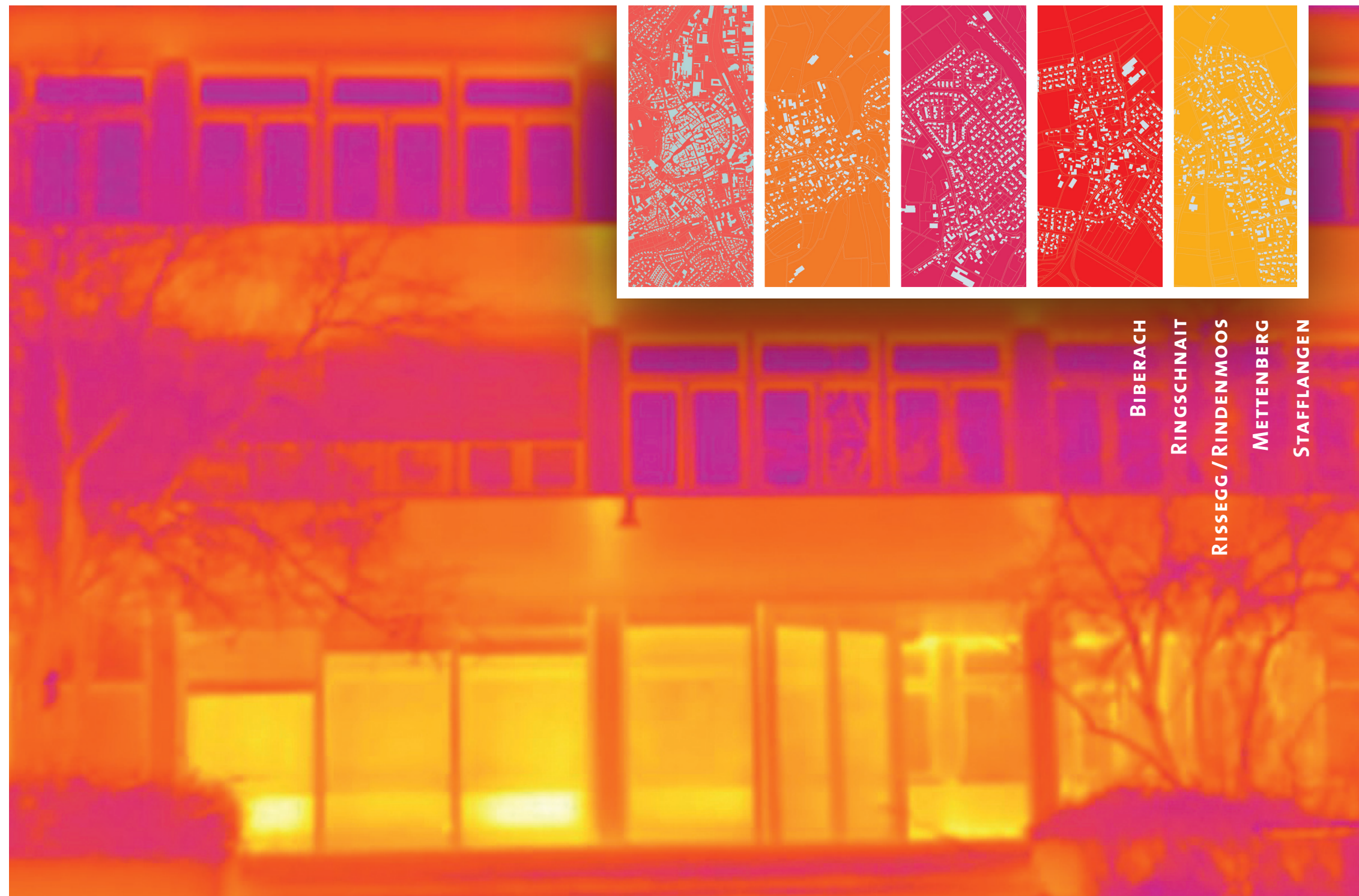


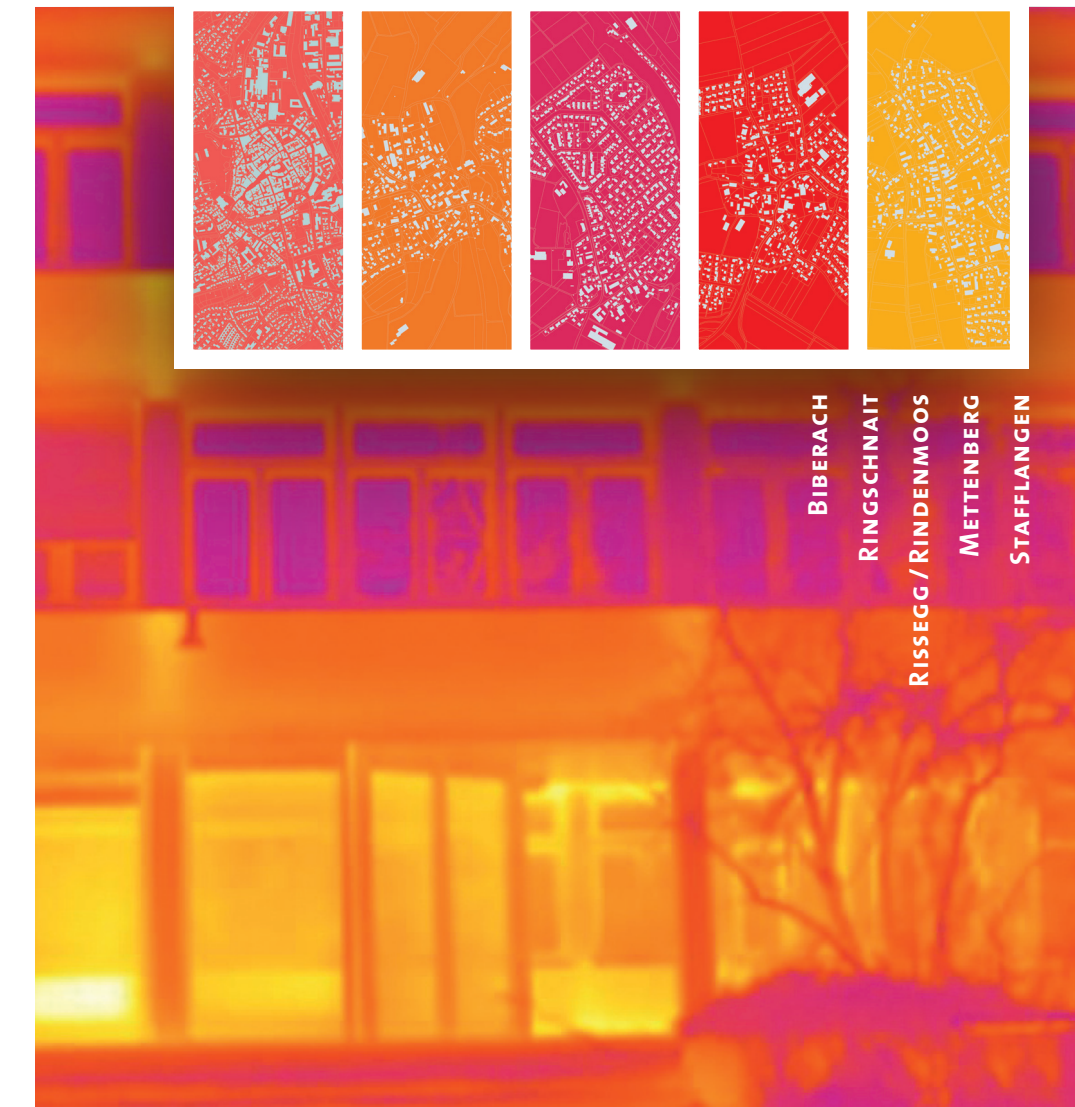
Energiebericht 2019

Stadt Biberach an der Riß



Energiebericht 2019

Stadt Biberach an der Riß



ENERGIEBERICHT 2019
Stadt Biberach an der Riß

Herausgeber
Hochbau und Gebäudemanagement

Titelfoto
Wärmebildaufnahme Malischule
Stadt Biberach

Umschlaggestaltung, Layout und Realisation
articus-design, Attenweiler

Stand
März 2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	7
2	WETTERBERICHT 2019	8
3	KURZFASSUNG	9
4	BEWERTUNG	10
4.1	Gesamtstatistik – der schnelle Überblick	10
4.2	Gesamtenergieeinsatz	11
4.3	Gesamtkosten Energie	11
4.4	Emissionsentwicklung	12
4.5	Wärmeverbrauch	13
4.6	Stromverbrauch	14
4.7	Wasserverbrauch	14
4.8	Jahreskosten nach Energieart	15
4.9	Entwicklung des Verbrauchs zu den Bruttogeschossflächen	16
4.10	Einsparungen im Vergleich zum Basisjahr 2006	17
4.11	Investitionen und Maßnahmen in den letzten 3 Jahren	18
5	ENERGIEMANAGEMENT	19
5.1	Definition Energiemanagement	19
5.2	Organisation und Entscheidungsstrukturen	19
5.3	Dienstanweisung Energie der Stadt Biberach	19
5.4	Leitbild u. Standards für Energieeffizienz u. Klimaschutz	20
5.5	Nutzerverhalten	20
5.6	Hausmeisterschulungen	20
5.7	Schulung neuer Auszubildender	20
6	BENCHMARKING	21
6.1	Kennwerte nach Gebäudegruppen	21
6.2	Vergleichskennwerte	22
6.3	Verbrauchsübersicht	24
6.4	Straßenbeleuchtung	26
6.5	Signalanlagen	26
7	ERLÄUTERUNGEN	27
7.1	Witterungsbereinigung	27
7.2	Emissionsberechnung	28
7.3	Begriffserklärungen	28

1 EINLEITUNG

Der Energiebericht, nach dem Muster der Klimaschutz- und Energieagentur (KEA) für alle Verbrauchsstellen im Zuständigkeitsbereich des Gebäudemanagements, wird jährlich erstellt. Mit dieser ausführlichen Langfassung werden, wie vom Gemeinderat beschlossen, die politisch Verantwortlichen im 2-Jahresturnus informiert.

