

---

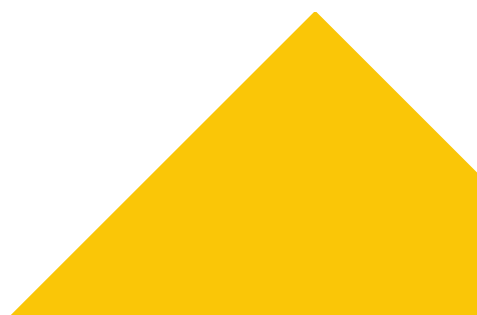
21.10.2019 | Autor: Birgit Stingl | [www.eza-allgaeu.de](http://www.eza-allgaeu.de)

---

# **Energiebericht 2018**

## **Markt Buchenberg**

**Kommunales Energiemanagement**





Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# Inhalt

<b>1. Kommunales Energiemanagement</b>	<b>5</b>
1.1. Ablauf und Inhalte	5
1.2. Gebäudeliste mit Flächen	6
<b>2. Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
2.1. Veränderungen in 2018 gegenüber dem Vorjahr (2017)	8
<b>3. Wärmeverbrauch und -kosten</b>	<b>10</b>
3.1. spez. Wärmeverbrauch (2013 - 2018)	11
3.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften	13
<b>4. Stromverbrauch und –kosten</b>	<b>14</b>
4.1. spez. Stromverbrauch (2013 - 2018)	15
4.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften	15
<b>5. Wasserverbrauch und -kosten</b>	<b>16</b>
5.1. spez. Wasserverbrauch (2013 - 2018)	17
5.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften	17
<b>6. CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>18</b>
6.1. spez. CO <sub>2</sub> -Emissionen	19
6.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften	20
<b>7. Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung</b>	<b>21</b>
<b>8. Grundlagen der Witterungsbereinigung und Kennzahlermittlung</b>	<b>22</b>
8.1. Witterungsbereinigung	22
8.2. Kennzahlermittlung	23
8.3. Kennwerte	24
8.4. Emissionen	25
<b>9. Entwicklung der Liegenschaften</b>	<b>26</b>
9.1. Jahresbericht für 02 Bauhof	27
9.2. Jahresbericht für 03 Grund- und Mittelschule, Turnhalle	31
9.3. Jahresbericht für Grund- und Mittelschule	35
9.4. Jahresbericht für Turnhalle	39
9.5. Jahresbericht für 08 Kreuz	43



Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

# 1. Kommunales Energiemanagement

## 1.1. Ablauf und Inhalte

Das Energiemanagement sichert den energiesparenden Betrieb in den kommunalen Liegenschaften. Dabei gilt es gesetzliche, wirtschaftliche und nutzerspezifische Anforderungen sowie umweltpolitische Zielsetzungen zu berücksichtigen.

In gemeinsamer Anstrengung mit den Gebäudeverantwortlichen und Nutzern sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen, der Energieverbrauch sowie die Energiekosten in den Liegenschaften der Marktgemeinde Buchenberg gesenkt werden.

Folgende Leistungen werden vom Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) in diesem Zusammenhang erbracht:

- ▶ Erfassung der Verbrauchszähler und Aufbau der monatlichen Verbrauchserfassung,
- ▶ Durchführung von Einweisungen und Schulungen für das technische Personal (Hausmeisterschulungen),
- ▶ Überprüfung der monatlichen Wärme- und Strom- und Wasserverbräuche über eine EDV-gestützte Erfassung,
- ▶ Auswertung und Aufbereitung der Monatsverbräuche zu Monatsübersichten mit entsprechenden Anmerkungen und Hinweisen,
- ▶ Erstellung des jährlichen Energieberichts und
- ▶ Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung.

Nach den Datenerhebungen und Gebäudebegehungen konnte festgestellt werden, dass die Liegenschaften der Marktgemeinde Buchenberg von den Gebäudeverantwortlichen gut und engagiert verwaltet werden. Vielfältige Energieeinsparmöglichkeiten wurden bereits eingeleitet und auch umgesetzt.

Um zusätzliche Einsparpotentiale zu erschließen, wurde das kommunale Energiemanagement mit eza! gestartet. Zum 01. April 2012 wurde die monatliche Verbrauchserfassung mit regelmäßiger Auswertung aufgebaut. Zum 30. März 2015 endete das Kommunale Energiemanagement. Vom 01. Juli 2015 – 30. September 2019 wird das Kommunale Energiemanagement für 4 Liegenschaften (Grund- und Mittelschule mit Turnhalle, Sommerau, Kreuz, Bauhof) fortgeführt. Seit September 2018 werden die Verbräuche in der Sommerau nicht mehr erfasst und erscheinen deshalb nicht mehr im aktuellen Energiebericht.

## 1.2. Gebäudeliste mit Flächen

Das Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) betreut folgende Liegenschaften der Marktgemeinde Buchenberg:

Gebäude	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Energieträger
Bauhof	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	Nahwärme HHS
Grund- und Mittelschule m. Turnhalle	7.400 m <sup>2</sup>	7.400 m <sup>2</sup>	7.400 m <sup>2</sup>	7.400 m <sup>2</sup>	7.400 m <sup>2</sup>	7.400 m <sup>2</sup>	Nahwärme HHS mit Heizöl-Spitzenlastkessel
Gasthof Kreuz	786 m <sup>2</sup>	786 m <sup>2</sup>	786 m <sup>2</sup>	786 m <sup>2</sup>	786 m <sup>2</sup>	786 m <sup>2</sup>	Heizöl-Niedertemperaturkessel+PV-Heiz
<b>Summe</b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	<b>8.246 m<sup>2</sup></b>	

Die Liegenschaften haben eine beheizte Fläche von 8.246 m<sup>2</sup>.  
Eine Änderung der Flächen ist uns nicht bekannt.

## 2. Zusammenfassung

Gegenüber dem Vorjahr (2017) sind 2018 die Kosten um 11 % gestiegen. Den größten Anteil an den Energiekosten hat die Wärme mit 71 %. Die Wärmekosten sind aufgrund des gestiegenen Arbeitspreises 2018 für die Nahwärme (2017: 58,4 €/MWh; 2018: 67,5 €/MWh -> Steigerung um 13,5 %) höher.



Gesamtkosten	2013	2014	2015	2016	2017	2018	%-Anteil
Wärme	53.207 €	48.007 €	46.490 €	43.802 €	47.035 €	58.388 €	71%
Strom	23.173 €	23.864 €	22.604 €	23.108 €	22.675 €	19.999 €	24%
Wasser	3.771 €	3.250 €	3.301 €	3.745 €	4.229 €	3.571 €	4%
<b>Summe</b>	<b>80.151 €</b>	<b>75.121 €</b>	<b>72.394 €</b>	<b>70.655 €</b>	<b>73.939 €</b>	<b>81.957 €</b>	<b>100%</b>

## 2.1. Veränderungen in 2018 gegenüber dem Vorjahr (2017)

2018	Verbrauch		spez. Verbrauch	
	%	Menge	%	Menge
Wärme	+14%	+83 MWh	+14%	+10 kWh/m <sup>2</sup>
Strom	-7%	-6 MWh	-7%	-1 kWh/m <sup>2</sup>
Wasser	-18%	-266 m <sup>3</sup>	-18%	-32,2 l/m <sup>2</sup>
CO <sub>2</sub>	-12%	-8 t	-12%	+5 kg/m <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	-	-	-	-

2018	Preis		Kosten	
	%	Betrag	%	Betrag
Wärme	+9%	+7,03 €/MWh	+24%	+11.353 €
Strom	-6%	-13,89 €/MWh	-12%	-2.677 €
Wasser	+3%	+0,10 €/m <sup>3</sup>	-16%	-658 €
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-
<b>Summe</b>	-	-	-	<b>+8.018 €</b>

### 2.1.1. Verbrauchsentwicklung

Der absolute Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um 14 % gestiegen, d.h. es wurden 83 Megawattstunden [MWh] mehr Wärme zur Beheizung der Gebäude benötigt. Der spezifische Wärmeverbrauch ist pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche ebenfalls um 14 % gestiegen und ist 2018 um 10 Kilowattstunden pro Quadratmeter [kWh/m<sup>2</sup>a] höher als im Vorjahr.

Der Stromverbrauch ist um 7% gesunken, dies entspricht einer Reduzierung um 6 MWh. Der spezifische Stromverbrauch ist im Jahr 2018 um 7 % gegenüber dem Vorjahr gesunken.

Im Jahr 2018 wurden 266 Kubikmeter (m<sup>3</sup>) weniger Wasser verbraucht und der absolute Wasserverbrauch ist somit um 18 % geringer als im Vorjahr. Der spezifische Wasserverbrauch ist um 18 % gesunken, pro Quadratmeter Nutzfläche wurden 32 Liter weniger Wasser verbraucht.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen sind im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr um 12 % gesunken. Das entspricht 8 Tonnen. Die spez. CO<sub>2</sub>-Emissionen sind ebenfalls um 12 % gesunken.



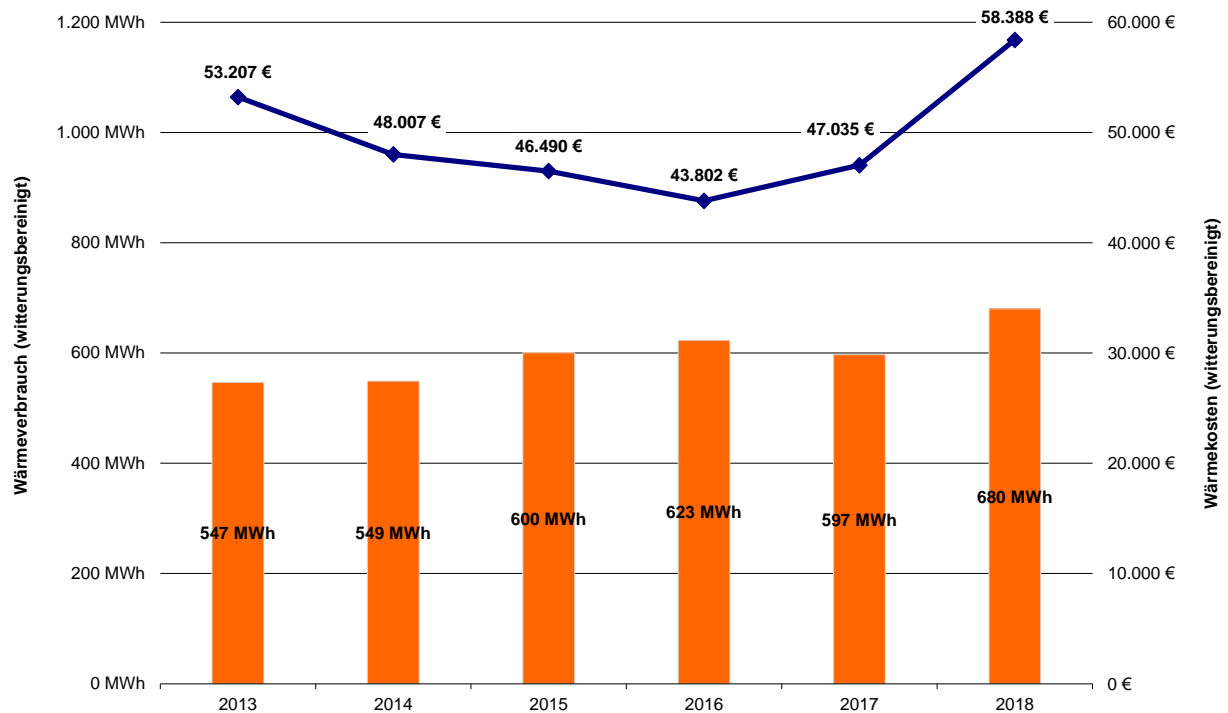
### **2.1.2. Preisentwicklung**

Der gemittelte Wärmepreis aller Liegenschaften ist gegenüber dem Vorjahr um 9 % gestiegen. Pro Megawattstunde Wärme bedeutet dies eine Preissteigerung um 7,03 Euro. Der Strompreis ist um 6 % gesunken, dies entspricht einer Reduzierung um 13,89 Euro pro Megawattstunde. Der Wasserpreis ist um 3 % gestiegen, das entspricht einer Preissteigerung um 0,10 Euro pro Kubikmeter.

### **2.1.3. Kostenentwicklung**

Die Wärmekosten sind um 24 % gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Somit sind die Gesamtkosten um 11.353 Euro höher als 2017. Die Stromkosten sind um 12 % gesunken, dies entspricht einem Betrag von 2.677 Euro. Die Kosten für Wasser sind um 658 Euro gesunken, dies entspricht einer Reduzierung gegenüber dem Vorjahr. In der Summe sind die Gesamtkosten im Jahr 2018 gegenüber dem Vorjahr um 8.018 Euro gestiegen.

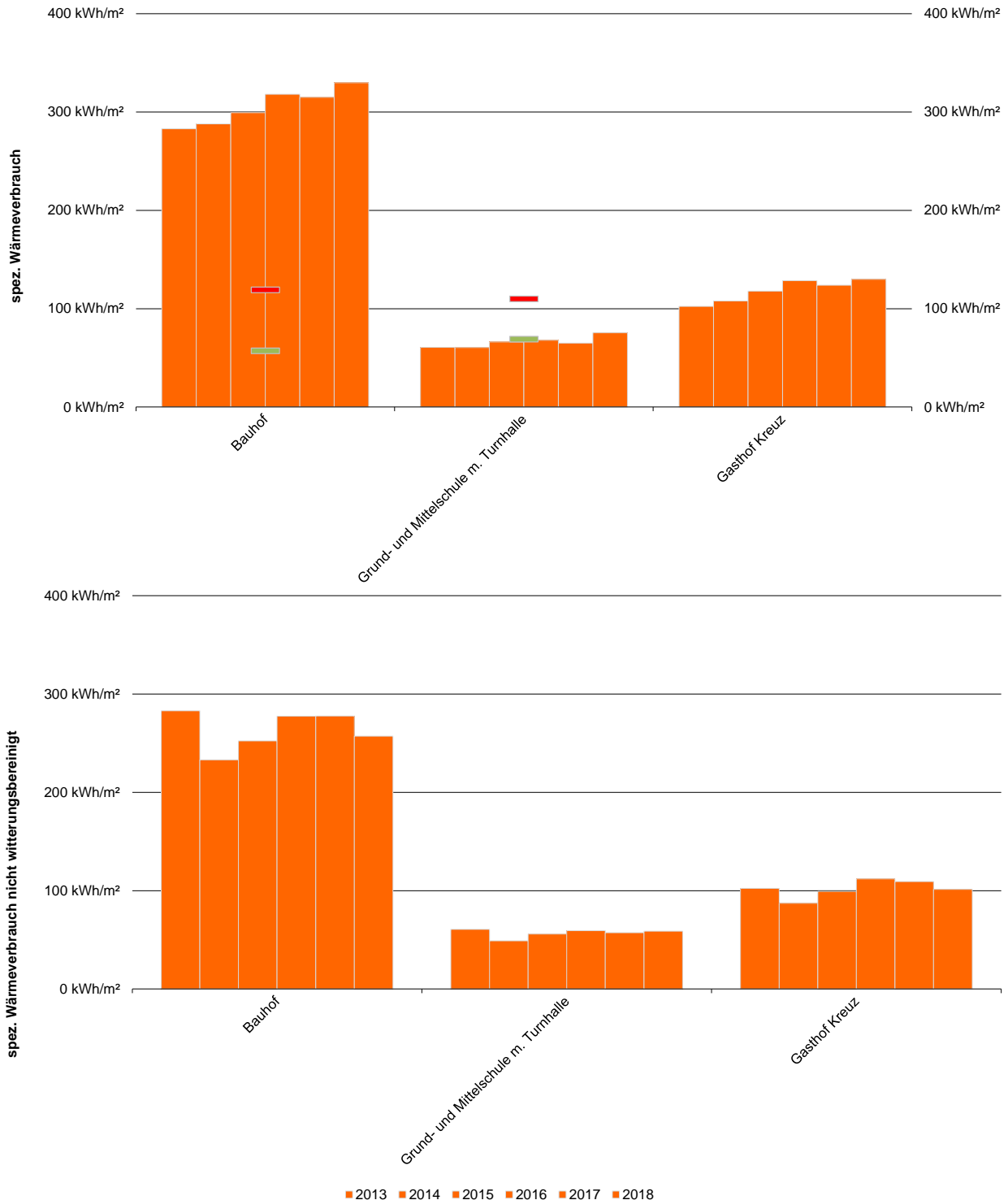
### 3. Wärmeverbrauch und -kosten



	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Wärmeverbrauch</b>	<b>547 MWh</b>	<b>549 MWh</b>	<b>600 MWh</b>	<b>623 MWh</b>	<b>597 MWh</b>	<b>680 MWh</b>
Änderung zu Vorjahr	-33 MWh	+2 MWh	+51 MWh	+22 MWh	-26 MWh	+83 MWh
Änderung prozentual	-5,7%	+0,4%	+9,4%	+3,7%	-4,2%	+14,0%
Fläche	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>
spez. Verbrauch	66 kWh/m <sup>2</sup>	67 kWh/m <sup>2</sup>	73 kWh/m <sup>2</sup>	76 kWh/m <sup>2</sup>	72 kWh/m <sup>2</sup>	82 kWh/m <sup>2</sup>
Änderung zu Vorjahr	-4 kWh/m <sup>2</sup>	+0 kWh/m <sup>2</sup>	+6 kWh/m <sup>2</sup>	+3 kWh/m <sup>2</sup>	-3 kWh/m <sup>2</sup>	+10 kWh/m <sup>2</sup>
Änderung prozentual	-5,7%	+0,4%	+9,4%	+3,7%	-4,2%	+14,0%

