

# ENERGIEBERICHT 2020

FÜR DIE STÄDTISCHEN LIEGENSCHAFTEN DER  
STADT PFAFFENHOFEN A. D. ILM FÜR DIE JAHRE 2016 – 2019



**PFAFFENHOFEN A. D. ILM**  
Guter Boden für große Vorhaben



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	4
2. Aufgabenbereiche des Energiemanagements .....	5
3. Energieeffizienznetzwerk.....	6
4. Photovoltaik-Offensive Pfaffenhofen .....	7
5. Verbrauchsdaten städtische Liegenschaften .....	9
5.1 Gesamtübersicht aller Liegenschaften.....	9
5.2 Verwaltungsgebäude.....	11
5.3 Feuerwehrgebäude.....	13
5.4 Schulgebäude .....	16
5.5 Kindergärten .....	19
5.6 Freizeiteinrichtungen .....	23
5.7 Freibad, Eisstadion, Atlantis.....	26
5.8 Verbrauchskennwerte der Liegenschaften .....	28
5.9 Energiebeschaffung und Treibhausgasemissionen .....	29
5.10 Energiekosten.....	30
6. CO <sub>2</sub> -Kompensation.....	31
7. Ausblick.....	32
8. Anhang.....	34

## **1. Einführung**

Energieeffizienz ist unsere größte Energiequelle. Durch Einsparungen im Bereich Strom, Wärme und Wasser kann der absolute Energieverbrauch in den einzelnen städtischen Liegenschaften dauerhaft gesenkt oder auf konstanten Niveau gehalten werden, trotz eines teilweise steigenden Energiebedarfs.

Energieeinsparungen wirken sich nicht nur positiv auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt aus, die Kosten für Strom, Wärme und Wasser können hierdurch teilweise erheblich gesenkt werden. Dieser Energiebericht ist ein wesentlicher Bestandteil des Energiemanagements mit dessen Hilfe die Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche der städtischen Liegenschaften erfasst und ausgewertet werden sollen, um Maßnahmen zur Verbrauchsreduktion umzusetzen. Ferner können die städtischen Liegenschaften mit Hilfe dieses Energieberichts klassifiziert werden, um Hauptverbraucher zu identifizieren und Maßnahmen zu priorisieren.

Für den vorliegenden Energiebericht wurden die Energie- und Wasserverbräuche von insgesamt 27 Liegenschaften der Stadt Pfaffenhofen berücksichtigt.

## 2. Aufgabenbereiche des Energiemanagements

Kommunales Energiemanagement kümmert sich um den rationellen Umgang mit Energie und Wasser in städtischen Gebäuden. Zusammenfassend lassen sich folgende Ziele definieren:

- Sichere und wirtschaftliche Versorgung der städtischen Liegenschaften mit Wärme, ggf. Kälte, Wasser und elektrischer Energie
- Senkung des Energieverbrauchs
- Effizienter Energieeinsatz und Einsatz von erneuerbaren Energien
- Nutzerkomfort
- Berücksichtigung aller relevanter Vorschriften und Gesetze

Zur Erreichung der angestrebten Ziele ist eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Hochbauamt, dem Energiemanagement sowie den Hausmeistern, Gebäudenutzern und Bedienpersonal notwendig. Im Detail ist das Energiemanagement in folgenden Bereichen tätig:

### Betriebsoptimierung

Gemeinsam mit dem jeweiligen Gebäudenutzer und dem Bedienpersonal werden die Betriebszeiten der technischen Anlagen sowie die relevanten Regelungsparameter auf den erforderlichen Bedarf abgestimmt. Als große Hilfe erweist sich hierfür die Gebäudeleittechnik, da Änderungen bzw. Nachjustierungen von zentraler Stelle aus vorgenommen werden können.

### Beeinflussung des Nutzerverhaltens

Ein nicht zu vernachlässigendes Energie- bzw. Wassereinsparpotential liegt in der Hand der Gebäudenutzer. Hierbei können zwischen 5 und 10 % an Endenergie eingespart werden.

### Energetische Analyse im Gebäudebestand

Das größte Energieeinsparpotential liegt in der Sanierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik bei Bestandsgebäuden. Um Gebäude hinsichtlich ihrer Energieeffizienz einordnen zu können, werden Energiekennwerte ermittelt. Mit deren Hilfe lassen sich geplante Einsparmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit überprüfen. Hierfür nimmt die Stadt seit 2017 auch beim kommunalen Energieeffizienznetzwerk mit dem Institut für systemische Energieberatung Landshut teil.

### Aufbereitung und Bereitstellung von Daten

Zur Überprüfung der Energiekostenrechnungen sowie zur Erstellung von Betriebskostenabrechnungen werden die Zählerstände und Verbrauchswerte ebenfalls benötigt.

### Energiemanagementsystem

Die Datenerfassung der Zählerstände erfolgt in einigen Liegenschaften über Datenlogger. Grundsätzlich werden jedoch alle Zählerstände monatlich manuell abgelesen und protokolliert um evtl. Fehler in der Auslesung oder im Datenexport auszuschließen. Die Auslesung erfolgt über die Hausmeister oder Gebäudenutzer. Aktuell wird an der Zusammenführung der Energiemanagementsoftware mit der Facilitymanagementsoftware gearbeitet. In der Facilitymanagementsoftware werden alle baulichen Maßnahmen hinterlegt. Mit der Verknüpfung zum Energiemanagement werden sowohl die direkten Zusammenhänge der Verbräuche und der Baumaßnahmen, als auch die Software-Prozesslandschaft vereinfacht.

### 3. Energieeffizienznetzwerk

Seit 2017 ist Pfaffenhofen Teil eines kommunalen Energieeffizienznetzwerks, welches vom Institut für Systemische Energieberatung der Hochschule Landshut organisiert wird. In diesem Rahmen wurden zehn städtische Liegenschaften analysiert.

- Schulzentrum Niederscheyern
- Freibad und Eisstadion
- Kindergarten St. Elisabeth
- Rathaus
- Feuerwehr Pfaffenhofen
- Haus der Begegnung
- Feuerwehr Uttenhofen
- Sigleck
- Kindergarten St. Johannes und Don Bosco
- Josef Maria Lutz Schule

Im Netzwerk beteiligen sich neben Pfaffenhofen die Kommunen Gauting, Geretsried, Gilching, Olching, Puchheim, Unterschleißheim, Vöhringen und Wolfratshausen. Im Rahmen des Netzwerks wurden vom städtischen Energiemanagement Einsparungsziele definiert.

- Thermische Einsparung gesamt über 3 Jahre           6%
- Elektrische Einsparung gesamt über 3 Jahre           4%
- Einsparung gesamt über 3 Jahre                         6%

Im Rahmen der Netzwerkarbeit werden Einzelmaßnahmen zur Energieeffizienz berechnet und zur Umsetzung gebracht. Mit Abschluss des Netzwerks Anfang 2020 konnte die Stadt Pfaffenhofen mit den zehn städtischen Liegenschaften durch die Umsetzung von Einzelmaßnahmen rechnerische Reduktionserfolge erreichen. Auf Grund von schwankendem Nutzerverhalten sind diese jedoch nicht direkt ersichtlich und übertragbar.

Teilbereich	Reduktion des Verbrauchs in Pfaffenhofen
Thermische Einsparung	3%
Elektrische Einsparung	7%
Einsparung gesamt	5%

Tabelle 1: Übersicht der Zielformulierung Energieeffizienznetzwerk

Nach dem Ende der Netzwerklaufzeit im März 2020 wird Pfaffenhofen für weitere drei Jahre im kommunalen Energieeffizienznetzwerk an weiteren Einsparungsmaßnahmen arbeiten.

Umgesetzte Maßnahmen im Rahmen des Energieeffizienznetzwerks waren unter anderem

- der Austausch von alten Heizkreispumpen in Schulen, Kindergärten und Feuerwehrgebäuden gegen neue Effizienzpumpen,
- die Absenkungen der Solltemperaturen sowie die Reduzierung von Zeitprogrammen (Rathaus und Sigleck)
- der Einbau von Präsenzmeldern zur Lichtsteuerung in den Gängen der Verwaltungsgebäude
- sowie großflächige Umstellung von Halogen- und Leuchtstofflampen auf LED-Leuchtmittel

#### 4. Photovoltaik-Offensive Pfaffenhofen

Die Maßnahme 22 des Klimaschutz-Aktionsplanes der Stadt Pfaffenhofen sieht die „Realisierung von Photovoltaik-Anlagen an und auf öffentlichen Liegenschaften“ vor. Der Ausbau von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) steht ferner im Einklang mit dem städtischen Klimaschutzziel (Halbierung der Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2030) und dem städtischen Ziel einer Vollversorgung mit Strom aus regionalen erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2021.

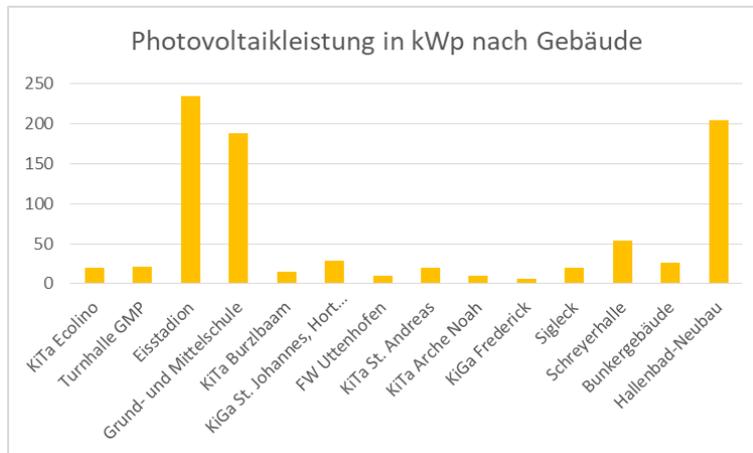


Abbildung 1: Installierte Photovoltaikleistung nach Liegenschaften

Bis Ende 2019 konnten bereits PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 553,48 kWp auf den städtischen Liegenschaften errichtet werden. 2020 folgten die PV-Anlagen Sigleck, Schreyerhalle und auf dem Bunkergebäude. Mit der Fertigstellung des Hallenbads und der darauf befindlichen PV-Anlagen erhöht sich die Gesamtleistung aller städtischen PV-Anlagen auf 857 kWp.

