



Energie- und
Klimaschutzbericht
2019

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Einleitung	4
1. Entwicklungen & Tendenzen – Klimawandel in Aalen	5
1.1. Klimadaten für Aalen	5
1.2. CO ₂ -Emissionen in Aalen	7
2. Energiemanagement für städtische Liegenschaften	9
Gesamtkosten von Strom, Wasser und Wärme nach Sparten	9
Entwicklung des Gesamtverbrauchs	10
2.1. Heizenergie städtischer Liegenschaften	10
Heizenergieverbrauch und -kosten einzelner Energieträger	10
Heizenergieverbrauch Anteile der Energieträger	11
Entwicklung der Heizenergiepreise	11
Heizenergieverbrauch und Witterung	14
Wärmeversorgung und Energieträgeranteile	17
Wärmeenergieträger – Erneuerbare Energien	18
2.2. Strom städtischer Liegenschaften	19
Stromverbrauchswerte	19
Vergleich Gebäude zu Straßenbeleuchtung/Verkehrsanlagen	20
Straßenbeleuchtung	21
Entwicklung des Durchschnittspreises für Strom	22
Photovoltaik auf städtischen Gebäuden	23
2.3. CO ₂ -Emissionen	24
CO ₂ -Emissionen von Heizenergie	24
CO ₂ -Einsparung bei Heizung und Strom	25
2.4. Wasser städtischer Liegenschaften	26
2.5. Förderanträge energetischer Maßnahmen	27
2.6. Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums	28
3. Klimaschutzmanagement	31
3.1. STADTRADELN 2019	31
3.2. Infotage Energie	32
3.3. KLIMOPASS-Einstiegsberatung	34
3.4. Adventskalender mit Klimatipps	35

3.5. European Energy Award (eea) Audit.....	36
4. Aus der Praxis: best-practice	37
Capannori: zero-waste-Gemeinde.....	37
Brüssel: Tempo 20 in der Innenstadt.....	37
Wien: Coole Straßen.....	37
Ii: Einsparung von 80 % der CO ₂ -Emissionen.....	38
5. Ausblick	39
Abbildungsverzeichnis.....	40
Impressum.....	41

Vorwort

Die CO₂-Emissionen zu senken ist für alle Kommunen eine enorme Anstrengung. Mit ihrer jahrelangen und vielfältigen Klimapolitik leistet unsere Stadt seit vielen Jahren einen wichtigen Beitrag in den Themengebieten Klimaschutz und Klimaanpassung. Aktuell wurde dieses Handeln der Stadt Aalen durch die erneute Auszeichnung mit dem European Energy Award gewürdigt. Aufgrund des globalen Klimawandels ist der schonende



Abbildung 1: Baumpflanzung als Beitrag zur Trendumkehr

und nachhaltige Umgang mit natürlichen Ressourcen auch zukünftig unsere Pflicht und zugleich lohnende Herausforderung im täglichen Handeln unserer Stadtverwaltung. Bei der Gebäudeenergieeffizienz nehmen wir als Kommune mit unseren Liegenschaften bereits eine Vorbildfunktion ein. Als aktuelle und künftige Handlungsfelder rücken jedoch auch die Themen Mobilität/Verkehr und Industrie immer mehr in den Fokus.

Der vorliegende Energie- und Klimaschutzbericht 2019 gibt eine Übersicht über die Verbrauchsentwicklungen, Kosten und CO₂-Emissionen aller städtischen Liegenschaften. Dargestellt wird die Entwicklung der Jahre 2012 bis 2019, die dem Basisjahr 1992 gegenübergestellt werden.

Vorgestellt werden im Berichtsjahr durchgeführte Bau- u. Energieeinsparmaßnahmen, die sich positiv auf die Gesamtbilanz auswirken. Beispielhaft ist hier der 2019 fertiggestellte Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums zu erwähnen, der in der Summe mehr Energie erzeugt als er verbraucht.

Alle in den vergangenen Jahren umgesetzten Maßnahmen schlagen sich im aktuellen Energiebericht positiv nieder und die durch den Betrieb der städtischen Liegenschaften verursachten CO₂-Emissionen konnten weiter gesenkt und der Anteil erneuerbarer Energie gesteigert werden.

Auch zukünftig wird die Stadt Aalen ihre Handlungsoptionen hinsichtlich Klimaschutz und Energieeffizienz im Rahmen ihrer Möglichkeiten ausschöpfen und in sinnvolle Energie- und Klimaschutz(anpassungs)maßnahmen investieren.

Oberbürgermeister Thilo Rentschler

(Freigabe steht noch aus)

Einleitung

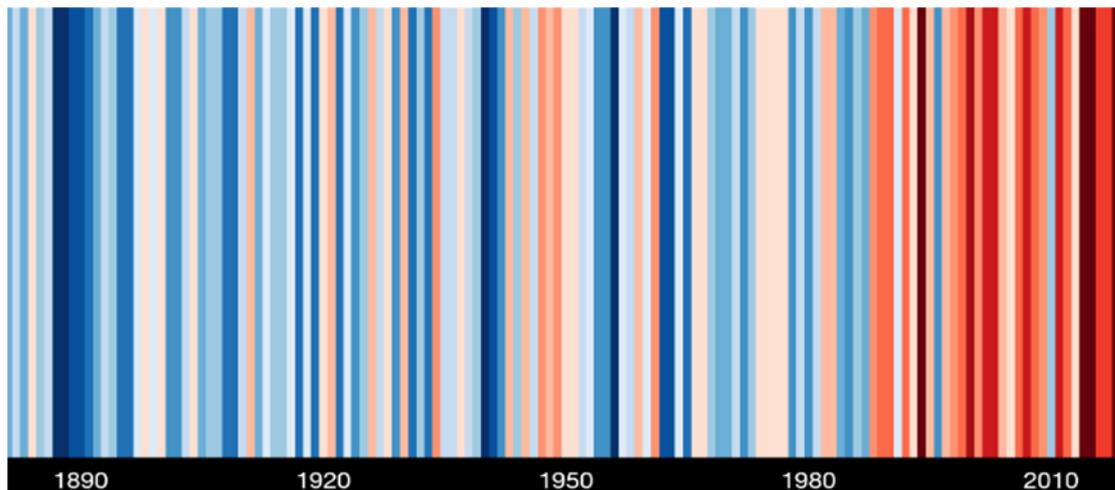


Abbildung 2: Warming stripes für Baden-Württemberg von 1881 – 2019: Es wird wärmer. Datensatz: DWD, Graphik: Ed Hawkins; <https://showyourstripes.info/>

Hitzerekorde im Death Valley, Waldbrände in Sibirien, wo Eis sein sollte, Prognosen einer stärkeren Erderwärmung als bisher gedacht: Laut Forschern (Schwalm, Spencer & Duffy, 2020) befinden wir uns mittlerweile im Worst-Case-Szenario der IPCC-Berichte (International Panel on Climate Change), die lange Zeit als übertrieben und nicht zutreffend bezeichnet wurden. Demnach könnten sich bodennahe Luftschichten schon in diesem Jahrhundert um durchschnittlich 5 °C erwärmen. Das Erd- und Klimasystem reagiert sensibler auf CO₂-Emissionen als bislang angenommen. Dies wird zu massiven Veränderungen unseres Lebensraums führen. Der Handlungsbedarf ist enorm.

Die Stadt Aalen hat sich als Mitglied im Klimabündnis verpflichtet ihre CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10 % zu mindern und letztlich ihre Emissionen auf 2,5 t CO₂-Äquivalente pro Einwohner und Jahr durch Energieeinsparungen, Energieeffizienz und den Einsatz Erneuerbarer Energien zu senken. Auch Baden-Württemberg, als eines der industriestärksten Bundesländer, setzt sich ambitionierte Ziele. Bis 2050 sollen die CO₂-Emissionen um 90 % reduziert (Basisjahr 1990) und bis 2030 mindestens 42 % eingespart werden. Im Bericht wird Bezug auf CO₂-Emissionen genommen. Klimaschädliche Gase hauptsächlich aus der Landwirtschaft wie Ammoniak, Lachgas oder Methan liegen außerhalb des Handlungsfelds, es wird hier nicht darauf eingegangen.

Um diesen Zielen gerecht zu werden setzt sich Energie- u. Klimaschutzmanagement Aalen jedes Jahr mit verschiedenen städtischen Projekten ein. Auf den folgenden Seiten dieses Berichts finden Sie die Tendenzen und Entwicklungen in den Bereichen Strom, Wärme, Wasser und CO₂ sowie bewilligte Förderungen in diesen Bereichen. Außerdem werden Projekte und Aktionen des Klimaschutzmanagements im Jahr 2019 vorgestellt, beispielsweise das jährliche STADTRADELN. Es folgen best-practice Beispiele als Anregung für eine umfassende Klimapolitik und ein Ausblick auf künftige Themen der Energie- und Klimaschutzberichte.

1. Entwicklungen & Tendenzen – Klimawandel in Aalen

1.1. Klimadaten für Aalen

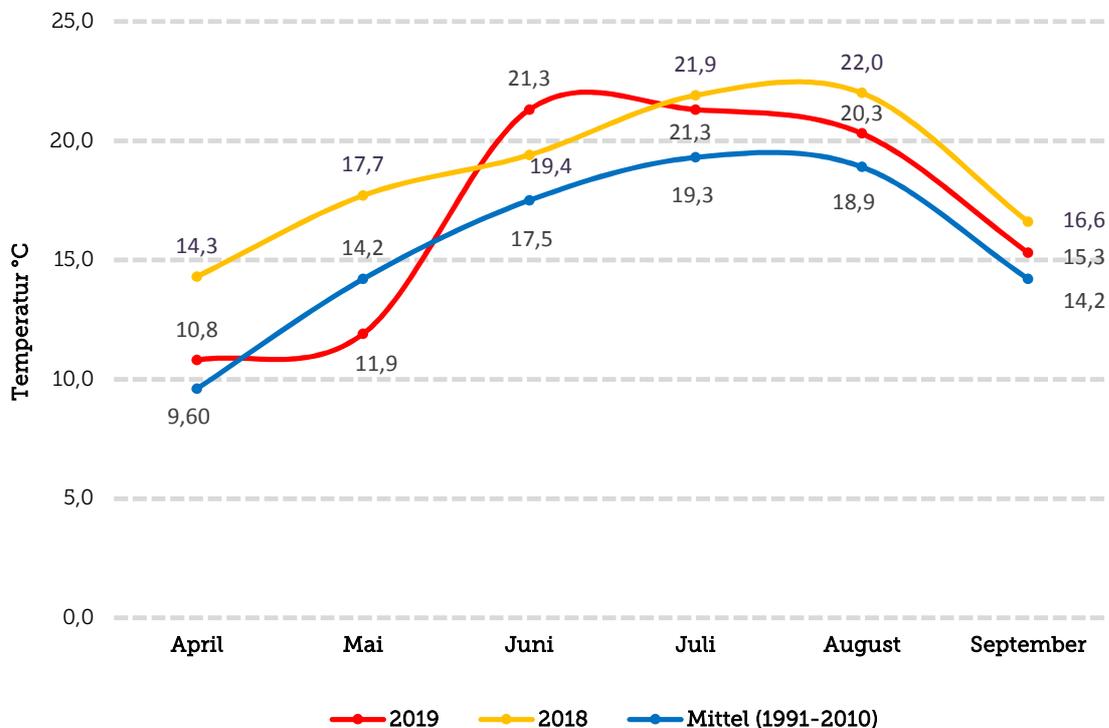


Abbildung 3: Temperaturen im Sommerhalbjahr in Aalen (Quelle: Wetterstation Stadtwerke Aalen)

Aalen hat 2018 und 2019 sehr heiße Sommer erlebt. Der Vergleich zum Mittel aus 1991-2010 zeigt uns einen deutlichen Temperaturanstieg. 2019 war im Zeitraum von Juni-August ein mittlerer Temperaturanstieg von 2,1 °C gegenüber dem Vergleichszeitraum zu verzeichnen. Folglich nahmen auch die tropischen Nächte mit Nachttemperaturen über 20 °C stark zu.

Der Klimawandel ist bei uns angekommen mit Starkregenereignissen, Dürreperioden und heißen Sommermonaten.

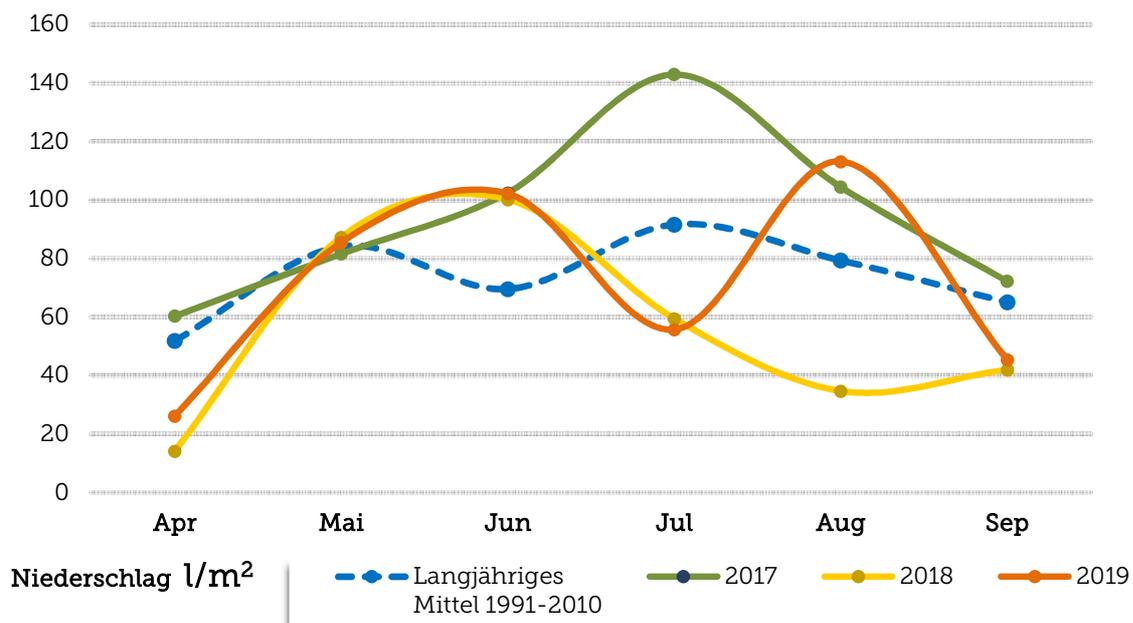


Abbildung 4: Niederschlag im Sommerhalbjahr in Aalen (Quelle: Wetterstation Stadtwerke Aalen)

Zwar war der Sommer 2019 durch mehr Niederschläge als 2018 geprägt, jedoch führten die höheren Temperaturen von Juni bis August 2019 zeitgleich zu einer höheren Verdunstung. Verschärfend wirkt, dass die Niederschlagsereignisse im Sommer zunehmend von Starkregenereignissen geprägt sind. Beispielhaft genannt sei hier der August 2019, wo an einem einzigen Tag mit 54,4 l/m² fast die Hälfte der gesamten Niederschlagsmenge des Monats niederging. Die Beurteilung der Niederschläge ist daher etwas differenzierter zu betrachten. Ausgetrocknete Böden können bei Starkregenereignissen nur wenig Wasser aufnehmen und ein Großteil der Niederschläge fließt ab, ohne vom Boden aufgenommen zu werden. Die Hochwassergefahr steigt nach Starkregenereignissen und gleichzeitig erhöht sich der Bewässerungsbedarf für die ausgetrockneten Grünflächen.