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Wärmekosten</b>	<b>53.207 €</b>	<b>48.007 €</b>	<b>46.490 €</b>	<b>43.802 €</b>	<b>47.035 €</b>	<b>58.388 €</b>
Änderung zu Vorjahr	-367 €	-5.200 €	-1.517 €	-2.688 €	+3.233 €	+11.353 €
Änderung prozentual	-0,7%	-9,8%	-3,2%	-5,8%	+7,4%	+24,1%
Wärmeverbrauch	547 MWh	549 MWh	600 MWh	623 MWh	597 MWh	680 MWh
<b>spez. Wärmepreis</b>	<b>97,29 €/MWh</b>	<b>87,42 €/MWh</b>	<b>77,42 €/MWh</b>	<b>70,32 €/MWh</b>	<b>78,80 €/MWh</b>	<b>85,83 €/MWh</b>
Änderung zu Vorjahr	+5 €/MWh	-10 €/MWh	-10 €/MWh	-7 €/MWh	+8 €/MWh	+7 €/MWh
Änderung prozentual	+5,3%	-10,1%	-11,4%	-9,2%	+12,1%	+8,9%

### 3.1. spez. Wärmeverbrauch (2013 - 2018)



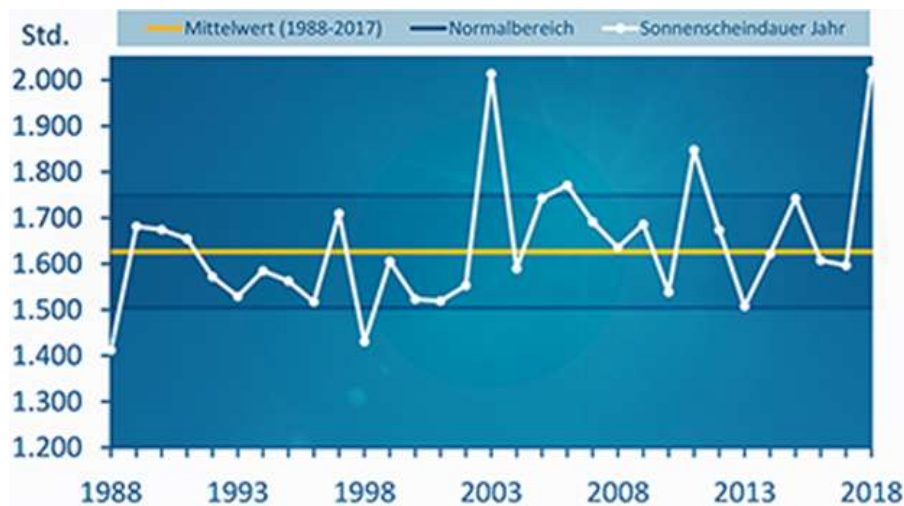
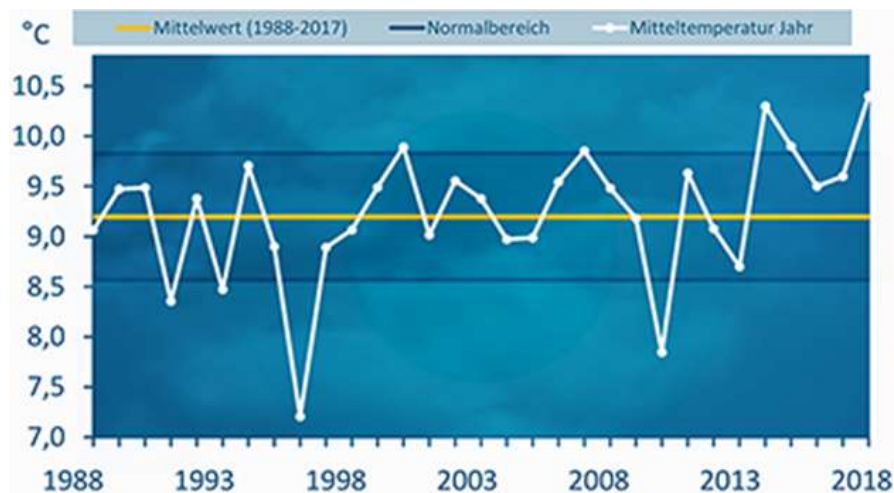
In allen Liegenschaften sind die witterungsbereinigten spezifischen Verbräuche gegenüber dem Vorjahr gestiegen.

Der spezifische Verbrauch des Bauhofs liegt weit über den Mittelwerten der ages-Studie (Gesellsch. für Energieplanung und Systemanalyse m. b. H.). Diese entsprechen auch den verwendeten Kennwerten bei eea

(European Energy Award). Dies liegt vermutlich an der uns angegeben beheizten Fläche von 60 m<sup>2</sup>. Der Kennwert der Schule liegt im Bereich des Zielwertes. Der Zielwert wird aus dem besten Viertel der Gebäude und der Mittelwert aus allen erfassten Verbräuchen ermittelt.

Die Witterungsberreinigung sorgt z. T. für einen steigenden Wärmeverbrauch 2018 gegenüber 2017. Stellt man den Verbrauch nicht witterungsberreingt dar, so ist der Verbrauch gesunken, bzw. fast gleich geblieben. Gründe hierfür sind:

### 2018 war wärmstes + sonnigstes Jahr seit 1881, bzw. 1951



Es wird der Heizenergieverbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum, am gleichen Ort, bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre. (weitere Infos zur Witterungsberreinigung unter Punkt 8)

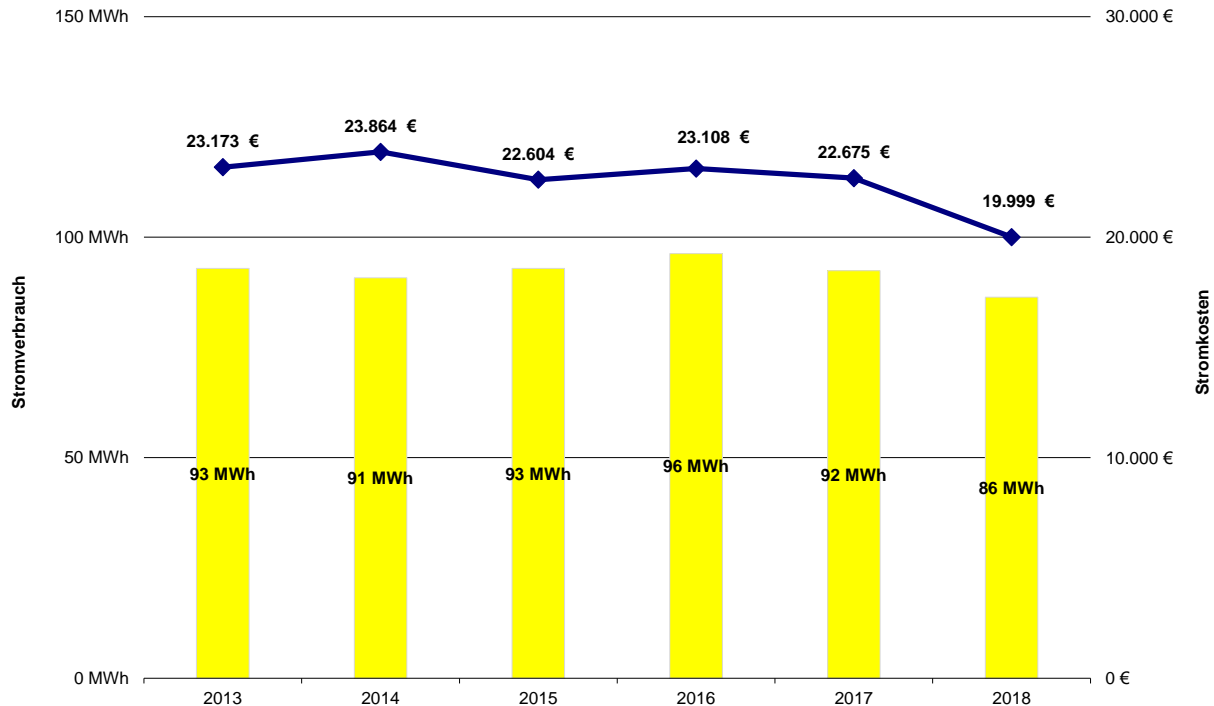
Durch die Wetterextreme in den Jahren 2017 und 2018, bei denen jeweils ein sehr warmer oder sehr kalter Monat aufeinander folgten, kommt es in den Auswertungen - je nach Gebäudestandard - für 2018 bei der Wärme zu großen Unterschieden. Diese Schwankungen können durch die Witterungsberreinigung meist nicht kompensiert werden. Für die Witterungsberreinigung werden die mittleren Tagestemperaturen herangezogen, der Einfluss der solaren Gewinne wird durch die Norm für die Witterungsberreinigung nicht betrachtet.

### 3.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften

Entwicklung Wärme	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung		Wärmepreis	Einsparung
	2017	2018	Vorj.-2018	%	2018	2018
Bauhof	19 MWh	20 MWh	+1 MWh	+4,7%	177,56 €/MWh	+159 €
Grund- und Mittelschule m. Turnhalle	481 MWh	558 MWh	+78 MWh	+16,2%	85,81 €/MWh	+6.667 €
Gasthof Kreuz	97 MWh	102 MWh	+5 MWh	+4,9%	68,16 €/MWh	+328 €
<b>Summe</b>	<b>597 MWh</b>	<b>680 MWh</b>	<b>+83 MWh</b>	<b>+14,0%</b>	<b>85,83 €/MWh</b>	<b>+7.154 €</b>

Die Differenz des Verbrauchs des aktuellen Jahres und dem Vorjahr, multipliziert mit den spezifischen Energiepreisen des Jahres 2018, ergibt die Veränderungen durch die Maßnahmen des kommunalen Energiemanagements, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen aber auch durch gestiegene Nutzung und geänderte Ausstattung. Durch den gestiegenen Verbrauch mussten im Bereich Wärme 7.154 Euro mehr aufgewandt werden.

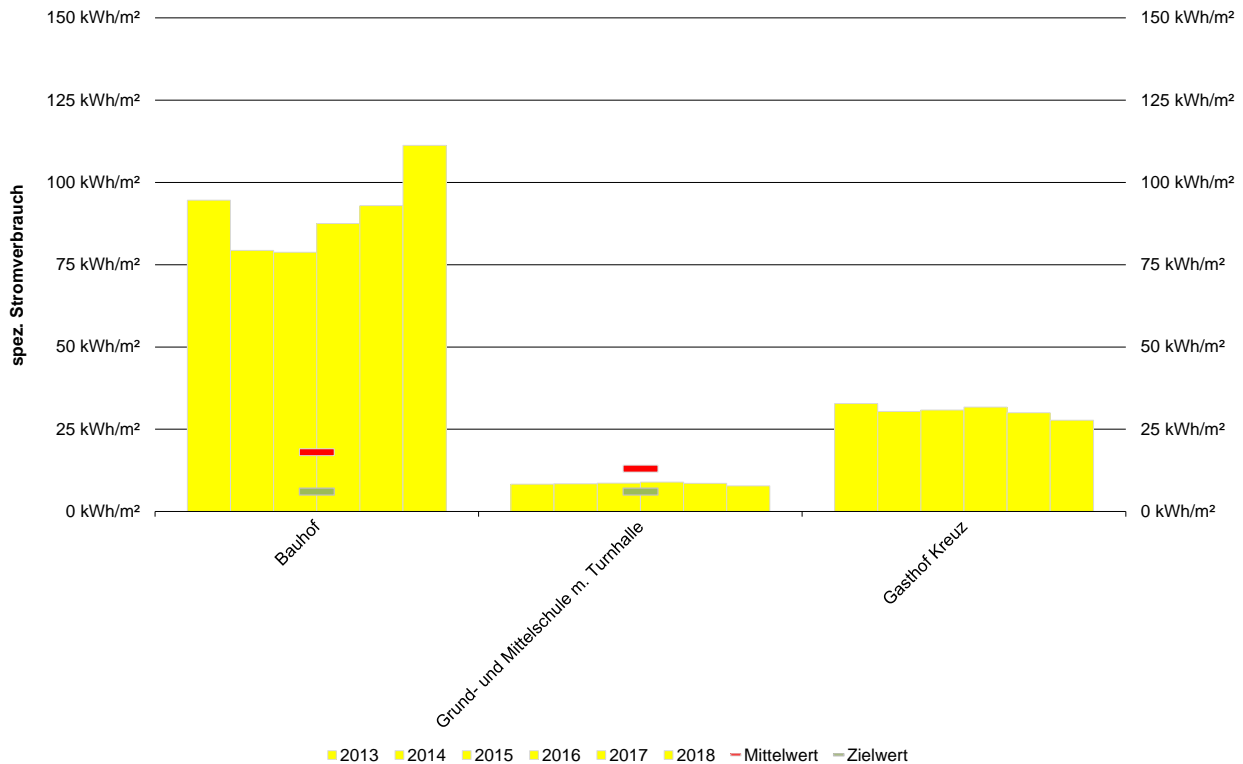
## 4. Stromverbrauch und –kosten



	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Stromverbrauch</b>	<b>93 MWh</b>	<b>91 MWh</b>	<b>93 MWh</b>	<b>96 MWh</b>	<b>92 MWh</b>	<b>86 MWh</b>
Änderung zu Vorjahr	+3 MWh	-2 MWh	+2 MWh	+3 MWh	-4 MWh	-6 MWh
Änderung prozentual	+3,9%	-2,3%	+2,3%	+3,6%	-4,0%	-6,5%
Fläche	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>
<b>spez. Verbrauch</b>	<b>11 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>11 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>11 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>12 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>11 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>10 kWh/m<sup>2</sup></b>
Änderung zu Vorjahr	+0 kWh/m <sup>2</sup>	-0 kWh/m <sup>2</sup>	+0 kWh/m <sup>2</sup>	+0 kWh/m <sup>2</sup>	-0 kWh/m <sup>2</sup>	-1 kWh/m <sup>2</sup>
Änderung prozentual	+3,9%	-2,3%	+2,3%	+3,6%	-4,0%	-6,5%

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Stromkosten</b>	<b>23.173 €</b>	<b>23.864 €</b>	<b>22.604 €</b>	<b>23.108 €</b>	<b>22.675 €</b>	<b>19.999 €</b>
Änderung zu Vorjahr	+1.965 €	+691 €	-1.261 €	+504 €	-433 €	-2.677 €
Änderung prozentual	+9,3%	+3,0%	-5,3%	+2,2%	-1,9%	-11,8%
Stromverbrauch	93 MWh	91 MWh	93 MWh	96 MWh	92 MWh	86 MWh
<b>spez. Strompreis</b>	<b>249,41 €/MWh</b>	<b>262,87 €/MWh</b>	<b>243,27 €/MWh</b>	<b>240,09 €/MWh</b>	<b>245,43 €/MWh</b>	<b>231,54 €/MWh</b>
Änderung zu Vorjahr	+12 €/MWh	+13 €/MWh	-20 €/MWh	-3 €/MWh	+5 €/MWh	-14 €/MWh
Änderung prozentual	+5,2%	+5,4%	-7,5%	-1,3%	+2,2%	-5,7%

#### 4.1. spez. Stromverbrauch (2013 - 2018)



Der Verbrauchsanstieg im Bauhof ist gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Grund hierfür ist der gestiegene Verbrauch im Rot-Kreuz-Raum/Nähstube. Außerdem ist ein gestiegener Stromverbrauch wegen der Hausschwammsanierung zu verzeichnen.

