
06. Oktober 2020 | Autor: Birgit Stingl - eza! | www.eza-allgaeu.de

Stadt Sonthofen

Energiebericht

Liegenschaften 2019

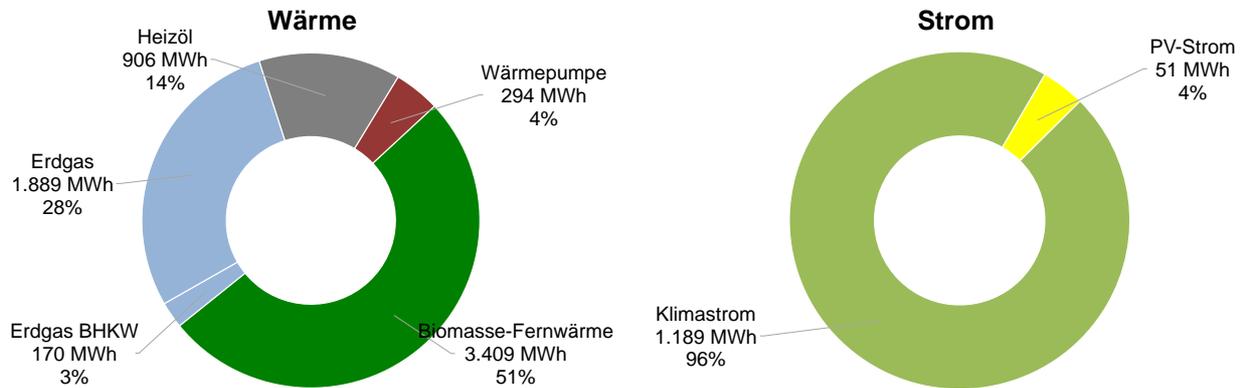
Erstellt im Rahmen des Kommunalen Energiemanagements

Inhalt

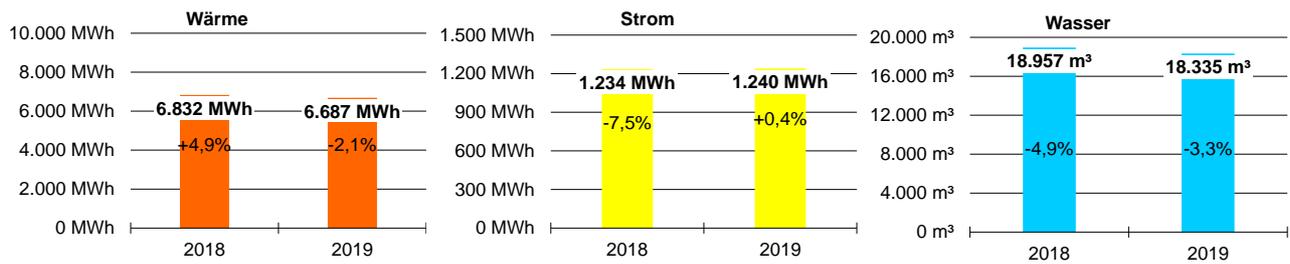
1.	Zusammenfassung Energiebericht Liegenschaften 2019	5
1.1.	Anteil Erneuerbarer Energien (EE) der betreuten Gebäude	5
1.2.	Vergleich Verbräuche	5
1.3.	Maßnahmen	5
2.	Kommunales Energiemanagement	7
3.	Gebäude	8
4.	Gesamtbilanz 2019	9
5.	Energie- und Wasserkosten	10
6.	Wärmeverbrauch und -kosten	11
7.	Stromverbrauch und -kosten	13
8.	Wasserverbrauch und -kosten	15
9.	CO₂-Emissionen	17
10.	Technische und organisatorische Optimierung	19
10.1.	Durchgeführte Maßnahmen	19
10.2.	Weitere Maßnahmenvorschläge	19
11.	Kennwertvergleich	22
11.1.	Kennwertvergleich Wärme	22
11.2.	Kennwertvergleich Strom	23
11.3.	Kennwertvergleich Wasser	25
12.	Anhang	27
12.1.	Witterungsbereinigung	27
12.2.	Kennzahlermittlung	28
12.3.	Kennwerte	29
12.4.	Emissionen	30
12.5.	Glossar	31

1. Zusammenfassung Energiebericht Liegenschaften 2019

1.1. Anteil Erneuerbarer Energien (EE) der betreuten Gebäude



1.2. Vergleich Verbräuche



Details können Sie den Seiten 11 (Wärme), 13 (Strom) und 15 (Wasser) entnehmen.

1.3. Maßnahmen

In 2019 wurden umgesetzt:

- ▶ Haus des Gastes / Schäffler Bräu, Unterstützung bei Planung neue Heizungsanlage.
- ▶ Gymnasium, Unterstützung Hausmeister im Anlagenbetrieb und Optimierung (Raumlufffeuchte)
- ▶ Kinderhaus Regelbogen, Prüfung Heizungsregelung wegen Heizproblemen
- ▶ Mittelschule, Einweisung neuer Hausmeister in Regelungstechnik
- ▶ Hort Rieden, Anpassung Heizung und Lüftungseinstellungen
- ▶ Realschule, Unterstützung Sanierung Raumtemperaturregelung und hydraulischer Abgleich wurde durchgeführt
- ▶ Kindergarten Süd, im Altbau wurde der hydraulischer Abgleich durchgeführt

Betreute Liegenschaften:

Allgäu Sporthalle, Bauhof, Heribert-Wilhelm-Sporthalle, Eissporthalle, Fachoberschule, Grundschule Altstädten, Gymnasium, Heimathaus, Kinderhaus Nord, Kindergarten Süd, Musikschule und Bücherei, Rathaus mit Feuerwehr, Realschule, Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB, Mittelschule Hindelanger Str., GS Sonthofen Rieden, Haus Oberallgäu, Haus des Gastes (Anteil Stadt), Kinderhort Rieden, Kinderhaus Regenbogen

Noch ausstehende wichtige Verbesserungen:

- ▶ Haus des Gastes / Schäffler Bräu: Sanierung Heizung
- ▶ Heribert Wilhelm Sporthalle: Neue Regelungstechnik
- ▶ Allgäu Sporthalle: Lüftungsanlage erneuern, Beheizung ändern
- ▶ Haus Oberallgäu: Lüftungstechnik
- ▶ Grundschule Altstätten: neue Heizung

Details können Sie auf Seite 19 nachlesen.

2. Kommunales Energiemanagement

Das Kommunale Energiemanagement sichert den energiesparenden Betrieb in den Liegenschaften des Landkreises Unterallgäu. In gemeinsamer Anstrengung mit den Gebäudeverantwortlichen und Nutzern sollen die CO₂-Emissionen, der Energieverbrauch sowie die Energiekosten in den Liegenschaften gesenkt werden.

Hierbei unterstützt das Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) die Stadt Sonthofen mit folgenden Leistungen:

- ▶ Erfassung der Verbrauchszähler und Aufbau der monatlichen Verbrauchserfassung,
- ▶ Durchführung von Einweisungen und Schulungen für das technische Personal (Hausmeisterschulungen),
- ▶ Überprüfung der monatlichen Wärme-, 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.