Langfristig führt dieser Trend auch zu einem abnehmenden Grundwasserspiegel, der die Wasserversorger vor zusätzliche Probleme stellt, da bei fallenden Grundwasserspiegel gleichzeitig die Nachfrage nach Wasser bei den Endverbrauchern zunimmt.

1.2. CO₂-Emissionen in Aalen

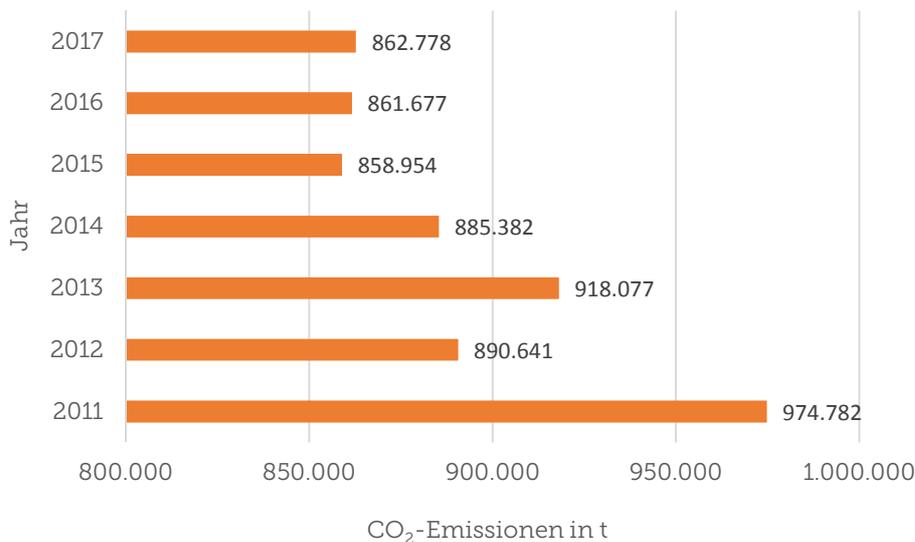


Abbildung 5: Verursacherbezogene CO₂-Emissionen in t der Stadt Aalen von 2011 bis 2017 (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)

2017 betragen die gesamten CO₂-Emissionen der Stadt Aalen laut Statistischem Landesamt Baden-Württemberg 862.778 t – ein kleiner Anstieg im Vergleich zum Vorjahr. Die Stadt Aalen hat sich mit ihrer Mitgliedschaft im Klimabündnis verpflichtet, die CO₂-Emissionen alle 5 Jahre um 10 % zu reduzieren. Es muss allerdings auch berücksichtigt werden, dass in Aalen große energieintensive Unternehmen wie beispielsweise Papier produzierende Firmen oder Metall verarbeitendes Gewerbe ansässig sind, die für einen Großteil der hier dargestellten CO₂-Emissionen verantwortlich sind (siehe Abbildung 5).

Hier dargestellt sind die Verursacherbezogenen CO₂-Emissionen der Stadt Aalen. Im Vergleich zu quellenbezogenen Emissionen, werden hier die Emissionen, welche bei der Strom- und Wärmezeugung entstehen, auf den Endverbraucher umverteilt.

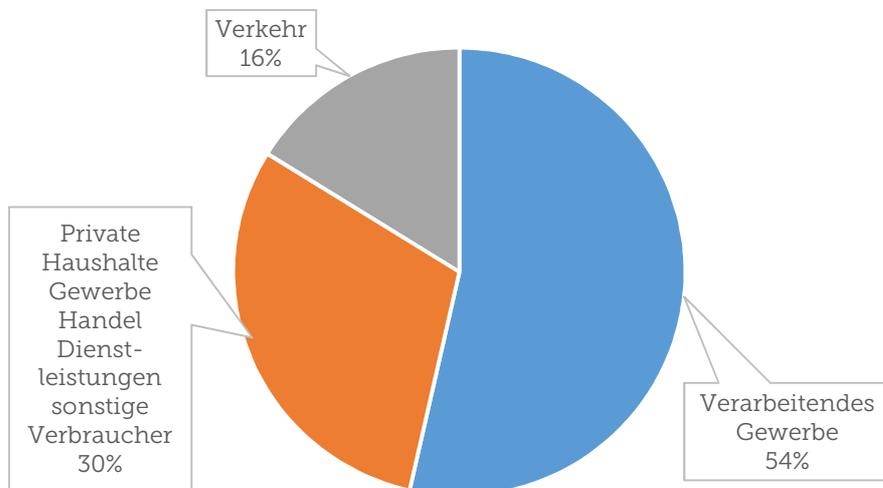


Abbildung 6: Verursacherbezogene CO₂-Emissionsanteile der verschiedenen Sektoren an CO₂-Emissionen insgesamt für das Jahr 2017

Bei den verursacherbezogenen CO₂-Emissionen lässt sich seit drei Jahren keine starke Veränderung feststellen – sie haben sich auf etwa 12,7 Tonnen pro Einwohner eingependelt. Auch hier ist das Ziel, im Rahmen der Mitgliedschaft im Klimabündnis die CO₂-Emissionen auf 2,5 t CO₂-Äquivalente pro Einwohner zu senken, noch in weiter Ferne.

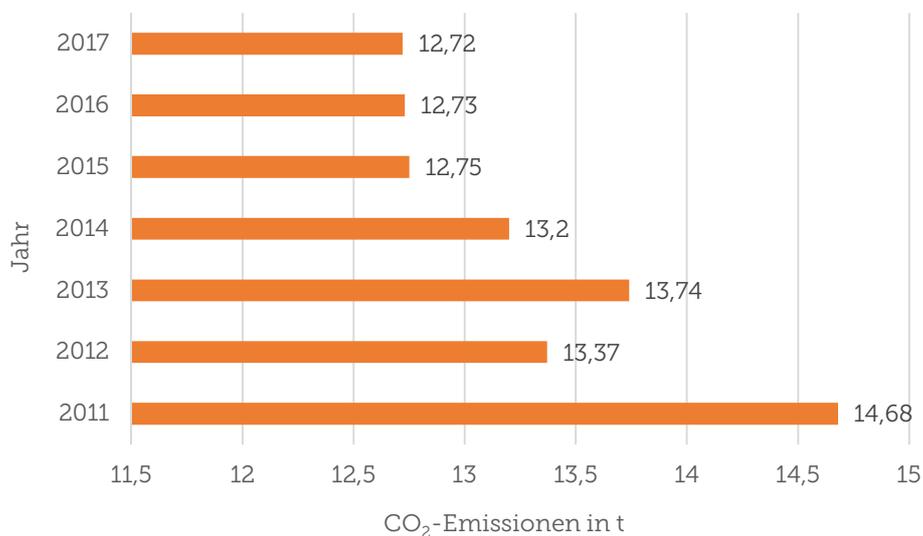


Abbildung 7: Verursacherbezogene CO₂-Emissionen in t pro Einwohner in Aalen von 2011 bis 2017

2. Energiemanagement für städtische Liegenschaften

Die Ausgaben der Stadt Aalen für Strom, Gas, Nah- und Fernwärme, Kraft-Wärme-Koppelung (KWK), Öl, Wasser, Abwasser und Niederschlagswassergebühren sind im Vergleich zu den Vorjahren leicht gestiegen.

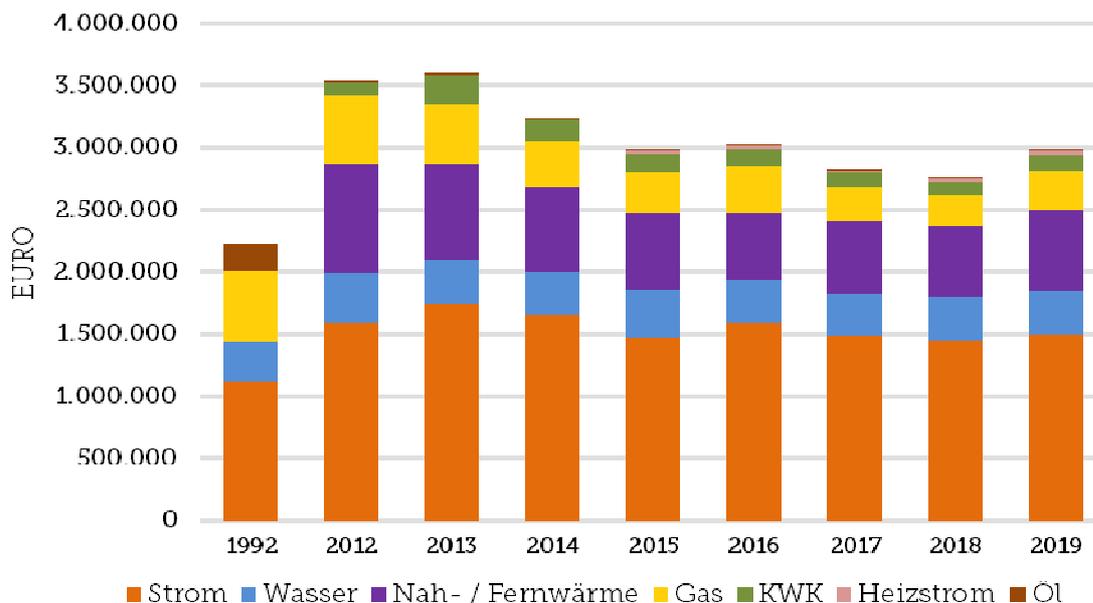


Abbildung 8: Gesamtkosten des Verbrauchs städtischer Liegenschaften in Euro

Die Kostensteigerung ist vor allem inflationsbedingt. Hauptsächlich lässt sich der Zuwachs aus der Verdoppelung des Durchschnittspreises für Heizwärme erklären.

Gesamtkosten von Strom, Wasser und Wärme nach Sparten

	Strom Euro	Wasser Euro	Gas Euro	KWK Euro	Heiz- strom Euro	Öl Euro	Jährliche Gesamt- kosten Euro
2019	1.499.000	350.200	322.500	133.900	31.152	9.800	2.982.000
2018	1.450.000	350.700	242.300	106.500	24.438	13.700	2.762.000
2017	1.486.000	336.500	270.700	113.200	18.327	8.400	2.824.000
2016	1.589.000	358.100	377.800	135.000	25.326	9.100	3.020.000
2015	1.463.000	396.900	340.600	143.500	23.338	10.400	2.983.000
2014	1.649.000	352.100	374.700	172.300		12.000	3.231.000
2013	1.736.000	356.600	490.900	233.800		18.600	3.602.000
2012	1.592.000	400.300	558.600	105.800		16.000	3.541.000
1992	1.116.000	323.700	568.500	0		219.600	2.228.000

Abbildung 9: Tabellen der Gesamtkosten von Strom, Wasser und Wärme nach Sparten

Entwicklung des Gesamtverbrauchs

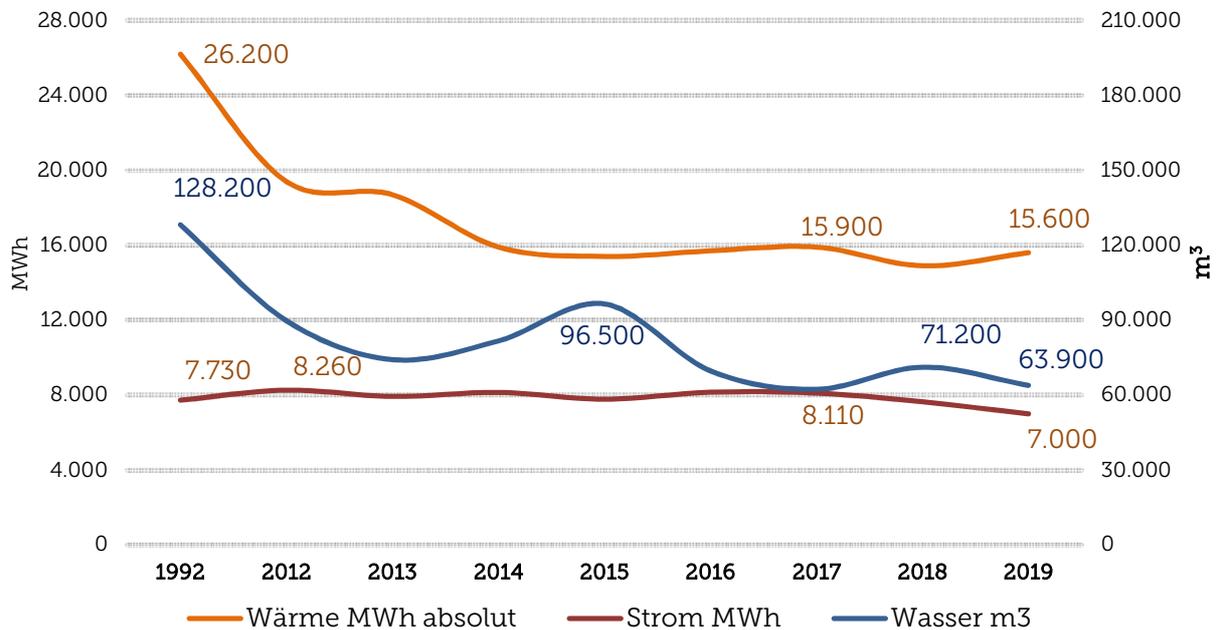


Abbildung 10: Entwicklung des Gesamtverbrauchs

Der Wasser- und Stromverbrauch ist 2019 gefallen; jedoch stieg der Wärmeverbrauch leicht an. Seit 1992 reduzierte sich der absolute Wärmeverbrauch um ca. 40 %.

2.1. Heizenergie städtischer Liegenschaften

Heizenergieverbrauch und -kosten einzelner Energieträger

	Gas		Nah- / Fernwärme		KWK		Heizstrom		Öl		Gesamt	
	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh	Euro	MWh
2019	322.500	7.000	635.100	6.070	133.900	2.240	31.152	140	9.800	160	1.132.000	15.600
2018	242.300	6.660	573.900	5.880	106.500	2.040	24.438	120	13.700	160	961.000	14.900
2017	270.700	6.880	590.500	6.460	113.200	2.340	18.327	90	8.400	170	1.001.000	15.900
2016	377.800	7.380	525.800	5.870	135.000	2.160	25.326	110	9.100	190	1.073.000	15.700
2015	340.600	6.960	605.000	5.860	143.500	2.300	23.338	110	10.400	190	1.123.000	15.400
2014	374.700	7.110	670.500	6.040	172.300	2.540	-	-	12.000	180	1.230.000	15.900
2013	490.900	8.530	765.600	6.870	233.800	3.020	-	-	18.600	250	1.509.000	18.700
2012	558.600	9.800	868.000	8.000	105.800	1.360	-	-	16.000	190	1.548.000	19.400
1992	568.500	14.600	0	0	0	0	-	-	219.600	11.650	788.000	26.300

Abbildung 11: Kosten und Verbräuche absolut nach Energieträgern und Sparten

Heizenergieverbrauch Anteile der Energieträger

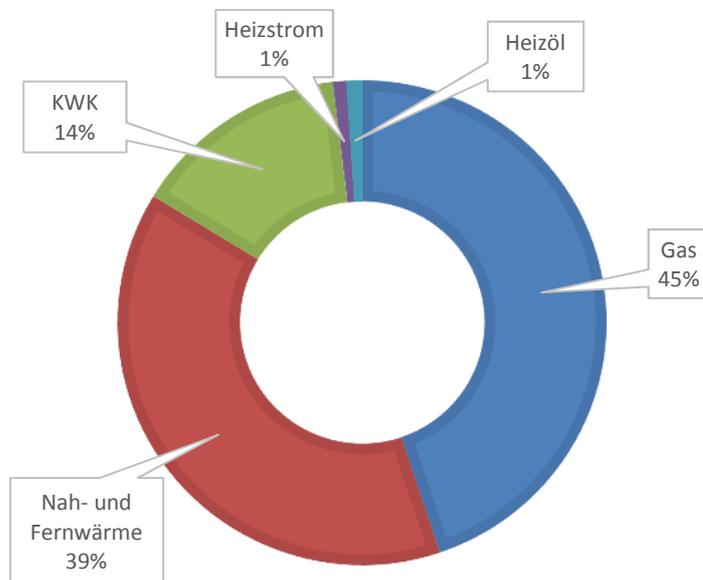


Abbildung 12: Heizenergieverbrauch: Anteile der Energieträger

Die Anteile der jeweiligen Energieträger blieben 2019 in etwa bei derselben Größenordnung wie 2018.

