



Energie- und Klimaschutzbericht 2017

Inhalt

Vorwort	1
Einführung	2
Kostenentwicklung	3
Gesamtkosten in Bezug auf absolute Verbrauchswerte.....	3
Verbrauchsentwicklung Heizenergie, Strom & Wasser	4
Heizenergie	5
Heizenergieverbrauch einzelner Energieträger & Sektoren	5
Entwicklung des Durchschnittspreises für Heizenergie	7
Heizenergieverbrauch und Kosten absolut	8
Heizenergieverbrauch in Abhängigkeit von Gradtagszahlen	9
Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt	10
Flächenbezogener & witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch	11
Einsparung von Heizkosten.....	12
Fernwärme & Blockheizkraftwerke	13
Strom	14
Stromverbrauchswerte und Kosten	14
Straßenbeleuchtung	16
Entwicklung des Durchschnittspreises für Strom	17
Photovoltaik.....	19
Gesamte Stromerzeugung auf und in städtischen Liegenschaften	20
Entwicklung der CO₂-Emissionen	21
CO ₂ -Emissionen Heizenergie	21
CO ₂ -Einsparung bei Heizung und Strom	22
Wasser	23
Energie- und Klimaschutzmanagement	25
Fachklassentrakt Schubart-Gymnasium - Nullenergiegebäude	25
Rechnungsprüfung durch das Energie- und Klimaschutzmanagement	27
Energieausschreibung.....	27
Förderanträge.....	27

Haus der Jugend - Effizienzmaßnahmen.....	28
1. Aalener rAAd-Event & Stadtradeln.....	29
Lampen-Tauschaktion 2017.....	31
Energiesparen an Aalener Schulen (fifty fifty).....	32
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	35
Impressum	37

Vorwort

Die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre ist seit Beginn der Industrialisierung stark angestiegen. Der Klimawandel ist spür- und messbar – 2018 erlebten wir einen der heißesten und trockensten Sommer seit der Wetteraufzeichnung. Er wird neben 1947 und 2003 als Jahrhundertssommer in die Geschichte eingehen.

Eine Reduzierung der CO₂-Emissionen ist daher eine der zentralen Herausforderungen im Umwelt- und Klimaschutz. Diese Herkulesaufgabe kann alleine durch den Ausbau Erneuerbarer Energien nicht gelingen. Vielmehr bergen Energieeinsparmaßnahmen und die Steigerung der Energieeffizienz große Potenziale, die konsequent genutzt werden müssen. Energie, die gar nicht gebraucht wird, muss auch nicht erzeugt werden.

Erklärtes Ziel der Stadt Aalen und seiner Entscheidungsträger ist es daher, die aktuellen energiepolitischen Erfordernisse anzunehmen und die energetische Modernisierung bzw. Erneuerung ihrer Gebäude konsequent, sinnvoll und mit Augenmaß weiter zu verfolgen. Es gilt daher Energiesparpotenziale zu erkennen und gleichzeitig die Kosten im Blick zu behalten. Alle Bemühungen müssen im Kontext mit dem finanziell Machbaren stehen. Aber auch kleinere Schritte dienen dem Umwelt- und Klimaschutz.

Seit über 25 Jahren stellen wir uns dieser Daueraufgabe mit dem Betrieb eines nachhaltigen Energie- und Klimaschutzmanagements. Dies ist eine permanente Herausforderung! Es ermöglicht uns nicht nur, einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz in unserer

Stadt zu leisten. Gleichzeitig spart ein konsequentes Energiemanagement durch sinnvolle Investitionen langfristig wertvolle Ressourcen und entlastet zusätzlich unsere Stadtkasse.

Vor Ihnen liegt die vierte Ausgabe des Aalener Energie- und Klimaschutzberichts. Er soll einen Überblick über die Tätigkeiten des Energie- und Klimaschutzmanagements vermitteln. Der Bericht hat bereits in den vergangenen Jahren sehr dabei geholfen, Einspar- und Modernisierungspotenziale zu identifizieren und ist ein wichtiges Instrument, wenn es darum geht, gezielt in den Klimaschutz vor Ort zu investieren.

Im vorliegenden Energie- und Klimaschutzbericht werden die zentralen Entwicklungen im Hinblick auf den Energieverbrauch der städtischen Liegenschaften und die dadurch entstehenden Kosten und CO₂-Emissionen für die Jahre 2011 bis 2017 im Vergleich zum Basisjahr 1992 dargestellt. Weiterhin zeigt der Bericht durchgeführte Sanierungs- und Energieeinsparmaßnahmen und deren Erfolge auf.

Die durch den Betrieb der städtischen Liegenschaften verursachten CO₂-Emissionen konnten auch im Jahr 2017 weiter leicht gesenkt werden. Dies bestätigt die Richtigkeit unseres Vorgehens in diesem Bereich und ist zugleich ein Ansporn dafür, auch zukünftig in sinnvolle, nachhaltige und energieeffiziente Maßnahmen zu investieren.



Oberbürgermeister Thilo Rentschler

Einführung

Der Klimaschutz auf kommunaler Ebene stellt einen wichtigen Beitrag zur Verlangsamung des weltweiten Klimawandels und zum Gelingen der Energiewende dar. Die dafür notwendigen Anstrengungen wie die Umstrukturierung des Energiesystems, die Senkung des Energieverbrauchs und die Steigerung der Energieeffizienz fangen bereits im „Kleinen“ an. Das bedeutet: Die Energiewende kann nur funktionieren, wenn bereits auf regionaler und kommunaler Ebene die entscheidenden Schritte gemacht werden. Vor diesem Hintergrund wird die Notwendigkeit einer Reduktion

des Energie- und Ressourcenverbrauchs in kommunalen Liegenschaften deutlich. Nicht nur die Endlichkeit fossiler Rohstoffe, sondern auch steigende Energiepreise zwingen zu weiteren Effizienzmaßnahmen und einem konsequenten Ausschöpfen von Energieeinsparpotenzialen in der örtlichen Verwaltung. Folgende Abbildung veranschaulicht die Ziele, Maßnahmen und Instrumente des kommunalen Klimaschutzes:

Ziele, Maßnahmen & Instrumente im Energie- und Klimaschutzmanagement



Abbildung 1: Ziele, Maßnahmen & Instrumente des Klimaschutz- u. Energiemanagements

Kostenentwicklung

Gesamtkosten in Bezug auf absolute Verbrauchswerte

Die Ausgaben der Stadt Aalen für Öl, Gas, Nah- und Fernwärme, KWK, Strom, Wasser, Abwasser und Niederschlagswassergebühren im Jahr 1992 und zwischen 2011 und 2017 werden

durch das folgende Diagramm und die nachfolgende Tabelle dargestellt.

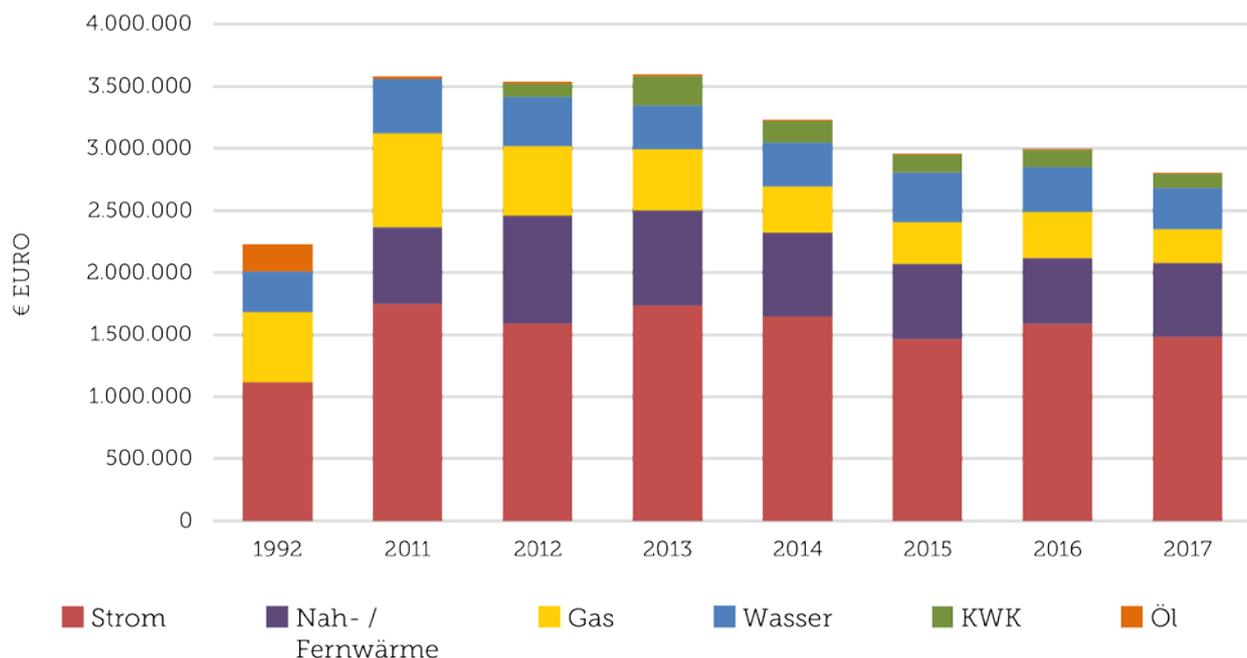


Abbildung 2: Gesamtkosten in € absolut

	Strom Euro	Nah- / Fernwärme Euro	Gas Euro	Wasser Euro	KWK Euro	Öl Euro	Jährliche Gesamtkosten Euro
2017	1.486.000	608.900	270.700	336.500	113.200	8.400	2.824.000
2016	1.589.000	551.100	377.800	358.100	135.000	9.100	3.020.000
2015	1.463.000	628.400	340.600	396.900	143.500	10.400	2.983.000
2014	1.649.000	670.500	374.700	352.100	172.300	12.000	3.231.000
2013	1.736.000	765.600	490.900	356.600	233.800	18.600	3.602.000
2012	1.592.000	868.000	558.600	400.300	105.800	16.000	3.541.000
2011	1.748.000	619.300	755.100	437.400	0	23.900	3.584.000
1992	1.116.000	0	568.500	323.700	0	219.600	2.228.000

Tabelle 1: Gesamtkosten in € absolut

Gegenüber 1992 ist insgesamt ein deutlicher Kostenanstieg zu verzeichnen, obwohl der Energieverbrauch (in erster Linie der Heizenergieverbrauch) seit 1992 rückläufig ist. Stark gestiegene Preise im Bereich Heizenergie sind für diese Entwicklung verantwortlich (vgl. Abbildung 5). So stieg insgesamt betrachtet der Durchschnittspreis für Heizenergie zwischen 1992 und 2017 um mehr als das Doppelte. Auch der Strompreis legte in dieser Zeit um 28 % zu.

Um die Übersichtlichkeit der Tabelle 1 zu wahren, werden die Wasserkosten in der letzten Reihe unter 1992 dargestellt, obwohl sich diese Kosten auf das Jahr 2000 beziehen (vgl. Abbildung 22). Belastbare Wasserverbrauchs-Daten liegen erst ab dem Jahr 2000 zur Verfügung.

Der deutliche Rückgang bei den städtischen Ausgaben ab dem Jahr 2014 ist auf die günstigeren Gas-, Strom- und KWK-Tarife der Stadtwerke Aalen infolge der EU-Ausschreibung 2013 zurückzuführen.

Im Jahr 2017 wurde dieser Trend fortgesetzt. Die Kosten für Strom, Erdgas und KWK sind gegenüber dem Jahr 2016 nochmals deutlich zurückgegangen (der Verbrauch blieb in den Bereichen relativ unverändert). Auf Grundlage der Energieausschreibung von 2013 wurden die Preise für Erdgas und Strom für das Verlängerungsjahr 2017 an die niedrigeren Marktpreise angepasst – minus 23 % beim Erdgas und minus 6 % beim Strom. Da der KWK-Tarif an den Gaspreis gekoppelt ist, sank auch dieser um 22 %.

Verbrauchsentwicklung Heizenergie, Strom & Wasser

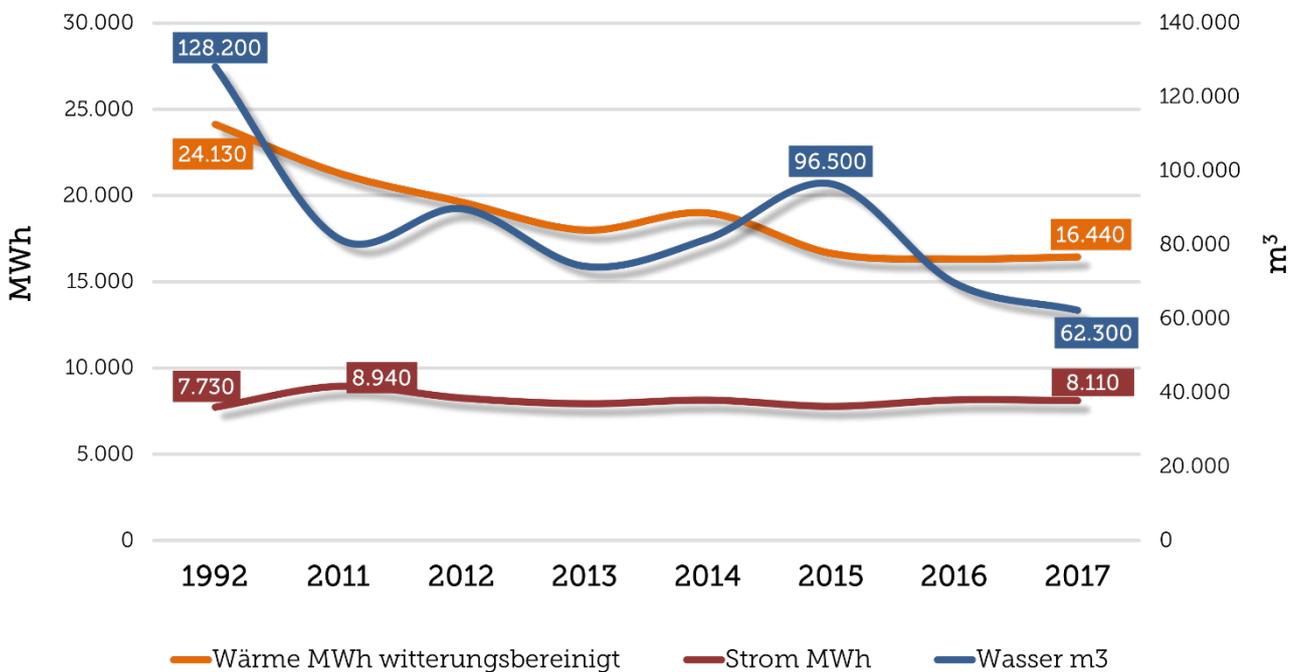


Abbildung 3: Gesamtverbrauchsentwicklung

Der Wärmeverbrauch 2017 (witterungsbereinigt) stieg trotz verschiedener Effizienzmaß-

nahmen leicht an. Die Ursache für diese Verbrauchsentwicklung waren Baumaßnahmen an vier Aalener Schulen – die Entwicklung des

Wärmemehrverbrauchs wird näher im Abschnitt „Heizenergieverbrauch und Kosten absolut“ erläutert.

Seit 1992 reduzierte sich der Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) um mehr als 30 %. Der Stromverbrauch hingegen bleibt über den Zeitraum betrachtet weiterhin auf etwa einem ähnlichen Niveau. Auf der einen Seite steigt zwar die Energieeffizienz bei den Stromverbrauchern, allerdings wird die technische Ausstattung der Verwaltung und Schulen nach wie vor immer umfangreicher (vgl. Kap. „Strom“).

Das Resultat ist ein stagnierender Stromverbrauch. Der Zubau im Bereich der technischen Ausstattung ist für die Zukunft nach wie vor schwer prognostizierbar. Dazu gehören Lüftungs- und Klimaanlage, Aufzüge, EDV etc.. Die steigende Energieeffizienz und die umfangreicher werdende technische Ausstattung dürften sich jedoch auch in den kommenden Jahren die Waage halten, sodass mittelfristig weiterhin von einem weitgehend stagnierenden Stromverbrauch auszugehen ist.

Der erkennbar gesunkene Wasserverbrauch wird näher im Kapitel „Wasser“ erläutert.