Ablauf:

01.06.2002 – 28.02.2016

Aufbau des Kommunalen Energiemanagements für 16 Gebäude

Seit 01.03.2016 – 31.03.2019

Fortführung Kommunales Energiemanagement für die 16 und 4 weitere Gebäude

Seit 01.04.2019

Fortführung des Energiemanagements mit einer neuen Auswerte-Software INM Management und Ablesung der Zähler über App

3. Gebäude

Folgende Liegenschaften sind im Energiebericht enthalten:

Gebäude	2015	2016	2017	2018	2019	Energieträger Wärme	Energieträger Strom	PV-Eigennutzung
Allgäu Sporthalle	3.688 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
Bauhof	2.448 m ²	Erdgas, Heizöl	Klimastrom					
Heribert-Wilhelm-Sporthalle	2.132 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
Eissporthalle	606 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
Fachoberschule	3.653 m ²	3.653 m ²	4.526 m ²	4.526 m ²	4.526 m ²	Erdgas	Klimastrom	
Grundschule Altstädten	2.008 m ²	Heizöl	Klimastrom					
Gymnasium	13.267 m ²	Erdgas-Kessel, BHKW, Wärmepumpe	Klimastrom					
Heimathaus	945 m ²	Heizöl	Klimastrom					
Kinderhaus Nord	1.333 m ²	Erdgas	Klimastrom					
Kindergarten Süd	1.513 m ²	Erdgas	Klimastrom					
Musikschule und Bücherei	1.442 m ²	Heizöl	Klimastrom					
Rathaus mit Feuerwehr	4.469 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
Realschule	9.575 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB	5.070 m ²	Fernwärme	Klimastrom	66,81 kWp; 64.744- 20.920=43.824kWh				
Mittelschule Hindelanger Str.	8.029 m ²	Fernwärme	Klimastrom					
GS Sonthofen Rieden	3.444 m ²	Erdgas	Klimastrom					
Haus Oberallgäu	2.461 m ²	Erdgas	Klimastrom					
Haus des Gastes (Anteil Stadt)	626 m ²	Heizöl	Klimastrom					
Kinderhort Rieden		2.134 m ²	2.134 m ²	2.134 m ²	2.134 m ²	Wärmepumpe	Klimastrom	
Kinderhaus Regenbogen	880 m ²	Wärmepumpe	Klimastrom	8,56 kWp; 8.669- 1.092=7.577kWh				
Summe	63.622 m²	69.724 m²	70.596 m²	70.596 m²	70.596 m²			

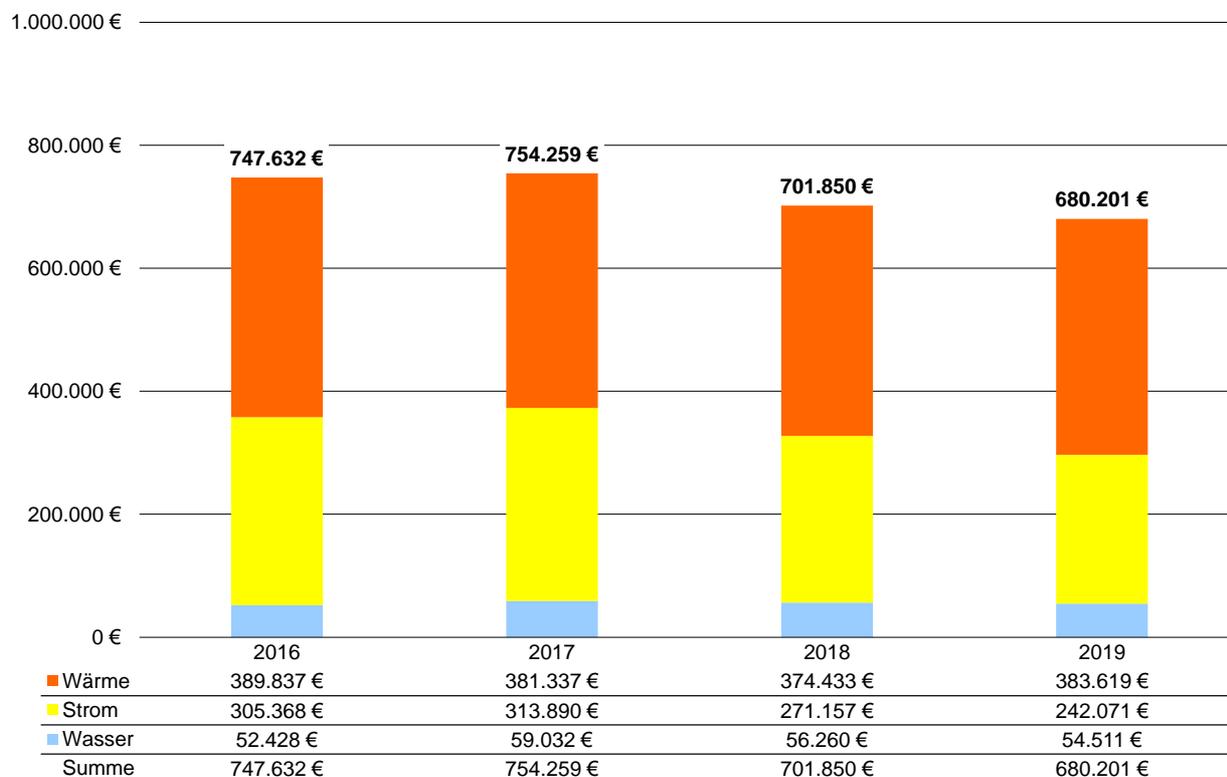
Im Jahr 2016 kamen die Liegenschaften Haus Oberallgäu mit 2.461 m² Fläche, das Haus des Gastes im Gasthof Schäffler mit 626 m², der Kinderhort Rieden mit 2.134 m² und das Kinderhaus Regenbogen mit 880 m² hinzu.

In 2017 wurde die Fachoberschule um 872 m³ erweitert.

4. Gesamtbilanz 2019

2019	Verbrauch	Kosten	CO ₂
Wärme Gebäude	6.687 MWh	383.619 €	893 to
Strom Gebäude	1.240 MWh	242.071 €	34 to
Summe Energie	7.927 MWh	625.690 €	927 to
Wasser	18.335 m ³	54.511 €	
Summe Energie + Wasser		680.201 €	

5. Energie- und Wasserkosten

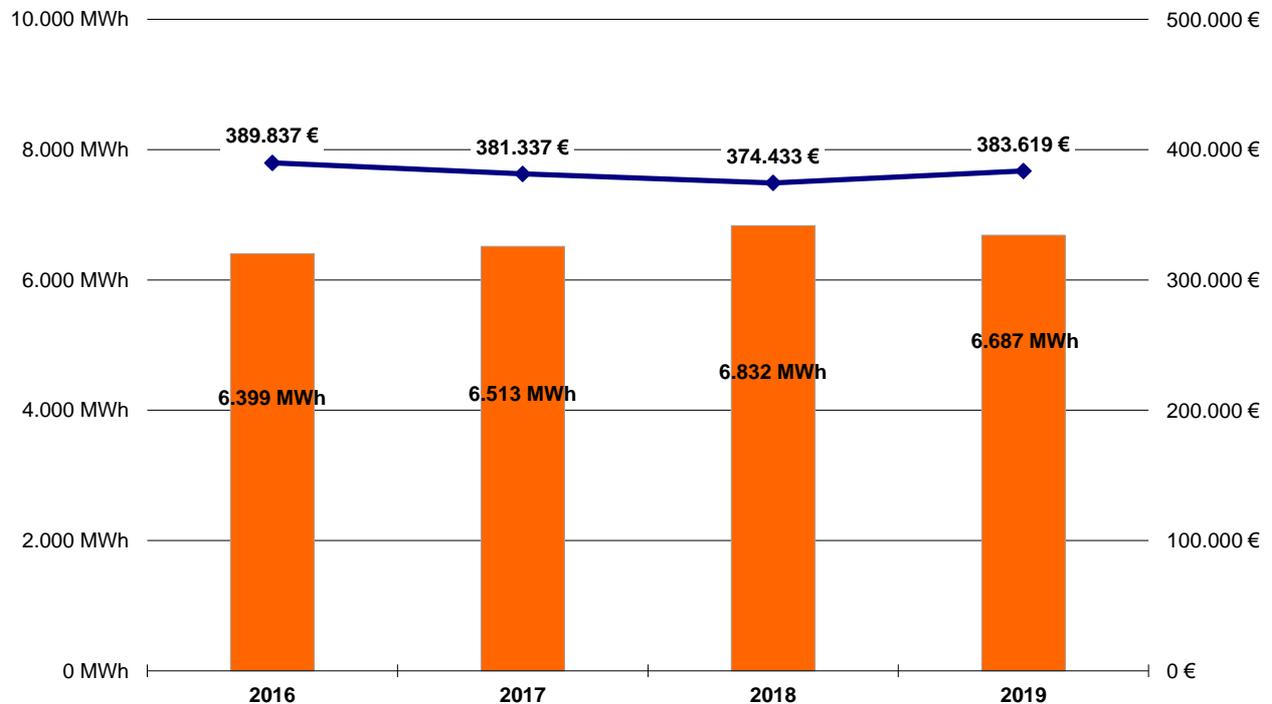


Veränderungen der Kosten 2019 gegenüber dem Vorjahr (2018)

Die Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser lagen im Jahr 2019 bei 680.201 Euro. Gegenüber dem Vorjahr sind die Kosten gesunken.