Entwicklung der Heizenergiepreise

Die Heizenergiepreise sind im Jahr 2019 leicht gestiegen (vgl. Abb.13). Der Durchschnittspreis wird anhand der Bruttogesamtkosten und entsprechender Bezugsmengen aller in der Stadtverwaltung genutzter Energieträger ermittelt.

2019 sind die Preise für Gas, KWK sowie für Nah- und Fernwärme leicht gestiegen (Abb. 14). Einerseits ist der Gaspreis auf Basis der EU-weiten Ausschreibung etwas höher ausgefallen, andererseits bemisst sich der Fernwärmepreis an verschiedenen Indizes, die ebenfalls angestiegen sind.

Der Preis für die Wärmelieferung setzt sich aus dem Grund- und Verbrauchspreis zusammen. Für die Preisbildung werden vierteljährliche 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.

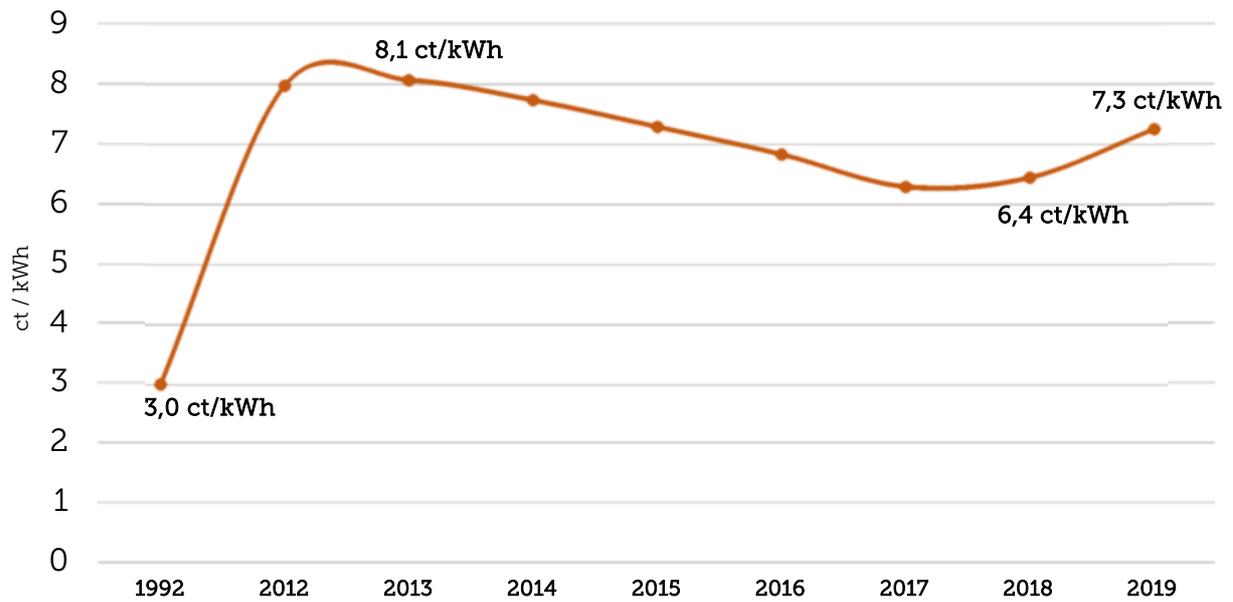


Abbildung 13: Entwicklung des Durchschnittspreises für Heizenergie in ct/kWh

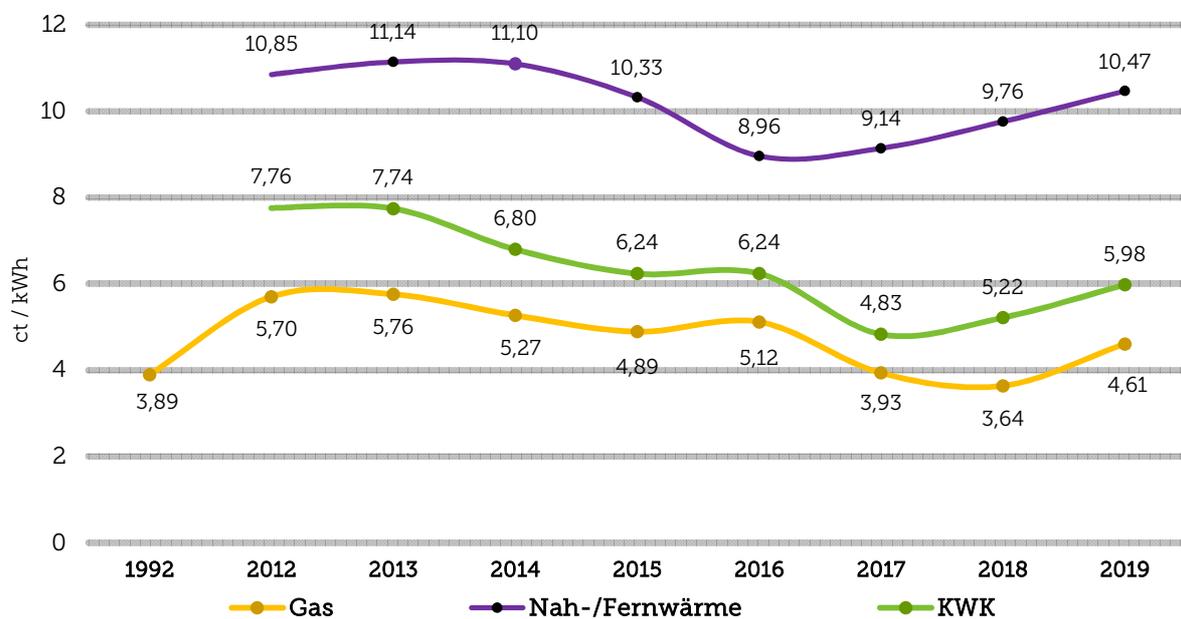


Abbildung 14: Preisentwicklung einzelner Heizenergieträger in ct/kWh



Abbildung 15: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs und der Kosten (1992, 2012 – 2019)

Nach obiger Abbildung liegt der absolute Heizenergieverbrauch (nicht witterungsbereinigt) 5 % über dem Vorjahresniveau. Diese Steigerung ist zurückzuführen auf die kältere Witterung 2019 in derselben Größenordnung.

Heizenergieverbrauch und Witterung

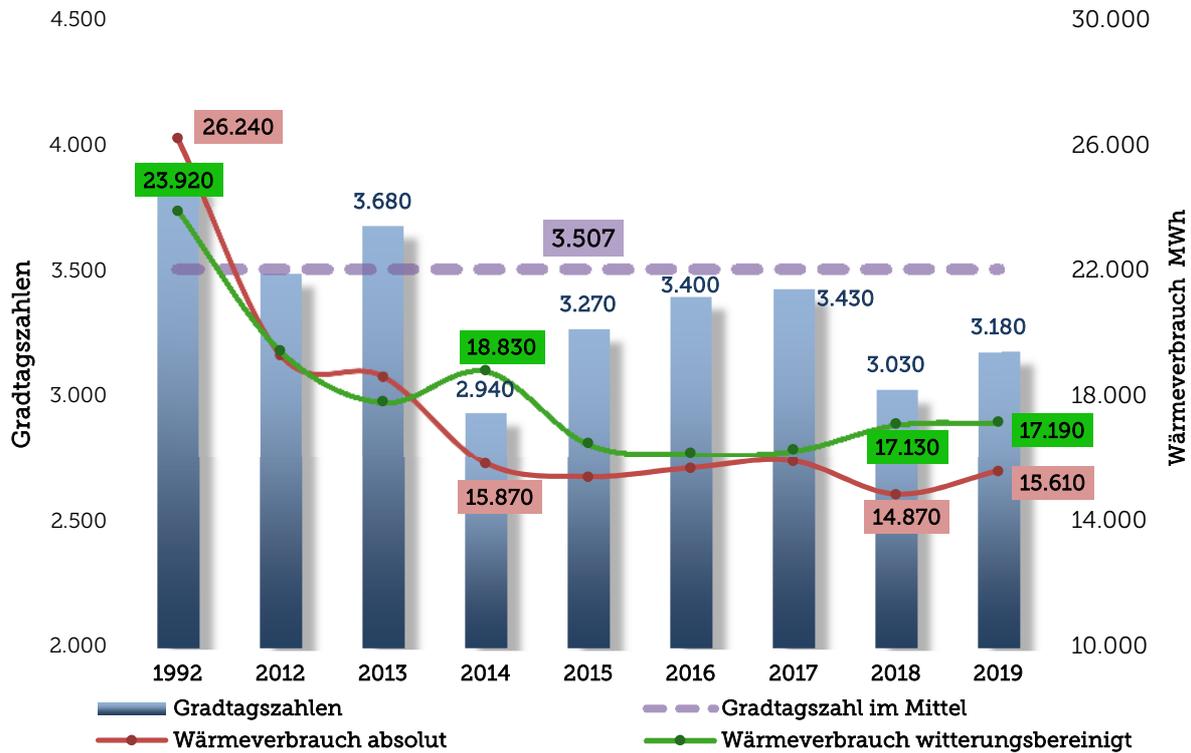


Abbildung 16: Wärmeverbrauch und Gradtagszahlen (1992, 2012 – 2019)
(Quelle: Wetterstation der Stadtwerke Aalen)

Die Durchschnittstemperatur während der Heizperiode differiert von Jahr zu Jahr teils deutlich. Daher wird bei den außentemperaturabhängigen Verbrauchswerten (Gebäudebeheizung) eine Witterungsbereinigung über sogenannten Gradtagszahlen durchgeführt. Durch diese Vorgehensweise werden Verbrauchswerte über den gesamten Betrachtungszeitraum vergleichbar und es kann eine Aussage über die Entwicklung der energetischen Qualität der Gebäude getroffen werden. Für den vorliegenden Bericht werden die Gradtagszahlen (Abbildung 16) aus Tagesmitteltemperaturen der Stadtwerke Aalen berechnet.

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 beispielsweise die Tagesmitteltemperatur bei 3° C, so ergibt sich eine Gradtagszahl von 17. Kalte Jahre führen zu relativ hohen und warme Jahre zu relativ niedrigen Gradtagszahlen. Die Summe aller Gradtagszahlen über die jeweiligen Jahre führen zu den in Abbildung 16 dargestellten Werten. Der Witterungsbereinigungsfaktor für einzelne Jahre wird schließlich durch den Quotient zwischen dem langjährigen Mittel der Gradtagszahlen 1992 bis 2019 und der jährlichen Gradtagszahl des jeweiligen Jahres gebildet. Aus der Abbildung wird deutlich, dass in vergleichsweise warmen Jahren der Wärmeverbrauch durch den Bereinigungsfaktor erhöht bzw. in vergleichsweise kalten Jahren reduziert wird.

Die Aussagekraft von Gradtagszahlen ist jedoch eingeschränkt, da bei gleichen Gradtagszahlen eine Heizperiode mit hoher Anzahl von Sonnenstunden einen geringeren Heizverbrauch aufweist als ein Heizzeitraum mit beispielsweise viel Nebel. Einen ähnlichen Einfluss übt die Windstärke aus; je größer die Windstärke, desto stärker fällt der Wärmeenergieverlust von Gebäuden aus. Auch die Luftfeuchtigkeit spielt hier mit, da hohe Luftfeuchtigkeit eine höhere Wärmekapazität aufweist.

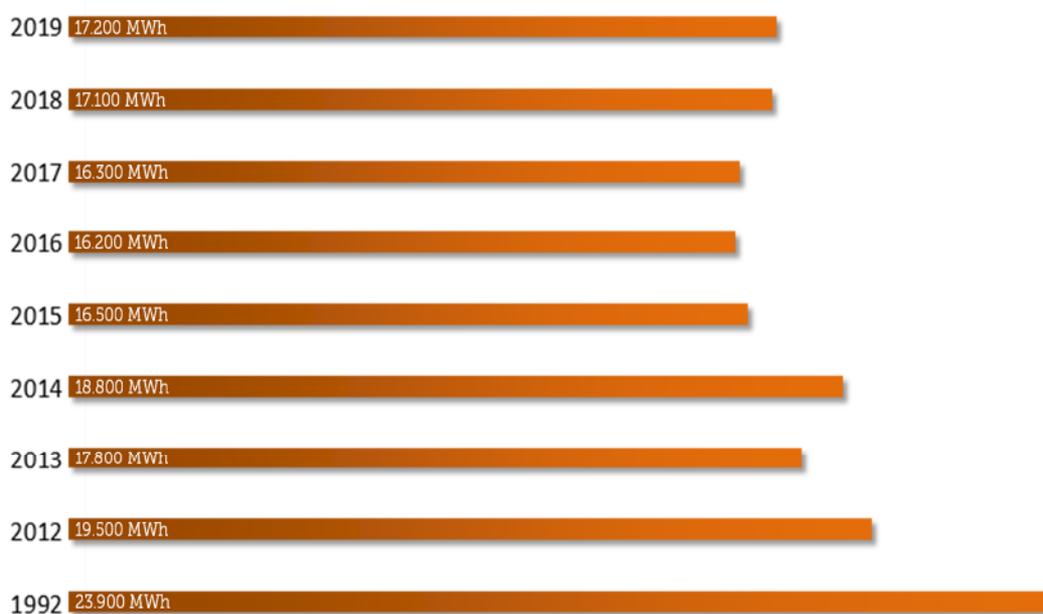


Abbildung 17: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch (1992, 2012 – 2019)

Im Jahr 2019 liegt die Gradtagszahl unter dem langjährigen Mittel – d. h. es war wärmer als im langjährigen Mittel. Dies führt zu einer Korrektur für 2019 nach oben um +1.590 MWh. Da es hingegen 2018 noch wärmer war, fallen für 2019 und 2018 die bereinigten Verbräuche annähernd gleich aus.

