

Samtgemeinde Sottrum

# Energiebericht 2019

Strom-, Wärmeverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen der eigenen Liegenschaften



## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	2
1. Analyse der kommunalen Energieverwendung .....	2
1.1. Untersuchte Liegenschaften.....	3
1.2. Kostenanalyse.....	4
2. Verbrauchsanalyse .....	5
2.1. Stromverbrauch.....	5
2.2. Wärmeverbrauch .....	7
2.3. CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	9
3. Analyse des Liegenschaftsbestandes .....	10
3.1. Vergleich der Liegenschaften: Schulen .....	10
3.2. Einzelanalyse der kommunalen Liegenschaften .....	13
Ausblick .....	32

## Einleitung

Durch ein Energiemanagement lassen sich die Energieeffizienz und damit auch die Energiekosten in den kommunalen Liegenschaften deutlich reduzieren. Maßnahme 20 des Klimaschutzkonzeptes der Samtgemeinde Sottrum sieht die Einführung eines Energiemanagements der eigenen Liegenschaften vor. Dazu gehört auch die jährliche Erstellung eines Energieberichts, der nun erstmalig vorliegt. Der Energiebericht gibt einen Überblick über Energieverbräuche und -kosten sowie deren Entwicklung in den vergangenen drei Jahren (2017, 2018 und 2019). Für die politischen Gremien ist er eine objektive Entscheidungsgrundlage für die Prioritätensetzung bei Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen. Die Heizenergieverbräuche wurden zur besseren Vergleichbarkeit verschiedener Jahre witterungsbereinigt. Dafür wurden die Verbräuche mit einem postleitzahlenabhängigen Klimafaktor, veröffentlicht vom Deutschen Wetterdienst (DWD), multipliziert.

Der Bericht startet mit einem Überblick über den Gesamtenergieverbrauch und die Energiekosten, kommt dann zu Verbrauchsanalysen nach Kategorien und fährt fort mit dem Vergleich der Schulen mit Hilfe von Kennwerten (kWh/m<sup>2</sup>/a). Den folgenden Verbrauchsanalysen der einzelnen Liegenschaften können weitere Informationen für energetische Optimierungsmaßnahmen entnommen werden. Abschließend werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Jahre 2017 bis 2019 dargestellt.

## 1. Analyse der kommunalen Energieverwendung

Für diesen Energiebericht wurde der Energieverbrauch in der Einheit kWh unterteilt in Strom- und Heizenergie der kommunalen Gebäude aus den Jahren 2017 bis 2019 ermittelt. Auch der Energieverbrauch der Kläranlage, der Pumpwerke und des Freibades sind hier dargestellt. Die Bezeichnung Gesamtenergieverbrauch bezieht sich im Folgenden immer nur auf die in diesen Bericht erfassten Verbrauchsstellen.

Die folgende Darstellung zeigt, wie viel Prozent des Gesamtenergieverbrauchs auf den Strom bzw. Wärmebereich entfällt. Hier wird deutlich, dass der weit überwiegende Anteil des Energieverbrauchs, nämlich 76% allein für die Wärmebereitstellung benötigt wird. Dies ist ein deutliches Indiz dafür, dass hier auch die größten Potentiale für Energieeinsparungen liegen.

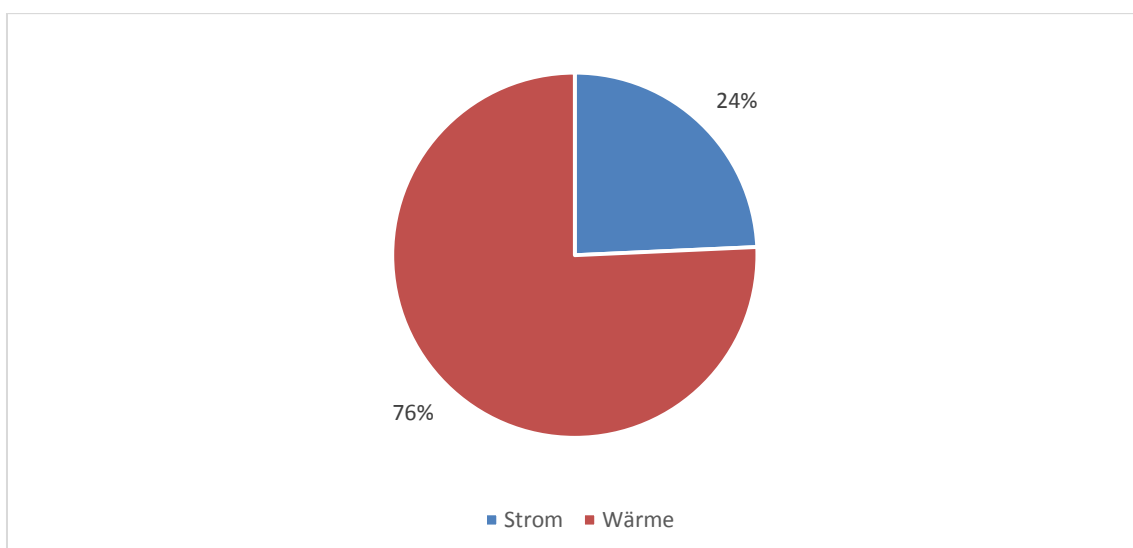


Abbildung 1: Strom- und Wärmeanteil des Gesamtenergieverbrauchs 2019

## 1.1. Untersuchte Liegenschaften

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die in diesem Bericht erfassten kommunalen Liegenschaften der Samtgemeinde Sottrum. Insgesamt stellt der Bericht den Energieverbrauch von 30 Gebäuden sowie der Pumpwerke dar.

Nr.	Name der Liegenschaft	Straße	PLZ, Ort
1	Freibad	Am Bullenworth 7	27367 Sottrum
2	Kläranlage	An der Weide	27367 Sottrum
3	Rathaus	Am Eichkamp 12	27367 Sottrum
4	Feuerwehr Ahausen	Am Schützenholz 6	27367 Ahausen
5	Feuerwehr Bötersen	Alter Kirchweg 1	27367 Bötersen
6	Feuerwehr Clüversborstel	An der Burg 4a	27367 Reeßum
7	Feuerwehr Eversen	Dorfstr. 20	27367 Ahausen
8	Feuerwehr Hassendorf	Hassendorfer Kirchweg 4	27367 Hassendorf
9	Feuerwehr Hellwege	Dorfstr. 10	27367 Hellwege
10	Feuerwehr Höperhöfen	Höperhöfen 53	27367 Bötersen
11	Feuerwehr Horstedt	Unter den Eichen 7	27367 Horstedt
12	Feuerwehr Reeßum	Schlippenmoorweg 6	27367 Reeßum
13	Feuerwehr Schleeßel	Mulmshorner Weg 6	27367 Reeßum
14	Feuerwehr Sottrum	Am Bullenworth 10	27367 Sottrum
15	Feuerwehr Stapel	Stapeler Dorfstraße	27367 Horstedt
16	Feuerwehr Stuckenborstel	Reeßumer Straße	27367 Sottrum
17	Feuerwehr Taaken	Am Eichhof 2	27367 Reeßum
18	Feuerwehr Winkeldorf	Ottersberger Weg	27367 Horstedt
19	Grundschule Ahausen	Verdener Weg 3	27367 Ahausen
20	Turnhalle Ahausen	Verdener Weg 3	27367 Ahausen
21	Grundschule Bötersen	Buchenende 7	27367 Bötersen
22	Turnhalle Bötersen	Buchenende 7	27367 Bötersen
23	Grundschule Horstedt (inkl. Turnhalle)	Winkeldorfer Str. 14	27367 Horstedt
24	Grundschule Am Eichkamp	Schulweg 4	27367 Sottrum
25	Turnhalle Am Eichkamp	Schulweg 4	27367 Sottrum
26	Morgenstern Grundschule	Schillerstr. 11	27367 Sottrum
27	Oberschule an der Wieste (OBS)	Am Bullenworth 5	27367 Sottrum
28	Turnhalle Oberschule	Am Bullenworth 5	27367 Sottrum
29	Gymnasium	Schillerstr. 11	27367 Sottrum
30	Turnhalle Schulzentrum Süd	Schillerstr. 11	27367 Sottrum

## 1.2. Kostenanalyse

Die Gesamtkosten für die Versorgung der untersuchten kommunalen Objekte mit Strom und Wärme lagen im Jahr 2019 bei 418.187,12 € brutto.

Die Gesamtenergiekosten sanken von 2017 bis 2019 um etwa 24.800 €. Das entspricht einer Senkung von 6%.

Name der Liegenschaft/Objekt	Kosten in € brutto					
	2017		2018		2019	
	Strom	Wärme	Strom	Wärme	Strom	Wärme
Freibad	23.300,00	28.769,20	28.082,71	19.448,79	33.548,88	30.968,56
Kläranlage	104.394,07	650,04	80.213,46	686,31	78.839,66	686,31
Pumpwerke	50.502,28	*	50.441,81	*	53.532,81	*
Rathaus	4.972,12	4.041,67	3.937,03	3.607,24	4.270,72	3.170,02
Feuerwehr Ahausen	464,79	1.863,81	466,28	3.098,33	551,15	357,63
Feuerwehr Böttersen	703,50	1.553,83	607,73	1.931,80	709,57	1.270,68
Feuerwehr Clüversborstel	1.491,45	*	427,76	810,32	563,76	861,73
Feuerwehr Eversen	538,33	1.134,51	551,12	1.099,66	628,13	1.024,23
Feuerwehr Hassendorf	512,91	926,06	457,17	1.032,11	578,67	1.231,96
Feuerwehr Hellwege	607,73	1.226,82	599,68	995,23	888,16	1.023,96
Feuerwehr Höperhöfen	422,47	964,22	466,54	802,86	431,43	645,74
Feuerwehr Horstedt	785,60	757,57	655,42	686,45	1.156,10	483,28
Feuerwehr Reeßum	249,45	695,36	286,53	701,99	320,05	681,36
Feuerwehr Schleeßel	477,25	466,52	368,35	412,30	379,32	537,44
Feuerwehr Sottrum	2.318,39	1.534,70	2.085,35	1.658,59	2.397,24	1.493,05
Feuerwehr Stapel	2.856,44	*	2.389,60	*	2.186,91	*
Feuerwehr Stuckenborstel	1.992,99	*	1.440,57	*	1.222,81	*
Feuerwehr Taaken	295,04	672,50	342,05	648,95	427,81	725,45
Feuerwehr Winkeldorf	1.548,33	*	1.736,90	*	1.615,26	*
Grundschule Ahausen	3.959,51	6.080,28	3.112,43	3.855,48	3.288,67	3.662,95
Turnhalle Ahausen	*	5.498,42	*	5.540,78	*	5.845,38
Grundschule Böttersen	1.984,29	8.396,76	1.938,30	7.239,48	2.197,17	6.907,69
Turnhalle Böttersen	1.698,52	*	1.622,71	*	1.734,03	*
Grundschule Horstedt (inkl. Turnhalle)	5.488,30	14.221,17	4.891,81	11.320,92	4.476,92	8.676,78
Grundschule Am Eichkamp	6.121,96	7.844,47	5.468,29	8.101,84	5.677,78	8.349,16
Turnhalle Am Eichkamp	1.500,77	1.957,95	1.440,16	1.581,65	1.716,72	1.400,87
Schule an der Wieste (OBS) + Turnhalle	34.493,69	43.671,31	32.395,00	42.141,19	37.632,80	44.823,83
Gymnasium (Schulzentrum Süd)	27.680,22	21.208,43	24.000,50	18.810,87	29.752,71	16.541,51
Turnhalle Schulzentrum Süd	*	7.471,49	*	6.397,00	*	6.092,31
<b>Summe</b>	<b>281.360,40</b>	<b>161.607,09</b>	<b>250.425,26</b>	<b>142.610,14</b>	<b>270.725,24</b>	<b>147.461,88</b>
<b>Summe Strom + Wärme pro Jahr</b>		<b>442.967,49</b>		<b>393.035,40</b>		<b>418.187,12</b>

Tabelle 2: Energiekosten der untersuchten Liegenschaften in den Jahren 2017 bis 2019, \*: keine Daten vorhanden

## 2. Verbrauchsanalyse

### 2.1. Stromverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch der untersuchten Liegenschaften der Samtgemeinde Sottrum ist seit dem Jahr 2017 um 15% gesunken. Den Stromverbrauch in kWh nach Kategorien in den Jahren 2017, 2018 und 2019 zeigt Abbildung 2. Dabei ist zu erkennen, dass die Kläranlage und die Kategorie der weiterführenden Schulen (Gym + OBS) die größten Stromverbraucher sind. Der Stromverbrauch der Kläranlage ist aber von 2017 bis 2019 stark gesunken. Auch der Stromverbrauch der Grundschulen ist seit 2017 gesunken, wohingegen der Verbrauch des Freibades gestiegen ist.