Heizenergie

Heizenergieverbrauch einzelner Energieträger & Sektoren

	Gas		Nah- / Fernwärme		KWK		Öl		Gesamt	
	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh
2017	270.700	6.880	608.900	6.550	113.200	2.340	8.400	170	1.001.000	15.900
2016	377.800	7.380	551.100	5.980	135.000	2.160	9.100	190	1.073.000	15.700
2015	340.600	6.960	628.400	5.970	143.500	2.300	10.400	190	1.123.000	15.400
2014	374.700	7.100	670.500	6.000	172.300	2.540	12.000	180	1.230.000	15.900
2013	490.900	8.500	765.600	6.900	233.800	3.020	18.600	250	1.509.000	18.700
2012	558.600	9.800	868.000	8.000	105.800	0	16.000	190	1.548.000	19.400
2011	755.100	12.700	619.300	6.000	0	0	23.900	310	1.398.000	19.000
1992	568.500	14.600	0	0	0	0	219.600	11.600	788.000	26.200

Tabelle 2: Kosten & Verbrauch Heizenergie absolut

Die nach Energieträger gegliederte Verbrauchs- und Kostenentwicklung verdeutlicht den hohen Öl-Anteil im Jahr 1992 von 44 %. 2017 hat der Energieträger Öl praktisch keine Bedeutung mehr.

Der KWK-Anteil an der Wärmeerzeugung erhöhte sich im Jahr 2017 im Vergleich zu 2016 auf insgesamt 14,7 % (2016: 13,7 %) – hierbei ist der KWK-Anteil der Nah- und Fernwärme nicht berücksichtigt. Der KWK-Anteil der Nah- und Fernwärmeversorgung wird näher im Kapitel *Fernwärme & Blockheizkraftwerke* erläutert. Unter dem Energieträger „KWK“ sind die 13 überwiegend kleineren BHKWs in städtischen

Liegenschaften gelistet. Diese Zahl hat sich gegenüber 2016 nicht geändert. 2017 gab es insgesamt betrachtet eine leichte Verschiebung des Heizenergieverbrauchs von Gas auf KWK und Nah- und Fernwärme. Die insgesamt umweltfreundliche Wärmeversorgung der Stadtverwaltung wird auch durch nachstehende Abbildung 4 verdeutlicht: Die Wärmeversorgung durch die umweltfreundlichen Energieträger Nah- und Fernwärme und KWK konnte gegenüber 2016 weiter gesteigert werden – der Anteil betrug 2017 56 % (2016: 52 %).

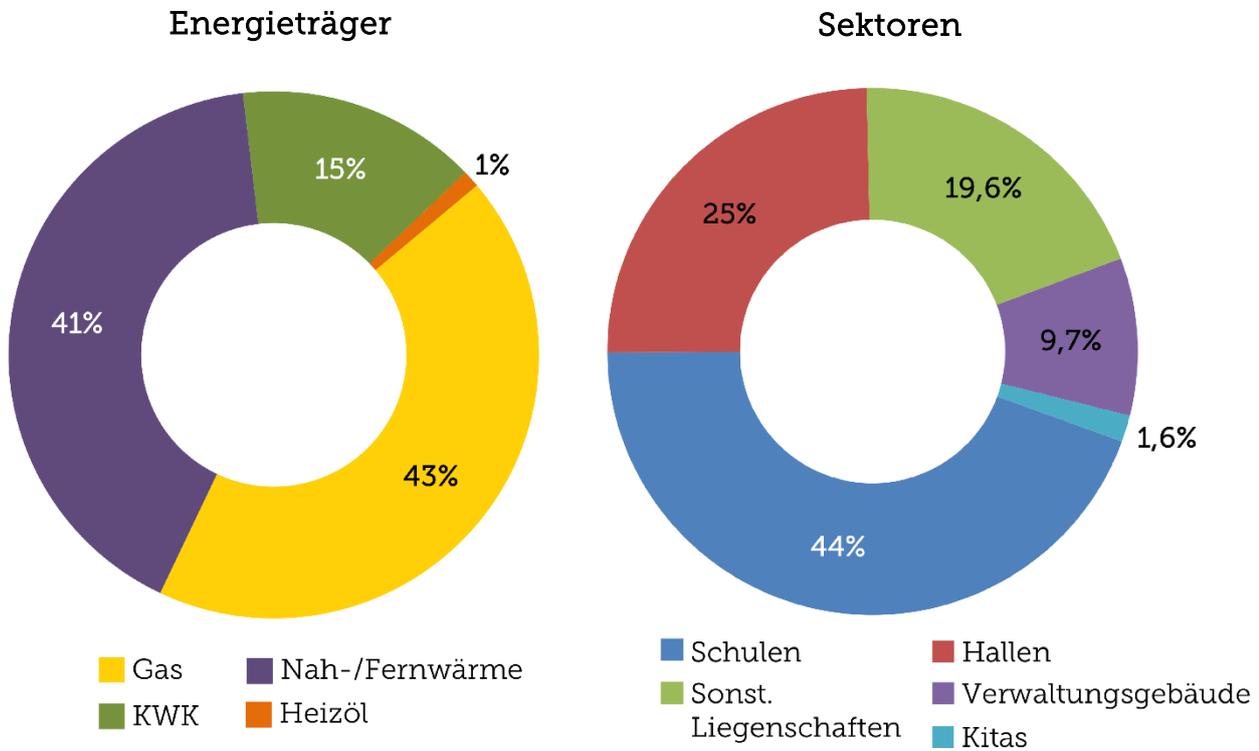


Abbildung 4: Heizenergieverbrauch nach Energieträger und Sektoren

Den größten Anteil am Heizenergieverbrauch haben Schulen (44 %) und Hallen (25 %). Dadurch birgt dieser Sektor weiterhin das größte Energieeinsparpotenzial innerhalb der Aalener Stadtverwaltung. 2017 wurden im Zuge des städtischen Schulbausanierungsprogramms beispielsweise folgende Objekte umgebaut oder saniert:

- Das Schulzentrum Galgenberg
- Das Schulzentrum Kutschenweg
- Das Kopernikus-Gymnasium
- Die Karl-Kessler-Schule

Diese Umbau- und Sanierungsmaßnahmen werden sich in den nächsten Jahren positiv auf den Energieverbrauch im Bereich der Schulen auswirken.

Entwicklung des Durchschnittspreises für Heizenergie

In Abbildung 5 ist die Entwicklung der Durchschnittspreise für Heizenergie dargestellt. Der Durchschnittspreis wird anhand der Bruttogesamtkosten und entsprechender Bezugsmengen aller in der Stadtverwaltung genutzter Energieträger ermittelt. Allgemein sind die Energiepreise im Jahr 2017 weiter gesunken. Das wirkt sich auch auf die Wärmebezugspreise der einzelnen Energieträger aus und ist in der Abbildung 6 dargestellt.

Vor allem die Preise für Gas und für KWK waren rückläufig. Die Kosten für Nah- und Fern-

wärme sind dagegen leicht gestiegen, weil verschiedene Indizes, die den Fernwärmepreis beeinflussen gestiegen sind:

Der Preis für die Wärmelieferung setzt sich aus dem Grund- und Verbrauchspreis zusammen. Für die Preisbildung werden vierteljährlich Indizes berücksichtigt, welche die Kostenentwicklung für die Wärmeerzeugung, -verteilung und -messung abbilden und beeinflussen. Diese sind der Investitionsgüterindex, der Lohnkostenindex und der Preis der jeweiligen Energieträger des Statistischen Bundesamts.

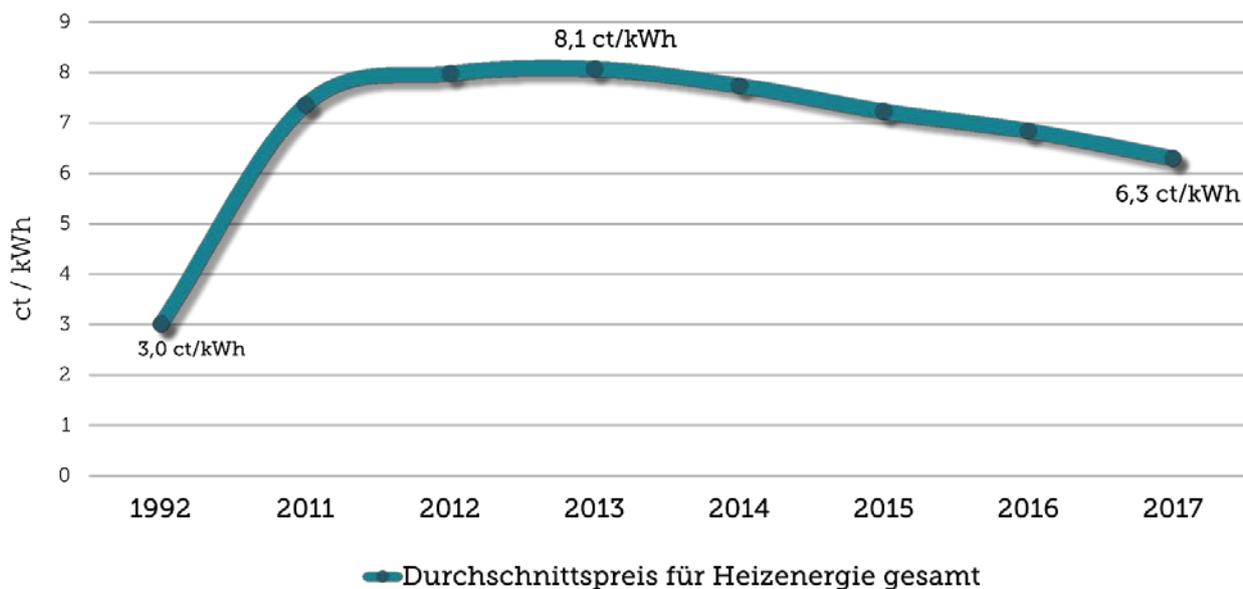


Abbildung 5: Durchschnittspreise Heizenergie

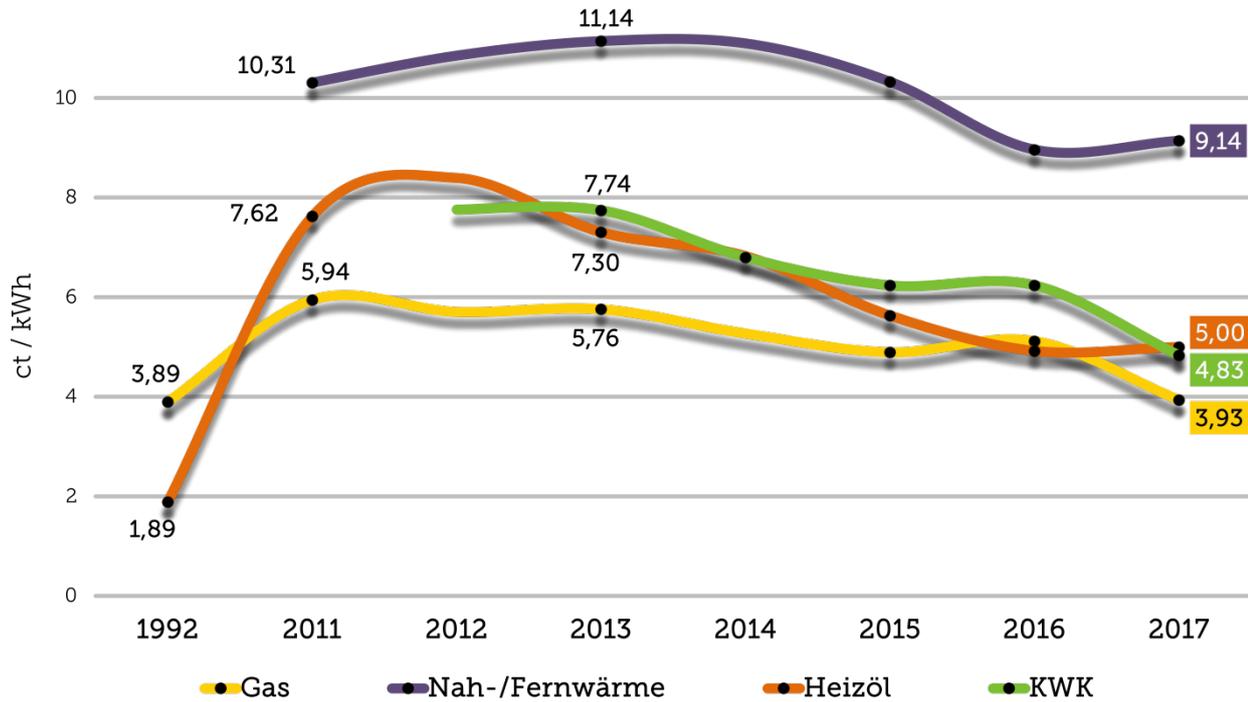


Abbildung 6: Preisentwicklung einzelner Energieträger

Heizenergieverbrauch und Kosten absolut

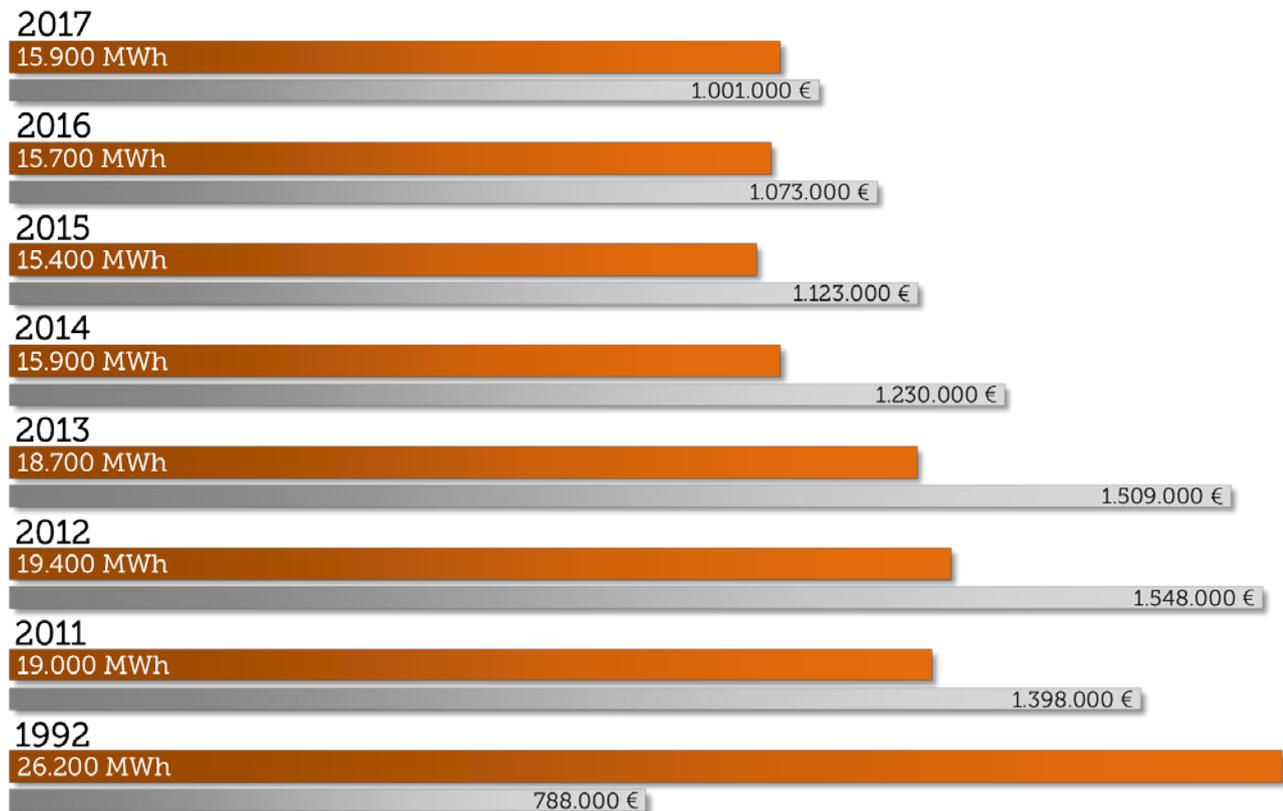


Abbildung 7: Heizenergieverbrauch & Kosten

Nach Abbildung 7 liegt der absolute Heizenergieverbrauch (nicht witterungsbereinigt) leicht über dem Vorjahresniveau. Diese Entwicklung lässt sich zum einen auf die etwas kältere Witterung im Vergleich zu 2016 zurückführen. Andererseits führten verschiedene Baumaßnahmen zu einem übergangsweise höheren Energieverbrauch.