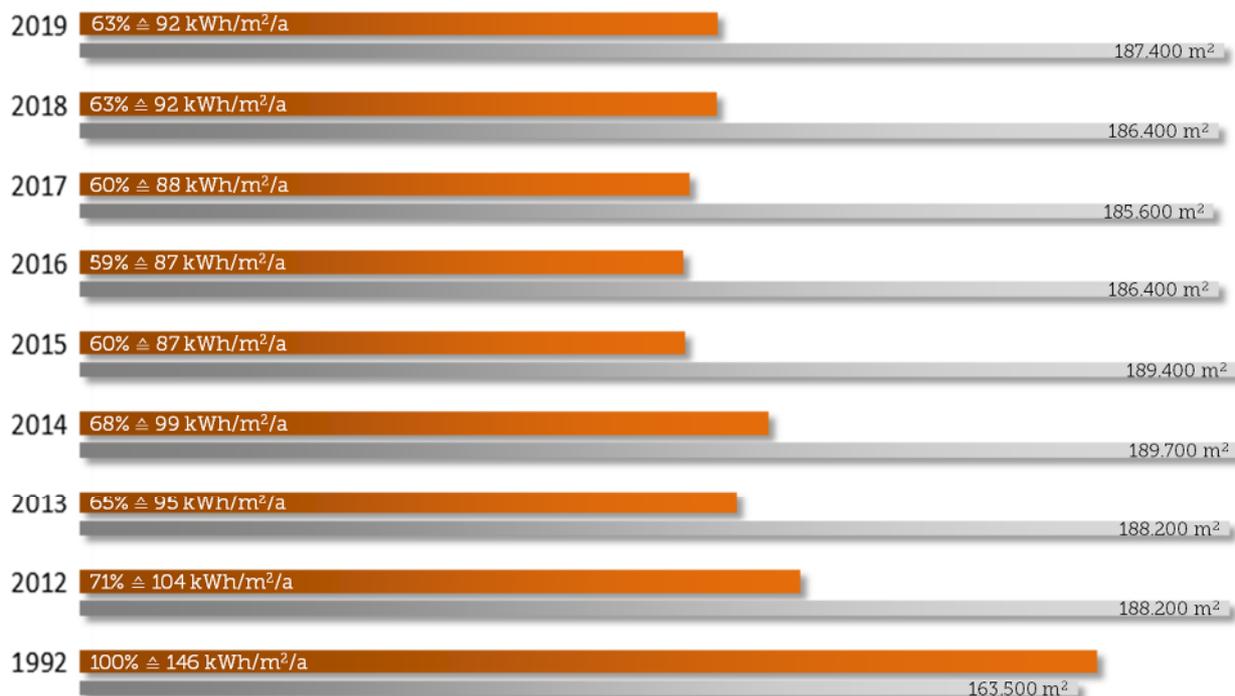


Abbildung 18: Flächenbezogener (NRF) & witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch (1992, 2012 – 2019)

Der Trend in Bezug auf die weitere Reduzierung des witterungsbereinigten Energieverbrauchs der Aalener kommunalen Liegenschaften stagniert trotz Effizienzmaßnahmen im Vergleich zum Jahr 2018. Einerseits werden insbesondere Schulgebäude auch energetisch saniert, andererseits werden auch viele Gebäude auch abends genutzt. In vorstehender Abbildung 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 konnte zwischen 1992 und 2019 von 146 kWh auf 92 kWh pro m² Fläche und Jahr reduziert werden (minus 37 %). 2019 kam der Neubau des Schubartgymnasium-Fachklassentrakts mit 1.031 m² hinzu.

Häufig wird vereinfacht die Bruttogrundfläche (BGF) statt der Netto-Raumfläche angesetzt. Mit Brutto-Grundfläche (BGF) bezeichnet man diejenige Fläche, welche sich aus der Summe aller Grundflächen aller Grundrissebenen eines Gebäudes errechnet einschließlich der Konstruktions-Grundfläche (KGF), die der Wandgrundfläche entspricht. Hier wird ausdrücklich die Netto-Raumfläche angesetzt, da die KGF verschiedener Gebäude sehr unterschiedlich ausfällt.

Wärmeversorgung und Energieträgeranteile

In Aalen existieren verschiedene Fern- und Nahwärmenetze (Wärmewerk II, Wärmewerk Talschulzentrum etc.), die mehrere kommunale Gebäude mit Wärme versorgen. Die Wärmeerzeugung erfolgt mittels Holzkesseleln, Gasbrennwertkesseleln und BHKWs (Kraft-Wärme-Kopplung / KWK) und einem Biogas-BHKW.

Zusätzlich werden 13 städtische Gebäude durch Blockheizkraftwerke (BHKWs) beheizt. Die hocheffiziente Kraft-Wärmekopplung trägt zur Entlastung des Stromnetzes infolge der dezentralen Stromerzeugung bei. Bei der Kraft-Wärmekopplung wird eine sehr hohe Effizienz von ca. 90 % erzielt, insbesondere wenn man die Stromerzeugung betrachtet. Im Vergleich beträgt die Effizienz von Strom-Großkraftwerken nur ca. 40%. So wird im Falle von Kraft-Wärme-Koppelung (KWK) deutlich weniger CO₂ emittiert.

Die Stadt bezog 2019 Fernwärme von den Stadtwerken mit einem Anteil von ca. 39 % des Gesamtverbrauchs der städtischen Gebäude.

Über das Wärmewerk II im Hasennest werden das Theodor-Heuss-Gymnasium (THG), THG-Halle, Uhland-Realschule, Karl-Weiland-Halle, Haus der Jugend, Thomas-Zander-Halle und die Bohlschule (vermietet) versorgt.

Das Wärmewerk II arbeitet mit einem Holzkessel (39,3%), Biogas-BHKW 19,1 % einem Gaskessel 27,5 %, einem Gas-BHKW 14,1 %. Dabei wird unbehandeltes Holz aus der 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 61 % Holz und 39 % 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 16,4 % durch einen Gaskessel und zu 83,6 % durch ein Gas-BHKW.

An die Wärmezentrale Kocherburgschule sind Gebäude A & B der Schule, die Sporthalle Unterkochen und die Festhalle Unterkochen angeschlossen: 55,2 % werden über ein Gas-BHKW und 44,8 % über einen Gas-Kessel erzeugt.

Die Wärmeversorgung des Aalener Rathauses erfolgt zu 52,5 % über einen Gaskessel und zu 47,5 % über ein Gas-BHKW im Untergeschoss.

Das Fernwärmenetz Schloßäcker versorgt seit 2016 das Rathaus in Fachsenfeld. Es werden 58,1 % Holz-Pellets, 28,2 % BHKW und 13,7 % Gas eingesetzt

Im Wärmewerk Greutschule wurde 2019 die Fernwärme zu 69,6 % über einen Erdgaskessel und zu 30,4 % mittels eines Erdgas-BHKW erzeugt. Das Wärmenetz versorgt die Ulrich-Pfeifle-Halle, das Rettungszentrum und die Greutschule.

Die Pelletheizung der Rombachhalle wird von den Stadtwerke Aalen (SWA) betrieben und versorgt seit September 2019 über eine Fernwärmeleitung auch die Rombachschule.

Wärmeenergieträger – Erneuerbare Energien

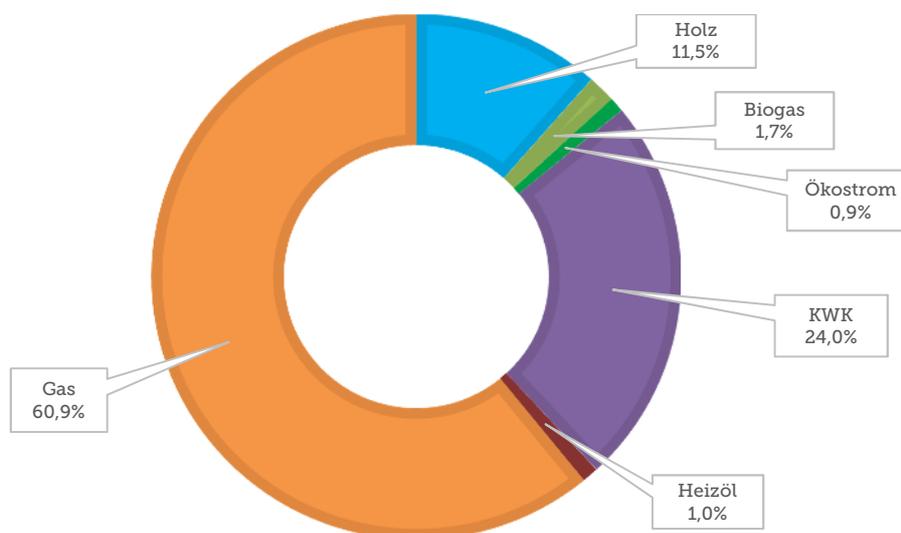


Abbildung 19: Wärmeenergieträger Fossile – Erneuerbare Energien in %

In obiger Darstellung sind alle Energieträgeranteile der gesamten städtischen Wärmeversorgung dargestellt. Es handelt sich um die direkten Erdgas-, Ökostrom- und Heizölbezüge und die Biogas-, Erdgas-, KWK- und Holzanteile der Fernwärme sowie die 13 der BHKWs (von den SWA in städtischen Gebäuden):

Holzanteil aus Fernwärme und Pelletheizung der Rombachhalle: 11,5 %

Biogas-KWK-Anteil aus Fernwärme des Wärmewerks II: 1,7 %

KWK-Anteil aus Nah- und Fernwärme und der 13 BHKWs: 24,0 %

Ökostrom-Anteil der Wärmepumpenheizung der Kita Hokuspokus und Elektroheizungen: 0,9%

Fossile Energieträger: Erdgas-Anteil des Direktbezugs der Stadt und aus Fernwärme: 60,9 % (2018: 64 %), Heizöl: ca. 1%

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

Der erneuerbare Energieträger Holz (11,5 %), die umweltfreundliche Wärme aus KWK (24,0 %), Ökostrom (0,9 %) und Biogas KWK (1,7%) ergeben zusammen einen Anteil von 38,1 % (gegenüber 35 % 2018).

2.2. Strom städtischer Liegenschaften Stromverbrauchswerte

Nachfolgend dargestellter Stromverbrauch inklusive Kosten bezieht sich auf die städtischen Gebäude und Plätze, Straßenbeleuchtung und Verkehrsanlagen:



Abbildung 20: Entwicklung des gesamten Stromverbrauchs und Kosten (1992, 2012 – 2019)

Hinsichtlich des Stromverbrauchs wurde 2019 gegenüber 2018 deutlich eingespart: Der Gesamtstromverbrauch nahm um 9 % ab. Diese Entwicklung ist vor allem auf den viel geringeren Stromverbrauch im Bereich der Straßenbeleuchtung aber auch auf die Reduzierung des Stromverbrauchs im Gebäudesektor zurückzuführen (vgl. nachfolgende Abbildung).

Hier macht sich die weitere Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik sehr positiv bemerkbar. Bei den Gebäuden stellen sich Einsparungen infolge von LED-Leuchten und hocheffizienten Heizungspumpen sowie Lüftungsanlagen ein.

Vergleich Gebäude zu Straßenbeleuchtung/Verkehrsanlagen

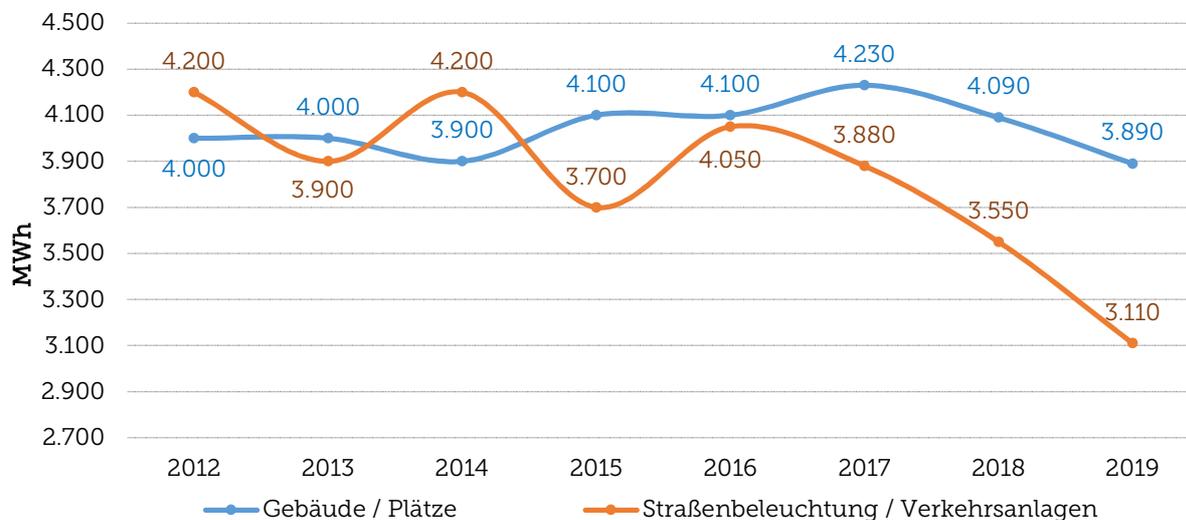


Abbildung 21: Entwicklung des Stromverbrauchs in MWh von Gebäuden/ Plätzen und Straßenbeleuchtung/ Verkehrsanlagen (2012 – 2019)

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung reduzierte sich deutlich, aber auch im Bereich der Gebäude- und Platzbeleuchtung sind Einsparungen zu verzeichnen.

Es wird auch im Jahr 2019 deutlich, dass der Sektor Verkehrsanlagen neben dem Schulsektor nach wie vor einen erheblichen Einfluss auf den jährlichen Gesamtstromverbrauch der Stadtverwaltung besitzt:

Im Jahr 2019 hatte der Sektor Verkehrsanlagen einen Anteil von 44 % am Gesamtstromverbrauch. 2014 lag der Anteil der Straßenbeleuchtung noch bei 52%. 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 Wegebeleuchtungsnetzes vorgesehen ist.