Der Energiebericht für das Jahr 2019 vergleicht die Entwicklung der Energieverbräuche und Energiekosten zum Jahr 2017. Mit dem Vergleich zum Basisjahr 2006 werden Verbräuche und Flächenentwicklungen in Relation gesetzt. Er zeigt auf, wo die Stadt Biberach heute steht und in welchen Bereichen Entwicklungsschwerpunkte gesetzt werden können.

Die Senkung der Gesamtenergieverbräuche unterstreicht die positive Entwicklung im Vergleich zum Basisjahr 2006.

Die Nutzung regenerativer Energie bleibt eine Daueraufgabe.

Die Stadt Biberach ist sich dabei ihrer Vorbildfunktion bewusst. Wichtige Weichenstellungen wurden bereits vorgenommen.

- Klausurbeschlüsse des Gemeinderats aus dem Jahr 2011 zur Gebäudesanierung auch unter energetischen Gesichtspunkten
- Zertifizierung im Rahmen des European-Energy-Awards
- Leitbilderstellung für Energieeffizienz und Klimaschutz im Rahmen des European-Energy-Awards
- Einkauf von 100 % Ökostrom nach den Kriterien des European-Energy-Awards
- Einsatz eines softwaregestützten zentralen Energiemanagements
- Standards und Leitbild für nachhaltiges Bauen

Um den Anforderungen zur Eindämmung der Erderwärmung, zuletzt präzisiert in den Pariser Beschlüssen, im Verantwortungsbereich der Stadt Biberach gerecht zu werden, gilt es finanziell machbare, langfristig wirtschaftliche und sinnvolle Maßnahmen abzuwägen.

2 WETTERBERICHT 2019

Auszug aus der Jahresstatistik der Wetterwarte Süd, von Roland Roth

Mit einer Durchschnittstemperatur von 9,9° C verzeichnete die Wetterwarte Süd, nach 2018 (10,5° C) und 2014 (10,0° C), gleichauf mit 2015 (ebenfalls 9,9° C), das drittwärmste Jahr seit 1968.

Nach dem Trockenjahr 2018 bewegten sich die Niederschlagsverhältnisse wieder auf durchschnittlichem Niveau.

Mit einer Sonnenscheindauer von insgesamt 1904,1 Stunden (Mittelwert: 1662,5 Stunden), gemessen an der Zentrale Bad Schussenried, zählt 2019 zu den zehn sonnenscheinreichsten Jahren der Beobachtungsreihe.

Wetterkundliche Schlaglichter

Januar	winterlich, kräftiger Schneefall
Februar	Temperaturen nahe 20 Grad
März	Frühlingswetter
April	Frost, Reif, Schnee- und Graupelschauer bis Sonnenschein
Mai	feucht, kühl und trüb
Juni-August	wechselhaft, durchwachsen, teilweise sehr heiß
September	schöne Spätsommertage, aber auch bereits empfindlich kühl
Oktober	wechselhaft, mild
November	trüb, sehr milde Temperaturen
Dezember	mild, ohne Schnee

Roland Roth, Wetterwarte Süd
http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_o/statistiken/pdf/JS2019.pdf

3 KURZFASSUNG

Im Vergleich zum Energiebericht 2017 und zum Basisjahr 2006 stellt sich das Jahr 2019 wie folgt dar:

Verbrauchsentwicklung

Witterungsbereinigt wurden 2019 für Wärme und Strom 17,1 Mio. kWh verbraucht.

Der geringere Verbrauch um 3,1 % zu 2017 resultiert u. a. aus Energiecontrolling, Umbaumaßnahmen und verschiedenen Nutzungsänderungen. Zum Basisjahr 2006 für Wärme witterungsbereinigt und Strom ein Rückgang um 15,2 %.

Kostenentwicklung

Die Gesamtenergiekosten betragen 2019 ca. 1,32 Mio. €. Trotz des geringeren Verbrauches entstand eine Kostensteigerung von 2,9 % im Vergleich zu 2017. Geschuldet ist dies den Preissteigerungen am Markt, der gestiegenen gesetzlichen Abgaben und des neuen Gasliefervertrages. Im Vergleich zu 2006 sind die Energiekosten 2019 um 5,5 % gestiegen.

Kennzahlenvergleich

Die Gebäude der Stadt Biberach liegen im Vergleich der "ages"-Durchschnittswerte überwiegend gut. Um im besten Viertel der Vergleichsgebäude dabei zu sein, ist es allerdings noch ein großer Weg.

Die bereits abgeschlossene Sanierungsmaßnahme am WG war hierzu ein großer Schritt. Um größtmögliche Einsparungen zu erreichen müssen noch Feineinstellungen und Optimierungsmaßnahmen gemacht werden. Folgen werden das Pestalozzigymnasium und die Mittelberggrundschule.

Für verbrauchsintensive Gebäude sinkt der Wärmekennwert (kWh/Jahr / m² BGF) von 100 im Jahr 2006 auf 70,5

in 2017 und 2019 auf 67,0.

Der Kennwert für Strom liegt 2019 mit 102,4 etwas unter dem Niveau 2017 mit 103,0.

Ausblick

Durch Sanierungen und Ersatzneubauten laut Investitionsplan werden Verbesserungen für ca. 65.000 m² Fläche mit einem Einsparpotential von 2,1 Mio. kWh und 600 Tonnen CO₂ (ca. 22 %) möglich. Der Einsatz regenerativer Rohstoffe soll von 7,6 % auf 15 % steigen.

Weitere Potentiale zur Nutzung regenerativer Energie bestehen durch den geplanten Aufbau eines Nahwärmenetzes in der Innenstadt, für das im Frühjahr 2021 eine Machbarkeitsstudie durchgeführt wird.

Der Gemeinderat hat die Anregung von OB Zeidler in seiner Haushaltsrede für das Jahr 2020 aufgegriffen und der Erstellung von PV-Anlage zur Eigenstromnutzung zugestimmt. Dachflächen werden nicht mehr vermietet. Bereits 2020 soll mit der Erstellung einer PV-Anlage auf dem Dach der Wilhelm-Leger-Halle begonnen werden. Weitere Anlagen auf den Dächern der Feuerwehr, Campus Gymnasien, Grundschule Rißegg, und Mehrzweckhalle Mettenberg sollen 2021 mit insgesamt 800 Kilowatt Peak folgen. Neubauvorhaben werden mit PV-Anlagen ausgeführt. Wenn wirtschaftlich sinnvoll sollen die Dachflächen dabei voll belegt werden.

Diese Grundsatzentscheidung der Stadt Biberach deckt sich mit der Zielsetzung des neuen Gebäudeenergiegesetzes, das für neue Solaranlagen auch weiterhin die Einspeisevergütung garantiert und dem Entwurf des Klimaschutzgesetzes des Landes, das von Kommunen eine Prüfung zur Machbarkeit von PV-Anlagen verlangt.

4 BEWERTUNG

4.1 GESAMTSATISTIK – DER SCHNELLE ÜBERBLICH

Liegenschaften und Abnahmestellen im Vergleich 2017 bis 2019. (Ohne Straßenbeleuchtung, Signalanlagen und Verbräuche Wohnungswirtschaft)

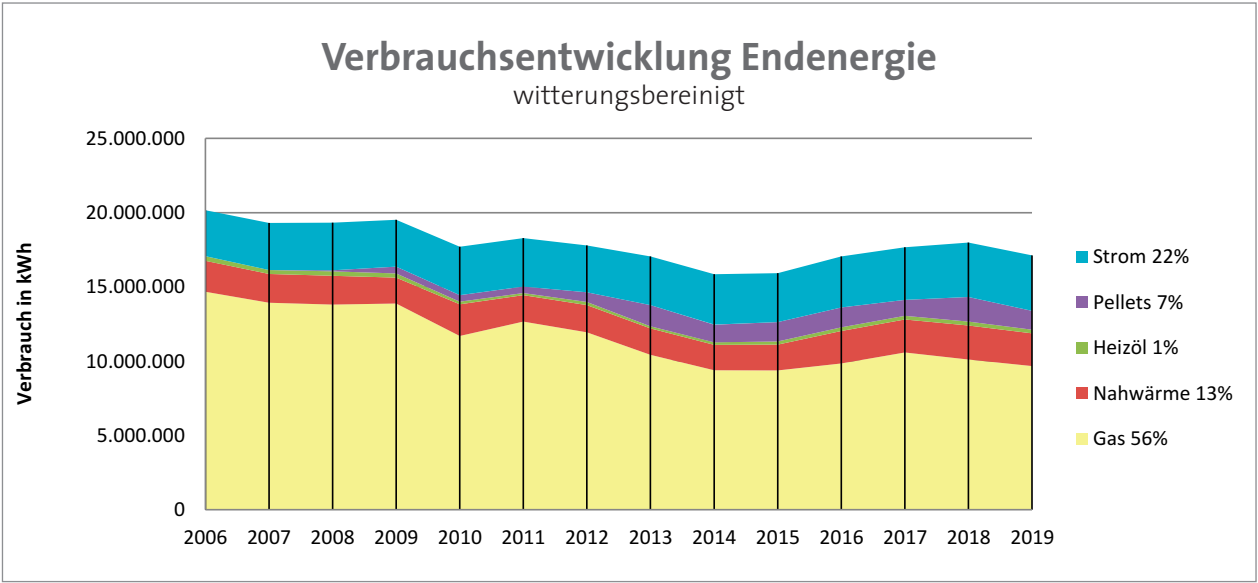
Energiestatistik 2019	Verbräuche			Kosten			CO ₂		
Energieträger	Verbrauch in kWh	in %	in % zum Vorjahr	Kosten in EURO	in %	in % zum Vorjahr	CO ₂ in Tonnen	Anteil an Gesamt CO ₂ Emmissionen in %	in % zum Vorjahr
Heizöl	225.933	1,36	-2,27	13.512	1,02	1,49	70,04	2,59	-5,02
Gas	9.299.622	56,00	3,97	378.644	28,58	15,02	2.148,21	79,34	-3,93
Holz (Holzpellets)	1.226.764	7,39	-16,00	60.037	4,53	-8,86	20,85	0,77	-47,11
Nahwärme	2.120.348	12,77	4,08	197.712	14,92	1,95	468,60	17,31	6,49
Strom	3.732.999	22,48	2,04	674.940	50,94	0,76	0,00	0,00	0,00
Endenergie Wärme gesamt	12.872.667		1,57	649.904		7,90	2.707,70		-2,93
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	13.387.574		-6,52	649.904		7,90			
Endenergieeinsatz gesamt unbereinigt	16.605.666	100,00	1,68	1.324.844	100,00	4,14	2.707,70	100,00	-2,93
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	17.120.573		-4,78	1.324.844					