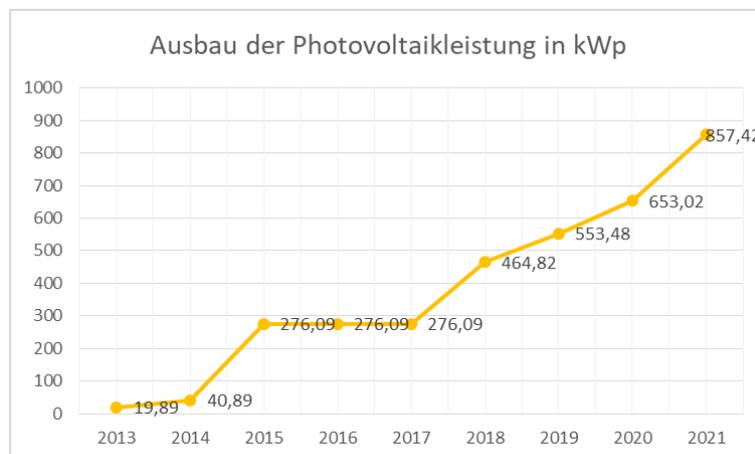


Abbildung 2: Entwicklung der Photovoltaikleistung gesamt seit 2013

Die erzeugte Energie der Photovoltaikanlagen wird primär zur Eigennutzung verwendet. Nur überschüssiger Strom wird in das Stromnetz eingespeist. Die Eigenstromnutzung wird in den Stromverbrauch der Liegenschaften mitberücksichtigt.

Seit 2013 wurde eine Gesamtstrommenge von 1.636.438 kWh erzeugt. Durch die Inbetriebnahme der Anlagen aus 2019 weit ins zweite Halbjahr hinein wird sich die jährliche Stromproduktion mit den aktuellen Bestandsanlagen weiter erhöhen.

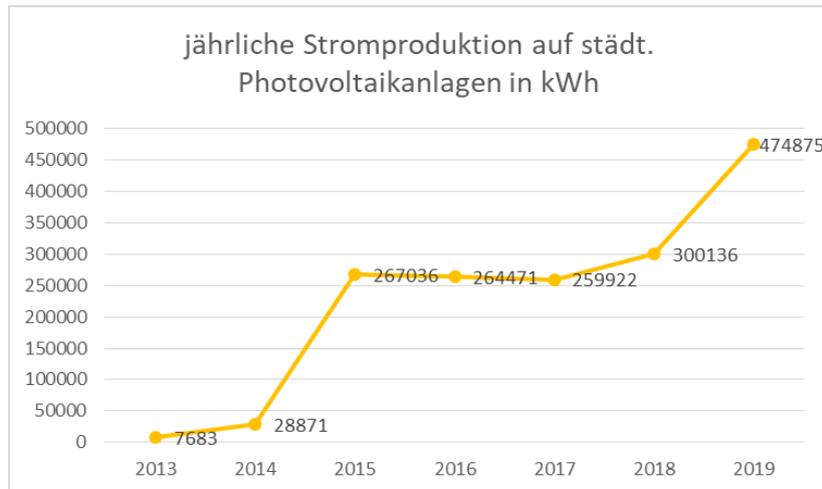


Abbildung 3: Entwicklung der jährlichen Photovoltaik-Stromerträge

Durch die städtische Stromproduktion aus Photovoltaikanlagen konnten seit 2013 bereits 756 Tonnen CO<sub>2</sub> [Bundesstrommix] vermieden werden.

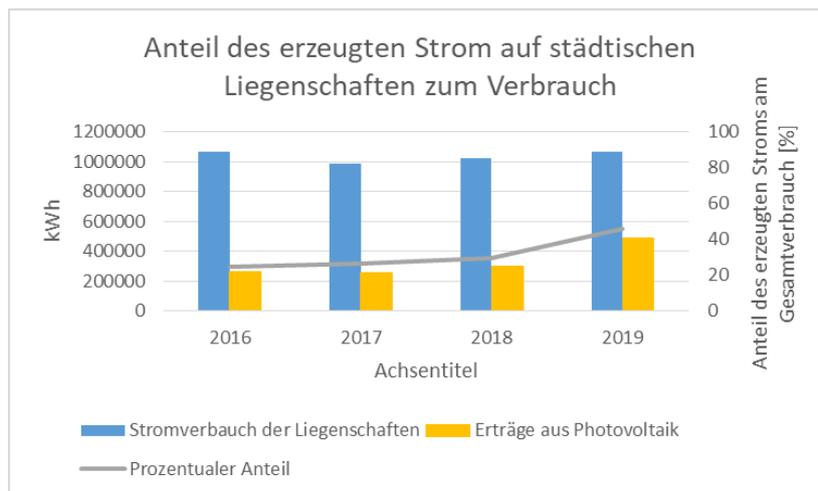


Abbildung 4: Gegenüberstellung Erträge aus Photovoltaik und Stromverbrauch der Liegenschaften

## 5. Verbrauchsdaten städtische Liegenschaften

### 5.1 Gesamtübersicht aller Liegenschaften

Im Folgenden werden die Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche getrennt nach den Bereichen Verwaltung, Feuerwehr, Schulen, Kindergärten, Freizeit und Eisstadion/Freibad dargestellt.

Es liegen für alle Liegenschaften Einzelauswertungen für die Verbrauchsbereiche Wärme, Strom und Wasser vor. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hierauf im Bericht verzichtet.

Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre mit unterschiedlichen Temperaturbedingungen vergleichen zu können, werden die Energieverbräuche witterungsbereinigt. Für die Witterungsbereinigung werden sogenannte Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrekturenfaktor ermittelt. Dieser Korrekturfaktor wird mit dem tatsächlichen Wärmeverbrauch verrechnet. Dadurch entsteht in warmen Wintern ein rechnerisch „erhöhter“, in kalten Wintern ein „verringertes“ Wärmeverbrauch. Die Witterungsbereinigung soll die Energieeffizienzmaßnahmen in den Gebäuden unabhängig von schwankenden Wetterbedingungen ersichtlich machen.

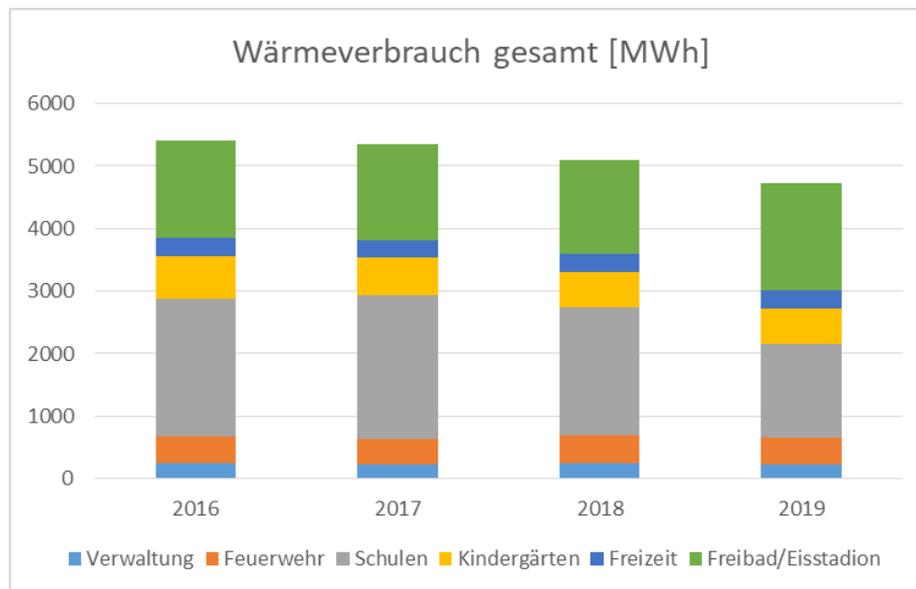


Abbildung 5: Wärmeverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen

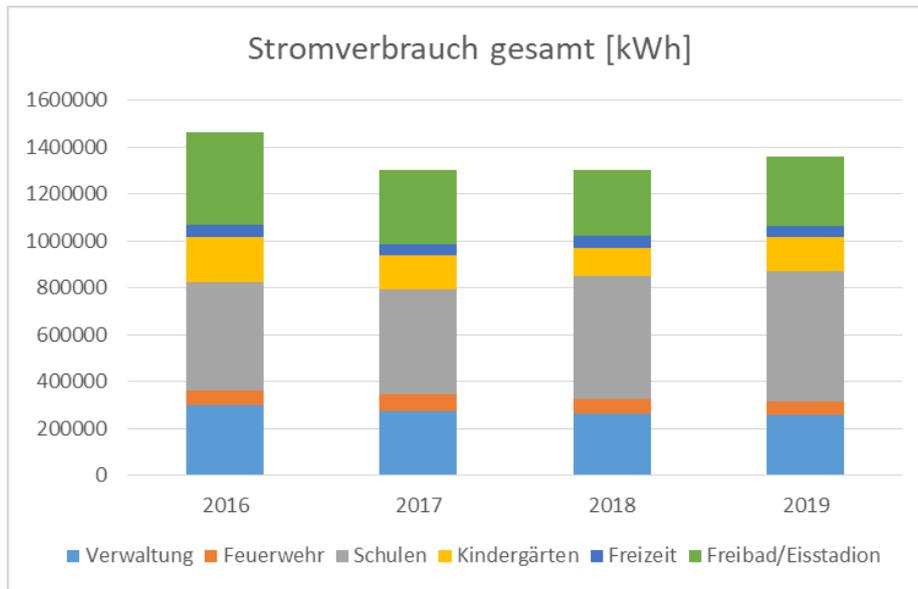


Abbildung 6: Stromverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen

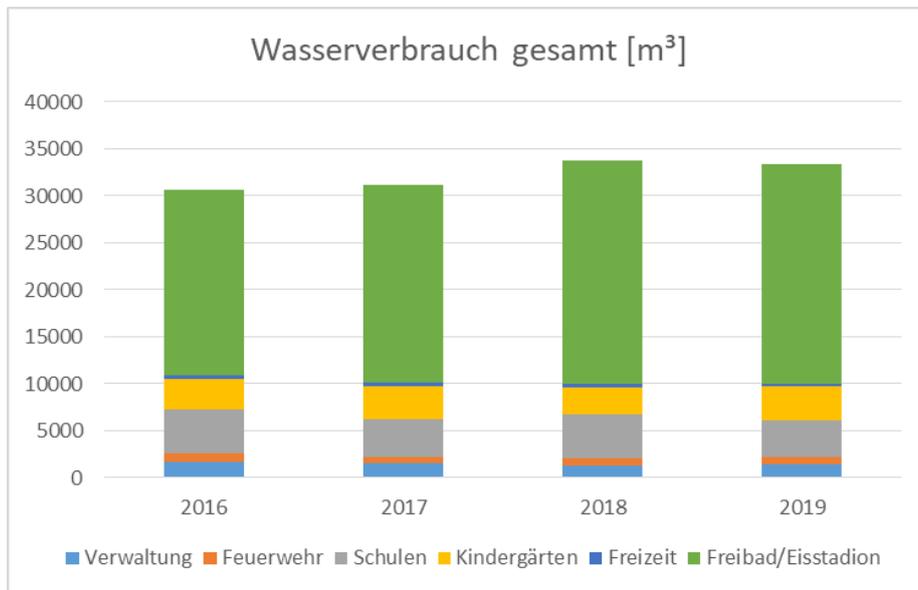


Abbildung 7: Wasserverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen

## 5.2 Verwaltungsgebäude

### Gebäudeinformationen

Rathaus	
Baujahr	1868
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.652 m <sup>2</sup>
Renovierung	2006
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Externe Stromverbraucher: Brunnen und Elektranten (Wochenmarkt, Dult, Weihnachtsmarkt)