#### 4.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften

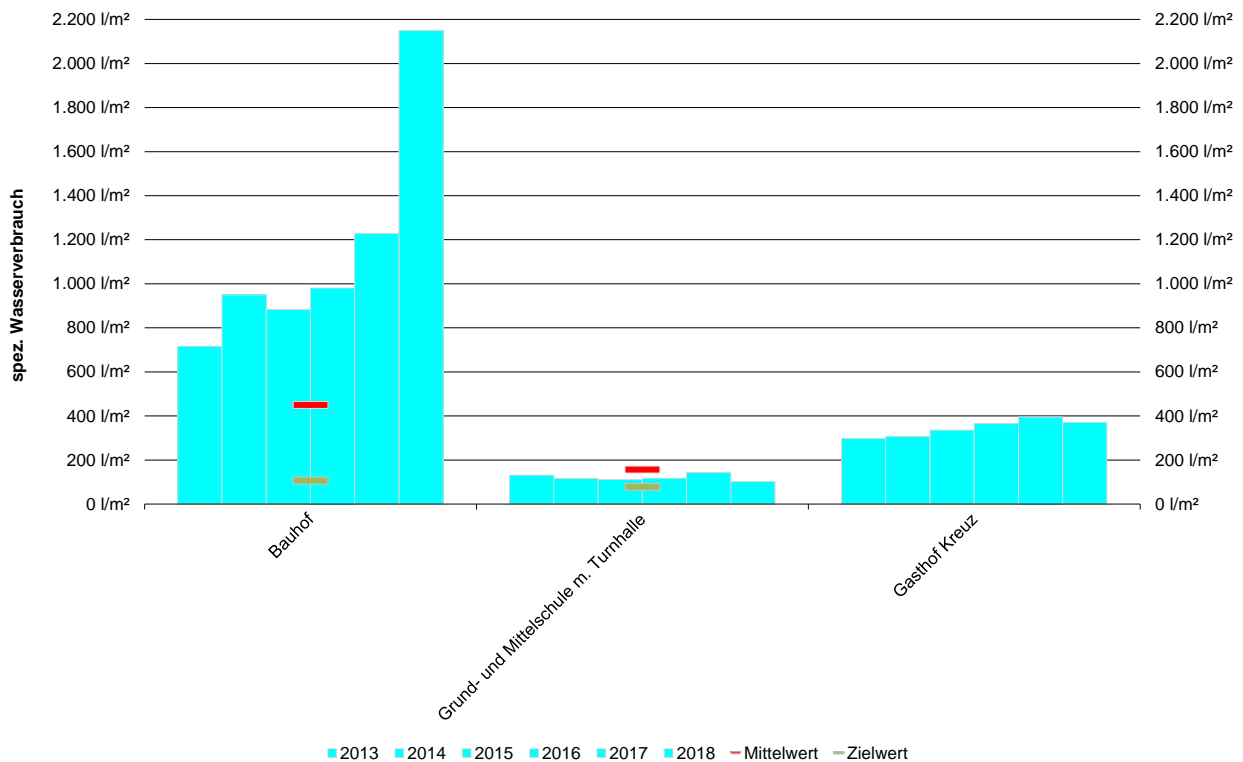
Entwicklung Strom	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung		Wärmepreis	Einsparung
	2017	2018	Vorj.-2018	%	2018	2018
Bauhof	6 MWh	7 MWh	+1,1 MWh	+19,7%	272,21 €/MWh	+299 €
Grund- und Mittelschule m. Turnhalle	63 MWh	58 MWh	-5,3 MWh	-8,4%	245,30 €/MWh	-1.296 €
Gasthof Kreuz	24 MWh	22 MWh	-1,8 MWh	-7,7%	182,51 €/MWh	-334 €
<b>Summe</b>	<b>92 MWh</b>	<b>86 MWh</b>	<b>-6,0 MWh</b>	<b>-6,5%</b>	<b>231,54 €/MWh</b>	<b>-1.332 €</b>

Die Differenz des Verbrauchs des aktuellen Jahres und dem Vorjahr, multipliziert mit den spezifischen Energiepreisen des Jahres 2018, ergibt die Veränderungen durch die Maßnahmen des kommunalen Energiemanagements, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, bzw. Mehrkosten, die nicht beeinflussbar waren. Im Bereich Strom konnten 1.332 Euro eingespart werden.





### 5.1. spez. Wasserverbrauch (2013 - 2018)



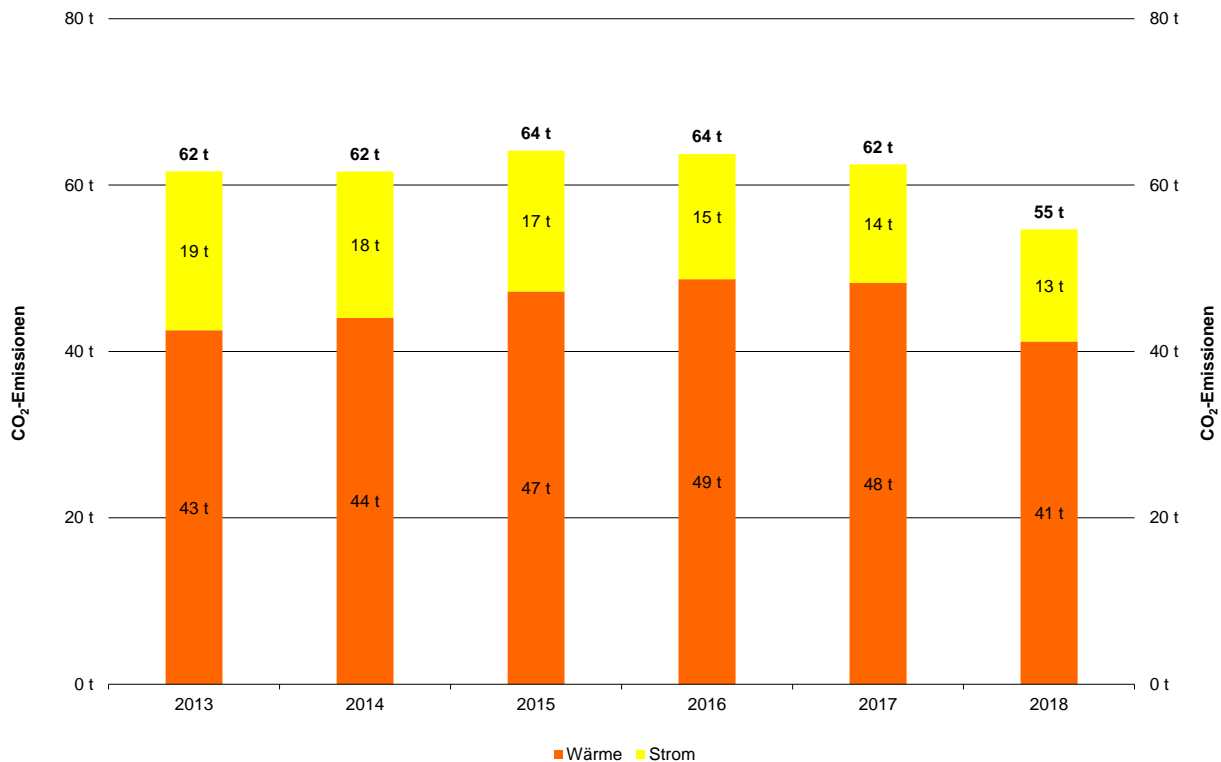
Der Wasserverbrauch ist 2018 im Bauhof sehr stark angestiegen. Dies ist zum einen auf die Hausschwammsanierung zurückzuführen (Säuberung der Fahrzeuge) und zum anderen auf den extrem heißen Sommer, weshalb viel gegossen werden musste.

### 5.2. Entwicklung der einzelnen Liegschaften

Entwicklung Wasser	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung		Wasserpreis	Einsparung
	2017	2018	Vorj.-2018	%	2018	2018
Bauhof	74 m³	129 m³	+55 m³	+75,0%	3,06 €/m³	+169 €
Grund- und Mittelschule m. Turnhalle	1.062 m³	761 m³	-301 m³	-28,4%	2,99 €/m³	-902 €
Gasthof Kreuz	311 m³	292 m³	-20 m³	-6,3%	3,08 €/m³	-60 €
<b>Summe</b>	<b>1.447 m³</b>	<b>1.182 m³</b>	<b>-266 m³</b>	<b>-18,3%</b>	<b>3,02 €/m³</b>	<b>-793 €</b>

Die Differenz des Verbrauchs des aktuellen Jahres und dem Vorjahr, multipliziert mit den spezifischen Preisen des Jahres 2018, ergibt die Veränderungen durch die Maßnahmen des kommunalen Energiemanagements und durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, bzw. Mehrkosten, die nicht beeinflussbar waren. Im Bereich Wasser mussten 793 Euro weniger aufgewandt werden.

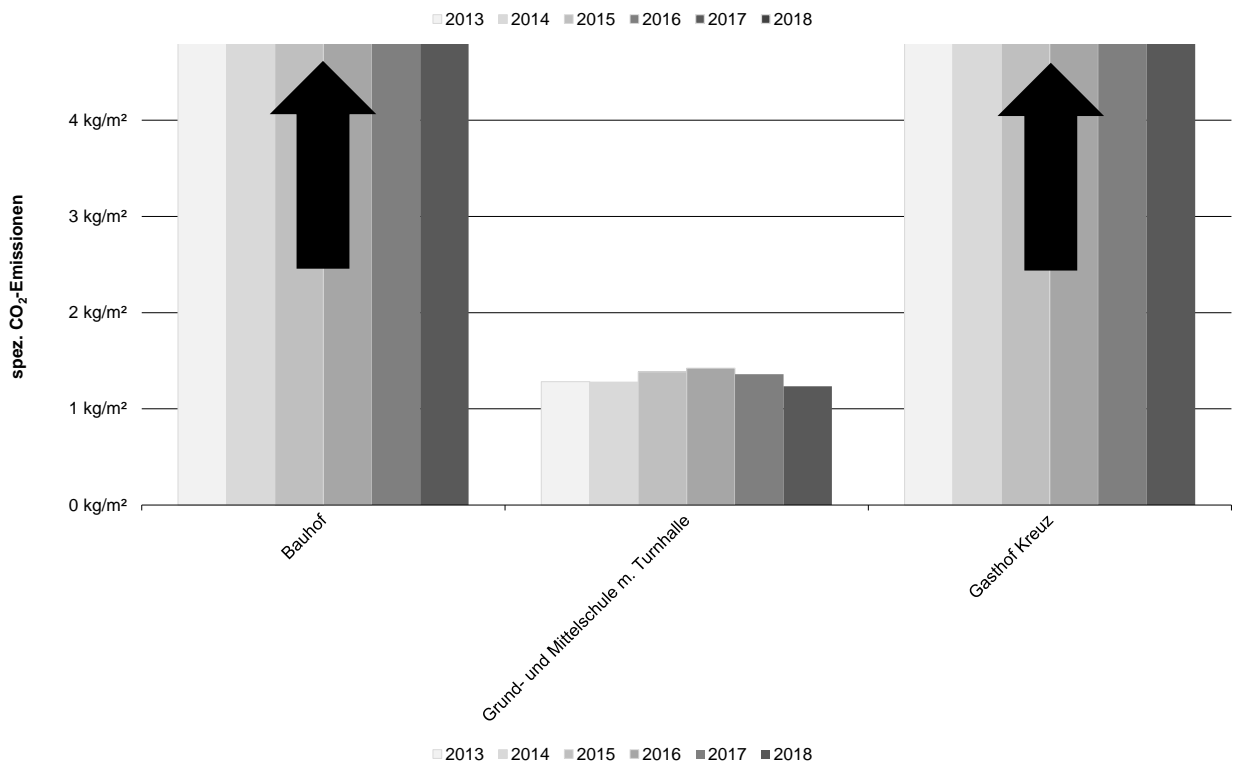
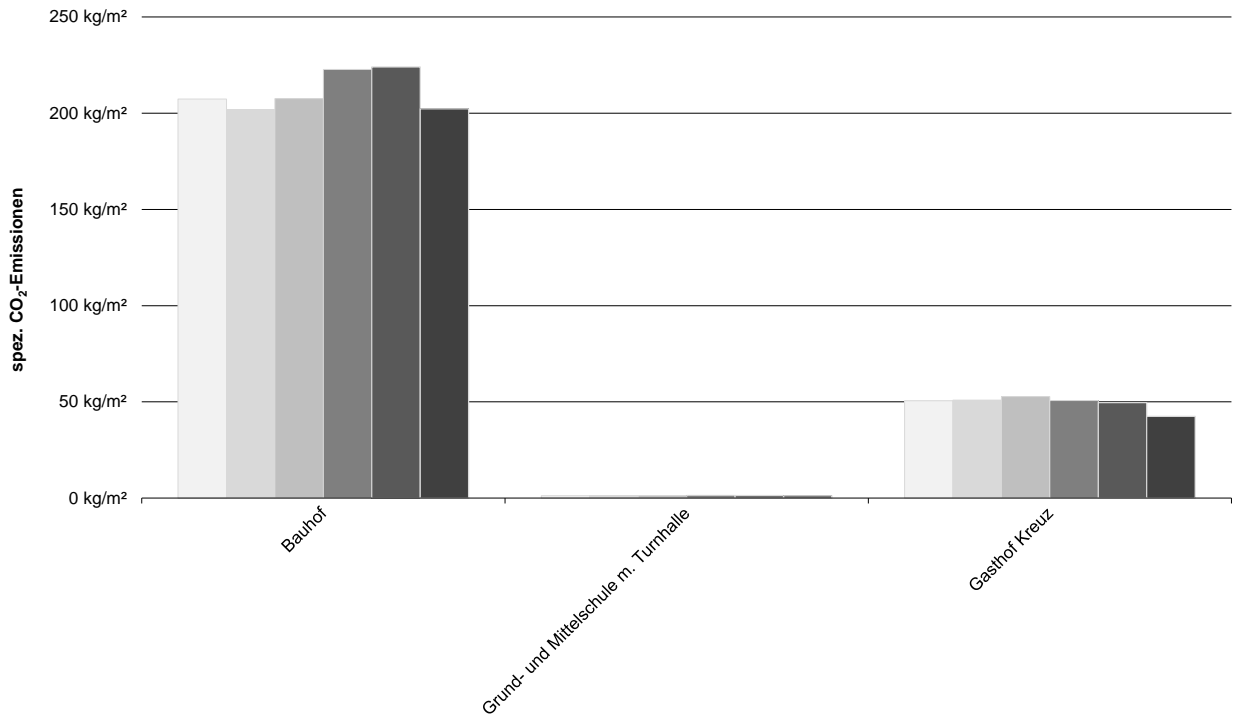
## 6. CO<sub>2</sub>-Emissionen



Wärme	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>43 t</b>	<b>44 t</b>	<b>47 t</b>	<b>49 t</b>	<b>48 t</b>	<b>41 t</b>
Änderung zu Vorjahr	+1 t	+1 t	+3 t	+1 t	-0 t	-7 t
Änderung prozentual	+2,3%	+3,5%	+7,2%	+3,1%	-0,9%	-14,6%
Fläche	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>
<b>spez. Verbrauch</b>	<b>5 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>5 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>6 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>6 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>6 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>5 kg/m<sup>2</sup></b>
Änderung zu Vorjahr	+0 kg/m <sup>2</sup>	+0 kg/m <sup>2</sup>	+0 kg/m <sup>2</sup>	+0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>	-1 kg/m <sup>2</sup>
Änderung prozentual	+2,3%	+3,5%	+7,2%	+3,1%	-0,9%	-14,6%

Strom	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>19 t</b>	<b>18 t</b>	<b>17 t</b>	<b>15 t</b>	<b>14 t</b>	<b>13 t</b>
Änderung zu Vorjahr	+0 t	-2 t	-1 t	-2 t	-1 t	-1 t
Änderung prozentual	+1,0%	-8,0%	-3,8%	-11,1%	-5,4%	-5,3%
Fläche	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>	8.246 m <sup>2</sup>
<b>spez. Verbrauch</b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2 kg/m<sup>2</sup></b>
Änderung zu Vorjahr	+0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>	-0 kg/m <sup>2</sup>
Änderung prozentual	+1,0%	-8,0%	-3,8%	-11,1%	-5,4%	-5,3%

### 6.1. spez. CO<sub>2</sub>-Emissionen



## 6.2. Entwicklung der einzelnen Liegenschaften

Liegenschaften	2017	2018	Veränderung	
			Vorj.-2018	%
Bauhof	13 t	12 t	-1 t	-9,7%
Grund- und Mittelschule m. Turnhalle	10 t	9 t	-1 t	-9,3%
Gasthof Kreuz	39 t	33 t	-6 t	-14,3%
<b>Summe</b>	<b>62 t</b>	<b>55 t</b>	<b>-8 t</b>	<b>-12,5%</b>

2018 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 8 Tonnen gegenüber dem Vorjahr gesunken. Dies entspricht einer Reduzierung um 12,5 %.