Energiestatistik 2018	Verbräuche			Kosten			CO ₂		
Energieträger	Verbrauch in kWh	in %	in % zum Vorjahr	Kosten in EURO	in %	in % zum Vorjahr	CO ₂ in Tonnen	Anteil an Gesamt CO ₂ Emmissionen in %	in % zum Vorjahr
Heizöl	231.175	1,42	-4,52	13.314	1,05	32,43	73,74	2,64	-4,54
Gas	8.944.553	54,77	-15,49	329.196	25,88	-15,32	2.236,14	80,17	-15,49
Holz (Holzpellets)	1.460.494	8,94	36,41	65.875	5,18	41,96	39,43	1,41	36,40
Nahwärme	2.037.248	12,47	-8,34	193.924	15,24	-12,25	440,05	15,78	-8,34
Strom	3.658.503	22,40	3,23	669.838	52,65	7,72	0,00	0,00	0,00
Endenergie Wärme gesamt	12.673.470		-10,24	602.309		-9,59	2.789,36		-13,70
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	14.321.021		1,43	602.309		-9,59	-	-	
Endenergieeinsatz gesamt unbereinigt	16.331.973	100,00	-7,54	1.272.147	100,00	-1,23	2.789,36	100,00	-13,70
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	17.979.524		1,79	1.272.147			-	-	

Energiestatistik 2017	Verbräuche			Kosten			CO ₂		
Energieträger	Verbrauch in kWh	in %	in % zum Vorjahr	Kosten in EURO	in %	in % zum Vorjahr	CO ₂ in Tonnen	Anteil an Gesamt CO ₂ Emmissionen in %	in % zum Vorjahr
Heizöl	242.122	1,37	-1,22	10.053	0,78	10,24	77,25	2,39	-1,20
Gas	10.584.001	59,92	9,55	388.750	30,18	9,19	2.646,00	81,86	9,55
Holz (Holzpellets)	1.070.650	6,06	-18,02	46.405	3,60	-15,34	28,91	0,89	-18,02
Nahwärme	2.222.616	12,58	4,43	220.993	17,16	4,41	480,09	14,85	4,43
Strom	3.544.073	20,06	3,04	621.830	48,28	6,97	0,00	0,00	0,00
Endenergie Wärme gesamt	14.119.389		5,83	666.200		5,48	3.232,25		8,15
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	14.119.389		3,76	666.200		5,48	-	-	
Endenergieeinsatz gesamt unbereinigt	17.663.462	100,00	5,26	1.288.030	100,00	6,19	3.232,25	100,00	8,15
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	17.663.462		3,61	1.288.030			-	-	

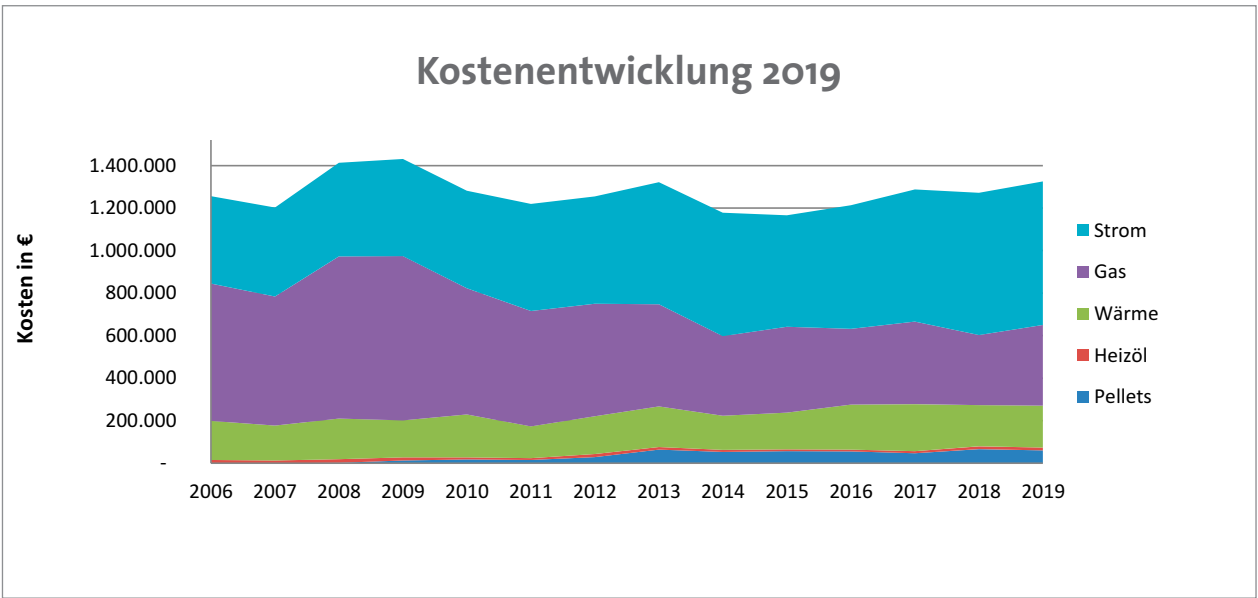
4.2 GESAMTENERGIEEINSATZ

Der witterungsbereinigte Gesamtenergieeinsatz lag 2019 um 3,1 % unter dem Jahr 2017. Im Vergleich zum Basisjahr 2006 ein Rückgang um 15,2 %.

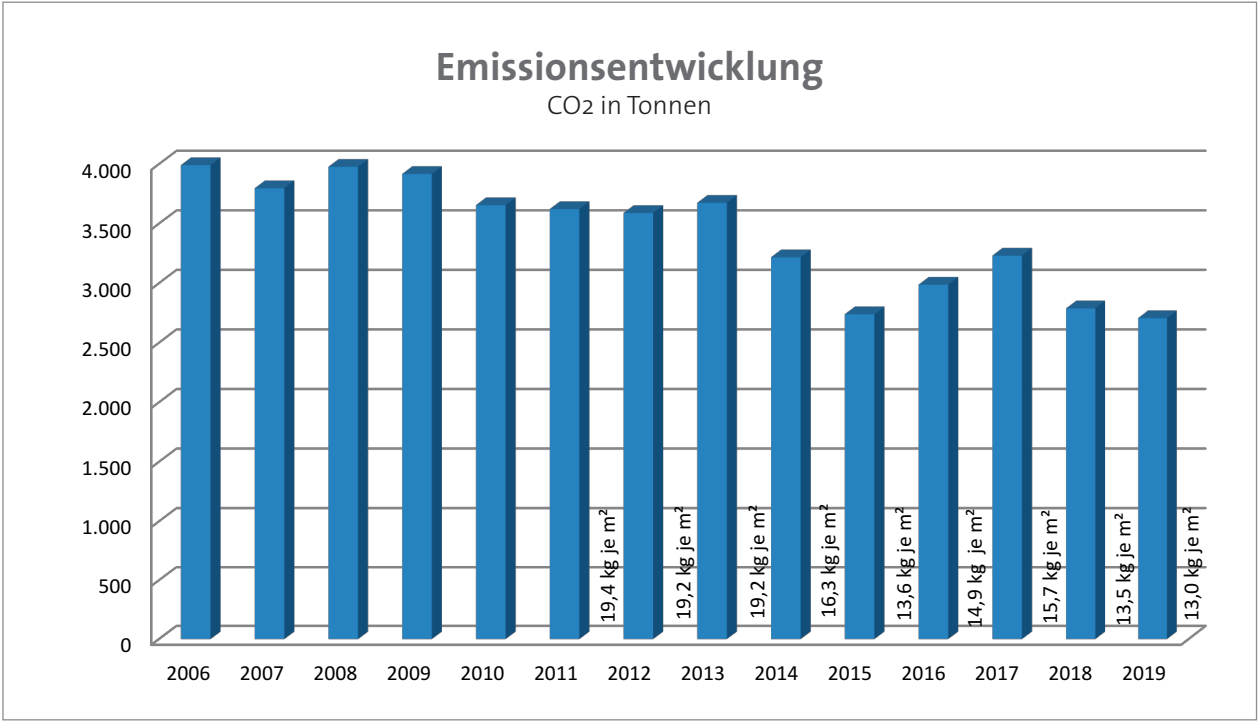


4.3 GESAMTKOSTEN ENERGIE

Die nicht witterungsbereinigten Kosten für Strom- und Heizenergie im Jahr 2019 lagen aufgrund Preissteigerungen um 2,9 % über dem Jahr 2017.