Die Wärmekosten sind um 9.186 Euro im Vergleich zum Vorjahr gestiegen. Die Stromkosten sind um 29.086 Euro gesunken. Die Kosten für Wasser sind um 1.749 Euro gesunken. In der Summe ergibt dies eine Kostenreduzierung gegenüber dem Vorjahr um 21.649 Euro.

6. Wärmeverbrauch und -kosten



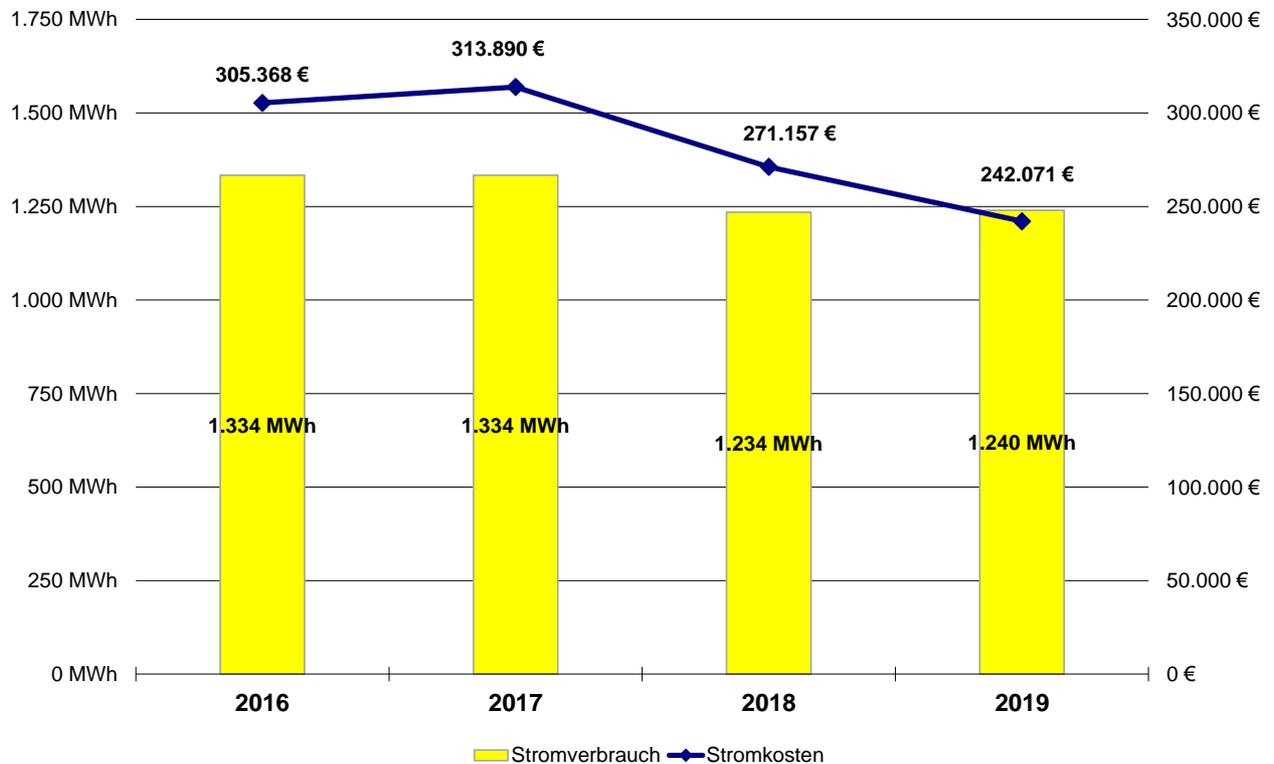
Die Wärmekosten sind in 2019 gegenüber 2018 leicht angestiegen. Sie liegen mit 383.619 Euro um rund 9.186 Euro über den Kosten des Vorjahres.

Der Wärmeverbrauch ist in den letzten Jahren kontinuierlich angestiegen und in diesem Jahr erstmals wieder etwas abgesunken. In manchen Gebäuden konnte der Wärmeverbrauch um bis zu 20 % reduziert werden. In manchen Gebäuden ist der Verbrauch jedoch auch angestiegen. Nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung in den einzelnen Liegenschaften im Jahresvergleich 2019 zu 2018.

	Verbrauch	Verbrauch	Veränderung	
Wärmeverbrauch	Vorjahr	2019	Vorj.-2019	%
Allgäu Sporthalle	453 MWh	422 MWh	-31 MWh	-7%
Bauhof	545 MWh	542 MWh	-3 MWh	-1%
Heribert-Wilhelm-Sporthalle	333 MWh	365 MWh	+32 MWh	+10%
Eissporthalle	241 MWh	219 MWh	-22 MWh	-9%
Fachoberschule	314 MWh	299 MWh	-15 MWh	-5%
Grundschule Altstädten	174 MWh	188 MWh	+14 MWh	+8%
Gymnasium	863 MWh	744 MWh	-119 MWh	-14%
Heimathaus	108 MWh	106 MWh	-2 MWh	-2%
Kinderhaus Nord	123 MWh	125 MWh	+2 MWh	+2%
Kindergarten Süd	111 MWh	113 MWh	+2 MWh	+2%
Musikschule und Bücherei	165 MWh	132 MWh	-33 MWh	-20%
Rathaus mit Feuerwehr	410 MWh	393 MWh	-17 MWh	-4%
Realschule	375 MWh	387 MWh	+12 MWh	+3%
Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB	934 MWh	941 MWh	+7 MWh	+1%
Mittelschule Hindelanger Str.	690 MWh	682 MWh	-8 MWh	-1%
GS Sonthofen Rieden	481 MWh	515 MWh	+34 MWh	+7%
Haus Oberallgäu	336 MWh	329 MWh	-7 MWh	-2%
Haus des Gastes (Anteil Stadt)	72 MWh	72 MWh	+0 MWh	+0%
Kinderhort Rieden	45 MWh	52 MWh	+7 MWh	+16%
Kinderhaus Regenbogen	59 MWh	61 MWh	+2 MWh	+3%
Summe	6.832 MWh	6.687 MWh	-145 MWh	-2%

Insgesamt konnte gegenüber dem Vorjahr der Wärmeverbrauch reduziert werden. Zum einen liegt dies an den Leistungen die durch das Kommunale Energiemanagement erbracht wurden und zum anderen an den durchgeführten Maßnahmen in den verschiedenen Liegenschaften.

7. Stromverbrauch und -kosten



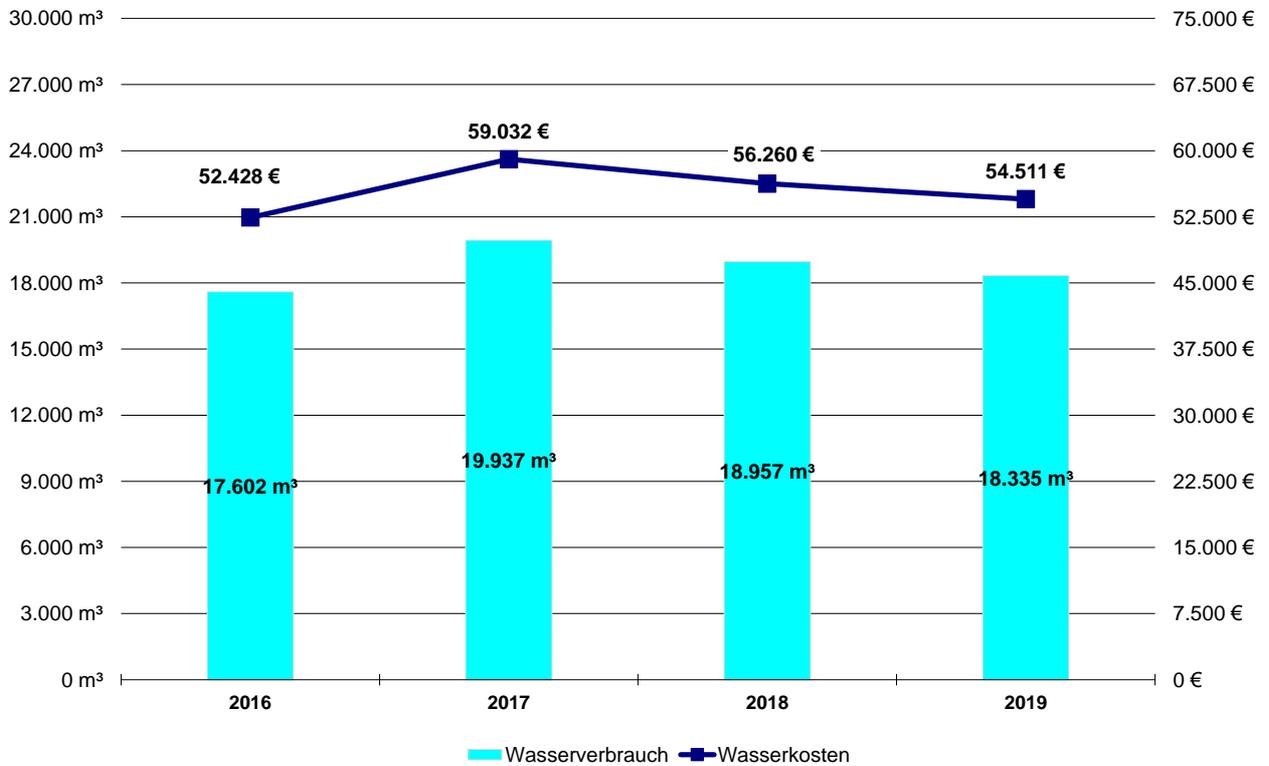
Die Stromkosten sind in 2019 gegenüber dem Vorjahr 2018 um 29.086 Euro gesunken.

