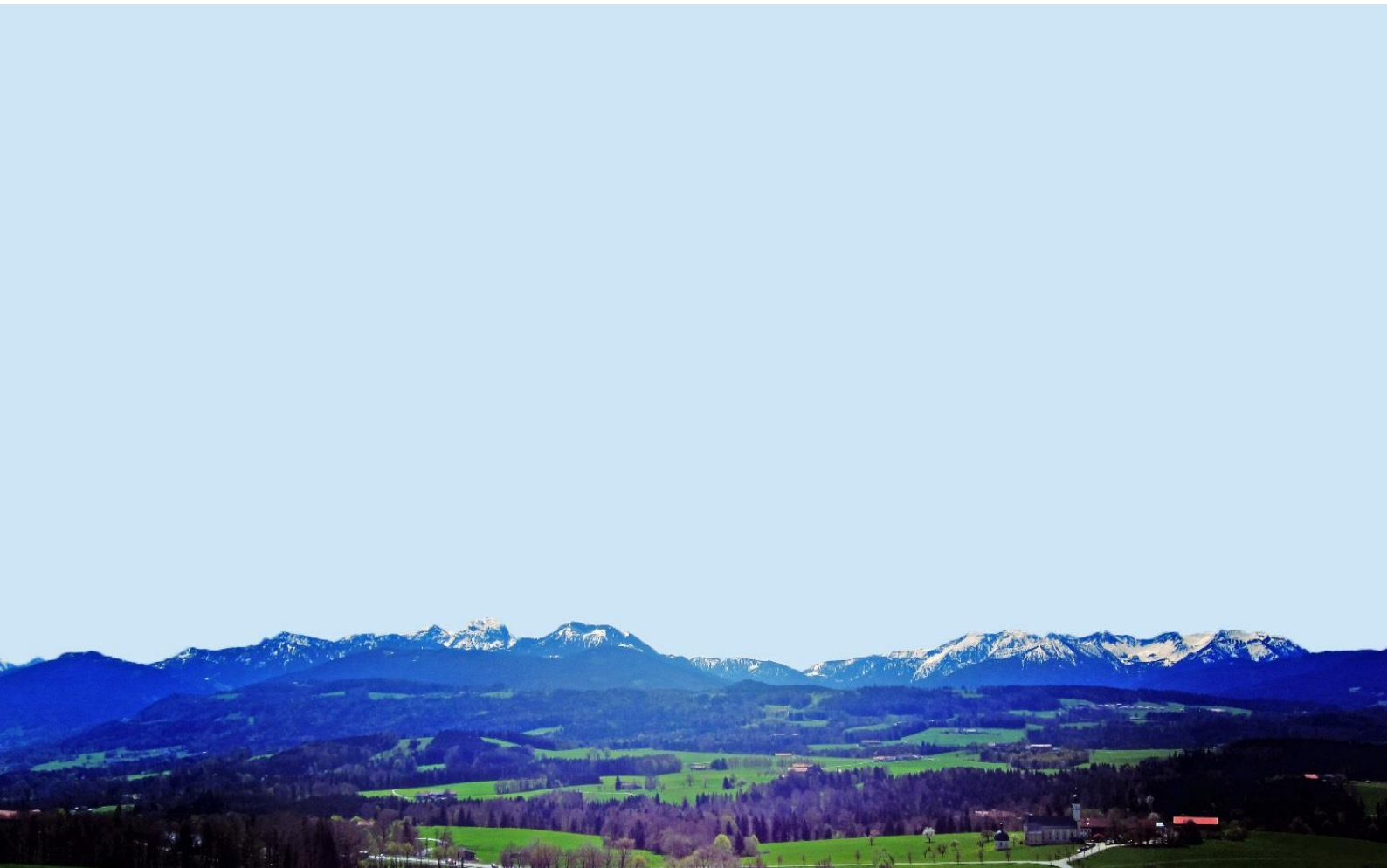


Energiebericht 2019

Stadt Penzberg



Energiebericht für Gebäude und Liegenschaften,
Stadt Penzberg, 2019 erstellt von
Energiewende Oberland, Kompetenzzentrum Energie EKO e.V.



Christiane Regauer,
Tel. 08856 805 36 28
regauer@kompetenzzentrum-energie.info



Andreas Scharli
Tel. 08856 805 36 20
scharli@kompetenzzentrum-energie.info

Die Berechnungen im vorliegenden Bericht wurden mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt und auf Basis aktueller Erkenntnisse erstellt. Die Erhebung der Ausgangsdaten erfolgte durch die Stadt Penzberg.

Ein besonderer Dank gilt dem Team des Instituts für Nachhaltigkeitsanalytik und -management für die Entwicklung und Bereitstellung der Software.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
2 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude.....	5
2.1 Wärme	6
2.2 Strom	7
3 Verbrauchsentwicklung der einzelnen Gebäude	8
3.1 AWO Kinderhaus, Birkenstr. 7	8
3.2 AWO Kinderhort, Winterstr. 20	10
3.3 Bgm. Prandl Grund- und Mittelschule, Südstr. 1	12
3.4 Feuerwehr, Winterstr. 6	14
3.5 Friedhof Aussegnungshalle, Fischhaberstr. 14	16
3.6 Grundschule Birkenstraße, Birkenstr. 9	18
3.7 Jugendzentrum, Nonnenwaldstr. 20b	20
3.8 Museum, Am Museum 1	22
3.9 Mütterzentrum / Karatezentrum, Winterstr. 20a	24
3.10 Rathaus, Karlstr. 25	26
3.11 Seniorenwohnungen	28
3.11.1 Sigmundstraße 11+11a	28
3.11.2 Sigmundstraße 7+7a und 9	30
3.12 Stadthalle, Michael-Pfalzgraf-Platz 1	32
4 Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude.....	34
4.1 Wärme	34
4.2 Strom	35
5 Energiekosten der Gebäude	36
5.1 Kosten-Verbrauchs-Portfolio	37
5.2 Entwicklung der Energiekosten.....	40
6 Treibhausgasemissionen der Gebäude durch Energieverbrauch	41
7 Anhang.....	43
7.1 Witterungsbereinigung	43
7.2 Verbrauchskennwerte	43
7.3 CO ₂ -Emissionen	43

1 Einleitung

Die anspruchsvollen klimapolitischen Ziele der Bundesregierung und die bereits spürbaren Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels, aber auch die steigenden Preise für Elektrizität und Wärme veranlassen Kommunen dazu, ihren Umgang mit Energie effizienter gestalten zu wollen. Der politische Gestaltungswille in der Kommune ist eine wichtige Voraussetzung zur Ableitung und Umsetzung von Energieeinsparungsmaßnahmen. Für ein rationales Energiemanagement muss die energetische Ist-Situation strukturiert und regelmäßig erhoben werden.

Da in Kommunen in aller Regel die finanziellen und personellen Ressourcen begrenzt sind, müssen Energieeffizienzmaßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauches gestaffelt werden. Es liegt nahe, einzelne Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials zur Einsparung von Energieverbrauch und Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen, der möglichen Verbrauchskostensenkung und der notwendigen Investitionen nach zu ordnen.

Eine verlässliches Verbrauchsmonitoring und eine Analyse der aktuellen Energieverwendung bilden hierfür die Grundlage. Gerne stehen wir zur Erarbeitung von Optimierungen zur Verfügung.

Der vorliegende Jahresbericht für 2019 gibt einen Überblick über die Energie- und Ressourcenverbräuche in den Gebäuden:

- AWO Kinderhaus, Birkenstr. 7
- AWO Kinderhort, Winterstr. 20
- Bgm. Prandl-Grund- und Mittelschule, Südstr. 1
- FFW Penzberg, Winterstr. 6
- Friedhof Aussegnungshalle, Fischhaberstr. 14
- Grundschule Birkenstraße, Birkenstr. 9
- Jugendzentrum, Nonnenwaldstr. 20b
- Museum, Am Museum 1
- Mütterzentrum / Karatezentrum, Winterstr. 20a
- Rathaus, Karlstr. 25
- Seniorenwohnungen Sigmundstr. 11+11a
- Seniorenwohnungen Sigmundstr. 7+7a und 9
- Stadthalle, Michael-Pfalzgraf-Platz 1

Als Basisjahr gilt der Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2018.

2 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude

In den in diesem Energiebericht betrachteten Liegenschaften entfallen im Jahr 2019 87 % der verbrauchten Endenergie (**3.667.116 kWh**) auf die Bereitstellung von Wärme, die restlichen 13 % (**532.468 kWh**) auf den Verbrauch von Strom. Im Gesamtenergieverbrauch ist damit eine Steigerung von 15 % im Vergleich zum Vorjahr festzustellen.

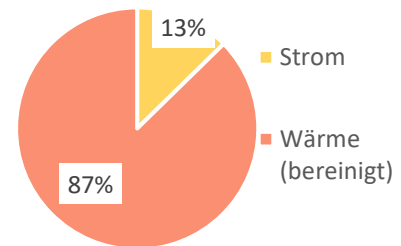


Tabelle 1: Gesamtressourcenverbrauch im Jahresvergleich

Medium	Verbrauchsmenge				Veränderung	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]
Wärme (unbereinigt)	2.727.709,00	3.045.616,00	2.663.612,00	3.271.032,00	+22,80	+19,91
Wärme (bereinigt)	2.939.025	3.216.608	3.125.949	3.667.116	+17,31	+18,53
Strom	447.414	457.512	519.577	532.468	+2,48	+12,14

Tabelle 2: Energiekosten und Emissionen

Medium	Kosten	↑↓ Vorjahr	Emissionen	↑↓ Vorjahr	Anteil an Gesamtemissionen
	[€]	[%]	[t CO ₂]	[%]	
Wärme (bereinigt)	161.755	+11,03	797	+10,38	99,80
Strom	111.044	-2,43	2	+2,48	0,20
Summe	272.799	+5,13	798	+10,36	100,00