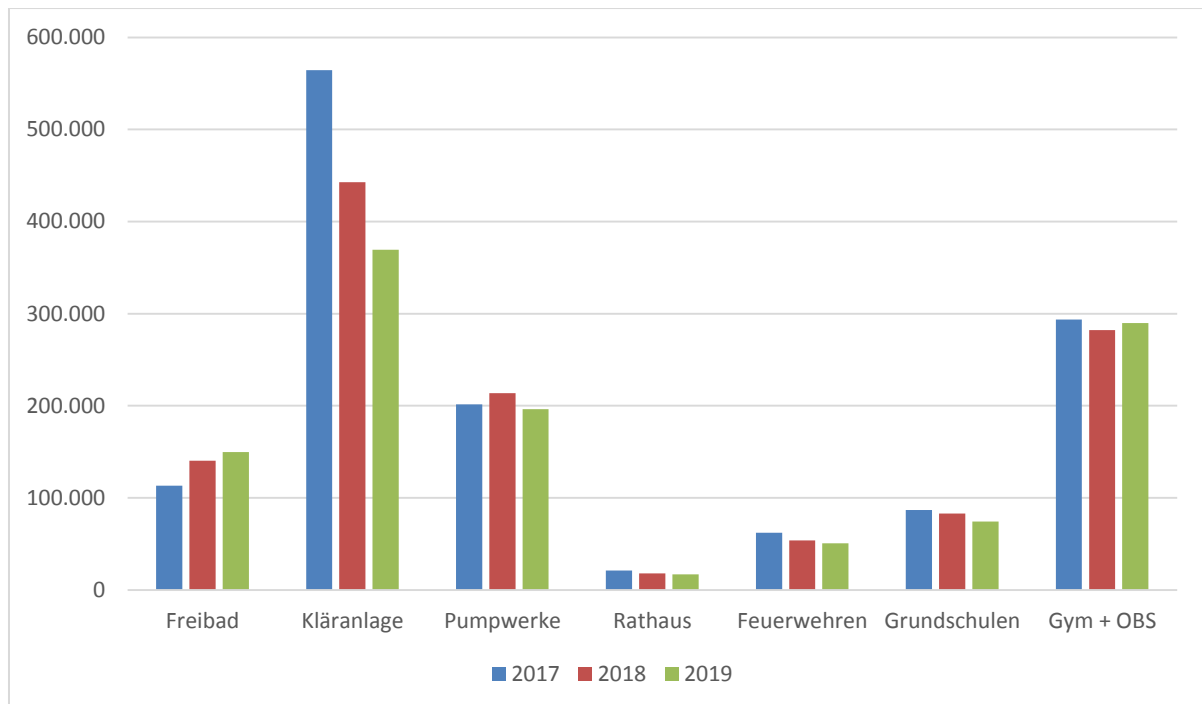


Abbildung 2 : Stromverbrauch nach Kategorien in kWh, 2017 bis 2019

Objekt/Kategorie	Stromverbrauch in kWh pro Jahr			Abweichung zum Vorjahr
	2017	2018	2019	
Freibad	113.105	140.222	149.566	7%
Kläranlage	564.520	442.883	369.342	-17%
Pumpwerke	201.415	213.602	196.227	-8%
Rathaus	21.139	18.047	17.018	-6%
Feuerwehren	62.025	53.893	50.764	-6%
Grundschulen	86.865	82.958	74.300	-10%
Gymnasium + Oberschule	293.718	282.103	289.692	3%
<b>Summe</b>	<b>1.342.787</b>	<b>1.233.708</b>	<b>1.146.909</b>	<b>-7%</b>

Tabelle 3: Stromverbrauch nach Kategorien, 2017-2019, Abweichung zum Vorjahr

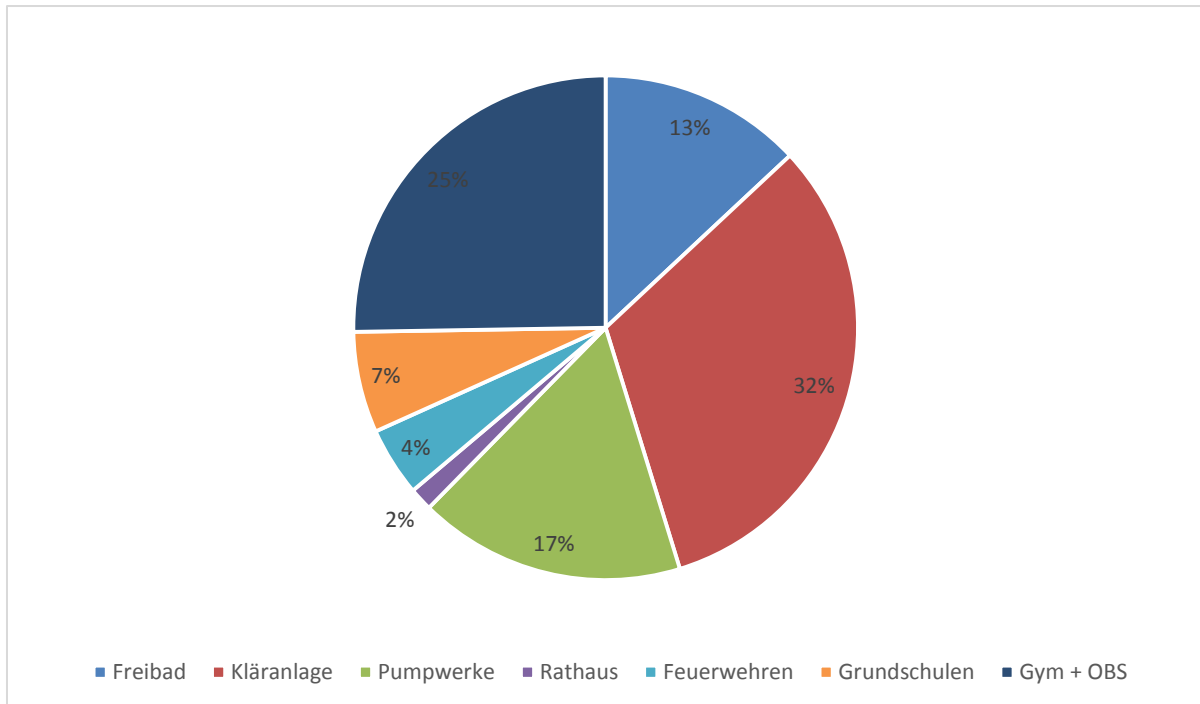


Abbildung 3: Prozentuale Anteile am Gesamtstromverbrauch 2019

In Abbildung 3 wird der prozentuale Anteil der einzelnen Kategorien an dem Gesamtstromverbrauch im Jahr 2019 deutlich. Mit 32% und 17% machen die Kläranlage und die Pumpwerke gemeinsam 49% des Stromverbrauchs aus.

Die prozentual höchsten Abweichungen zum Vorjahr sind bei der Kläranlage (-17%) und bei den Grundschulen (-10%) in der Tabelle 3 sichtbar. Im Juni 2018 wurde die Belüftung der Klärbecken mit effizienterer Technik ausgerüstet, die zu einer Reduktion des Stromverbrauchs geführt hat. In der Kategorie Grundschulen ist die Reduktion wahrscheinlich durch zwei Maßnahmen bedingt. Die Umstellung der Beleuchtung auf LED-Technik an einigen Grundschulen und die Änderung einer Einstellung an der Zirkulationspumpe an der Grundschule Horstedt.

Gestiegen ist der Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr beim Freibad (7%) und in der Kategorie der weiterführenden Schulen (3%).

Insgesamt wurde ein Reduktion des Stromverbrauchs um 7% zum Vorjahr erzielt.

## 2.2. Wärmeverbrauch

Der Gesamtwärmeverbrauch ist seit dem Jahr 2017 um 1% gesunken. Die absoluten Daten wurden, mit Ausnahme des Freibades, mit dem Klimafaktor des entsprechenden Zeitraumes multipliziert, um einen witterungsunabhängigen Vergleich von Verbrauchsjahren möglich zu machen (witterungsbereinigt).

Abbildung 4 zeigt den Wärmeenergieverbrauch der untersuchten Kategorien in den Jahren 2017, 2018 und 2019 im Vergleich. In allen Kategorien, bis auf das Freibad, hat sich der Wärmeverbrauch vom Jahr 2018 zum Jahr 2019 verringert.