## 7. Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung

Im Rahmen des kommunalen Energiemanagements wurden bei Gebäudebegehungen bereits Maßnahmen umgesetzt. Soweit möglich wurde das Rohrnetz hydraulisch einreguliert und Thermostatköpfe in Nebenräumen wurden begrenzt. Die in den Steuerungen hinterlegten Zeiten wurden an die Gebäudenutzung angepasst und die Heizkurven bestmöglich an das Gebäude angepasst.

Nachfolgend einige Maßnahmenvorschläge für weitere Optimierungen:

Liegenschaft	Maßnahme	Einspar- potential	Zeitpunkt	Invest	Amor- tisation
<b>Grund- und Mittelschule m. Turnhalle</b>	Austausch der Thermostatventile, danach Hydraulischer Abgleich durch Herrn Moll.	mittel	2018/2019	mittel	5-8 Jahre
	Erneuerung der Regelung der Heizungsanlage mit Wago-System in Absprache mit Herrn Moll				
<b>Gasthof Kreuz</b>	Austausch der im Protokoll genannten Thermostatventile, danach Hydraulischer Abgleich durch Herrn Moll	mittel	2018/2019	mittel	5-8 Jahre
	Wartung der Holzfenster	kein	sofort	gering	

Details können Sie den Ihnen zur Verfügung gestellten Protokollen entnehmen.

## 8. Grundlagen der Witterungsbereinigung und Kennzahlermittlung

### 8.1. Witterungsbereinigung

Grundprinzip: Es wird der Heizenergieverbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum, am gleichen Ort, bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre.

In diesem Energiebericht erfolgt die Witterungsbereinigung mittels der Gradtagszahl (G 20/15) entsprechend der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 / 2007.

Definition der Gradtagszahl:

Die Gradtagszahl (G 20/15) sind die Summe der Differenzen zwischen der Raumtemperatur von 20°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15° C.

Kempton Gradtage (G 20/15) VDI 3807	Langj. Mittel 1961-1990	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Jan.	686	629	565	601	585	775	519
Febr.	591	648	479	631	496	485	651
März	551	589	451	487	524	408	539
April	420	356	330	356	374	406	218
Mai	278	305	260	195	249	196	130
Juni	150	152	93	73	104	36	54
Juli	86	0	45	12	33	40	5
August	110	60	107	37	55	47	24
Sept.	204	193	159	242	117	254	111
Okt.	376	305	275	365	384	315	323
Nov.	526	519	435	401	499	502	483
Dez.	656	594	550	507	620	622	556
<b>Gesamt</b>	<b>4.635</b>	<b>4.350</b>	<b>3.749</b>	<b>3.907</b>	<b>4.040</b>	<b>4.086</b>	<b>3.613</b>
<b>Faktor</b>	<b>1,000</b>	<b>1,066</b>	<b>1,236</b>	<b>1,186</b>	<b>1,147</b>	<b>1,134</b>	<b>1,283</b>

Mit dem Verfahren der Witterungsbereinigung wird der jährlich ermittelte Heizenergieverbrauch auf ein lokales „Standardjahr“ bezogen, das einer langjährigen Mittelung beruht. Bezugsbasis ist hierbei das 30 – jährige Mittel der Gradtagszahl (G 20/15), ermittelt aus den Temperaturangaben der Jahre 1961 bis 1990.

## 8.2. Kennzahlermittlung

Durch den Bezug des Verbrauchs auf eine entscheidende Einflussgröße, wie z. B. die Fläche werden Vergleiche und Bewertungen möglich.

Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte dargestellt als jährlicher Energieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt.

Energieverbrauchskennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden, zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt.

Die Richtlinie VDI 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ dient dazu, einheitliche Grundlagen für die Ermittlung der Kennzahlen zu schaffen.

Danach werden die einzelnen Verbrauchskennwerte wie folgt ermittelt:

Heizenergieverbrauchskennwert =  
(Jahresverbrauch/Bezugsfläche) x (Faktor Witterungsbereinigung G 20/15)

Stromverbrauchskennwert =  
Jahresverbrauch/Bezugsfläche

Wasserverbrauchskennwert =  
Jahresverbrauch/Bezugsfläche

Die Richtlinie VDI 3807 Blatt 2 stellt eine Sammlung von Energieverbrauchskennwerten in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. -nutzungen für Vergleiche zu Verfügung.

### 8.3. Kennwerte

Die Kennwerte wurden in Anlehnung an die ages-Studie 2005 und der VDI 3807 "Energieverbrauchskennwerte für Gebäude" angenommen und entsprechen auch den Kennwerten für eea-Gemeinden.

	Strom		Wärme		Wasser	
	Zielwert	Mittelwert	Zielwert	Mittelwert	Zielwert	Mittelwert
<b>Gebäudeart</b>	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	l/m <sup>2</sup> a	l/m <sup>2</sup> a
1 Verwaltungsgebäude	10	30	55	95	75	196
2 Geb. f. wiss. Lehre u. Forschung	15	79	54	158	85	439
3 Krankenhäuser ( X/Planbett)	3.337	6.781	15.571	27.692	87.652	169.745
4 Schulen	6	14	63	108	72	162
5 Schulen mit Turnhalle	6	13	69	110	78	156
6 Schule mit Schwimmhalle	9	19	70	127	128	385
7 Kindertagesstätten	10	18	73	123	242	453
8 Turn- und Sporthalle	8	25	70	142	85	253
9 Hallenbad (1)	264	731	1.045	2.539	6.822	25.709
10 Sportplatzgebäude	6	22	63	150	276	956
11 Freibäder (1)	25	107	32	237	1.719	7.596
12 Freizeitbäder (1)	649	1.156	1.372	2.210	20.840	33.388
13 Wohngebäude	4	21	82	167	210	956
14 Gemeinschaftsunterkünfte	17	27	95	123	405	614
15 Jugendzentren	8	19	46	110	63	204
16 Altentagesstätten, Altenzentren	9	23	33	96	234	520
17 Bürger-, Dorfgemeinschaftsh.	8	28	74	154	108	326
18 Bauhof	6	18	57	119	106	450
19 Feuerwehr	6	22	68	144	40	268
20 Friedhofsanlagen	3	21	29	109	182	2.202
21 Berufsschulen/Ber. Schulen	8	22	48	93	62	163
22 Sonderschulen	7	14	76	130	74	174
23 Museen	4	64	50	120	28	218
24 Bibliotheken	9	36	50	72	47	142
25 Stadthallen/Saalbauten	11	32	69	126	74	177
26 Alten- und Pflegeheime	10	33	80	154	633	932
27 Volkshochschulen	3	13	25	87	87	144
28 Musikschulen	3	12	57	96	54	118



#### 8.4. Emissionen

Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Öl, Gas, Kohle) zu Wärme- und Stromerzeugung werden Schadstoffe in die Umwelt freigesetzt, die zu einer ganzen Reihe von Umweltproblemen führen. Im Bericht werden lediglich Treibhausgasemissionen in Form der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgewiesen.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf Endenergie. Für eine vollständige Ökobilanz müsste die Anlagentechnik differenziert betrachtet und der Primärenergieaufwand berücksichtigt werden. Die Emissionswerte sind für eine erste praktische Bewertung ausreichend. Sie finden sich in Übereinstimmung mit GEMIS 4.7 bzw. 4.8.

Brennstoff Endenergie	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor [g/kWh]	Quelle
Heizöl	318	München Gemis 4.7
Erdgas	227	München Gemis 4.7
Flüssiggas	266	München Gemis 4.7
Rapsöl	52	Gemis 4.9
Nahwärme (85% HG, 15% Öl)	62	Gemis 4.7
Stückholz	7	München Gemis 4.7
Holzpellet	21	München Gemis 4.7
HHS	17	München Gemis 4.7
Luft-Wasser-Wärmepumpe	182	München Gemis 4.7
Sole-Wasser-Wärmepumpe	153	München Gemis 4.7
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	168	München Gemis 4.7
Strommix	618	München Gemis 4.6
Strommix	549	Gemis 4.8
Strommix	606	Gemis 4.9
nicht zertifizierter Ökostrom AÜW	30	AÜW



Energie- und  
Umweltzentrum Allgäu

## 9. Entwicklung der Liegenschaften

### 9.1. Jahresbericht für 02 Bauhof

Stand: 31.12.2018  
 Kurzbezeichnung: Bauhof  
 Adresse: Jörg-Funk-Straße 4  
 87474 Buchenberg

Dieses Gebäude ist eine eigenständige Energieliegenschaft.

Beheizbare Bruttogrundfläche: BGF<sub>E</sub> 60 m<sup>2</sup>

#### 9.1.1. Enthaltene Gebäudeteile:

- Bauhof, Garagen
- Bauhof, Gebäude (60 m<sup>2</sup>)
- Bauhof, Gebäude 1. OG

#### 9.1.2. Anmerkungen:

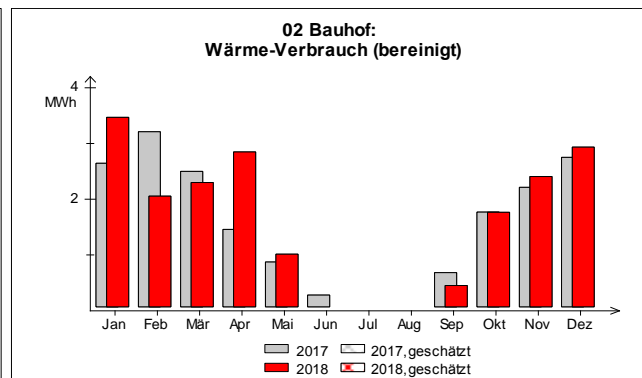
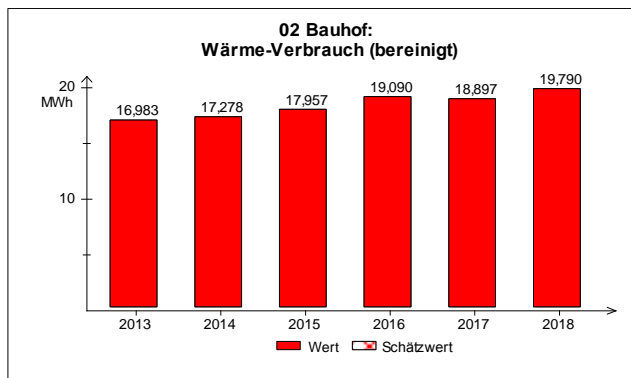
31.08.2015: Der Flüssiggasverbrauch in der Werkstatt kann monatlich nicht erfasst werden. Der Wärmeverbrauch für den Bauhof wird über den Stromzähler: "Heizung EG" ermittelt. DP

30.06.2017: erhöhter Wasserverbrauch durch intensive Maschinennutzung. ER

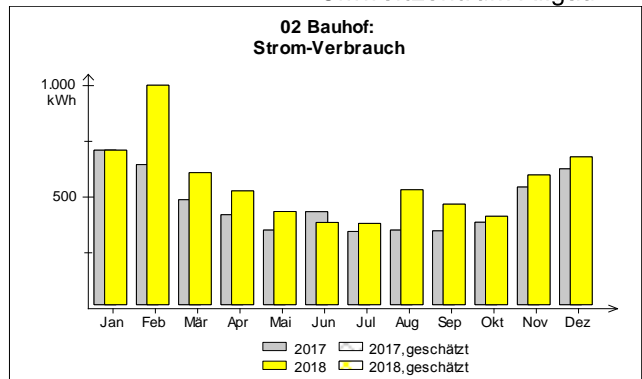
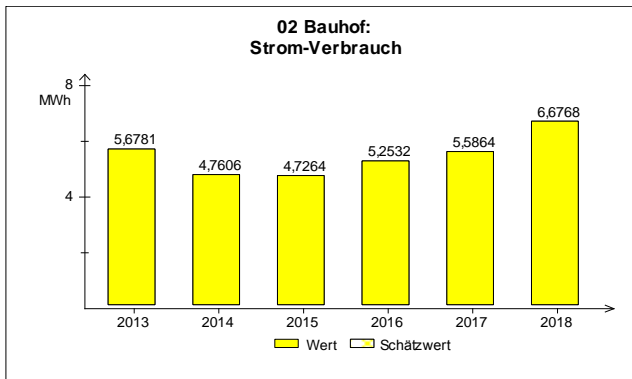
28.02.2018: hoher Stromverbrauch wg. Hausschwammsanierung, hoher Wasserverbrauch, Säuberung vieler Fahrzeuge.

28.08.2018: extrem heißer Sommer, deshalb viel gegossen. lt. H. Mader

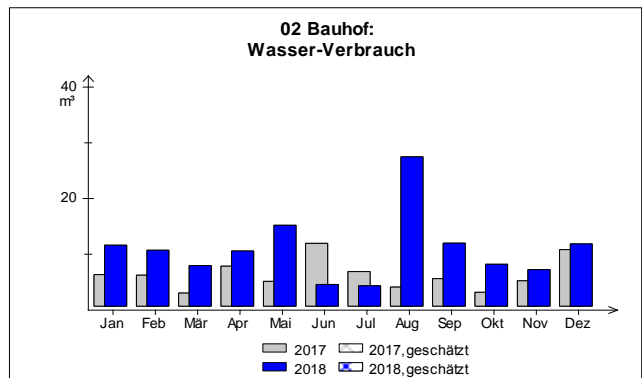
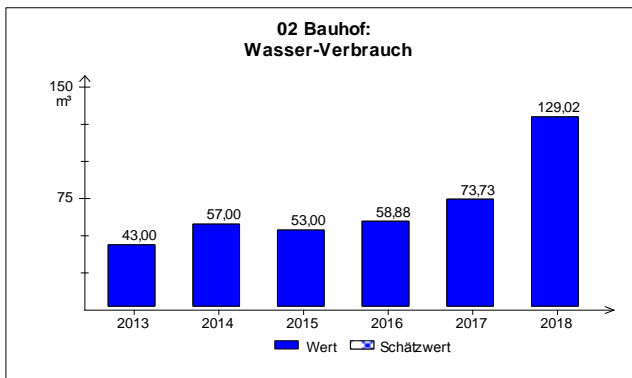
#### 9.1.3. Energieverbrauch



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	15,942	13,978	15,140	16,643	16,662	15,429	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	16,983	17,278	17,957	19,090	18,897	19,790	MWh

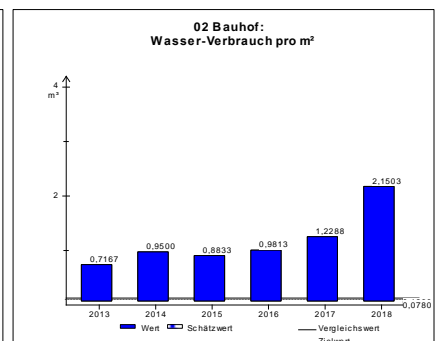
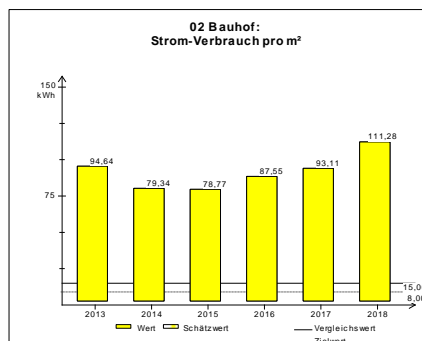
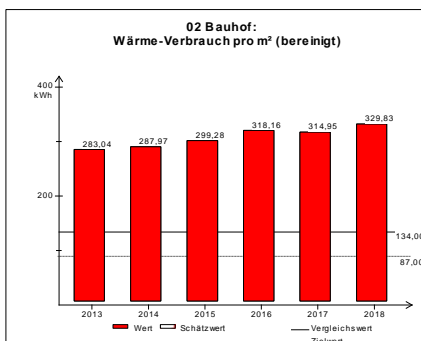


Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	5,6781	4,7606	4,7264	5,2532	5,5864	6,6768	MWh



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wasser	43,00	57,00	53,00	58,88	73,73	129,02	m³