2.1 Wärme

Gebäudevergleich Wärme

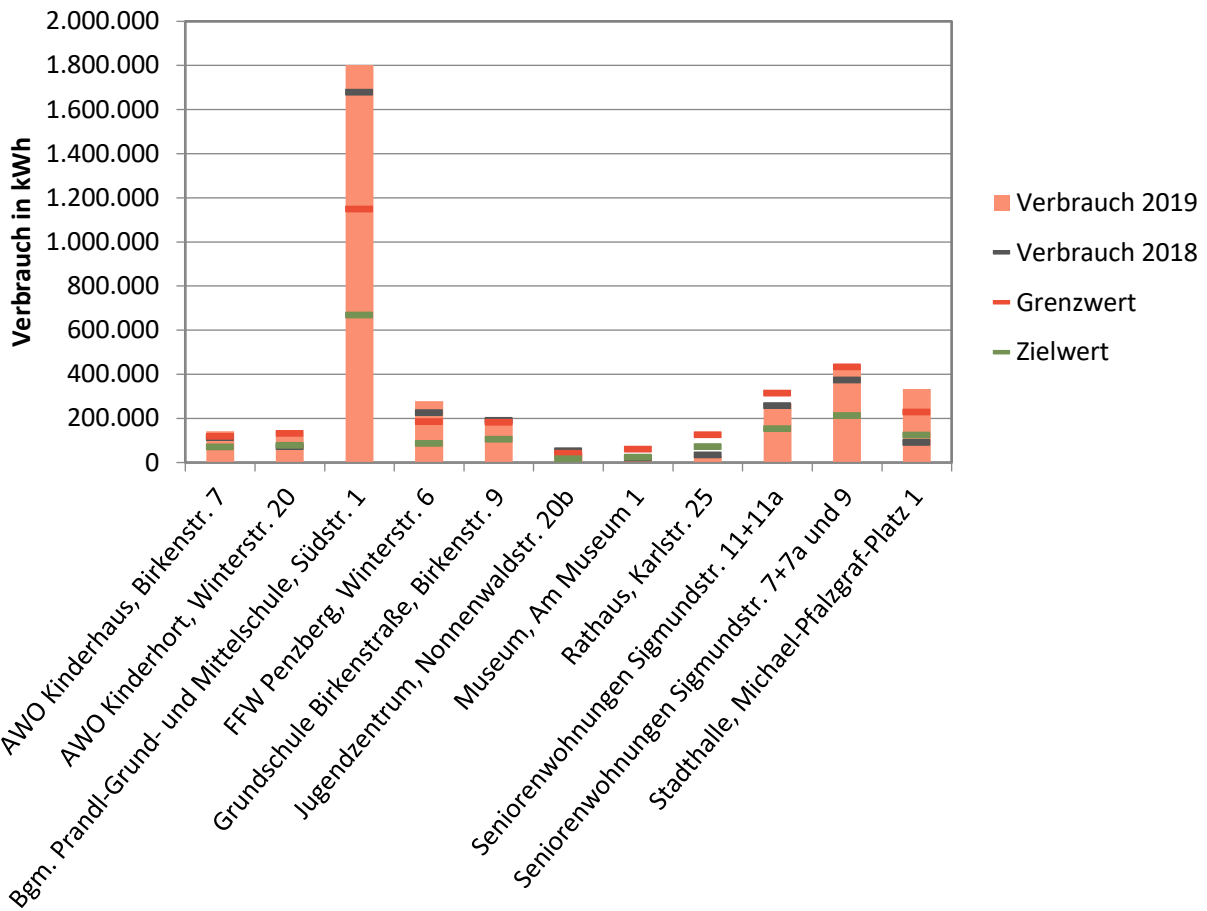
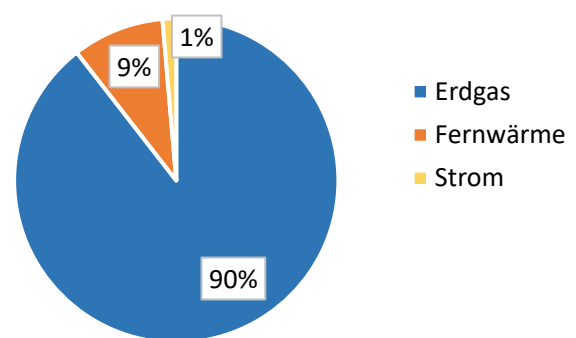
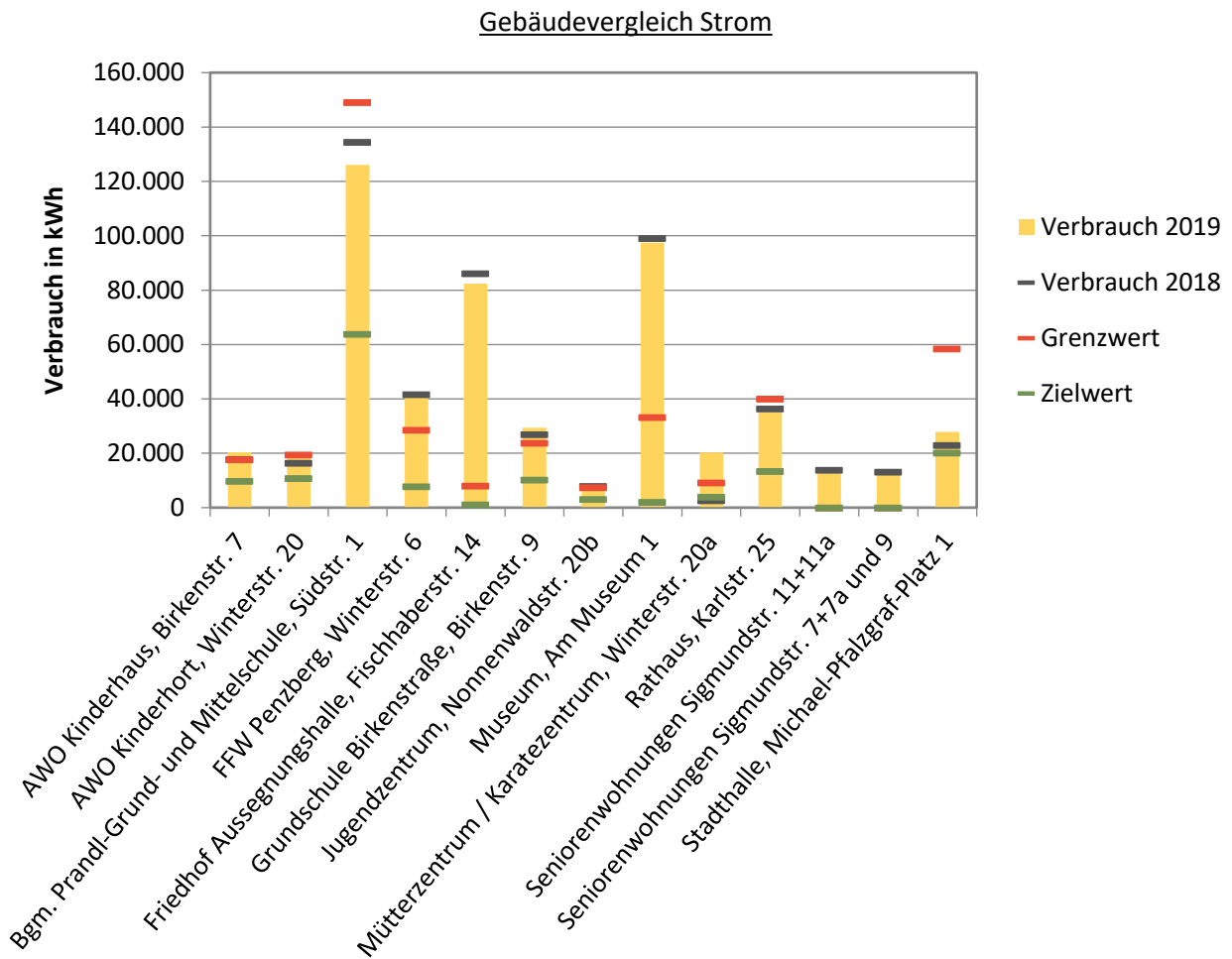


Tabelle 3: Energiestatistik Wärme (bereinigt)

Energieträger	Verbrauchsmenge	↑↓ Vorjahr
	[kWh]	[%]
Erdgas	3.281.476	+18,73
Fernwärme	335.688	+9,80
Strom	49.952	-11,32
Summe	3.667.116	+17,31



2.2 Strom



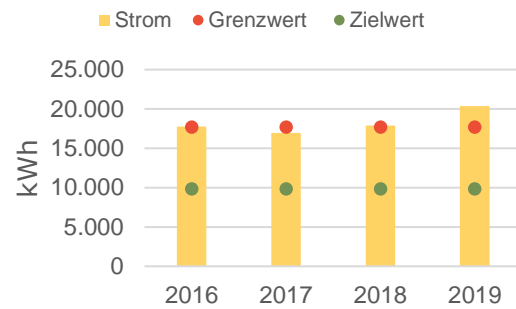
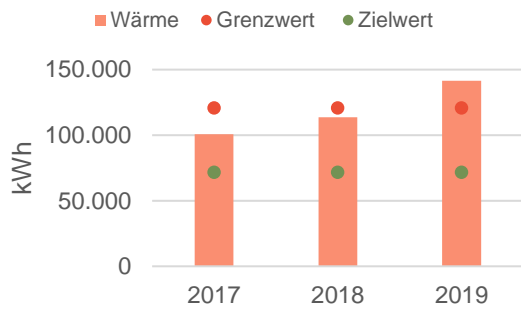
3 Verbrauchsentwicklung der einzelnen Gebäude

3.1 AWO Kinderhaus, Birkenstr. 7

Wärme (bereinigt)

Strom

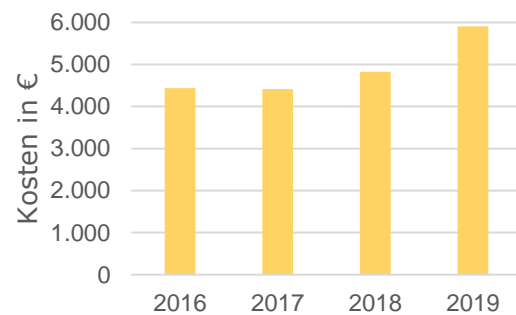
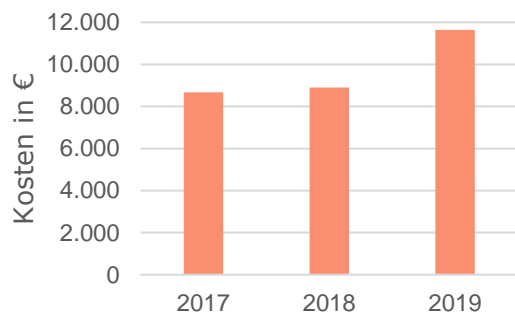
Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Fernwärme Stadtwerke Penzberg

Selbstzahler: Die Abrechnung erfolgt über die AWO-München.

Kostenentwicklung



Entwicklung CO₂-Emissionen

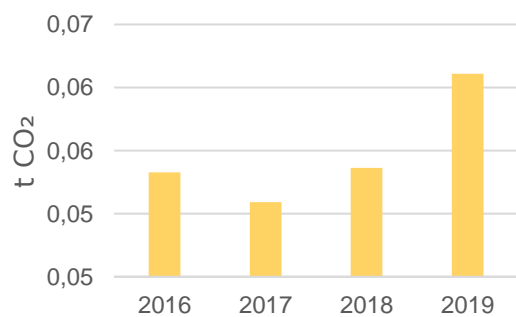
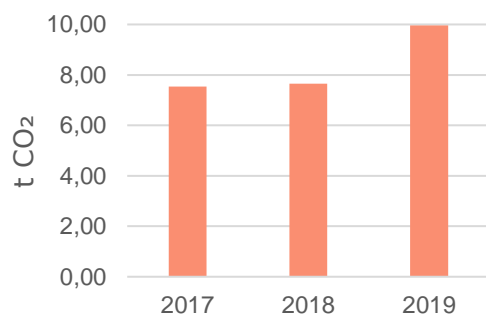


Tabelle 4: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung AWO Kinderhaus

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		95.415,00	96.790,00	126.120,00	+30,30	
Wärme (bereinigt)		100.772,00	113.590,00	141.392,00	+24,48	
Strom	17.762,00	16.969,00	17.873,00	20.361,00	+13,92	+16,12

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		8.672	8.904	11.643	+30,76	
Strom	4.440	4.411	4.825	5.904	+22,36	+29,51
Summe		13.083	13.729	17.547	+27,81	

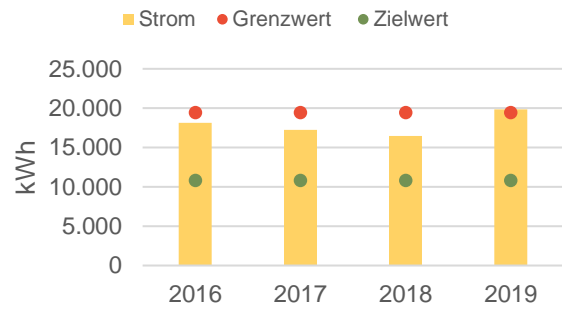
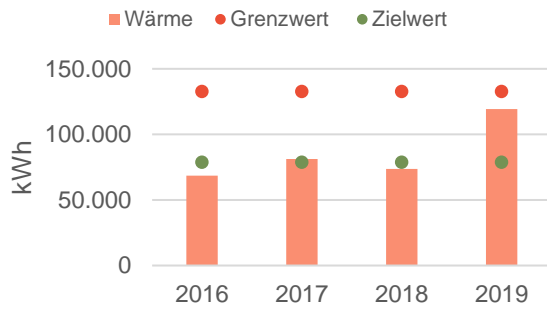
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		7,54	7,65	9,96	+30,30	
Strom	0,05	0,05	0,05	0,06	+13,92	+16,12
Summe		7,59	7,70	10,02	+30,19	

3.2 AWO Kinderhort, Winterstr. 20

Wärme (bereinigt)

Strom

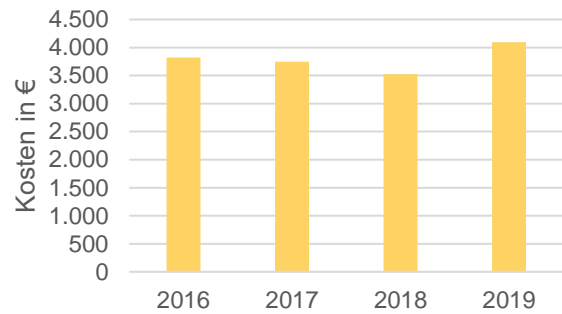
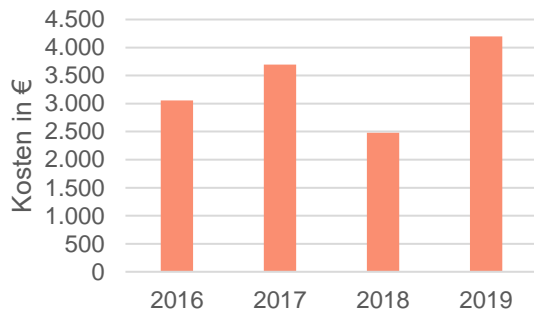
Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Erdgas

Enthält Wärmeverbrauch Mütterzentrum, Winterstr. 20a.

