergarten Hudelweg	277,6	321,7
Kindergarten Hohenhaslach	331,3	348,2
Kindergarten Villa Sonnenschein	188,5	170,5
Kindertagesstätte Mobile	440,7	435,5
Kindertagesstätte Pfiffikus	410,0	487,8
Kindergarten Sonnenblume Ochsenbach	178,5	174,3
Kindergarten Häfnerhaslach	379,7	534,9
Schloss Kindergarten	417,9	432,7

III.III Wasserverbrauchskennzahlen der Sportanlagen

In nachfolgender Tabelle sind alle **Wasserverbrauchskennwerte** von 2017 und 2018 der einzelnen Sporthallen gegenübergestellt.

Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2017 l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
Mehrzweckhalle Kleinsachsenheim	241	227,3	197,0
Sporthalle Kleinsachsenheim	136	221,2	233,9
Kirbachtalhalle Hohenhaslach	147	92,8	90,9
Turnhalle Großsachsenheim	136	89,7	92,1
Sporthalle Großsachsenheim	209	126,4	137,9
Sonnenberghalle Ochsenbach	136	113,4	95,7

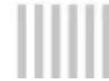
Die Verbrauchskennwerte nach VDI richten sich nach der Größe der Turn- und Sporthallen. Aus diesem Grund werden unterschiedliche Verbrauchskennzahlen in oben abgebildeter Tabelle aufgeführt.

III.IV Wasserverbrauchskennzahlen der Verwaltungsgebäude, Friedhöfe, Feuerwehren und sonstigen städtischen Liegenschaften

Das Rathaus/Feuerwehrhaus Spielberg besteht aus einem 2 Gebäuden, im ersten Gebäude befinden sich das Rathaus und eine Wohnung. Im Nebengebäude ist die Feuerwehr untergebracht. Da das Rathaus in Spielberg nur einmal wöchentlich genutzt wird, ist der hohe Verbrauchskennwerte nutzungsbedingt auf die Wohnung und das Feuerwehrhaus zurück zu führen.

Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
<i>Verwaltungsgebäude</i>		
Rathaus/Feuerwehrhaus Spielberg + 1 Wohnung	-	3.154,8
Rathaus Hohenhaslach	160	380,8
Rathaus Ochsenbach	160	43,3
Rathaus Kleinsachsenheim	160	0,0
Rathaus Häfnerhaslach	160	27,3
Rathaus Sachsenheim Neubau	160	208,8

Witterungsbedingt kommt es zu starken Verbrauchsschwankungen der betrachteten Friedhöfe dies wirkt sich auch auf die Verbrauchskennwerte aus. Dennoch sollte auf den Wasserverbrauch geachtet werden.



Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
<i>Friedhöfe</i>		
Friedhof Hohenhaslach	2.392	3.797,5
Friedhof/Aussegnungshalle Kleinsachsenheim	2.392	3.240,7
Friedhof Häfnerhaslach	2.392	2.091,7
Friedhof Großsachsenheim	2.392	4.494,5
Friedhof Ochsenbach	2.392	3.367,0
Friedhof Spielberg	2.392	481,7

Die Verbrauchskennwerte der Feuerwehren sind als sehr gut einzustufen.

Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
<i>Feuerwehren</i>		
Feuerwehrhaus Kleinsachsenheim	70	46,6
Feuerwehrgerätehaus Häfnerhaslach	70	68,2
Feuerwehrgerätehaus Hohenhaslach	70	42,7
Feuerwehrgerätehaus Ochsenbach	70	37,2
Feuerwehrgerätehaus Großsachsenheim	70	61,4

Die Verbrauchskennwerte der sonstigen städtischen Liegenschaften sind als sehr gut einzustufen. Der Verbrauchskennwert der Asylbewerberunterkunft im Gebäude Äußerer Schlosshof 2 ist stark von der Belegung der Asylbewerberunterkunft abhängig. Im Bauhof ist ein sehr hoher Verbrauchskennwert zu verzeichnen.

Wasserverbrauchskennwerte	VDI Kennwert l/(m ² a)	Kennwert 2018 l/(m ² a)
<i>Sonstige Liegenschaften</i>		
Bauhof Sachsenheim	178	1.248,9
Gebäude Äußerer Schloßhof 2	1.159	1.683,7
Bücherei Großsachsenheim	74	46,5
Kulturhaus Großsachsenheim	216	101,6
Jugendhaus Hot	231	200,8
Haus der Senioren/Altentag	231	170,4