Verwaltungsgebäude Sigleck	
Baujahr	2010
beheizbare Bruttogeschossfläche	3.071 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	

### Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude

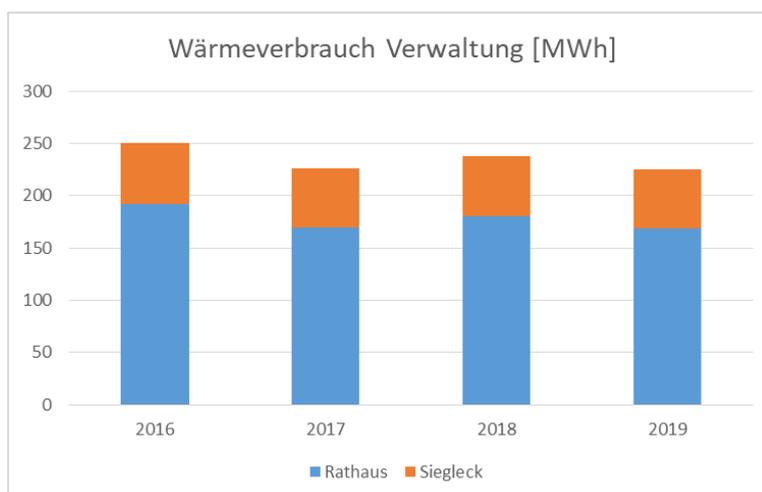


Abbildung 8: Übersicht der Wärmeverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Sigleck

### Stromverbrauch Verwaltungsgebäude

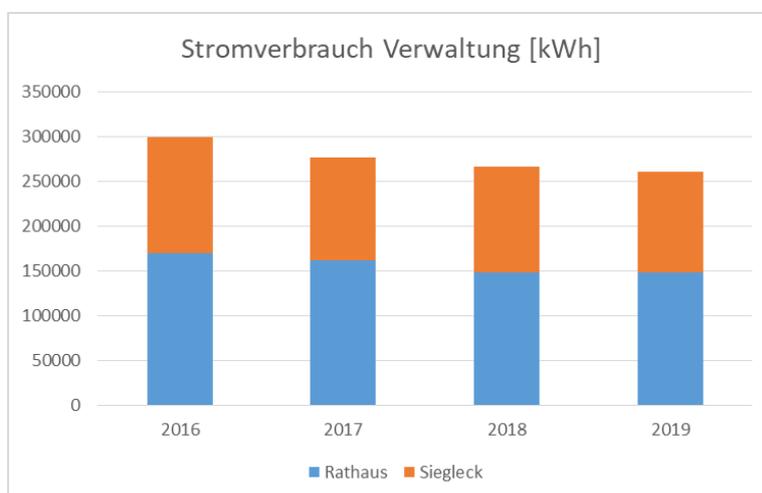


Abbildung 9: Übersicht der Stromverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Sigleck

### Wasserverbrauch Verwaltungsgebäude

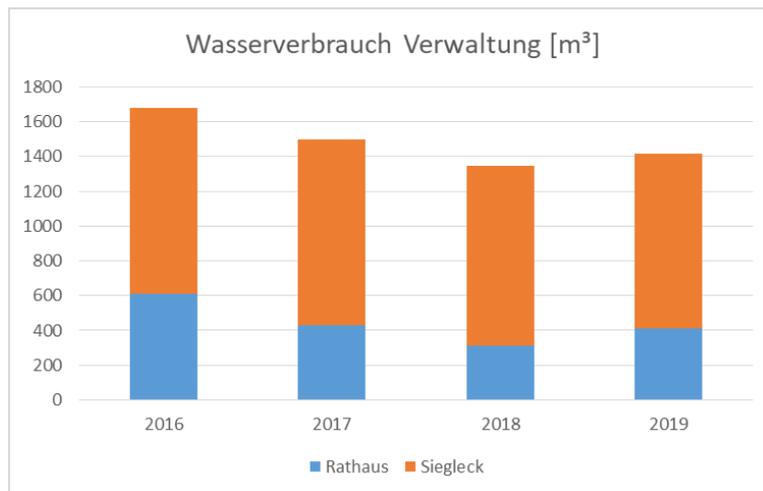


Abbildung 10: Übersicht der Wasserverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Sigleck

### Umgesetzte Effizienzmaßnahmen Verwaltungsgebäude

Rathaus:

- Einbau einer effizienten Lüftungssteueranlage (2019); Reduzierung des Zeitprogramms der Saal Lüftungsanlage auf eine Stoßlüftung außerhalb der Nutzungszeiten der Säle (Mo – Fr z.B. 20:00 – 8:00 Uhr; Sa – So 24 h) und während den Nutzungszeiten (Mo – Fr 8:00 – 20:00 Uhr) auf eine temperaturgesteuerte Grundbelüftung (Solltemperatur 17 °C) mit manueller Anforderung der Komfort-Lüftungsfunktion (Solltemperatur 21 °C)
- Absenkung der Solltemperaturen in der Heizkreis-Pumpensteuerung von 25/26°C auf 21/23°C

Sigleck:

- Optimierung der Zeitprogramme und der Absenkttemperatur der Lüftungsanlagen
- Installation von Bewegungsmeldern

### Geplante Energieeffizienzmaßnahmen Verwaltungsgebäude

Sigleck:

- Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 19,5 kWp (2020)

### 5.3 Feuerwehrgebäude

#### Gebäudeinformationen

Feuerwehr Pfaffenhofen	
Baujahr	1978
beheizbare Bruttogeschossfläche	2.414 m <sup>2</sup>
Renovierung	2012
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

Feuerwehr Uttenhofen	
Baujahr	1986
beheizbare Bruttogeschossfläche	335 m <sup>2</sup>
Renovierung	Erfolgt nach Auszug des Sportvereins
Heizungssystem	Ölheizung
Zusätzliche Informationen	Aktuell befinden sich die Räumlichkeiten des Sportvereins Uttenhofen im Feuerwehrgebäude. Die Verbräuche des Vereins werden über das FW-Gebäude verrechnet und sind im Energiebericht integriert.

Feuerwehr Ehrenberg	
Baujahr	2001
beheizbare Bruttogeschossfläche	469 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Ölheizung
Zusätzliche Informationen	-

Feuerwehr Tegernbach	
Baujahr	1993
beheizbare Bruttogeschossfläche	205 m <sup>2</sup>
Renovierung	2019
Heizungssystem	Gasheizung
Zusätzliche Informationen	-

Feuerwehrhaus Schreyerhalle	
Baujahr	1970
beheizbare Bruttogeschossfläche	580 m <sup>2</sup>
Renovierung	2019
Heizungssystem	Gasheizung
Zusätzliche Informationen	-

### Wärmeverbrauch Feuerwehren

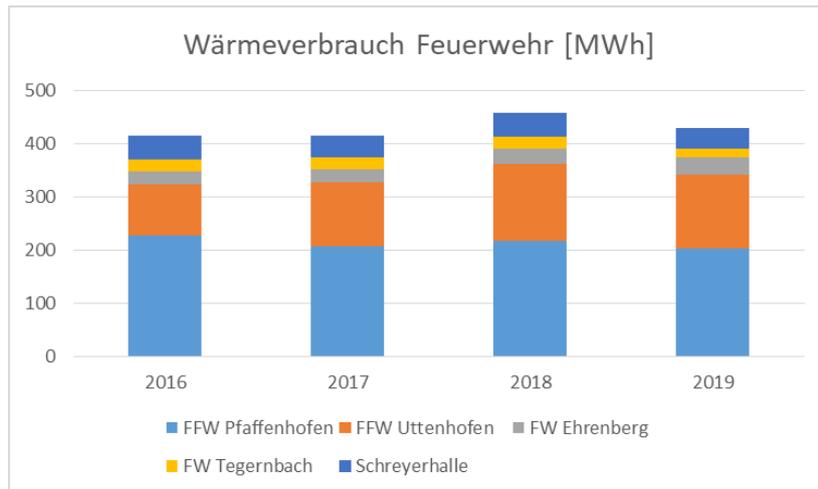


Abbildung 11: Übersicht der Wärmeverbräuche der Feuerwehrgebäude

Der steigende Wärmeverbrauch, verursacht durch das Feuerwehrhaus Uttenhofen, ist auf die zunehmende Nutzung der Sanitärräume durch den Sportverein Uttenhofen zurückzuführen. Mit dem Bau des neuen Vereinsheims mit Sanitäreinrichtungen wird das Feuerwehrgebäude renoviert.

### Stromverbrauch Feuerwehren

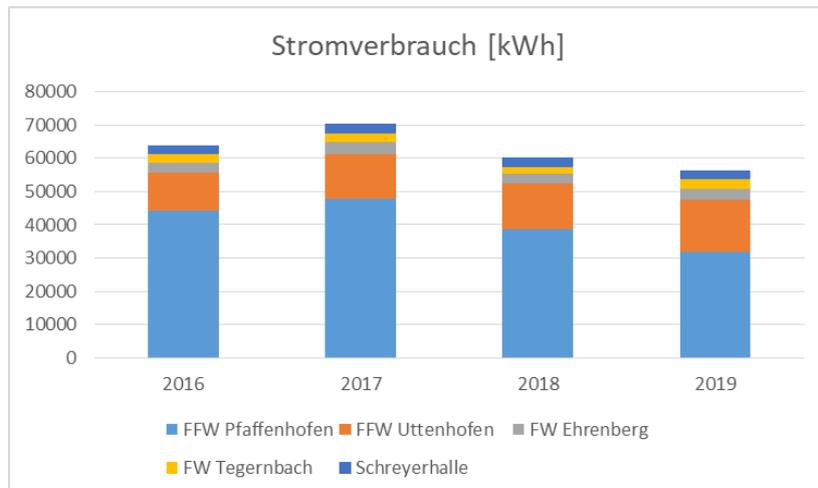


Abbildung 12: Übersicht der Stromverbräuche der Feuerwehrgebäude

## Wasserverbrauch Feuerwehren

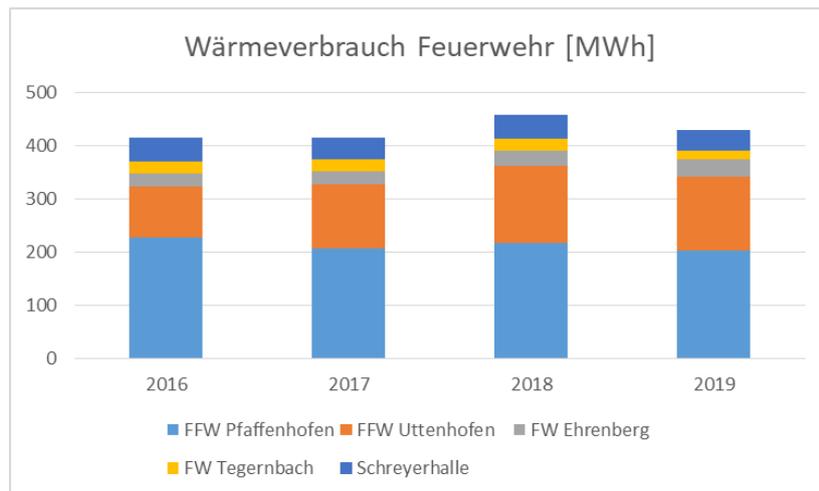


Abbildung 13: Übersicht der Wasserverbräuche der Feuerwehrgebäude

## Umgesetzte Effizienzmaßnahmen Feuerwehren

Feuerwehr Pfaffenhofen: Austausch der älteren Heizkreispumpen durch Effizienzpumpen

Feuerwehr Uttenhofen:

- Austausch der älteren Heizkreispumpen durch Effizienzpumpen
- Installation einer Photovoltaikanlage mit 9,7 kWp (2019)

Feuerwehr Tegernbach: Austausch der alten Ölheizung durch eine neue Gasheizungsanlage (im Zuge des Fahrzeughallenneubaus)

## Geplante Effizienzmaßnahmen Feuerwehren

Feuerwehr Uttenhofen:

- Gebäudesanierung nach Auszug des Sportvereins
- Absenkung der Raumsolltemperatur der Heizung auf 21°C/17°C und Anpassung der Zeitprogramme und Solltemperaturen der Heizkreispumpen

Schreyer Anwesen: Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 53,6 kWp.