Der Stromverbrauch ist minimal um 6 MWh gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Die Verbrauchsreduzierungen in den Liegenschaften liegen bei bis zu 18 %. In manchen Liegenschaften hat sich der Stromverbrauch allerdings erhöht. Nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung in den einzelnen Liegenschaften im Jahresvergleich 2019 zu 2018.

Stromverbrauch	Verbrauch Vorjahr	Verbrauch 2019	Veränderung Vorj.-2019	%
Bauhof	90 MWh	97 MWh	+7 MWh	+8%
Heribert-Wilhelm-Sporthalle	44 MWh	48 MWh	+4 MWh	+8%
Eissporthalle	53 MWh	67 MWh	+14 MWh	+26%
Fachoberschule	216 MWh	199 MWh	-17 MWh	-8%
Grundschule Altstädten	42 MWh	41 MWh	-1 MWh	-3%
Gymnasium	13 MWh	15 MWh	+2 MWh	+15%
Heimathaus	239 MWh	230 MWh	-9 MWh	-4%
Kinderhaus Nord	11 MWh	13 MWh	+2 MWh	+20%
Kindergarten Süd	13 MWh	13 MWh	+0 MWh	+0%
Musikschule und Bücherei	20 MWh	23 MWh	+3 MWh	+15%
Rathaus mit Feuerwehr	14 MWh	14 MWh	-0 MWh	-0%
Realschule	110 MWh	111 MWh	+1 MWh	+1%
Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB	80 MWh	77 MWh	-3 MWh	-4%
Mittelschule Hindelanger Str.	89 MWh	89 MWh	-0 MWh	-0%
GS Sonthofen Rieden	86 MWh	85 MWh	-1 MWh	-1%
Haus Oberallgäu	23 MWh	24 MWh	+1 MWh	+4%
Haus des Gastes (Anteil Stadt)	40 MWh	41 MWh	+1 MWh	+3%
Kinderhort Rieden	9 MWh	9 MWh	+0 MWh	+1%
Kinderhaus Regenbogen	33 MWh	35 MWh	+2 MWh	+6%
Summe	9 MWh	9 MWh	+0 MWh	+5%
Summe	1.234 MWh	1.240 MWh	+6 MWh	+0%

Der stetige Anstieg des Stromverbrauches seit Beginn der Erfassung ist auch darauf zurück zu führen, dass mehr elektrische Geräte, wie PC´s, Drucker und Kopierer, sowie Whiteboards und Beamer im Einsatz sind. Durch Baumaßnahmen und steigende/schwankende Schüler-Belegungszahlen sowie Anzahl der Mitarbeiter steigen der Strom- und Wasserverbrauch in den Liegenschaften.

8. Wasserverbrauch und -kosten



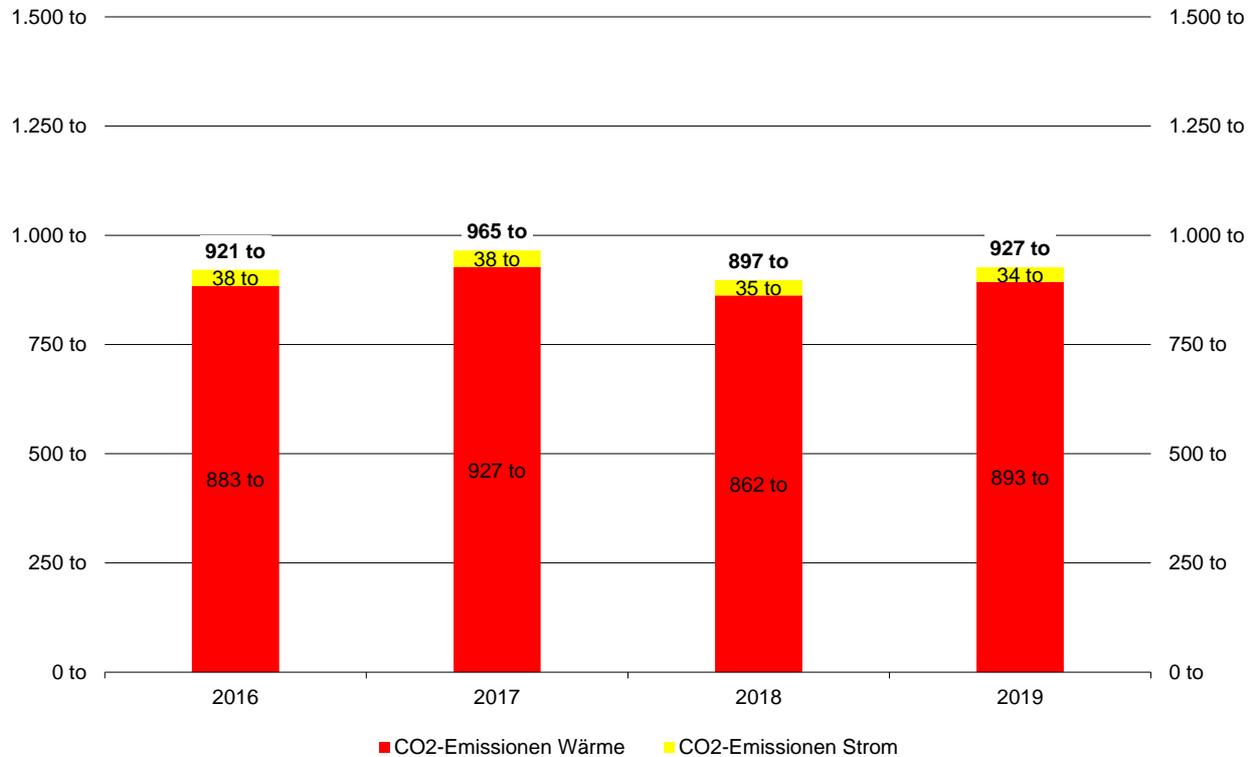
Der Wasserverbrauch ist 2019 gegenüber dem Vorjahr um rund 622 m³ gesunken.

Die Wasserkosten lagen im Jahr 2019 um 1.749 Euro unter den Kosten des Vorjahres.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Entwicklung der Wasserverbräuche im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr (2018) dargestellt.