Baumaßnahmen wurden an folgenden Schulen durchgeführt:

- Schulzentrum Galgenberg
- Kocherburgschule Gebäude A
- Kopernikus-Gymnasium

- Karl-Kessler-Schule Gebäude B

Die Baumaßnahmen betrafen unter anderem auch die Gebäudehülle (Fenster, Türen, Fassaden, Dach), wodurch erhöhte Wärmeverluste während der Sanierungsarbeiten entstanden sind.

Der Heizenergiemehrverbrauch gegenüber dem Normalbetrieb beziffert das Energie- und Klimaschutzmanagement mit etwa 480.000 kWh. Ohne diese für die Energieeffizienzoptimierung wichtigen Baumaßnahmen hätte sich der rückläufige Trend beim Wärmeverbrauch auch 2017 fortgesetzt.

Heizenergieverbrauch in Abhängigkeit von Gradtagszahlen

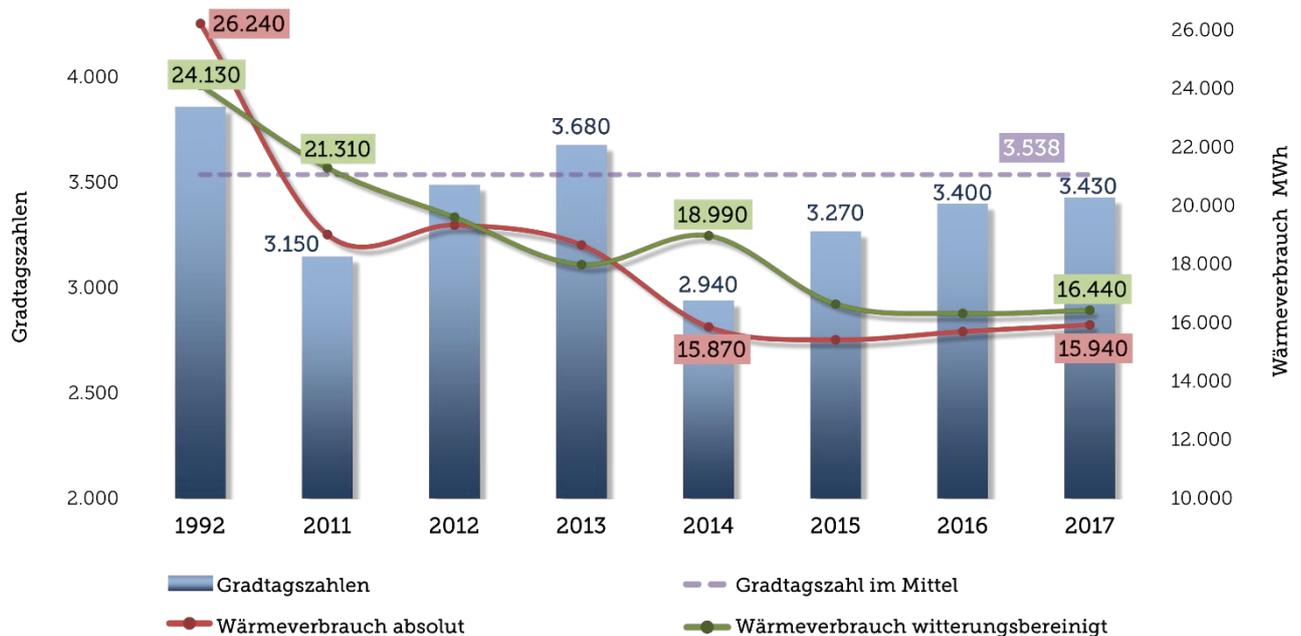


Abbildung 8: Wärmeverbrauch & Gradtagszahlen

Die Durchschnittstemperatur während der Heizperiode differiert von Jahr zu Jahr teils deutlich. Daher wird bei den außentemperaturabhängigen Verbrauchswerten (Gebäudebeheizung) eine Witterungsbereinigung über sog. Gradtagszahlen durchgeführt. Durch diese Vorgehensweise werden Verbrauchs-

werte über den gesamten Betrachtungszeitraum vergleichbar und es kann eine Aussage über die Entwicklung der energetischen Qualität der Gebäude getroffen werden. Im vorliegenden Bericht werden die Gradtagszahlen (vgl. Abbildung 8) der Stadtwerke Aalen verwendet.

Die bereinigten Verbrauchswerte sind in der Abbildung 9 dargestellt. Für die Witterungsberreinigung wird die Ermittlung von Gradtagszahlen¹ notwendig. Gradtagszahlen werden für jene Zeiträume berechnet, in denen die Außentemperatur unter der Heizgrenztemperatur (15 °C) liegt. Die Gradtagszahl beschreibt die Summe der Differenzen zwischen einer angenommenen Rauminnentemperatur von 20 °C und den jeweiligen Tagesmittelwerten der Außentemperaturen. Liegt bspw. die Tagesmitteltemperatur bei 3 °C, so ergibt sich eine Gradtagszahl von 17. Die Summe aller Gradtagszahlen über die jeweiligen Jahre führen zu den in

Abbildung 8 dargestellten Werten. Der Witterungsbereinigungsfaktor für einzelne Jahre wird schließlich durch den Quotient zwischen dem langjährigen Mittel der Gradtagszahlen 1992 bis 2017 und der jährlichen Gradtagszahl des jeweiligen Jahres gebildet. Aus der Abbildung 8 wird deutlich, dass in vergleichsweise warmen Jahren der Wärmeverbrauch durch den Bereinigungsfaktor erhöht bzw. in vergleichsweise kalten Jahren reduziert wird.

Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt

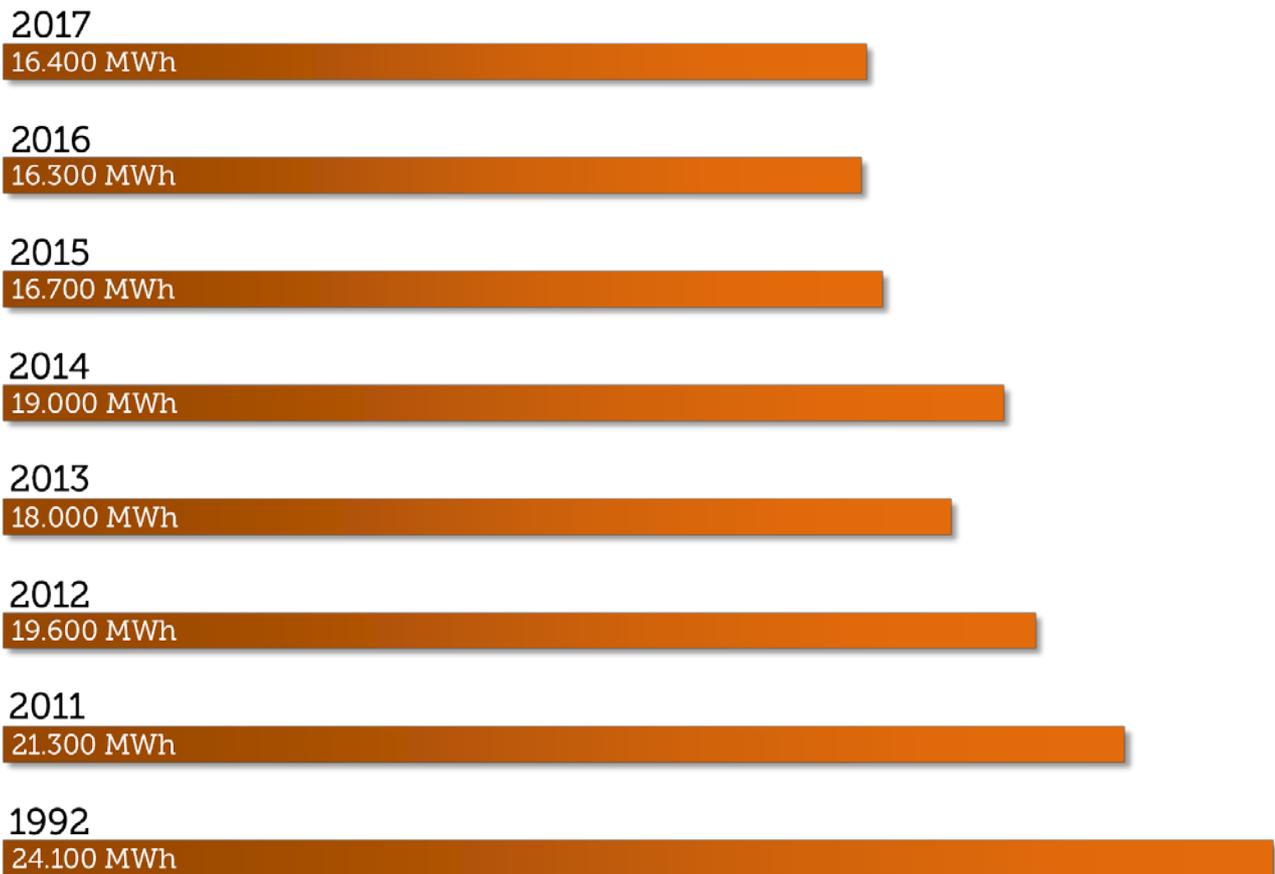


Abbildung 9: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt

¹ Hohe Gradtagszahl = relativ kaltes Jahr
Niedrige Gradtagszahl = relativ warmes Jahr

Das Jahr 2017 liegt bei den Gradtagszahlen leicht unter dem langjährigen Mittel – d.h. es war etwas wärmer als im langjährigen Mittel (vgl. Abbildung 8). Deshalb wird der Verbrauchswert 2017 durch die Witterungsbereinigung ein wenig nach oben korrigiert (+ 500 MWh). In den noch wärmeren Jahren 2015

und vor allem 2014 wurde hingegen eine stärkere Korrektur erforderlich: 2015 + 1.300 MWh und 2014 + 3.100 MWh.

Flächenbezogener & witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch

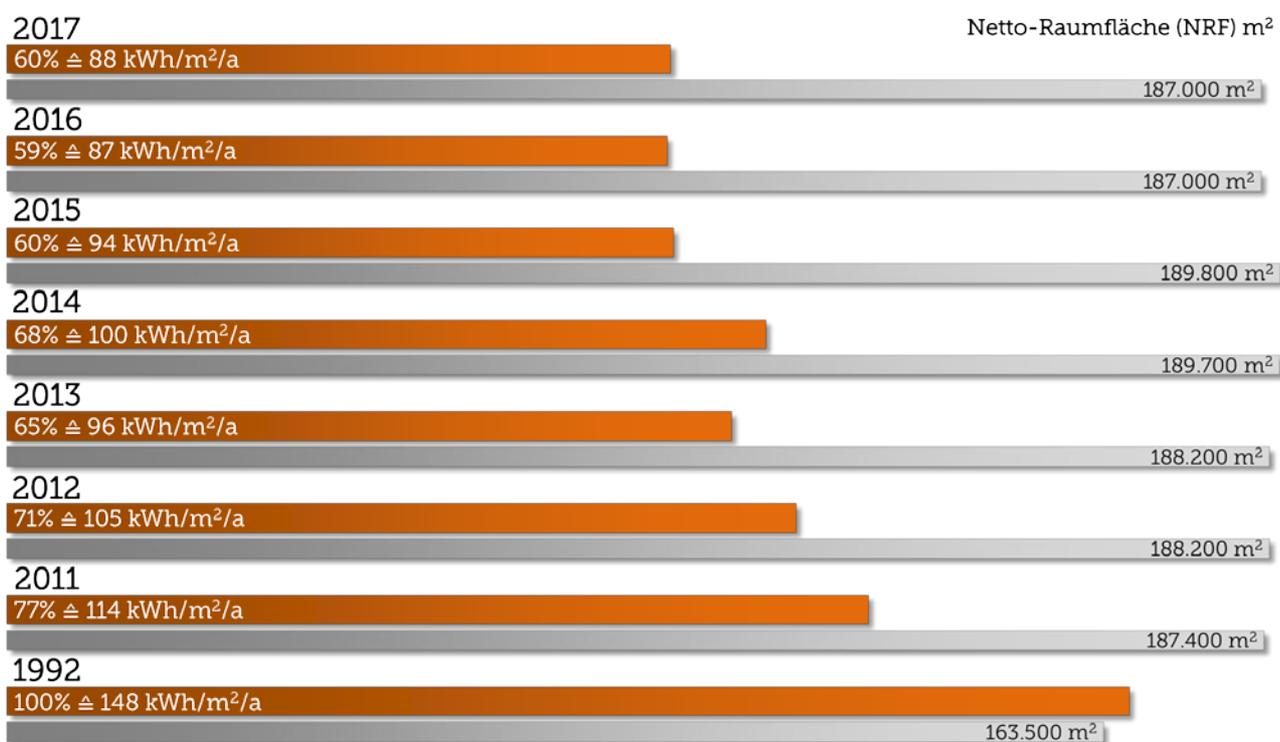


Abbildung 10: Heizenergieverbrauch flächen- und witterungsbereinigt

Der Trend in Bezug auf die weitere Steigerung der Energieeffizienz in den Aalener kommunalen Liegenschaften stagniert trotz Effizienzmaßnahmen im Vergleich zum Jahr 2016 (zum Mehrverbrauch aufgrund von Baumaßnahmen vgl. S. 9). In Abbildung 10 wird die Entwicklung der benötigten Heizenergie pro m²

NRF (Netto-Raumfläche) dargestellt. Dabei wird der Jahresheizenergieverbrauch in Relation zur beheizten Netto-Raumfläche gesetzt. Der Heizenergieverbrauch pro m² Fläche konnte zwischen 1992 und 2017 von 148 kWh auf 88 kWh pro m² und Jahr reduziert werden (minus 41 %).

Einsparung von Heizkosten

Zur Vergleichbarkeit der Jahre wurde der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch (und entsprechende Kosten) wie voran dargestellt verwendet. Ausgangspunkt der Berechnung ist das Jahr 1992, da in diesem Jahr erstmals ein Bezug zwischen den Verbrauchswerten und der beheizten Netto-Raumfläche hergestellt werden konnte.

Die in Abbildung 11 dargestellte Einsparung bei den Heizkosten errechnet sich wie folgt:

Bei der Berechnung der Kosteneinsparung gilt die Annahme, dass keine Effizienzsteigerung zwischen 1992 und 2017 stattfindet. Es wird dementsprechend in den Jahren nach 1992 weiterhin der Wert 148 kWh/m²/a verwendet

und mit den jeweiligen Nettogrundflächen und Heizenergiepreisen multipliziert. Die Differenz zwischen den realen und angenommenen Kosten ergibt den Einspareffekt. Das Ergebnis würde noch deutlicher ausfallen, würde man die Ausweitung der Nutzzeiten infolge der Zunahme des Nachmittagsunterrichts berücksichtigen. Es wird deutlich, dass im Jahr 2017 durch vorausgegangene Effizienzmaßnahmen über 700.000 € eingespart werden konnten. Für den dargestellten Zeitraum 2011 bis 2017 bedeutet das eine Gesamteinsparung von fast 7 Mio. Euro.

