

**IKP**

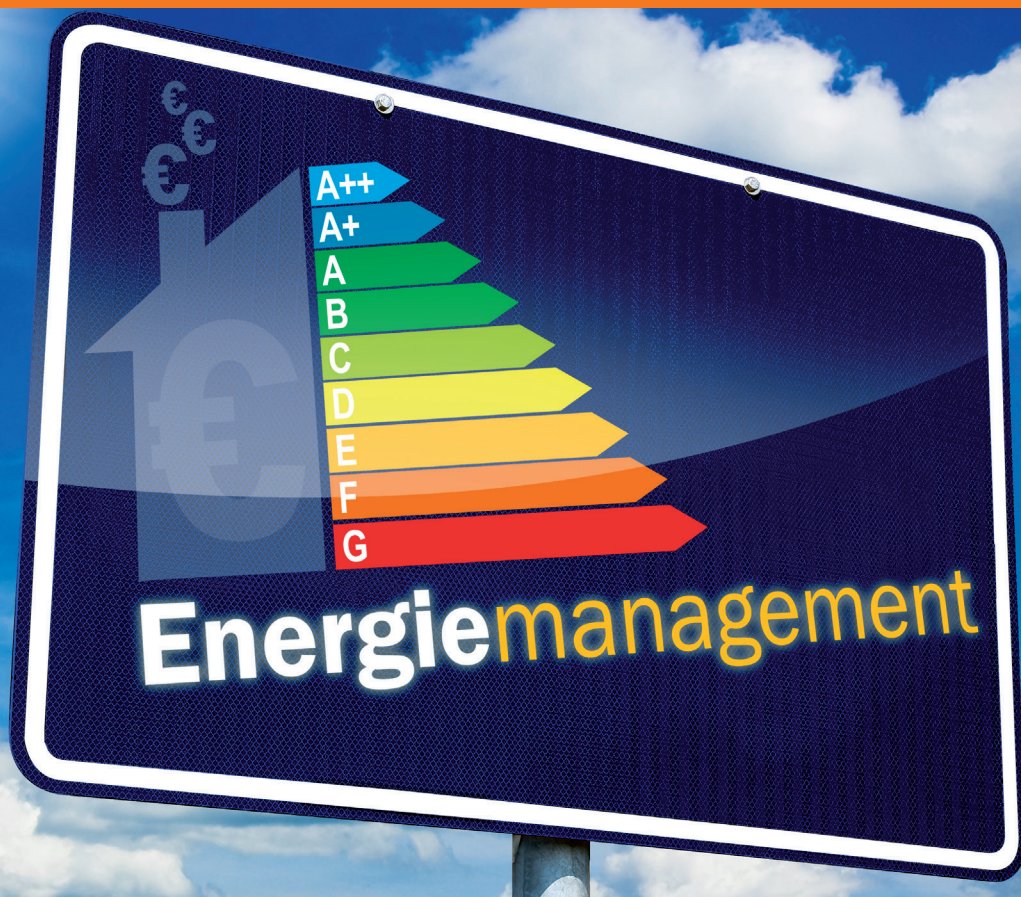
# Energiemanagement

Energiebericht

## an den kreiseigenen

2018

## Gebäuden



## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>Teil 1</b>	
<b>Verwaltungs- und Schulgebäude</b>	
<b>I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch.....</b>	<b>4</b>
Zusammenfassung.....	4
Untersuchte Gebäude .....	4
Energiestatistik .....	5
Verbrauchsentwicklung .....	6
Kostenentwicklung .....	7
<b>II. Benchmarking .....</b>	<b>10</b>
Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2018.....	10
<b>III. Erneuerbare Energien .....</b>	<b>12</b>
<b>IV. Einzelberichte.....</b>	<b>13</b>
Liegenschaftsobjekt Berufliche Schulen Ravensburg .....	13
Liegenschaftsobjekt Gewerbliche Schulen Ravensburg .....	17
Liegenschaftsobjekt Geschwister Scholl Schule Leutkirch.....	20
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen .....	23