4.4 EMISSIONSENTWICKLUNG



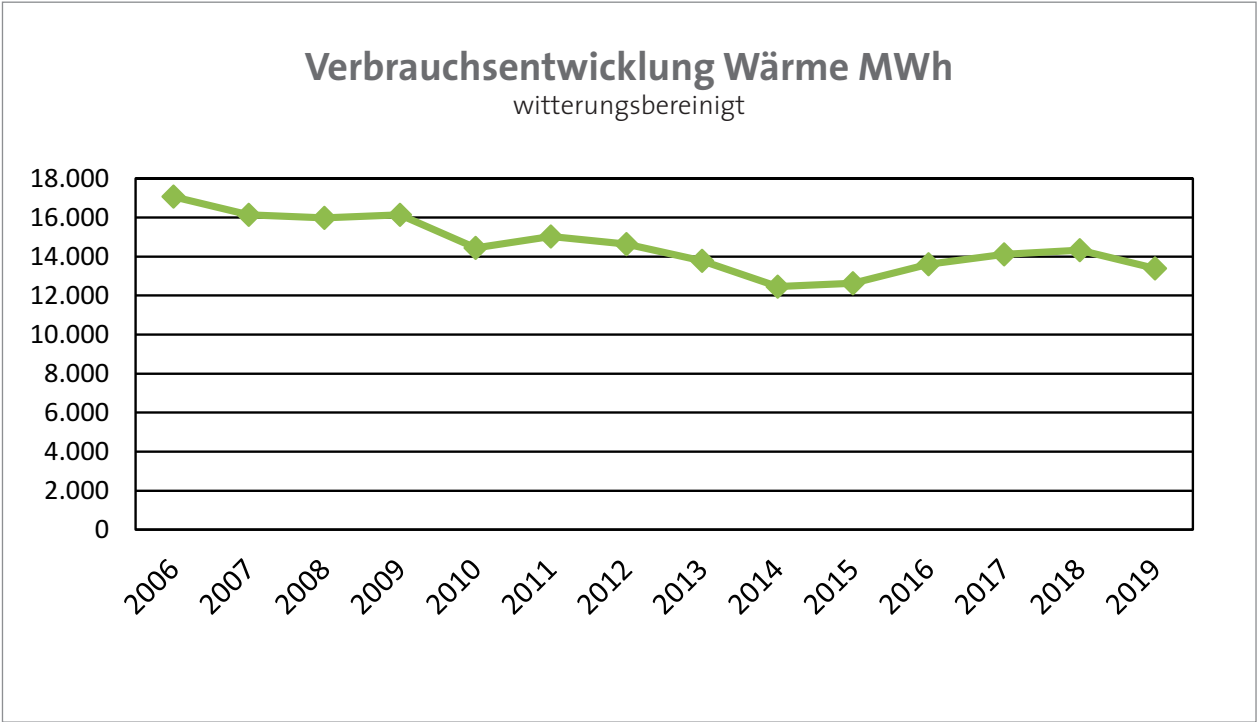
Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln.

Die Emissionsberechnung 2019 basiert auf den neuen Gemis-Werten 5.0.

100 % zertifizierten Ökostrom bringt 2019 eine CO₂-Einsparung von 1.885 Tonnen, bei einem gesamtwirtschaftlichen Schadensminimierungsansatz von 80 € / Tonne = 150.800 € / Jahr.

Seit 2015 bezieht die Stadt 100 % zertifizierten Ökostrom, der neben den baulichen Maßnahmen ganz entschieden zur Reduzierung der CO₂-Menge beiträgt.

4.5 WÄRMEVERBRAUCH



Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch sinkt von 2017 zu 2019 um 5,2 % (ca. 730.000 kWh).

Einsparungen bei folgenden Gebäuden:

WG-PG Sanierungsmaßnahme	- 240.000 kWh Sanierungsmaßnahme
Pflugschule	- 110.000 kWh 2017 Mehrverbrauch Umbauphase
Pestalozzihaus	- 23.000 kWh Nutzungsänderung
Rathaus Biberach	- 56.000 kWh Umbau Heizungshydraulik
DRS, HHEF, WLH	- 30.000 kWh Energiecontrolling
Baubetriebsamt	- 86.000 kWh Anpassung Heizungsregelung
Sportplatz Lindele	- 20.000 kWh Stilllegung Gebäude
GS Rißegg	- 30.000 kWh 2017 Bauphase Kiga
Roter Bau	- 22.000 kWh Energiecontrolling
Bahnhof Lager	- 27.000 kWh Anpassung Heizungsregelung

Mehrverbrauch Neubau

Feuerwehr neu	386.000 kWh Feuerwehr, Kreisfeuerlöschverband, Wohnhaus
Notariatsgebäude	71.000 kWh Nutzung durch Kämmerei

Abgabe d. Bewirtschaftung / Leerstand

Feuerwehr alt	- 220.000 kWh Umzug FW, KFLV, Vermietung Altgebäude
Kolpingstraße 56	- 164.000 kWh Übergabe nach Umbau an WWB

Gesamteinsparung - 571.000 kWh

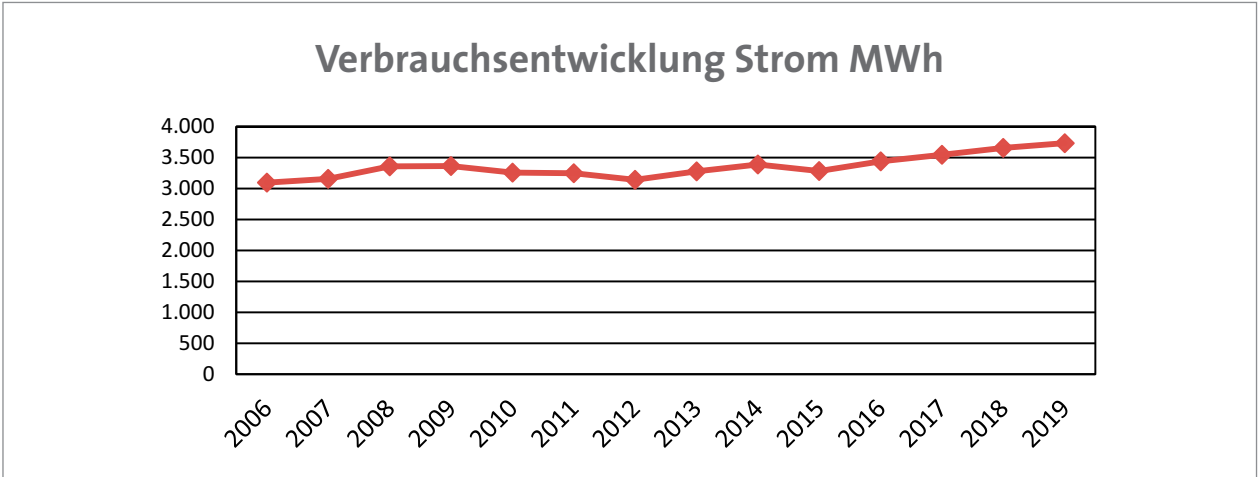
Die restlichen 159.000 kWh Einsparungen betreffen mehrere kleinere Verbrauchsschwankungen. 2019 beträgt der Pelletsanteil an der Gesamtwärmeenergie 9,5 % (2017: 7,6 %). Eine Steigerung konnte durch die Anlagen in der Pflugschule und der Feuerwehr erreicht werden.

Durch den Brand im Pellet-Bunker 2019 und den Ausfall der Anlage wurden auf dem Campus der Gymnasien

wurden ca. 320.000 kWh weniger Pellets verbraucht als in den Vorjahren. Hier musste der Gaskessel für Ausgleich sorgen.

Wir beziehen zertifizierte Anti-Staub-Pellets, deren Produktion und Rohstoffkette sich in Bayern befindet.

4.6 STROMVERBRAUCH



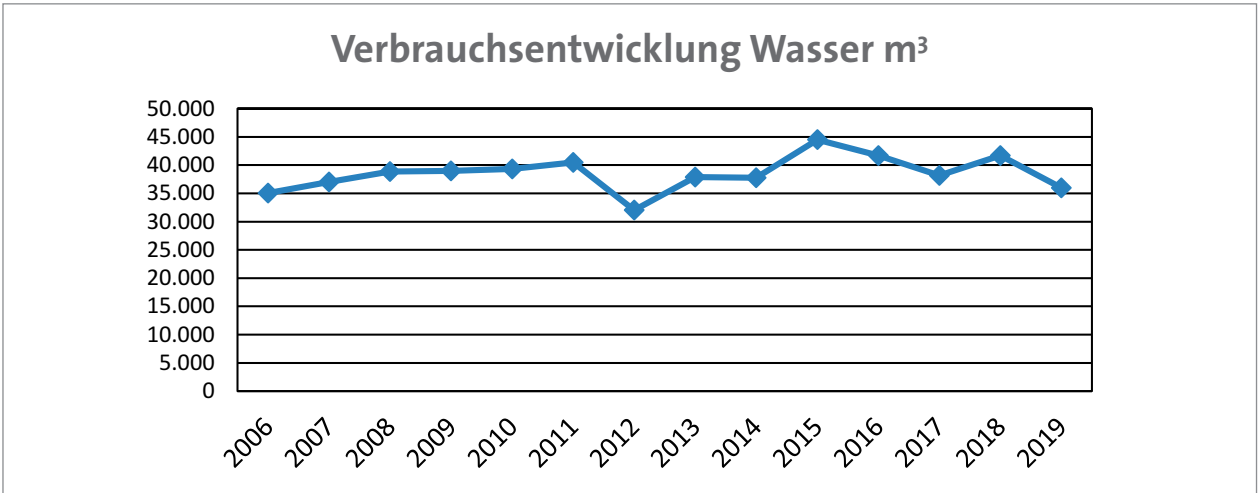
Der Stromverbrauch liegt 2019 5,3 % (ca. 189.000 kWh) über dem Verbrauch 2017. Flächenmehrungen und technische Ausrüstung sind die Hauptursachen.