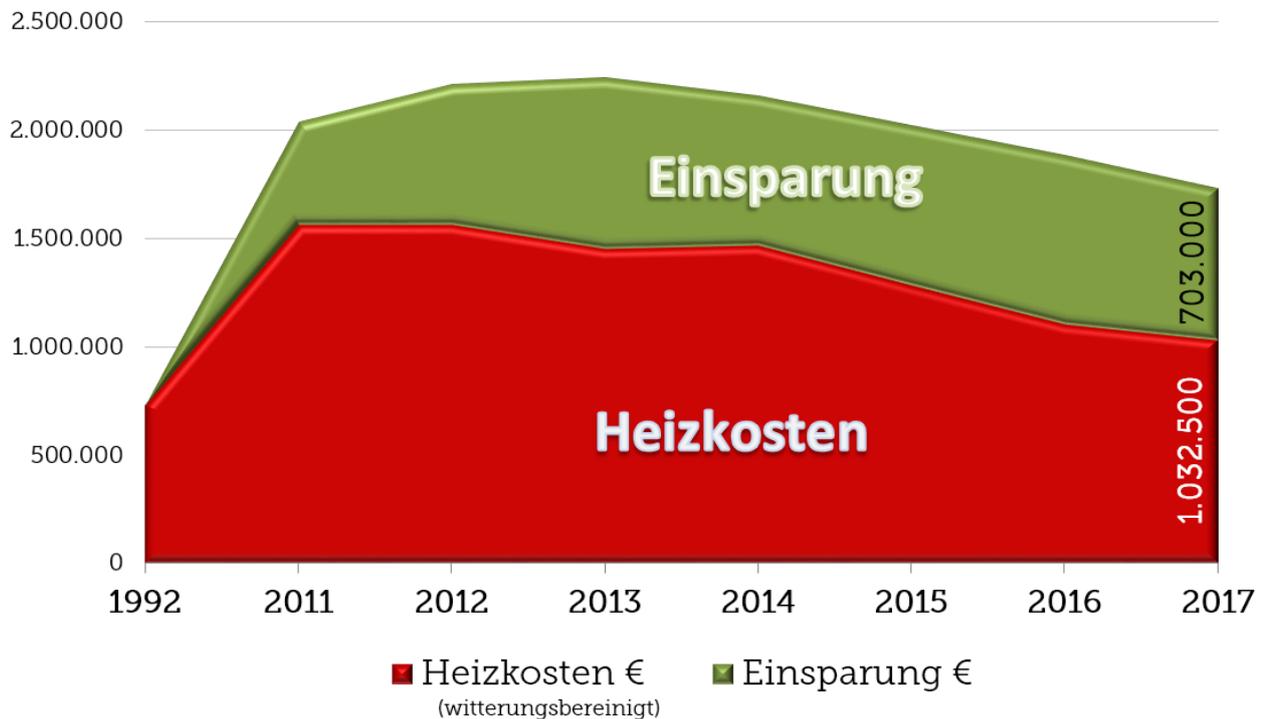


Abbildung 11: Einsparung von Heizkosten

Fernwärme & Blockheizkraftwerke

In Aalen existieren verschiedene Fern- und Nahwärmenetze (Wärmewerk II, Wärmewerk Talschulzentrum etc. – s.u.), die mehrere kommunale Gebäude mit Wärme versorgen. Die Wärmeerzeugung erfolgt hier durch Holzessel, Gasbrennwertkessel und BHKWs (Kraft-Wärme-Kopplung / KWK).

Zusätzlich werden 13 städtische Gebäude durch Blockheizkraftwerke (BHKWs) beheizt. Die hocheffiziente Kraft-Wärmekopplung trägt zur Entlastung des Stromnetzes infolge der dezentralen Stromerzeugung bei (vgl. Kapitel „Gesamte Stromerzeugung auf und in städtischen Liegenschaften“).

Die KWK-Quote (13 BHKWs & der KWK-Anteil der Nah- und Fernwärmenetze) in Bezug auf

die gesamte Wärmeversorgung der städtischen Gebäude betrug 2017 ca. 21 %.

In Bezug auf die gesamte Wärmeerzeugung betrug der Holzanteil 2017 13 %. Damit konnte die regenerativ durch Holz erzeugte Wärmemenge gegenüber 2016 um 3 % gesteigert werden.

Das für die Wärmeversorgung eingesetzte Holz (Wärmewerk II & Talschulzentrum) ist für die häusliche Verbrennung aufgrund der Beschaffenheit nicht geeignet. Früher wurde dieses Holz kompostiert – wird jetzt aber zur regenerativen Wärmeerzeugung genutzt

Die Stadt bezieht Fernwärme von den Stadtwerken mit einem Anteil von ca. 40 % des Gesamtverbrauchs der städtischen Gebäude.

- Über das **Wärmewerk II** am Hasennest werden das Theodor-Heus-Gymnasium (THG), THG-Halle, Uhland-Realschule, Karl-Weiland-Halle und das Haus der Jugend versorgt. Seit 2016 sind zusätzlich die Bohlschule (die mittlerweile vermietet und nicht mehr städtisch genutzt wird) und die Thomas-Zander-Halle an das Fernwärmenetz angeschlossen.
Das Wärmewerk II arbeitet mit einem Holzessel 59 %, einem Gaskessel 30 % und einem Gas-BHKW 11 %. Dabei wird unbehandeltes Holz aus Landschaftspflege, Sägerestholz, Grünschnitt und Durchforstungsholz aus der Region verwertet.
- Das **Wärmewerk Talschulzentrum** in Wasseralfingen versorgt das Kopernikus-Gymnasium, die Karl-Kessler-Schule (Gebäude A & B) die Talsporthalle und die Sporthalle Am Schäle.
Im Talschulzentrum werden 53 % Holz und 47 % Gas eingesetzt. Auch hier wird Holz aus Landschaftspflege, Sägerestholz, Grünschnitt und Durchforstungsholz aus der Region verwendet.
- Das **Wärmewerk „Gaswerk“** versorgt die Hermann-Hesse-Schule zu 93 % durch einen Gaskessel und zu 7 % durch ein Gas-BHKW.
- An die **Wärmezentrale Kocherburgschule** ist die Kocherburgschule Gebäude A & B, die Sporthalle Unterkochen und die Festhalle Unterkochen angeschlossen: 57 % Gas-BHKW und 43 % Gas-Kessel.
- Die **Wärmeversorgung des Aalener Rathauses** erfolgt zu 61 % über einen Gaskessel und zu 39 % über ein Gas-BHKW im Untergeschoss.
- Das **Fernwärmenetz Schloßäcker** versorgt seit 2016 das Rathaus in Fachsenfeld.
Es werden 87 % Holz-Pellets und 13 % Gas eingesetzt

- Im **Wärmewerk Greutschule** wurde 2017 die Fernwärme zu 100 % durch Gas erzeugt. Das BHKW war dort seit 2015 nicht mehr im Einsatz. Seit September 2018 wird in der Greutschule wieder ein BHKW mit 50 kW_{el} elektrischer Leistung und 80 kW_{th} thermischer Leistung betrieben. Das Wärmenetz versorgt die Ulrich-Pfeifle-Halle, das Rettungszentrum und die Greutschule.

Strom

Stromverbrauchswerte und Kosten

Der folgend dargestellte Stromverbrauch inklusive Kosten bezieht sich auf die städtischen

Gebäude, Plätze, Straßenbeleuchtung und Verkehrsanlagen.

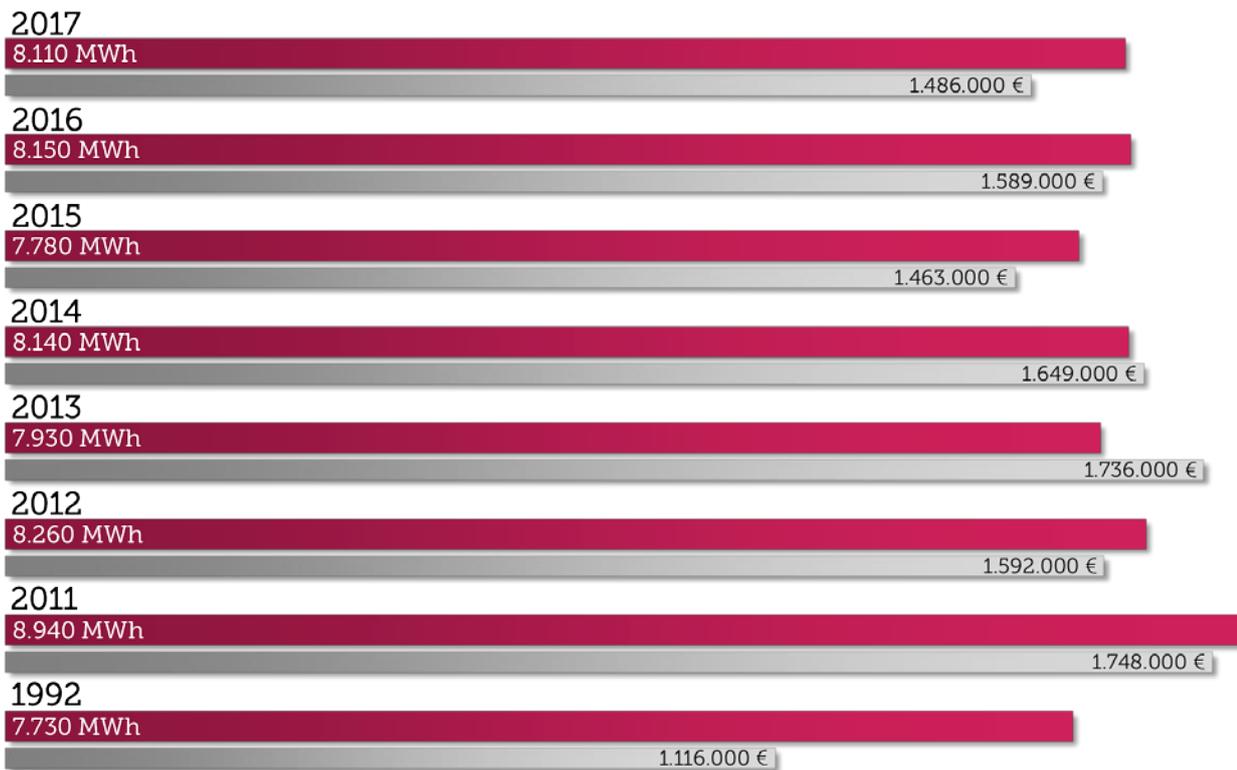


Abbildung 12: Stromverbrauch & Kosten

Hinsichtlich des Stromverbrauchs änderte sich zwischen 2016 und 2017 nur wenig. Nach Abbildung 12 nahm der Gesamtstromverbrauch zwischen 2016 und 2017 etwas ab. Diese Entwicklung ist vor allem auf den deutlich gerin-

geren Stromverbrauch im Bereich der Straßenbeleuchtung zurückzuführen (vgl. Abbildung 13).

Hier macht sich die weitere Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik sehr positiv bemerkbar (vgl. Abbildung 15)!

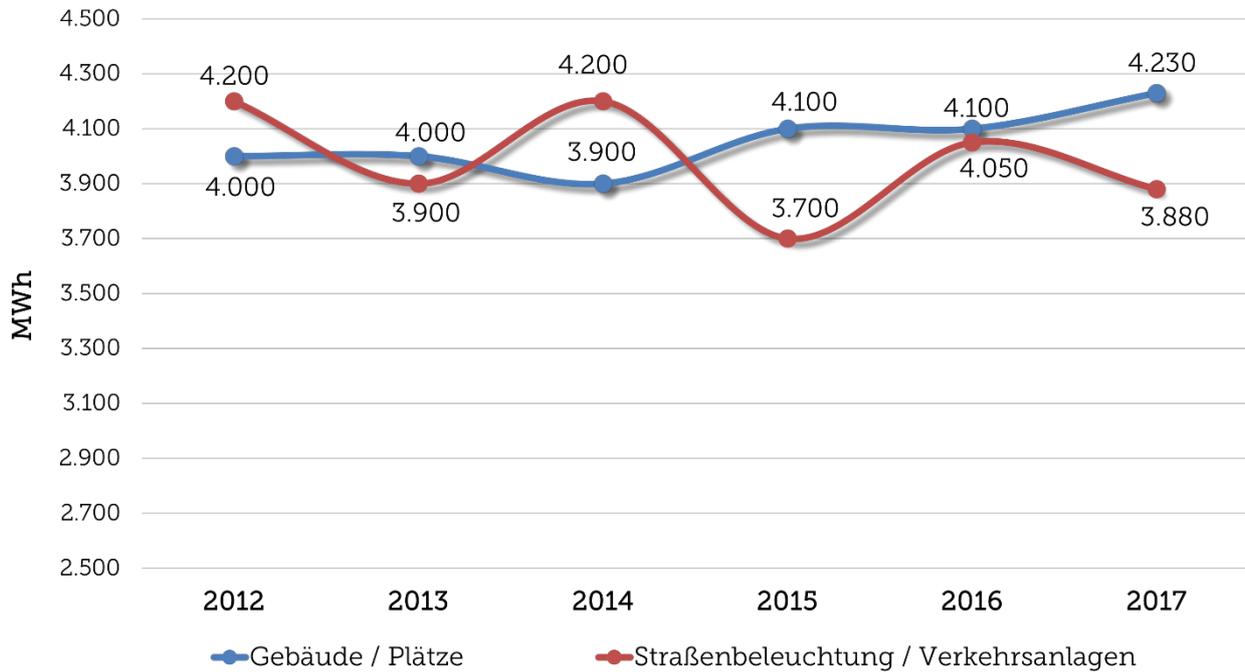


Abbildung 13: Stromverbrauch 2012 - 2017

Der Stromverbrauch im Bereich der Gebäude und Plätze hat sich dagegen etwas erhöht (vgl. Abbildung 13). Mögliche Ursachen für den Strommehrverbrauch sind Maßnahmen im Zusammenhang mit den Schulbausanierungs-Projekten. So wurden zusätzliche Lüftungsanlagen und jeweils eine neue Mensa im Gebäude A der Kocherburgschule und im Schulzentrum Galgenberg realisiert. In mehreren Schulen wurden außerdem digitale Tafeln und sog. Whiteboards eingebaut, die zusätzlich Strom verbrauchen.

Darüber hinaus wurde zeitweise der Einsatz von Stromheizungen während der Bauphasen notwendig.

Es wird auch im Jahr 2017 deutlich (vgl. Abbildung 14, dass der Sektor Verkehrsanlagen ne-

ben dem Schulsektor nach wie vor einen erheblichen Einfluss auf den jährlichen Gesamtstromverbrauch der Stadtverwaltung besitzt. Dies unterstreicht auch die nachfolgende Abbildung 14. Im Jahr 2017 hatte der Sektor Verkehrsanlagen einen Anteil von 48 % am Gesamtstromverbrauch. Eine weitere Steigerung der Energieeffizienz im Bereich der Straßenbeleuchtung durch den Einsatz moderner LED-Technik wird auch in Zukunft eine deutlich spürbare Reduktion des Gesamtstromverbrauchs nach sich ziehen, sofern kein deutlicher Ausbau der Straßen und Wegebeleuchtung vorgesehen ist.

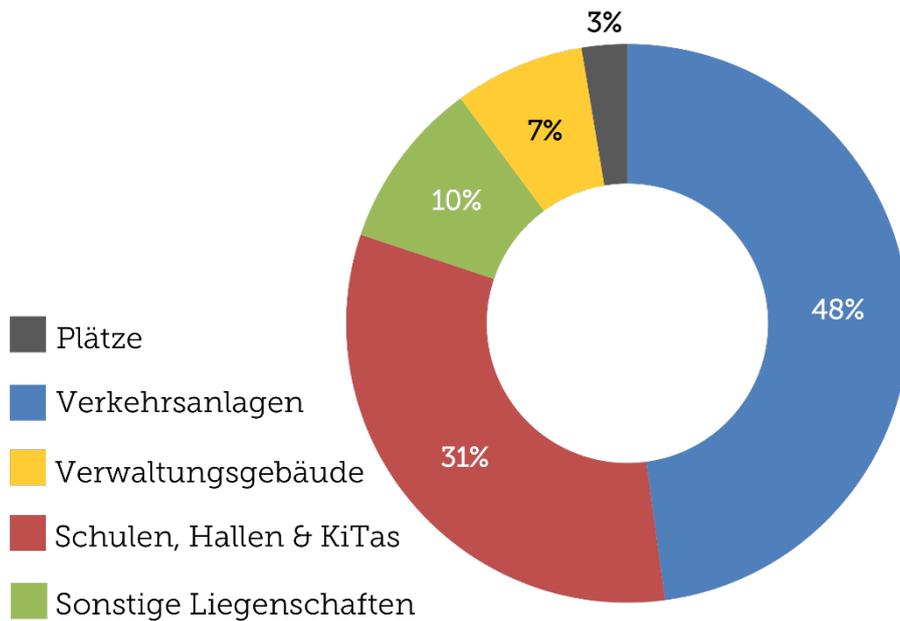


Abbildung 14: Stromverbrauch nach Sektoren

Straßenbeleuchtung

Neuinstallationen im Bereich der Straßenbeleuchtung werden generell in LED-Technik ausgeführt. Sind Leuchtaufsätze zu erneuern, so wird ebenfalls LED verwendet. Beispielsweise ersetzt ein 40 Watt LED-Leuchtmittel (mit Vorschaltgerät) im Leuchtaufsatz einen Leuchtaufsatz mit zwei 80 Watt-Quecksilberdampf-Leuchtmitteln (HQL), die eine Leistungsaufnahme von 180 Watt einschließlich 20 Watt Vorschaltgerät haben.