**Teil 2**

**Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude**

<b>I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch.....</b>	<b>26</b>
Verbrauchsentwicklung .....	27
Kostenentwicklung .....	28
<b>II. Benchmarking .....</b>	<b>31</b>
Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2018.....	31
<b>III. Erneuerbare Energien .....</b>	<b>33</b>
<b>IV. Einzelberichte.....</b>	<b>34</b>
Liegenschaftsobjekt St. Elisabethen-Klinikum Ravensburg .....	34
Liegenschaftsobjekt Westallgäu-Klinikum in Wangen .....	37
Liegenschaftsobjekt Krankenhaus Bad Waldsee .....	40
Liegenschaftsobjekt Heilig-Geist-Spital in Ravensburg .....	43
Kennwerte der Objekte nach Objektgruppen für Wärme, Strom und Wasser .....	46
<b>Anhang.....</b>	<b>47</b>
Klimadaten 2018 .....	47
Klimafaktoren .....	47
Emissionsfaktoren .....	48

## Einleitung

Im vorliegenden Energiebericht werden Verbräuche, Kosten und Entwicklungen am Beispiel diverser landkreiseigener Liegenschaften ermittelt und aufgezeigt. Dadurch sollen Potenziale möglicher Verbesserung erkannt bzw. erarbeitet werden. Energie ist hinsichtlich ihrer Erzeugung, ihrer Effizienz und ihres Verbrauchs ein wichtiges Stellglied für eine klimapolitisch engagierte Kommune. Anhand der nachfolgend verbildlichten Entwicklung werden neuralgische Punkte sichtbar, welche in Zukunft genauer zu betrachten und zu optimieren sind.

Im ersten Teil werden gesammelte Energieerfassungsdaten von elf großen landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäuden erfasst und ausgewertet. In verschiedenen Darstellungen in Form von Tabellen oder Diagrammen werden unterschiedliche Werte, Abhängigkeiten und Verläufe ermittelt. Betrachtung und Vergleich dieser Auswertungen ermöglichen eine ergebnisorientierte zukünftige Handlungsweise, welche über Ermittlung und Einleitung verbesserter Maßnahmen nachhaltig optimiert werden kann.

Der zweite Teil des Berichts stellt den Energieverbrauch der Oberschwabenklinik gGmbH (OSK) dar. Die Verbräuche der einzelnen Krankenhäuser in Form von Energie und Wasser basieren auf den von der OSK dafür bereitgestellten Daten.

Nahwärme, Blockheizkraftwerke, Photovoltaikanlagen, Verwendung von Holzhackschnitzel bzw. Biomasse als Energieträger, sowie die Umstellung der Stromverträge auf Ökostrom sind ein Teil der Lösungsansätze für ein nachhaltiges Energiemanagement. Stetiges Optimieren der technischen Ausstattung, des Nutzerverhaltens sowie Durchführung eines kontinuierlichen Controllings ermöglichen den Kommunen einen vorbildlichen Umgang mit dem Thema Energie und deren Einsparungen. Im Energiebericht werden der eingeschlagene Weg sowie dessen Umsetzung sichtbar gemacht.

## Teil 1

### Verwaltungs- und Schulgebäude

## I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch

### Zusammenfassung

In den elf untersuchten landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäuden werden ca. 80 % des Gesamtenergieverbrauchs aller landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäude benötigt. Im Ergebnis erhöhte sich der gesamte witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Jahr 2018 in den betrachteten Liegenschaften gegenüber dem Vorjahr um 6,7%. Der Stromverbrauch blieb im betrachteten Zeitraum nahezu konstant.

Auf Grund des Einsatzes von 100% Ökostrom im Bereich der Erneuerbaren Energien sank der CO<sub>2</sub>-Ausstoß 2018 auf insgesamt 2.215 Tonnen. Dem stehen eingespartes CO<sub>2</sub> einer Größenordnung von 2.155 Tonnen gegenüber. Der Wasserverbrauch konnte 2018 gesenkt werden, und zwar auf insgesamt 23.715 m<sup>3</sup>.