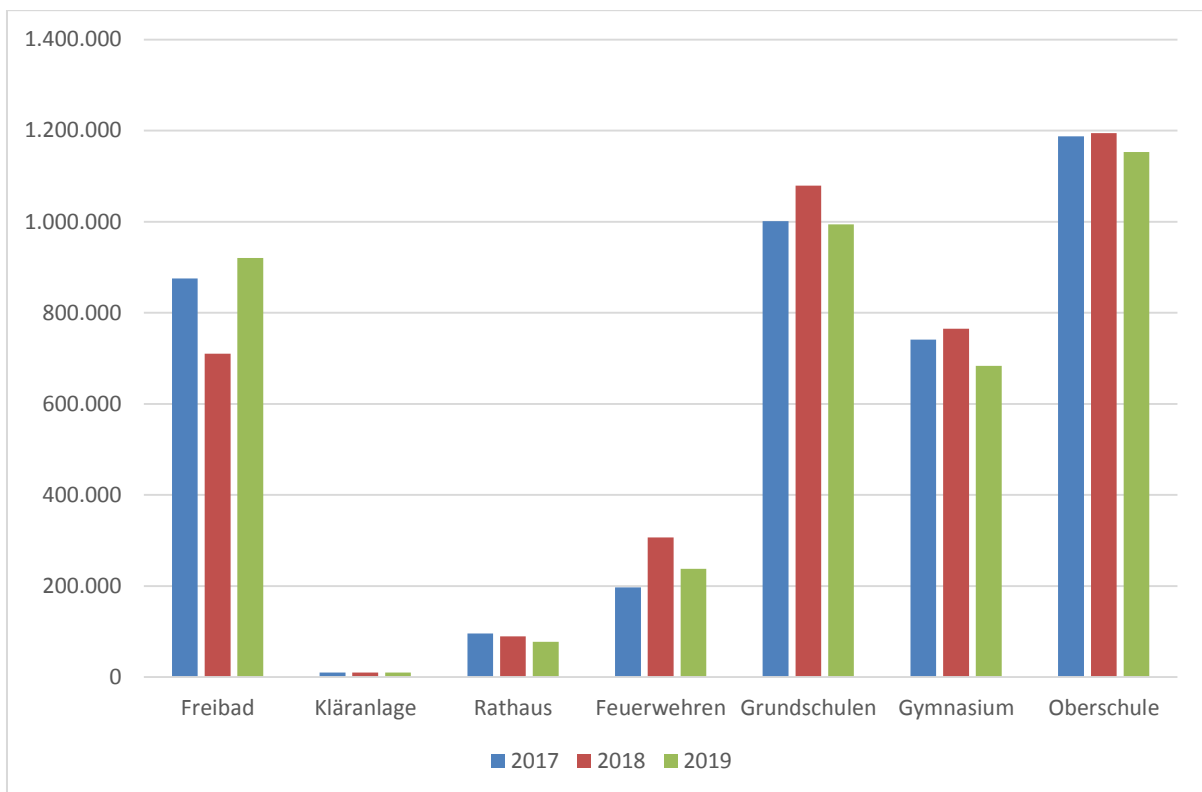


Abbildung 4: Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) in kWh, Jahre 2017, 2018 und 2019

Objekt/Kategorie	Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) in kWh pro Jahr				Energiequellen
	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	
Freibad	875.100	709.900	920.500	30%	Fernwärme
Kläranlage	10.000	10.000	10.000	0%	Erdgas
Rathaus	96.041	89.525	77.668	-13%	Fernwärme
Feuerwehren	196.726	306.768	238.055	-22%	Erdgas/Fernwärme
Grundschulen	1.001.497	1.079.079	993.911	-8%	Erdgas/Fernwärme
Gymnasium	740.837	764.854	683.462	-11%	Erdgas
Oberschule	1.187.307	1.194.395	1.152.906	-3%	Fernwärme
<b>Summe</b>	<b>4.107.508</b>	<b>4.154.521</b>	<b>4.076.502</b>	<b>-2%</b>	

Tabelle 4: Wärmeverbrauch, Abweichung vom Vorjahr und Energiequelle, 2017-2019



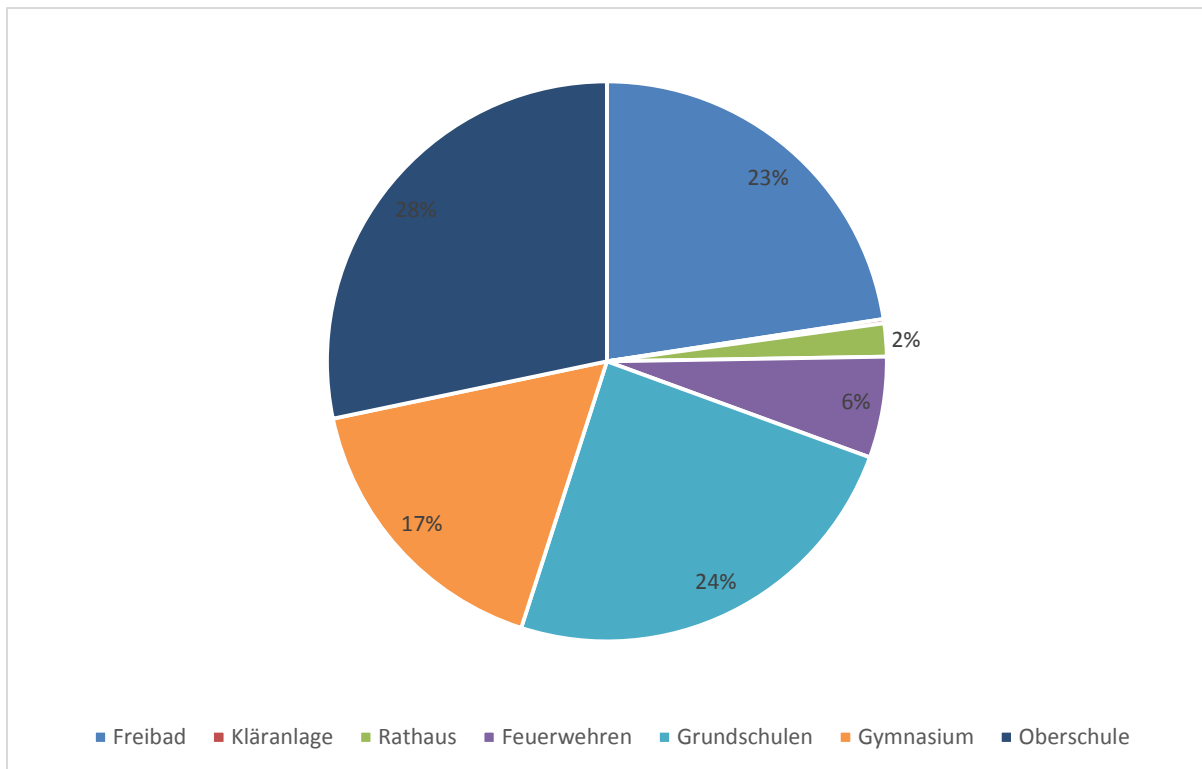


Abbildung 5: Prozentuale Anteile am Gesamtwärmeverbrauch 2019

Eine deutliche Reduktion des Wärmeverbrauchs zum Vorjahr konnte mit 13% im Rathaus und 11% im Gymnasium (siehe Tabelle 4) durch die Optimierung der Heizungsregelung erreicht werden. Die Reduktion in der Kategorie Feuerwehren (22%) ist hauptsächlich durch eine Reduktion bei der Feuerwehr Ahausen bedingt (sehr hoher Verbrauch im Jahr 2018).

Abbildung 5 zeigt die prozentualen Anteile der einzelnen Objekte am Gesamtwärmeverbrauch. Den größten Anteil am Wärmeenergieverbrauch haben mit 28% die Oberschule, mit 24% die Grundschulen und mit 23% das Freibad.

### 2.3. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 5 zeigt die Werte der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Strom und Wärme in den Jahren 2017 bis 2019. Erkennbar haben sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Wärmebereich seit 2017 verringert (4%). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Strombereich können nicht zwischen den Jahren verglichen werden, da die Samtgemeinde 2017 und 2018 „Ökostrom“ bezog und damit in der Berechnung keine CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt werden. Für das Jahr 2019 wurde der Vertrag über den Strombezug auf „Graustrom“ geändert und somit rechnerisch über 615 t CO<sub>2</sub> erzeugt.

	CO <sub>2</sub> in t pro Jahr		
	2017	2018	2019
Strom	0	0	615,89
Wärme	649,85	643,79	626,10
<i>Fernwärme</i>	329,12	300,62	325,53
<i>Erdgas</i>	319,32	341,68	299,09
<i>Flüssiggas</i>	1,41	1,48	1,48
<b>Gesamt</b>	<b>650</b>	<b>644</b>	<b>1242</b>

Tabelle 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen der untersuchten Objekte nach Energiequelle

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Wärmebereich wurden auf Basis des eingesetzten Brennstoffes in den einzelnen Liegenschaften ermittelt. Für jeden Brennstoff gibt es einen spezifischen Emissionsfaktor. Die Gesamtmenge des Verbrauchs wird mit dem jeweiligen Emissionsfaktor multipliziert.

In Tabelle 5 sind die CO<sub>2</sub>-Mengen als Gesamtzahl für Wärme und getrennt nach Brennstoff angegeben. Für die Berechnungen der CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden die folgenden CO<sub>2</sub>-Faktoren für die verschiedenen Energiequellen aus dem Merkblatt des Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle von 2019 genutzt: Strom 0,537; Erdgas 0,202 und Flüssiggas 0,239. Für die aus Biogas erzeugte Fernwärme wurde der Faktor für Biogas von 0,148 herangezogen.

Insgesamt betrug der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Jahr 2019 durch die untersuchten Liegenschaften **1.242 t CO<sub>2</sub>**.

### 3. Analyse des Liegenschaftsbestandes

Im Folgenden werden die Energieverbräuche der einzelnen Schulen miteinander verglichen und anschließend eine Einzelanalyse aller in diesem Bericht berücksichtigten Objekte vorgenommen. Die vergleichende Betrachtung des Gebäudezustandes wird angestellt, um Anhaltspunkte für eine Gebäudesanierung, eine Anpassung der Heizungsregelung oder eine Umrüstung auf LED-Beleuchtung zu erhalten. Maßnahmen sollten zuerst in Gebäuden ergriffen werden, die stark von den Vergleichskennwerten abweichen.

Für eine solche Priorisierung wird hier der Vergleich der Liegenschaften untereinander und mit bundesweiten Verbrauchswerten eingesetzt. Dafür werden Kennwerte (kWh/m<sup>2</sup>/a) des Jahresenergieverbrauchs in dem Bereich Strom und Wärme errechnet. Vergleichskennwerte, unterschieden nach Nutzungsart des Gebäudes, wurden der 2015 veröffentlichten Bekanntmachung der „Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit“ entnommen. Im Folgenden sind Kennwerte, die über den Vergleichskennwerten liegen rot markiert.

#### 3.1. Vergleich der Liegenschaften: Schulen

Die Verbrauchswerte der Schulen wurden getrennt nach Grundschulen und weiterführenden Schulen betrachtet. Zuerst wird jeweils der Stromverbrauch und anschließende der Wärmeverbrauch verglichen.

##### Grundschulen

Tabelle 6 zeigt die Verbrauchswerte für Strom der einzelnen Grundschulen und ihrer Turnhallen. An der Grundschule Bötersen und den Grundschule Am Eichkamp gibt es einen zusätzlichen Stromzähler für die Turnhallen, deshalb sind diese Verbräuche in der Tabelle 6 getrennt dargestellt. Der Stromverbrauch an der Morgenstern Grundschule wird durch einen Zwischenzähler des Schulzentrums Süd ermittelt. Auffällig ist die Reduktion des Stromverbrauchs zum Vorjahr an der Grundschule Horstedt um 21%. Diese lässt sich mit einer verringerten Nutzung der Turnhalle durch den Sportverein und durch eine veränderte Einstellung an der Zirkulationspumpe begründen.

Strom (kWh)	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
Grundschule + TH Ahausen	16.761	14.158	12.989	-8%
Grundschule Bötersen	7.864	8.099	8.008	-1%
Turnhalle Bötersen	6.986	7.132	6.611	-7%
Grundschule + TH Horstedt	23.013	22.029	17.361	-21%
Grundschule Am Eichkamp	26.110	25.269	22.791	-10%
Turnhalle Am Eichkamp	6.131	6.271	6.540	4%
Morgenstern Grundschule	8.051	7.786	7.178	-8%

Tabelle 6: Stromverbrauch in kWh, Grundschulen und Turnhallen, 2017-2019

Der Stromverbrauch aus dem Jahr 2019 in Bezug auf die Fläche (Kennwert) und der Vergleichskennwert des BMU für „Allgemeinbildenden Schulen“ und „Sporthallen“ sind in Tabelle 7 zu sehen. Daraus ist ersichtlich, dass nur an der Grundschule Am Eichkamp der Kennwert für den Stromverbrauch über dem Vergleichswert liegt.