Das Einsparpotential in der Beleuchtung durch Umrüstung auf LED wird durch steigende Technikanteile (z. B. Lüftungsanlagen, Aufzüge, ...) und durch die Digitalisierung von Schulen, Kindergärten und Verwaltung aufgezehrt. Umso wichtiger ist die Eigenstromnutzung durch PV-Anlagen.

Veränderungen durch Flächenmehrung bzw. Inbetriebnahme von Gebäuden oder Störungen:

Feuerwehr Neubau	215.000 kWh
erstes ganzes Jahr in Betrieb, ohne KFLV	
Feuerwehr Altbau	-20.000 kWh
Auszug FW, Vermietung	
Wilhelm-Leger-Halle	
Störung Lüftung	20.000 kWh
	215.000 kWh

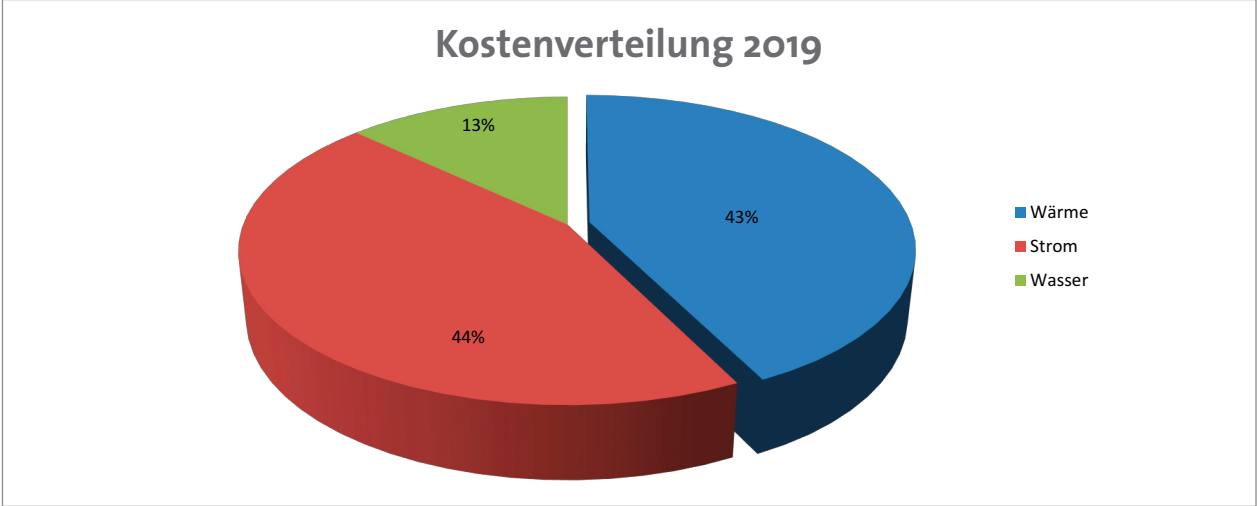
4.7 WASSERVERBRAUCH



Der Wasserverbrauch sinkt nach einer Steigerung 2018 (durch Gießwasser) 2019 um weitere 6 % im Vergleich zu 2017. Verbraucht wurden 35.976 m³.

Defekte konnten durch zeitnahes Energiecontrolling schneller entdeckt und behoben werden.

4.8 JAHRESKOSTEN NACH ENERGIEART



	2006	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pellets	-	53.108	56.999	54.814	46.405	65.875	60.037
Heizöl	14.865	9.984	8.629	9.119	10.053	13.314	13.512
Wärme	184.197	159.987	171.784	211.659	220.993	193.924	197.712
Gas	646.379	374.561	404.720	356.020	388.750	329.196	378.644
Strom	410.675	581.136	524.411	581.333	621.830	669.838	674.940
Wasser	122.009	178.146	203.391	202.920	190.252	207.912	197.657
Gesamt	1.378.125	1.356.922	1.369.934	1.415.865	1.478.283	1.480.059	1.522.501

Preisentwicklung je kWh bzw. m³										
	2014	% zum Vorjahr	2015	% zum Vorjahr	2016	% zum Vorjahr	2017	% zum Vorjahr	2018	% zum Vorjahr
Pellets	0,0488	-8,58	0,0446	-5,90	0,0420	3,20	0,0433	13,02	0,0451	8,51
Heizöl	0,0647	-36,21	0,0413	-9,92	0,0372	11,62	0,0415	44,11	0,0576	3,83
Wärme	0,1035	-1,13	0,1023	-2,84	0,0994	0,03	0,0994	-6,19	0,0952	-2,05
Gas	0,0439	1,37	0,0445	-17,22	0,0368	-0,19	0,0367	10,94	0,0368	10,64
Strom	0,1714	-6,85	0,1597	5,83	0,1690	3,82	0,1755	3,02	0,1831	-1,25
Wasser/Abwasser	4,71	-3,04	4,57	6,48	4,87	2,33	4,98	0,08	4,99	10,20

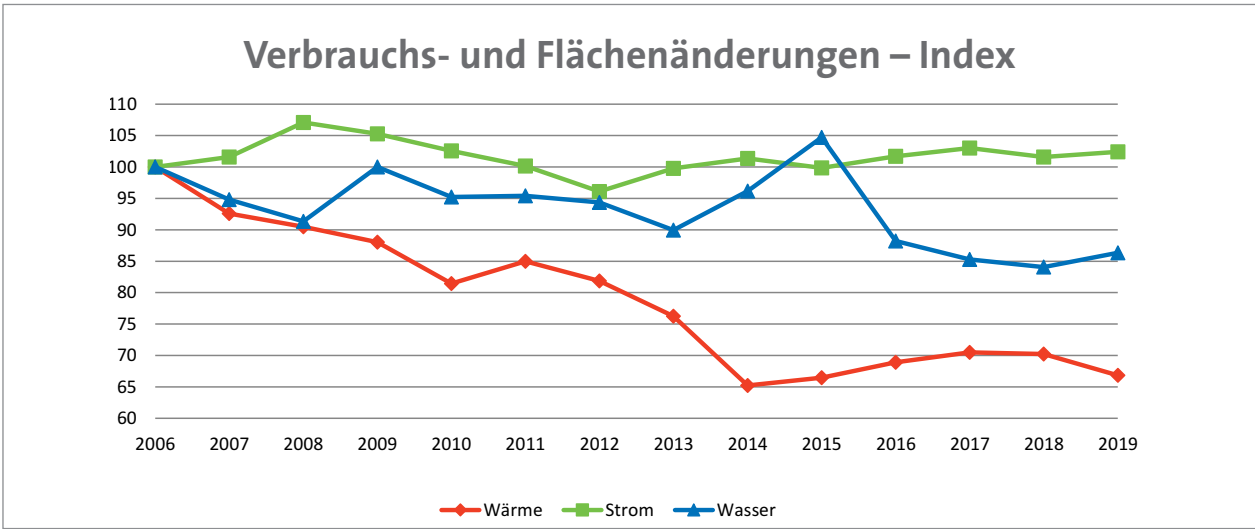
Im Jahr 2019 beliefen sich die Gesamtkosten für Energie und Wasserversorgung auf 1.552.501 €. Gegenüber dem Jahr 2017 eine Erhöhung um 3 % (44.218 €). Die Gesamtkosten für die Stadt liegen damit ca. 10,5 % über dem Referenzjahr 2006.

4.9 ENTWICKLUNG DES VERBRAUCHS ZU DEN BRUTTOGESCHOSSFLÄCHEN

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt				Strom				Wasser			
		Verbrauch in kWh	kWh/m²	% Veränderung zum Vorjahr	Index	Verbrauch in kWh	kWh/m²	% Veränderung zum Vorjahr	Index	Verbrauch in m³	m³/m²	% Veränderung zum Vorjahr	Index
2006	135.219	14.822.189	109,62		100,0	2.726.033	20,16		100,0	22.607	0,17		100,0
2007	137.089	13.911.918	101,48		92,6	2.807.856	20,48		101,6	21.727	0,16		94,8
2008	139.419	13.827.999	99,18		90,5	3.009.940	21,59		107,1	21.290	0,15		91,3
2009	140.804	13.589.153	96,51		88,0	2.988.316	21,22		105,3	23.539	0,17		100,0
2010	140.538	12.548.470	89,29		81,5	2.905.878	20,68		102,6	22.372	0,16		95,2
2011	141.184	13.149.922	93,14	4,31	85,0	2.850.856	20,19	-2,34	100,2	22.522	0,16	0,21	95,4
2012	140.698	12.627.688	89,75	-3,64	81,9	2.725.985	19,37	-4,05	96,1	22.192	0,16	-1,12	94,3
2013	142.787	11.935.713	83,59	-6,86	76,3	2.872.177	20,12	3,82	99,8	21.471	0,15	-4,66	89,9
2014	146.859	10.500.204	71,50	-14,47	65,2	3.001.046	20,43	1,59	101,4	23.611	0,16	6,92	96,2
2015	146.368	10.661.079	72,84	1,87	66,4	2.946.764	20,13	-1,48	99,9	25.624	0,18	8,89	104,7
2016	150.054	11.336.691	75,55	3,73	68,9	3.077.136	20,51	1,86	101,7	22.129	0,15	-15,76	88,2
2017	151.942	11.738.187	77,25	2,26	70,5	3.155.721	20,77	1,28	103,0	21.668	0,14	-3,30	85,3
2018	153.151	11.790.415	76,99	-0,35	70,2	3.136.470	20,48	-1,39	101,6	21.525	0,14	-1,44	84,1
2019	153.151	11.223.429	73,28	-4,81	66,9	3.162.184	20,65	0,82	102,4	22.109	0,14	2,71	86,3