Kostenentwicklung



Entwicklung CO₂-Emissionen

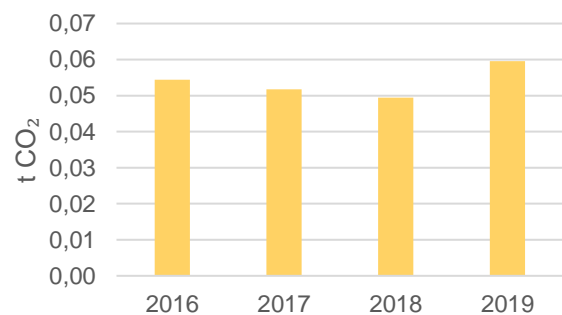
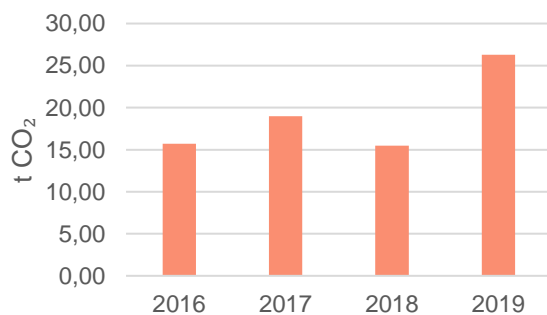


Tabelle 5: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung AWO Kinderhort

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	63.521,00	76.775,00	62.730,00	106.371,00	+69,57	+57,18
Wärme (bereinigt)	68.442,00	81.085,00	73.618,00	119.251,00	+61,99	+60,32
Strom	18.147,00	17.257,00	16.475,00	19.861,00	+20,55	+14,85

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	3.055	3.696	2.478	4.201	+69,53	+36,56
Strom	3.820	3.750	3.527	4.094	+16,08	+10,68
Summe	6.875	7.446	6.005	8.295	+38,13	+22,43

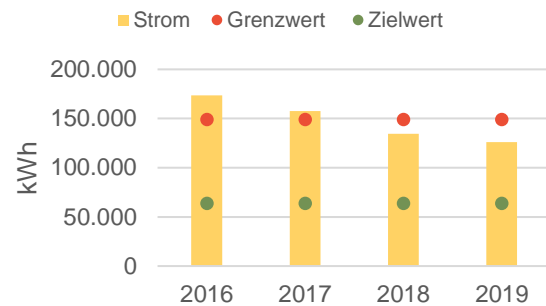
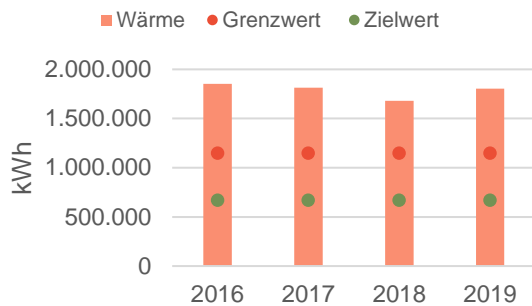
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	15,69	18,96	15,49	26,27	+69,57	+57,18
Strom	0,05	0,05	0,05	0,06	+20,55	+14,85
Summe	15,74	19,02	15,54	26,33	+69,41	+57,05

3.3 Bgm. Prandl Grund- und Mittelschule, Südstr. 1

Wärme (bereinigt)

Strom

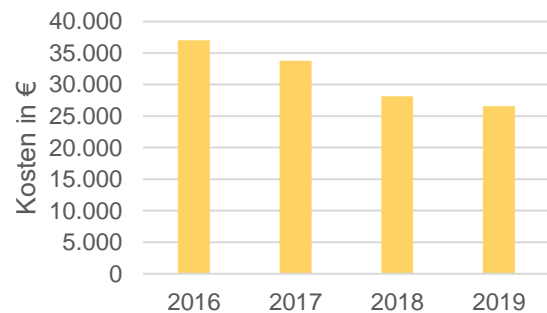
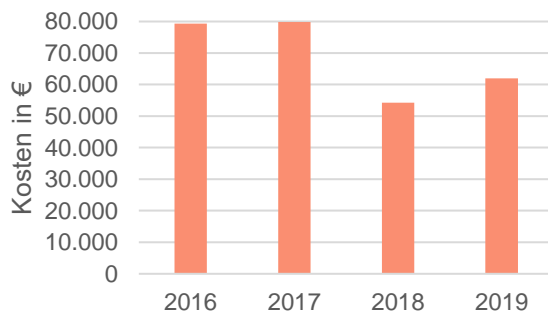
Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Erdgas
 2018 erfolgte eine Heizungssanierung, teilweise Fenstertausch & Fassadendämmung. Der Wärmeverbrauch 2019 ist wieder auf gleichem Niveau wie vor der Sanierung.

Im Jahr 2017 wurden Heizungspumpen getauscht. Der Einsatz von Effizienzpumpen ist hier sichtbar.

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

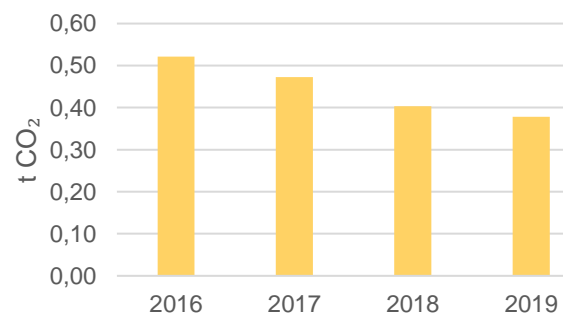
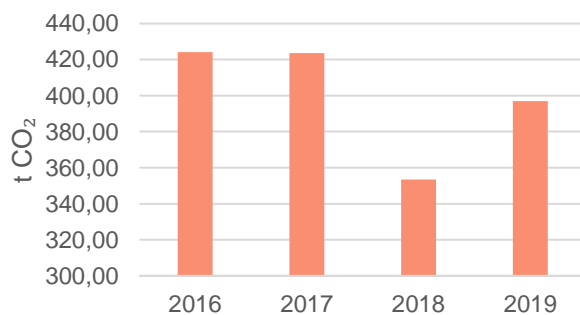


Tabelle 6: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Bgm.-Prandl Grund- und Mittelschule

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	1.717.322,00	1.714.885,00	1.431.233,00	1.607.449,00	+12,31	-0,84
Wärme (bereinigt)	1.850.363,00	1.811.165,00	1.679.660,00	1.802.093,00	+7,29	+1,22
Strom	173.711,00	157.484,00	134.473,00	126.045,00	-6,27	-18,80

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	79.314	79.818	54.273	61.929	+14,11	-12,94
Strom	37.034	33.785	28.130	26.575	-5,53	-19,43
Summe	116.348	113.603	82.403	88.504	+7,40	-15,00

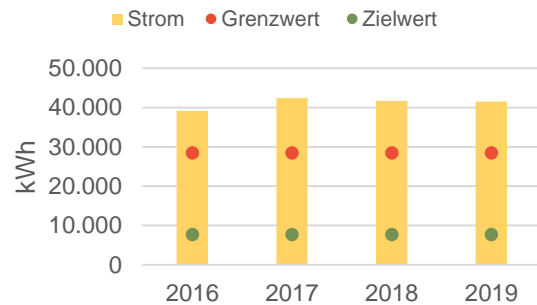
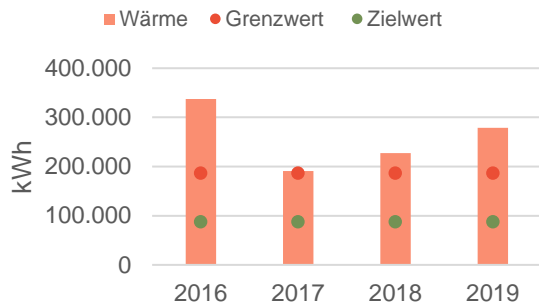
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	424,18	423,58	353,51	397,04	+12,31	-0,84
Strom	0,52	0,47	0,40	0,38	-6,27	-18,80
Summe	424,70	424,05	353,92	397,42	+12,29	-0,87

3.4 Feuerwehr, Winterstr. 6

Wärme (bereinigt)

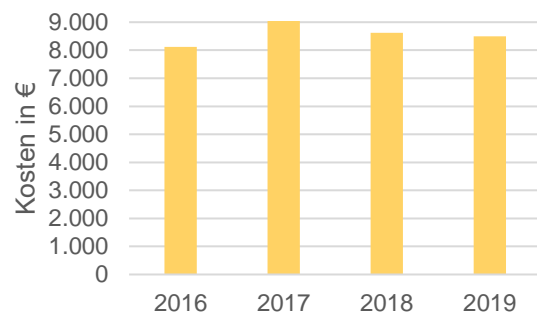
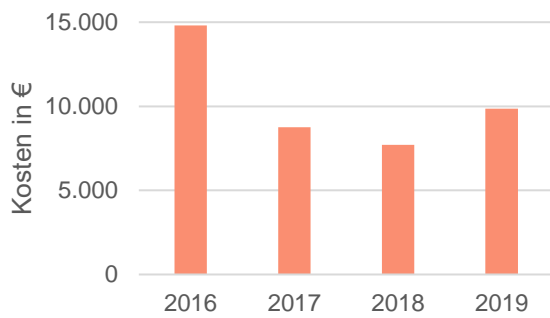
Strom

Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Erdgas

Kostenentwicklung



Entwicklung CO₂-Emissionen

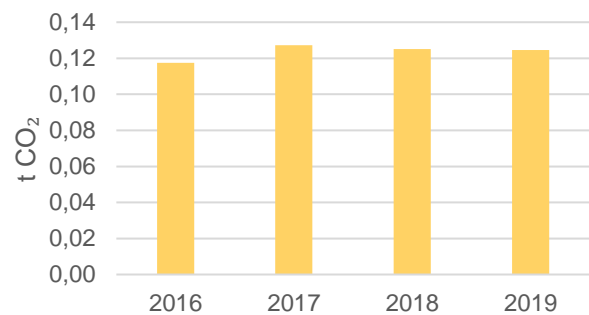
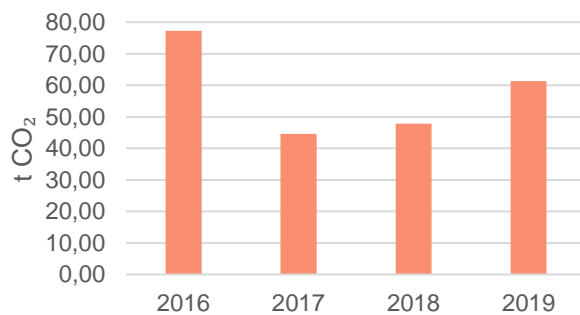


Tabelle 7: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung FFW

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	312.824,00	180.409,00	193.519,00	248.272,00	+28,29	+8,45
Wärme (bereinigt)	337.059,00	190.538,00	227.109,00	278.335,00	+22,56	+10,64
Strom	39.141,00	42.393,00	41.684,00	41.520,00	-0,39	+1,09

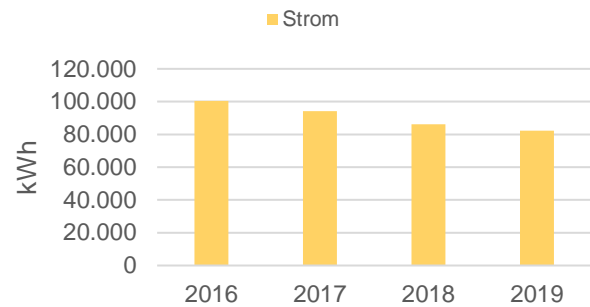
Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	14.800	8.745	7.701	9.856	+27,98	-5,37
Strom	8.116	9.157	8.624	8.497	-1,47	-1,57
Summe	22.916	17.902	16.325	18.353	+12,42	-3,65

Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	77,27	44,56	47,80	61,32	+28,29	+8,45
Strom	0,12	0,13	0,13	0,12	-0,39	+1,09
Summe	77,38	44,69	47,92	61,45	+28,22	+8,44

3.5 Friedhof Aussegnungshalle, Fischhaberstr. 14

Wärme (bereinigt)**Strom**Verbrauchentwicklung

Keine Daten vorhanden (sh. Strom)



Energieträger: Strom (Infrarot)
 Empfehlung: Einbau eines separaten Zählers für die Infrarotheizung.

Der hier dargestellte Stromverbrauch enthält ebenfalls die zur Wärmebereitstellung verbrauchte Energie. Eine Unterscheidung zwischen Heiz- und Haushaltsstrom ist nicht möglich.

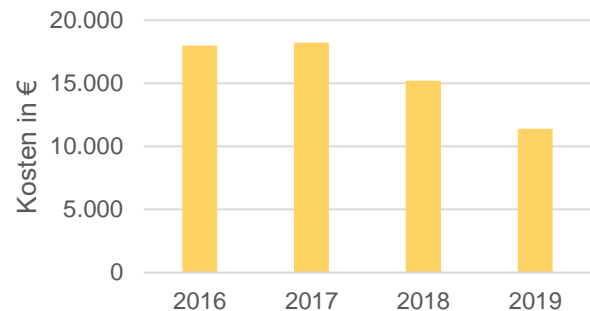
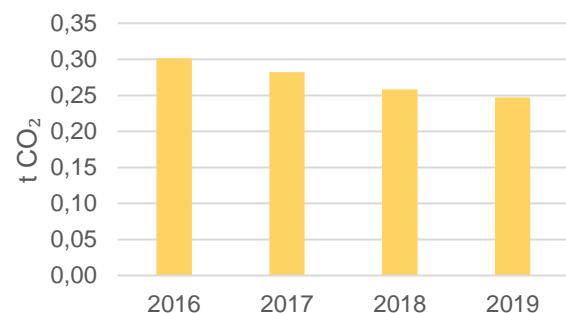
KostenentwicklungEntwicklung CO2-Emissionen

Tabelle 8: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Friedhof Aussegnungshalle

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	100.466,00	94.097,00	86.112,00	82.343,00	-4,38	-11,99

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	18.002	18.216	15.196	11.394	-25,02	-33,52
Summe	18.002	18.216	15.196	11.394	-25,02	-33,52

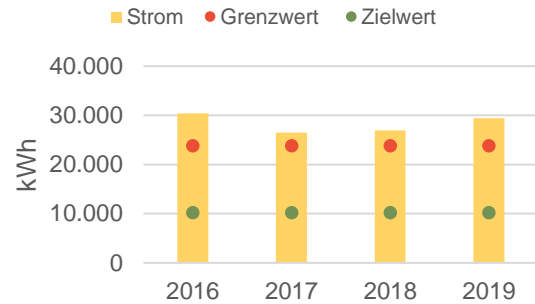
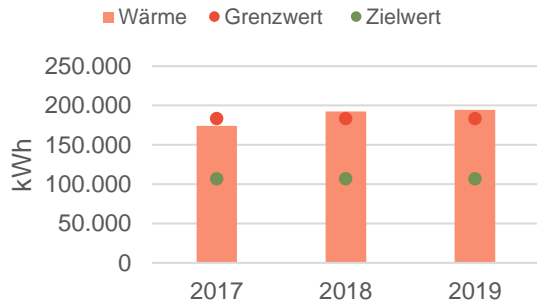
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	0,30	0,28	0,26	0,25	-4,38	-11,99
Summe	0,30	0,28	0,26	0,25	-4,38	-11,99

3.6 Grundschule Birkenstraße, Birkenstr. 9

Wärme (bereinigt)

Strom

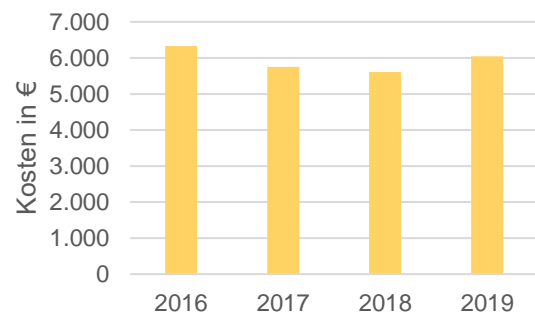
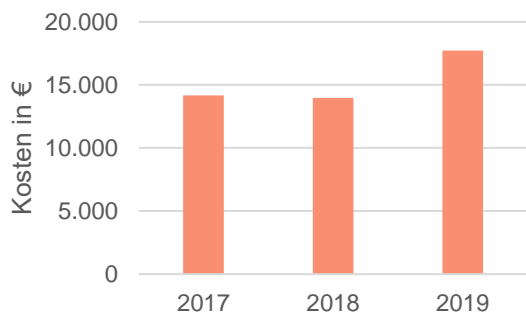
Verbrauchentwicklung



Energieträger: Fernwärme Stadtwerke Penzberg

2016 erfolgte eine Heizungsoptimierung.