## 5.4 Schulgebäude

### Gebäudeinformationen

Grund- und Mittelschule	
Baujahr	2017
beheizbare Bruttogeschossfläche	12955 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

Turnhalle Grund- und Mittelschule	
Baujahr	2014
beheizbare Bruttogeschossfläche	-
Renovierung	-
Heizungssystem	Bis 08/2018 Fernwärme 09/2018 – 09/2020 Ölheizung (Hotmobil) Ab 09/2020 Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Mit Abriss der Gerhardinger Schule wurde die Versorgung mit Fernwärme abgebrochen. Mit Neuanschluss des Hallenbads erfolgt wieder die Versorgung über Fernwärme.

Schulzentrum Niederscheyern mit Kindergarten Maria Rast	
Baujahr	1992
beheizbare Bruttogeschossfläche	5.147 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Versorgung des Kindergartens Maria Rast über das SSN

Josef-Maria-Lutz Schule	
Baujahr	1898
beheizbare Bruttogeschossfläche	4.800 m <sup>2</sup>
Renovierung	1990
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Schule besteht aus 4 Einzelgebäuden unterschiedlicher Baujahre: Altbau Schule (ca. 1900), Neubau Schule (1990), Altbau Turnhalle (ca. 1900) und Neubau Turnhalle (1963)

Theresa-Gerhardinger Schule	
Baujahr	1964
beheizbare Bruttogeschossfläche	5.221 m <sup>2</sup>
Renovierung	1997
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Abriss 2018; Ersatz durch Grund- und Mittelschule

Hauptschule	
Baujahr	1972
beheizbare Bruttogeschossfläche	7.338 m <sup>2</sup>
Renovierung	2001
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	Abriss 2018; Ersatz durch Grund- und Mittelschule

### Wärmeverbrauch Schulen

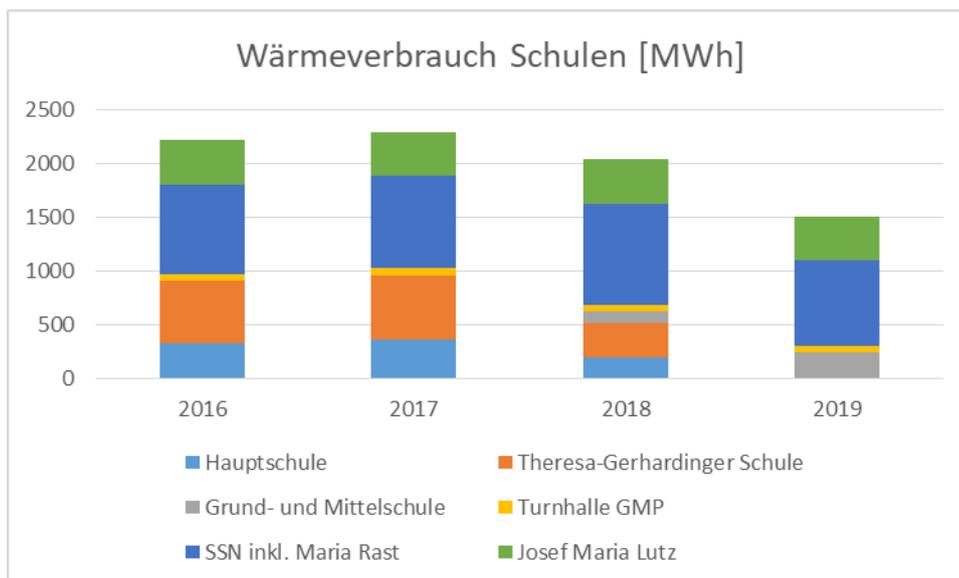


Abbildung 14: Übersicht der Wärmeverbräuche der Schulen

### Stromverbrauch Schulen

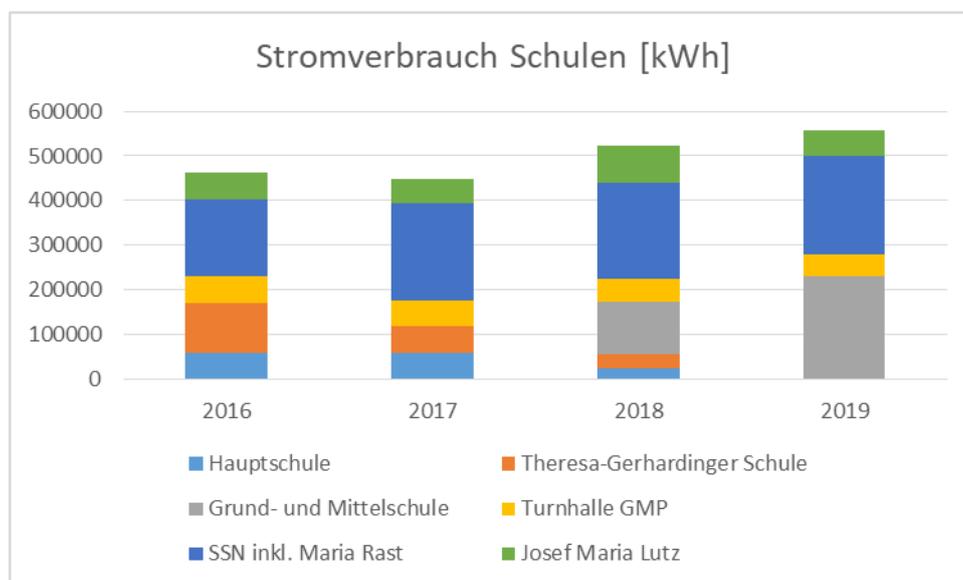


Abbildung 15: Übersicht der Stromverbräuche der Schulen

Die Erhöhung des Stromverbrauchs im Bereich der Schulen ist in den technischen Einrichtungen der Grund- und Mittelschule begründet. Im Vergleich zu den bisherigen Liegenschaften Theresa-Gerhardinger Schule und Mittelschule ist die Grund- und Mittelschule mit einer Lüftungsanlage, einer Teilkühlung der Räume sowie der Küchentechnik und Kühlung ausgestattet. Der Gesamtenergieaufwand (Strom und Wärme) der Grund- und Mittelschule hat sich im Vergleich zur Theresa-Gerhardinger- und der Mittelschule mehr als halbiert.

## Wasserverbrauch Schulen

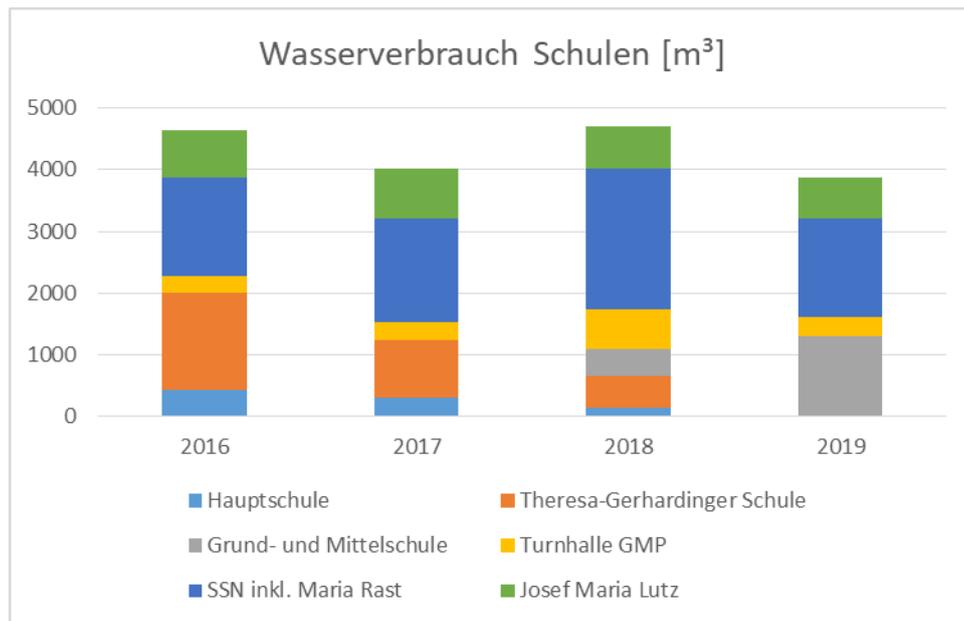


Abbildung 16: Übersicht der Wasserverbräuche der Schulen

## Umgesetzte Effizienzmaßnahmen Schulen

Schulzentrum Niederscheyern:

- Austausch der alten Heizungspumpen durch neue Effizienzpumpen (2019)
- Neue Steuerungstechnik der Heizungsanlage (2019)
- Anpassung der Zeitprogramme der Heizungsanlage an die Nutzungszeiten
- Umstellung der Hallenbeleuchtung auf LED-Strahler (2019)

Josef Maria Lutz Schule: Austausch der alten Heizungspumpen durch neue Effizienzpumpen (2019)

## Geplante Effizienzmaßnahmen

Schulzentrum Niederscheyern: Umstellung der Sportplatzbeleuchtung auf LED-Strahler (2020)

Josef Maria Lutz Schule

- Dämmung der obersten Geschossdecke des Altbaubäudes (2020)
- Umstellung der Turnhallenbeleuchtung auf LED (im Zuge der Sanierung 2020/21)

**5.5 Kindergärten****Gebäudeinformationen**

St. Johannes und Don Bosco	
Baujahr	1960
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.714 m <sup>2</sup>
Renovierung	2012
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

St. Andreas	
Baujahr	Altbau: 1974 – 06/2017 Neubau: 03/2019
beheizbare Bruttogeschossfläche	Altbau (bis 2017): 711 m <sup>2</sup> Neubau (ab 2019): 1073 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Altbau: Gasheizung Neubau: Luft-Wärmepumpe und Gasheizung für Spitzenlasten
Zusätzliche Informationen	-

St. Elisabeth und Sportstadion	
Baujahr	1989
beheizbare Bruttogeschossfläche	581 m <sup>2</sup>
Renovierung	2007
Heizungssystem	Gasheizung
Zusätzliche Informationen	-

Arche Noah inkl. Jugendzentrum Utopia	
Baujahr	1990
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.990 m <sup>2</sup>
Renovierung	2012
Heizungssystem	Gasheizung
Zusätzliche Informationen	-

Frederick - Tegernbach	
Baujahr	2000
beheizbare Bruttogeschossfläche	918 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Wärmepumpe
Zusätzliche Informationen	-

Burzlbaam	
Baujahr	2008
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.356 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Holzpellets
Zusätzliche Informationen	-

Ecolino	
Baujahr	2013
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.128 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

Die Verbräuche des Ausweichkindergartens in der Saazer-Straße sind nicht berücksichtigt. Dies zeigt sich insbesondere an den leicht unterdurchschnittlichen Verbräuchen für das Jahr 2018, in dem der Kindergarten St. Andreas ganzjährig nicht berücksichtigt wurde.