Strom	Verbrauch 2019 (kWh)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> a)	Vergleichskennwert BMU 2015 (kWh/m <sup>2</sup> a)
Grundschule + TH Ahausen	12.989	2117,03	6	10
Grundschule Bötersen	8.008	1157,15	7	10
Turnhalle Bötersen	6.611	554,82	12	25
Grundschule + TH Horstedt	17.361	1714,19	10	10
Grundschule Am Eichkamp	22.791	1804,9	<b>13</b>	10
Turnhalle Am Eichkamp	6.540	584,7	11	25
Morgenstern Grundschule	7.178	739	10	10

Tabelle 7: Kennwerte und Vergleichskennwerte des Stromverbrauchs, Grundschulen und Turnhallen, 2019

Tabelle 8 zeigt den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch der Grundschulen. Dabei kann die Morgenstern Grundschule nicht berücksichtigt werden, da Erdgas für das komplette Schulzentrum Süd abgerechnet wird. Besonders auffällig ist die Reduktion des Erdgasverbrauchs in der Grundschule Horstedt (-24%). Dieser ist durch eine optimierte Einstellung der Heizungsregelung und eine reduzierte Nutzung der Turnhalle durch den Sportverein begründet.

Wärme (kWh) witterungsbereinigt	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Energiequelle
Grundschule Ahausen	103.661	113.611	107.263	-6%	Erdgas
Turnhalle Ahausen	86.421	164.289	173.959	6%	Erdgas
Grundschule + TH Bötersen	212.535	215.148	201.317	-6%	Erdgas
Grundschule + TH Horstedt	364.412	340.618	260.086	-24%	Erdgas
Grundschule Am Eichkamp	186.406	201.073	204.562	2%	Fernwärme
Turnhalle Am Eichkamp	48.062	44.340	46.724	5%	Erdgas

Tabelle 8: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch 2017-2019, Grundschulen und Turnhallen

Der Vergleichskennwert für Wärme wird an allen Standorten der Grundschulen überschritten (siehe rote Markierung in Tabelle 9). Die an den Grundschulen in Bötersen und Horstedt vorgenommenen Änderungen der Heizungsregelung werden sich im Jahr 2020 weiter bemerkbar machen, so dass eine Reduktion des Kennwertes zu erwarten ist. An der Grundschule Ahausen (inkl. Turnhalle) wird die Wärmeversorgung mit dem samtgemeindeeigenen Blockheizkraftwerk im Jahr 2020 überprüft. An der Grundschule Am Eichkamp ist nur ein etwas erhöhter Kennwert zu erkennen, dieser ist durch die schlechte Isolierung des Gebäudes bedingt und kann nur mit baulichen Maßnahmen verbessert werden.

Wärme	Verbrauch 2019 (kWh)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> a)	Vergleichskennwert BMU 2015 (kWh/m <sup>2</sup> a)
Grundschule Ahausen	107.263	1.342,51	80	105
Turnhalle Ahausen	173.959	774,52	<b>225</b>	110
Grundschule + TH Bötersen	201.317	1.711,97	<b>118</b>	105
Grundschule + TH Horstedt	260.086	1.714,19	<b>152</b>	105
Grundschule Am Eichkamp	204.562	1.804,90	<b>113</b>	105
Turnhalle Am Eichkamp	46.724	584,70	80	110

Tabelle 9: Kennwerte und Vergleichskennwerte des Wärmeverbrauchs, Grundschulen und Turnhallen, 2019

## Weiterführende Schulen

Tabelle 10 zeigt den Stromverbrauch am Schulzentrum Süd und an der Oberschule an der Wieste in den Jahren 2017 bis 2019. Die kursiv gedruckten Bereiche der Tabelle zeigen kWh-Daten der Zwischenzähler, die von den Hausmeistern abgelesen wurden. Die weiteren Stromverbrauchszahlen sind den Rechnungen des Versorgers entnommen.

An beiden weiterführenden Schulen ist der Stromverbrauch von 2017 bis 2019 gesunken, im direkten Vergleich von 2018 und 2019 ist aber eine leichte Steigerung zu erkennen.

Strom (kWh)	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
<b>Oberschule + Turnhalle</b>	<b>168.159</b>	<b>164.413</b>	<b>167.195</b>	2%
<i>Oberschule</i>	<i>126.009</i>	<i>120.663</i>	<i>125.045</i>	4%
<i>Turnhalle</i>	<i>42.150</i>	<i>43.750</i>	<i>42.150</i>	-4%
<b>Schulzentrum Süd + Turnhalle</b>	<b>125.559</b>	<b>117.690</b>	<b>122.497</b>	4%
<i>Gymnasium (o. GS)</i>	<i>99.698</i>	<i>93.381</i>	<i>97.995</i>	5%
<i>Turnhalle SZ Süd</i>	<i>17.422</i>	<i>16.014</i>	<i>16.973</i>	6%

Tabelle 10: Stromverbrauch in kWh, Oberschule und Schulzentrum Süd mit Turnhallen, 2017-2019

Betrachtet man dann in Tabelle 11 die Kennwerte und die entsprechenden Vergleichskennwerte der weiterführenden Schulen ist auffällig, dass in der Oberschule und im Gymnasium der Stromverbrauch über dem Vergleichskennwert liegt.

Strom	Verbrauch 2019 (kWh)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> a)	Vergleichskennwert BMU 2015 (kWh/m <sup>2</sup> a)
Oberschule	125.045	7613	<b>16</b>	10
Turnhalle Oberschule	42.150	1843	23	25
Gymnasium (o. GS)	97.995	6715	<b>15</b>	10
Turnhalle SZ Süd	16.973	1360	12	25

Tabelle 11: Kennwerte und Vergleichskennwerte des Stromverbrauchs, weiterführende Schulen mit Turnhallen, 2019

Tabelle 12 und 13 zeigen die entsprechenden Daten der weiterführenden Schulen für den Wärmeverbrauch. An der Oberschule wurde im Jahr 2019 zusätzlich 146 kWh Erdgas verbraucht. Dieser Wert kommt zustande, da trotz Fernwärmeversorgung ein Erdgaskessel in der Oberschule vorhanden ist. Für diesen entstehen jährliche Kosten für die Bereithaltung des Anschlusses. Außerdem wurde im Jahr 2019 von L- auf H-Gas umgestellt. Bei dieser Umstellung wurden die 146 kWh verbraucht. Dieser Kessel sollte abgeschafft und der Erdgas-Anschluss stillgelegt werden.

Am Schulzentrum Süd sind erste Einsparungen (-13%) durch eine veränderte Heizungsregelung erkennbar.

Wärme (kWh) witterungsbereinigt	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Energiequelle
<b>Oberschule</b>	<b>1.187.307</b>	<b>1.194.395</b>	<b>1.152.906</b>	-3%	Fernwärme
<b>Schulzentrum Süd + Turnhalle</b>	<b>740.837</b>	<b>764.854</b>	<b>683.462</b>	-11%	Erdgas
<i>Schulzentrum Süd</i>	<i>550.040</i>	<i>574.016</i>	<i>502.145</i>	-13%	
<i>Schulzentrum Süd Turnhalle</i>	<i>190.797</i>	<i>190.838</i>	<i>181.317</i>	-5%	

Tabelle 12: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch 2017-2019, weiterführende Schulen

Wärme	Verbrauch 2019 (kWh)	Fläche (m <sup>2</sup> )	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> a)	Vergleichskennwert BMU 2015 (kWh/m <sup>2</sup> a)
Oberschule	1.152.906	9.456	<b>122</b>	90
Schulzentrum Süd	502.145	7.454	67	90
Schulzentrum Süd Turnhalle	181.317	1.360	<b>133</b>	110

Tabelle 13: Kennwerte und Vergleichskennwerte des Wärmeverbrauchs, weiterführende Schulen, 2019

Die Oberschule und die Turnhalle des Schulzentrums liegen bei den Wärme-Kennwerten über den Vergleichskennwerten. Dort wurden Änderungen an der Heizungsregelung vorgenommen, deren Wirkungen im kommenden Jahr erkennbar sein sollten.

### 3.2. Einzelanalyse der kommunalen Liegenschaften

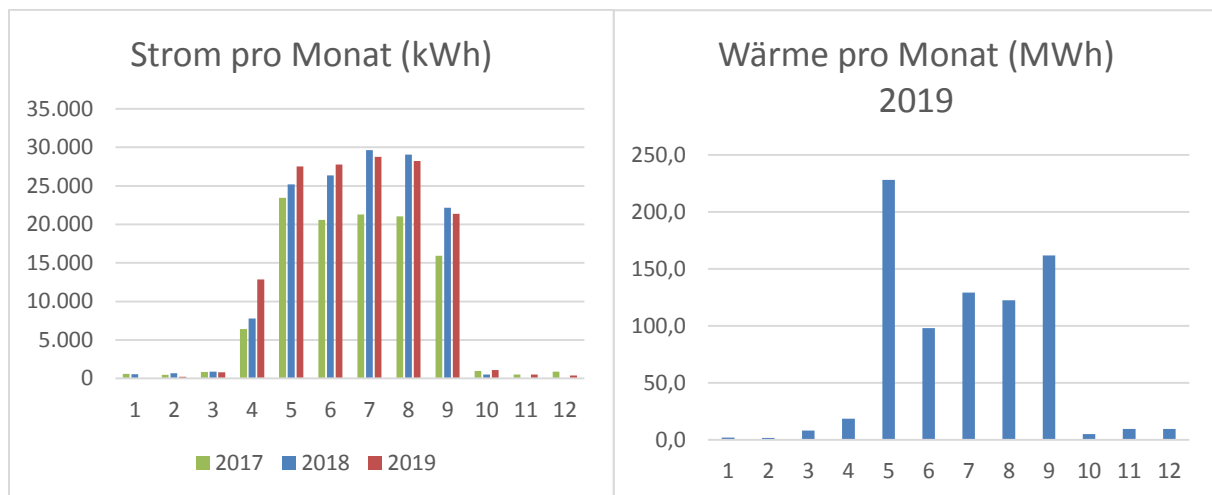
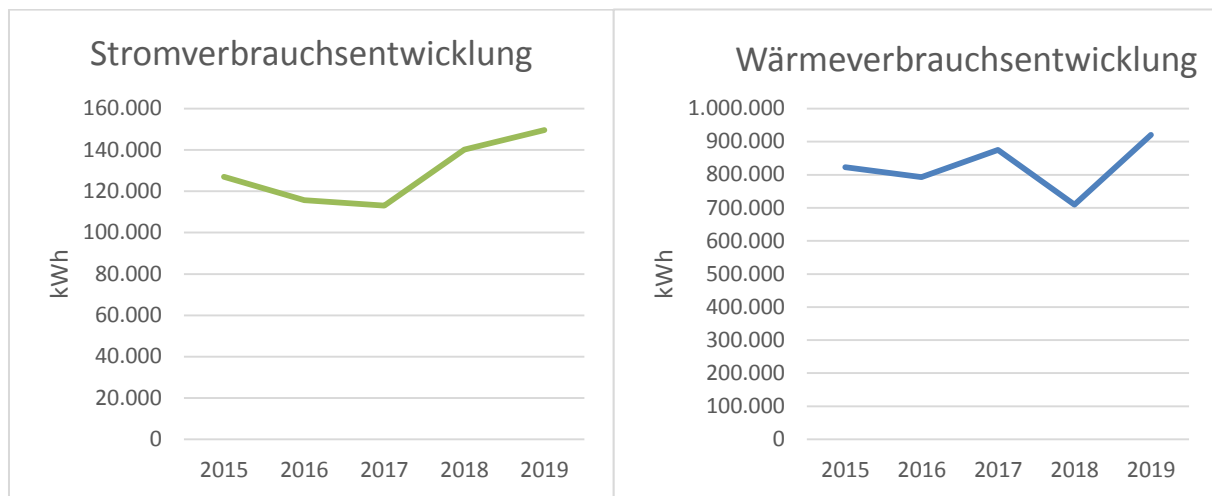
Für jedes einzelne Gebäude (siehe Tabelle 1) wurden die erforderlichen Daten gesichtet und analysiert. Aus den Ergebnissen der Einzelgebäude ergibt sich die Gesamtbetrachtung der Liegenschaften. Auf den folgenden Seiten ist für die einzelnen Gebäude tabellarisch und teilweise grafisch die Entwicklung der Strom- und Wärmeverbräuche dargestellt.