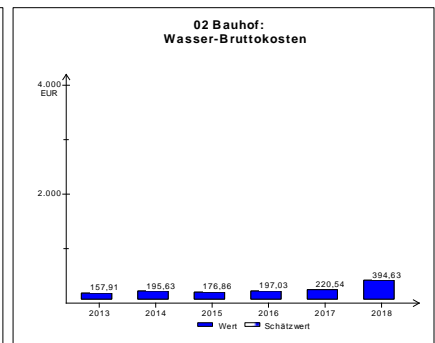
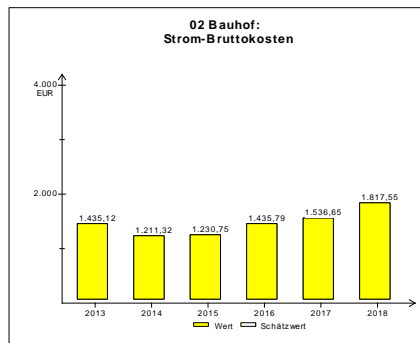
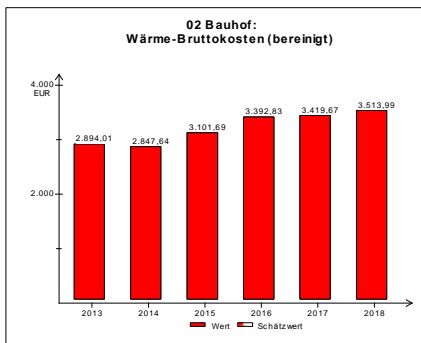
## 9.1.4. Verbrauchskennwerte



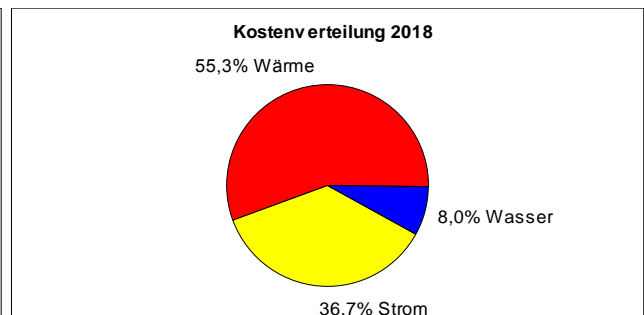
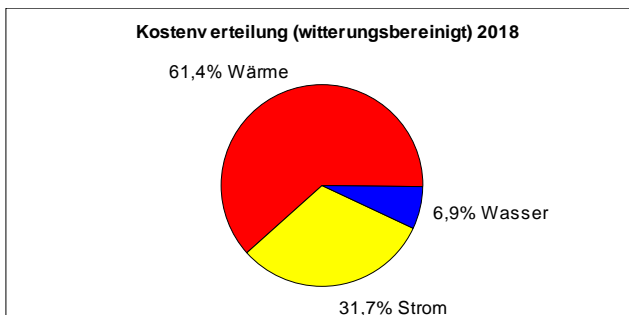
Verbrauchskennwerte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	283,04	287,97	299,28	318,16	314,95	329,83	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert	94,64	79,34	78,77	87,55	93,11	111,28	kWh/m²
Wasserverbrauchskennwert	0,7167	0,9500	0,8833	0,9813	1,2288	2,1503	m³/m²

Nutzungsart eza! Hauptschule	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	134,00	87,00	kWh/m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	15,000	8,000	kWh/m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert (BGFE):	126,00	78,00	l/m <sup>2</sup>

### 9.1.5. Kosten (brutto)

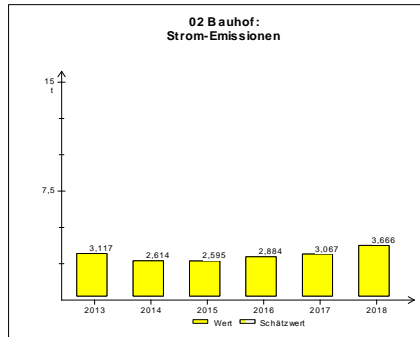
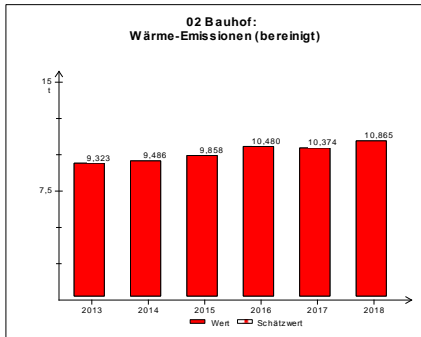


Kosten (absolut, brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	2,7166	2,3038	2,6151	2,9579	3,0153	2,7398	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	2,8940	2,8476	3,1017	3,3928	3,4197	3,5140	T EUR
Strom	1,4351	1,2113	1,2308	1,4358	1,5366	1,8175	T EUR
Wasser	0,1579	0,1956	0,1769	0,1970	0,2205	0,3946	T EUR
Gesamt	4,3097	3,7107	4,0227	4,5907	4,7725	4,9519	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	4,4870	4,2546	4,5093	5,0257	5,1769	5,7262	T EUR

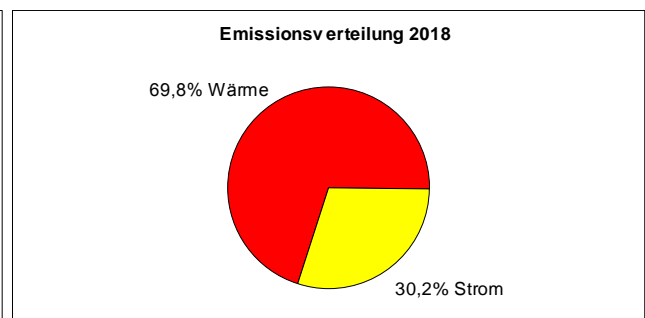
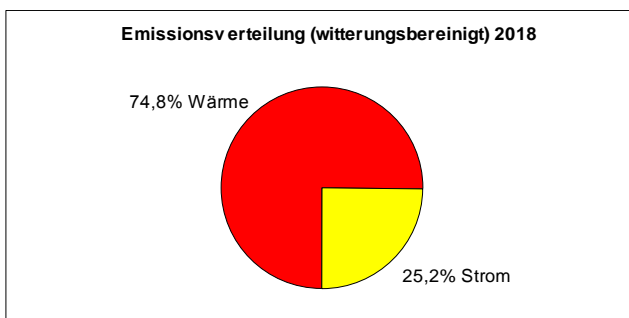


Durchschnittliche Energiepreise (brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	17,041	16,481	17,273	17,773	18,096	17,757	Cent/kWh
Strom	25,275	25,445	26,040	27,332	27,507	27,222	Cent/kWh
Wasser	3,6723	3,4320	3,3370	3,3464	2,9913	3,0587	EUR/m <sup>3</sup>

### 9.1.6. Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	8,752	7,674	8,312	9,137	9,148	8,471	t
Wärme (witterungsbereinigt)	9,323	9,486	9,858	10,480	10,374	10,865	t
Strom	3,117	2,614	2,595	2,884	3,067	3,666	t
Gesamt	11,869	10,288	10,906	12,021	12,215	12,136	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	12,441	12,099	12,453	13,364	13,441	14,530	t



spezifische Emissionen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	145,87	127,90	138,53	152,28	152,46	141,18	kg/m <sup>2</sup>
Wärme (witterungsbereinigt)	155,39	158,10	164,30	174,67	172,91	181,08	kg/m <sup>2</sup>
Strom	51,95	43,56	43,25	48,07	51,12	61,09	kg/m <sup>2</sup>

## 9.2. Jahresbericht für 03 Grund- und Mittelschule, Turnhalle

Stand: 31.12.2018  
 Kurzbezeichnung: GMS/TH  
 Adresse: Schulstr. 9  
 87474 Buchenberg

Baujahr: 1966  
 Dieses Gebäude ist eine eigenständige Energieliegenschaft.  
 Beheizbare Bruttogrundfläche: BGF<sub>E</sub> 7.400 m<sup>2</sup>

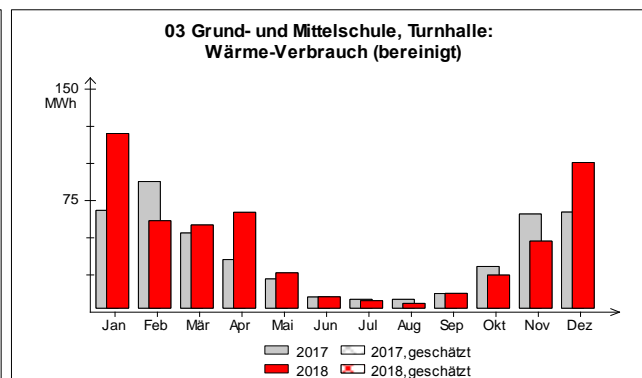
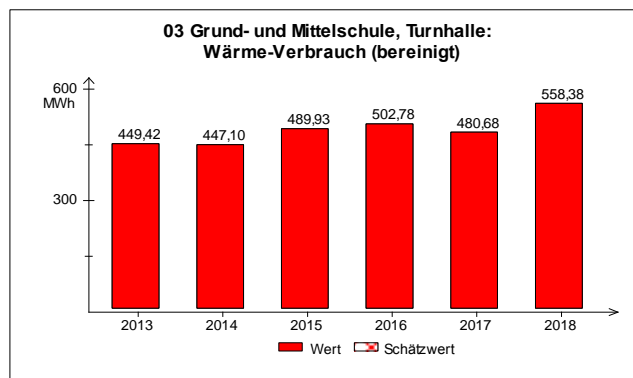
### 9.2.1. Enthaltene Gebäudeteile:

- Grund- und Mittelschule (5.800 m<sup>2</sup>)
- Turnhalle (1.400 m<sup>2</sup>)

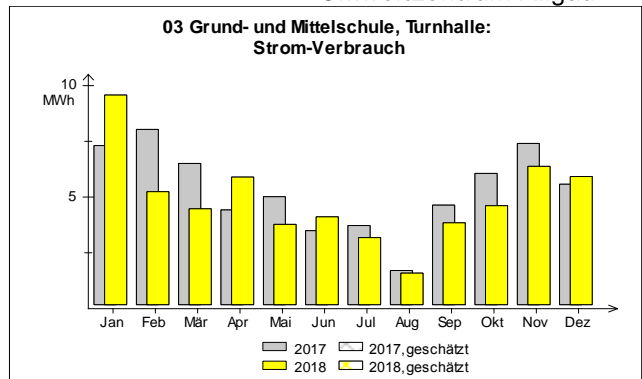
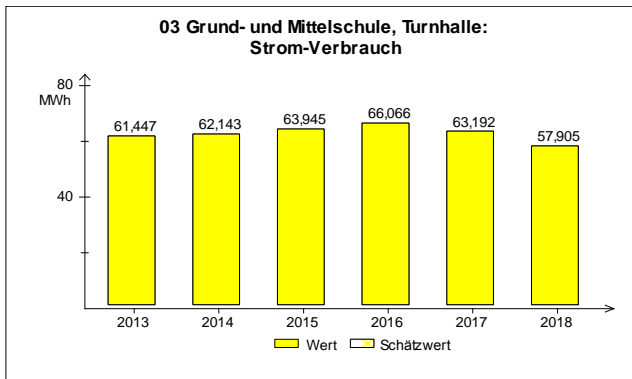
### 9.2.2. Anmerkungen:

31.12.2013: Stromkosten Hochrechnung. ka  
 30.06.2017: Erhöhter Ölverbrauch und Stromverbrauch für  
 Wärmeversorgung: Fernwärmenetz ist derzeit defekt, Hr. Rist versorgt  
 Netz mit Ölheizung - Tel. Hr. Rist/KW, 10.07.2017  
 30.06.2017: Erhöhter Wasserverbrauch: Umbaumaßnahmen im  
 Toilettenbereich, mehrer Feste, Blumenbeete gewässert- H. Rist prüft! ER  
 31.01.2018: 4wärmster Januar seit 1881, während der Januar 2017 gut  
 3°C kälter als im Mittel der vergangenen dreißig Jahre war. Solche  
 Wetterextreme lassen sich durch die Witterungsberreinigung z. T. nicht  
 auffangen. St

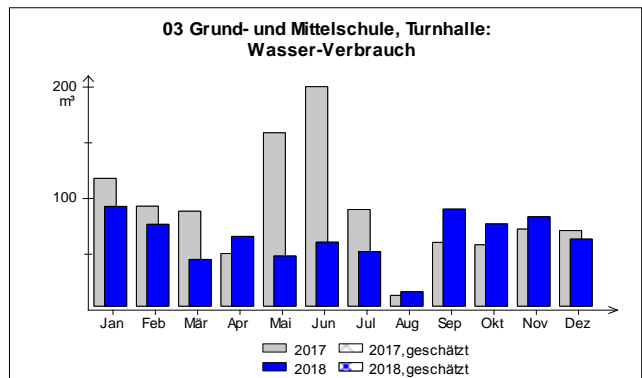
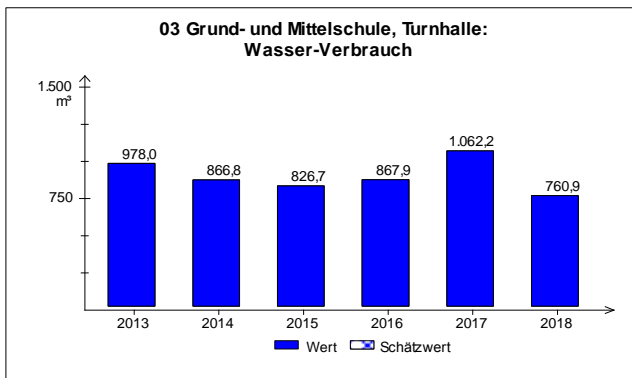
### 9.2.3. Energieverbrauch



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	421,87	361,71	413,07	438,33	423,83	435,35	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	449,42	447,10	489,93	502,78	480,68	558,38	MWh

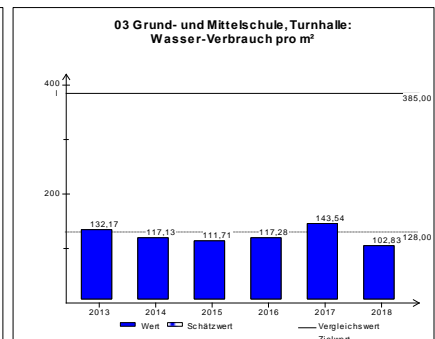
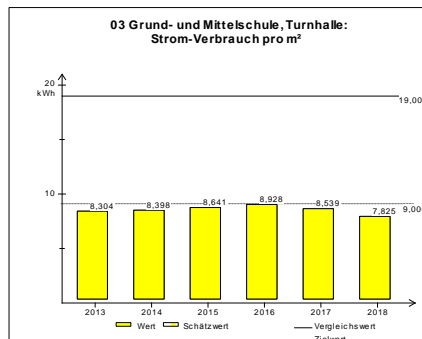
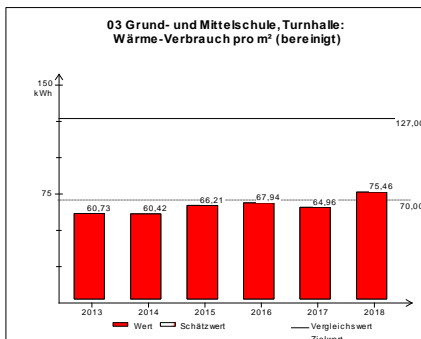


Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	61,447	62,143	63,945	66,066	63,192	57,905	MWh



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wasser	978,0	866,8	826,7	867,9	1.062,2	760,9	m³

## 9.2.4. Verbrauchskennwerte

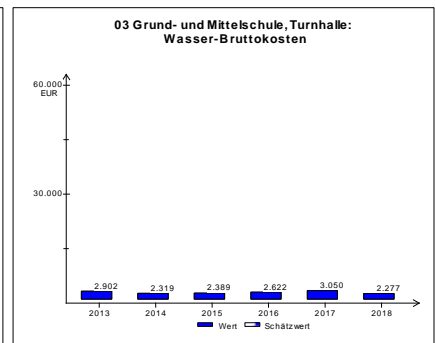
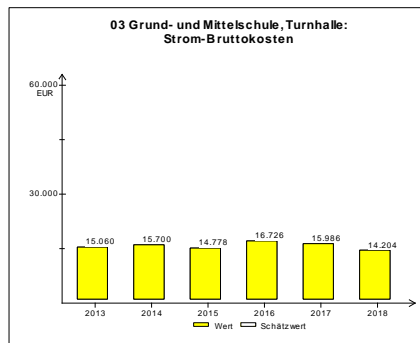
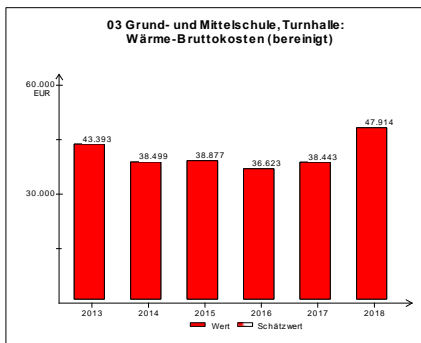