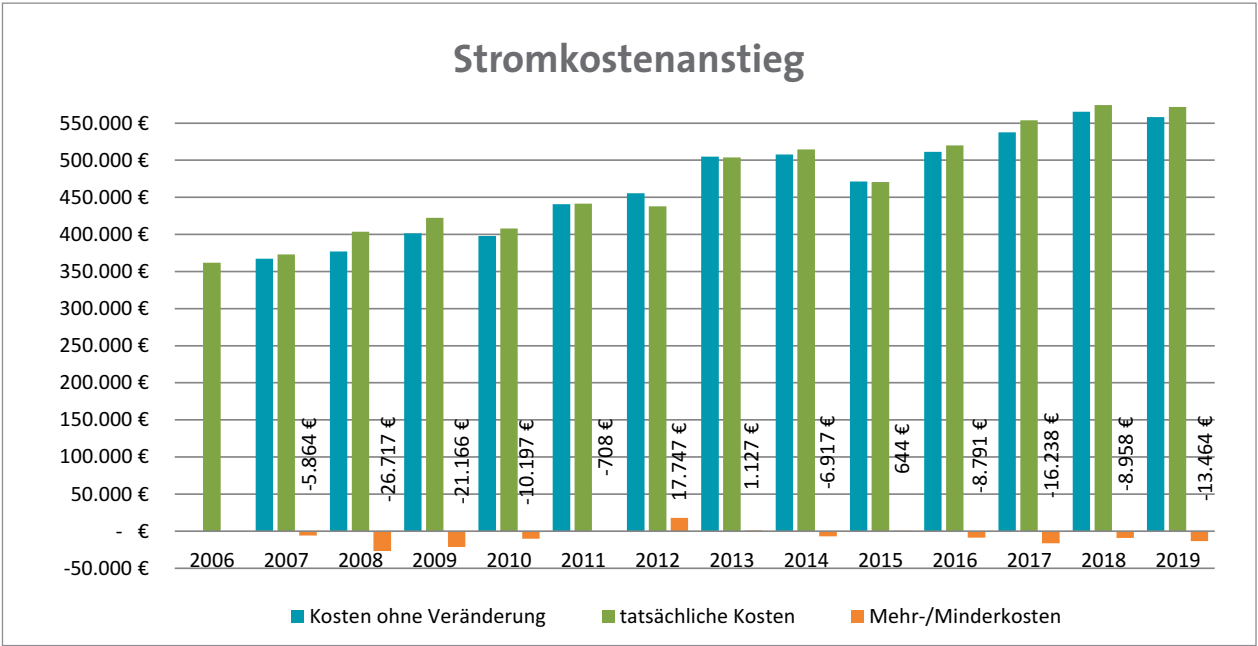
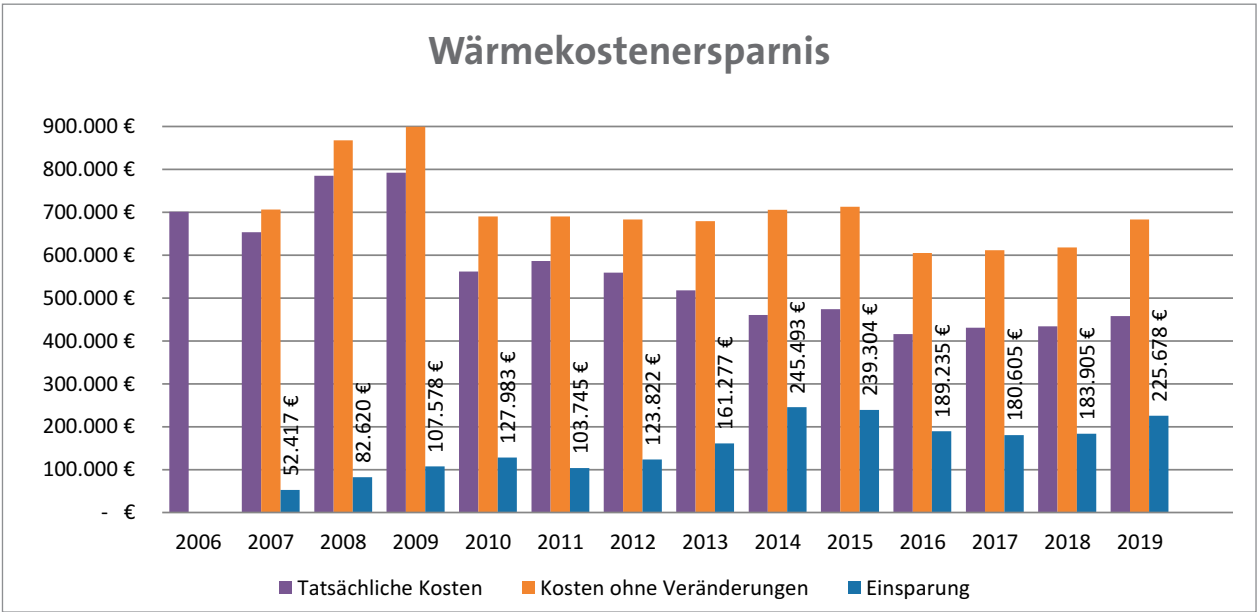
Die 40 wichtigsten und kostenintensivsten Gebäude umfassen ca. 73 % des Gesamtverbrauches. Der Verbrauch dieser Gebäude (siehe Aufstellung Seite 23 - 24) ist jedoch immer in Anbetracht der Flächenveränderungen zu betrachten. Der Index aus Verbrauch je qm, bezogen auf das Basisjahr 2006, stellt die langfristige Entwicklung dar.

Der Wärmeenergieverbrauch sinkt in dem Zeitraum für diese Gebäude um 33,2 %. Die Flächenmehrung resultiert durch den Einzug der Kämmerei in das Notariatsgebäude und der Korrektur der Fläche WG / PG.



Die Tabelle zeigt die Entwicklung der Indexwerte (kWh/Jahr/m² BGF) für Wärme, Strom und Wasser

4.10 EINSPARUNGEN IM VERGLEICH ZUM BASISJAHR 2006



Der monetäre Wert der veränderten Wärme- und Stromverbräuche wird durch einen Vergleich des Basisjahres 2006 mit den Folgejahren deutlich. Dabei wird unterstellt, dass der Verbrauch 2006 pro Quadratmeter konstant ist. Dieser Wert wird mit den aktuellen Preisen hochgerechnet und den tatsächlichen Kosten gegenübergestellt.

In den Jahren 2007 bis 2019 betragen die Wenigerausgaben der Stadt ca. 1.920.000 €.

Durch die Eigenstromnutzung der geplanten PV-Anlagen können die Stromkosten gesenkt werden.

4.11 INVESTITIONEN UND MASSNAHMEN IN DEN LETZTEN 3 JAHREN

Objekt	Jahr	Maßnahme	Auswirkung
Sanierung Pflugschule	2017	Innensanierung Erneuerung Heizung u. Elektro	CO ² Einsparung Pelletheizung
Neubau Feuerwehr	2017	Pelletsheizung	CO ² Einsparung Pelletheizung
Kindergarten Ulrika-Niesch	2017	Dämmung Fassade	Einsparung Wärmeenergie
Wieland-Gymnasium	2018-2019	Fassaden- und Fenstersanierung, Einbau Lüftungsgeräte mit Rückgewinnung	Einsparung Wärmeenergie
Rathaus Biberach	2019	Umbau Heizunghydraulik und neue Wärmeerzeuger	Einsparung Wärmeenergie
Nahwärme Zell Rißegg	2019	Erstellung Nahwärmenetz	CO ² Einsparung Nahwärme

5 ENERGIEMANAGEMENT

5.1 DEFINITION ENERGIEMANAGEMENT

Als kommunales Energiemanagement (KEM) bezeichnet man die Tätigkeiten und Initiativen, um den Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden nachhaltig und dauerhaft zu senken. KEM integriert und koordiniert Aufgaben und Techniken zur Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energie und damit von Schadstoffemissionen in den kommunalen Gebäuden, so dass eine einheitliche Strategie umgesetzt werden kann. Dazu werden folgende Aufgaben und Zielsetzungen festgelegt:

- Senkung der kommunalen Betriebskosten
- Senkung der Verbräuche und somit Schonung der knappen fossilen Energieressourcen
- Verringerung der CO₂-Emissionen als Beitrag zum Klimaschutz
- Beeinflussung des Nutzerverhaltens
- Gebäudeanalysen und Energiekonzepte im Bestand
- Betriebsoptimierung
- Hausmeisterschulungen

Zentrale Voraussetzung für ein effizientes kommunales Energiemanagement ist, dass alle energierelevanten Aufgaben ämterübergreifend koordiniert und aufeinander abgestimmt werden.

5.2 ORGANISATION UND ENTSCHEIDUNGSSTRUKTUREN

Aufgabe	Zuständiges Fachamt
Projektentwicklung, Erwerb und Verwaltung	Hochbau- und Gebäudemanagement (65) Gebäudemanagement (GM) Hochbauamt (HBA)
Planung, Bauleistung, Vergabe	65 GM + HBA
Errichtung	65 HBA
Betrieb und Instandhaltung, Ersatzbeschaffung	65 GM
Wartung	65 GM
Energiebezug	65 GM
Hausmeister	65 GM
Energie-Controlling	65 GM
Sanierung	65 GM

5.3 DIENSTANWEISUNG ENERGIE DER STADT BIBERACH

Diese Handlungsanleitung sollte in allen städtischen und angemieteten Gebäuden angewandt werden. Sie enthält Hinweise für den wirtschaftlichen Betrieb von energieverbrauchenden Anlagen, die Betriebssicherheit

und den Umweltschutz.
Die Dienstanweisung ist für jeden Mitarbeiter im Intranet unter dem Menü "Wissen" -> "Dienstanweisungen" zugänglich.