Quecksilberdampf-Leuchtmittel (HQL) dürfen seit 2015 nicht mehr vertrieben werden. Diese Leuchtmittel müssen technisch bedingt durch Natriumdampfleuchtmittel ersetzt werden. Sofern es technisch möglich ist, wird auch

beim Leuchtmitteltausch LED-Technik eingebaut.

Der LED-Anteil bei der Straßenbeleuchtung stieg gegenüber 2016 um über 4 %. Der LED-Anteil hierbei auf die Anzahl der Leuchtmittel. Viele alte Leuchten sind mehrflammig bestückt (mehrere Leuchtmittel in einer Leuchte). 12.054 Leuchtmittel sind auf 9.411 Leuchten verteilt. Bei der LED-Technik entspricht ein Leuchtmittel einer Leuchte. Bezieht man den LED-Anteil auf die Leuchten, beträgt der **LED-Anteil 2017 14 %**. In zukünftigen Berichten wird man sich auf diesen Wert beziehen.

<u>Anteil der Leuchtmittel (nach Anzahl):</u>	2016	2017
Natriumdampfhochdrucklampen:	50,7 %	52,4 %
Quecksilberdampfhochdrucklampen:	28,1 %	23,6 %
Leuchtstofflampen:	10,7 %	9,1 %
Leuchtdioden (LED):	6,6 %	10,8 %
Halogenglühlampen + Sonstige:	3,9 %	4,1 %

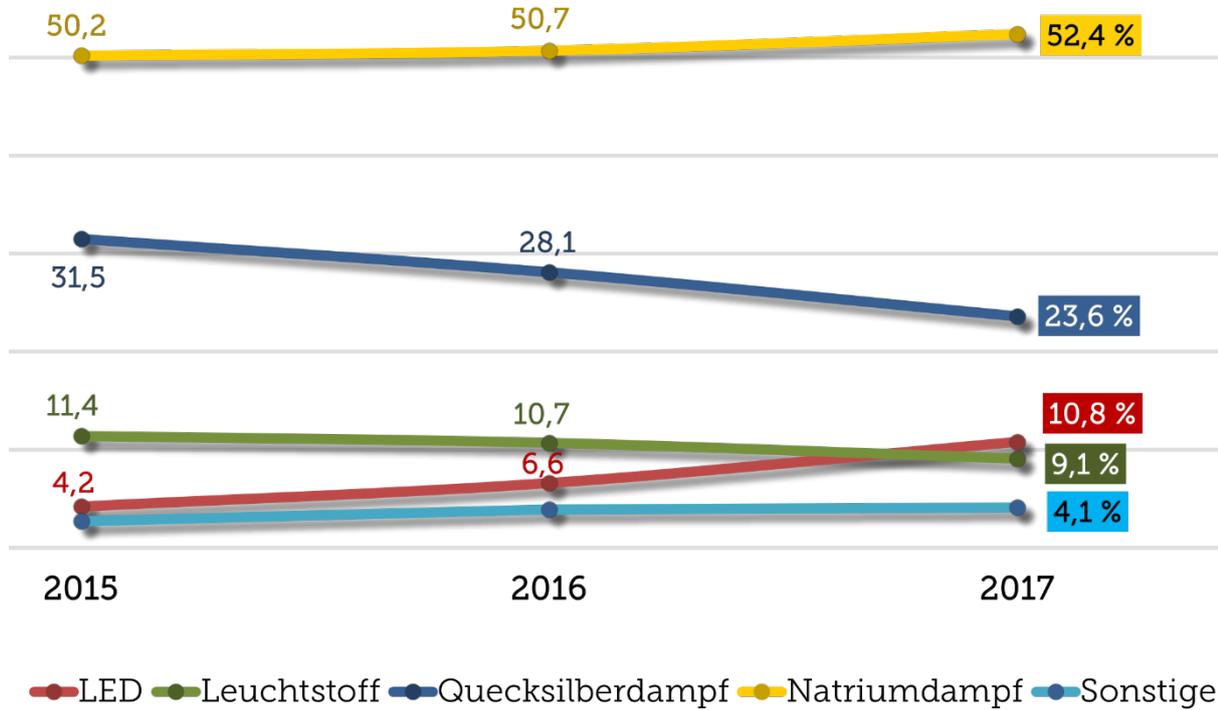


Abbildung 15: Straßenbeleuchtung nach Art der Leuchtmittel 2015 - 2017

Entwicklung des Durchschnittspreises für Strom

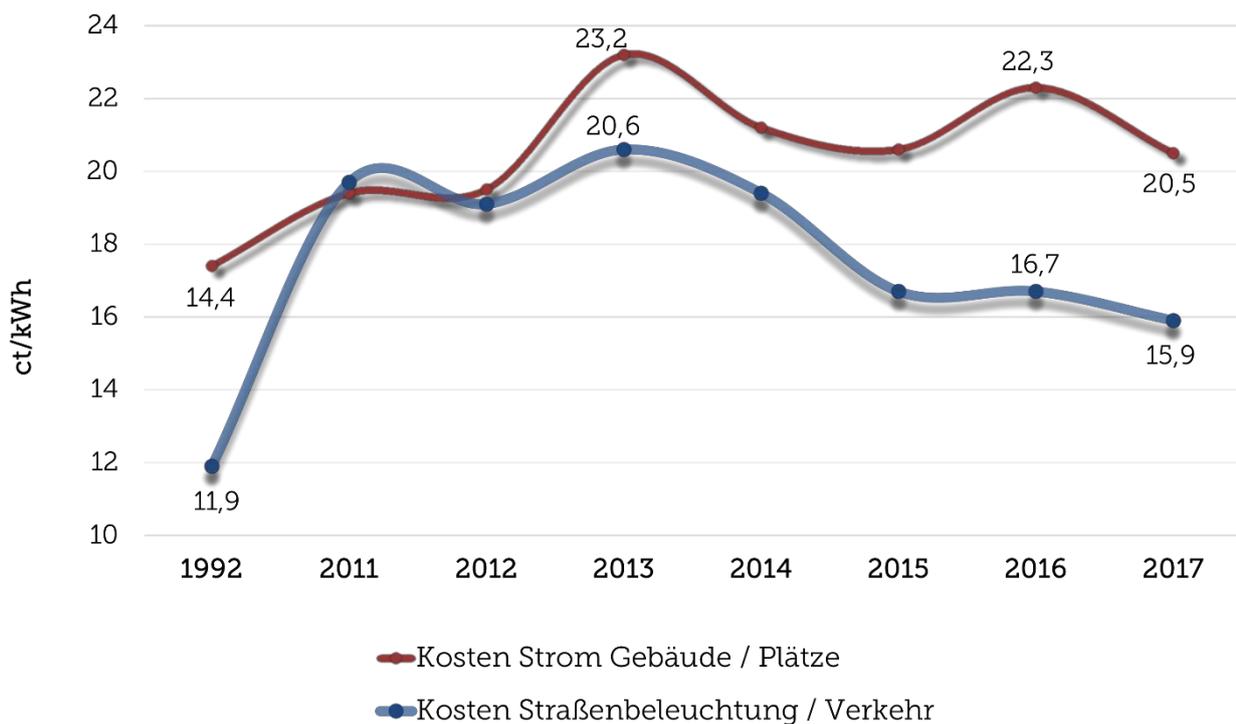


Abbildung 16: Durchschnittspreise Strom

Bis 2013 stieg der Strompreis stetig. Der Preisanstieg von 2012 auf 2013 ist auf die steigenden Abgaben insbesondere der EEG-Umlage zurückzuführen. Die EU-Ausschreibung des Strombezuges führte 2014 zu einer Preissenkung. Die weitere Reduktion des Strompreises im Jahr 2015 lässt sich damit erklären, dass sich 2015 die Konditionen für die Straßenbeleuchtung verbessert haben und die Straßenbeleuchtung als eine Abnahmestelle betrachtet wird. Auf diese Weise ist kann die Stadt Aalen von den günstigeren Umlagen und Entgelte für Großabnehmer profitieren. Im Jahr 2017 ist der Strompreis gegenüber 2016 sowohl im Gebäudebereich, als auch im Bereich Verkehr

trotz Erhöhung von Stromumlagen, -abgaben und -entgelte gesunken (vgl. Abbildung 17).

Diese Preisreduktion bei gleichzeitig gestiegenen Strom-Umlagen (Abbildung 17) hängt mit dem Mechanismus der Energieausschreibung zusammen. Der Energiepreis wurde im ersten Verlängerungsjahr des Energieliefervertrags auf Grundlage von Marktpreisen neu ermittelt. Durch die seinerzeit sehr günstigen Marktpreise konnte der Strompreis trotz höherer Umlagen sinken.

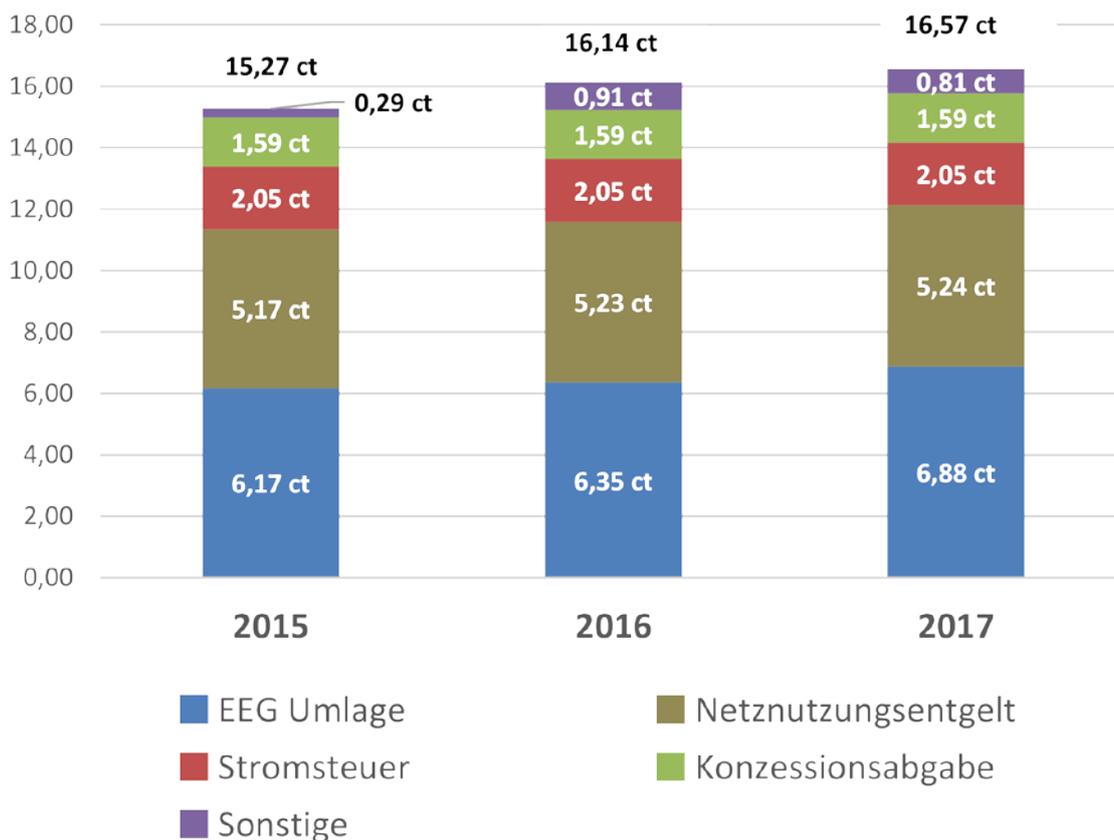


Abbildung 17: Strom – Umlagen & Entgelte für Gebäude

Photovoltaik

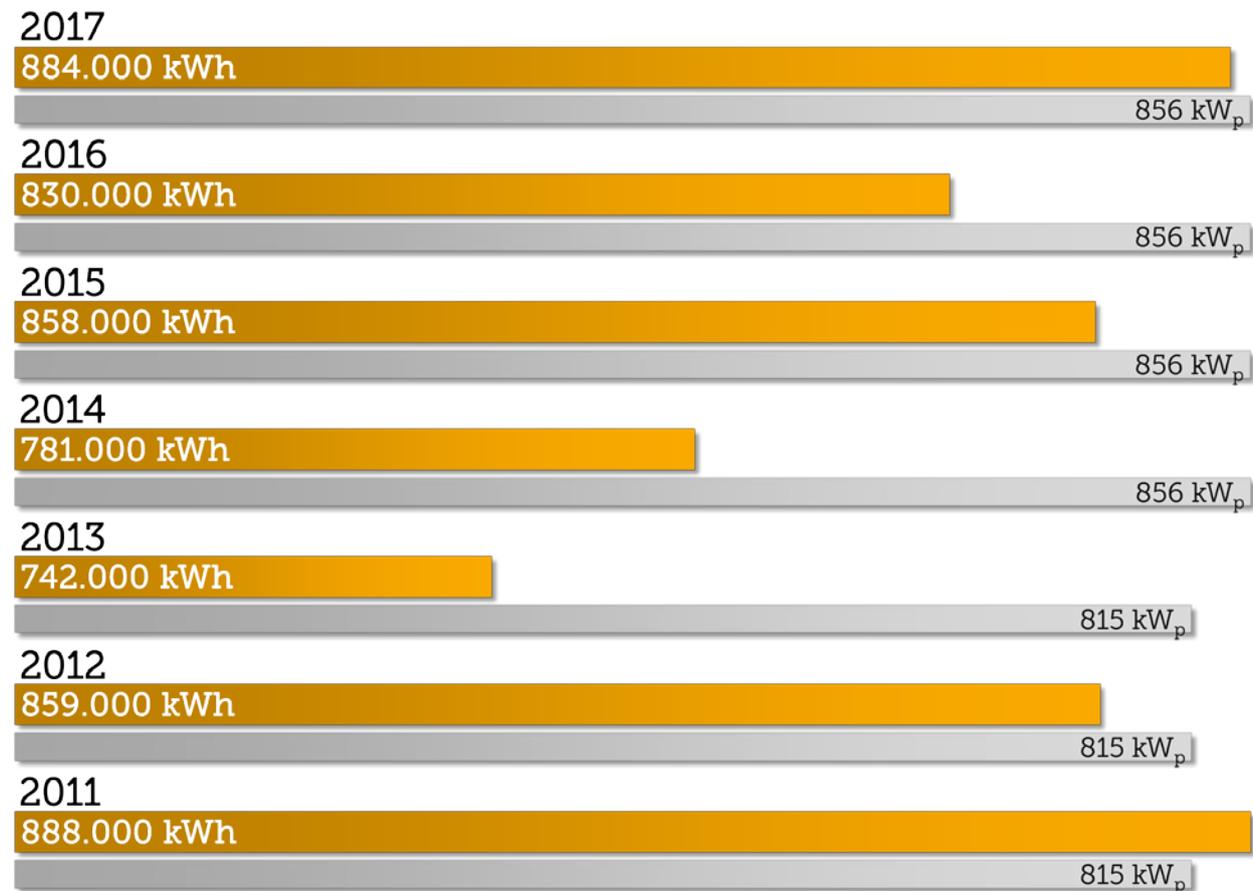


Abbildung 18: Entwicklung Photovoltaik

Die Stadt unterstützt durch die Vermietung der Dachflächen ihrer öffentlichen Gebäude, für die Errichtung von Photovoltaikanlagen den Ausbau der regenerativen Energien und leistet einen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur regionalen Energieerzeugung.

Um das umweltbezogene Bildungsangebot an Schulen zu unterstützen, werden an verschiedenen Schulen die Sonnenstrom-Erzeugungsmengen und CO₂-Einsparungen auf Displays angezeigt.

Von 2011 bis 2014 wurden 37 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 856 kW_p von Investoren auf den Dachflächen installiert. Seitdem sind keine neuen Anlagen auf städtischen Liegenschaften installiert worden. Die in Abbildung 18 dargestellte Erzeugung von

884.000 kWh PV-Strom im Jahr 2017 entspricht fast 11 % des Stromverbrauchs der städtischen Liegenschaften.