### Wärmeverbrauch Kindergärten

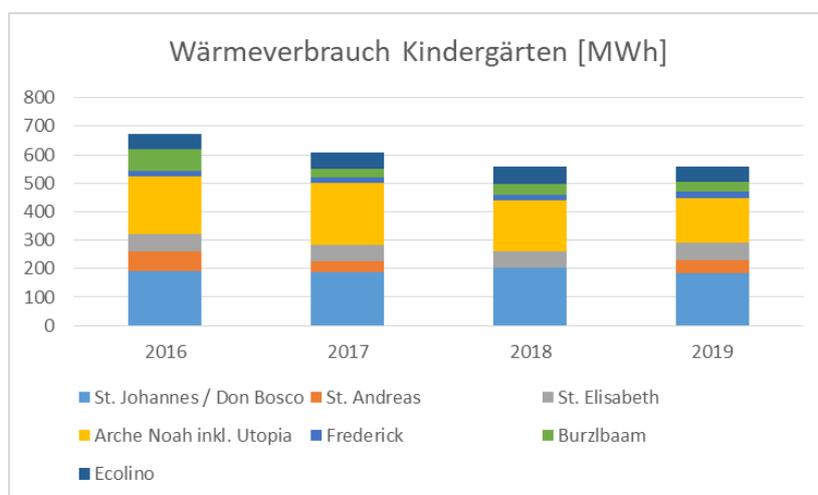


Abbildung 17: Übersicht der Wärmeverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas)

### Stromverbrauch Kindergärten

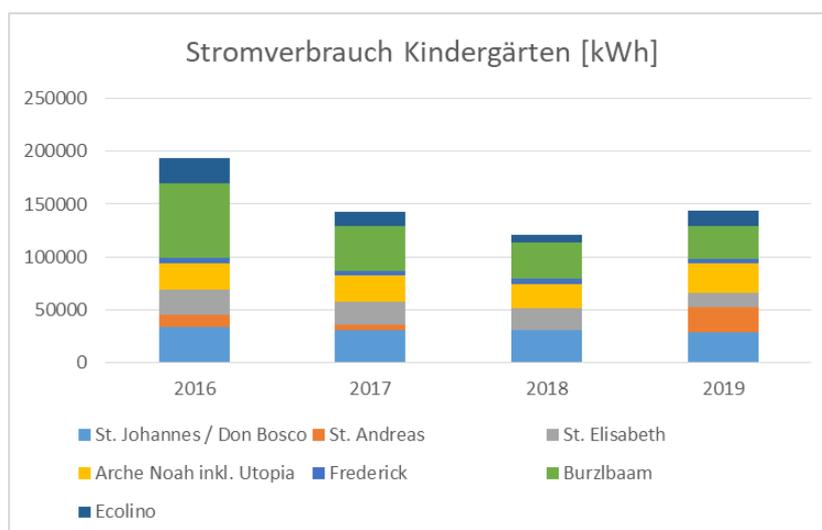


Abbildung 18: Übersicht der Stromverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas)

### Wasserverbrauch Kindergärten

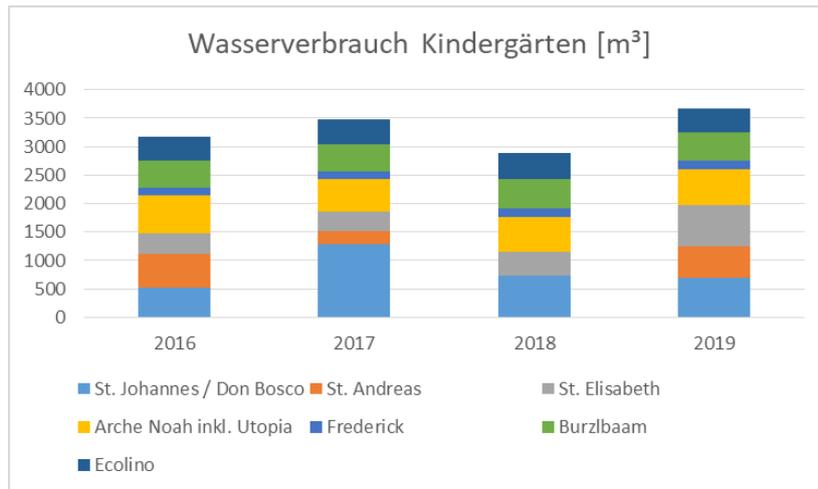


Abbildung 19: Übersicht der Wasserverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas)

### Umgesetzte Effizienzmaßnahmen Kindergärten

St. Johannes und Don Bosco: Dauerkipstellung der Fenster wurde auf Stoßlüftung umgestellt

St. Andreas Neuerrichtung des Kindergartens; Einzug Anfang 2019. Mit dem Neubau wurde der Wärmebedarf von 100 kWh/m² auf 44 kWh/m² pro Jahr mehr als halbiert

Photovoltaikinstallationen 2019 auf den Kindergartengebäuden:

- St. Johannes und Don Bosco 15 kWp
- Burzlbaam 29 kWp
- St. Andreas 19,4 kWp
- Arche Noah 9,5 kWp
- Frederick 6 kWp

**Detailbetrachtung der Kindergärten**

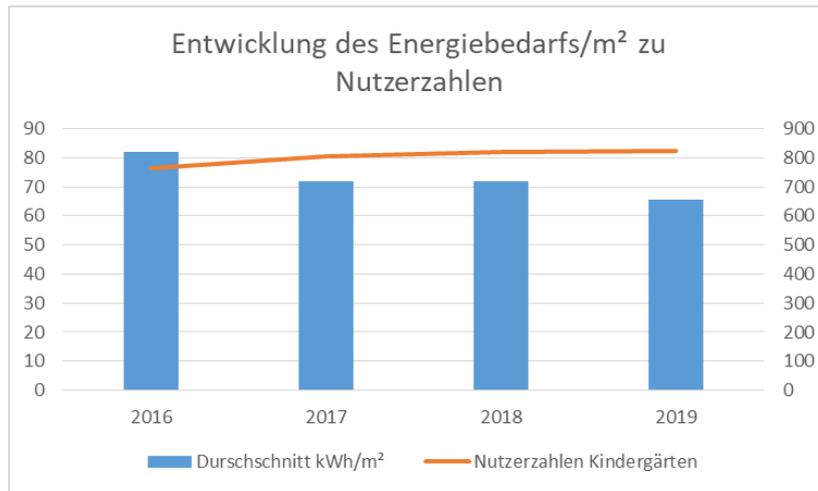


Abbildung 20: durchschnittliche Energiekennwerte der Kindergärten und Entwicklung der Nutzerzahlen

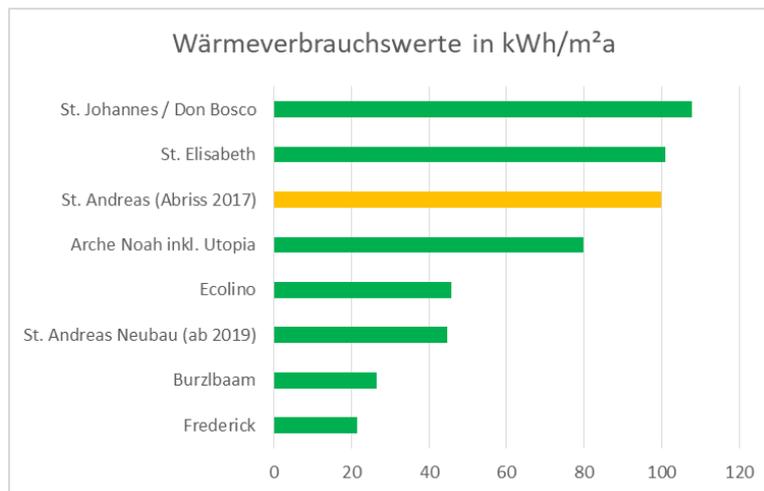


Abbildung 21: Vergleich Wärmeverbrauchswerte Kindergärten in kWh/m<sup>2</sup>a (Bezugsjahr 2019);

## 5.6 Freizeiteinrichtungen

### Gebäudeinformationen

Musikschule	
Baujahr	1908
beheizbare Bruttogeschossfläche	75 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

Haus der Begegnung	
Baujahr	1876
beheizbare Bruttogeschossfläche	2.053 m <sup>2</sup>
Renovierung	1977
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

Herionhalle	
Zusätzliche Informationen	Ausschließlich Wasser und Strom; keine Heizung im Gebäude

Bunkergebäude	
Baujahr	1962
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.227 m <sup>2</sup>
Renovierung	-
Heizungssystem	Gasheizung
Zusätzliche Informationen	-

Backstage	
Baujahr	1840
beheizbare Bruttogeschossfläche	70 m <sup>2</sup>
Renovierung	1995
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