5,4 LEITBILD UND STANDARDS FÜR ENERGIEEFFIZIENZ UND KLIMASCHUTZ

Das vom Gemeinderat beschlossene überarbeitete Leitbild (DRS 2018/100) ist im Bereich Hochbau Gebäude-neubau, Gebäudesanierung und Gebäudebewirtschaftung für alle Beteiligten Fahrplan und Richtschnur u. a. durch:

- geeignete Neubauten sollen mindestens dem Energiestandard KfW 55 entsprechen
- bei Außensanierungen soll der Wärmebedarf um mind. 50 % reduziert werden
- bei umfangreichen energetischen Sanierungen und Neubauten wird der Einsatz von 100 % erneuerbarer Energie angestrebt
- Reduzierung des Wärmeverbrauchs um 25 % bezogen auf 2015
- Erhöhung des Anteils an regenerativer Wärmeerzeugung auf 30%

5,5 NUTZERVERHALTEN

Durch die positive Beeinflussung des Nutzerverhaltens lassen sich durchschnittlich 10 % Energieeinsparungen erzielen. Die Bewusstmachung von Energieverbräuchen und -kosten des jeweiligen Gebäudes, führt zu einer Sensibilisierung der Mitarbeiter und Gebäudenutzer.

Eine detaillierte Beschreibung von Verhaltensregeln (richtiges Lüften, Raumtemperatur, Umgang mit Beleuchtung und Elektrogeräten usw.) ist der Dienstanweisung Energie der Stadt Biberach zu entnehmen.

5,6 HAUSMEISTERSCHULUNGEN

Die Hausmeister spielen eine wichtige Rolle im Bereich des Nutzerverhaltens. Sie müssen Schulleitung, Schül-träger, Schüler und Lehrer gerecht werden. In regelmäßigen Hausmeisterschulungen wird das not-

wendige Fachwissen zum Thema Energiesparen und die Bedeutung der Hausmeister als Energiemanager vermittelt.

5,7 SCHULUNG NEUER AUSZUBILDENDER

Für neue Auszubildende bei der Stadt Biberach findet seit 2014 jährlich eine Schulung mit der Energieagentur

Biberach zum bewussten Umgang mit Energie statt.

6 BENCHMARKING

6.1 KENNWERTE NACH GEBÄUDEGRUPPEN

Bezugsfläche BGF m²	In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Gebäude und deren Kennwerte aufgeführt. Zunächst wird die herangezogene Bezugsfläche (Bruttogeschossfläche) BGF im Jahr 2017 aufgeführt.
Jahresverbrauch gesamt	Die Jahresverbräuche werden für das gesamte Jahr in Kilowattstunden (Wärme, Strom) und Kubikmeter (Wasser) angegeben.
Verbräuche/m²	Diese werden durch die jeweilige Bezugsfläche dividiert. Das Ergebnis daraus sind die spezifischen Kennwerte pro m² der Gebäude für das Jahr 2019.
Vergleichswert AGES	Die berechneten Kennwerte werden dann mit den Werten nach "ages" verglichen.
Medianwert	Der Medianwert stellt den Mittelwert für Verteilungen in der Statistik dar. Der Median einer Auflistung von Zahlenwerten ist der Wert, welcher an der mittleren Stelle steht, wenn man die Werte der Größe nach sortiert.
Unteres Quartilmittel	Der untere Quartilmittelwert wird als Richtwert im Sinne von VDE 3807 Blatt 1 ermittelt. Dieser Wert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25 % aller Daten der aufsteigend sortierten Kennwerte.

Für den Kennwertvergleich werden die Kennzahlen der "ages GmbH", Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse, herangezogen. Die ages GmbH ist seit über 15 Jahren vorwiegend für öffentliche Auftraggeber in den Bereichen Energieberatung und Planung tätig. Die Darstellung der Kennzahlen erfolgt wie bei der Dar-

stellung der indexierten Verbrauchsentwicklung unter 4.9, nur für die wichtigsten Gebäudegruppen, die sowohl den Großteil der Fläche der vom GM betreuten Gebäude als auch ca. 73 % des Verbrauchs der vom GM betreuten Gebäude und Abnahmestellen ausmacht.

6.2 VERGLEICHSKENNWERTE

Energieverbrauchskennwerte geben den spezifischen Jahresenergieverbrauch bezogen auf eine Bezugsgröße – in der Regel ein Flächenmaß – an. Sie erlauben so die grobe Beurteilung des energetischen Verhaltens eines

Gebäudes, die Kontrolle des Energieverbrauchs und den Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen nach erfolgten Sanierungsmaßnahmen oder Nutzungsoptimierungen.

Grüne Zahlen: Werte besser als Vergleichswert Median

Rote Zahlen: Werte schlechter als Vergleichswert Median

Gebäude	Bezugsfläche BGF in m²	Jahresverbrauch gesamt			Verbräuche kWh bzw. Lit. je m²			Vergleichswerte AGES je m²					
		Wärme kWh bereinigt	Strom kWh	Wasser m³	Wärme	Strom	Wasser	Vergleichswert Median			Unteres Quartilmittel		
								Wärme	Strom	Wasser	Wärme	Strom	Wasser
Verwaltungsgebäude													
Historisches Rathaus	4.212	307.426	206.160	667	73,0	48,9	158,3	92	20	140	50	8	59
Klösterle	1.348	78.674	30.988	246	58,4	23,0	182,5	92	20	140	50	8	59
Bawa	2.851	108.686	56.066	345	38,1	19,7	121,0	92	20	140	50	8	59
ehem. Notariate	2.282	71.265	16.888	53	31,2	7,4	23,2	92	20	140	50	8	59
Baudezernat	4.190	176.714	32.408	116	42,2	7,7	27,7	92	20	140	50	8	59
Kulturdezernat	761	43.347	4.813	38	56,9	6,3	49,7	92	20	140	50	8	59
Rathaus Stafflangen	926	44.067	5.912	30	47,6	6,4	32,4	92	20	140	50	8	59
Rathaus Mettenberg	498	22.091	4.597	21	44,3	9,2	42,1	92	20	140	50	8	59
Rathaus Ringschnait	523	39.506	5.043	19	75,6	9,6	36,3	92	20	140	50	8	59
Rathaus Rißegg	101	15.007	3.407	22	148,6	33,7	221,8	92	20	140	50	8	59
Summe Verwaltungsgebäude	17.693	906.783	366.282	1.557									
Kindergärten													
Kiga Fünf Linden	734	67.101	12.832	329	91,5	17,5	448,4	148	13	339	76	7	149
Kiga Memelstraße	980	56.868	13.380	417	58,0	13,7	425,5	148	13	339	76	7	149
Kiga Mettenberg	706	49.082	9.483	251	69,5	13,4	355,4	148	13	339	76	7	149
Kiga Rißegg	501	55.979	7.629	176	111,8	15,2	351,4	148	13	339	76	7	149
Kiga Ringschnait	659	75.789	12.337	309	115,1	18,7	469,1	148	13	339	76	7	149
Kiga Waldseerstr.	0	0	0					148	13	339	76	7	149
Summe Kindergärten	3.579	304.819	55.661	1.482									
Schulen (mit Turnhallen)													
WG/PG	34.849	2.535.839	666.986	5.176	72,8	19,1	148,5	112	14	147	63	8	77
DRS / RBZ	19.270	446.934	422.161	2.860	23,2	21,9	148,4	111	12	112	78	8	76
Mali-Hauptschule	11.108	907.516	89.368	684	81,7	8,0	61,6	139	11	157	72	6	85
GS Birkendorf (m. Schwimmbad)	4.360	888.451	113.507	2.481	203,8	26,0	569,0	145	27	329	113	17	144
GS Rißegg	1.830	154.130	21.441	216	84,2	11,7	118,0	113	10	145	66	5	73
GS Stafflangen (ohne MZH)	809	109.502	8.701	83	135,4	10,8	102,6	121	9	142	68	6	81
GS Mittelberg	4.102	748.899	37.920	448	182,5	9,2	109,2	121	9	142	68	6	81
GS Braith	2.840	204.240	16.892	269	71,9	5,9	94,7	113	10	145	66	5	73
GS Ringschnait	2.212	124.914	16.746	210	56,5	7,6	95,0	121	9	142	68	6	81
GS Mettenberg (o. MZH)	795	113.794	10.756	76	143,1	13,5	95,5	121	9	142	68	6	81
GS Gaisental	4.324	272.866	68.358	758	63,1	15,8	175,3	121	9	142	68	6	81
Pflugschule	7.837	646.343	70.885	836	82,5	9,0	106,7	142	12	155	89	8	91
Summe Schulen	94.336	7.153.429	1.543.721	14.097									
Mehrzweckhallen													
Dürnachhalle	1.824	156.603	16.150	293	85,8	8,9	160,6	149	21	237	76	10	102
MZH Rißegg	1.946	119.713	35.535	216	61,5	18,3	111,0	149	21	237	76	10	102
MZH Stafflangen	1.218	133.834	31.829	175	109,9	26,1	143,6	149	21	237	76	10	102
MZH Mettenberg	1.470	71.725	27.860	176	48,8	19,0	119,7	149	21	237	76	10	102
Summe Mehrzweckhallen	6.459	481.876	111.374	860									
Kultureinr./Veranstaltungsr.													
Abseitz Jugendhaus	597	64.775	6.269	144	108,5	10,5	241,1	123	18	187	46	8	63
Jugendhaus neu	1.222	22.880	27.290	275	18,7	22,3	225,0	123	18	187	46	8	63
Gigelbergturnhalle	2.109	279.910	38.595	415	132,7	18,3	196,8	145	16	180	67	5	52
Stadtbierhalle	1.301	6.556	11.220	276	5,0	8,6	212,2	145	16	180	67	5	52
Braith Mali Museum	5.222	467.628	450.939	632	89,6	86,4	121,0	109	17	89	50	4	28
Wielandgardenhäuser	119	7.600	5.579	5	64,1	47,0	42,1	83	16	102	37	5	36
VHS	2.837	168.601	54.950	349	59,4	19,4	123,0	111	14	126	25	3	87
Stadthalle	8.494	625.413	310.856	987	73,6	36,6	116,2	120	21	159	69	11	74
Komodienhaus	936	100.819	12.788	45	107,7	13,7	48,1	83	16	102	37	5	36
Jugendtreff Viehmarktstr.	227	16.594	4.151	50	73,1	18,3	220,1	123	18	187	46	8	63
Bücherei	2.179	154.902	117.754	480	71,1	54,0	220,3	102	24	103	50	9	47
Jugendmusikschule Neubau	2.036	187.416	25.440	288	92,0	12,5	141,4	100	11	103	57	3	54
JMS Pestalozzihaus	1.099	135.722	2.990	24	123,5	2,7	21,8	100	11	103	57	3	54
Roter Bau Archive	2.706	137.706	16.325	143	50,9	6,0	52,8	48	12	42	34	5	20
Summe Kultureinrichtungen und Veranstaltungsräume	31.084	2.376.523	1.085.146	4.113									
Gesamt alle	153.151	11.223.429	3.162.184	22.109									