Wasserverbrauch	Verbrauch	Verbrauch	Veränderung	
	Vorjahr	2019	Vorj.-2019	%
Allgäu Sporthalle	337 m ³	268 m ³	-69 m ³	-20%
Bauhof	1.145 m ³	1.250 m ³	+105 m ³	+9%
Heribert-Wilhelm-Sporthalle	705 m ³	566 m ³	-139 m ³	-20%
Eissporthalle	5.859 m ³	5.304 m ³	-555 m ³	-9%
Fachoberschule	474 m ³	463 m ³	-11 m ³	-2%
Grundschule Altstädten	124 m ³	137 m ³	+13 m ³	+11%
Gymnasium	2.640 m ³	2.442 m ³	-198 m ³	-8%
Heimathaus	57 m ³	22 m ³	-35 m ³	-62%
Kinderhaus Nord	509 m ³	522 m ³	+13 m ³	+3%
Kindergarten Süd	696 m ³	655 m ³	-41 m ³	-6%
Musikschule und Bücherei	170 m ³	150 m ³	-20 m ³	-12%
Rathaus mit Feuerwehr	1.590 m ³	1.653 m ³	+63 m ³	+4%
Realschule	450 m ³	405 m ³	-45 m ³	-10%
Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB	1.883 m ³	2.216 m ³	+333 m ³	+18%
Mittelschule Hindelanger Str.	959 m ³	1.022 m ³	+63 m ³	+7%
GS Sonthofen Rieden	432 m ³	360 m ³	-72 m ³	-17%
Haus Oberallgäu	323 m ³	326 m ³	+3 m ³	+1%
Haus des Gastes (Anteil Stadt)	87 m ³	81 m ³	-6 m ³	-7%
Kinderhort Rieden	350 m ³	338 m ³	-12 m ³	-3%
Kinderhaus Regenbogen	167 m ³	155 m ³	-12 m ³	-7%
Summe	18.957 m³	18.335 m³	-622 m³	-3%

9. CO₂-Emissionen



Die Gesamtemissionen durch Wärme- und Stromverbrauch der betreuten Liegenschaften lagen im Jahr 2019 bei 927 Tonnen und damit etwa 3 % über den Emissionen des Vorjahres.

Im Bereich des Wärmeverbrauchs sind im Jahr 2019 die CO₂-Emissionen um 31 Tonnen gestiegen. Die durch den Stromverbrauch verursachten Emissionen sind um 1 Tonne gesunken.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Veränderungen der CO₂-Emissionen durch den Wärme- und Stromverbrauch im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr (2018).

Entwicklung CO₂-Emissionen	Verbrauch	Verbrauch	Veränderung	
Liegenschaften	Vorjahr	2019	Vorj.-2019	%
Allgäu Sporthalle	23 to	23 to	+0 to	+2%
Bauhof	136 to	147 to	+11 to	+8%
Heribert-Wilhelm-Sporthalle	16 to	19 to	+3 to	+16%
Eissporthalle	17 to	17 to	+0 to	+0%
Fachoberschule	60 to	62 to	+2 to	+3%
Grundschule Altstädten	46 to	54 to	+8 to	+17%
Gymnasium	184 to	173 to	-11 to	-6%
Heimathaus	29 to	30 to	+1 to	+2%
Kinderhaus Nord	23 to	26 to	+3 to	+11%
Kindergarten Süd	22 to	24 to	+2 to	+11%
Musikschule und Bücherei	44 to	38 to	-6 to	-14%
Rathaus mit Feuerwehr	21 to	22 to	+1 to	+4%
Realschule	19 to	21 to	+2 to	+9%
Grundschule Berghofer Str. mit TH und LSB	44 to	48 to	+4 to	+9%
Mittelschule Hindelanger Str.	32 to	35 to	+3 to	+9%
GS Sonthofen Rieden	92 to	106 to	+14 to	+16%
Haus Oberallgäu	65 to	68 to	+3 to	+4%
Haus des Gastes (Anteil Stadt)	19 to	9 to	-10 to	-52%
Kinderhort Rieden	2 to	2 to	-0 to	-13%
Kinderhaus Regenbogen	1 to	2 to	+1 to	+61%
Summe	809 to	927 to	+117 to	+15%

Es wird für alle Liegenschaften Klimastrom bezogen.

10. Technische und organisatorische Optimierung

10.1. Durchgeführte Maßnahmen

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.

Im Rahmen der Gebäudebegehungen wurden die Nutzer und Hausmeister kontinuierlich zu den Themen Richtig Heizen und Lüften informiert.

Bei Defekten und Problemen werden passende Ersatzmaßnahmen besprochen und geplant. So wird zum Beispiel beim Defekt einer überdimensionierten alten Pumpe, das neue Modell passgenau ausgelegt und zum Einbau vorgeschlagen.

10.2. Weitere Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend finden Sie Maßnahmenvorschläge für weitere Optimierungsmaßnahmen in den Liegenschaften der Stadt Sonthofen:

An allen Liegenschaften, deren Thermostatventile 20 Jahre und älter sind, sollten diese ausgetauscht oder saniert werden. Im Zuge dieser Maßnahme muss ein hydraulischer Abgleich erfolgen. Dies führt zu einer besseren Effizienz des Wärmeverteilnetzes und der bereits größtenteils vorhandenen elektronisch geregelten Heizungspumpen.

Eissporthalle

- ▶ Austausch der Thermostatventile, danach hydraulischer Abgleich

Allgäu Sporthalle

- ▶ Austausch der noch alten Heizungsumwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen. Derzeit "schieben" die überdimensionierten nicht regelbaren Heizungspumpen die Hocheffizienzpumpen an. Dadurch sinkt deren Lebensdauer.
- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Neue Heizkörper und Ventile im Foyer
- ▶ Schaltung der Beleuchtung: Das Licht wird nach der Nutzung oftmals nicht ausgeschaltet (Bewegungsmelder nachrüsten) und das Licht wird angeschaltet, obwohl genug Tageslicht vorhanden wäre, aber die Verschattung ist geschlossen.
- ▶ Austausch Lüftungsanlage
- ▶ allgemeine energetische Sanierungsmaßnahmen der Halle
- ▶ Erstellung komplettes Sanierungskonzept

Heribert-Wilhelm-Sporthalle

- ▶ Regelungstechnik erneuern

GS Rieden

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)

Kindergarten Nord

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Einzelraumregelung auf Thermostatventile umrüsten

Grundschule Berghofer Straße mit Lehrschwimmbecken

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Im Altbau sollten die alten Heizkörper getauscht werden.
- ▶ Die Wärmeverteilung erfolgte früher über Schwerkraft, durch den Einbau von Heizpumpen wurde die Hydraulik der Anlage durcheinander gebracht. Die Lufterhitzer der Turnhalle ziehen den anderen Heizkreisen das Wasser weg. Dies kann durch eine geänderte Ansteuerung der Umwälzpumpe behoben werden.
- ▶ Die Beleuchtung der Turnhalle ist stark veraltet.
- ▶ Erstellung eines Gesamtsanierungskonzeptes für das Lehrschwimmbad
- ▶ Austausch Unterzähler Wasser Schwimmbad

Mittelschule Berghofer Straße

- ▶ Durch den Einbau von dichten Fenstern bzw. Zumauern der Fensteröffnungen und den dichten Brandschutztüren gibt es in den drei Putzräumen Schimmelprobleme. Der Einbau von feuchtegesteuerten Abluftlüftern mit Brandschutzklappe wird empfohlen.
- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Die alten Heizkörper sollten getauscht werden. Diese sind bereits über 50 Jahre alt und z.T. undicht.

Gymnasium, TH, Jugendtreff

- ▶ Austausch der Thermostatventile im Jugendtreff
- ▶ Sanierung der Lüftungstechnik in der Turnhalle, die Lüftungsanlage hat keine Wärmerückgewinnung

Fachoberschule

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)

Musikschule & Bücherei

- ▶ Einbau Öl-Mengenzähler
- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, ...)
- ▶ Die alten Heizkörper sollten ausgetauscht und mit voreinstellbaren Ventilen ausgestattet werden. Danach kann Herr Moll die Anlage hydraulisch einregulieren.
- ▶ Die Fenster in der Hausmeister-Wohnung sind sehr undicht. Es sollte ein Austausch erfolgen.

Rathaus

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Die alten Thermostatventile sollten ausgetauscht werden. Danach kann Herr Moll die Anlage hydraulisch einregulieren.

Feuerwehr

- ▶ Nachrüstung eines Zonenventils oder Rücklauftemperaturbegrenzer vor jedem Luftherhitzer in den Fahrzeughallen oder Pumpenabschaltung über Luftherhitzer.

Bauhof

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)

GS Altstädten

- ▶ Verteiler dämmen (Armaturen, Pumpen, ...)
- ▶ Heizung: Der Kessel Bj. 1992 sollte ausgetauscht werden. Es sollte geprüft werden, ob ein Erdgasanschluss möglich ist.?
- ▶ Austausch Versorgungspumpe Luftherhitzer Turnhalle und Ansteuerung der Pumpe nur bei Betrieb der Luftherhitzer.