Die gestiegene Stromproduktion gegenüber 2016 ist auf die höhere Globalstrahlung im Jahr 2017 zurückzuführen.

Durch die Vermietung der Dachflächen konnten im Jahr 2017 9.800 € eingenommen werden (diese Einnahmen änderten sich gegenüber 2016 nicht). Bei Neubauten wird grundsätzlich geprüft, ob sich die Dachflächen für die Installation von Photovoltaikanlagen eignen. In diesem Zusammenhang wurde 2018 auf dem Fachklassengebäude des Schubart-Gymnasiums eine PV-Anlage mit 57,6 kW_p realisiert.

Gesamte Stromerzeugung auf und in städtischen Liegenschaften

Neben der Stromerzeugung durch Photovoltaik wird auch Strom in städtischen Liegenschaften durch die Blockheizkraftwerke im Bereich der Fernwärmenetze (vgl. Kapitel Fernwärme & Blockheizkraftwerke) und durch 13 BHKWs erzeugt. In folgender Grafik sind alle stromerzeugenden Anlagen, die im Zusammenhang mit der Versorgung städtischer Liegenschaften stehen, erfasst. Ein Eigenverbrauch findet nur über die 13 BHKWs statt. Die BHKWs der Fernwärmenetze und die PV-Anlagen sind sog. „Volleinspeiser“ – die erzeugte

Strommenge wird komplett in das Stromnetz eingespeist.

Ohne Berücksichtigung des Eigenverbrauchs wurden etwa 32 % des städtischen Stromverbrauchs umweltfreundlich durch Photovoltaik und Blockheizkraftwerke erzeugt.

Der Eigenverbrauch bei den 13 BHKWs betrug im Jahr 2017 420 MWh. Von der im Jahr 2017 erzeugten Strommenge von 1.132 MWh wurden demnach rund 37 % selbst verbraucht.

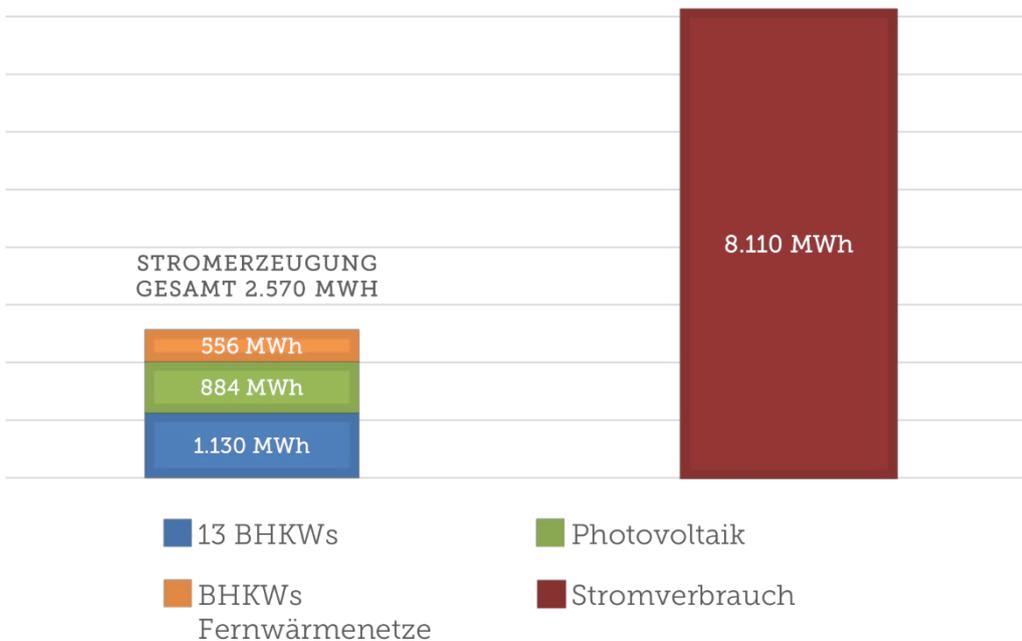


Abbildung 19: Stromerzeugung und Stromverbrauch

Entwicklung der CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen Heizenergie

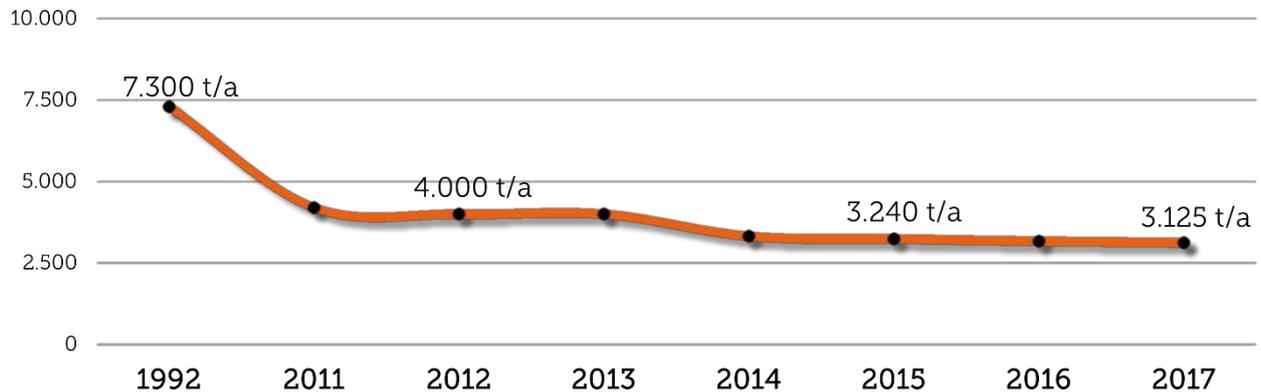


Abbildung 20: CO₂-Emissionen Heizenergie

Auch 2017 konnte der CO₂-Ausstoß im Bereich Heizenergie weiter gesenkt werden. Zwischen 1992 und 2017 reduzierte sich der CO₂-Ausstoß um 4.175 Tonnen respektive um 57 %. Möglich wurde diese positive Entwicklung zum einen durch die Substitution des Energieträgers Heizöl (mit dem vergleichsweise höchsten CO₂-Emissionsfaktor) durch andere emissionsärmere Methoden der Wärmeerzeugung wie Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung. Zum anderen hat über den Zeitraum betrachtet auch eine Verschiebung des Energieträgers Gas auf KWK & Nah- und Fernwärme stattgefunden. In Aalen besitzt KWK & Nah- und Fernwärme im Vergleich zu den Energieträgern Öl und Gas einen niedrigeren CO₂-Emissionsfaktor. Der Emissionsfaktor ist im Vergleich niedriger, weil zu großen Teilen Holz als Energieträger eingesetzt wird. Die insgesamt umweltfreundliche Wärmeversorgung

der Stadtverwaltung wird durch den hohen Nah- und Fernwärme- und KWK-Anteil deutlich: Der Anteil betrug 2017 56 % (2016: 51 %).

Bezogen auf den gesamten kommunalen Wärmeverbrauch von 15.900 MWh ergibt sich folgendes Bild:

Gesamte KWK-Wärmeerzeugung²: 21 %
 Wärmeerzeugung durch Holz: 13 %

Die regenerativ durch Holz erzeugte Wärmemenge gegenüber 2016 konnte um 3 % gesteigert werden und ist ein weiterer wichtiger Schritt zu einer möglichst CO₂-freien Wärmeerzeugung.

Durch Strom verursachte CO₂-Emissionen werden seit dem Ökostrom-Bezug 2014 nicht mehr bilanziert (vgl. Abbildung 21 & Energie- und Klimaschutzbericht 2016).

² 13 BHKWs + Nah- und Fernwärme

CO₂-Einsparung bei Heizung und Strom

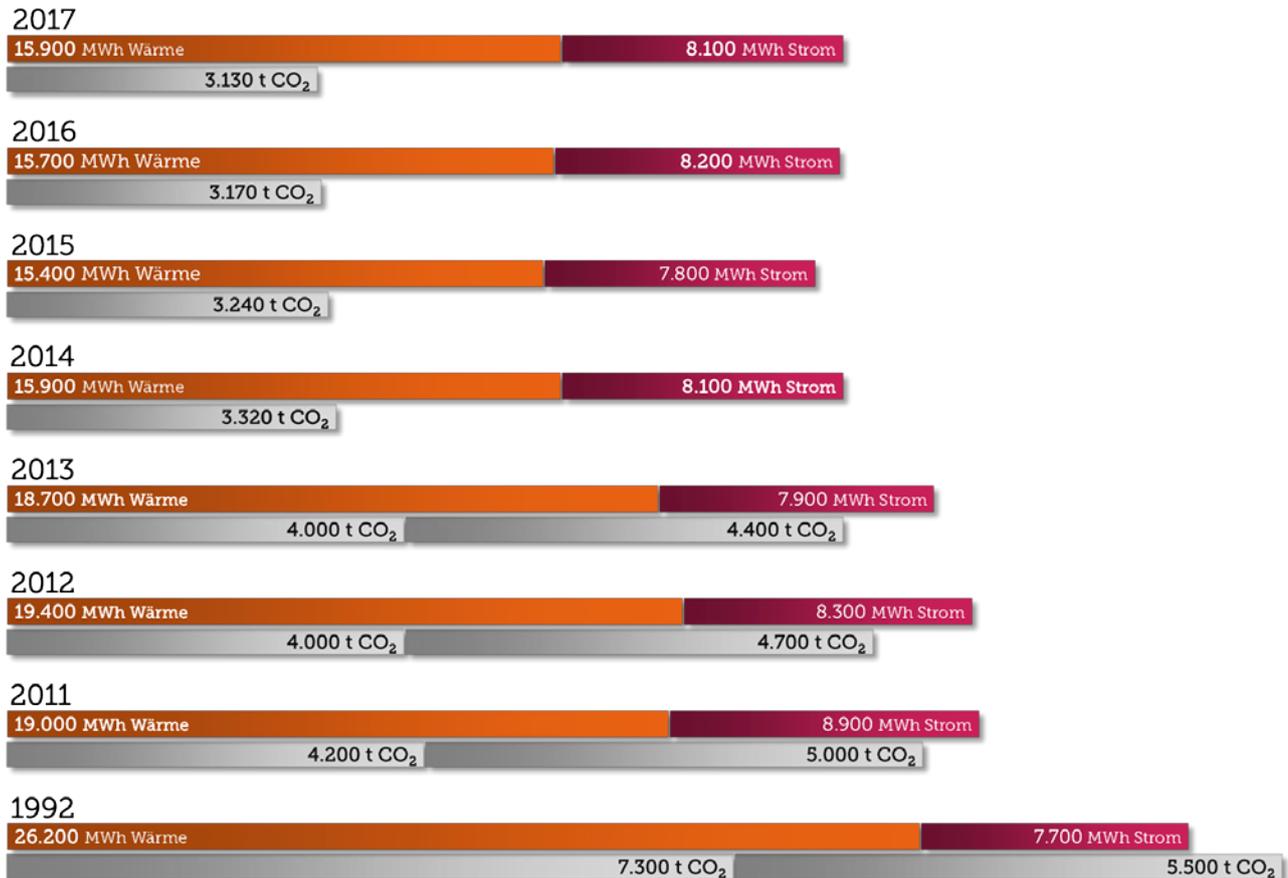


Abbildung 21: CO₂-Einsparung gesamt

2017 wurden gegenüber 1992 9.670 Tonnen CO₂ eingespart. Das entspricht einer CO₂-Reduktion von über 75 % im Vergleich zum Jahr 1992.

Trotz der kälteren Witterung im Jahr 2017 gegenüber 2016 (vgl. Abbildung 8) konnten die CO₂-Emissionen im Jahr 2016 weiter reduziert werden.

Diese nach wie vor positive Entwicklung bei den städtischen CO₂-Emissionen verdeutlicht die Wichtigkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bereich der kommunalen Gebäude.

Wasser

Wasserverbrauch und Kosten der städtischen Gebäude, Sportplätze und Brunnen inklusive Niederschlagswassergebühren ab 2011

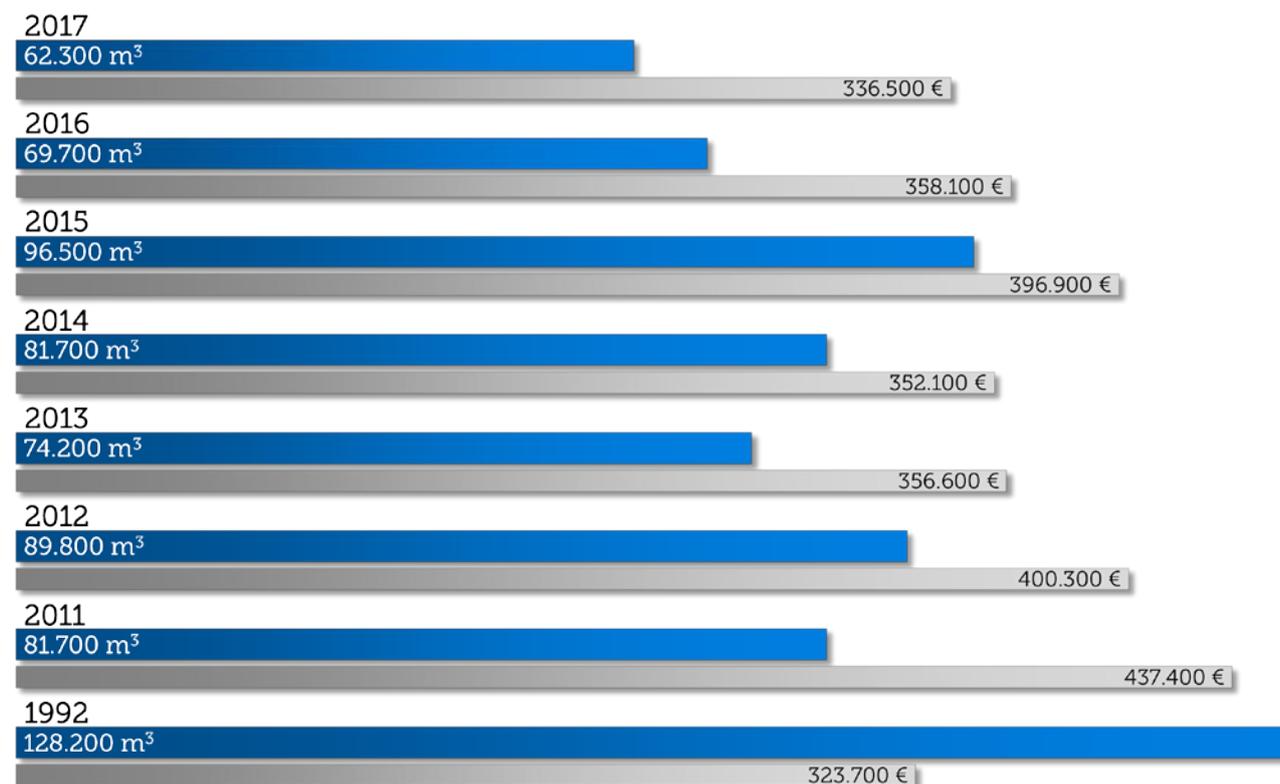


Abbildung 22: Wasserverbrauch & Kosten

Insgesamt reduzierte sich der Wasserverbrauch im Jahr 2017 gegenüber 2016 um 10 %. Auch die Kosten für Wasser sind um 6 % zurückgegangen.

Durch die Einführung der Niederschlagswassergebühr im Jahr 2010 sind die Kosten pro m³ Wasser deutlich gestiegen. Nach 2010 konnten die Wasserkosten pro m³ bis zum Jahr 2015 durch ein konsequentes Kostenmanagement wieder gesenkt werden. Nach 2011 reduzierten sich die Niederschlagswassergebühren durch Überprüfung und Anpassung der zu entwässernden Flächen.

Zwischen 2015 und 2017 haben sich die städtischen Ausgaben für den m³ Wasser wieder erhöht: Zwar sind die Niederschlagswasserge-

bühren zwischen 2016 und 2017 um 2 % gesunken, die Abwassergebühren stiegen jedoch um 19 %. Der Gesamtpreis für Wasser, Abwasser und Niederschlag erhöhte sich dadurch um über 5 %.