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

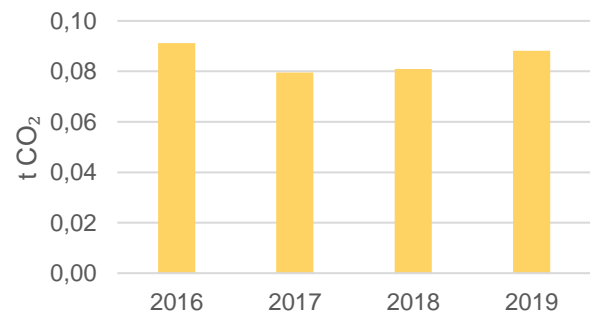
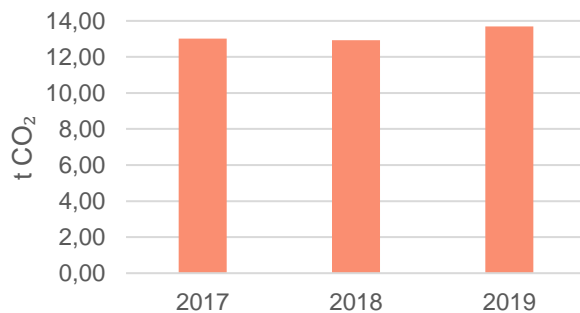


Tabelle 9: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Grundschule Birkenstraße

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		164.808,00	163.720,00	173.310,00	+5,86	
Wärme (bereinigt)		174.061,00	192.138,00	194.296,00	+1,12	
Strom	30.400,00	26.494,00	26.977,00	29.395,00	+8,96	+5,14

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		14.162	13.980	17.735	+26,86	
Strom	6.328	5.755	5.613	6.047	+7,73	+2,51
Summe		19.917	19.593	23.782	+21,38	

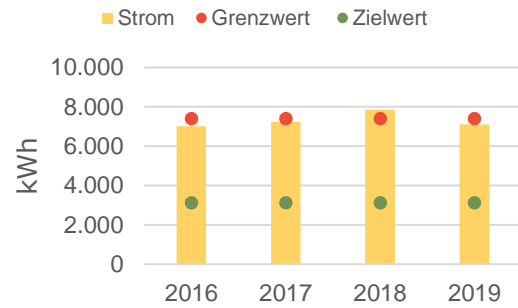
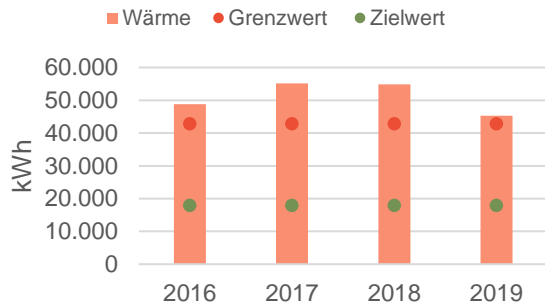
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme		13,02	12,93	13,69	+5,86	
Strom	0,09	0,08	0,08	0,09	+8,96	+5,14
Summe		13,10	13,01	13,78	+5,88	

3.7 Jugendzentrum, Nonnenwaldstr. 20b

Wärme (bereinigt)

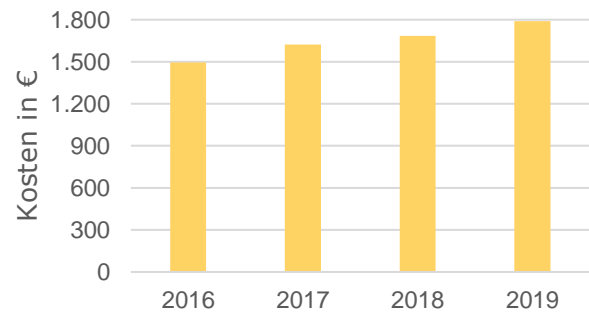
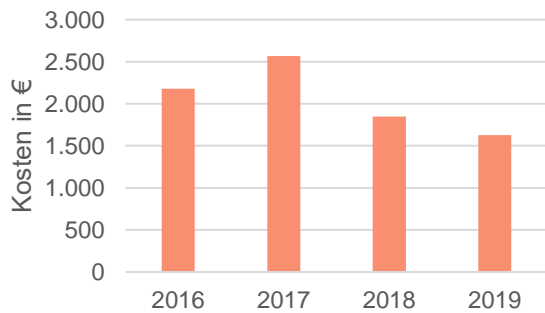
Strom

Verbrauchentwicklung



Energieträger: Erdgas

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

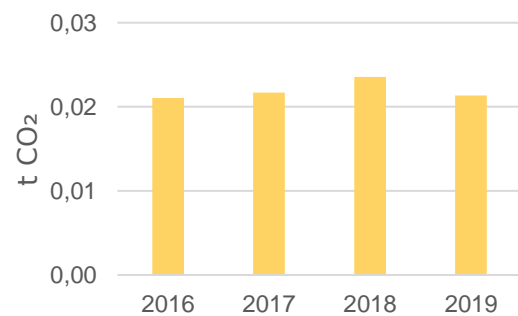
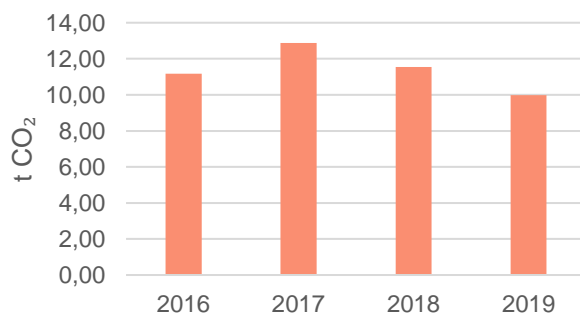


Tabelle 10: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Jugendzentrum

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	45.254,00	52.153,00	46.722,00	40.412,00	-13,51	-15,88
Wärme (bereinigt)	48.760,00	55.081,00	54.832,00	45.305,00	-17,37	-14,34
Strom	7.020,00	7.233,00	7.859,00	7.115,00	-9,47	-3,47

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	2.181	2.569	1.848	1.628	-11,90	-25,98
Strom	1.496	1.622	1.685	1.790	+6,23	+11,81
Summe	3.677	4.191	3.533	3.418	-3,26	-10,06

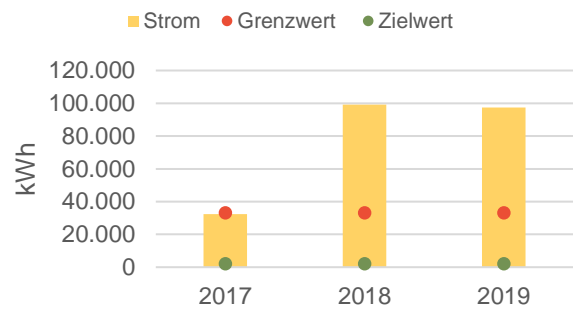
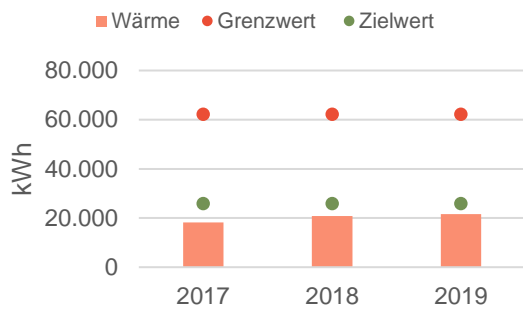
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	11,18	12,88	11,54	9,98	-13,51	-15,88
Strom	0,02	0,02	0,02	0,02	-9,47	-3,47
Summe	11,20	12,90	11,56	10,00	-13,50	-15,86

3.8 Museum, Am Museum 1

Wärme (bereinigt)

Strom

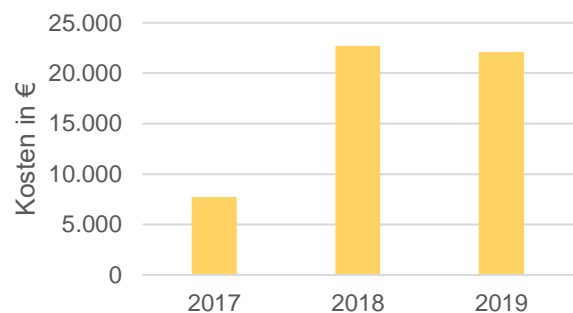
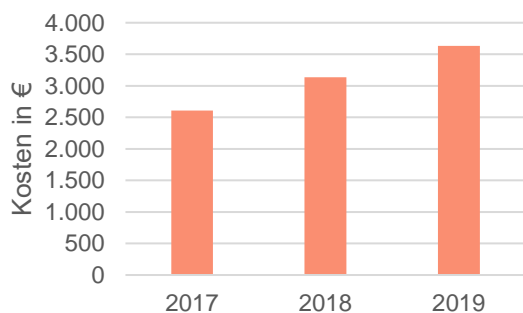
Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Wärmepumpe

Empfohlen wird die Aufzeichnung eines Stromlastprofils. Unter anderem ist die Lüftungsanlage für den hohen Verbrauch verantwortlich.

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

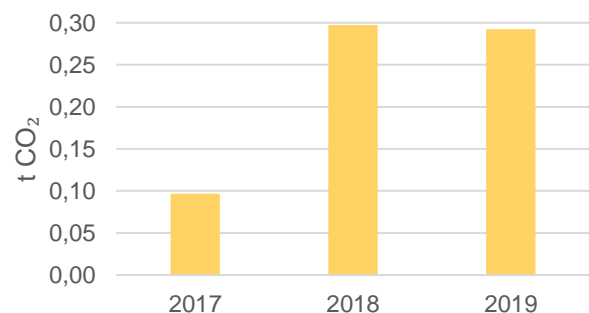
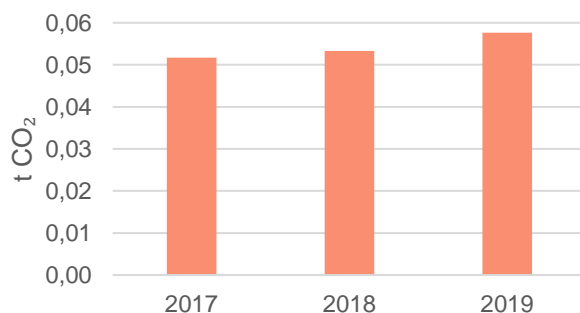


Tabelle 11: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Museum

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	17.226,00	17.765,00	19.219,00	+8,18
Wärme (bereinigt)	18.193	20.849	21.546	+3,35
Strom	32.300,00	99.150,00	97.500,00	-1,66

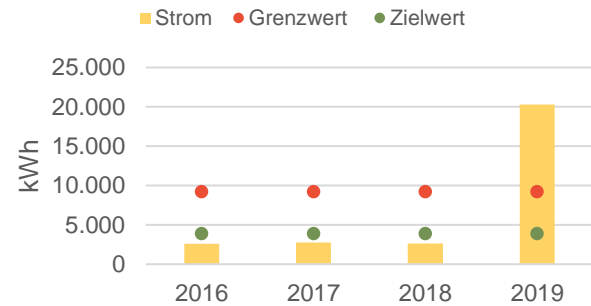
Energieträger	Kosten in €			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	2.610	3.133	3.635	+16,02
Strom	7.722	22.697	22.103	-2,62
Summe	10.332	25.830	25.738	-0,36

Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	0,05	0,05	0,06	+8,18
Strom	0,10	0,30	0,29	-1,66
Summe	0,15	0,35	0,35	-0,17

3.9 Mütterzentrum / Karatezentrum, Winterstr. 20a

Wärme (bereinigt)**Strom**Verbrauchentwicklung

Keine Daten vorhanden.



An AWO Kinderhort, Winterstraße 20 angeschlossen. Kein eigener Wärmemengenzähler vorhanden.
Empfehlung: Einbau eines eigenen Zählers.