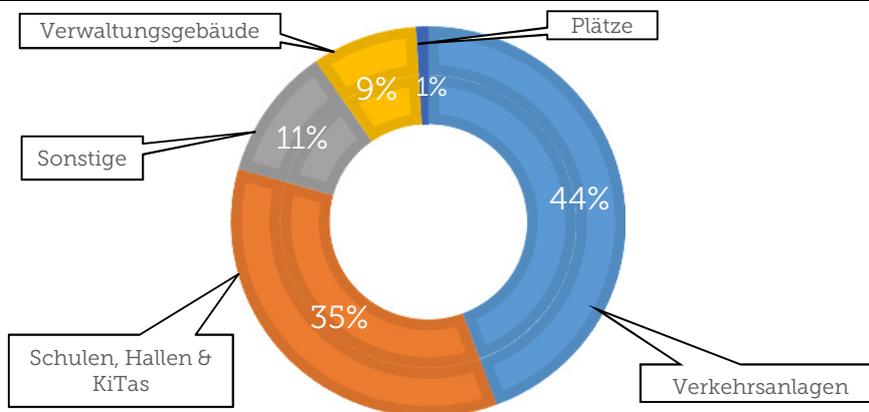


Abbildung 22: Stromverbrauch nach Sektoren

Straßenbeleuchtung

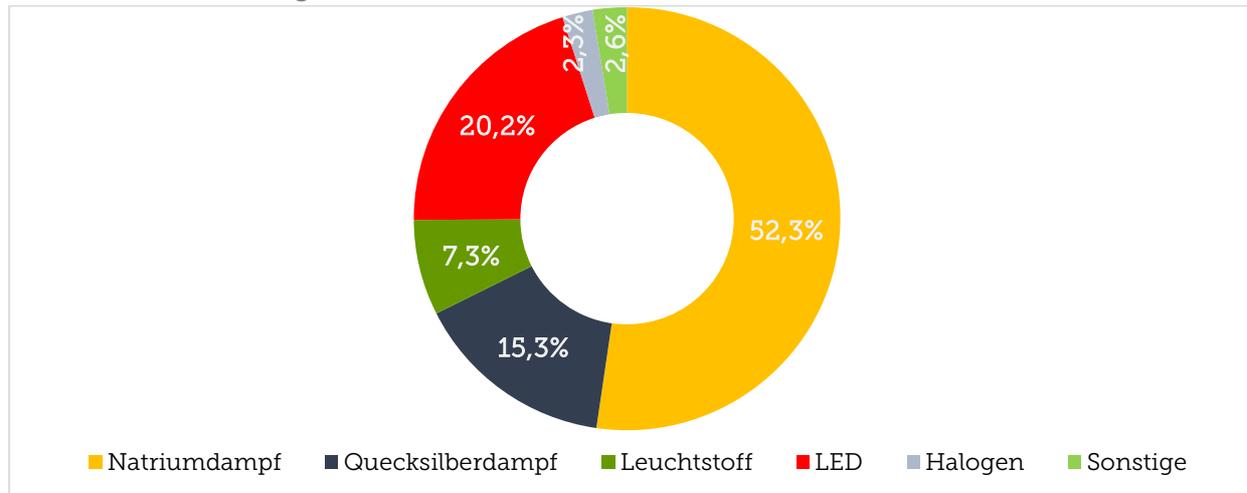


Abbildung 24: Anteile der verschiedenen Leuchtmittel bei der Straßenbeleuchtung 2019

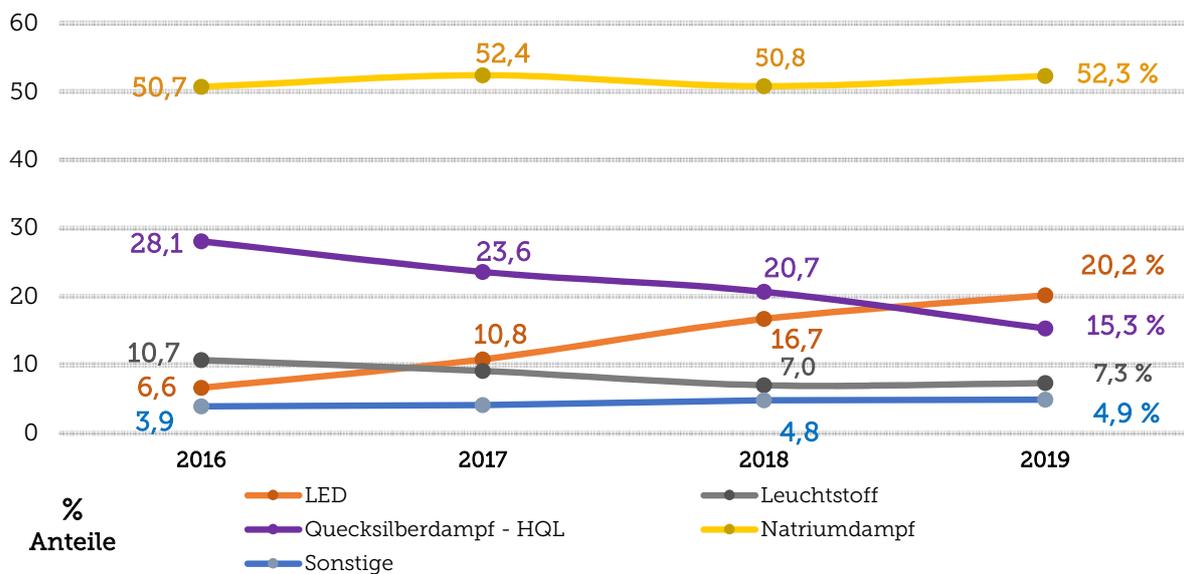


Abbildung 23: Entwicklung der Anteile verschiedener Leuchtmittel der Straßenbeleuchtung (2016 – 2019)

Erfreulicherweise konnte der LED-Anteil im Zuge der Erneuerung von Leuchtenköpfen der Straßenbeleuchtung von 2018 zu 2019 um 3,5% gesteigert werden. Dies führt zu deutlichen Einsparungen, da alte Quecksilberdampfleuchten mit hohem Verbrauch durch LED ersetzt werden. Neuinstallationen im Bereich der Straßenbeleuchtung werden generell in LED-Technik ausgeführt.

Die sehr ineffizienten Quecksilberdampf-Leuchtmittel (HQL) dürfen seit 2015 nicht mehr vertrieben werden. Soweit es technisch möglich ist, wird auch beim reinen Leuchtmitteltausch LED-Technik eingesetzt; ausnahmsweise werden effiziente Natriumdampf-Leuchtmittel verwendet.

Entwicklung des Durchschnittspreises für Strom

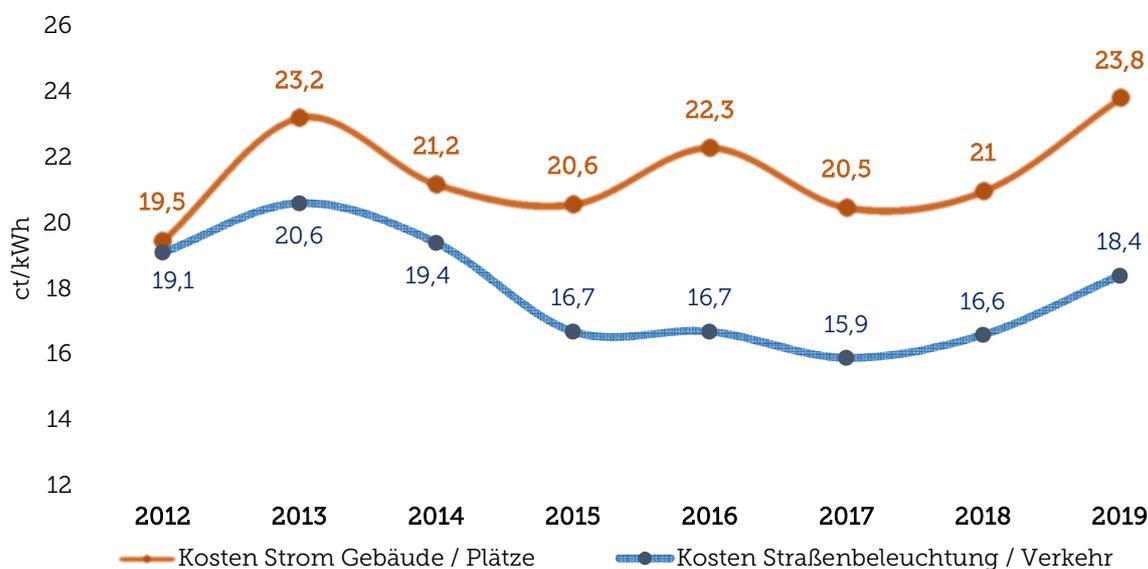


Abbildung 25: Durchschnittspreise Strom ct/kWh (2012 – 2019)

Der Strompreis fiel infolge der EU-Stromausschreibung für die Lieferjahre ab 2014. Ab 2015 verbesserten sich die Konditionen für die Straßenbeleuchtung, indem die Straßenbeleuchtung als eine Abnahmestelle betrachtet wird. So kann die Stadt Aalen von den günstigeren Umlagen und Entgelten für Großabnehmer profitieren. Im Jahr 2018 und 2019 ist der Strompreis generell leicht gestiegen.

Diese leichte Preissteigerung hängt einerseits mit den gestiegenen Netznutzungsentgelten und andererseits mit den leicht gestiegenen Energiepreisen infolge der erneuten EU-Ausschreibung für die Lieferjahre ab 2019 zusammen.

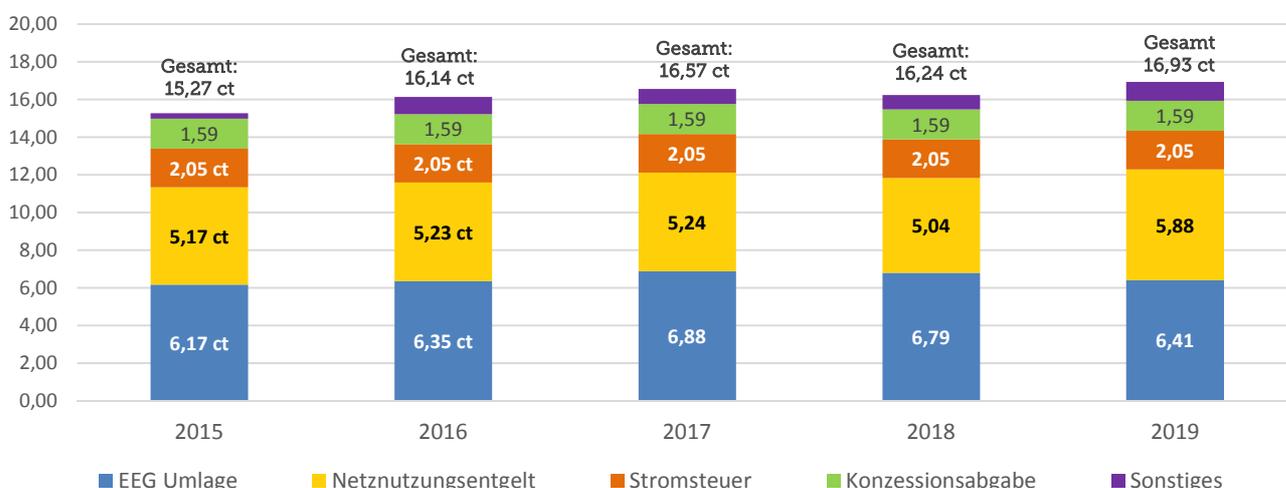
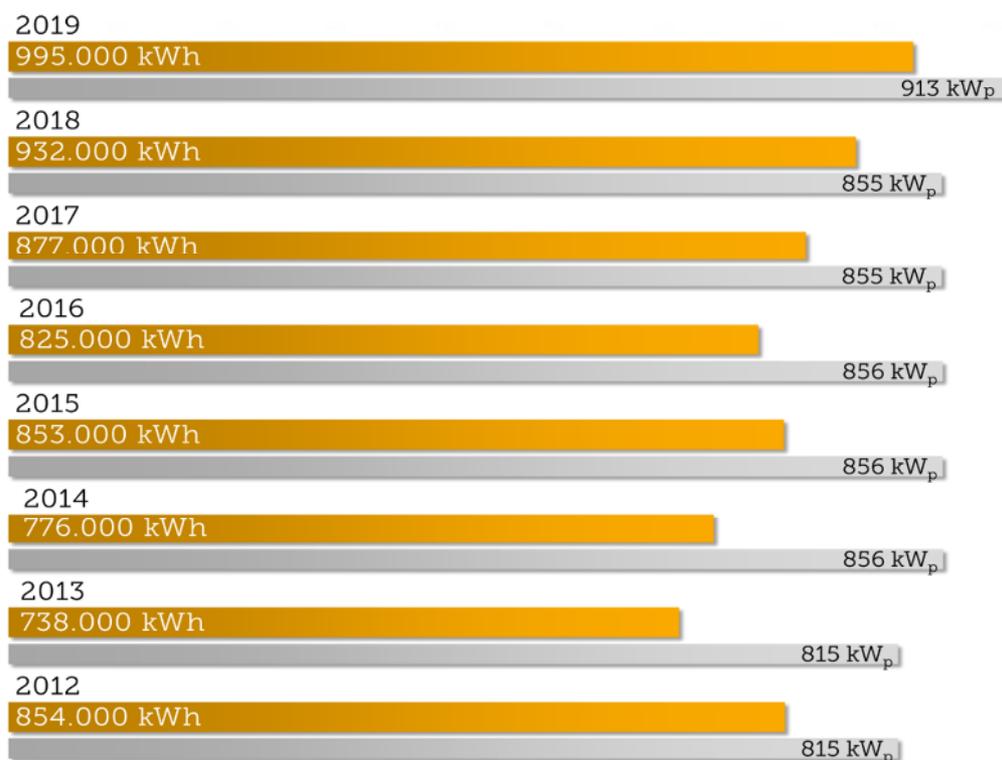


Abbildung 26: Nettoabgaben und Entgelte für Strom (2015 – 2019)

Photovoltaik auf städtischen Gebäuden

Abbildung 27: Entwicklung von Photovoltaik auf städtischen Gebäuden in kW_p und kWh

Die Stadt unterstützt, indem sie die Dachflächen ihren öffentlichen Gebäuden für die Errichtung von Photovoltaikanlagen vermietet, den Ausbau der regenerativen Energien und leistet einen Beitrag zum Klimaschutz sowie zur regionalen Energieerzeugung.

Bis 2018 vermietete die Stadt ausschließlich Dachflächen für Photovoltaikanlagen an Investoren. Beim Neubau des Schubartgymnasiums-Fachklassentrakt errichtete erstmals die Stadt selbst eine PV-Anlage mit einer Leistung von 58 kW_p. So erhöhte sich 2019 die gesamte installierte Leistung um ca. 6 % auf 913 kW_p. Die Erzeugung von 995.000 kWh PV-Strom im Jahr 2019 entspricht 14 % des Stromverbrauchs der städtischen Liegenschaften. Da die Stadt zu den Erzeugungsmengen der Investoren keinen Zugang hat, wird eine ungefähre Erzeugungsmenge über die jeweilige jährliche Globalstrahlung von Aalen ermittelt.