### Untersuchte Gebäude

Die elf energierelevanten Gebäude wurden wie folgt festgelegt:

Verwaltungsgebäude inkl. Baujahr, Energiebezugsfläche und Heizungsart

- Kreishaus 1 Ravensburg Gebäude A / 1964 / 7.757 m<sup>2</sup> / Erdgas – Heizkessel
- Kreisverwaltung Außenstelle Wangen / 1979 / 2.432 m<sup>2</sup> / Holzhackschnitzel – Anlage

Berufsschulen/Berufliche Schulen inkl. Baujahr, Energiebezugsfläche und Heizungsart

- Berufliche Schulen Ravensburg / 1975,1999 / 28.159 m<sup>2</sup> / Erdgas – Heizkessel
- Gewerbliche Schulen Ravensburg / 1957,1975,1999,2004 / 26.476 m<sup>2</sup> / Erdgas-Heizkessel
- Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch / 1958,1972 / 11.003 m<sup>2</sup> / Erdgas - Heizkessel
- Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch / 1958,1972 / 10.310 m<sup>2</sup> / Holzhackschnitzel - Anlage
- Berufliches Schulzentrum Wangen / 1954, 2004 / 18.662 m<sup>2</sup> / Erdgas und Holz – Hackschnitzel
- Berufliche Schulen Rvbg Außenstelle Aulendorf / 1956,1992,2002 / 4.080 m<sup>2</sup> / Erdgas – Heizkessel
- Landwirtschaftsschule Leutkirch / 1967 / 2930 m<sup>2</sup> / Erdgas - Heizkessel
- Martinusschule Ravensburg / 1980 / 4.086 m<sup>2</sup> / Erdgas – Heizkessel
- Albert-Schweitzer-Schule Kisslegg / 1980 / 3.715 m<sup>2</sup> / Erdgas – BHKW

## Energiestatistik

In der nachfolgenden Energiestatistik wird der gesamtheitliche Energieverbrauch von zwei landkreiseigenen Verwaltungsgebäuden sowie weiteren neun landkreiseigenen Schulen dargestellt. Es werden in übersichtlicher Form die absoluten Verbräuche und Kosten sowie deren Veränderung zum Vorjahr aufgelistet. Die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Emissionen findet man in der vorletzten Spalte.

Energiestatistik	Verbräuche		Kosten		CO <sub>2</sub>	
	Verbrauchsmenge in MWh (nicht witterungsbereinigt)	Veränderung zum Vorjahr in %	Kosten in Euro	Veränderung zum Vorjahr in %	CO <sub>2</sub> in t	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> -Emissionen in %
Erdgas	7.744	-5,63%	345.445	1,48%	1.967	99%
Nahwärme (Holzhackschnitzel)	1.353	-22,93%	78.825	-25,25%	28	1%
Erdöl, nur Spitzenlast bzw. Versorgungssicherheit	0	0	0	0	0	0%
Endenergie Wärme gesamt	9.097	-8,68%	424.270	-4,84%	1.995	100%
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	10.098	6,71%	424.270	-4,84%	2.215	111%
Strom	2.906	-2,13%	559.959	5,40%	0	0%
Endenergie Strom	2.906	-2,13%	559.959	5,40%	0	0%
Endenergieeinsatz gesamt	12.003	-7,17%	984.229	0,73%	1.995	100%
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	13.003	4,59%	984.229	0,73%	2.215	100%

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller ausgewählten Liegenschaften im Jahr 2018 im Vergleich zum Vorjahr