In den Jahren 2017 und 2018 wurde Strom aus erneuerbaren Energiequellen bezogen, deshalb fließt der Stromverbrauch in der CO<sub>2</sub>-Berechnung für diese Jahre nicht mit ein.

## 1. Freibad

Heizmedium: Fernwärme aus Biogasanlage

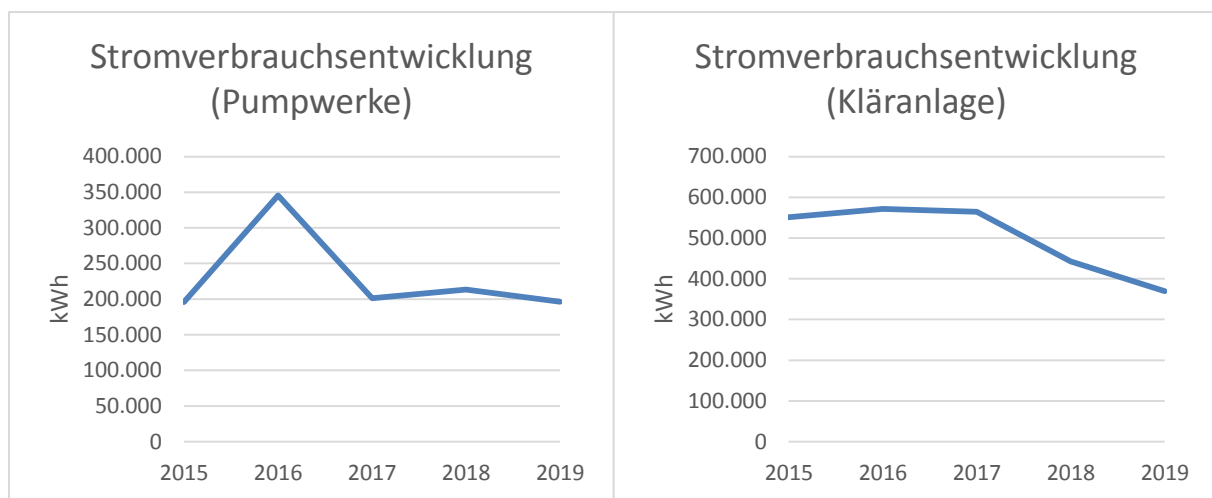
	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
<i>Strom (kWh)</i>	113.105	140.222	149.566	7%
<i>Wärme (kWh)</i>	875.100	709.900	920.500	30%
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	988.205	850.122	1.070.066	26%
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	<b>130</b>	<b>105</b>	<b>217</b>	



## 2. Kläranlage und Pumpwerke

Heizmedium: Flüssiggas, 2016: 1.801 Liter, 2018: 1891 Liter

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
<i>Strom Kläranlage (kWh)</i>	564.520	442.883	369.342	-17%
<i>Strom Pumpwerke (kWh)</i>	201.415	213.602	196.227	-8%
<i>Wärme (kWh)</i>	5.916	6.211	6.211	0%
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	771.851	662696	571780	
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>305</b>	





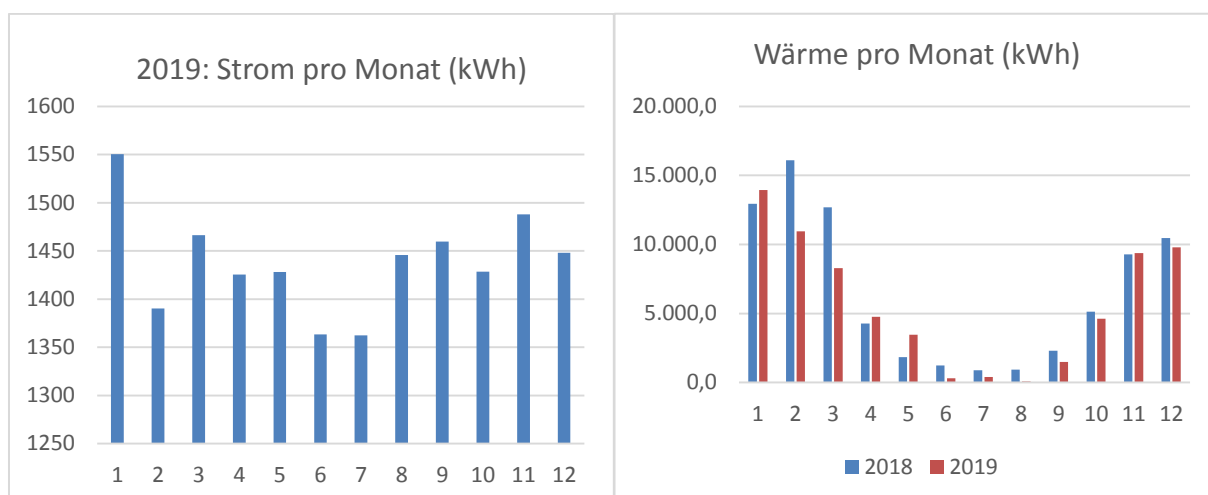
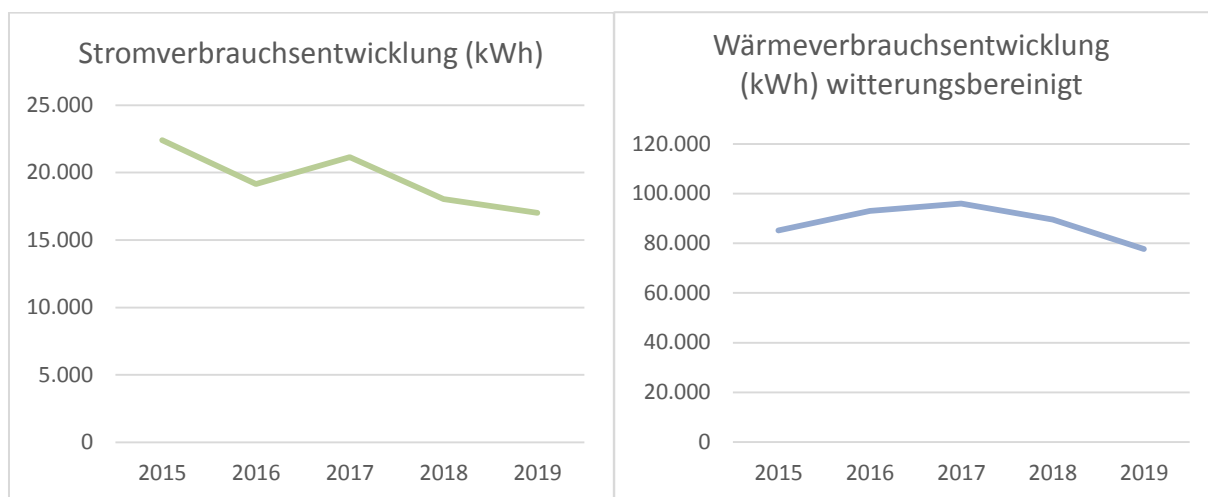
### 3. Rathaus

Fläche: 587,41 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Verwaltungsgebäude unter 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 1300

Heizmedium: Fernwärme aus Biogasanlage

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichskennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	21.139	18.047	17.018	-6%	29	20
Wärme (kWh)	96.041	89.525	77.668	-13%	132	80
Gesamtenergie (kWh)	117.180	107.572	94.686	-12%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	14	13	21			



Durch eine komplette Abschaltung der Heizungsanlage in den Sommermonaten kann weitere Heizenergie eingespart werden. Die Wassererwärmung erfolgt mit Strom.

#### 4. Feuerwehr Ahausen

Fläche: 165 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas, Einbau der Heizungsanlage aus dem Feuerwehrhaus Hellwege 2019

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	1.652	1.678	1.594	-5 %	10	40
Wärme (kWh)	45.627	90.016	7.970	-91 %	48	110
Gesamtenergie (kWh)	47.279	91.694	9.564	-90 %		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>9,2</b>	<b>18,2</b>	<b>2,5</b>			

#### 5. Feuerwehr Bötersen

Fläche: 174,44 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Öl

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	2.684	2.345	2.408	3%	14	40
Wärme (kWh)	*	*	*			110
Gesamtenergie (kWh)	2.684	2.345	2.408	3%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	0	0	1,3			

\*: keine Jahresdaten vorhanden

## 6. Feuerwehr Clüversborstel

Fläche: 78 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Fernwärme aus Biogasanlage

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	5.949	1.350	1.681	25%	22	40
Wärme (kWh)	13.807	21.316	22.957	8%	294	110
Gesamtenergie (kWh)	19.756	22.666	24.638	9%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>2,0</b>	<b>3,2</b>	<b>4,3</b>			

## 7. Feuerwehr Eversen

Fläche: 118,8 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	1.970	1.836	2.033	11%	17	40
Wärme (kWh)	19.373	29.616	27.119	-8%	228	110
Gesamtenergie (kWh)	21.343	31.452	29.152	-7%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>3,9</b>	<b>6,0</b>	<b>6,6</b>			

## 8. Feuerwehr Hassendorf

Fläche: 185,92 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	1.860	1.635	1.871	14%	10	40
Wärme (kWh)	21.684	27.666	32.890	19%	177	110
Gesamtenergie (kWh)	23.544	29.301	34.761	19%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>4,4</b>	<b>5,6</b>	<b>7,6</b>			

## 9. Feuerwehr Hellwege

Fläche: keine Daten vorhanden

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas, ab 2019 Versorgung über Fernwärme

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
Strom (kWh)	2.270	2.307	3.093	34%
Wärme (kWh)	29.109	25.391	27.065	7%
Gesamtenergie (kWh)	31.379	27.698	30.158	9%
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>5,9</b>	<b>5,1</b>	<b>7,1</b>	

## 10. Feuerwehr Höperhöfen

Fläche: 64,24 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	1.469	1.679	1.267	-25%	20	40
Wärme (kWh)	0	22.619	17.655	-22%	275	110
Gesamtenergie (kWh)	1.469	24.298	18.922	-22%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)		4,6	4,2			

## 11. Feuerwehr Horstedt

Fläche: 365,97 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Strom bis Mitte 2019, dann Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	3.039	2.570	4.240	65%	12	40
Wärme (kWh)	*	*	19.167 <sup>a</sup>		52	110
Gesamtenergie (kWh)	3.039	2.570	23.407			
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	0,0	0,0	6,1			

\*: keine Daten vorhanden, <sup>a</sup>: auf 365 Tage hochgerechnet

## 12. Feuerwehr Reesum

Fläche: 97 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<i>Strom(kWh)</i>	721	830	810	-2%	8	40
<i>Wärme (kWh)</i>	15.311	17.506	16.683	-5%	172	110
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	16.032	18.336	17.493	-5%		
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	<b>3,1</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>			