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

2.3. CO₂-Emissionen

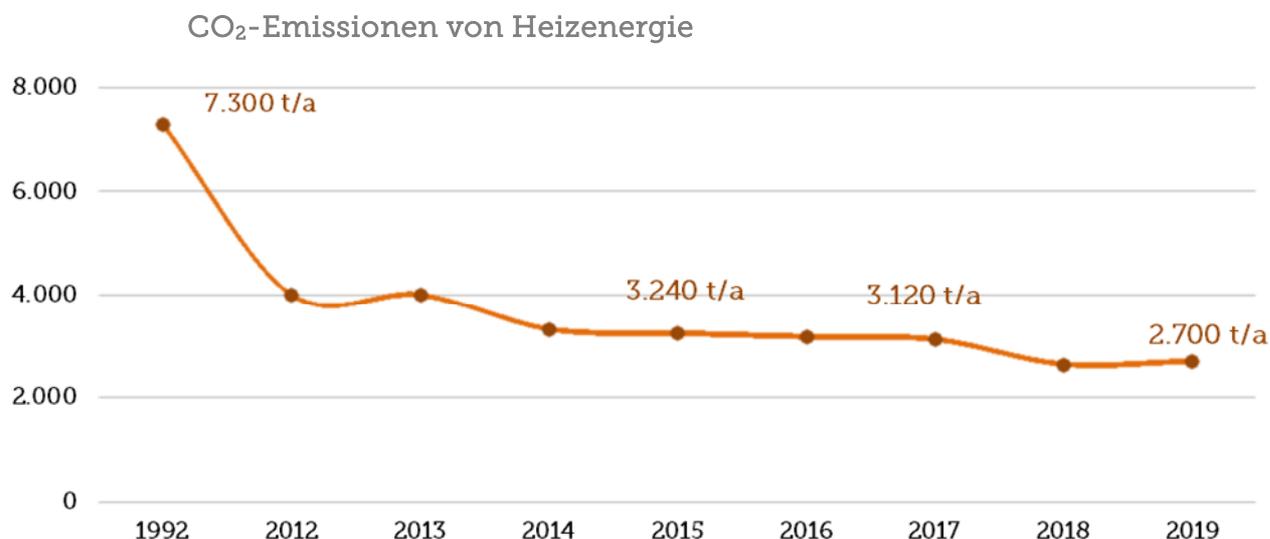


Abbildung 28: Entwicklung der CO₂-Emissionen von Heizenergie (1992, 2012 – 2019)

Auch 2019 konnte der CO₂-Ausstoß im Bereich Heizenergie weiter gesenkt werden. Zwischen 1992 und 2019 reduzierte sich der CO₂-Ausstoß um 4.600 Tonnen respektive um 63 %. Möglich wurde diese positive Entwicklung zum einen durch die Substitution des Energieträgers Heizöl (hier im Vergleich dem höchsten CO₂-Emissionsfaktor) durch andere emissionsärmere Methoden der Wärmeerzeugung wie Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung sowie insbesondere durch Erneuerbare Wärme. 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. Hierzu zählen auch die mit Holzpellets beheizte Rombachhalle und Rombachschule. Die insgesamt umweltfreundliche Wärmeversorgung der Stadtverwaltung wird durch den hohen Nah- und Fernwärme- sowie KWK-Anteil deutlich: Der Anteil betrug 2019 53 %. Der niedrige CO₂-Emissionswert von KWK ergibt sich aus dem über doppelt so hohen Wirkungsgrad der gleichzeitigen Strom- und Wärmeproduktion gegenüber reiner Stromerzeugung.

Bezogen auf den gesamten kommunalen Wärmeverbrauch von 15.600 MWh ergeben sich folgende Wärmeerzeugungsanteile:

- KWK-Wärmeerzeugung gesamt: 24,0 % (aus Fernwärme und 13 BHKWs)
- Wärmeerzeugung aus Holz: 11,5 %

Der erneuerbare Energieträger Holz (11,5 %), die umweltfreundliche Wärme aus KWK (24,0 %), Ökostrom (0,9 %) und Biogas KWK (1,7%) ergeben zusammen einen Anteil von 38,1 % im Jahr 2019 gegenüber 35 % im Jahr 2018.

Durch Strom verursachte CO₂-Emissionen werden seit dem Ökostrom-Bezug 2014 nicht mehr bilanziert.

CO₂-Einsparung bei Heizung und Strom

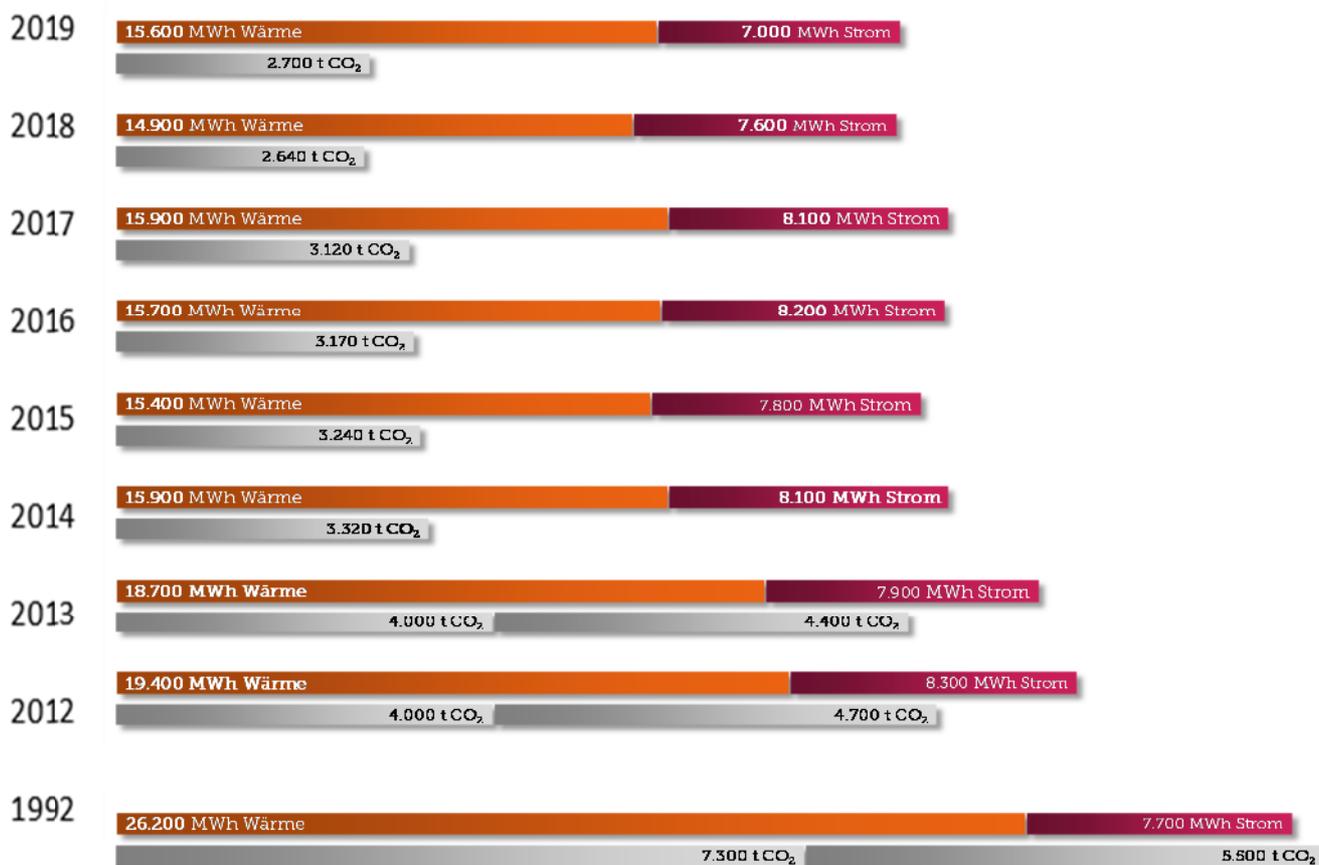


Abbildung 29: CO₂ -Einsparung gesamt (1992, 2012 – 2019)

2019 wurden gegenüber 1992 insgesamt 10.100 Tonnen CO₂ eingespart. Das entspricht einer CO₂-Reduktion von über 79 % im Vergleich zum Jahr 1992.

Durch den Bezug von Ökostrom (Null-Emission) ab 2014 wurde die größte CO₂-Einsparung mit 34 % (4.400 t CO₂) gegenüber 1992 realisiert

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

2.4. Wasser städtischer Liegenschaften

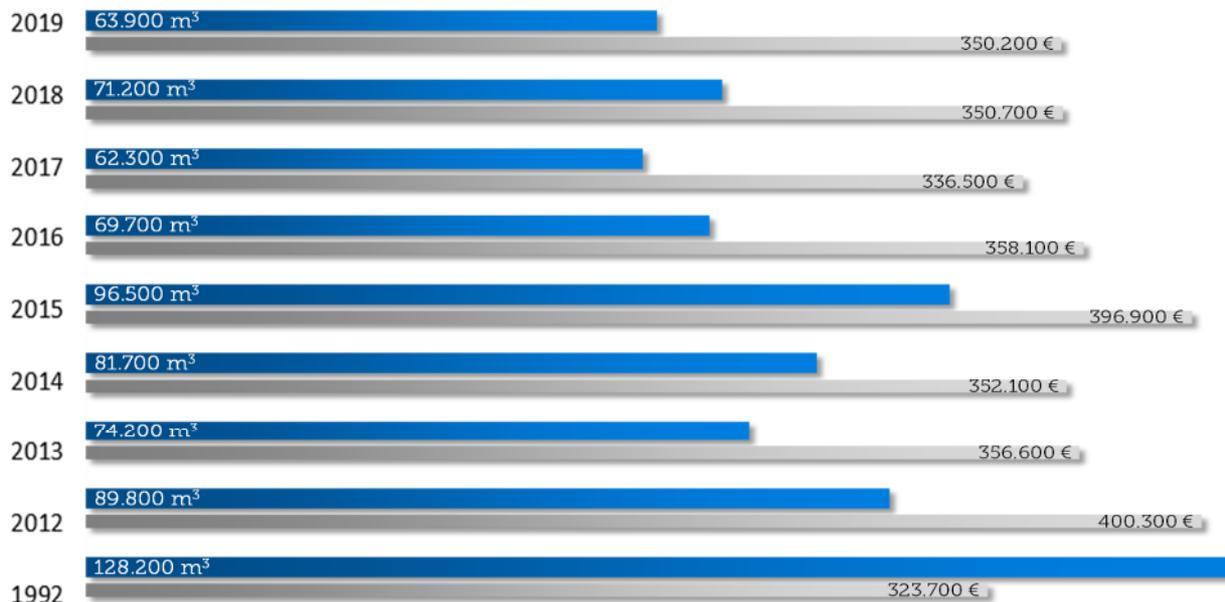


Abbildung 30: Wasserverbrauch und Kosten (1992, 2012 – 2019)

Insgesamt fiel der Wasserverbrauch im Jahr 2019 gegenüber 2018 um ca. 10 %. Hingegen sind die Kosten je m³ gestiegen. Die Gesamtkosten blieben gering unter den Vorjahreskosten. Die Kostensteigerung hängt zusammen mit dem Anstieg der Wasserbezugskosten ab 01.10.2018 um 10,1% und der Niederschlagswassergebühr ab 01.01.2019 um 9,4%.

Der Wasserverbrauch hängt wesentlich von der Witterung im Sommer ab. Die Bewässerung der Sportplätze und Grünflächen sowie die Bewirtschaftung der Brunnen und Friedhöfe machen nach wie vor einen Großteil des gesamten Wasserverbrauchs mit einem Anteil von 46 % aus.

Der gefallene Wasserverbrauch gegenüber 2018 ist zurückzuführen auf Effizienzmaßnahmen und dem sparsamen Umgang mit Wasser. Als sehr positiv ist die Dachregennwassernutzung (Zisternen) für WC-Spülung beim Schubartgymnasium-Fachklassentrakt und beim WeststadtZentrum anzumerken.

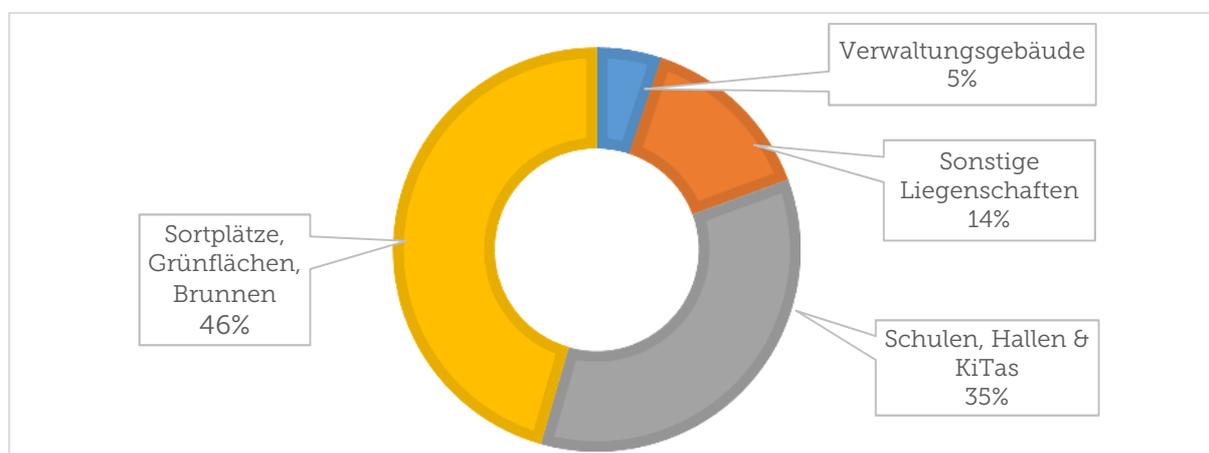


Abbildung 31: Wasserverbrauch einzelner Sektoren

2.5. Förderanträge energetischer Maßnahmen

Folgende Tabelle vermittelt einen Überblick über die im Jahr 2019 gestellten Förderanträge und Auszahlungen der Förderungen:

Objekt	Maßnahmen	Förderungs- anteil	Voraussichtliche Förderung	CO ₂ - Einsparung
Kocherburgschule Gebäude B	energetische Sanierung KFW 70	60 € / m ²	178.000 €	
Straßenbeleuchtung 2020	LED	20%	74.472 €	90,6 t/a
Summe			252.472 €	90,6 t/a

Abbildung 32: Förderanträge gestellt im Jahr 2019

Es wurden 2019 Förderanträge für verschiedene Effizienzmaßnahmen in Höhe von 252.472 € bewilligt. Die jährliche CO₂-Einsparung der Straßenbeleuchtung, die hiermit generiert wird, beläuft sich auf 90,6 Tonnen CO₂ pro Jahr. Die Sanierung der Straßenbeleuchtung mit LED führt zu Strom- und CO₂-Einsparungen von über 80 %.

Objekt	Maßnahmen	Förderungs- anteil	Förderung ausbezahlt	CO ₂ - Einsparung
Greutschule	LED- Innenbeleuchtung	40%	38.126 €	17,9 t/a
Rombachschule	LED- Innenbeleuchtung	40%	8.528 €	3,5 t/a
Schwarzfeldschule	LED- Innenbeleuchtung	40%	12.712 €	6,9 t/a
KGW-Verwaltung	LED- Innenbeleuchtung	40%	8.656 €	10,4 t/a
THG-Halle	LED- Innenbeleuchtung	40%	9.821 €	14,4 t/a
Kocherburgschule Gebäude B, 1. AZ	Energetische Sanierung KFW 70	60 € / m ²	70.000 €	
Straßenbeleuchtung 2019, 1. AZ	LED	25%	52.877 €	
Summe			200.721 €	

Abbildung 33: Auszahlung von Fördermitteln im Jahr 2019

Die Stadt Aalen erhielt 2019 Fördergelder für energetische Maßnahmen in Höhe von 200.721 Euro.

2.6. Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums Klimapositiv – Plusenergie - Schule



Abbildung 34: Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums (Foto Liebel-Architekten)

Der Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums wurde als Nullenergiegebäude konzipiert und ist seit Mai 2019 in Betrieb.

Eine Photovoltaikanlage mit 57,6 kWp erzeugt regenerativ mehr Energie als das Gebäude übers Jahr bilanziell verbraucht. Hierbei handelt es sich um Energie für Heizung, Lüften sowie Beleuchtung und Medienausstattung.

Monitoring

Über ein Jahr führten Transsolar und das Architekturbüro Liebel ein Monitoring im Echtbetrieb zur Feinabstimmung und Optimierung der Gebäuderegulierungstechnik bzw. des Gebäudebetriebs durch.