Im Allgemeinen hängt der Wasserverbrauch in starkem Maße von der Witterung – insbesondere den Niederschlagsmengen in den Sommermonaten (vgl. Abbildung 24) – und den daraus resultierenden jährlich unterschiedlich ausfallenden Bewässerungsaufgaben ab. Diese Abhängigkeit wird auch durch Abbildung 23 deutlich: Die Bewässerung der Sportplätze und Grünflächen und die Bewirtschaftung der Brunnen machen einen Großteil des gesamten Wasserverbrauchs aus.

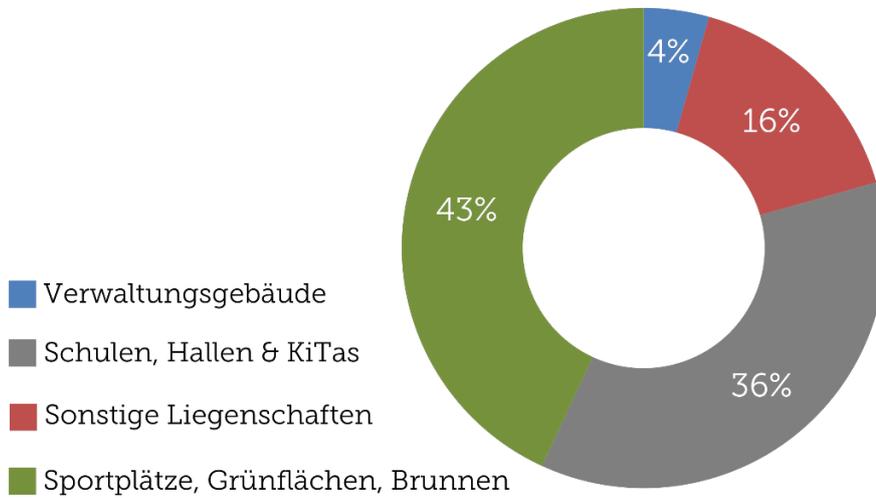


Abbildung 23: Wasserverbrauch nach Sektoren

Der Wasserverbrauch ging im Jahr 2017 weiter zurück und markiert den niedrigsten Verbrauch in der dargestellten Zeitreihe. Die Abbildung 24 verdeutlicht die markant höheren Niederschlagsmengen in den Sommermonaten der Jahres 2017. Dadurch hatten in diesem Jahr die Bewässerungsaufgaben einen gerin-

geren Umfang. Weiterhin wurde die Installation von wassersparenden Armaturen im Bereich der Sportplätze und Brunnen weiter vorangetrieben. Der vergleichsweise hohe Wasserverbrauch im Jahr 2015 wurde durch die niederschlagsarmen Sommermonate und gleichzeitig durch einen Defekt der automatischen Bewässerung des Bahnhof-Vorplatzes ausgelöst.

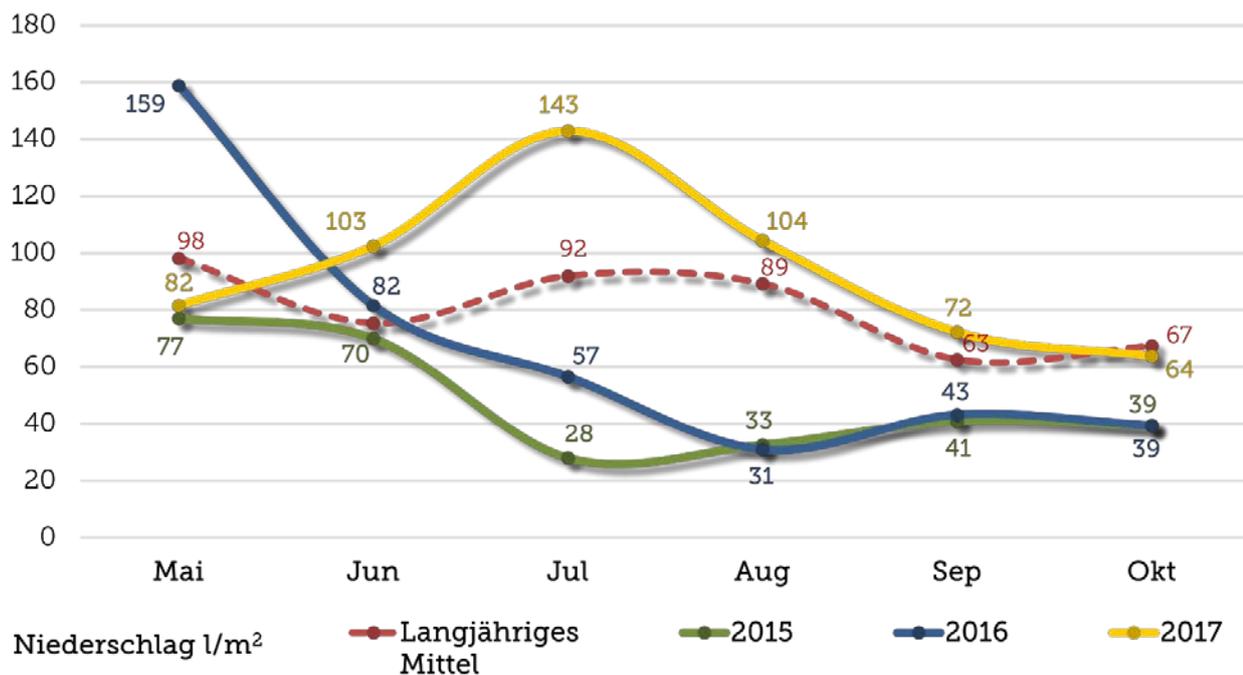


Abbildung 24: Niederschlag in l/m² in den Jahren 2015 und 2016

Energie- und Klimaschutzmanagement

Fachklassentrakt Schubart-Gymnasium - Nullenergiegebäude



Abbildung 25: Fachklassentrakt Schubart-Gymnasium

2017 wurde mit dem Neubau des Fachklassen- traktes am Schubart-Gymnasium begonnen. Das Vorhaben ist als Nullenergiegebäude geplant: Die Photovoltaikanlage (57,6 kWp) erzeugt mindestens die Menge Energie, die im Gebäude über das Jahr bilanziell verbraucht wird. Im Bereich der Wärmeversorgung verfügt das Gebäude über Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung und kann so externe Energielieferungen im Jahresverlauf ausgleichen. Es wird ein Wärmerückgewinnungsgrad von 75 % erreicht.

Die Wärmeversorgung erfolgt durch ein Erdgas-BHKW in Verbindung mit einem Erdgaskessel im Hauptgebäude.

Durch eine realisierte sog. Schublüftung kann die für Lüftungsanlagen übliche Luftgeschwindigkeit um 2/3 reduziert werden (ca. 1m/s, ca. 3 kWh/qm/a. Diese Technik ermöglicht eine Einsparung von ca. 80 % gegenüber konventioneller Lüftung mit höheren Luftgeschwindigkeiten.

Die Zuluft des Gebäudes erfolgt durch einen 45 Meter Erdkanal. Dadurch wird die Außenluft im Winter um 5 Kelvin vorgewärmt und im Sommer um 5 Kelvin abgekühlt.

Die äußerst effiziente LED-Beleuchtung liegt mit einem Verbrauch von 1,18-1,37 W/qm/100 Lux weit unter den Anforderungen der städtischen Energieleitlinie (2,5 W/qm/100 Lux). Die

im Objekt eingebauten Oberlichtfenster erhöhen die Belichtung mit Tageslicht um ca. 50 % im Vergleich zu einer einseitigen Fensteranordnung. Dadurch kann der Stromverbrauch bei der Beleuchtung zusätzlich reduziert werden. Tageslicht- und Präsenzsensoren sorgen für eine zusätzliche Strom-Einsparung, da bei Abwesenheit und ausreichendem Tageslicht die Beleuchtung automatisch abgeschaltet wird.

Die Dachsheds sorgen einerseits für eine optimierte Ausrichtung der Photovoltaikanlage. Gleichzeitig gelangt durch die Oberlichter zusätzlich Tageslicht in die Räume.

Die Steuerungs- und Regelungstechnik wird sehr nutzerfreundlich aufgebaut, was den

energieeffizienten Betrieb der Anlage deutlich erleichtert.

Nach dem Bezug des Gebäudes soll zur Feinabstimmung und Optimierung der technischen Einrichtungen ein umfangreiches Monitoring mit dem Energie- und Klimaschutzmanagement, der Gebäudewirtschaft und den zuständigen Hausmeistern stattfinden. Damit soll ein optimal energieeffizienter Betrieb des Fachklassentraktes sichergestellt werden.

Auch im Hinblick auf die Bauphysik liegen die realisierten U-Werte deutlich unter den Vorgaben der Energieleitlinie und der EnEV (vgl. Tabelle 3). Die EnEV-Anforderung 2016 beim Jahresprimärenergiebedarf wird um 37 % übertroffen! Beim Transmissionswärmeverlust werden um 21 % bessere Werte erreicht.

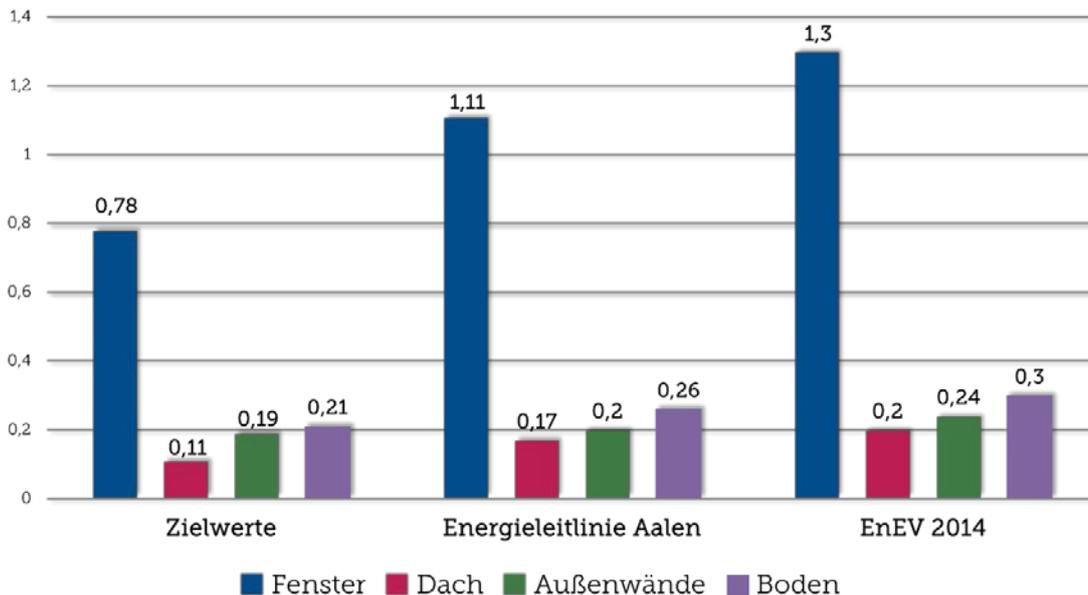


Tabelle 3: U-Werte Schubart-Gymnasium Fachklassentrakt

Rechnungsprüfung durch das Energie- und Klimaschutzmanagement

Das Energie- und Klimaschutzmanagement stichprobenartige Prüfungen von Energie- und Wasserrechnungen durch. 2016 wurde der Stadt Aalen durch diese Prüfungen insgesamt Wärmekosten in Höhe von ca. **57.800 €** rückvergütet:

PV-Strom Kutschenweg & Ostalb-Arena:

43.700 €

Uhland-Realschule Wärmerechnungen:

14.100 €

Energieausschreibung

2017 wurden vom Energie- und Klimaschutzmanagement die Strom- und Erdgaslieferungen an die Stadt Aalen europaweit neu ausgeschrieben. Die bisherigen Verträge mit den SWA laufen Ende 2018 nach 5 Jahren aus. Bei der Ausschreibung lieferten die Stadtwerke

Aalen das günstigste Angebot. Die Stadtwerke Aalen wurden daraufhin mit der weiteren Lieferung von Strom- und Erdgas von 2019 bis 2021 beauftragt. Die Verlängerungsoption besteht bis 2023.

Förderanträge

Folgende Tabelle vermittelt einen Überblick über die im Jahr 2017 gestellten Förderanträge.

Objekt	Maßnahme	Investition	Förderung	Fördersumme	CO ₂ -Einsparung
HQL-Programm Straßenbeleuchtung	LED-Technik	332.640 €	20%	66.528 €	55,3 t/a
HQL-Programm Straßenbeleuchtung	LED-Technik	115.503 €	20%	23.101 €	20,2 t/a
Kappelbergschule	Wärmedämmverbundsystem	68.000 €	8%	5.655 €	3,5 t/a
Schwarzfeldschule	Neue Fenster	308.100 €	8%	24.180 €	12,4 t/a
Hermann-Hesse-Schule	Sanierung Flachdach	120.000 €	5%	6.435 €	3,3 t/a
THG-Halle LED	LED-Innenbeleuchtung	35.417 €	40%	14.167 €	15,6 t/a
KGW, Verwaltung	LED-Innenbeleuchtung	30.747 €	40%	12.298 €	11,1 t/a
				152.364 €	121 t/a

Tabelle 4: Förderanträge im Jahr 2017

Es wurden 2017 Förderanträge für verschiedene Effizienzmaßnahmen in Höhe von 152.364 € bewilligt. Die jährliche CO₂-Einsparung, die dadurch generiert wird, beläuft sich auf 121 Tonnen pro Jahr.

Durch die Fördermaßnahmen zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung von HQL auf LED werden laut Förderantrag rund 3/4 der ursprünglichen Energiekosten eingespart.

Bei der Kappelbergschule wurde die Förderung für die Verbesserung des U-Werts von 1,11 auf 0,19 zugesagt. Die Südfassade erhielt dort ein Wärmedämmverbundsystem.

Bei der Schwarzfeldschule wurden neue hochwärmegedämmte Fenster eingebaut. Dadurch verbesserte sich der U-Wert von 2,96 auf 0,95.

Das Dach der Hermann-Hesse-Schule wurde saniert. Dort wurde eine zusätzliche Wärmedämmung mit einer U-Wert-Verbesserung von 0,6 auf 0,1 (Flachdach), bzw. von 0,95 auf 0,14 (Schrägdach) realisiert.

Im KGW wird die Verwaltung saniert. Die Förderung bezieht sich auf die vorgesehene effiziente LED-Technik.

Haus der Jugend - Effizienzmaßnahmen

Im Haus der Jugend wurden ein paar kleinere, aber effektive Energieeinsparmaßnahmen umgesetzt: Da das Gebäude bisher nicht durch die Stadt Aalen regelbar war (nur die Stadtwerke Aalen hatten Zugriff auf die Regelung), wurde 2017 eine neue Heizungsregelung installiert.

Durch diese Maßnahme können die Raumtemperaturen in der Nacht abgesenkt werden und die Heizung während der Übergangszeiten automatisch abgeschaltet werden. Geschätzte Einsparung durch die Heizungs-Optimierung: 5 bis 10 %

Weiterhin wurde die Beleuchtung im Café Ende 2017 auf einen neuen Stand gebracht. 15 konventionelle Glühbirnen mit jeweils 42 Watt wurden durch moderne LED-Birnen mit 8 Watt ersetzt: Kosten ca. 130 €, Amortisation in 5 Monaten

Im Saal des Jugendhauses wurden 2017 die alten nicht unmittelbar regelbaren Behördenthermostate (fix eingestellt auf 22°C) durch neue regelbare Honeywell-Thermostate ersetzt. Diese Thermostate sind auf 21°C begrenzt. Der Vorteil durch diese Maßnahme: Vor Veranstaltungen kann die Raumtemperatur auf ca. 18°C abgesenkt werden. Dadurch müssen die Fenster nicht geöffnet werden bzw. muss die Lüftungsanlage nicht unter Vollast laufen. Die Kosten für diese Maßnahme belaufen sich auf ca. 170 € - Einsparung wird auf mind. 6 % pro Jahr geschätzt

Links: Alt / Rechts: Neu



Abbildung 26: Beleuchtung im Haus der Jugend

1. Aalener rAAd-Event & Stadtradeln



Abbildung 27: 1. Aalener rAAd-Event & Stadtradeln

Das Jubiläum „200 Jahre Fahrrad“ wurde am 2. Juli 2017 zum Anlass genommen, einen Erlebnistag rund um das Thema Radfahren zu veranstalten. Das rAAd-Event war gleichzeitig der Auftakt für die jährlich stattfindende Aktion „Stadtradeln“, für die Oberbürgermeister Thilo Rentschler den Startschuss gab.