## 13. Feuerwehr Schleeßel

Fläche: 107,56 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<i>Strom (kWh)</i>	1.706	1.216	1.276	5%	12	40
<i>Wärme (kWh)</i>	9.382	10.041	12.311	23%	114	110
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	1.706	11.257	13.587	21%		
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>3,2</b>			

## 15. Feuerwehr Sottrum

Fläche: 429,77 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<i>Strom (kWh)</i>	9.666	9.483	9332	-2%	22	40
<i>Wärme (kWh)</i>	37.087	46.686	41.413	-11%	96	110
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	46.753	56.169	50.745	-10%		
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	<b>7,5</b>	<b>9,4</b>	<b>13,4</b>			

## 16. Feuerwehr Stapel

Fläche: 220 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Strom

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<i>Strom (kWh)</i>	11.992	10.749	8.469	-21%	38	40
<i>Gesamtenergie (kWh)</i>	11.992	10.749	8.469	-21%		
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</i>	0,0	0,0	4,5			

## 17. Feuerwehr Stuckenborstel

Fläche: 83,14 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Strom

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	8259	6273	4471	-29%	54	40
Gesamtenergie (kWh)	8.259	6.273	4.471	-29%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	0,0	0,0	2,4			

## 18. Feuerwehr Taaken

Fläche: 107 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	918	1.092	1.252	15%	12	40
Wärme (kWh)	14.728	15.912	18.050	13%	169	110
Gesamtenergie (kWh)	15.646	17.004	19.302	14%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>4,3</b>			



## 19. Feuerwehr Winkeldorf

Fläche: keine Angabe

Gebäudekategorie: Gebäude für technische Zwecke, BWKZ 8000

Heizmedium: Strom

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr
Strom(kWh)	7.870	8.850	6.967	-21%
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	0	0	4	

20. Grundschule Ahausen

21. Turnhalle Ahausen

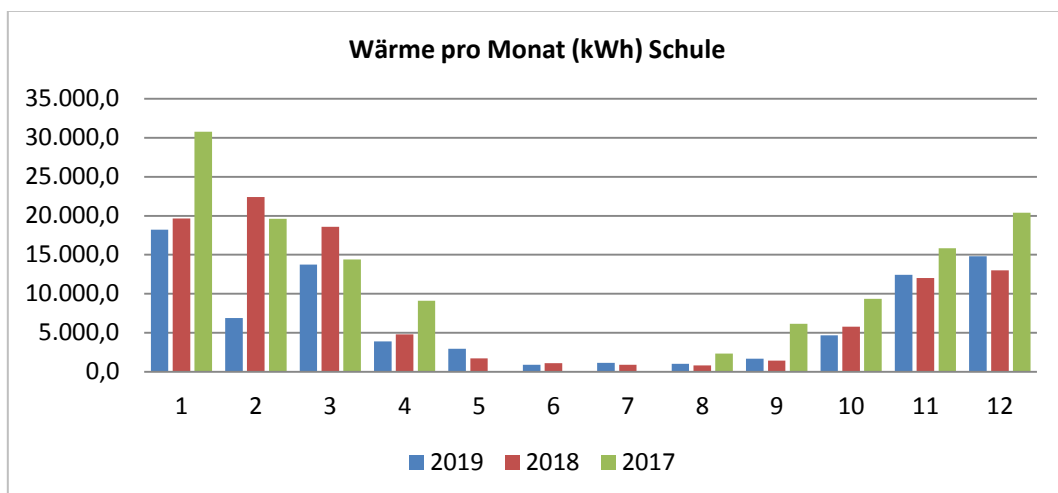
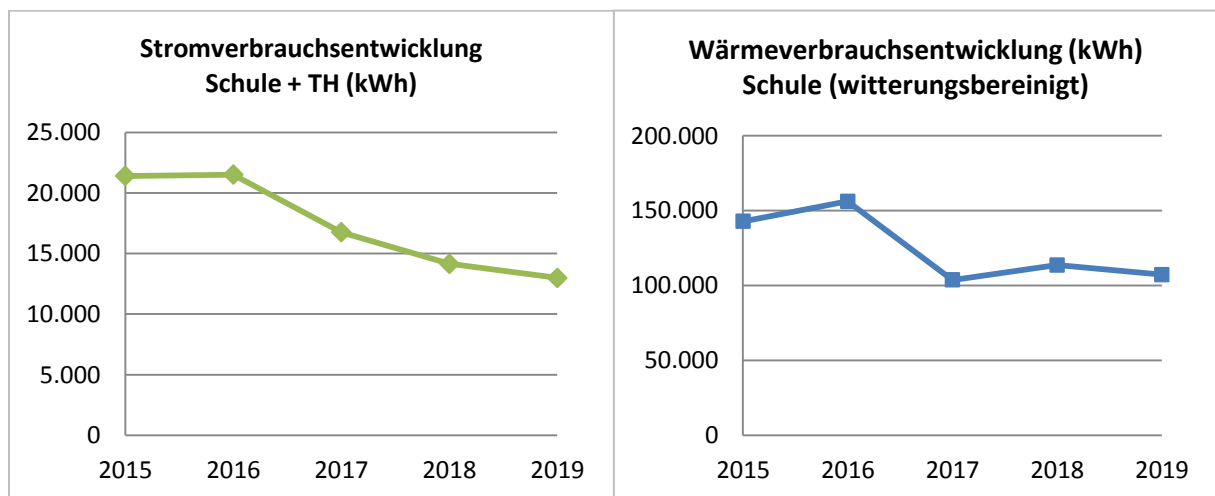
Fläche: Schule 1342,51 m<sup>2</sup>, Turnhalle 774,52 m<sup>2</sup>, gesamt 2117,03 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule bis 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4110, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Erdgas, BHKW (4,77 kW) in der Turnhalle

Energieerzeugung: Die Einspeisung von Strom durch das BHKW wurde in diesem Bericht nicht berücksichtigt.

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichskennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (inkl. Turnhalle) (kWh)	16.761	14.158	12.989	-8%	6	10
Wärme GS (kWh)	103.661	113.611	107.263	-6%	80	105
Wärme Turnhalle (kWh)	86.421	164.289	173.959	6%	225	110
Gesamtenergie (kWh)	206.843	292.058	294.211			
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	102	149	158			



22. Grundschule Böttersen

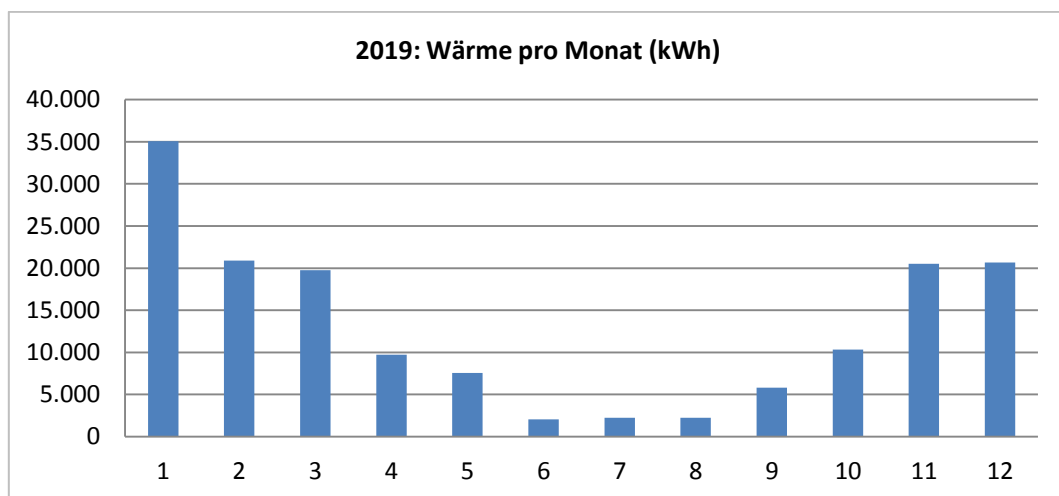
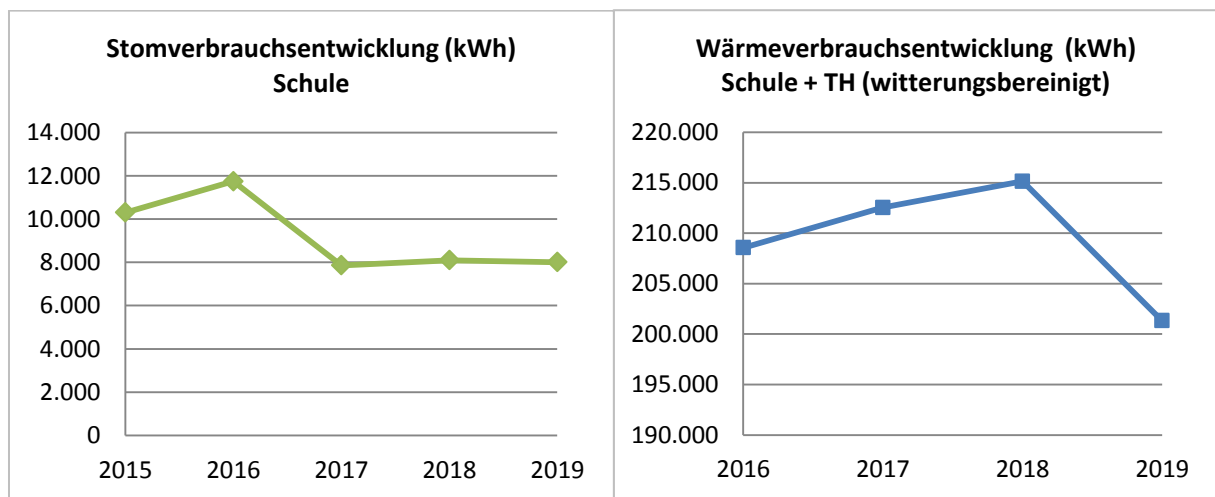
23. Turnhalle Böttersen

Fläche: Schule 1157,15 m<sup>2</sup>, Turnhalle 554,82 m<sup>2</sup>, gesamt 1711,97 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule bis 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4110, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichskennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<b>Strom GS</b>	7.864	8.099	8.008	-1%	7	10
<b>Strom Turnhalle</b>	6.986	7.132	6.611	-7%	12	25
<b>Wärme (inkl. Turnhalle)</b>	212.535	215.148	201.317	-6%	118	110
<b>Gesamtenergie</b>	227.385	230.379	215.936	-6%		
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t/a)</b>	42,9	43,5	48,5			



Am 4.11.2019 wurden die Zeiten und Temperaturen der Heizungsregelung angepasst.