Die Verbrauchsmessungen im Zuge des Monitorings haben die Simulation sogar noch übertroffen. Im Realbetrieb wurde bilanziell über 1 Jahr sogar mehr Energie erzeugt als verbraucht. So ist die CO₂-Bilanz negativ mit minus 4,2 t /Jahr.

Das Objekt zeichnet sich durch eine hohe Nutzung des Tageslichts aus, insbesondere über Oberlichter. Eine Tageslichtmessung sorgt für die Abregelung der LED-Kunstbeleuchtung bei ausreichendem Tageslicht, über eine Anwesenheitsregelung wird das Licht außerhalb der Nutzung abgeschaltet. So werden mind. 50 % Stromkosten eingespart. Außerdem hat die LED-Beleuchtung nur eine geringe Leistungsaufnahme von ca. 1,27 Watt je m² und 100 Lux.

Eine optimierte Lüftungsanlage mit großen Querschnitten, niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten und Verzicht auf Abluftkanäle sorgt für eine Stromeinsparung von rund 80% gegenüber konventioneller Lüftung. Die Lüftungskanäle sind so angelegt, dass der natürliche Auftrieb zusätzlich genutzt wird und zu Einsparungen beiträgt.

Die überwiegende Wärmeenergie verbleibt während der Heizperiode im Gebäude dank einer Wärmerückgewinnung von 75% aus der Abluft.

Mittels des 45m langen Erdkanals wird die Zuluft im Sommer um 5 Kelvin vorgekühlt und im Winter vorerwärmt. So lassen sich im Winter 17% Heizwärme einsparen. Im sehr heißen Sommer 2019 zeigten sich bei Realbetrieb die klimatischen Vorteile: Trotz Außentemperaturen von 36° C konnte eine Innentemperatur von 24° C gehalten werden nur durch die Speichermasse des Gebäudes, Nachtauskühlung über Fenster sowie tags vorgekühlter Zuluft aus dem Erdkanal.

Auch im Hinblick auf die Bauphysik liegen die realisierten U-Werte deutlich unter den Vorgaben der Energieleitlinie und der EnEV. Die EnEV-Anforderung 2016 beim Jahresprimärenergiebedarf wird um 37 % übertroffen!

Beim **Monitoring** sind sämtliche Energieverbräuche im Gebäude bilanziert worden; inklusive Nutzerstrom. Die Bilanz aus Verbrauch und lokaler Erzeugung für das letzte Jahr ist in folgender Abbildung zu sehen. Hier sind die Verbräuche unterteilt in Wärme (grün) und Strom (blau). Die roten Balken zeigen den lokal erzeugten Strom, der mit einer Ertragsprognose ergänzt ist (violett).

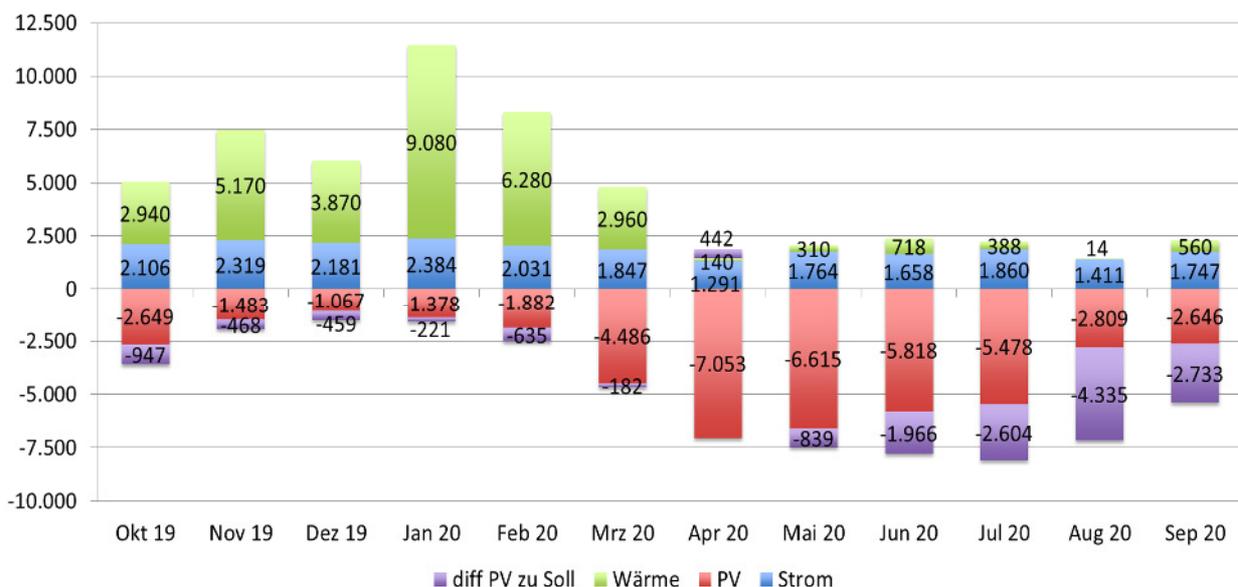


Abbildung 35: Endenergiebilanz in kWh aus Monitoringbericht

Auf das gesamte Jahr bilanziert wird mehr Energie mittels Photovoltaik erzeugt als das Gebäude Energie über das gesamte Jahr verbraucht.

Auf den Monat bezogen wird selbst im Winter der Strombedarf komplett durch die PV-Anlage gedeckt. Bedenkt man die höhere Anforderung an Lichtstärke für Fachräume mit 500 Lux und die bereits komplett angewandte digitale Medienoffensive, sind die Werte nochmals positiver einzustufen.

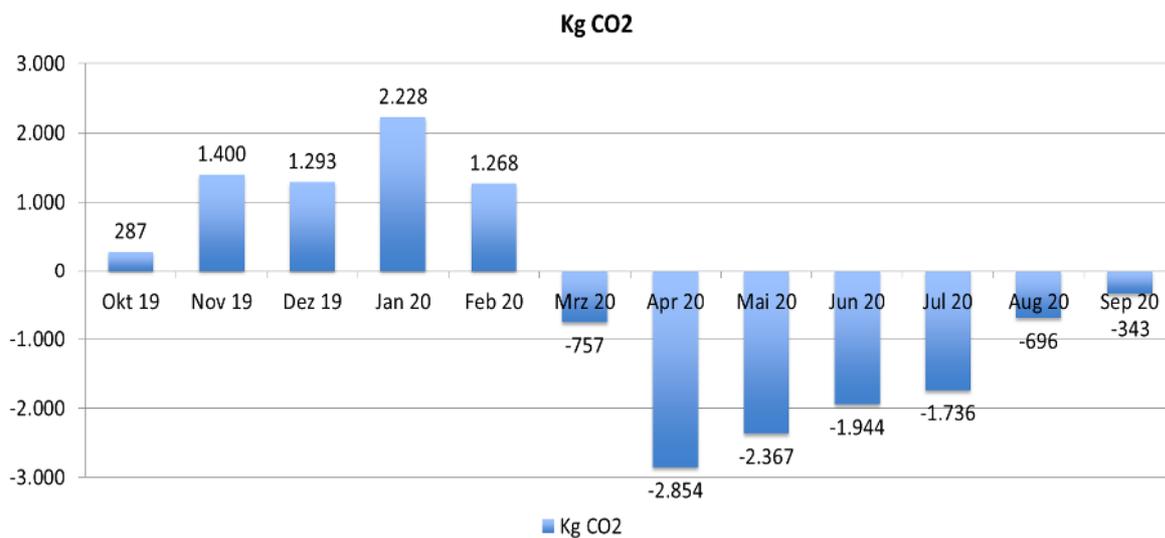


Abbildung 36: Bilanz der CO₂-Emission in kg - aus Monitoringbericht

Die CO₂-Emissionen sind als Summe aus Verbrauch abzüglich Ertrag in obiger Abbildung dargestellt. Die Jahresbilanz für das letzte Jahr ergibt bilanziell einen negativen CO₂-Betrag. D.h. der Fachklassentrakt ist klimapositiv mit einer CO₂-Emission von Minus 4,2 t CO₂.

Auszeichnungen

Aufgrund der umfassenden Innovationen erhielt die Schule viele Preise:

Durch die verschiedenen Preise wurde nicht nur das nachhaltige Konzept oder die Architekturqualität ausgezeichnet sondern auch die im Betrieb übertroffenen Werte aus der Planung und die innovative Zusammenarbeit der beteiligten Fachdisziplinen.

- Bundespreis Umwelt & Bauen 2020 – 1. Preis in der Kategorie „Nichtwohngebäude“
- DGNG – Klimapositiv Zertifikat
- Klimaaktive Kommune
- Hugo Häring Auszeichnung 2020
- Deutscher Nachhaltigkeitspreis 2021 – Nominierung
- AIT Award 2020 – Finalist
- Iconic Award 2020 – Innovative Architecture Winner
- German Design Award 2021 – Excellent Architecture – Special Mention
- THE PLAN Award 2020 – Finalist in der Kategorie "Education"
- DEZEEN Award 2020 – Longlisting in der Kategorie "Civic buildings"

3. Klimaschutzmanagement

3.1. STADTRADELN 2019



2019 fand das STADTRADELN zum achten Mal in Aalen statt. Der Wettbewerb, der dem Klimaschutz sowie der Förderung des Radverkehrs dient, traf auf rege Beteiligung in der Aalener Bevölkerung. Über 600 Teilnehmer radelten in den drei Wochen Aktionszeitraum insgesamt fast 107.000 km. Das sind 14.000 km mehr als im Jahr 2018. Dadurch konnte in den drei Wochen etwa 15.200 kg CO₂ eingespart werden.

Auch im landesweiten Vergleich zeigt Aalen eine gute Figur: In der Kategorie mittelgroße Städte (50.000 bis 100.000 Einwohner) in Baden-Württemberg landete Aalen auf dem vierten Platz. Sicherlich auch Dank der vermehrten Teilnahme durch die Aalener Schulen.

Zur Preisverleihung, die im September im Rathaus stattfand, wurden in diesem Jahr alle Teilnehmenden eingeladen. In einer lockeren Atmosphäre zwischen Catering und vielen guten Radgesprächen wurden die Preise von Herrn Oberbürgermeister Rentschler an die Teilnehmer mit den meisten Radkilometern überreicht. Für zusätzliche Radatmosphäre sorgte die Cargobike-Roadshow, die an diesem Tag in Aalen Halt machte und ihre zwölf E-Lastenräder vor dem Rathaus präsentierte – Ausprobieren inklusive.



Abbildung 37: Oberbürgermeister Thilo Rentschler gratuliert den erfolgreichen Teilnehmenden des STADTRADELNS 2019

3.2. Infotage Energie

In ihrer 18. Auflage präsentierten sich die Infotage Energie als eine attraktive Plattform, die Bürger und Bürgerinnen unabhängig und neutral über einen effizienten Einsatz von Energie und die Möglichkeiten zur Energieeinsparung informierte.

Im Foyer der Hochschule Aalen, dem Ort der Veranstaltung, präsentierten sich lokale Fachbetriebe und stellten im Rahmen der Ausstellung ihr Know-how in den Bereichen Energieeinsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien vor. Energieberater, Ingenieure und Handwerker beantworteten Fachfragen interessierter Besucher und Besucherinnen. Zu vielen Themenbereichen waren außerdem kostenlose Broschüren von unabhängigen Institutionen erhältlich.



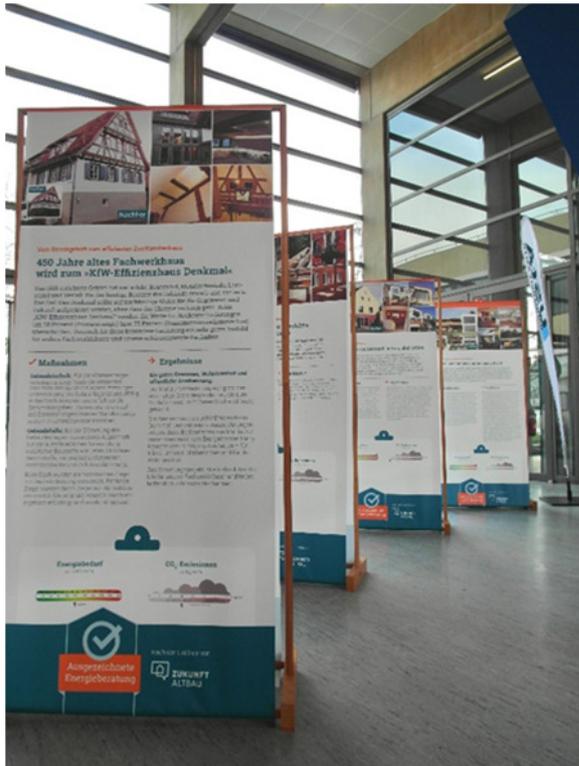
Abbildung 38: OB Thilo Rentschler im Gespräch mit Sebastian Sladek und Mitgliedern des Energietischs Aalen

Eröffnet wurden die 18. Infotage Energie durch Oberbürgermeister Thilo Rentschler und den Prorektor der Hochschule Professor Dr. Heinz-Peter Bürkle. Beide berichteten über bisherige und aktuelle Klimaschutzaktivitäten. Als Gastredner des Abends konnte Sebastian Sladek, Vorstand der EWS Elektrizitätswerke Schönau, gewonnen werden. In seinem Vortrag befasste er sich mit der mutigen Bürgerinitiative aus Schönau, die sich eine fast zehn Jahre andauernde Auseinandersetzung mit einem großen Energiekonzern um den Betrieb des örtlichen Stromnetzes lieferte. Nach zwei Bürgerentscheiden und einer bundesweiten Spendenkampagne konnte die Initiative das Netz schließlich übernehmen und wurde so zum Schrecken der etablierten Energiewirtschaft.



Abbildung 39: Ausstellung lokaler Fachbetriebe im Foyer der Hochschule





Fachvorträge durch die Mitglieder des Energietischs Aalen, einer lokalen Agenda-Gruppe, einer Kinder-Uni mit Professorin Dr. Martina Hofmann zum Thema „Schwitzen im Winter, Frieren im Sommer! Wie bleibt die Wärme dort, wo wir sie haben sollen?“ und der Sonderausstellung der Landesinitiative „Zukunft Altbau“ rundeten das Programm ab.

Abbildung 40: Sonderausstellung „Zukunft Altbau“

3.3. KLIMOPASS-Einstiegsberatung



Abbildung 41: Workshop zur Klimawandelanpassung mit Mitarbeitern der Stadtverwaltung Aalen

Der Klimawandel schreitet voran und die Anpassung an seine Folgen gewinnt auch für deutsche Städte immer mehr an Bedeutung. Um dem steigenden Anpassungsdruck zu begegnen, hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg das Förderprogramm KLIMOPASS ins Leben gerufen. Im Rahmen dieser Förderung führte die alpS GmbH aus Innsbruck eine Einstiegsberatung zum Thema Anpassung an den Klimawandel mit der Stadt Aalen durch. Die Einstiegsberatung beinhaltete einen dreistündigen Workshop mit Vertretern unterschiedlicher Fachbereiche der Stadtverwaltung zum Thema Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadt Aalen. Betroffenheit, Unterschiede von Klimaschutz und Klimawandelanpassung, Beispiele einer erfolgreichen Anpassung und konkrete Maßnahmen wurden so im Verlauf des Workshops diskutiert. Zusätzlich wurden bereits laufende und geplante Maßnahmen, Initiativen und Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel der Stadt Aalen erhoben und in einem Abschlussbericht zusammengefasst.