Die Veranstaltung wurde gemeinsam mit dem Amt für Kultur & Tourismus und dem Tiefbauamt organisiert.

Mit zahlreichen Aktionen wie Infoständen, Musik und Angeboten rund um das Fahrrad feierte man einen ganzen Tag lang den 200. Geburtstag des Fahrrads. Ein Höhepunkt war sicherlich die Sternfahrt aus verschiedenen

Ortsteilen. Radler-Delegationen aus den Stadtbezirken radelten zur offiziellen Eröffnung in die Innenstadt - teilweise von den jeweiligen Ortsvorstehern und Orstvorsteherinnen angeführt.

Das Fahrrad-Jubiläum beschränkte sich nicht nur auf den Rad-Erlebnistag. Von April bis Oktober wurde ein abwechslungsreiches Programm mit Events, Exkursionen, Vorträgen, Kursen und einer Cartoon-Ausstellung auf die Beine gestellt.

Die dreiwöchige Aktion „Stadtradeln“ wurde 2017 zum 6. Mal veranstaltet. Ca. 330 Bürgerinnen und Bürger beteiligten sich daran - 10 % mehr als im Jahr 2016. An 21 Tagen im Juli legten die Teilnehmer in Aalen fast 90.000 Kilometer zurück. Durch die Aktion des Klimabündnisses konnten fast 13 Tonnen CO₂ eingespart werden. Aalens Ergebnis im landesweiten Vergleich kann sich sehen lassen: Unter den Städten in Baden-Württemberg (50.000 - 100.000 Einwohner) belegte Aalen bei den Gesamtkilometern Platz 2. In der Kategorie "Kilometer pro Teilnehmer" konnte der 5. Platz erreicht werden. Bundesweit nahmen beim Stadtradeln 2017 fast 250.000 Personen in 620 Kommunen teil!

Im Herbst 2017 fand die Stadtradel-Preisverleihung statt. Den Aalener Gewinnern überreichte Erster Bürgermeister Wolfgang Steidle jeweils eine Urkunde und attraktive Sachpreise. Dabei wurden die besten Einzelergebnisse und die Teams mit den meisten Kilometern pro Teilnehmer ausgezeichnet. Hervorzuheben ist auch die engagierte Teilnahme des Theodor-Heuss-Gymnasiums und des Schubart-Gymnasiums. Ihre Teilnahme wurde mit jeweils einem Geldpreis belohnt.



Abbildung 28: Ankunft der Sternfahrer mit OB Rentschler



Abbildung 29: Stadtradel-Preisverleihung mit EBM Steidle

Lampen-Tauschaktion 2017



Überwältigend war die Resonanz auf die Glühbirnen-Tauschaktion der Stadt Aalen. Aalener Bürger hatten im Januar 2017 zweimal die Möglichkeit, ihre alten Glühbirnen gegen neue LED-Birnen zu tauschen. Einmal bei einer Tauschaktion vor dem Rathaus und das andere Mal ein paar Tage später während der 16. Info-tage Energie. Vor allem beim ersten Termin vor dem Rathaus herrschte reges Treiben. Bereits 20 Minuten vor Beginn der Aktion mit Oberbürgermeister Thilo Rentschler, Klimaschutzmanager Ulrich Weigmann und Energiema-nager Klaus Raab bildete sich eine lange

Schlange quer über den Rathaus-Vorplatz. Die für diesen Tag vorgesehenen 300 LED-Birnen und die gleiche Anzahl Gutscheine wurden binnen einer Stunde verteilt. Aber auch an den beiden Aktionstagen während der Infotage waren die LED-Birnen schnell vergeben – und das obwohl die Stadt Aalen noch einmal 150 LED-Lampen nachbestellt hat.

Insgesamt wurden durch die Glühbirnen-tauschaktion in Aalen über 1.000 alte Glühbirnen getauscht. Dadurch können jährlich ca. 45.000 kWh (entspricht dem Jahres-Stromver-brauch von ca. 17 Haushalten) und ca. 23 Ton-nen CO₂ eingespart werden.

Die Tausch-Aktion wurde finanziert durch die expert Schlagenhaut GmbH, die Kreisspar-kasse Ostalb und die Stadt Aalen.



Abbildung 30: Lampentausch-Aktion 2017

Energiesparen an Aalener Schulen (fifty fifty)

Im Jahr 2015 startete das Aalener Energieeinsparprojekt fifty fifty an sieben Schulen. An diesem Projekt nehmen folgende Schulen teil:

- Reinhard-von-Koenig-Schule
- Greutschule
- Kopernikus-Gymnasium
- Karl-Kessler-Schule
- Grundschule Waldhausen
- Schillerschule
- Realschule auf dem Galgenberg
- (Theodor-Heuss-Gymnasium – seit 2017)

Die teilnehmenden Schulen wurden durch das Energie- und Klimaschutzmanagement und die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg bei der Durchführung des Projektes unterstützt.

Alle teilnehmenden Schulen wurden monatlich durch sog. Monatsenergieberichte umfassend über ihren Energieverbrauch informiert.

Neben der bereits im Jahr 2015 durchgeführten Senkung der Raumtemperaturen in den

Nachtstunden und Ferien wurden auch die die Temperaturen in Kellerräumen und Nebeneräumen reduziert. Die Beseitigung weiterer Leckagen in den Heiz-Systemen und die Anpassung der Heizzeiten an die tatsächliche Raumnutzung hat zur Reduktion des Heizenergie-Verbrauchs beigetragen.

Nach der Auswertung des dritten Projektjahres 2017 im Vergleich zum jährlichen Durchschnittsverbrauch der Jahre 2012 – 2014 konnten insgesamt betrachtet folgende Einspar-Erfolge erzielt werden:

- Wärmeverbrauch: 10,3 % Einsparung (minus 326.000 kWh)
- Stromverbrauch: 5,4 % Einsparung (minus 30.000 kWh)
- Wasserverbrauch: 10,1 % Einsparung (minus 665 cbm)

Die Einspar-Erfolge der einzelnen Schulen werden durch folgende Abbildungen dargestellt:

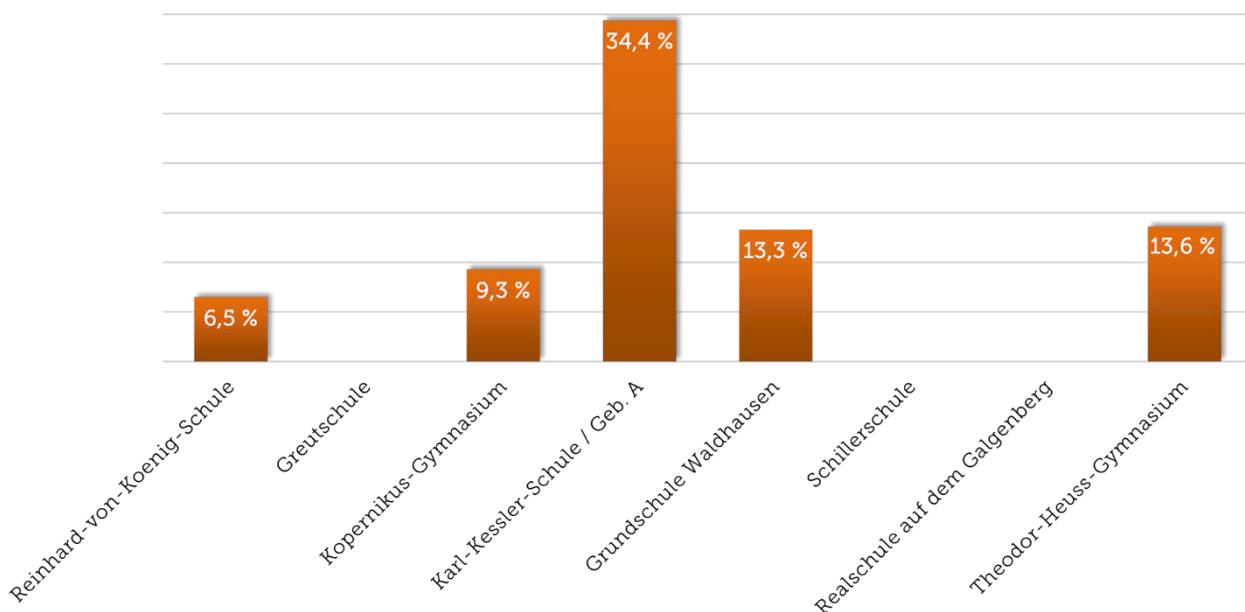


Abbildung 31: fifty fifty Projekt - Einsparung Heizenergie 2017

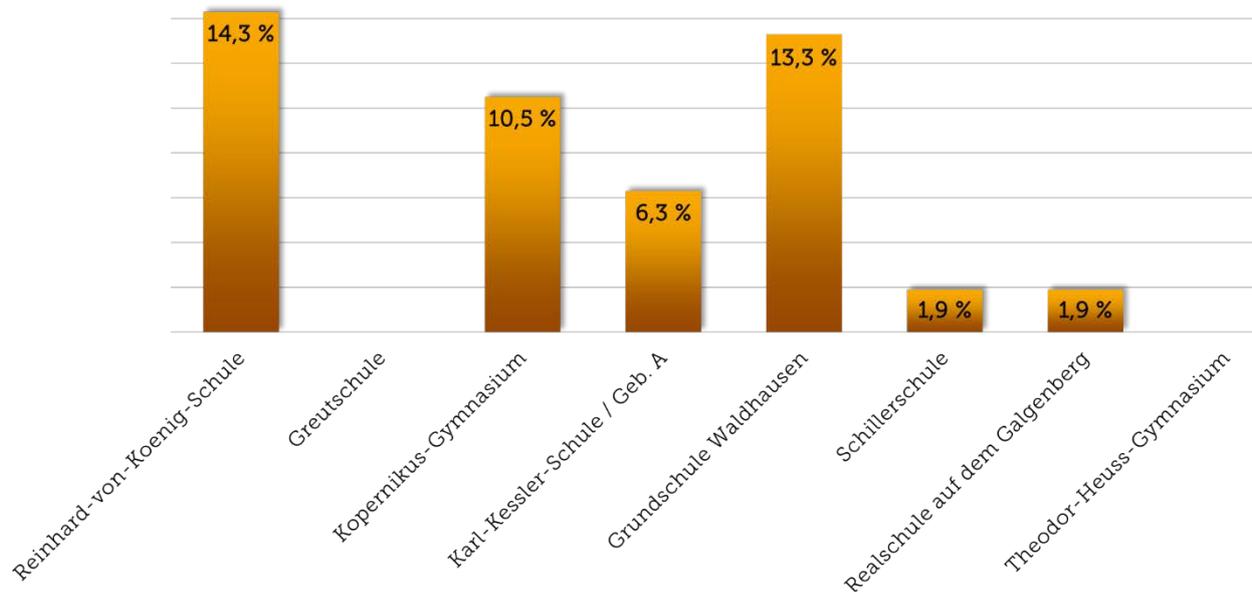


Abbildung 32: fifty fifty Projekt - Einsparung Strom 2017

Im fifty fifty Projekt konnten durch die Wärmeeinsparung folgende Mengen CO₂ vermieden werden:

2015:	81 t CO ₂
2016:	49 t CO ₂
2017:	48 t CO ₂
Gesamt:	178 t CO₂

Beim Einspar-Projekt steht neben der direkten Energie- und Ressourceneinsparung und der damit verbundenen CO₂-Reduktion auch der pädagogische Aspekt im Vordergrund. Schüler sollen sich möglichst frühzeitig mit den Themen Energiesparen, Energieeffizienz, Klimaschutz und regenerative Energien auseinandersetzen. 2016 wurden die Schulen aktiv in das Projekt eingebunden. Klassenenergiemanager in den jeweiligen Schulen suchen nach Einsparpotenzialen und setzen gemeinsam mit den Mitschülern Energiesparmaßnahmen um.

Die Projektlaufzeit liegt bei drei Jahren. Die energiefachliche Beratung wird extern durch die Klimaschutz- und Energieagentur Baden-

Württemberg (KEA) sichergestellt. Die eingesparten Energiekosten werden jeweils zur Hälfte zwischen dem Schulträger und der jeweiligen Schule aufgeteilt. Diese zusätzlich verfügbaren Mittel stehen den Schulen zur freien Verfügung und können für andere Projekte an den Schulen eingesetzt werden.

Die Scheckübergabe an die einzelnen Schulen im Rahmen des Projektes für die Energieeinsparung 2015 fand im Sommer 2017 statt. Die sieben Schulen haben im Vergleich zu ihrem Durchschnittsverbrauch 373.000 kWh Heizenergie, 25.500 kWh Strom und 165 cbm Wasser weniger verbraucht. Insgesamt konnten die teilnehmenden Schulen dadurch Kosten in Höhe von 32.000 € einsparen. Die Hälfte dieser eingesparten Kosten hat Erster Bürgermeister Wolfgang Steidle den Schulen in Form von „Einsparschecks“ zur freien Verfügung überreicht.

Folgend einige Impressionen der Scheckübergabe:



Abbildung 33: Scheckübergabe fifty fifty Projekt



Abbildung 34: Scheckübergabe fifty fifty Projekt

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Ziele, Maßnahmen & Instrumente des Klimaschutz- u. Energiemanagements.....	2
Abbildung 2: Gesamtkosten in € absolut	3
Abbildung 3: Gesamtverbrauchsentwicklung.....	4
Abbildung 4: Heizenergieverbrauch nach Energieträger und Sektoren	6
Abbildung 5: Durchschnittspreise Heizenergie.....	7
Abbildung 6: Preisentwicklung einzelner Energieträger	8
Abbildung 7: Heizenergieverbrauch & Kosten	8
Abbildung 8: Wärmeverbrauch & Gradtagszahlen.....	9
Abbildung 9: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt.....	10
Abbildung 10: Heizenergieverbrauch flächen- und witterungsbereinigt.....	11
Abbildung 11: Einsparung von Heizkosten	12
Abbildung 12: Stromverbrauch & Kosten.....	14
Abbildung 13: Stromverbrauch 2012 - 2017	15
Abbildung 14: Stromverbrauch nach Sektoren	16
Abbildung 15: Straßenbeleuchtung nach Art der Leuchtmittel 2015 - 2017.....	17
Abbildung 16: Durchschnittspreise Strom.....	17
Abbildung 17: Strom – Umlagen & Entgelte für Gebäude	18
Abbildung 18: Entwicklung Photovoltaik	19
Abbildung 19: Stromerzeugung und Stromverbrauch.....	20
Abbildung 20: CO ₂ -Emissionen Heizenergie.....	21
Abbildung 21: CO ₂ -Einsparung gesamt	22
Abbildung 22: Wasserverbrauch & Kosten	23
Abbildung 23: Wasserverbrauch nach Sektoren.....	24
Abbildung 24: Niederschlag in l/m ² in den Jahren 2015 und 2016.....	24
Abbildung 25: Fachklassentrakt Schubart-Gymnasium.....	25
Abbildung 26: Beleuchtung im Haus der Jugend	28
Abbildung 27: 1. Aalener rAAd-Event & Stadtradeln	29
Abbildung 28: Ankunft der Sternfahrer mit OB Rentschler.....	30
Abbildung 29: Stadtradel-Preisverleihung mit EBM Steidle.....	30
Abbildung 30: Lampentausch-Aktion 2017	31
Abbildung 31: fifty fifty Projekt - Einsparung Heizenergie 2017	32

Abbildung 32: fifty fifty Projekt - Einsparung Strom 2017.....	33
Abbildung 33: Scheckübergabe fifty fifty Projekt.....	34
Abbildung 34: Scheckübergabe fifty fifty Projekt	34
Tabelle 1: Gesamtkosten in € absolut.....	3
Tabelle 2: Kosten & Verbrauch Heizenergie absolut	5
Tabelle 3: U-Werte Schubart-Gymnasium Fachklassentrakt	26
Tabelle 4: Förderanträge im Jahr 2017	27

Impressum

Herausgeber:

Stadt Aalen – Dezernat II - Grünflächen- und Umweltamt

Aalen, Oktober 2018