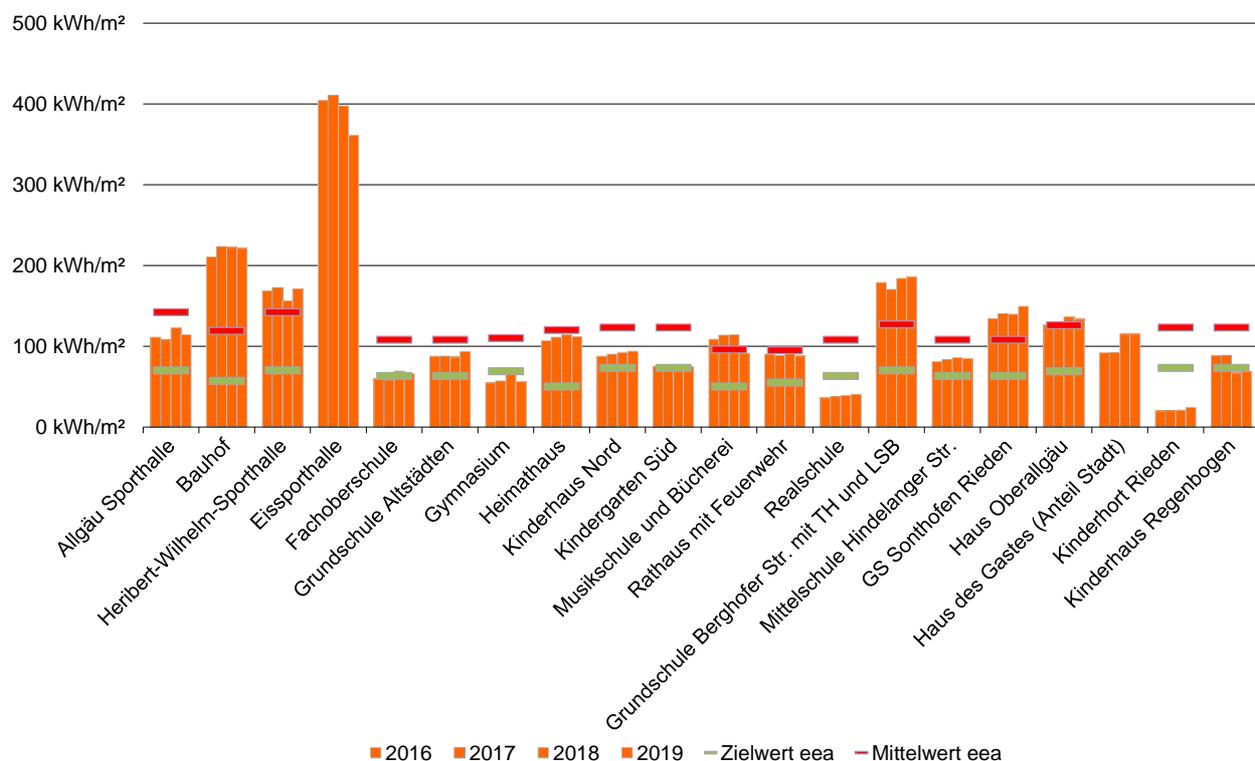
Gasthof Schäffler

- ▶ 2020 wird ein Angebot für die neue Heizung erstellt.

11. Kennwertvergleich

Ein Vergleich der spezifischen Verbrauchskennwerte [kWh/m²a bzw. l/m²a] gibt Aufschluss über die Energieeffizienz der Gebäude. Als Vergleich werden die spezifischen Verbräuche von Liegenschaften der gleichen Nutzungskategorie verwendet. Hierbei wird der Mittelwert (Durchschnittsverbrauch der Gebäudekategorie) und der Zielwert (Mittelwert der 25% besten Gebäude) angegeben.

11.1. Kennwertvergleich Wärme

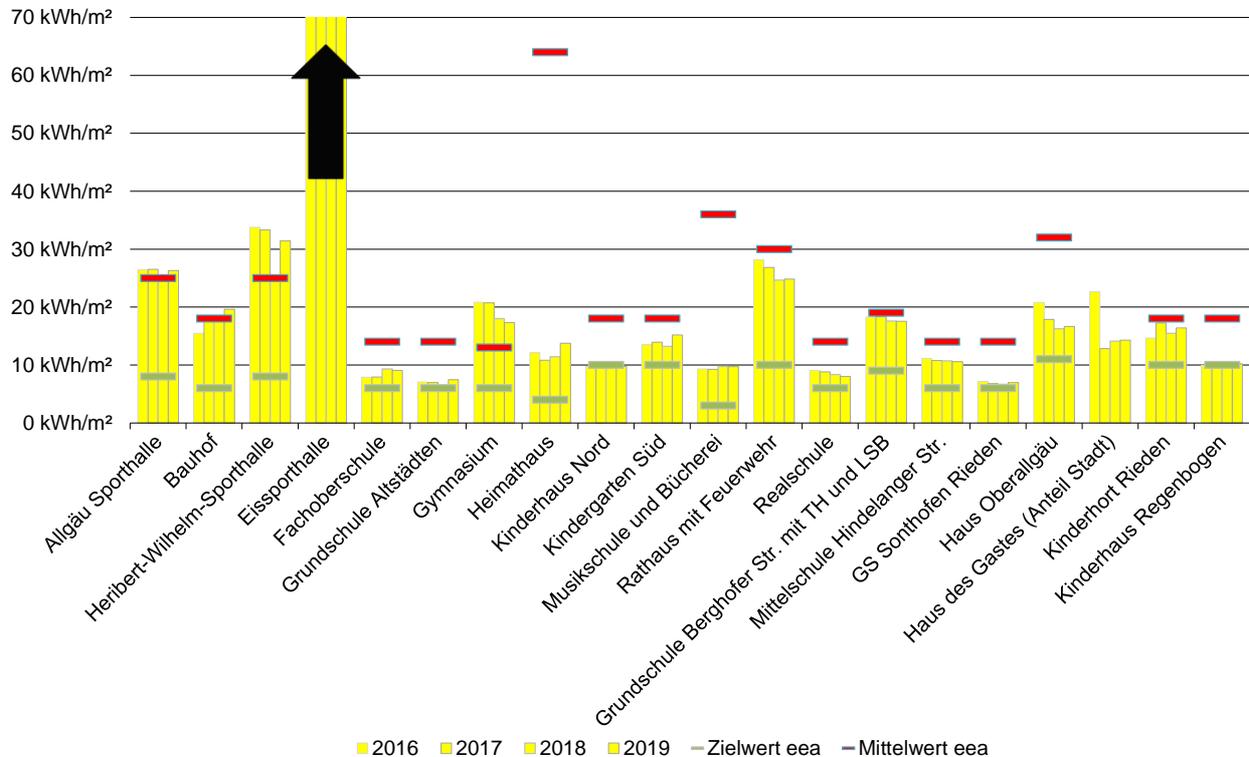


Für Eissporthallen gibt es keine Vergleichskennwerte.

Der Bauhof, die Heribert-Wilhelm-Sporthalle, Musikschule/Bücherei, GS Berghofer Str. mit TH/LSB, Grundschule Sonthofen Rieden und Haus Oberallgäu liegen aufgrund Ihres Gebäudealters und Sanierungsstand über den Mittelwerten.