2020 ist mit der Vertiefungsberatung - ebenfalls begleitet durch die alpS GmbH - eine Fortsetzung des KLIMOPASS-Projektes geplant.

Die Einstiegsberatung zur Klimawandelanpassung in Höhe von 4.800 € wurde zu 80 % durch die Landesbank Baden-Württemberg gefördert.

3.4. Adventskalender mit Klimatipps

Im Dezember öffnete sich im Intranet jeden Tag bis Weihnachten ein Türchen und erschienen auf der Facebook-Seite der Stadt Aalen Klimatipps – Tipps zum Energiesparen oder nachhaltigem Konsum. Ziel war es mit interessanten Fakten aus dem Alltag für Klimaschutz und Nachhaltigkeit zu sensibilisieren und so Diskussionen zu diesen Themen anzuregen.



Türchen 3: Heizen



Türchen 7: Palmöl



Türchen 19: Saisonales Gemüse



Türchen 10: Weihnachtsgeschenke

Abbildung 42: verschiedene Türchen aus dem Adventskalender mit Klimatipps

3.5. European Energy Award (eea) Audit

Der European Energy Award ist ein internationales Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsinstrument für kommunalen Klimaschutz, das lokale Potentiale erkennt und nutzt und die Akteure vor Ort einbindet. Anstrengungen und Erfolge einer Kommune können so in diesen Bereichen neutral gemessen und verglichen werden.

Aalen beteiligt sich seit 2006 am European Energy Award und wurde 2007 als einer der ersten Kommunen in Baden-Württemberg erfolgreich zertifiziert. 2019 konnte Aalen bei ihrer vierten Zertifizierung durch die Auditorin Frau Dr. Zink-Ehlert 74,5% der Gesamtpunktzahl erreichen. Somit befindet sich die Stadt Aalen in einer guten Ausgangsposition für den Goldstatus – ab 75% der Gesamtpunkte.

Seit 1995 ist die Stadt Aalen bereits festes Mitglied im Klimabündnis und baut seitdem ihre Aktivitäten im Klimaschutz kontinuierlich aus. Insbesondere energetische Sanierungen und energieeffiziente Neubauten sind hier in den vergangenen Jahren verstärkt in den Fokus gerückt. Ein herausragendes Beispiel, das zu nennen ist, ist



der neue Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums, der 2017/2019 gebaut wurde. Der neue Fachklassentrakt ist das erste Schulgebäude im Ostalbkreis, das selbst mindestens so viel Energie erzeugt wie es verbraucht. Erreicht wird dies durch ein integrales Klimakonzept, das neben Photovoltaikanlagen auf dem Dach auch Erdkanäle beinhaltet, die zur passiven Kühlung und zur Erwärmung der Zuluft genutzt werden. Zudem wurde im Rahmen der European Energy Award Zertifizierung Aalens neues Energiepolitisches Arbeitsprogramm (EPAP) bis 2023 beschlossen. Das EPAP enthält einerseits bewährte Aktivitäten und Maßnahmen, die fortgeführt werden und andererseits neue Impulse für die Weiterentwicklung einer engagierten Aalener Energie- und Klimaschutzpolitik.

Abbildung 43: Zertifikatsurkunde der Stadt Aalen European Energy Award 2019

Die Preisverleihung des European Energy Awards fand im Februar 2020 in Schwäbisch Hall statt.

4. Aus der Praxis: best-practice

Capannori: zero-waste-Gemeinde

Capannori ist eine in der Toskana gelegene zero-waste-Gemeinde. Ziel ist es keinen Müll mehr zu produzieren – also keinen, der nicht wiederverwertet werden kann. So setzt Capannori auf strikte Mülltrennung und die Abfallgebühren richten sich gemessen durch Mülltüten mit Mikrochips nach der Menge, die jeder Haushalt produziert. Durch diese und weitere Maßnahmen, wie den Umbau der Müllabfuhr, wurde die Menge an Abfällen in wenigen Jahren um 40 % reduziert und die Recycling-Quote auf etwa 80 % gesteigert. Bis 2020 soll Restmüll ganz entfallen.

Mehr zu Capannori unter <https://www.zdf.de/gesellschaft/plan-b/plan-b-null-muell-100.html>

Brüssel: Tempo 20 in der Innenstadt

Brüssel verändert die Hierarchie im Verkehr in der Innenstadt. Im Zuge der Corona-Pandemie wurde das Zentrum in eine verkehrsberuhigte Zone umgewandelt und sämtliche Ampeln abgeschaltet. Für Busse und Autos gilt nun ein Tempolimit von 20 km/h. Zudem haben Fußgänger und Radfahrer jetzt Vorrang. Möchte man als Fußgänger die Straße überqueren, kann man einfach gehen, die Autofahrer müssen achtgeben.

Nach diesem drei-monatigem Verkehrsversuch wird evaluiert, ob dies als Dauerzustand in der Brüsseler Innenstadt beibehalten wird. Unabhängig davon wird das gesamte Stadtgebiet – mit Ausnahme der großen Verkehrsachsen - ab 2021 in eine Tempo-30-Zone umgewandelt.

Mehr zu diesem Verkehrsexperiment unter <https://www.zeit.de/mobilitaet/2020-05/verkehrswende-bruessel-radfahrer-fussgaenger-tempolimit-autofahrer>

Wien: Coole Straßen

In Wien wird es immer heißer im Sommer. Vor allem Kinder und ältere Menschen leiden besonders unter der Hitze, deshalb wurden temporär von Juni bis September Coole Straßen eingerichtet. Diese Coolen Straßen sind als Aufenthaltsorte zur Abkühlung im Freien gedacht. Es gibt Möglichkeiten zum Spielen, Sitzgelegenheiten und Sprühnebel. Für Autos sind diese Orte komplett gesperrt.

Zudem werden vier Straßen (mit Autoverkehr) durch Baumpflanzungen, helleren Asphalt und Schatten- oder Wasserelemente permanent umgestaltet.

Die wissenschaftliche Begleitung des Projektes zeigt, die Akzeptanz ist hoch: Etwa 70 % der Bürgerinnen und Bürger halten die Coolen Straßen für eine gute Idee und sogar 92 % der befragten Anwohnerinnen und Anwohner wünschen sich eine Fortsetzung des Projektes. Klimatische Tests der Stadt Wien bezeugen zudem, das

Projekt erzielt die erhoffte Wirkung: Die Umgebungstemperatur konnte um bis zu 5 Grad abgesenkt werden.

Mehr zu den Coolen Straßen unter <https://www.tagesschau.de/ausland/wien-poolprojekt-101.html>

Ii: Einsparung von 80 % der CO₂-Emissionen

Ii, einer kleinen Stadt in Finnland mit etwa 10.000 Einwohnern, ist es gelungen seine CO₂-Emissionen um 80 % zu senken. Durch Anreize und eine Sensibilisierung quer durch alle Bevölkerungsschichten wurden Strom (in den letzten 10 Jahren ist der Strombedarf um etwa die Hälfte gesunken) und Wasser gespart und konsequent recycelt. Vor allem das fifty-fifty Projekt (das auch die Stadt Aalen an einigen Schulen durchführt) hatte durchschlagenden Erfolg. Mittlerweile ist es fester Bestandteil an allen Kindergärten und Schulen in Ii.

Außerdem wurden Moore renaturiert, Windräder gebaut- die höchsten in Skandinavien und Ölheizungen verbannt. Ii produziert seine Energie komplett aus erneuerbaren Ressourcen – ein vielfaches der benötigten Energiemenge. Der Überschuss wird verkauft und bringt jährlich um die vier Millionen Euro ein.

Mehr zu Ii unter <https://www.ardmediathek.de/daserste/video/weltspiegel/finnland-wie-ein-kleiner-ort-erfolgreich-fuers-klima-kaempft/daserste/Y3JpZDovL2Rhc2Vyc3RlLmRlL3dlbHRzcGlZ2VsL2Y2OTg3YTRjLTlhNTYtNDFjNS1hMTUxLTJlZTI2ZDIwYzQ4Mg/> .

5. Ausblick

Durch die Umstrukturierung und die damit einhergehende Umbenennung des Grünflächen- und Umweltamtes zum Amt für Umwelt, Grünflächen und umweltfreundliche Mobilität zum Jahresbeginn 2020, wird ein zukünftiger Themenschwerpunkt der folgenden Energie- und Klimaschutzberichte die umweltfreundliche Mobilität sein.

Dies ist auch einer der Sektoren, der hinsichtlich CO₂-Emissionen bundesweit im Fokus liegt. Die Emissionen haben sich hier laut Umweltbundesamt seit 1990 nicht verringert, bzw. sind sogar leicht angestiegen. Aktuell existieren effizientere Autos, die jedoch gleichzeitig schwerer geworden sind und mehr gefahren werden. Die überwiegende Anzahl der mit dem Auto gefahrenen Strecken betragen weniger als 5 km. Ein klassischer Rebound-Effekt. Um dem zu begegnen setzt sich das Amt für Umwelt, Grünflächen und umweltfreundlicher Mobilität mit Rad- und ÖPNV-Beauftragten verstärkt für eine Wende hin zu nachhaltiger, umweltfreundlicher Mobilität ein.

Genauso wird die Klimawandelfolgenanpassung ein weiteres bedeutendes Thema bleiben. Jetzt schon sehen wir durch die Veränderung des Klimas die Schäden am Wald, den Kampf der Landwirtschaft gegen die Dürre und Hitzewellen in deutschen Städten. Hier besteht immenser Anpassungsbedarf. Mit den KLIMOPASS-Beratungen zur Anpassung der Stadt Aalen an den Klimawandel ist ein erster Schritt getan. Nun müssen konkrete investive Maßnahmen, wie vermehrte Begrünung in der Innenstadt zur Verringerung des urbanen Wärmeinseleffekts an heißen Sommertagen und Nächten folgen.



Aalen schafft Klima -
für ein lebenswerteres
und attraktiveres Aalen.

Abbildung 44: Marktplatz Aalen von oben © Peter Kruppa

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Baumpflanzung als Beitrag zur Trendumkehr.....	3
Abbildung 2: Warming stripes für Baden-Württemberg von 1881 – 2019: Es wird wärmer. Datensatz: DWD, Graphik: Ed Hawkins; https://showyourstripes.info/	4
Abbildung 3: Temperaturen im Sommerhalbjahr in Aalen (Quelle: Wetterstation Stadtwerke Aalen)	5
Abbildung 4: Niederschlag im Sommerhalbjahr in Aalen (Quelle: Wetterstation Stadtwerke Aalen)	6
Abbildung 5: Verursacherbezogene CO ₂ -Emissionen in t der Stadt Aalen von 2011 bis 2017 (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg).....	7
Abbildung 6: Verursacherbezogene CO ₂ -Emissionsanteile der verschiedenen Sektoren an CO ₂ -Emissionen insgesamt für das Jahr 2017.....	8
Abbildung 7: Verursacherbezogene CO ₂ -Emissionen in t pro Einwohner in Aalen von 2011 bis 2017.....	8
Abbildung 8: Gesamtkosten des Verbrauchs städtischer Liegenschaften in Euro.....	9
Abbildung 9: Tabellen der Gesamtkosten von Strom, Wasser und Wärme nach Sparten.....	9
Abbildung 10: Entwicklung des Gesamtverbrauchs.....	10
Abbildung 11: Kosten und Verbräuche absolut nach Energieträgern und Sparten.....	10
Abbildung 12: Heizenergieverbrauch: Anteile der Energieträger.....	11
Abbildung 13: Entwicklung des Durchschnittspreises für Heizenergie in ct/kWh.....	12
Abbildung 14: Preisentwicklung einzelner Heizenergieträger in ct/kWh.....	12
Abbildung 15: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs und der Kosten (1992, 2012 – 2019).....	13
Abbildung 16: Wärmeverbrauch und Gradtagszahlen (1992, 2012 – 2019) (Quelle: Wetterstation der Stadtwerke Aalen).....	14
Abbildung 17: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch (1992, 2012 – 2019)	15
Abbildung 18: Flächenbezogener (NRF) & witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch (1992, 2012 – 2019).....	16
Abbildung 19: Wärmeenergieträger Fossile – Erneuerbare Energien in %	18
Abbildung 20: Entwicklung des gesamten Stromverbrauchs und Kosten (1992, 2012 – 2019).....	19
Abbildung 21: Entwicklung des Stromverbrauchs in MWh von Gebäuden/ Plätzen und Straßenbeleuchtung/ Verkehrsanlagen (2012 – 2019)	20
Abbildung 22: Stromverbrauch nach Sektoren.....	20
Abbildung 23: Entwicklung der Anteile verschiedener Leuchtmittel der Straßenbeleuchtung (2016 – 2019)	21
Abbildung 24: Anteile der verschiedenen Leuchtmittel bei der Straßenbeleuchtung 2019	21
Abbildung 25: Durchschnittspreise Strom ct/kWh (2012 – 2019).....	22
Abbildung 26: Nettoabgaben und Entgelte für Strom (2015 – 2019)	22
Abbildung 27: Entwicklung von Photovoltaik auf städtischen Gebäuden in kWp und kWh.....	23
Abbildung 28: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen von Heizenergie (1992, 2012 – 2019)	24

Abbildung 29: CO ₂ -Einsparung gesamt (1992, 2012 – 2019).....	25
Abbildung 30: Wasserverbrauch und Kosten (1992, 2012 – 2019)	26
Abbildung 31: Wasserverbrauch einzelner Sektoren.....	26
Abbildung 32: Förderanträge gestellt im Jahr 2019	27
Abbildung 33: Auszahlung von Fördermitteln im Jahr 2019	27
Abbildung 34: Fachklassentrakt des Schubart-Gymnasiums (Foto Liebel-Architekten)	28
Abbildung 35: Endenergiebilanz in kWh aus Monitoringbericht.....	29
Abbildung 36: Bilanz der CO ₂ -Emission in kg - aus Monitoringbericht	30
Abbildung 37: Oberbürgermeister Thilo Rentschler gratuliert den erfolgreichen Teilnehmenden des STADTRADELNS 2019.....	31
Abbildung 38: OB Thilo Rentschler im Gespräch mit Sebastian Sladek und Mitgliedern des Energietischs Aalen	32
Abbildung 39: Ausstellung lokaler Fachbetriebe im Foyer der Hochschule.....	32
Abbildung 40: Sonderausstellung „Zukunft Altbau“	33
Abbildung 41: Workshop zur Klimawandelanpassung mit Mitarbeitern der Stadtverwaltung Aalen.....	34
Abbildung 42: verschiedene Türchen aus dem Adventskalender mit Klimatipps	35
Abbildung 43: Zertifikatsurkunde der Stadt Aalen European Energy Award 2019.....	36
Abbildung 44: Marktplatz Aalen von oben © Peter Kruppa	39

Impressum

Herausgeber:

Thilo Rentschler, Oberbürgermeister der Stadt Aalen

Wolfgang Steidle, Erster Bürgermeister, Dezernat II

Maya Kohte, Amt für Umwelt, Grünflächen und umweltfreundliche Mobilität

Text: Klaus Raab, Julia Roos

Aalen, November 2020