### Wärmeverbrauch Freizeiteinrichtungen

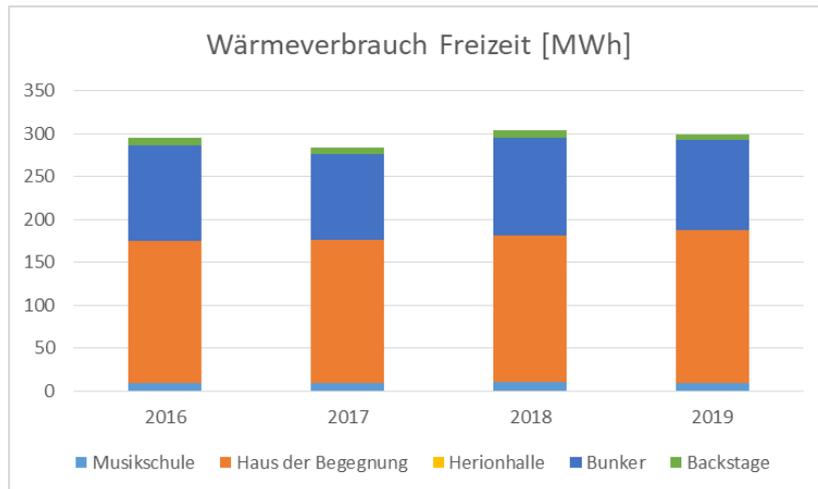


Abbildung 22: Übersicht der Wärmeverbräuche der Freizeiteinrichtungen

### Stromverbrauch Freizeiteinrichtungen

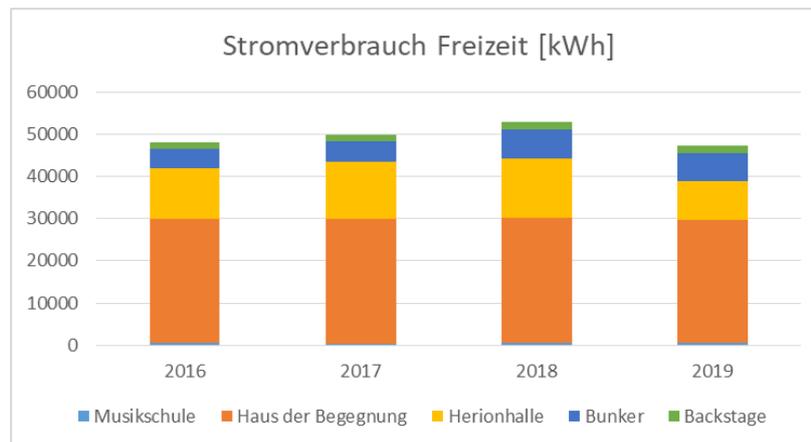


Abbildung 23: Übersicht der Stromverbräuche der Freizeiteinrichtungen

### Wasserverbrauch Freizeiteinrichtungen

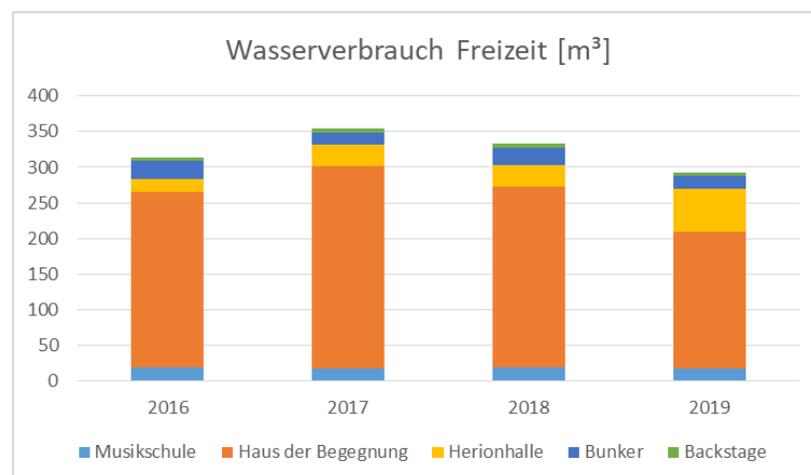


Abbildung 24: Übersicht der Wasserverbräuche der Freizeiteinrichtungen

### **Umgesetzte Effizienzmaßnahmen Freizeiteinrichtungen**

Haus der Begegnung:

- Austausch der unregelten und älteren Heizkreispumpen durch Effizienzpumpen
- Laufender Austausch der Halogenstrahler durch LED Leuchten und der T8 Rasterleuchten durch LED Leuchtmittel

Bunkergebäude

- Die dauerhafte Warmwasservorhaltung wurde abgeschaltet und durch Warmwasserboiler an den Verbrauchsstellen ersetzt

### **Geplante Effizienzmaßnahmen**

Bunkergebäude

- Installation einer Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 26,5 kWp.

### 5.7 Freibad, Eisstadion, Atlantis

#### Gebäudeinformationen

Baujahr	1995
beheizbare Bruttogeschossfläche	1.210 m <sup>2</sup>
Renovierung	2014
Heizungssystem	Fernwärme
Zusätzliche Informationen	-

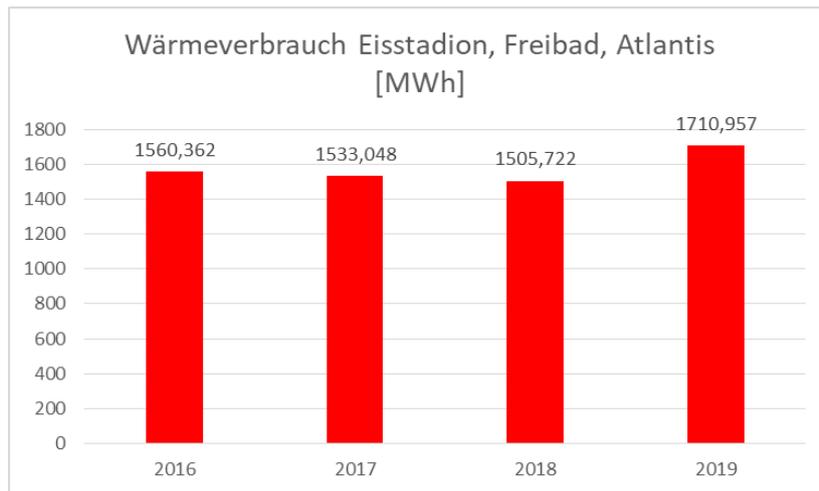


Abbildung 25: Wärmeverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis

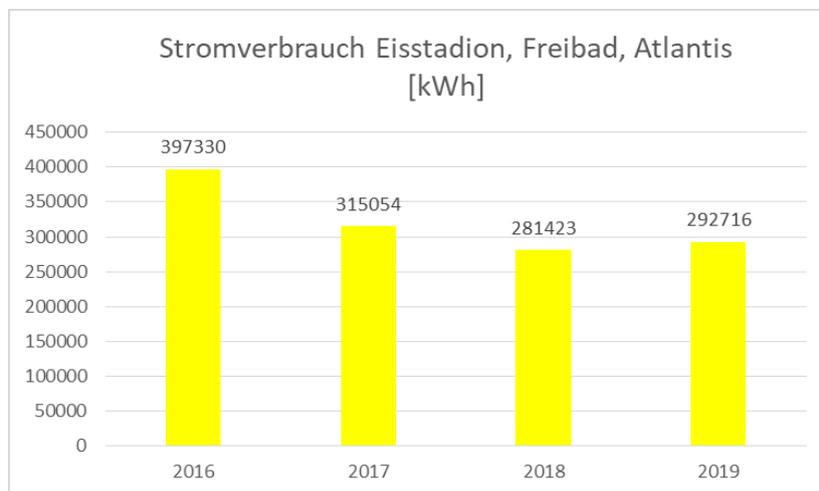


Abbildung 26: Stromverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis

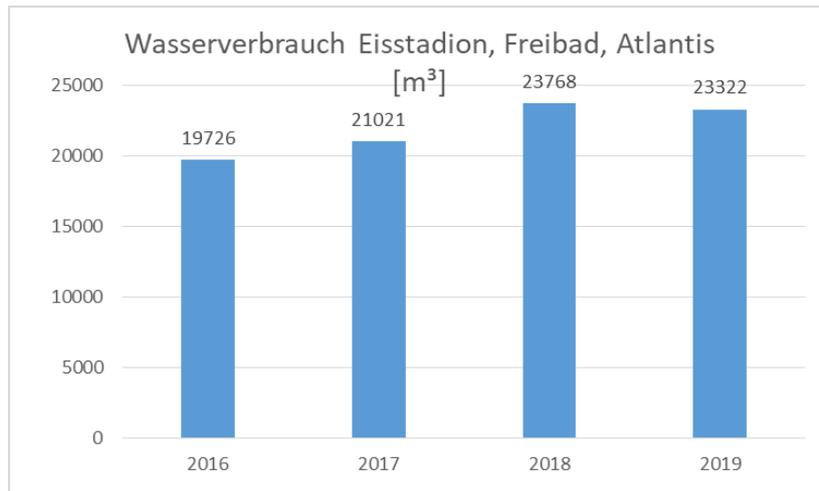


Abbildung 27: Wasserverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis

Die gestiegenen Energie- und Wasserverbräuche sind auf die erhöhten Hygieneanforderungen des Freibads zurückzuführen, da die neuen Anforderungen zum Wasseraustausch nach Verunreinigungen einen erhöhten Frischwasser- und somit auch Heizbedarf nach sich ziehen.