Im Jahr 2019 ist die Heizung ausgefallen. Das Gebäude wurde vorübergehend mit mobilen Elektroheizkörpern beheizt.

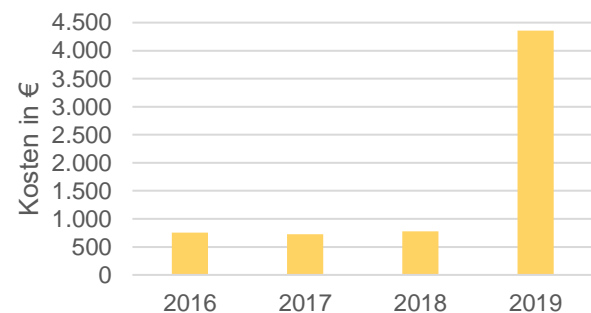
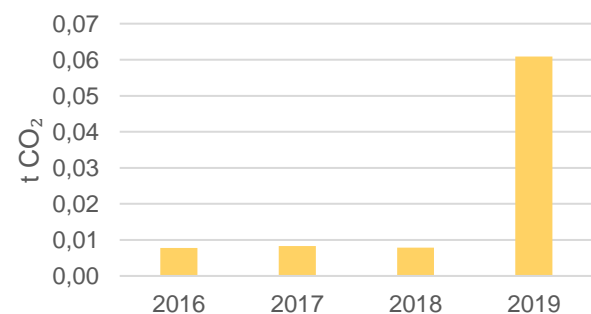
KostenentwicklungEntwicklung CO₂-Emissionen

Tabelle12: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Mütterzentrum/Karatezentrum

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	2.593,00	2.758,00	2.628,00	20.306,00	+672,68	+663,48

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	752	725	778	4.355	+459,77	+479,31
Summe	752	725	778	4.355	+459,77	+445,02

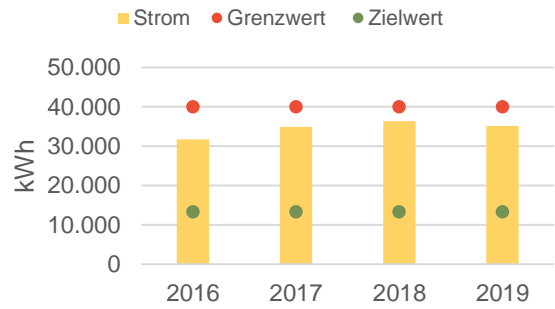
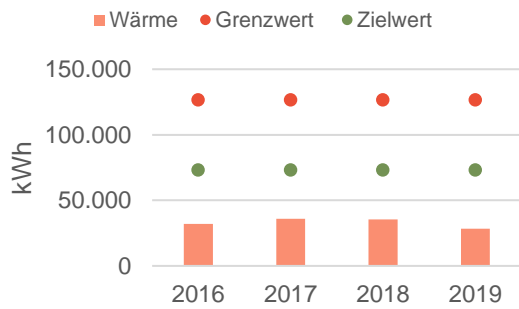
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Strom	0,01	0,01	0,01	0,06	+672,68	+663,48
Summe	0,01	0,01	0,01	0,06	+672,68	+663,48

3.10 Rathaus, Karlstr. 25

Wärme (bereinigt)

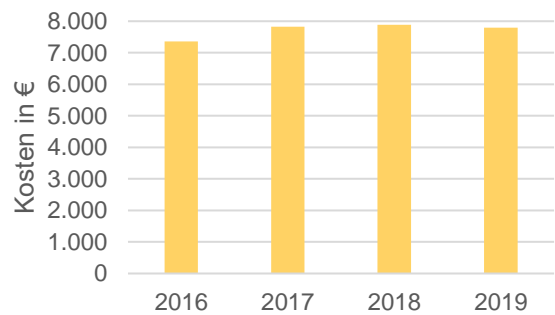
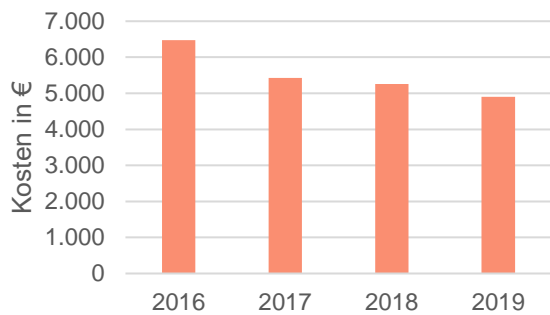
Strom

Verbrauchentwicklung



Energieträger: Wärmepumpe

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

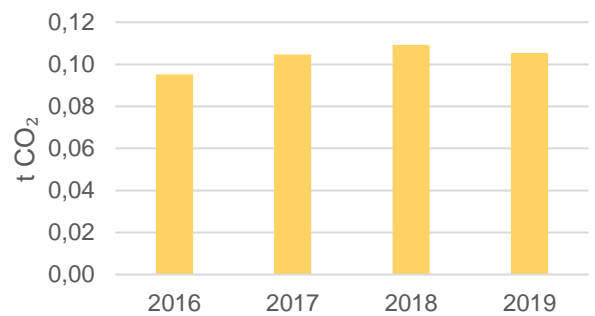
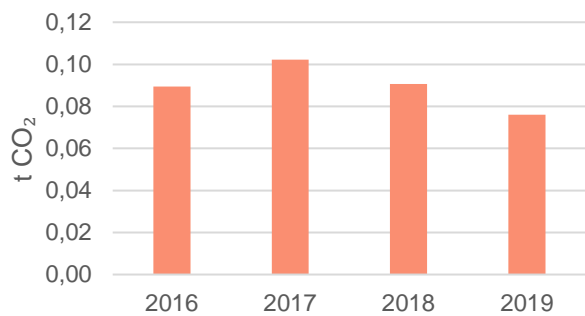


Tabelle 13: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Rathaus

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	29.796,00	34.094,00	30.233,00	25.338,00	-16,19	-19,24
Wärme (bereinigt)	32.104,00	36.008,00	35.481,00	28.406,00	-19,94	-17,74
Strom	31.739,00	34.867,00	36.382,00	35.117,00	-3,48	+2,29

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	6.474	5.428	5.257	4.905	-6,70	-14,24
Strom	7.363	7.830	7.889	7.791	-1,24	+1,26
Summe	13.837	13.258	13.146	12.696	-3,42	-5,35

Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	0,09	0,10	0,09	0,08	-16,19	-19,24
Strom	0,10	0,10	0,11	0,11	-3,48	+2,29
Summe	0,18	0,21	0,20	0,18	-9,25	-7,99

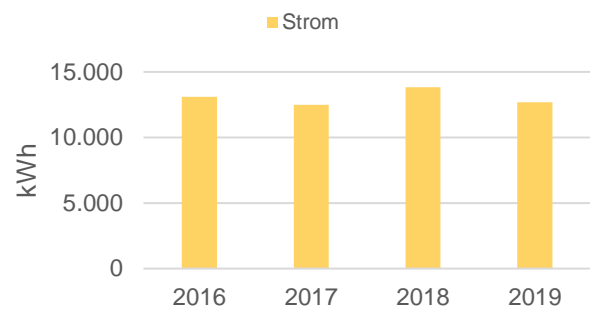
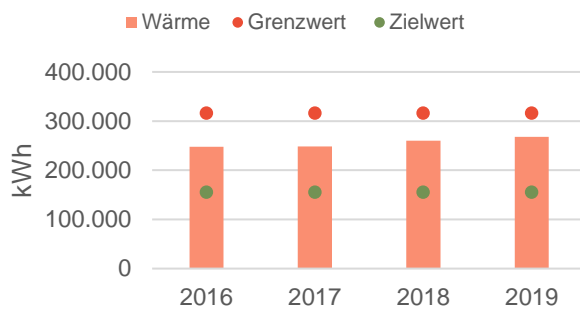
3.11 Seniorenwohnungen

3.11.1 Sigmundstraße 11+11a

Wärme (bereinigt)

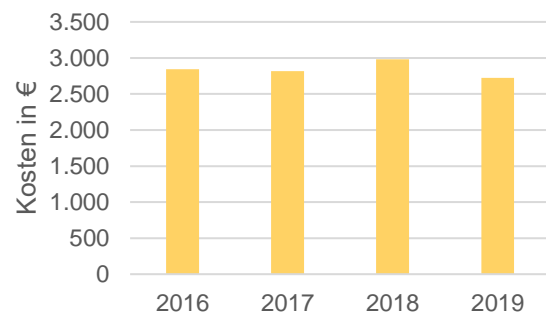
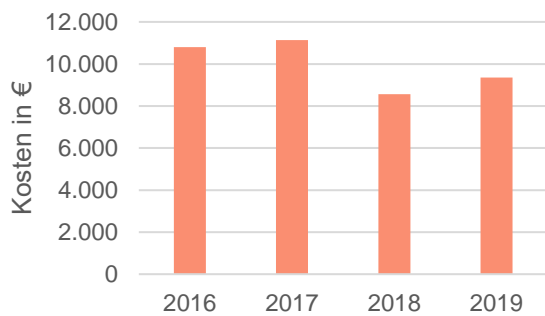
Strom

Verbrauchentwicklung



Energieträger: Erdgas (Heizzentrale Gebäude 7).

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

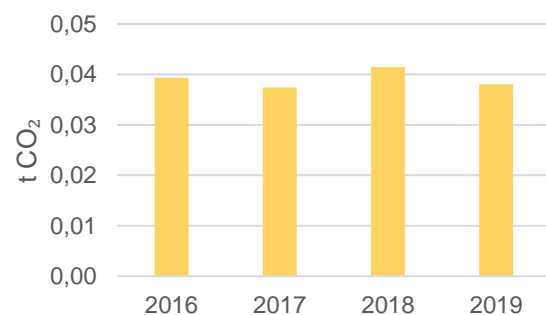
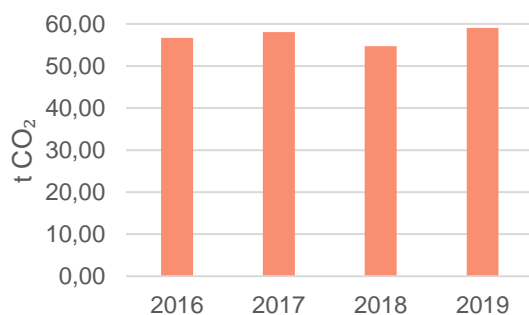


Tabelle 14: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Seniorenwohnungen Sigmundstr. 11 + 11a

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	229.548,00	235.080,00	221.642,00	238.961,00	+7,81	+4,46
Wärme (bereinigt)	247.331,00	248.278,00	260.114,00	267.896,00	+2,99	+6,35
Strom	13.094,00	12.479,00	13.820,00	12.678,00	-8,26	-3,45

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	10.799	11.130	8.566	9.360	+9,27	-7,92
Strom	2.844	2.819	2.983	2.722	-8,75	-5,55
Summe	13.643	13.949	11.549	12.082	+4,62	-7,40

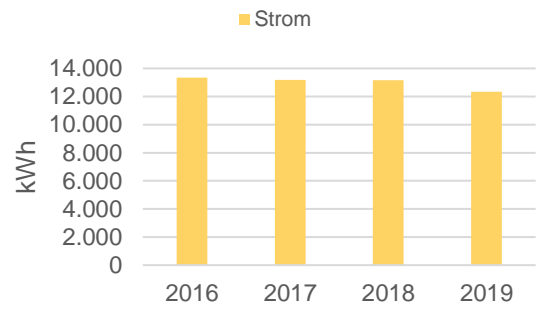
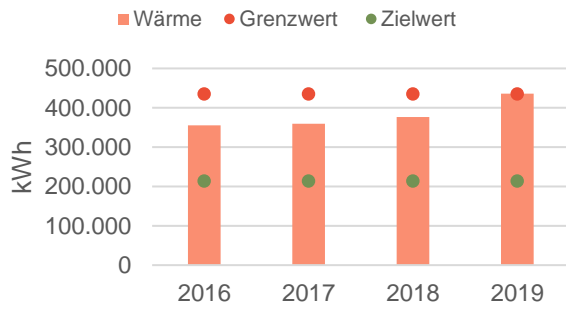
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	56,70	58,06	54,75	59,02	+7,81	+4,46
Strom	0,04	0,04	0,04	0,04	-8,26	-3,45
Summe	56,74	58,10	54,79	59,06	+7,80	+4,46

3.11.2 Sigmundstraße 7+7a und 9

Wärme (bereinigt)

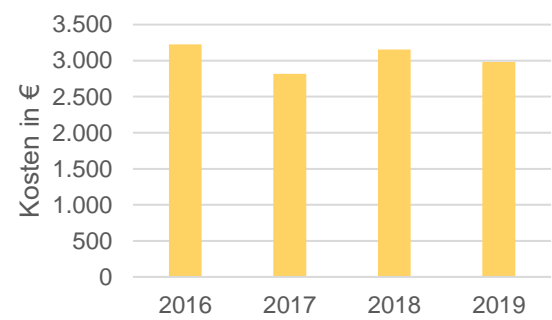
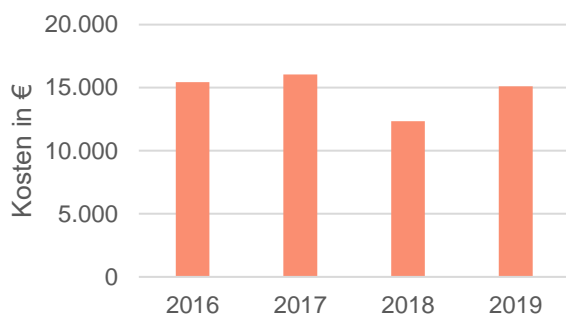
Strom