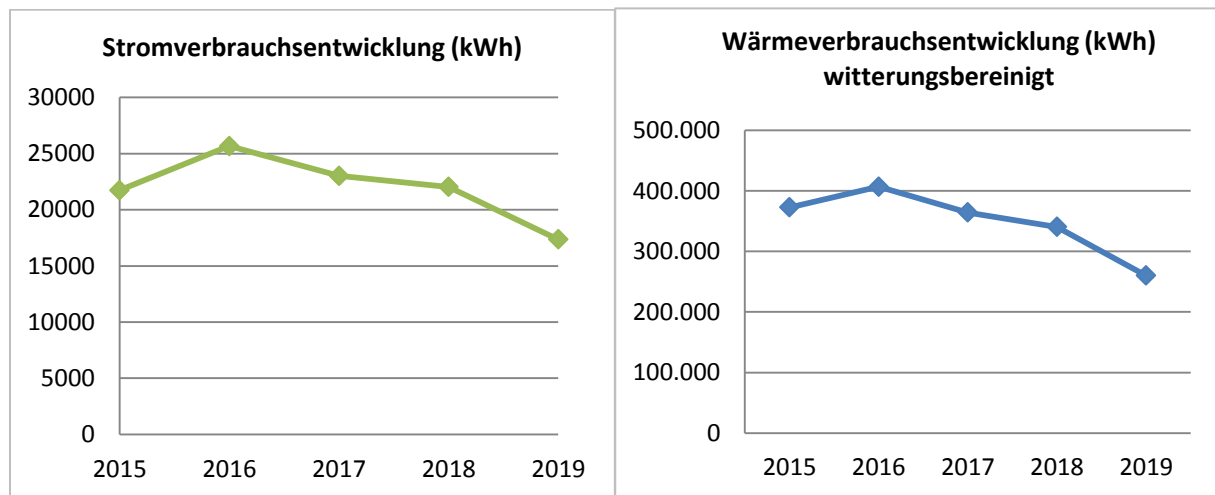
## 24. Grundschule Horstedt (inkl. Turnhalle)

Fläche: gesamt 1714,19 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule bis 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4110, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Erdgas

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
Strom (kWh)	23.013	22.029	17.361	-21%	10	10
Wärme (kWh)	364.412	340.618	260.086	-24%	152	105
Gesamtenergie (kWh)	387.425	362.647	277.447	-23%		
CO <sub>2</sub> -Emissionen (t)	73,6	68,8	61,9			



Im Juni 2019 wurden die Zeiten und Temperaturen der Heizungsregelung angepasst und die Zirkulationspumpe von Stufe 3 auf 1 gestellt.

25. Grundschule Am Eichkamp

26. Turnhalle Am Eichkamp

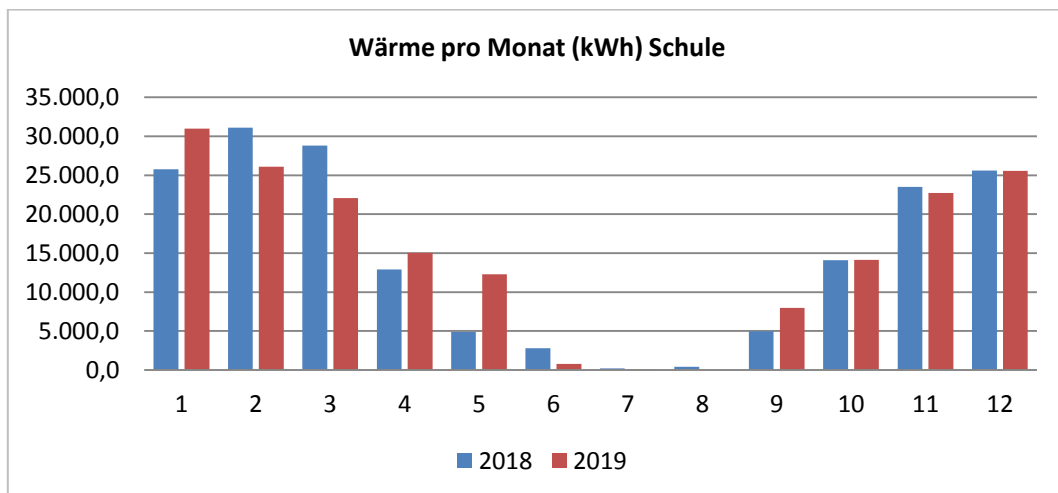
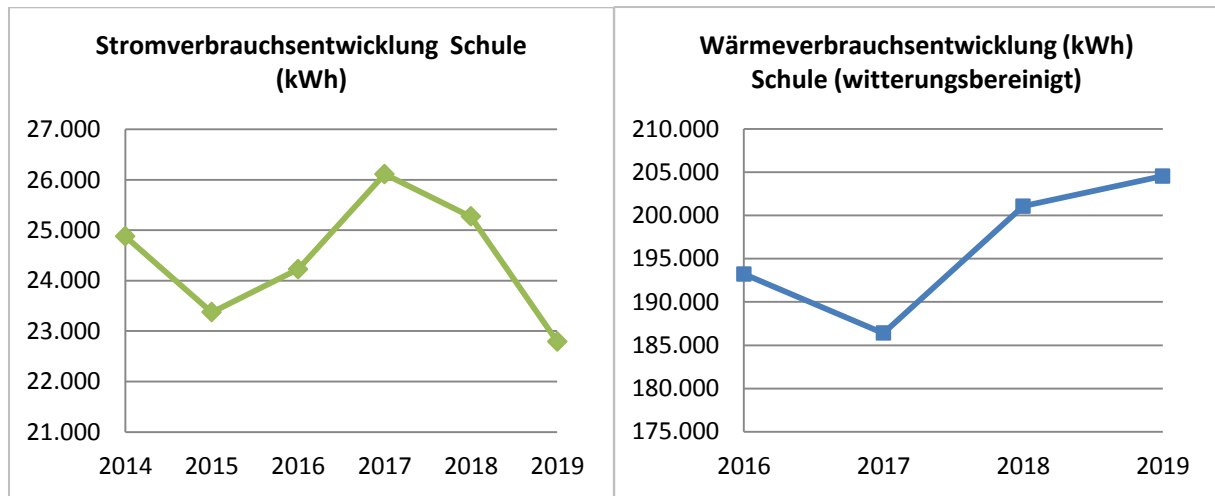
Fläche: Schule 1840,9 m<sup>2</sup>, Turnhalle 584,70 m<sup>2</sup>, gesamt 2425,6 m<sup>2</sup>

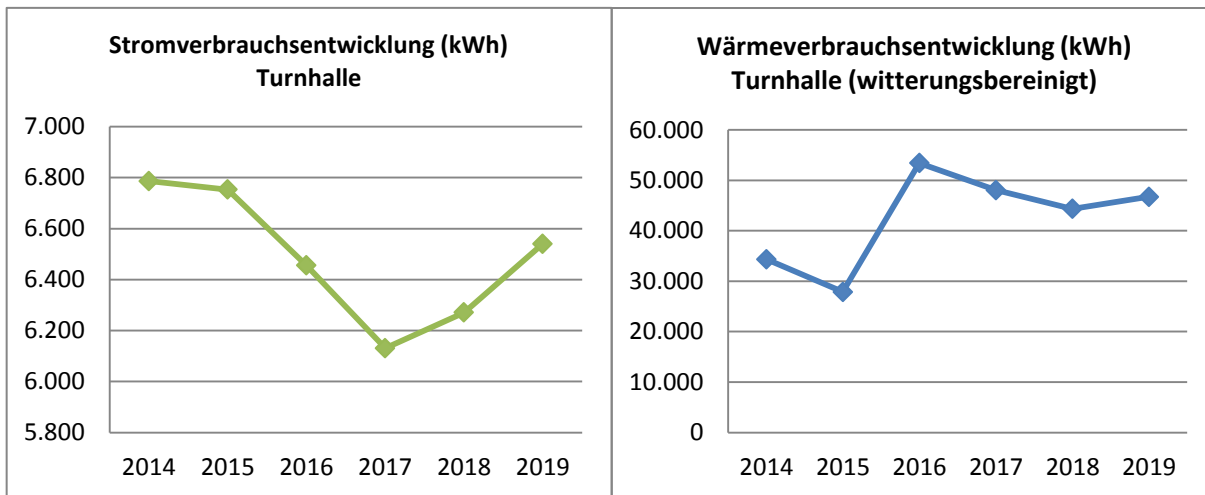
Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule bis 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4110, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Fernwärme aus Biogasanlage (Schule), Erdgas (Turnhalle)

Energieerzeugung: Solaranlage Dach Turnhalle

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<b>Strom GS</b>	26.110	25.269	22.791	-10%	12	10
<b>Strom Turnhalle</b>	6.131	6.271	6.540	4%	11	25
<b>Wärme GS</b>	186.406	201.073	204.562	2%	111	105
<b>Wärme Turnhalle</b>	48.062	44.340	46.724	5%	80	110
<b>Gesamtenergie</b>	266.709	276.953	280.617	1%		
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t)</b>	<b>37,3</b>	<b>38,7</b>	<b>55,5</b>			





## 27. Grundschule Morgenstern

Fläche: Schule 739 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule bis 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4110, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Erdgas, Versorgung über den Anschluss Schulzentrum Süd

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichs- kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<b>Strom GS</b>	8.051	7.786	7.178	-8%	10	10
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t/a)</b>	0	0	3,8			

Die Berechnung des Stromverbrauchs erfolgt über einen Zwischenzähler. Ablesung durch den Hausmeister.

## 28. Oberschule an der Wieste (OBS)

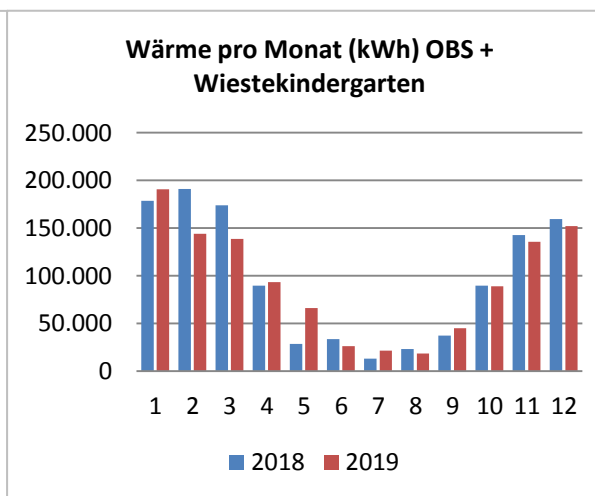
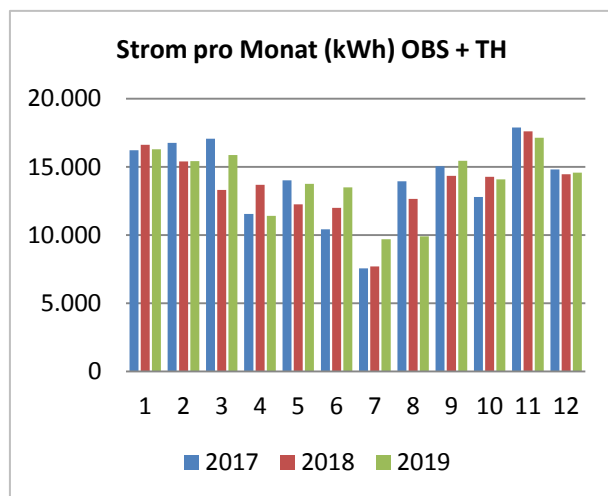
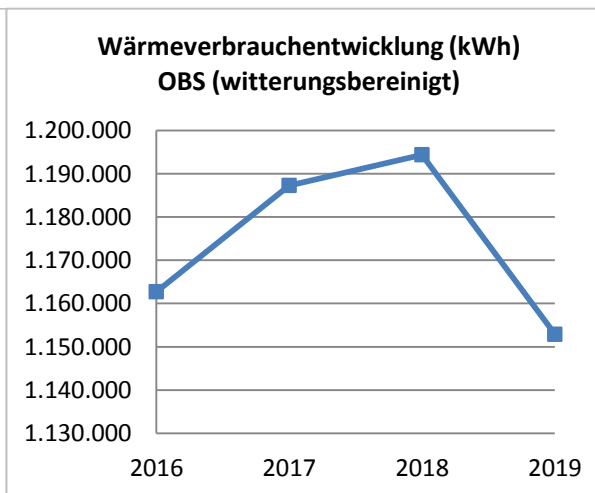
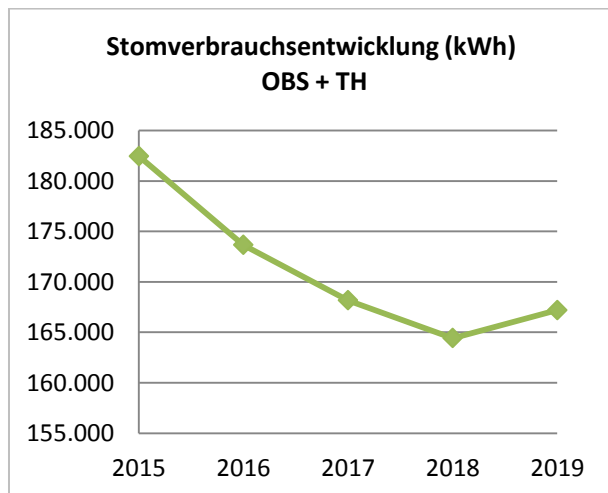
## 29. Turnhalle Oberschule