#### **Geplante Effizienzmaßnahmen**

Austausch der Umwälz- und Förderpumpen für den Beckenbetrieb im Winter 2021/22

## 5.8 Verbrauchskennwerte der Liegenschaften

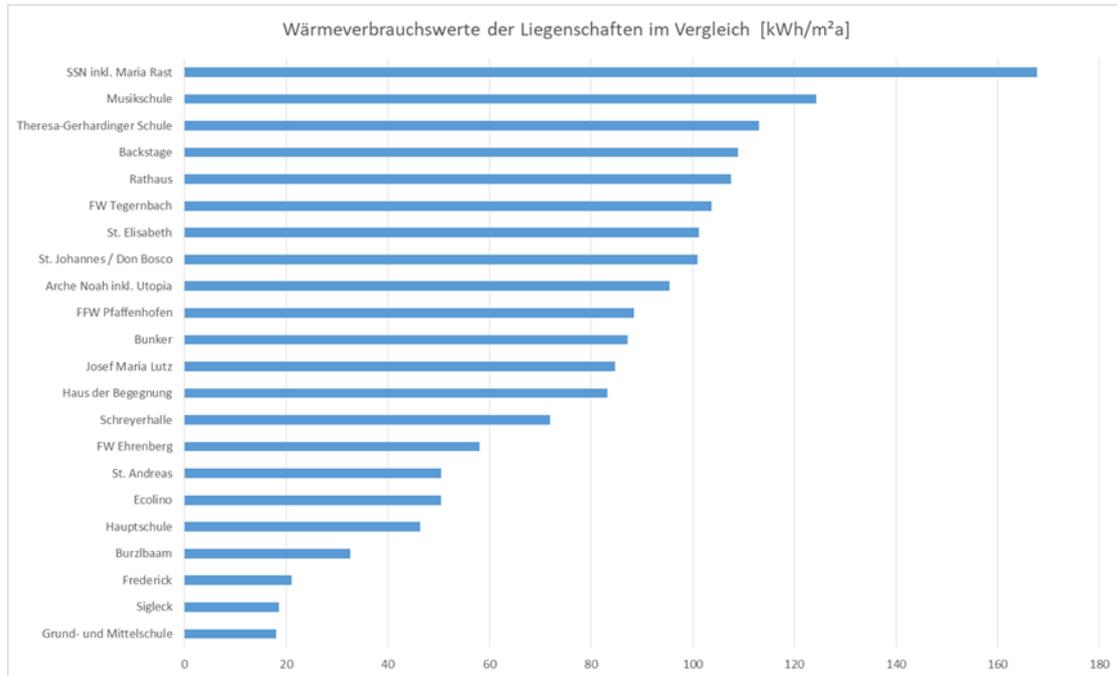


Abbildung 28: Wärmeverbrauchskennwerte in kWh/m<sup>2</sup>a

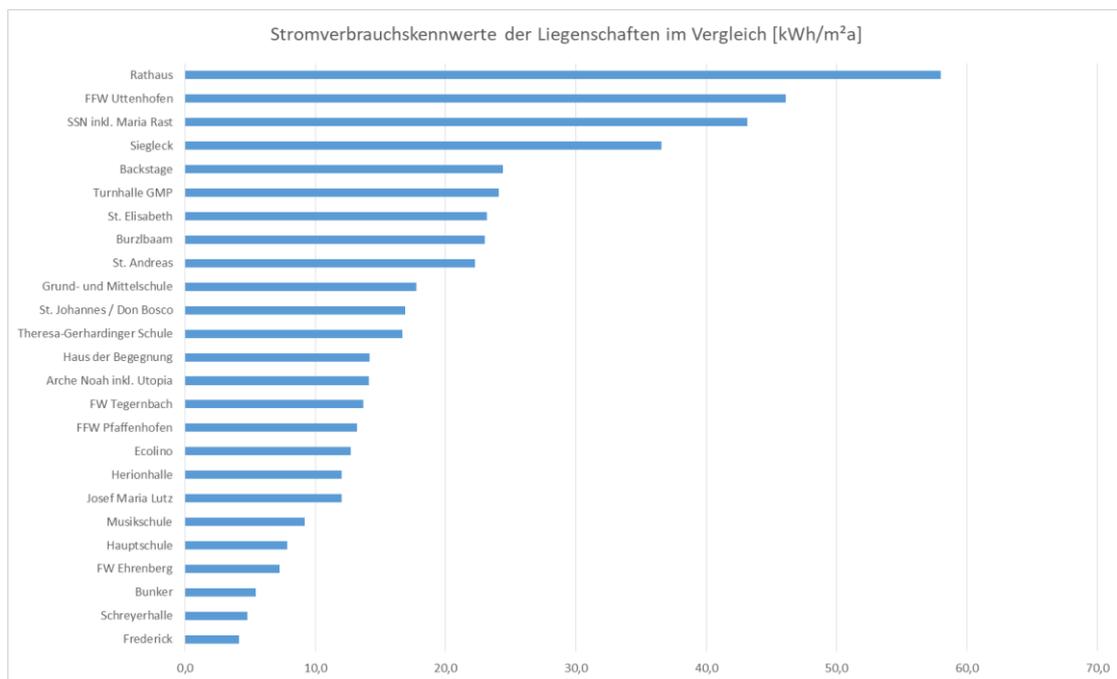


Abbildung 29: Stromverbrauchskennwerte in kWh/m<sup>2</sup>a

## 5.9 Energiebeschaffung und Treibhausgasemissionen

### Strom

Bis zum 31.12.2014 handelte es sich beim gelieferten Strom um einen „fossilen Mix“, bestehend aus Wasserkraft, Atomenergie, Erneuerbaren Energien und Kohlestrom. Der so genannte Emissionsfaktor lag 2014 bei 477 kg pro Megawattstunde (MWh). Am 1.1.2015 wechselte die Stadt den Stromlieferant. Der Tarif von E.ON setzte sich zu 100 Prozent aus Wasserkraft zusammen, wodurch sich der Emissionsfaktor auf 0 kg pro MWh reduzierte. Seit 1.1.2016 liefern die Stadtwerke Pfaffenhofen den Strom für alle städtischen Liegenschaften. Der „Ökostromtarif“ setzt sich zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energiequellen zusammen, womit sich der Emissionsfaktor ebenfalls auf 0 kg pro MWh beläuft.

Seit 01.01.2020 wird über die Stadtwerke Pfaffenhofen regional erzeugter Ökostrom „bavariastrom“ bezogen. „Bavariastrom“ ist 100% erneuerbar produziert aus bayerischen Bürgerenergiekraftwerken.

### Wärme

Über 86% des Wärmebedarfs städtischer Liegenschaften werden mit Fernwärme aus Biomasse versorgt. Die Fernwärme wird über das örtliche Danpower Biomasseheizkraftwerk Pfaffenhofen bezogen. Der Primärenergiefaktor der Anlage liegt bei 0,0.

Der Gasbezug erfolgt über die Energie Südbayern GmbH. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden bereits durch den Energieversorger durch CO<sub>2</sub>-Zertifikate ausgeglichen. Die bei der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigten Emissionsquellen sind direkte Emissionen durch den Verbrennungsprozess des Gases beim Kunden. Basierend auf dem durchgeführten Monitoring und den zu Grunde gelegten Berechnungsansätzen soll eine transparente Darstellung der generierten CO<sub>2</sub>-Emissionen gewährleistet werden.

Heizöl und Pellets werden über Händler bezogen.

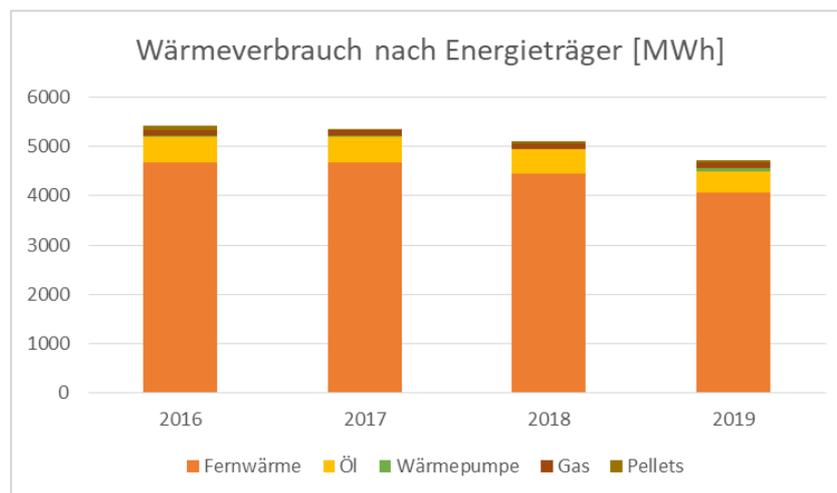


Abbildung 30: Entwicklung der Heizverbräuche nach Energieträgern

Treibhausgasemissionen

In den städtischen Liegenschaften werden größtenteils erneuerbare Energien bezogen. Durch die Verwendung von Fernwärme aus Biomasse, Ökostrom und die Verbrennung von Holzpellets fallen keine Treibhausgasemissionen an. Im Rahmen der städtischen CO<sub>2</sub>-Kompensation (siehe Punkt 6) werden restlichen Treibhausgas-Emissionen aus den Heizöl- und Gasverbräuchen kompensiert.

Durch die großflächige Verwendung von Fernwärme aus Biomasse, sowie der Verwendung von Ökostrom in allen Liegenschaften ist der Gebäudebestand weitestgehend klimaneutral.

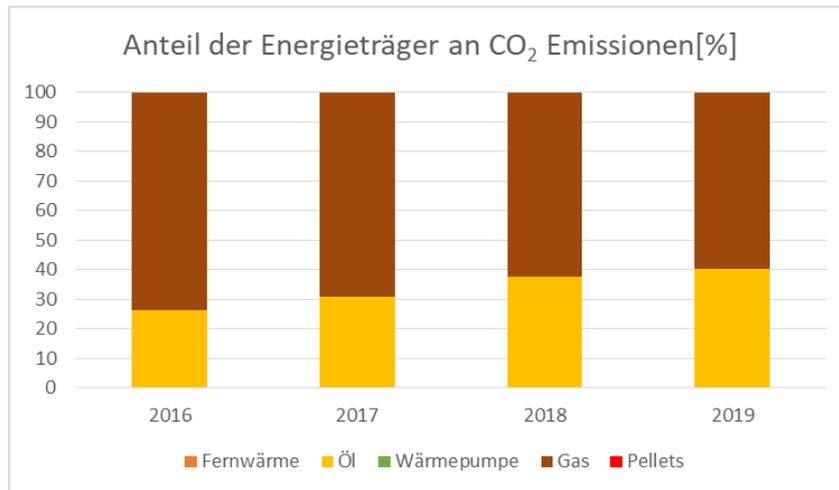


Abbildung 31: Anteil in % der Energieträger an den städtischen CO<sub>2</sub> Emissionen

**5.10 Energiekosten**

Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung der Kostenentwicklung der letzten vier Jahre auf Basis der Arbeitspreise. Der wesentliche Rückgang der Energiekosten im Jahr 2019 ist sowohl durch die Reduktion des Wärmeverbrauchs, aber insbesondere durch Neuverhandlungen des Arbeitspreises für die Fernwärme erreicht werden.

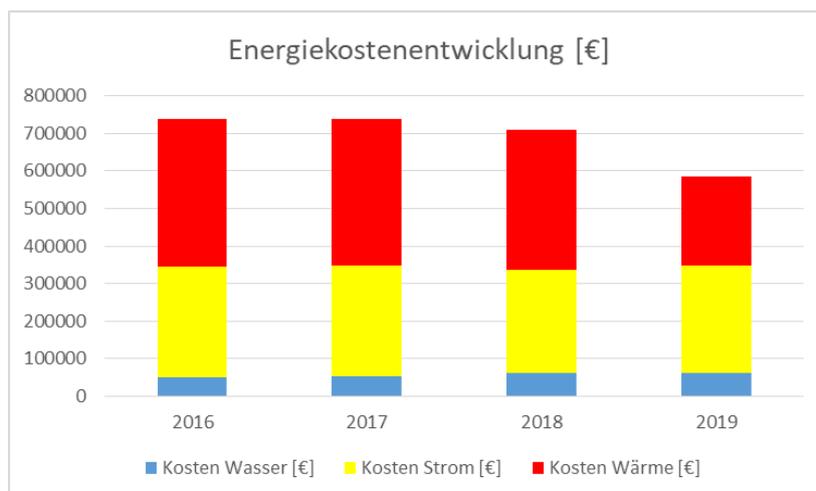


Abbildung 32: Energiekostenentwicklung nach Wärme-, Strom- und Wasserkosten (nur Arbeitspreis)

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

Die für die Wärmebereitstellung sowie im Bereich Mobilität erzeugten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe werden durch die Stadt Pfaffenhofen bereits seit 2016 über den Gold Standard zertifizierten Verein „Die Ofenmacher e.V.“ kompensiert.

Durch die Kompensation werden rauchfreie Küchenöfen in Äthiopien finanziert und gebaut. Diese führen auf Grund einer effizienteren Holzverbrennung nachweislich zur Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen und gleichzeitig zu einem reduzierten Holzverbrauch. Zusätzlich werden durch die Investition die Menschen in einem der ärmsten Länder der Welt (Platz 174 gemessen am Bruttoinlandsprodukt pro Kopf) vor chronischen Rauchvergiftungen und Unfällen beim Kochen am offenen Feuer besser geschützt. Besonders Kinder und Kleinkinder erleiden dadurch häufig schwere Verbrennungen. Außerdem wird durch die Energieeinsparung die Holzrodung reduziert und die Hygiene in den Haushalten verbessert.