Verbrauchentwicklung



Energieträger: Erdgas

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

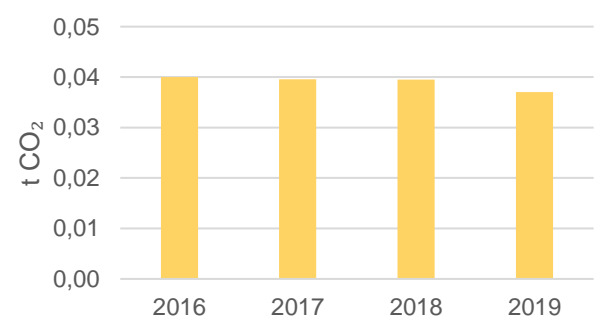
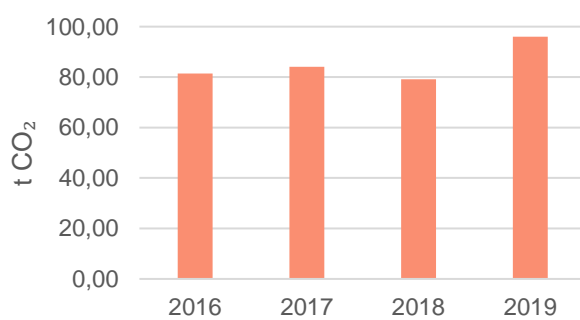


Tabelle 15: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Seniorenwohnungen Sigmundstr. 7 + 7a und 9

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	329.444,00	340.301,00	320.440,00	388.658,00	+21,29	+17,75
Wärme (bereinigt)	354.966,00	359.407,00	376.060,00	435.720,00	+15,86	+19,88
Strom	13.341,00	13.181,00	13.159,00	12.334,00	-6,27	-6,75

Energieträger	Kosten in €				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	15.434	16.053	12.334	15.115	+22,55	+3,48
Strom	3.226	2.819	3.154	2.982	-5,45	-2,75
Summe	18.660	18.872	15.488	18.097	+16,85	+2,40

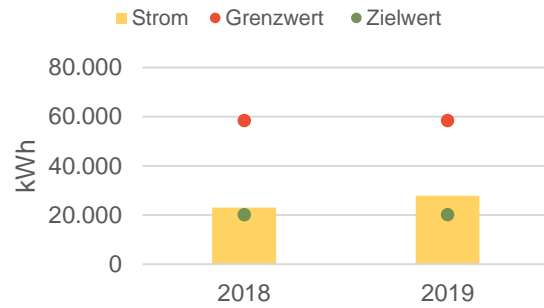
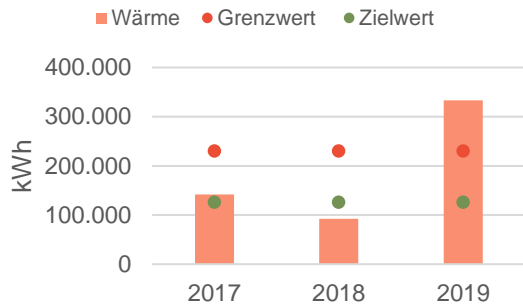
Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %	
	2016	2017	2018	2019	Vorjahr	Basisjahr
Wärme	81,37	84,05	79,15	96,00	+21,29	+17,75
Strom	0,04	0,04	0,04	0,04	-6,27	-6,75
Summe	81,41	84,09	79,19	96,04	+21,28	+17,74

3.12 Stadthalle, Michael-Pfalzgraf-Platz 1

Wärme (bereinigt)

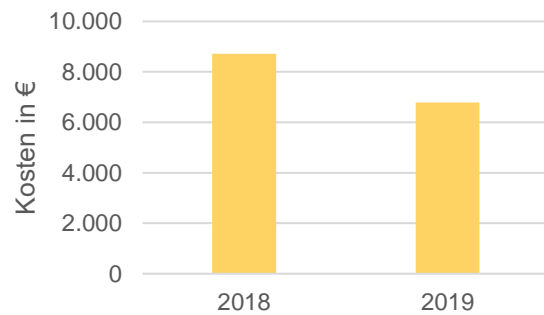
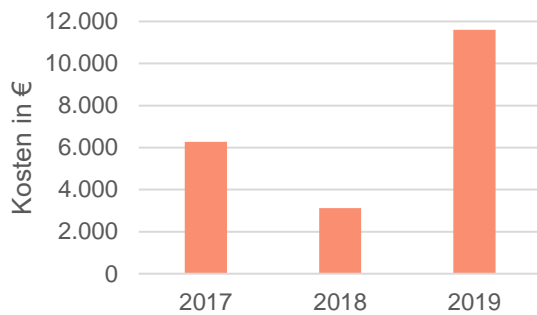
Strom

Verbrauchsentwicklung



Energieträger: Erdgas

Kostenentwicklung



Entwicklung CO2-Emissionen

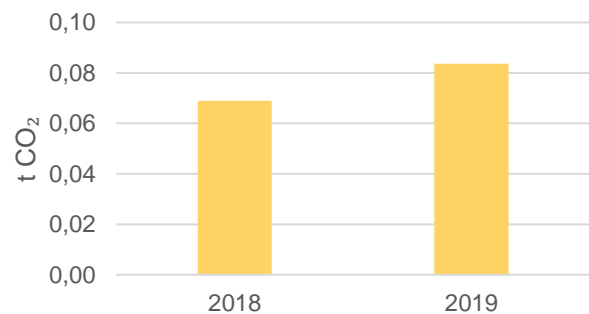
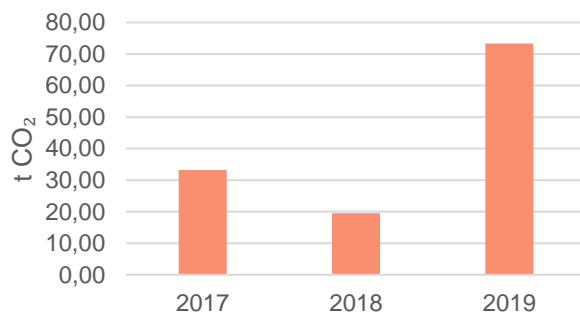


Tabelle 16: Zusammenfassung Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklung Stadthalle

Energieträger	Verbrauchsmenge in kWh			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	134.470,00	78.818,00	296.922,00	+276,72
Wärme (bereinigt)	142.020,00	92.499,00	332.876,00	+259,87
Strom		22.985,00	27.893,00	+21,35

Energieträger	Kosten in €			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	6.266	3.117	11.608	+272,41
Strom		8.714	6.790	-22,08
Summe	6.266	11.831	18.398	+55,51

Energieträger	CO ₂ -Emissionen in t CO ₂			Veränderung in %
	2017	2018	2019	Vorjahr
Wärme	33,21	19,47	73,34	+276,72
Strom	0,00	0,07	0,08	+21,35
Summe	33,21	19,54	73,42	+275,82

4 Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude

4.1 Wärme

Tabelle 17: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Wärme (bereinigt) 2019

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↓ Vorjahr	↓ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
AWO Kinderhaus, Birkenstr. 7	982,00	141.392	143,98	+24,48		123,00	73,00	✗
AWO Kinderhort, Winterstr. 20	1.080,00	119.251	110,42	+61,99	+60,32	123,00	73,00	✓
Bgm. Prandl-Grund- und Mittelschule, Südstr. 1	10.646,00	1.802.093	169,27	+7,29	+1,22	108,00	63,00	✗
FFW Penzberg, Winterstr. 6	1.297,00	278.335	214,60	+22,56	+10,64	144,00	68,00	✗
Friedhof Aussegnungshalle, Fischhaberstr. 14	Sh. Strom							
Grundschule Birkenstraße, Birkenstr. 9	1.700,00	194.296	114,29	+1,12		108,00	63,00	✗
Jugendzentrum, Nonnenwaldstr. 20b	390,00	45.305	116,17	-17,37	-14,34	110,00	46,00	✗
Museum, Am Museum 1	519,00	21.546	41,51	+3,35		120,00	50,00	✓
Mütterzentrum / Karatezentrum, Winterstr. 20a	Sh. AWO Kinderhort, Winterstr. 20							
Rathaus, Karlstr. 25	1.334,00	28.406	21,29	-19,94	-17,74	95,00	55,00	✓
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 11+11a	1.894,00	267.896	141,44	+2,99	+6,35	167,00	82,00	✓
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 7+7a und 9	2.607,00	435.720	167,13	+15,86	+19,88	167,00	82,00	✗
Stadthalle, Michael-Pfalzgraf-Platz 1	1.828,00	332.876	182,10	+259,87		126,00	69,00	✗

4.2 Strom

Tabelle 18: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Strom 2019

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	↑↓ Vorjahr	↑↓ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]	[%]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	
AWO Kinderhaus, Birkenstr. 7	982	20.361	20,73	+13,92	+16,12	18,00	10,00	✗
AWO Kinderhort, Winterstr. 20	1.080,00	19.861,00	18,39	+20,55	+14,85	18,00	10,00	✗
Bgm. Prandl-Grund- und Mittelschule, Südstr. 1	10.646,00	126.045,00	11,84	-6,27	-18,80	14,00	6,00	✓
FFW Penzberg, Winterstr. 6	1.297,00	41.520,00	32,01	-0,39	+1,09	22,00	6,00	✗
Friedhof Aussegnungshalle, Fischhaberstr. 14	381,00	82.343,00	216,12	-4,38	-11,99	21,00	3,00	
Grundschule Birkenstraße, Birkenstr. 9	1.700,00	29.395,00	17,29	+8,96	+5,14	14,00	6,00	✗
Jugendzentrum, Nonnenwaldstr. 20b	390,00	7.115	18,24	-9,47	-3,47	19,00	8,00	✓
Museum, Am Museum 1	519,00	97.500,00	187,86	-1,66		64,00	4,00	✗
Mütterzentrum / Karatezentrum, Winterstr. 20a	486,00	20.306,00	41,78	+672,68	+663,48	19,00	8,00	✗
Rathaus, Karlstr. 25	1.334,00	35.117,00	26,32	-3,48	+2,29	30,00	10,00	✓
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 11+11a	1.894,00	12.678,00	6,69	-8,26	-3,45			
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 7+7a und 9	2.607,00	12.334,00	4,73	-6,27	-6,75			
Stadthalle, Michael-Pfalzgraf-Platz 1	1.828,00	27.893,00	15,26	+21,35		32,00	11,00	✓

5 Energiekosten der Gebäude

Im Folgenden werden die durch den Wärme- und Stromverbrauch im Jahr 2019 entstandenen Kosten dargestellt. Die folgenden Abbildungen zeigen die absoluten Kosten für Wärme und Strom je Gebäude inkl. Vorjahreswert.

Die hier dokumentierten Gesamtkosten betragen für das Jahr 2019 insgesamt **272.799 €**. Kostenentwicklung im Vergleich zum Vorjahr: Wärme **+11,03 %**, Strom **- 2,43 %**.

Tabelle 19: Absolute und spezifische Jahreskosten für Wärme und Strom 2019.

Gebäude	BGF Jahres- ende	Jahreskosten Wärme	Spezifische Jah- reskosten Wärme	Jahreskos- ten Strom	Spezifische Jah- reskosten Strom
	[m2]	[€]	[€/m²]	[€]	[€/m2]
AWO Kinderhaus, Bir- kenstr. 7	982,00	12.421,69	12,65	5.904,00	6,01
AWO Kinderhort, Win- terstr. 20	1.080,00	4.481,97	4,15	4.094,00	3,79
Bgm. Prandl-Grund- und Mittelschule, Südstr. 1	10.646,00	66.070,85	6,21	26.575,00	2,50
FFW Penzberg, Win- terstr. 6	1.297,00	10.515,18	8,11	8.497,00	6,55
Friedhof Ausseg- nungshalle, Fischha- berstr. 14	381,00	Bei Strom enthalten		11.394,00	29,91
Grundschule Birken- straße, Birkenstr. 9	1.700,00	18.921,13	11,13	6.047,00	3,56
Jugendzentrum, Non- nenwaldstr. 20b	390,00	1.736,88	4,45	1.790,00	4,56
Museum, Am Museum 1	519,00	3.878,11	7,47	22.103,00	42,59
Mütterzentrum / Kara- tenzentrum, Winterstr. 20a	486,00	Sh. AWO Kinderhort, Winterstr. 20		4.355,00	8,96
Rathaus, Karlstr. 25	1.334,00	5.233,05	3,92	7.791,00	5,84
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 11+11a	1.894,00	9.986,00	5,27	2.722,00	1,44
Seniorenwohnungen Sigmundstr. 7+7a und 9	2.607,00	16.125,90	6,19	2.982,00	1,14
Stadthalle, Michael- Pfalzgraf-Platz 1	1.828,00	12.384,35	6,77	6.790,00	3,71

5.1 Kosten-Verbrauchs-Portfolio

Die Kosten-Verbrauchs-Portfolios stellen die Energieverbräuche und -kosten der einzelnen Gebäude in Relation zum Verbrauchs- und Kostenmittelwert aller hier betrachteten Gebäude dar. Das ermöglicht eine Priorisierung des Handlungsbedarfs. Einzelne Aspekte die Gebäude betreffend werden hier nicht berücksichtigt. Die Aussagen zum Handlungsbedarf ergeben sich ausschließlich aus dem Vergleich mit den Mittelwerten.