6.4 STRASSENBELEUCHTUNG

Nach Entscheidung des Bauausschusses wurde ab Juli 2019 in den Ortsteilen die Straßenbeleuchtung nachts nicht mehr abgeschaltet. In Ortsteilen, die bereits auf

LED umgerüstet sind, wird die Leistung nachts um 50 % reduziert. Die Umstellung auf LED in Stafflangen erfolgt erst 2020.

Verbrauchsentwicklung der Straßenbeleuchtung in kWh								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Biberach	1.898.519	1.827.295	1.749.006	1.755.610	1.654.029	1.455.008	1.363.355	1.304.922
Stafflangen	74.586	70.663	69.718	70.684	70.656	70.263	68.688	83.748
Ringschnait	111.386	105.865	103.499	109.769	84.009	52.857	51.142	51.201
Rißegg	132.378	121.098	114.601	113.853	96.560	52.781	42.705	40.506
Mettenberg	56.262	53.871	51.628	49.074	44.732	35.689	31.500	33.627
Gesamt	2.273.131	2.178.792	2.088.452	2.098.990	1.949.986	1.666.598	1.557.390	1.514.004
Ges. MWH	2.273	2.179	2.088	2.099	1.950	1.667	1.557	1.514

Kostenentwicklung der Straßenbeleuchtung								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gesamtkosten netto	389.531	412.508	379.753	358.212	343.933	310.102	312.418	300.933

6.5 SIGNALANLAGEN

Verbrauchsentwicklung der Signalanlagen in kWh								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gesamtverbrauch	70.569	71.352	70.557	72.301	72.300	73.044	70.023	67.659

Kostenentwicklung der Signalanlagen								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gesamtkosten netto	12.045	13.884	13.340	13.072	13.892	14.777	14.495	13.951

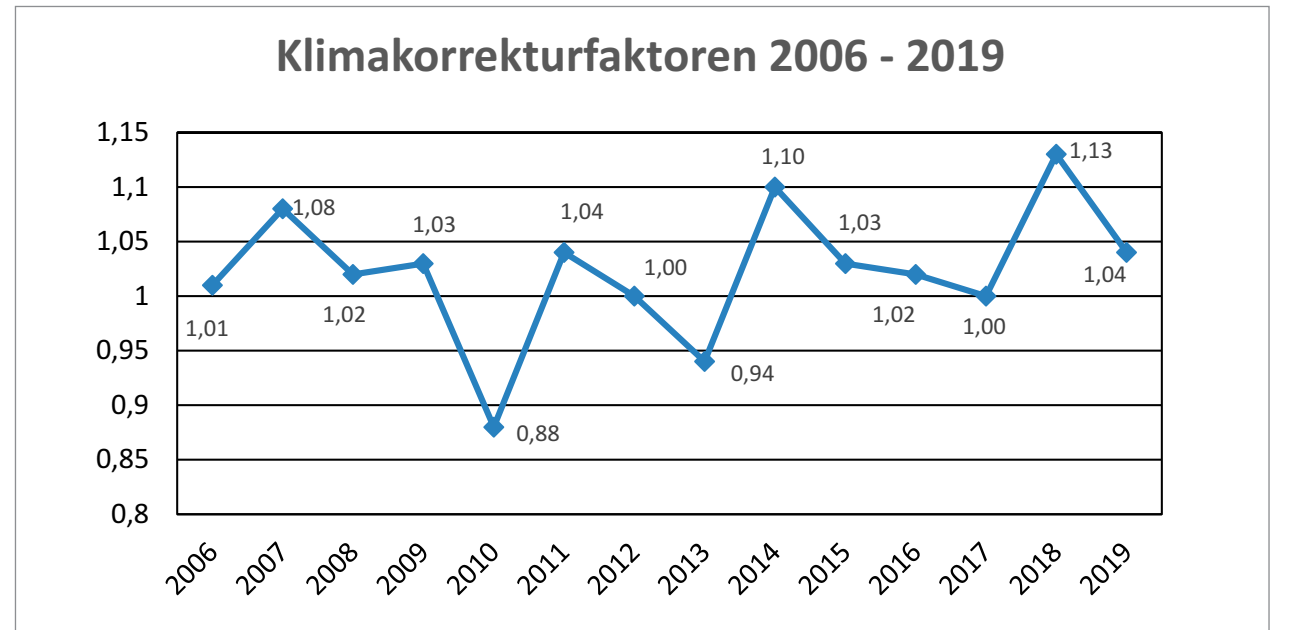
7 ERLÄUTERUNGEN

7.1 WITTERUNGSBEREINIGUNG

Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Dafür wird der tatsächliche Wärmeverbrauch mit einem Klimakorrekturenfaktor multipliziert, den der Deutsche Wetterdienst für jede Region Deutschlands zur Verfügung stellt. Um den Klimakorrekturenfaktor zu ermitteln werden Gradtagszahlen verschiedener Vergleichszeiträume in Relation gesetzt. Hierzu existieren in Deutschland verschiedene Verfahren. In allen Verfahren wird für jeden Heiztag (Tage an denen

die Heizgrenztemperatur unterschritten wird) die Differenz zwischen der mittleren Außenlufttemperatur und einer mittleren Raumtemperatur ermittelt. Nach VDI 2067 Blatt 1 wird die Rauminnentemperatur mit 20°C und die Heizgrenztemperatur mit 15°C, dies findet ebenfalls wieder in der VDI 3807 Blatt 1 (2006) und der Energieeinsparverordnung 2007 seine Anwendung. Für langjährige Vergleiche greift die VDI 3807 (2006) auf den Mittelwert der Jahre 1951-1971 von Würzburg zurück, diese Gradtagszahl beträgt 3883 Kd/a.

Für den Vergleich unserer Wärmeverbrauchsdaten wurde eine Witterungsbereinigung nach VDI 3807 durchgeführt.



Wie im Schaubild dargestellt, kommt zur Bereinigung im Jahr 2019 der Faktor 1,04 zur Anwendung. Multipliziert man den Faktor mit den Wärmeverbräuchen, so erhält man als Ergebnis den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch. Zur Berechnung des Jahresfaktors wird die Jahresgradtagszahl des langjährigen Mittels von Würzburg 3883 durch die Jahresgradtagszahl 2019 der Wetterstation Laupheim 3883 dividiert, dies ergibt einen Korrekturfaktor von 1,04

7.2 EMISSIONSBERECHNUNG

CO2 trägt mit etwa 50 % zum globalen Treibhauseffekt bei, wobei die Hauptursache von CO2-Emissionen in der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu sehen ist. Die angeführten Emissionsmassen wurden auf der Grundlage der entstandenen Verbräuche und der Heranziehung von sog. Emissionsfaktoren berechnet. Es gilt **Verbrauch x Emissionsfaktor = Emissionsmasse**

Dies bedeutet, dass sich sowohl Steigerungen als auch Senkungen von Verbräuchen in einem Verhältnis von 1:1 auf die Emissionen übertragen.

In den verwendeten Emissionsfaktoren sind sämtliche durch die Prozesskette bedingten Emissionen enthalten. Die Faktoren werden vom Ministerium für Umwelt nach dem Gemis Model berechnet und für Strom vom Energieversorger bereitgestellt. Folgende Faktoren wurden für die Emissionsberechnung herangezogen:

	Gemis 4.94 ab 2015		Gemis 4.95 ab 2016		Gemis 5.0 ab 2019	
Emissionsfaktoren	kg/MWh	kg/kWh	kg/MWh	kg/kWh	kg/MWh	kg/kWh
Heizöl	320	0,320	319	0,319	310	0,310
Pellets	27	0,027	27	0,027	17	0,017
Gas	250	0,250	250	0,250	231	0,231
Nahwärme	216	0,216	216	0,216	221	0,221
Strom	508	0,508	565	0,565	505	0,505
Ökostrom	0	0	0	0	0	0

7.3 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

Berichtszeitraum:
Der Berichtszeitraum umfasst die Jahre 2017 bis 2019.

Verbrauchswerte:
Die unbereinigten Verbrauchsdaten entsprechen den Werten der Rechnungen der Versorger.

Basisjahr:
Als Basisjahr wird das Jahr 2006 bezeichnet, seitdem umfassende Verbrauchs- und Kostendaten vorhanden sind. Um eine einheitliche Form des Berichtes zu gewährleisten bleibt das Basisjahr stets dasselbe.

Bezugsflächen:
Bezugsflächen sind die Bruttogeschossflächen der Gebäude auf welche die Verbräuche eines Gebäudes bezogen werden.

Vergleichskennwerte:
Vergleichskennwerte dienen der Bewertung der energetischen Eigenschaften der Gebäude und werden für Vergleiche einzelner Gebäude oder Gebäudearten herangezogen.