Ein weiterer positiver Aspekt ist die Schaffung von Arbeitsplätzen vor Ort. Insgesamt wurden im Rahmen des Ofenprojekts in Äthiopien bis Ende 2018 durch die Ofenmacher 112 Ofenbauer ausgebildet und insgesamt 2.137 Öfen errichtet. So werden den Menschen in ländlichen Gebieten durch den Bau rauchfreier Öfen die nachfolgenden Vorteile ermöglicht:

- Unfallvermeidung
- Vermeidung chronischer Rauchvergiftung
- Reduzierung der Holzrodung durch Energieeinsparung
- Hygiene in Haushalten
- Arbeitsbeschaffung für alleinstehende Frauen mit Kindern

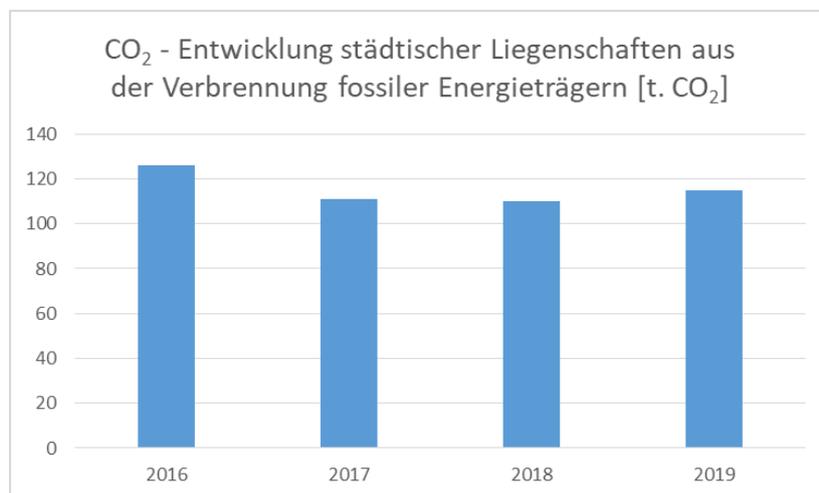


Abbildung 33: entstandene CO<sub>2</sub>equ. in städtischen Liegenschaften durch fossile Energien

## 7. Ausblick

### Liegenschaftsentwicklung und Handlungsbedarfe

Mit den weiteren Kindertagesstätten Am Apfebaam (2020), Am Hopfastadl (2021), der Erweiterung Maria Rast (2022) und dem Hallenbad-Neubau werden weitere Verbraucher generiert.

Im Bereich geplanter großer Sanierungsmaßnahmen sind der Kindergarten St. Elisabeth, das Feuerwehrhaus Uttenhofen und die Sanierungsmaßnahmen am Schulzentrum Niederscheyern sowie an der Josef Maria Lutz Schule zu nennen. Zusätzlich werden auch weiterhin Energieeffizienzmaßnahmen an den Bestandsgebäuden umgesetzt und die Verbräuche verringert.

Insbesondere im Schulzentrum Niederscheyern ist der Wärmeverbrauch mit 155 kWh/m<sup>2</sup>a weiterhin sehr hoch. Hier sind größere bauliche Energieeffizienzmaßnahmen dringend notwendig.

Auch der Altbau des Kindergarten St. Johannes und das Bunkergebäude bieten durch bauliche Maßnahmen (Außenwand- und Dachdämmung) große Einsparpotentiale.

### Energieeffizienznetzwerk

In den kommenden drei Jahren soll im Rahmen des Energieeffizienznetzwerks gemeinsam mit dem Institut für systemische Energieberatung weiter an der Reduktion der Energieverbräuche an den zehn städtischen Liegenschaften gearbeitet werden. So soll in den kommenden Jahren der Gebäudebestand noch energieeffizienter werden.

### Schulungen zum Nutzerverhalten

Durch den Aufbau gebäudespezifische Schulungen zum Nutzerverhalten soll der Energiebedarf weiter gesenkt werden. Dies ist jedoch nur bei älteren Bestandsgebäuden und Dauernutzern sinnvoll und möglich, da im Neubaubestand die Regelung größtenteils vollautomatisch (Lüftungssteuerung, Bewegungsmelder, Sensoren an Wasserarmaturen, etc.) erfolgt. Wo möglich und sinnvoll wird weiterhin auf automatische Regelungen und Steuerungen umgerüstet.

### Klimaschutzkonzept 2.0

Mit dem neuen Klimaschutzkonzept 2.0 (Start im Sommer 2020) soll ein langfristiger kommunaler Sanierungsplan der Bestandsgebäude erarbeitet werden. Dadurch wird eine langfristige Energie- und Haushaltsplanung sichergestellt und aktiv auf eine CO<sub>2</sub>-neutrale Verwaltung hingearbeitet (siehe „Klimaneutralität 2050“). Im Rahmen des Sanierungsplans können auch alle größeren Potentiale im Rahmen des Energiemanagements berücksichtigt und durch die langfristige Planung unnötige Investitionen vermieden werden.

### Klimawandelanpassung

Der globale Klimawandel ist zunehmend im Stadtgebiet spürbar und wird sich in den kommenden Jahren noch verstärken. Deshalb müssen Maßnahmen getroffen werden, um mit den Auswirkungen, wie z.B. Hitzewellen und damit einhergehender Trockenheit oder auch mit Starkregen und Überschwemmungen, besser umzugehen.

Die im Rahmen des Klimawandelanpassungskonzepts prognostizierten Klimaveränderungen zeigen mittel- bis langfristig steigende Temperaturen, abnehmende Eistage, zunehmende Niederschläge im Winter sowie vermehrte Extremwetterereignisse wie z. B. Stürme. So sind aber neben den ausbleibenden Wintern nicht nur reduzierte Wärmeverbräuche zu erwarten, sondern für die Sommermonate auch erhöhte Energiebedarfe für Kühlungszwecke und auch höhere Schäden an den Gebäuden durch Starkregenerereignisse und ggf. Überschwemmungen.

Die Erkenntnisse und die daraus folgenden Maßnahmen aus dem Klimawandelanpassungskonzept (Abschluss Herbst 2020) werden in den kommenden Jahren kontinuierlich in und an den städtischen Liegenschaften umgesetzt werden müssen.

Durch indirekte (passive) Maßnahmen wie Verschattungen, Pflanzung von Bäumen und Dach- und Fassadenbegrünungen aber auch durch das Anlegen von „blauen Strukturen“ (Brunnen, Wasserläufe) können zukünftig Energieeinsparmaßnahmen umgesetzt werden, wodurch Klimalanlagen vermieden werden können.

### Klimaneutralität 2050

Die deutsche Klimapolitik sieht bis zum Jahr 2050 weitestgehend die Treibhausgasneutralität vor. Damit orientiert sich die Bundesregierung am Ziel des Pariser Abkommens. Dieses hat in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit die Treibhausgasneutralität als Ziel.

Um diese Ziele erreichen zu können sind auch weiterhin Maßnahmen im Gebäudebestand notwendig. Eine Strategie und ein Maßnahmenkatalog (Checkliste nachhaltiges Bauen) zum klimaneutralen Gebäudebestand soll im Rahmen des Klimaschutzkonzepts 2.0 erarbeitet werden.

## 8. Anhang

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Installierte Photovoltaikleistung nach Liegenschaften .....	7
Abbildung 2: Entwicklung der Photovoltaikleistung gesamt seit 2013 .....	7
Abbildung 3: Entwicklung der jährlichen Photovoltaik-Stromerträge .....	8
Abbildung 4: Gegenüberstellung Erträge aus Photovoltaik und Stromverbrauch der Liegenschaften .....	8
Abbildung 5: Wärmeverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen.....	9
Abbildung 6: Stromverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen .....	10
Abbildung 7: Wasserverbrauch aller Liegenschaften nach Bereichen.....	10
Abbildung 8: Übersicht der Wärmeverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Siegleck.....	11
Abbildung 9: Übersicht der Stromverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Siegleck .....	11
Abbildung 10: Übersicht der Wasserverbräuche der Verwaltungsgebäude Rathaus und Siegleck .....	12
Abbildung 11: Übersicht der Wärmeverbräuche der Feuerwehrgebäude .....	14
Abbildung 12: Übersicht der Stromverbräuche der Feuerwehrgebäude .....	14
Abbildung 13: Übersicht der Wasserverbräuche der Feuerwehrgebäude .....	15
Abbildung 14: Übersicht der Wärmeverbräuche der Schulen.....	17
Abbildung 15: Übersicht der Stromverbräuche der Schulen .....	17
Abbildung 16: Übersicht der Wasserverbräuche der Schulen .....	18
Abbildung 17: Übersicht der Wärmeverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas).....	20
Abbildung 18: Übersicht der Stromverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas).....	20
Abbildung 19: Übersicht der Wasserverbräuche der Kindergärten (2018 ohne St. Andreas) .....	21
Abbildung 20: durchschnittliche Energiekennwerte der Kindergärten und Entwicklung der Nutzerzahlen .....	22
Abbildung 21: Vergleich Wärmeverbrauchswerte Kindergärten in kWh/m <sup>2</sup> a (Bezugsjahr 2019); .....	22
Abbildung 22: Übersicht der Wärmeverbräuche der Freizeiteinrichtungen .....	24
Abbildung 23: Übersicht der Stromverbräuche der Freizeiteinrichtungen .....	24
Abbildung 24: Übersicht der Wasserverbräuche der Freizeiteinrichtungen .....	24
Abbildung 25: Wärmeverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis .....	26
Abbildung 26: Stromverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis .....	26
Abbildung 27: Wasserverbräuche für das Eisstadion, Freibad und Atlantis.....	27
Abbildung 28: Wärmeverbrauchskennwerte in kWh/m <sup>2</sup> a.....	28
Abbildung 29: Stromverbrauchskennwerte in kWh/m <sup>2</sup> a.....	28
Abbildung 30: Entwicklung der Heizverbräuche nach Energieträgern.....	29
Abbildung 31: Anteil in % der Energieträger an den städtischen CO <sub>2</sub> Emissionen .....	30
Abbildung 32: Energiekostenentwicklung nach Wärme-, Strom- und Wasserkosten (nur Arbeitspreis) .....	30
Abbildung 33: entstandene CO <sub>2</sub> equ. in städtischen Liegenschaften durch fossile Energien .....	31



September 2020

Stadtverwaltung Pfaffenhofen a. d. Ilm  
Nachhaltigkeit | Klimaschutz  
Hauptplatz 18 • 85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm  
Telefon: 08441 78-0  
E-Mail: [klimaschutz@stadt-pfaffenhofen.de](mailto:klimaschutz@stadt-pfaffenhofen.de)  
[www.pfaffenhofen.de/klimaschutz](http://www.pfaffenhofen.de/klimaschutz)

Stadtverwaltung Pfaffenhofen a. d. Ilm  
Hauptplatz 1 und 18 • 85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm  
Telefon: 08441 78-0  
E-Mail: [rathaus@stadt-pfaffenhofen.de](mailto:rathaus@stadt-pfaffenhofen.de)  
[www.pfaffenhofen.de](http://www.pfaffenhofen.de)  
[facebook.com/pfaffenhofen.an.der.ilm](https://facebook.com/pfaffenhofen.an.der.ilm)