Verbrauchskennwerte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	60,732	60,419	66,207	67,943	64,956	75,456	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert	8,3037	8,3977	8,6412	8,9278	8,5394	7,8250	kWh/m²
Wasserverbrauchskennwert	132,17	117,13	111,71	117,28	143,54	102,83	l/m²

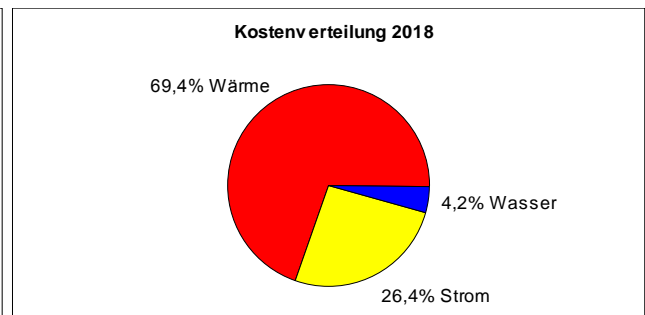
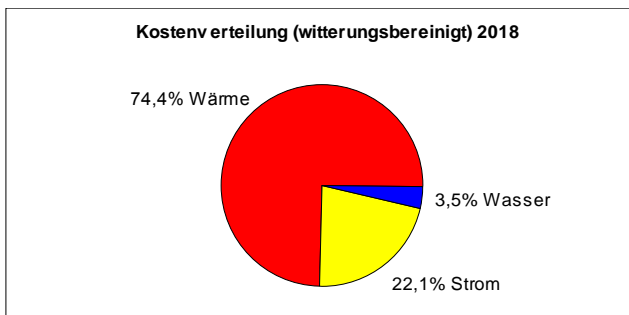


Nutzungsart eea Schulen mit Turnhalle	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	127,00	70,00	kWh/m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	19,000	9,000	kWh/m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert (BGFE):	385,00	128,00	l/m <sup>2</sup>

### 9.2.5. Kosten (brutto)

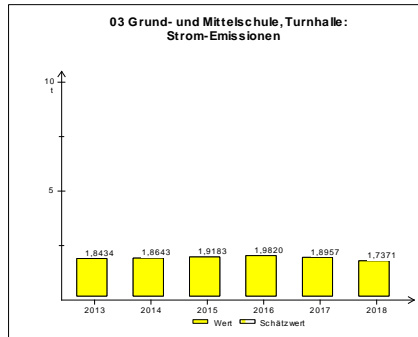
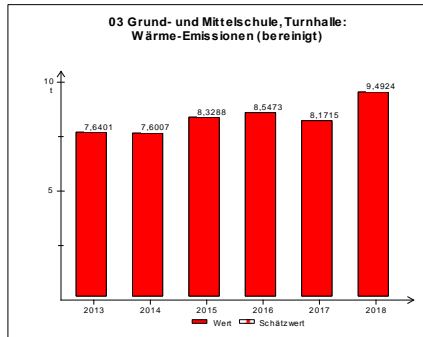


Kosten (absolut, brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	40,733	31,146	32,777	31,928	33,897	37,357	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	43,393	38,499	38,877	36,623	38,443	47,914	T EUR
Strom	15,060	15,700	14,778	16,726	15,986	14,204	T EUR
Wasser	2,902	2,319	2,389	2,622	3,050	2,277	T EUR
Gesamt	58,696	49,165	49,944	51,276	52,933	53,838	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	61,355	56,517	56,043	55,970	57,479	64,395	T EUR

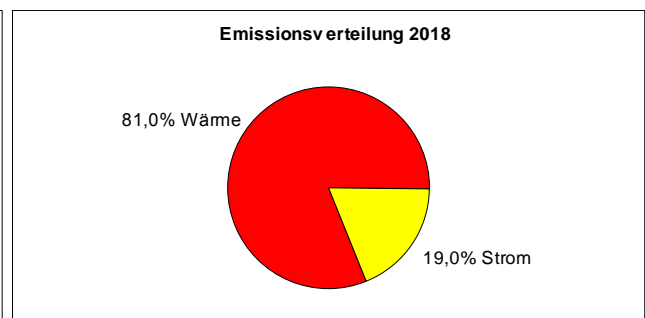
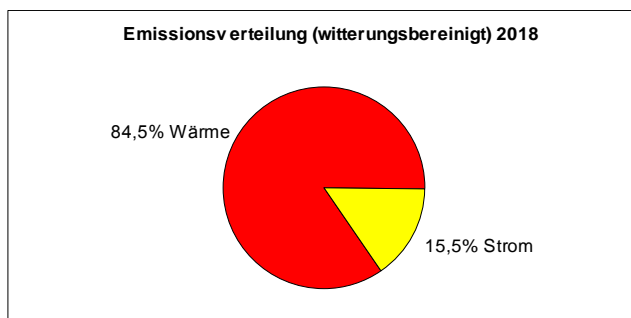


Durchschnittliche Energiepreise (brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	9,6554	8,6107	7,9351	7,2840	7,9976	8,5810	Cent/kWh
Strom	24,509	25,264	23,110	25,317	25,298	24,530	Cent/kWh
Wasser	2,9677	2,6754	2,8903	3,0214	2,8715	2,9924	EUR/m <sup>3</sup>

### 9.2.6. Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	7,172	6,149	7,022	7,452	7,205	7,401	t
Wärme (witterungsbereinigt)	7,640	7,601	8,329	8,547	8,171	9,492	t
Strom	1,843	1,864	1,918	1,982	1,896	1,737	t
Gesamt	9,015	8,013	8,941	9,434	9,101	9,138	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	9,483	9,465	10,247	10,529	10,067	11,230	t



spezifische Emissionen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	0,9692	0,8310	0,9489	1,0070	0,9737	1,0001	kg/m <sup>2</sup>
Wärme (witterungsbereinigt)	1,0324	1,0271	1,1255	1,1550	1,1043	1,2828	kg/m <sup>2</sup>
Strom	0,2491	0,2519	0,2592	0,2678	0,2562	0,2347	kg/m <sup>2</sup>

### 9.3. Jahresbericht für Grund- und Mittelschule

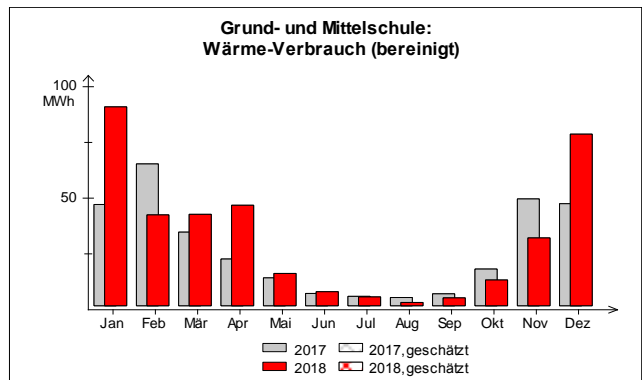
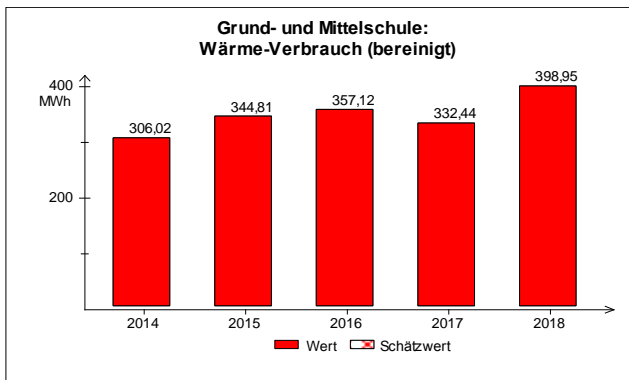
Stand: 31.12.2018  
 Kurzbezeichnung: GS&MS  
 Adresse: Schulstr. 9  
 87474 Buchenberg

Baujahr: 1966  
 Beheizbare Bruttogrundfläche: BGF<sub>E</sub> 5.800 m<sup>2</sup>

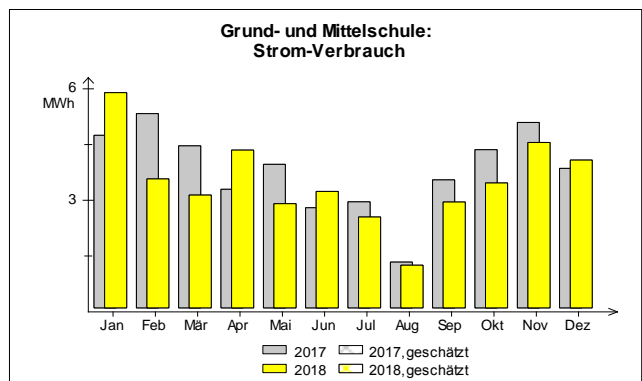
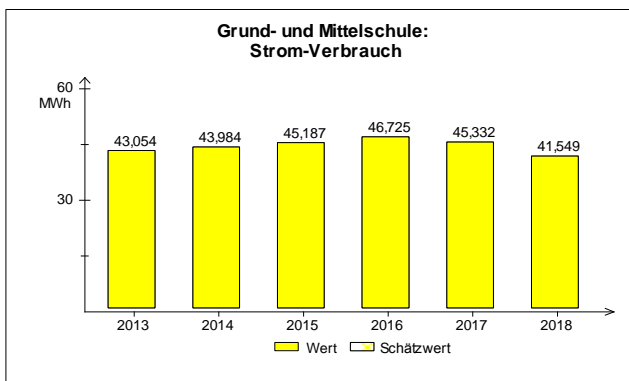
#### 9.3.1. Übergeordnetes Gebäude / übergeordneter Gebäudeteil

03 Grund- und Mittelschule, Turnhalle

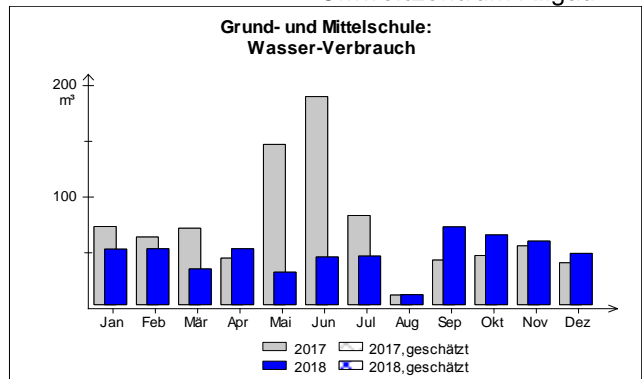
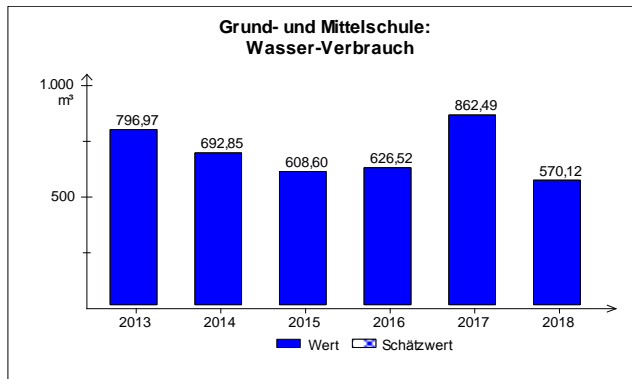
#### 9.3.2. Energieverbrauch



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	247,57	290,71	311,34	293,13	311,05	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	-	306,02	344,81	357,12	332,44	398,95	MWh

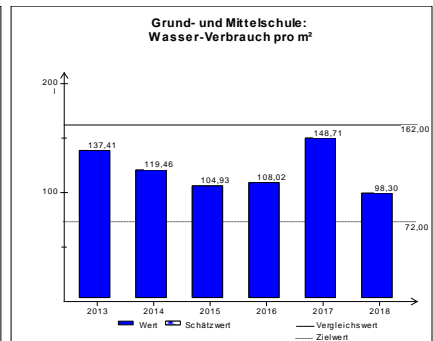
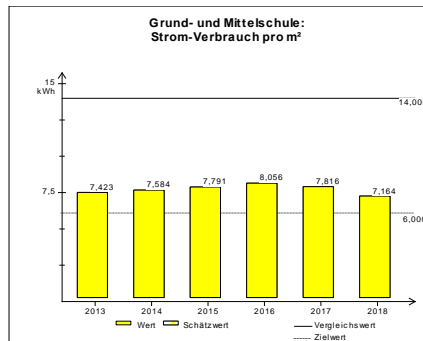
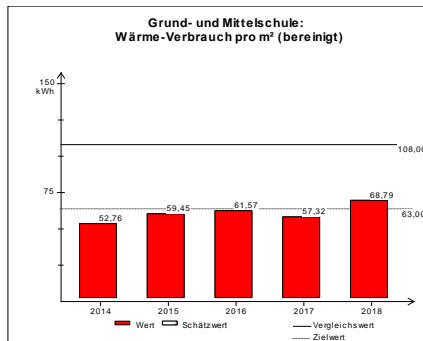


Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	43,054	43,984	45,187	46,725	45,332	41,549	MWh



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wasser	796,97	692,85	608,60	626,52	862,49	570,12	m³

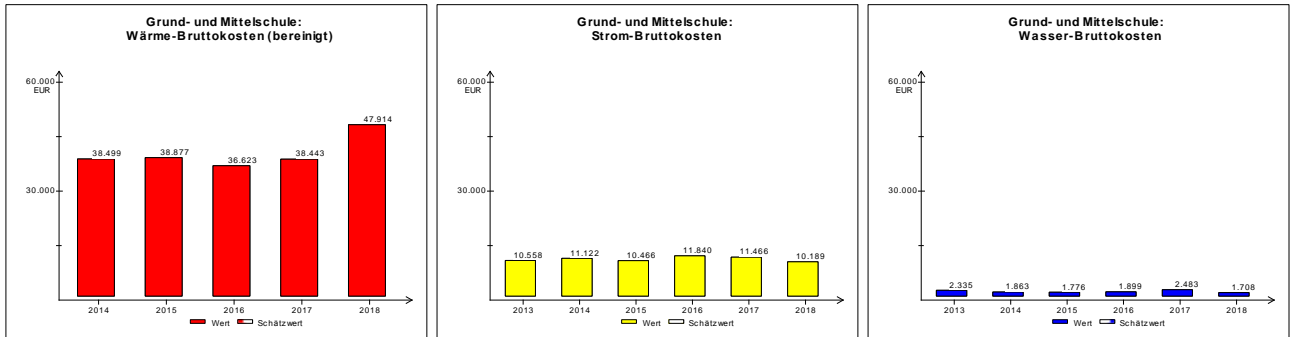
### 9.3.3. Verbrauchskennwerte



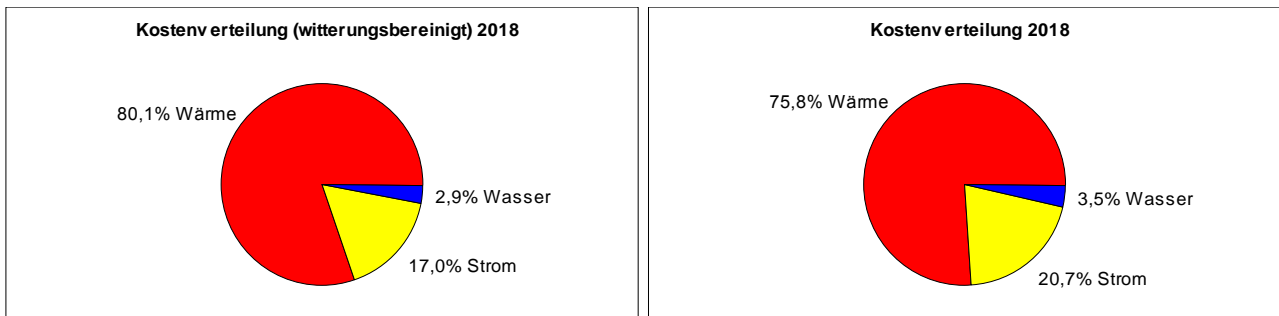
Verbrauchskennwerte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	52,761	59,449	61,572	57,318	68,785	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert	7,4231	7,5835	7,7908	8,0560	7,8159	7,1636	kWh/m²
Wasserverbrauchskennwert	137,41	119,46	104,93	108,02	148,71	98,30	l/m²

Nutzungsart eea Schulen	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	108,00	63,00	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	14,000	6,000	kWh/m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE):	162,00	72,00	l/m²