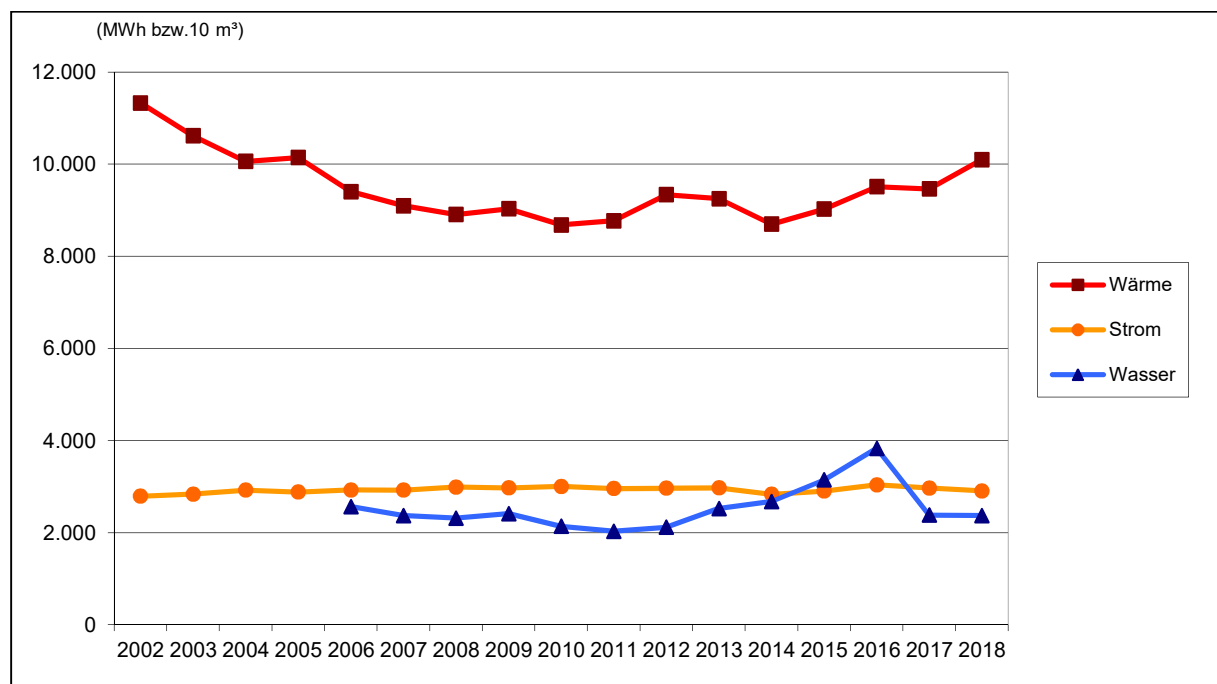
**Verbrauchsentwicklung**

Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten elf Liegenschaften schlüsseln sich wie folgt auf:

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]			[m <sup>3</sup> ]
9.097	10.098	2.906	23.715
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>			
-8,68%	6,71%	-2,13%	-0,39%

**Tab.:** Verbräuche 2018

Die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in den letzten Jahren wird in der nachfolgenden Tabelle für sämtliche untersuchten Liegenschaften in Zahlen und im anschließenden Diagramm noch bildlich dargestellt. Wärme- und Stromverbräuche zeigen sich hier nahezu unverändert. Der Wasserverbrauch wurde im dargestellten Zeitraum um über ein Drittel reduziert, was auf zeitweise außerordentliche und mittlerweile wieder eingestellte Nutzung der Sporthallen als Notunterkünfte zurückzuführen ist.



**Abb.:** Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

Die Darstellung des Energieverbrauchs in Abhängigkeit zu den Nutzflächen ist sehr aussagekräftig, da die Nutzflächen aufgrund von Neubauten, Erweiterungen und verbesserter Datengrundlagen ständigen Veränderungen unterworfen sind.

Um die Tabelle aus den Vorjahren weiterführen zu können, werden auch hier weiterhin die Nutzflächen mit der Netto-Grundfläche NGF dargestellt.