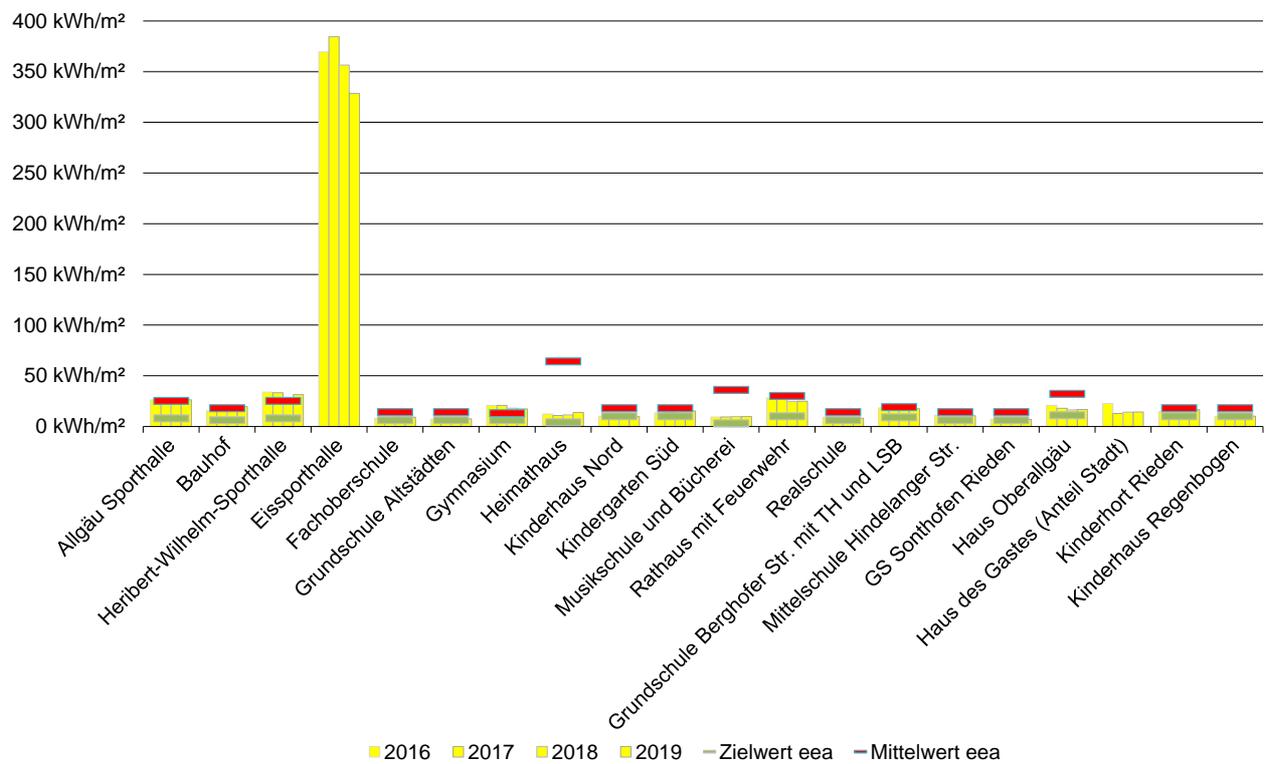
Die Fachoberschule, das Gymnasium, der Kindergarten Süd, die Realschule, der Kinderhort Ried und das Kinderhaus Regenbogen liegen im Bereich der Zielwerte bzw. darunter. Hier besteht kein Handlungsbedarf.

11.2. Kennwertvergleich Strom

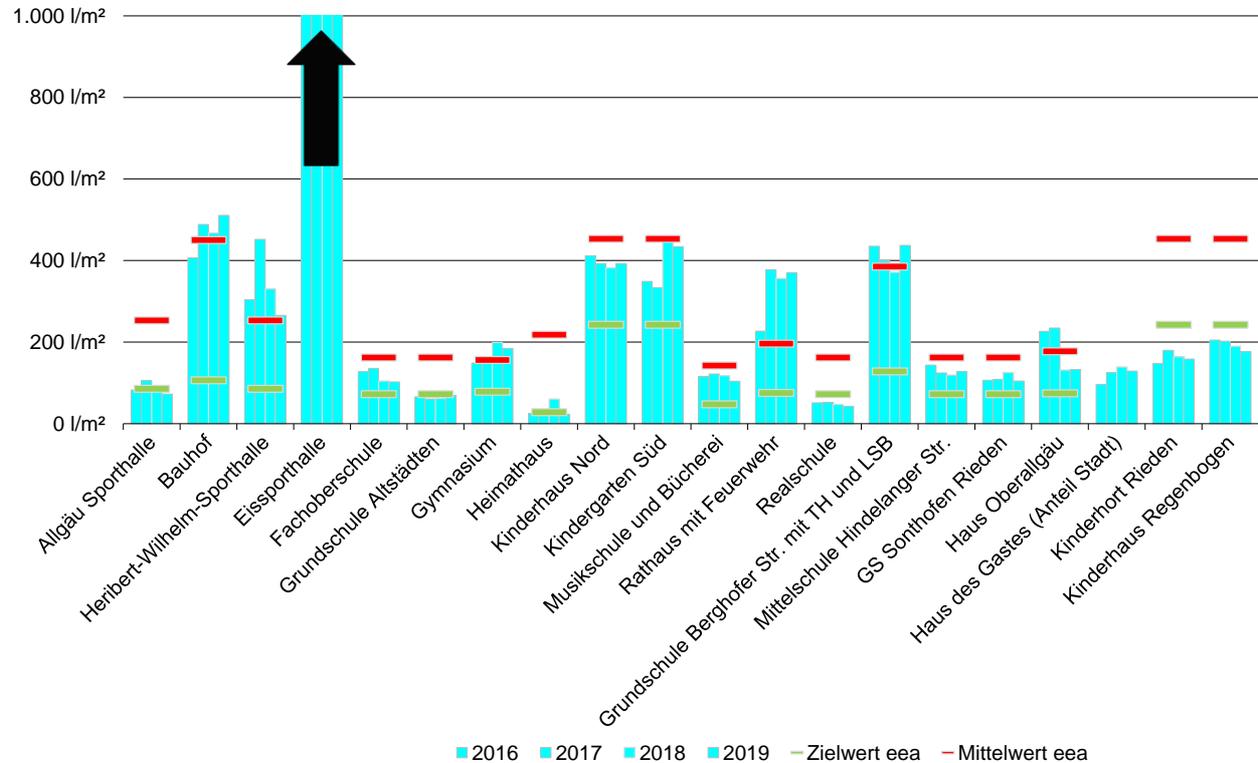


Die Allgäu-Sporthalle, die Heribert-Wilhelm-Sporthalle und das Gymnasium liegen über den Mittelwerten. Bei dem sanierten Gymnasium ist dies, wie bei allen hocheffizient sanierten Gebäuden, auf die aufwändige Lüftungs- und Heizungstechnik, sowie die hochwertige Ausstattung (Beamer, EDV,... und deren Kühlung) zurückzuführen.

Bei der Fachoberschule, Grundschule Altstädten (z. T. keine normgerechte Beleuchtung), Kinderhaus Nord und Kinderhaus Regenbogen liegen die Gebäude im Bereich der Zielwerte.

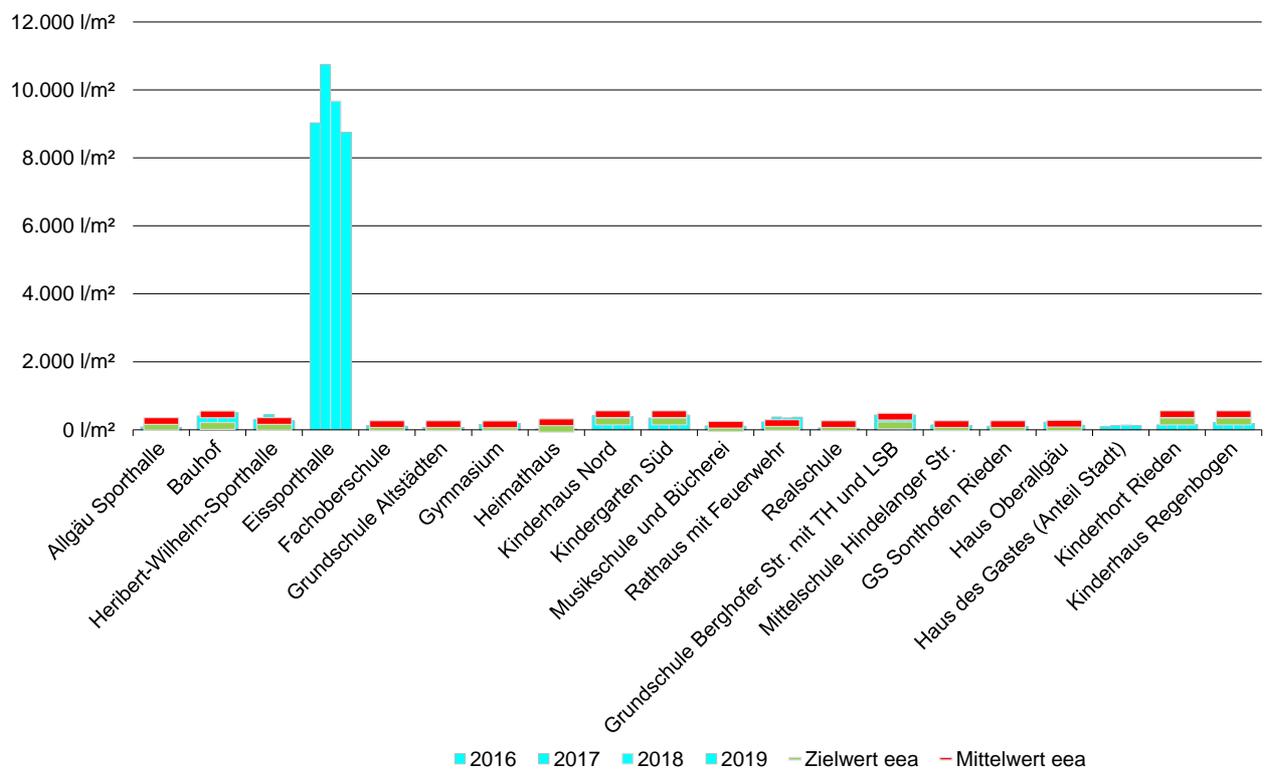


11.3. Kennwertvergleich Wasser



Der Bauhof, die Heribert-Wilhelm-Sporthalle, das Rathaus mit Feuerwehr (Vergleichskennwert Verwaltungsgebäude: deshalb wg. der Feuerwehr) und die Grundschule Berghofer Straße mit Turnhalle und Lehrschwimmbekken liegen über den Mittelwerten.