### 9.3.4. Kosten (brutto)

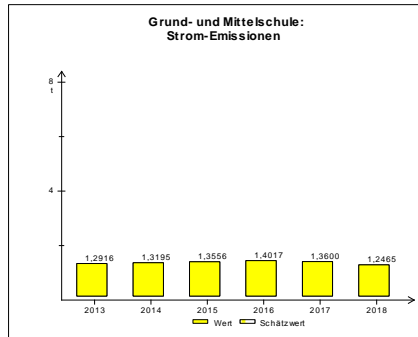
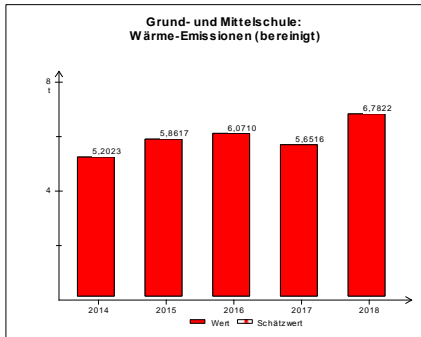


Kosten (absolut, brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	31,146	32,777	31,928	33,897	37,357	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	-	38,499	38,877	36,623	38,443	47,914	T EUR
Strom	10,558	11,122	10,466	11,840	11,466	10,189	T EUR
Wasser	2,335	1,863	1,776	1,899	2,483	1,708	T EUR
Gesamt	-	44,131	45,019	45,667	47,845	49,254	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	-	51,484	51,118	50,362	52,392	59,811	T EUR

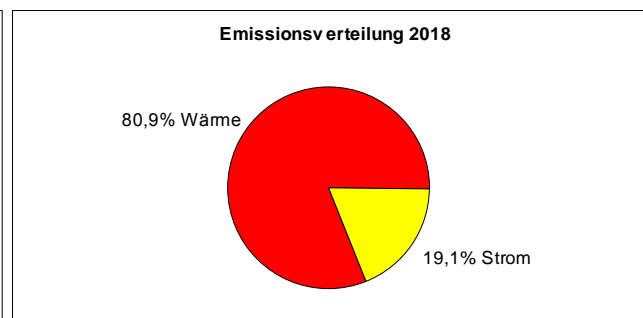
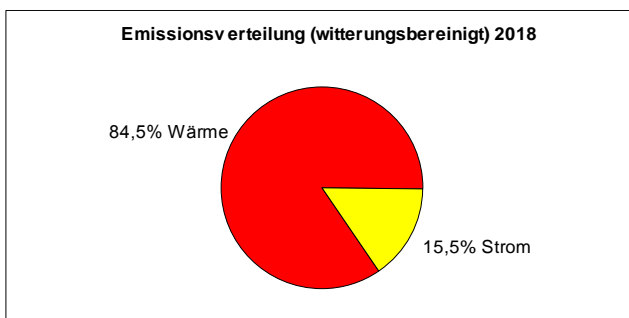


Durchschnittliche Energiepreise (brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	12,581	11,275	10,255	11,564	12,010	Cent/kWh
Strom	24,523	25,287	23,161	25,339	25,293	24,522	Cent/kWh
Wasser	2,9295	2,6885	2,9176	3,0315	2,8787	2,9961	EUR/m <sup>3</sup>

### 9.3.5. Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	4,2087	4,9421	5,2928	4,9832	5,2879	t
Wärme (witterungsbereinigt)	-	5,2023	5,8617	6,0710	5,6516	6,7822	t
Strom	1,2916	1,3195	1,3556	1,4017	1,3600	1,2465	t
Gesamt	-	5,5283	6,2977	6,6946	6,3432	6,5344	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	-	6,5218	7,2173	7,4728	7,0115	8,0287	t



spezifische Emissionen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	0,7256	0,8521	0,9126	0,8592	0,9117	kg/m <sup>2</sup>
Wärme (witterungsbereinigt)	-	0,8969	1,0106	1,0467	0,9744	1,1694	kg/m <sup>2</sup>
Strom	0,2227	0,2275	0,2337	0,2417	0,2345	0,2149	kg/m <sup>2</sup>

#### 9.4. Jahresbericht für Turnhalle

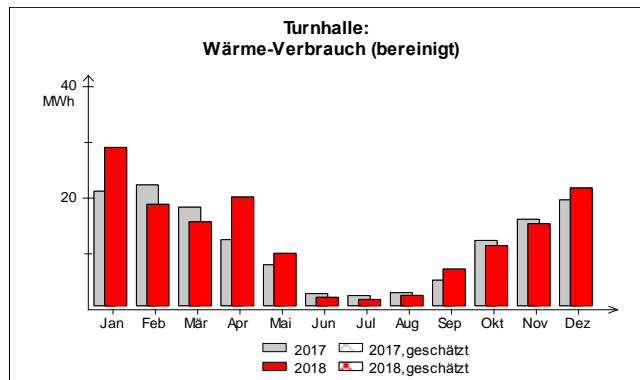
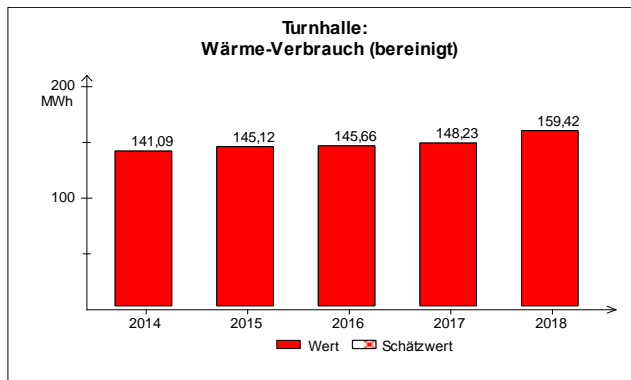
Stand: 31.12.2018  
 Kurzbezeichnung: TH  
 Adresse: Schulstr. 9  
 87474 Buchenberg

Baujahr: 1966  
 Beheizbare Bruttogrundfläche: BGF<sub>E</sub> 1.400 m<sup>2</sup>

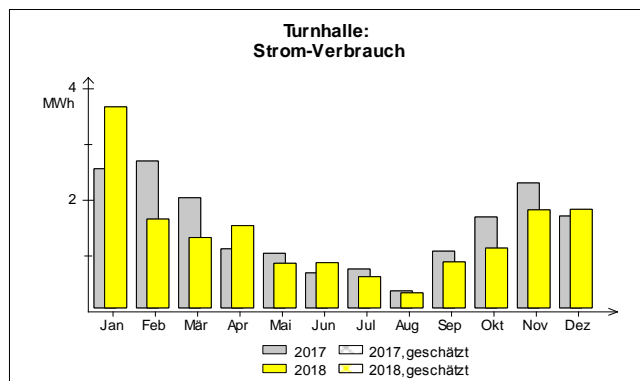
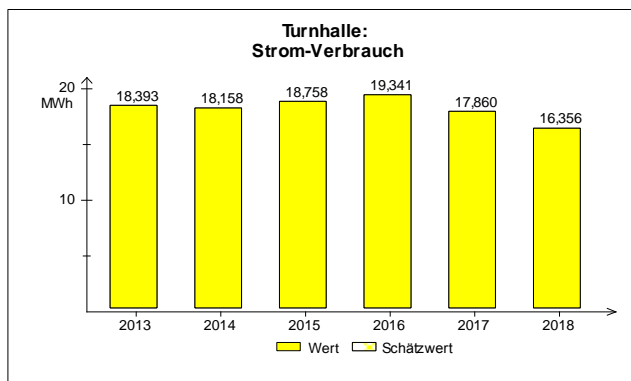
#### 9.4.1. Übergeordnetes Gebäude / übergeordneter Gebäudeteil

03 Grund- und Mittelschule, Turnhalle

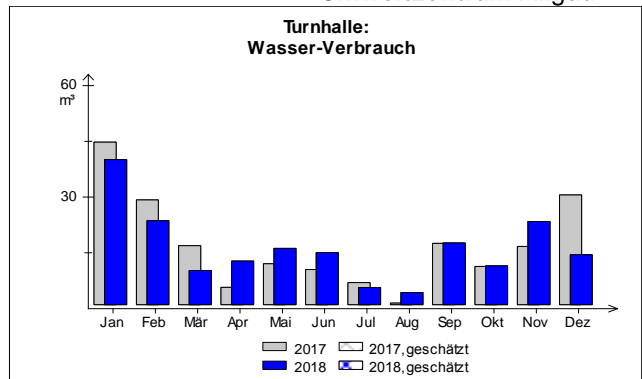
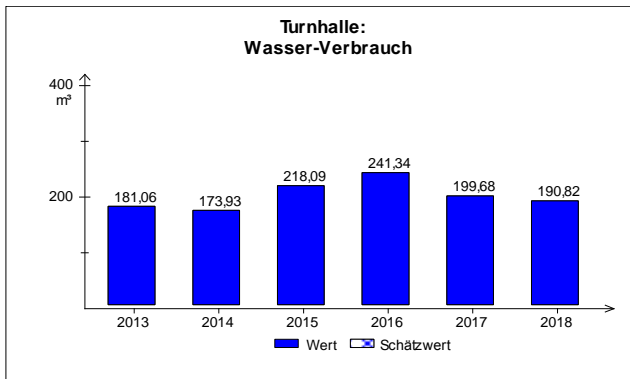
#### 9.4.2. Energieverbrauch



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	114,14	122,36	126,99	130,70	124,30	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	-	141,09	145,12	145,66	148,23	159,42	MWh

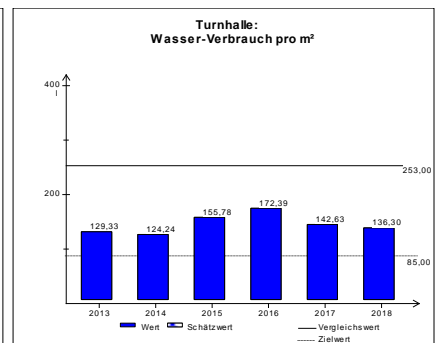
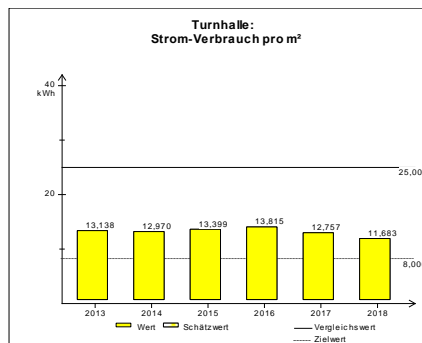
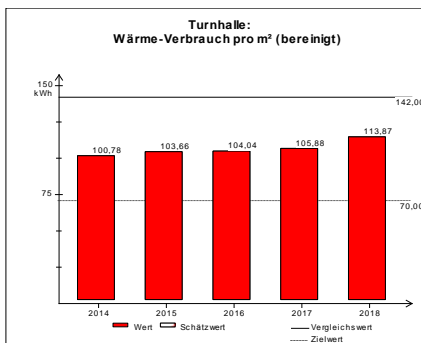


Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	18,393	18,158	18,758	19,341	17,860	16,356	MWh



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wasser	181,06	173,93	218,09	241,34	199,68	190,82	m <sup>3</sup>

### 9.4.3. Verbrauchskennwerte

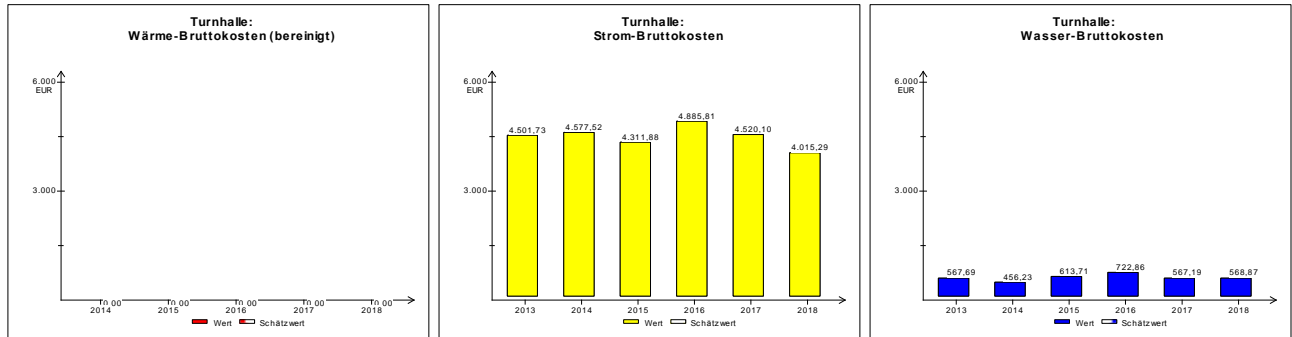


Verbrauchskennwerte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	-	100,78	103,66	104,04	105,88	113,87	kWh/m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert	13,138	12,970	13,399	13,815	12,757	11,683	kWh/m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert	129,33	124,24	155,78	172,39	142,63	136,30	l/m <sup>2</sup>

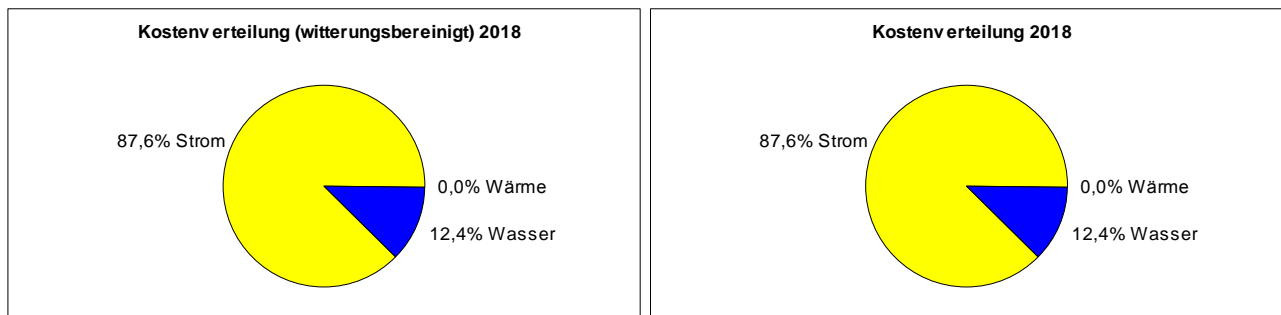
Nutzungsart eea Turn- und Sporthalle	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	142,00	70,00	kWh/m <sup>2</sup>
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	25,000	8,000	kWh/m <sup>2</sup>
Wasserverbrauchskennwert (BGFE):	253,00	85,00	l/m <sup>2</sup>



#### 9.4.4. Kosten (brutto)

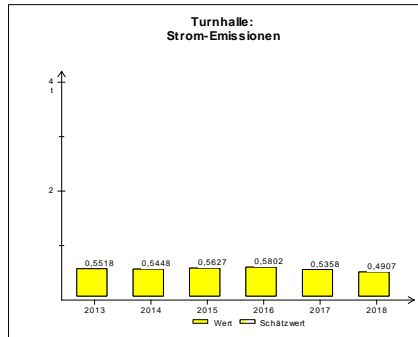
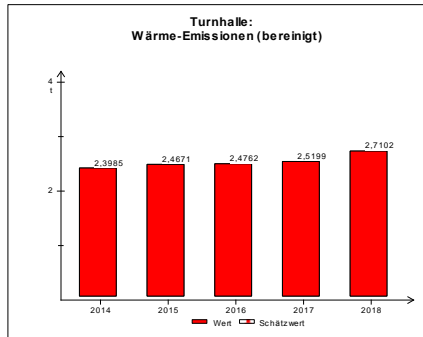


Kosten (absolut, brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	4,5017	4,5775	4,3119	4,8858	4,5201	4,0153	T EUR
Wasser	0,5677	0,4562	0,6137	0,7229	0,5672	0,5689	T EUR
Gesamt	-	5,0338	4,9256	5,6087	5,0873	4,5842	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	-	5,0338	4,9256	5,6087	5,0873	4,5842	T EUR