Die Größe der Kreise stellt den absoluten Jahresverbrauch dar.
Der Handlungsbedarf ergibt sich aus der Lage des Gebäudes in den Quadranten:

Quadrant I (oben rechts):

Jahresgesamtkosten hoch, spezifischer Verbrauch hoch – **Handlungsbedarf hoch**

Quadrant II (oben links):

Jahresgesamtkosten hoch, Verbrauch niedrig – **Handlungsbedarf mittel**

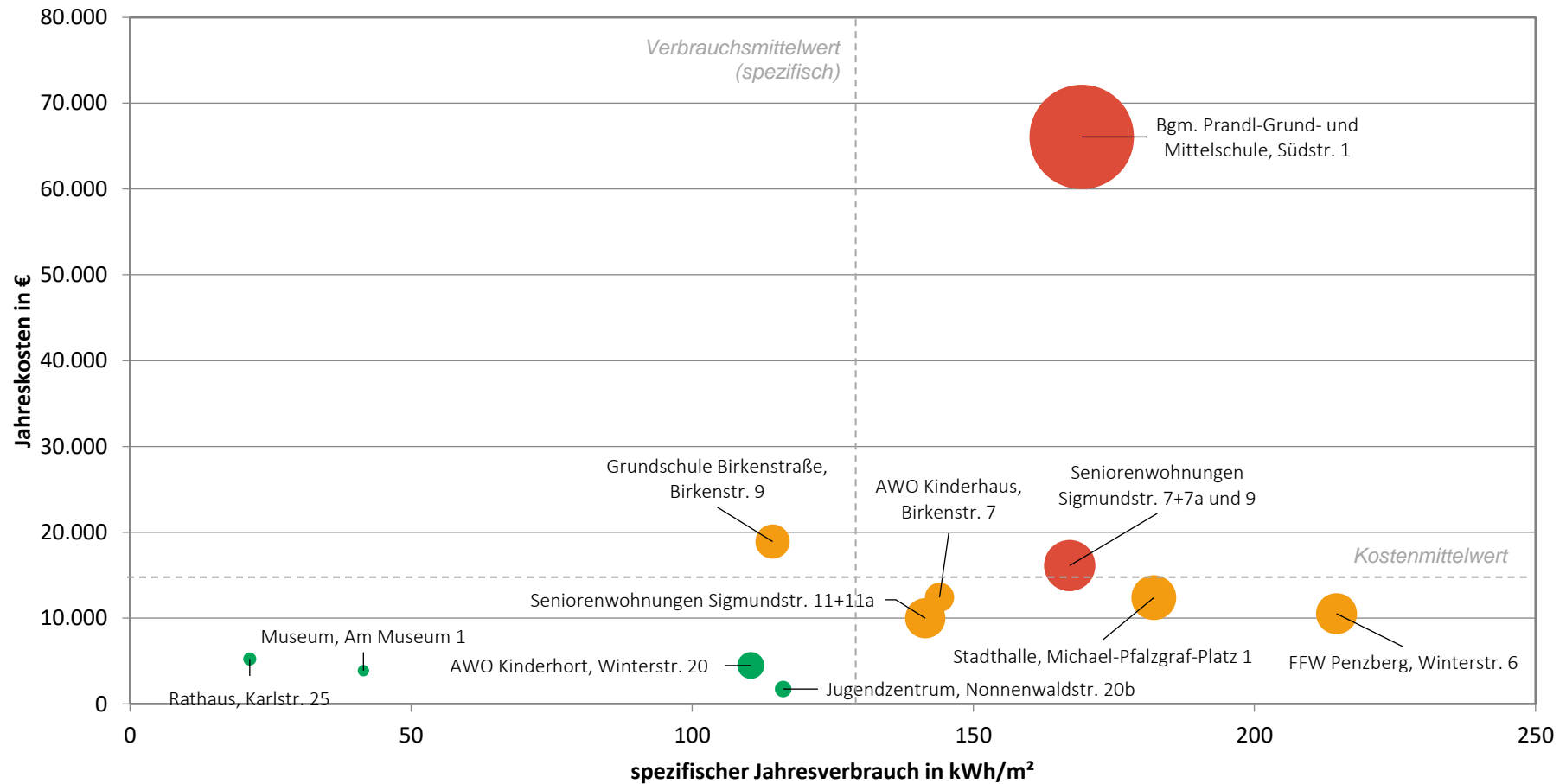
Quadrant III (unten links):

Jahresgesamtkosten niedrig, Verbrauch niedrig – **Handlungsbedarf niedrig**

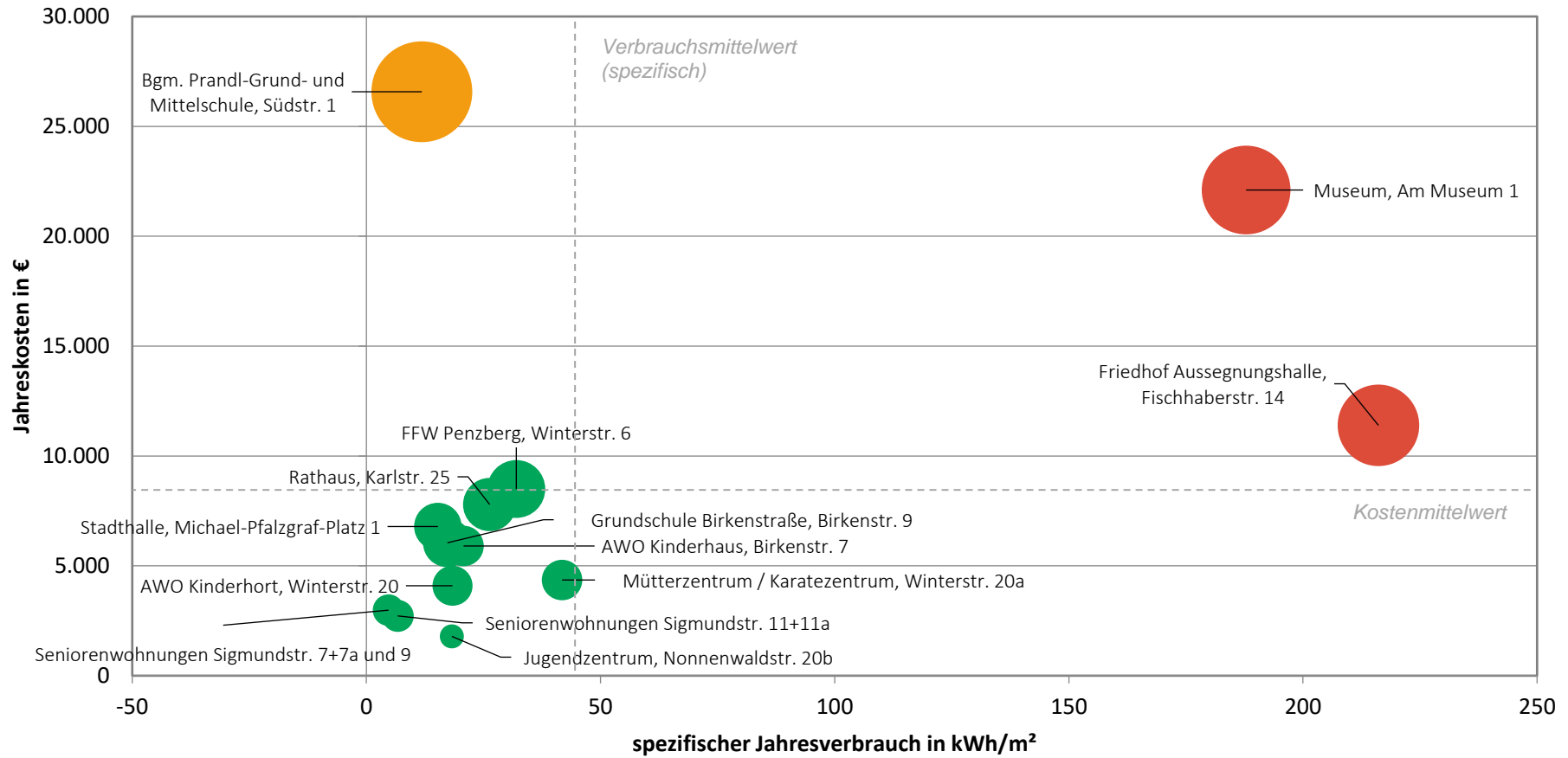
Quadrant IV (unten rechts):

Jahresgesamtkosten niedrig, Verbrauch hoch – **Handlungsbedarf mittel**

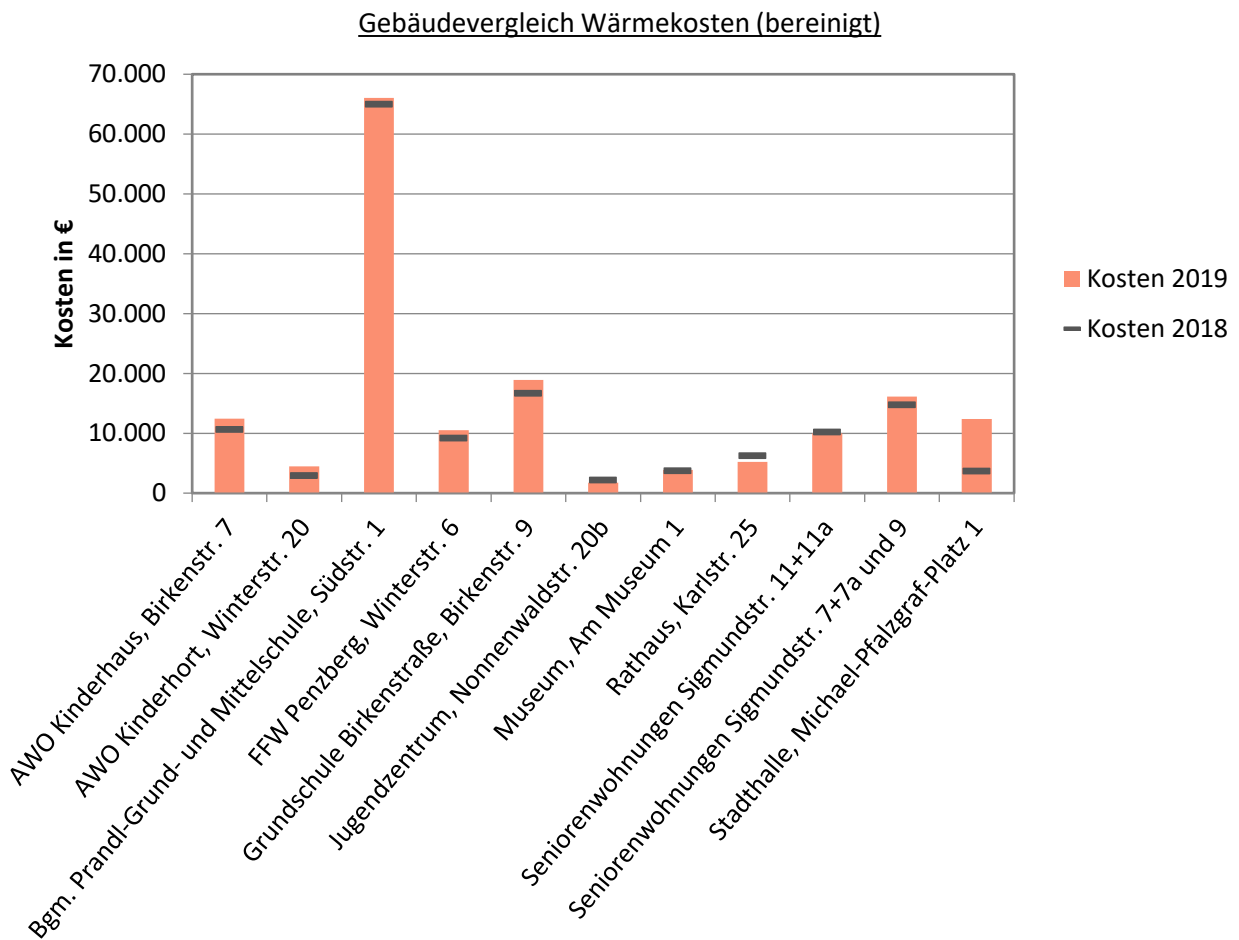
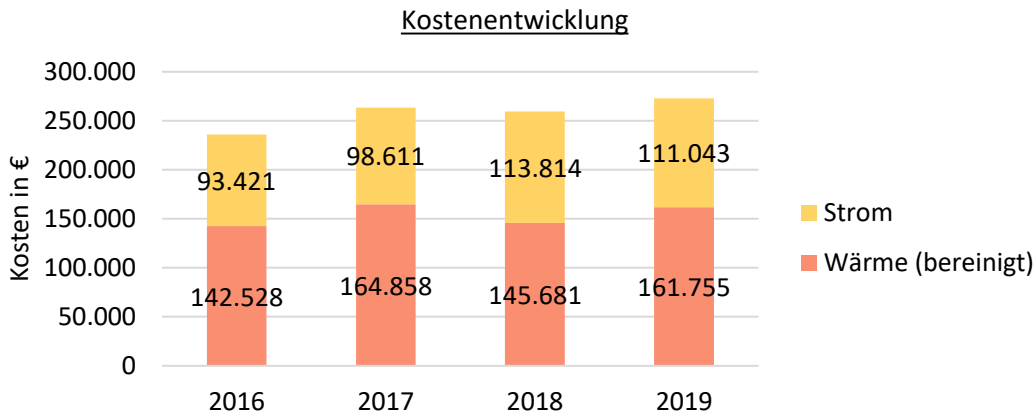
Kosten-Verbrauchs-Portfolio Wärme (bereinigt)