Die Zielwerte werden bei der Allgäu-Sporthalle, beim Heimathaus, der Realschule, dem Kinderhort Rieden und dem Kinderhaus Regenbogen erreicht, bzw. unterschritten.



12. Anhang

12.1. 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) ist 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	2016	2017	2018	2019
Jan.	686	585	775	519	684
Febr.	591	496	485	651	518
März	551	524	408	539	453
April	420	374	406	218	346
Mai	278	249	196	130	337
Juni	150	104	36	54	17
Juli	86	33	40	5	30
August	110	55	47	24	0
Sept.	204	117	254	111	172
Okt.	376	384	315	323	296
Nov.	526	499	502	483	481
Dez.	656	620	622	556	557
Gesamt	4.635	4.040	4.086	3.613	3.891
Faktor	1,000	1,147	1,134	1,283	1,191

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.

12.2. 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 zur Verfügung.

12.3. 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.

Gebäudeart	Strom		Wärme		Wasser	
	Zielwert kWh/m ² a	Mittelwert kWh/m ² a	Zielwert kWh/m ² a	Mittelwert kWh/m ² a	Zielwert l/m ² a	Mittelwert l/m ² 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

12.4. 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 CO₂-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 ₂ -Emissionsfaktor [g/kWh]	Quelle
Heizöl	318	München Gemis 4.7
Erdgas	227	München Gemis 4.7
Flüssiggas	266	München Gemis 4.7
Strommix	549	Gemis 4.8
Klimastrom	28	Energieversorger

12.5. Glossar

12.5.1. Heizkurve

Eine korrekt eingestellte Regelung gleicht Temperaturschwankungen aus und regelt die Heizungsanlage entsprechend dem Wärmebedarf des Gebäudes. Die Relation zwischen Außentemperatur und Vorlauftemperatur wird über die Heizkurve geregelt. Die richtige Einstellung der Heizkurve ist ein wichtiger Parameter für den energieeffizienten Betrieb eines Gebäudes einerseits und für das Wohlbefinden der Gebäudenutzer andererseits.

Die Steigung der Heizkurve bestimmt, in welchem Maß sich die Vorlauftemperatur im Verhältnis zur Außentemperatur ändert.

Die Steigung muss entsprechend dem Dämmstandard und den Heizflächen (Heizkörper oder Flächenheizungen) gewählt werden.

Das Niveau der Heizkurve legt die gewünschte | rechnerische Raumtemperatur fest: bei der Grundeinstellung von "0" sollte eine Raumtemperatur von 20°C erreicht werden.

Heizkurve

Dämmstandard	Steigung
Neubau, guter Dämmstandard, Heizkörper	1,0 – 1,2
Neubau, guter Dämmstandard, Flächenheizung	0,3 – 0,5
Altbau, ohne Dämmung, Heizkörper	1,4 – 1,6

Anpassungen der Raumtemperatur	
immer zu kalt	Niveau anheben
zu kalt, vor allem an kalten Tagen	Steigung erhöhen
in der Übergangszeit zu kalt i. O. an kalten Tagen	Niveau anheben und Steigung verringern
in der Übergangszeit zu warm i. O. an kalten Tagen	Niveau absenken und Steigung erhöhen

12.5.2. Nachtabsenkung

Im Allgemeinen kann bei Wohngebäuden von 22:00 bis 06:00 Uhr die Nachtabsenkung aktiviert werden. In Nichtwohngebäuden kann, wenn es die Nutzung zulässt, die Nachtabsenkung bereits um 17:00 aktiviert werden. An Wochenenden kann die Temperatur im Gebäude ebenfalls abgesenkt werden. Die Raumtemperatur während der Nachtabsenkung sollte nicht niedriger als 15°C fallen, sonst wird mehr Energie für die Wiederaufheizung benötigt, als durch die Nachtabsenkung eingespart wird.

12.5.3. Hocheffiziente Heizungspumpen

Alte, unregulierte Heizungspumpen arbeiten immer mit der gleichen Drehzahl und sind meist überdimensioniert. Durch die langen Laufzeiten von bis zu 6.000 Stunden pro Jahr kann durch eine einzelne Pumpe ein Stromverbrauch von 400 bis 600 kWh pro Jahr entstehen. Neue Hocheffizienzpumpen regeln selbstständig ihre Leistung entsprechend dem Wärmebedarf des Gebäudes. Dadurch benötigen sie bis zu 80% weniger Strom als herkömmliche Pumpen.

Ersetzen Sie alte, unregelte Heizungspumpen durch neue elektronisch geregelte Hocheffizienzpumpen. Vor dem Austausch der Pumpen sollten Sie die Größe und Leistungsklasse der neuen Pumpe überprüfen. Die Pumpengröße hängt maßgeblich von der Größe der mit Heizungswasser zu versorgenden Fläche ab.

Fragen Sie vor Bestellung von neuen Pumpen einen unabhängigen Fachmann. Wir helfen Ihnen hier gerne weiter!

12.5.4. Hydraulischer Abgleich

Der hydraulische Abgleich eines Heizungsrohrnetzes ist wichtig um sicherzustellen, dass an jedem Heizkörper die Menge Energie ankommt, die dieser benötigt um den Raum auf die gewünschte Temperatur aufzuheizen.

Ohne hydraulischen Abgleich bekommen Heizkörper die sich nahe am Wärmeerzeuger befinden zu viel Heizungswasser, während andere Heizkörper die sich am Ende des Leitungsnetzes befinden unterversorgt werden.

Anzeichen für einen fehlenden hydraulischen Abgleich sind, dass manche Heizkörper nicht richtig warm werden, während andere glühend heiß sind. Häufig schaltet auch der Heizkessel oft Ein und Aus oder es ist ein Pfeifen oder Rauschen in den Rohrleitungen zu hören. Wenn die Vorlauftemperatur angehoben werden muss und die Heizungspumpen auf volle Leistung eingestellt sind damit alle Räume überhaupt warm werden, sollte dringend ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden.

12.5.5. Thermostatventile richtig nutzen

Damit die Nutzer die Raumtemperatur individuell regeln können, sind an den Heizkörpern Thermostatventile angebracht. So kann die Temperatur entsprechend den persönlichen Bedürfnissen genau angepasst werden. Die Einstellung auf der Skala des Thermostatventils zeigt an, bei welcher Temperatur das Ventil die Wärmezufuhr zum Heizkörper unterbricht.

Die Einstellung auf 3 entspricht einer Raumtemperatur von 20°C. Die Einstellung auf die Zahl 5 bedeutet nicht dass der Raum schneller aufheizt, sondern nur dass das Thermostat erst bei 28°C schließt. Meist wird der Raum dadurch überheizt. Die Nutzer sollten ihre persönliche Wohlfühleinstellung am Thermostatventil finden. Diese kann dann dauerhaft so bleiben, da die Heizungsregelung die Anpassung der Vorlauftemperatur an die Außentemperatur und die Absenkung außerhalb der Nutzungszeiten übernimmt.

In selten genutzten Räumen wie Fluren und WC's kann die Raumtemperatur niedriger sein. Die Thermostatventile können dort auf Stufe 1 oder 2 blockiert werden.