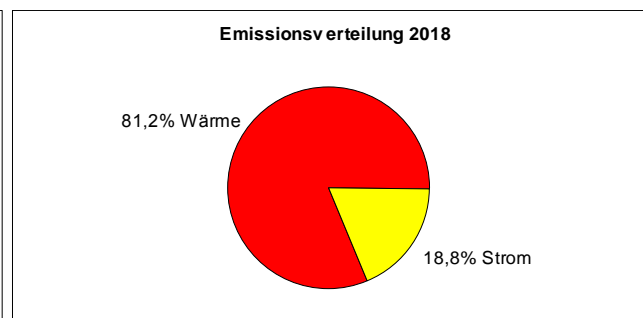
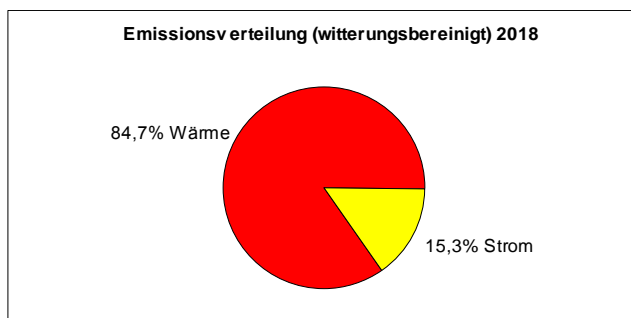


Durchschnittliche Energiepreise (brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	24,475	25,209	22,987	25,261	25,309	24,549	Cent/kWh
Wasser	3,1354	2,6231	2,8141	2,9951	2,8405	2,9812	EUR/m <sup>3</sup>

### 9.4.5. Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	1,9404	2,0801	2,1588	2,2219	2,1130	t
Wärme (witterungsbereinigt)	-	2,3985	2,4671	2,4762	2,5199	2,7102	t
Strom	0,5518	0,5448	0,5627	0,5802	0,5358	0,4907	t
Gesamt	-	2,4852	2,6428	2,7390	2,7577	2,6037	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	-	2,9432	3,0299	3,0565	3,0557	3,2008	t



spezifische Emissionen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	-	1,3860	1,4858	1,5420	1,5871	1,5093	kg/m <sup>2</sup>
Wärme (witterungsbereinigt)	-	1,7132	1,7622	1,7687	1,8000	1,9358	kg/m <sup>2</sup>
Strom	0,3941	0,3891	0,4020	0,4145	0,3827	0,3505	kg/m <sup>2</sup>

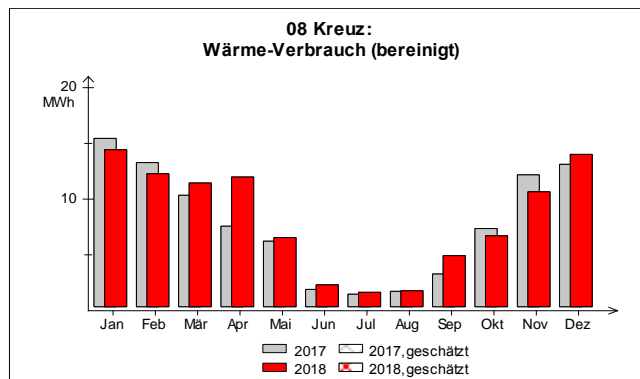
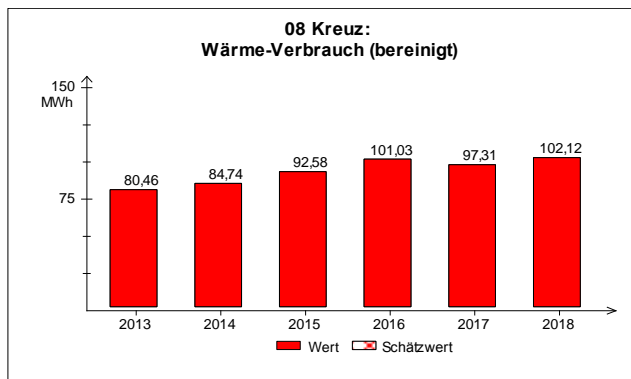
### 9.5. Jahresbericht für 08 Kreuz

Stand: 31.12.2018  
 Kurzbezeichnung: Kreuz  
 Adresse: Dorfstr. 1  
 87474 Buchenberg-Kreuzthal

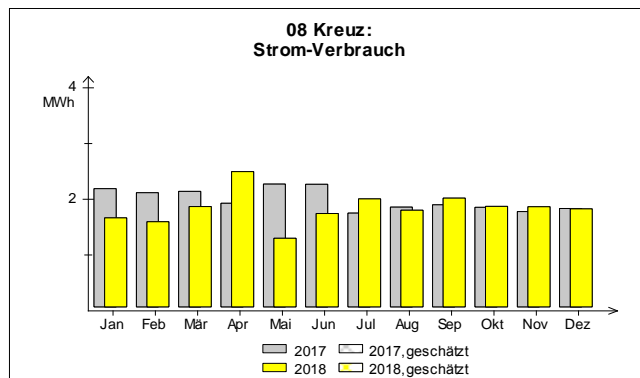
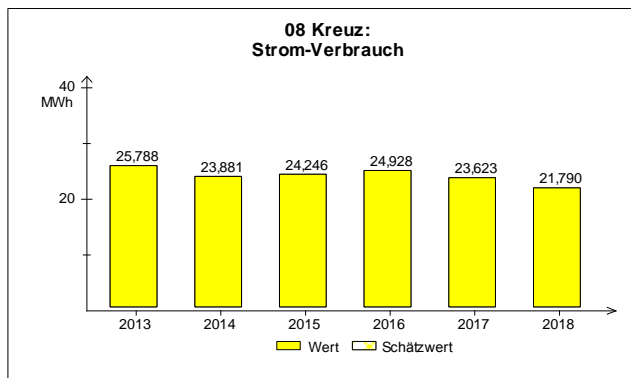
Dieses Gebäude ist eine eigenständige Energieliegenschaft.

Beheizbare Bruttogrundfläche: BGF<sub>E</sub> 786 m<sup>2</sup>

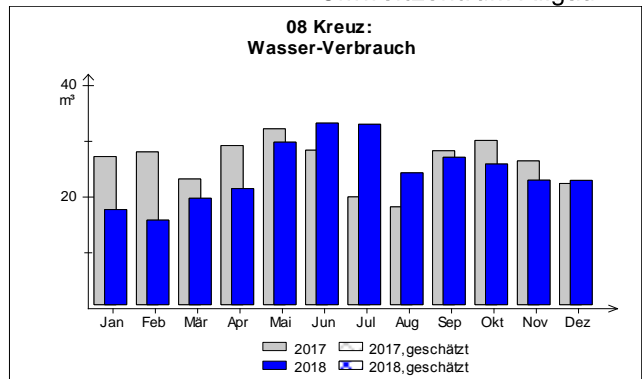
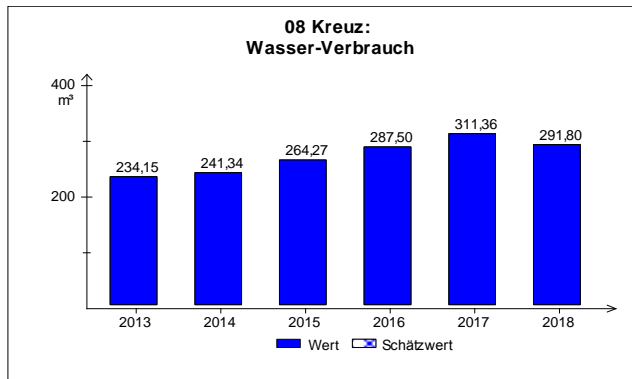
#### 9.5.1. Energieverbrauch



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	75,526	68,557	78,055	88,081	85,799	79,620	MWh
Wärme (witterungsbereinigt)	80,46	84,74	92,58	101,03	97,31	102,12	MWh

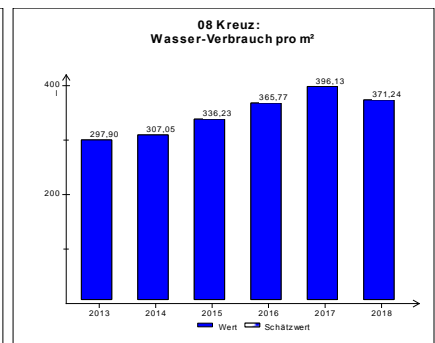
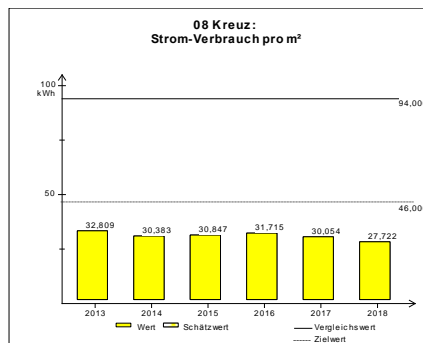
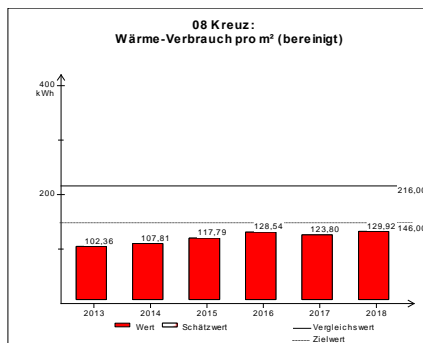


Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Strom	25,788	23,881	24,246	24,928	23,623	21,790	MWh



Verbrauch	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wasser	234,15	241,34	264,27	287,50	311,36	291,80	m³

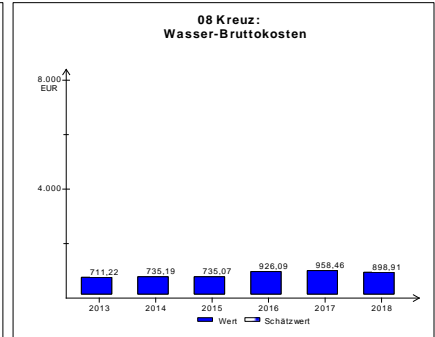
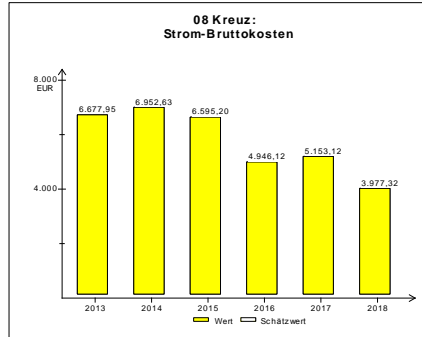
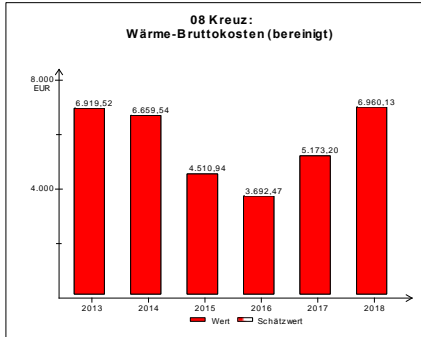
## 9.5.2. Verbrauchskennwerte



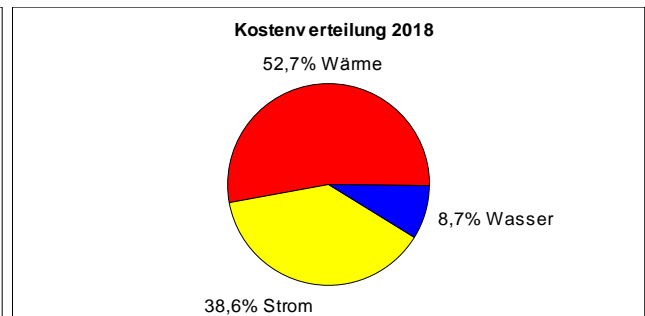
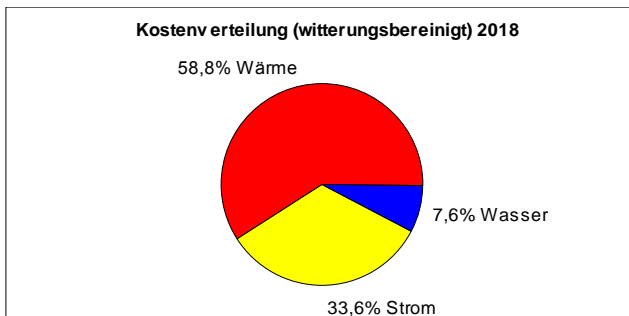
Verbrauchskennwerte	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert	102,36	107,81	117,79	128,54	123,80	129,92	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert	32,809	30,383	30,847	31,715	30,054	27,722	kWh/m²
Wasserverbrauchskennwert	297,90	307,05	336,23	365,77	396,13	371,24	l/m²

Nutzungsart ages-Kennwerte Hotels mit Restaurant	Vergleichswert	Zielwert	Einheit
Wärmeverbrauchskennwert (bereinigt) (BGFE):	216,00	146,00	kWh/m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE):	94,000	46,000	kWh/m²

### 9.5.3. Kosten (brutto)

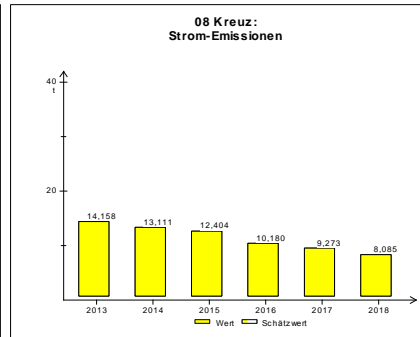
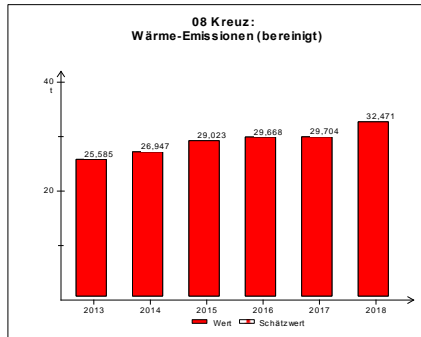


Kosten (absolut, brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	6,495	5,388	3,803	3,219	4,561	5,427	T EUR
Wärme (witterungsbereinigt)	6,920	6,660	4,511	3,692	5,173	6,960	T EUR
Strom	6,678	6,953	6,595	4,946	5,153	3,977	T EUR
Wasser	0,711	0,735	0,735	0,926	0,958	0,899	T EUR
Gesamt	13,885	13,076	11,134	9,091	10,673	10,303	T EUR
Gesamt (witterungsbereinigt)	14,309	14,347	11,841	9,565	11,285	11,836	T EUR

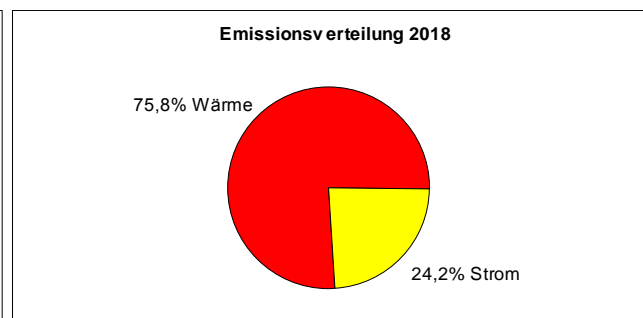
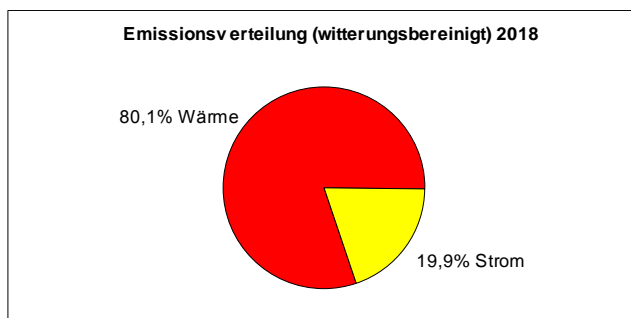


Durchschnittliche Energiepreise (brutto)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	8,6003	7,8588	4,8725	3,6548	5,3164	6,8156	Cent/kWh
Strom	25,895	29,114	27,201	19,842	21,814	18,253	Cent/kWh
Wasser	3,0374	3,0463	2,7815	3,2212	3,0783	3,0806	EUR/m <sup>3</sup>

### 9.5.4. Emissionen



CO2-Emissionen, absolut	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	24,017	21,801	24,470	25,865	26,192	25,317	t
Wärme (witterungsbereinigt)	25,585	26,947	29,023	29,668	29,704	32,471	t
Strom	14,158	13,111	12,404	10,180	9,273	8,085	t
Gesamt	38,175	34,912	36,874	36,045	35,465	33,402	t
Gesamt (witterungsbereinigt)	39,743	40,058	41,428	39,848	38,978	40,556	t



spezifische Emissionen	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Einheit
Wärme	30,556	27,737	31,132	32,907	33,323	32,209	kg/m <sup>2</sup>
Wärme (witterungsbereinigt)	32,551	34,284	36,925	37,745	37,792	41,311	kg/m <sup>2</sup>
Strom	18,012	16,680	15,782	12,952	11,798	10,287	kg/m <sup>2</sup>