Fläche: Schule 7.613 m<sup>2</sup>, Turnhalle 1843 m<sup>2</sup>, gesamt 9456 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule über 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4100, Sporthalle, BWKZ 5100

Heizmedium: Fernwärme aus Biogasanlage, Erdgas-Anschluss (Verbrauch 2019: 146 kWh, Umstellung L- auf H-Gas)

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichskennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<b>Strom Schule</b>	126.009	120.663	125.045	4%	16	10
<b>Strom Turnhalle</b>	42.150	43.750	42.150	-4%	23	25
<b>Wärme Schule + TH</b>	1.187.307	1.194.395	1.152.906	-3%	122	105
<b>Gesamtenergie</b>	1.355.466	1.358.808	1.320.101	-3%		
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen (t/a)</b>	<b>175,7</b>	<b>176,8</b>	<b>260,4</b>			



### 31. Gymnasium (Schulzentrum Süd)

### 32. Turnhalle Schulzentrum Süd

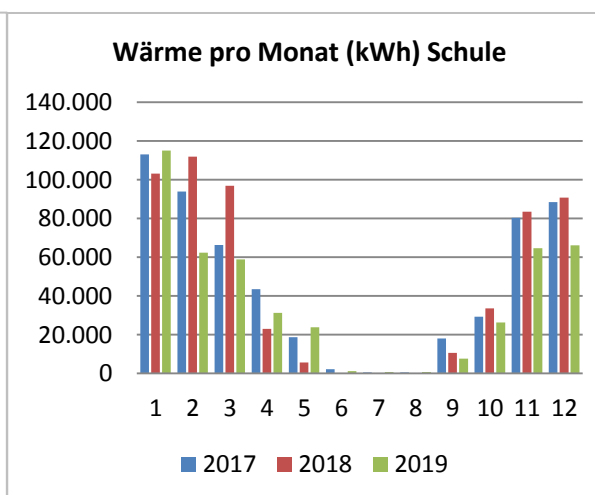
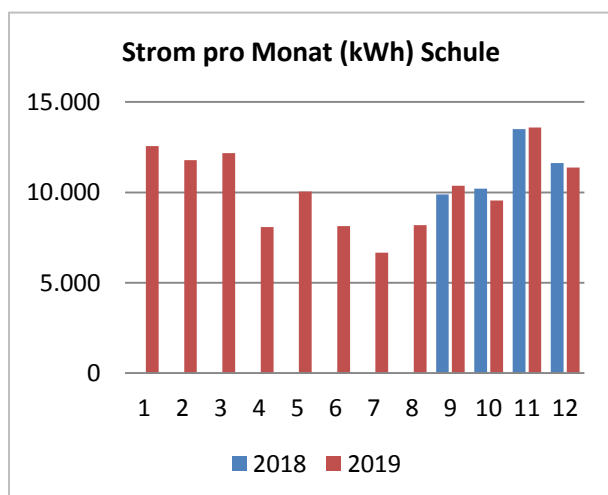
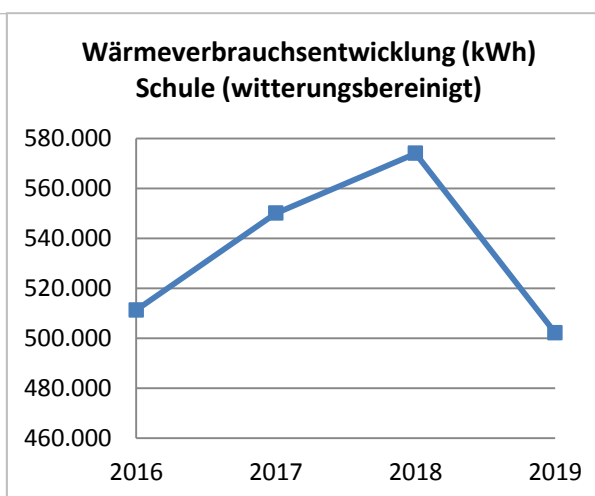
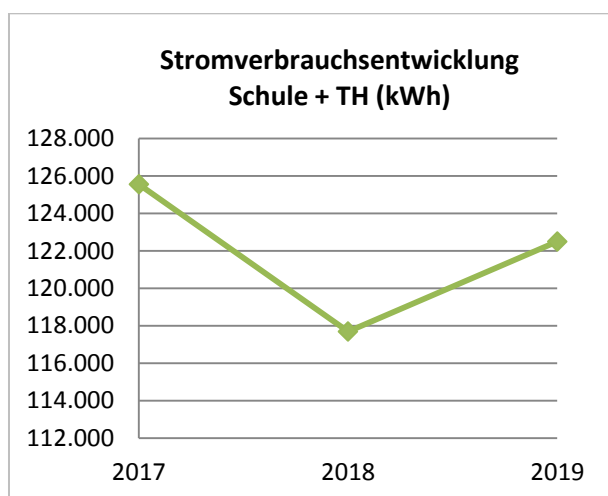
Fläche: Schule 7.454 m<sup>2</sup>, Schule ohne Grundschule 6.715 m<sup>2</sup>, Turnhalle 1360 m<sup>2</sup>, gesamt 8814 m<sup>2</sup>

Gebäudekategorien: Allgemeinbildende Schule über 3500 m<sup>2</sup>, BWKZ 4100, Sporthalle, BWKZ 5100

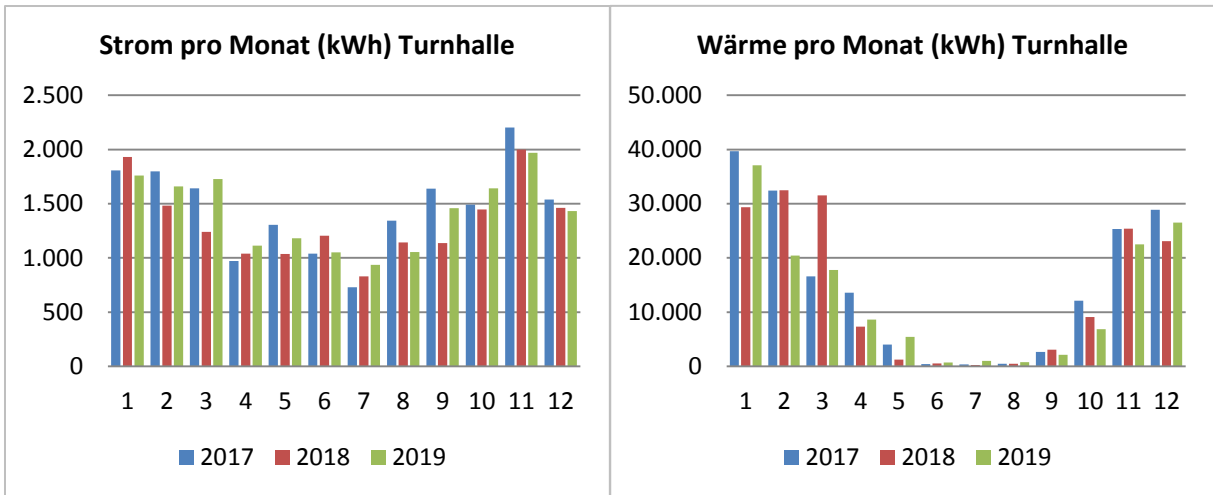
Heizmedium: Erdgas

Energieerzeugung: Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des Gymnasiums

	2017	2018	2019	Abweichung zum Vorjahr	Kennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)	Vergleichskennwert (kWh/m <sup>2</sup> /a)
<b>Strom Gymnasium</b>	99.698	93.381	97.995	5%	15	10
<b>Strom Grundschule</b>	8.051	7.786	7.178	-8%	10	10
<b>Strom Turnhalle</b>	17.422	16.014	16.973	6%	12	25
<b>Wärme Schulzentrum</b>	550.040	574.016	502.145	-13%	67	90
<b>Wärme Turnhalle</b>	190.797	190.838	181.317	-5%	133	110
<b>Gesamtenergie</b>	866.008	882.035	805.608	-9%		
<b>CO2-Emissionen (t/a)</b>	<b>149,6</b>	<b>154,5</b>	<b>203,7</b>			







## Ausblick

Im Zeitraum 2017 bis 2019 sanken der Verbrauch an Strom (15%) und Wärme (1%). Auch die Kosten konnten um 6% reduziert werden. Hingegen haben sich die Emissionen von CO<sub>2</sub> rechnerisch um 91% erhöht. Dieses ist durch die Umstellung des Bezuges von Strom aus regenerativer Energie auf „Graustrom“ im Jahr 2019 bedingt.

Zur Stromverbrauchsreduktion hat deutlich die Maßnahme an der Kläranlage (Austausch Belüftungstechnik) im Jahr 2018 beigetragen. Eine weitere Maßnahme zum Stromverbrauchsreduktion an der Kläranlage könnte der Austausch der Rührwerke sein. Bei den Gebäuden sollte der Austausch der Beleuchtung, besonders bei Turnhallen, fortgesetzt werden.

Zur Reduktion des Wärmeverbrauchs führten Optimierungen an den Heizungsregelungen der Schulen und im Rathaus. Diese Maßnahme sollte bei allen Liegenschaften fortgesetzt und über Möglichkeiten der Wärmedämmung entschieden werden.

Perspektivisch ist auch ein Energiemanagement der von den einzelnen Gemeinden verwalteten Liegenschaften und der Straßenbeleuchtung sinnvoll, damit auch dort die Potentiale zur CO<sub>2</sub>-Reduktion erkannt werden können.

Bei Erneuerung des Strombezug-Vertrages ist ein Vertrag mit 100% erneuerbarer Energie erstrebenswert. Ein weiterer Umstieg auf erneuerbare Energieformen, weg vom Erdgas, zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen sollte bei allen Neu- und Umbauten durchgeführt werden.

Im Jahr 2021 wird die CO<sub>2</sub>-Bepreisung von 25€ pro Tonne CO<sub>2</sub> für den Gebäude-Sektor (Wärme) eingeführt. Es werden voraussichtlich Kosten von etwa 15.600 € entstehen.