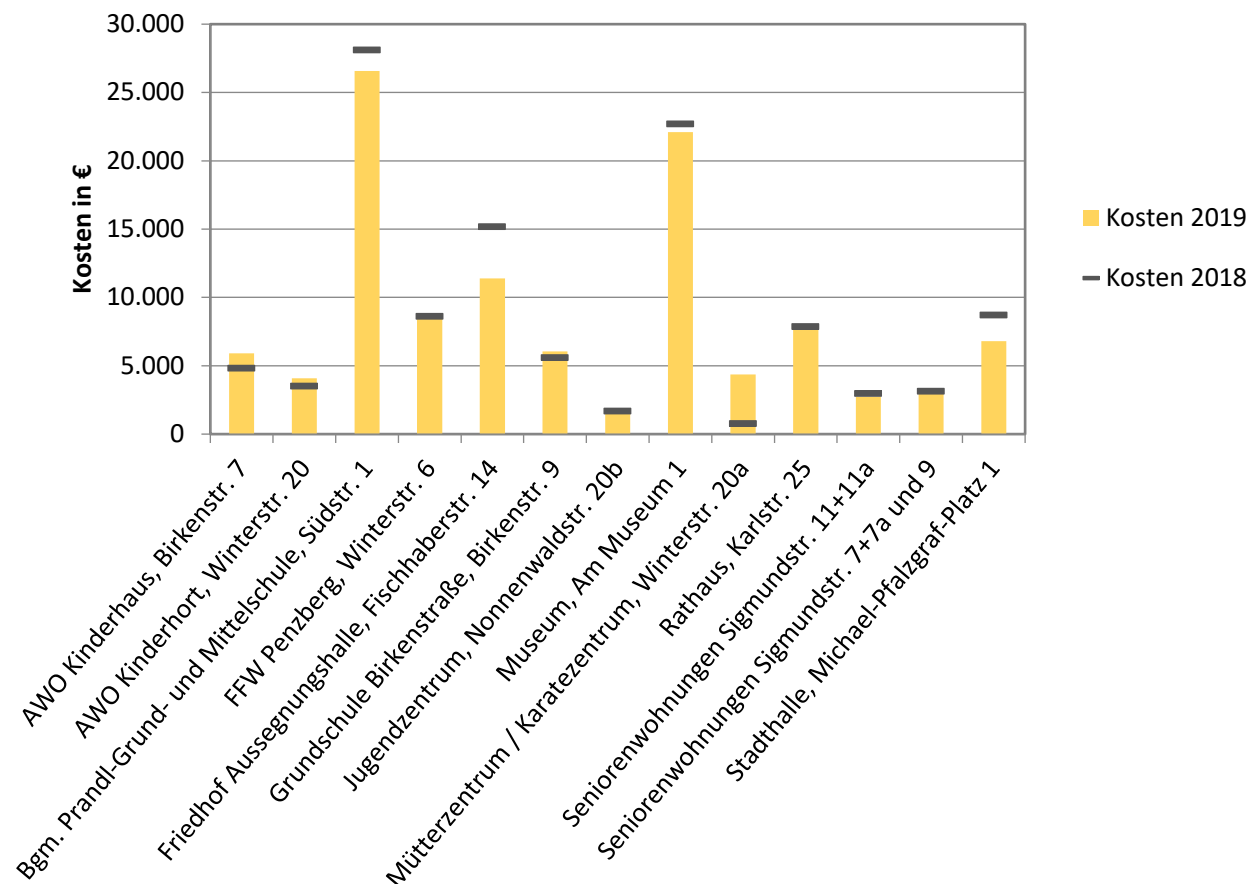
Kosten-Verbrauchs-Portfolio Strom



5.2 Entwicklung der Energiekosten



Gebäudevergleich Stromkosten



6 Treibhausgasemissionen der Gebäude durch Energieverbrauch

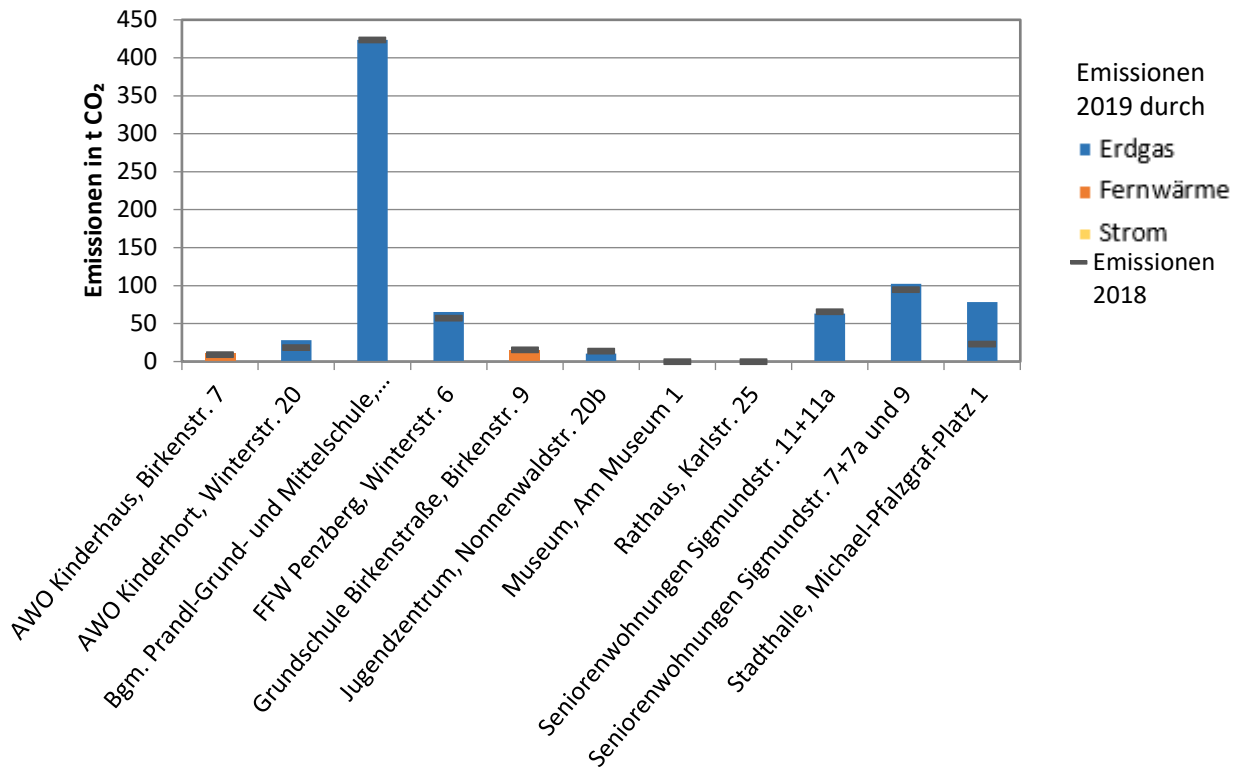
Die Berechnung der CO₂-Emissionen erfolgt verknüpft über die hinterlegten Tarifinformationen. Somit kann diese nur für diejenigen Gebäude geschehen, für welche Rechnungen oder Verträge vorhanden sind.

Die hier dokumentierten CO₂-Emissionen verursacht durch den Wärmeverbrauch betragen **797 t** und durch den Stromverbrauch **2 t**.

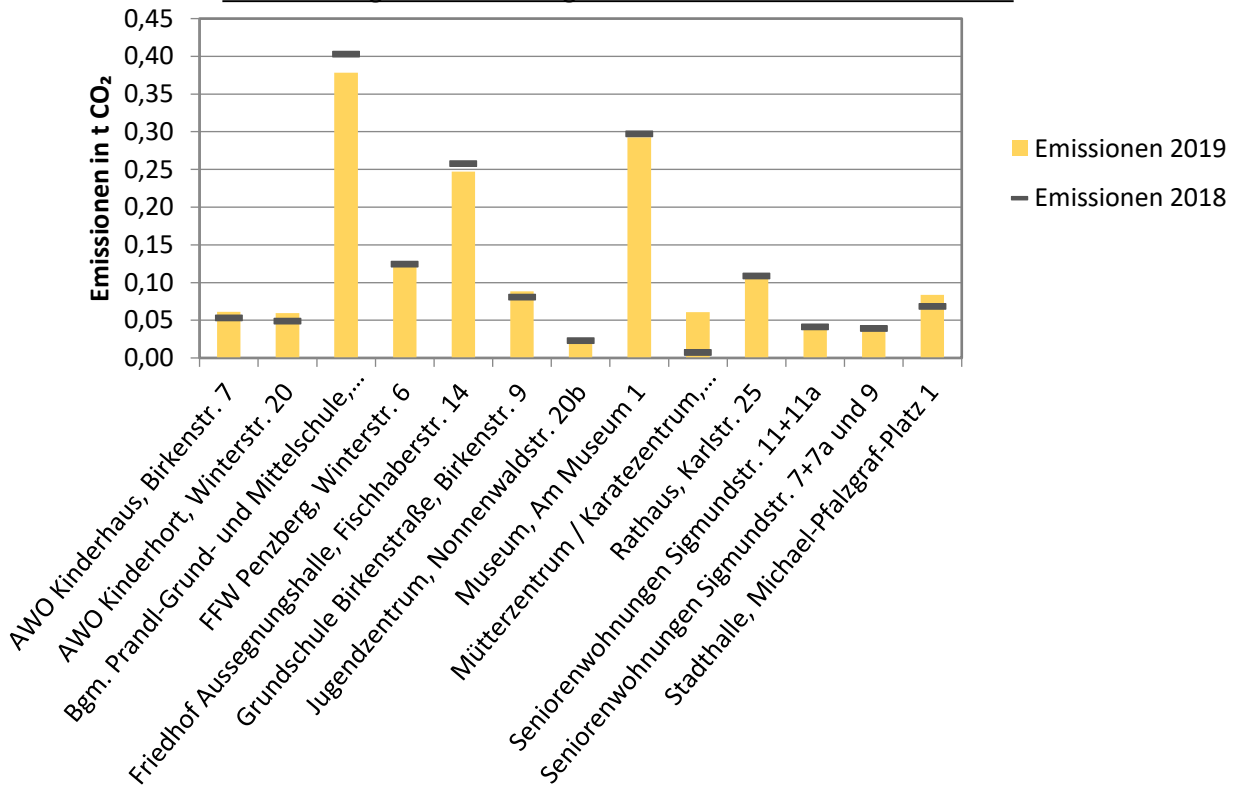
Emissionsentwicklung im Vergleich zum Vorjahr: Wärme **+10,38 %**, Strom **+ 2,48 %**.

In den Emissionen durch Wärmeverbrauch schlagen sich die unterschiedlichen Energieträger deutlich nieder. Museum und Rathaus werden mittels Wärmepumpe beheizt, das AWO Kinderhaus und die Grundschule Birkenstraße sind an die Fernwärme der Stadtwerke Penzberg angeschlossen. In den restlichen Liegenschaften wird Erdgas zur Wärmebereitstellung eingesetzt. Die vergleichsweise niedrigen Emissionen durch den Stromverbrauch sind auf den Bezug von 100 % Ökostrom zurückzuführen.

Gebäudevergleich Treibhausgasemissionen durch Wärmeverbrauch



Gebäudevergleich Treibhausgasemissionen durch Stromverbrauch



7 Anhang

7.1 Witterungsbereinigung

Eine Witterungsbereinigung erfolgt, um jährliche Witterungsschwankungen auszugleichen und eine Vergleichbarkeit von Wärmeverbräuchen unterschiedlicher Jahre herzustellen. Dafür wird ein Heizenergieverbrauch berechnet, der sich während des gleichen Zeitraumes am gleichen Standort bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung ergeben hätte.

Die Witterungsbereinigung erfolgt mittels Gradtagszahl (G 20/15) entsprechend der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1. Die Gradtagszahl gibt die Summe der Differenzen zwischen einer angenommenen Raumtemperatur von 20 °C und den Tagesmittelwerten der Außentemperatur aller Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur kleiner 15 °C wieder.

Dadurch erhält man einen auf ein Durchschnittsjahr bereinigten Verbrauchswert.

7.2 Verbrauchskennwerte

Übergeordnetes Ziel des Kommunalen Energiemanagements ist, einen möglichst energiesparenden Betrieb der gemeindeeigenen Liegenschaften zu erreichen. Dafür werden die Energieverbräuche von Gebäuden den entsprechenden Verbrauchskennwerten von Gebäuden der gleichen Nutzungsart gegenübergestellt. Als Verbrauchskennwerte werden die Granz- und Zielwerte in Anlehnung an den AGES Verbrauchskennwertebericht 2005 (<https://ages-gmbh.ageslogger.de/>) und der VDI 3807 verwendet. Um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen, erfolgt die Berechnung der Energieverbräuche bezogen auf die Bruttogrundfläche (kWh/m²). Die je Gebäudekategorie zutreffenden Kennwerte können aus den Tabellen 17 und 18 entnommen werden.

7.3 CO₂-Emissionen

Zur Ausweisung der durch den Endenergieverbrauch verursachten CO₂-Emissionen wurden die CO₂-Emissionsfaktoren gemäß GEMIS 4.94, GEMIS 5.0 verwendet:

Energieträger	CO ₂ -Emissionsfaktor [g/kWh]
Strom (Wasserkraft)	3
Fernwärme	79
Erdgas	247