Jahr	Flächen in m <sup>2</sup>	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	Index
2002	86.580	11.329	0,1309	100	2.792	0,0322	100	k.A	k.A	k.A
2004	83.324	10.060	0,1207	92	2.925	0,0351	109	k.A	k.A	k.A
2006	93.775	9.405	0,1003	77	2.927	0,0312	97	25.657	0,2736	100
2008	95.819	8.906	0,0929	71	2.991	0,0312	97	23.143	0,2415	88
2010	95.819	8.680	0,0906	69	3.002	0,0313	97	21.368	0,2230	82
2011	95.819	8.771	0,0916	70	2.957	0,0308	96	20.329	0,2122	78
2012	95.819	9.339	0,0975	74	2.965	0,0309	96	21.160	0,2208	81
2013	95.819	9.252	0,0966	74	2.971	0,0310	94	25.225	0,2633	96
2014	95.819	8.679	0,0906	69	2.834	0,0296	92	26.754	0,2792	102
2015	95.819	9.026	0,0942	72	2.901	0,0303	94	31.451	0,3282	120
2016	95.819	9.513	0,0993	76	3.039	0,0317	96	38.295	0,3997	146
2017	95.819	8.701	0,0908	69	2.969	0,0310	96	23.809	0,2485	91
2018	95.819	10.098	0,1054	81	2.906	0,0303	94	23.715	0,2475	90

**Tab.:** Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums



**Kostenentwicklung**

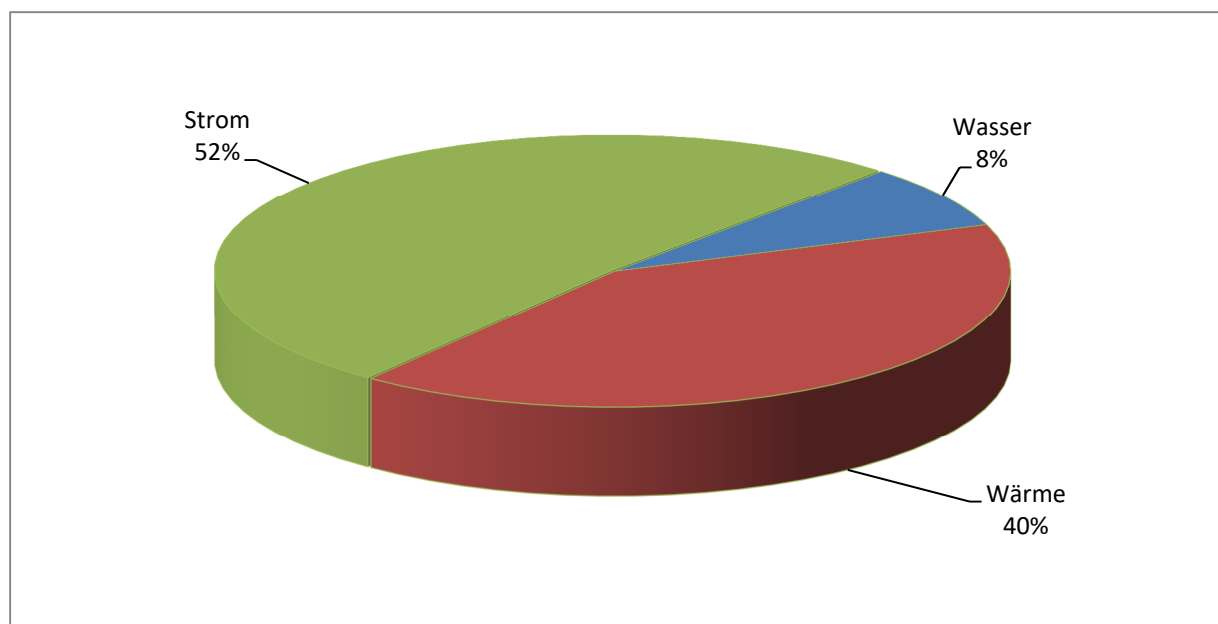
Die Gesamtkosten für die in den Liegenschaften verbrauchte Energie/Wasser sind von diversen Faktoren wie Verbrauch, Netzpreise, Abrechnung, Steuern und Abgaben abhängig.

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser sowie die Veränderungen zum Vorjahr für die untersuchten Objekte schlüsseln sich, ersichtlich in nachfolgender Tabelle, wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
<b>424.270</b>	<b>559.959</b>	<b>85.909</b>
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>		
<b>-4,84%</b>	<b>5,40%</b>	<b>0,03%</b>

**Tab.:** Verbrauchskosten 2018

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichtsyear wird im Diagramm Verbrauchskostenstruktur grafisch präsentiert.

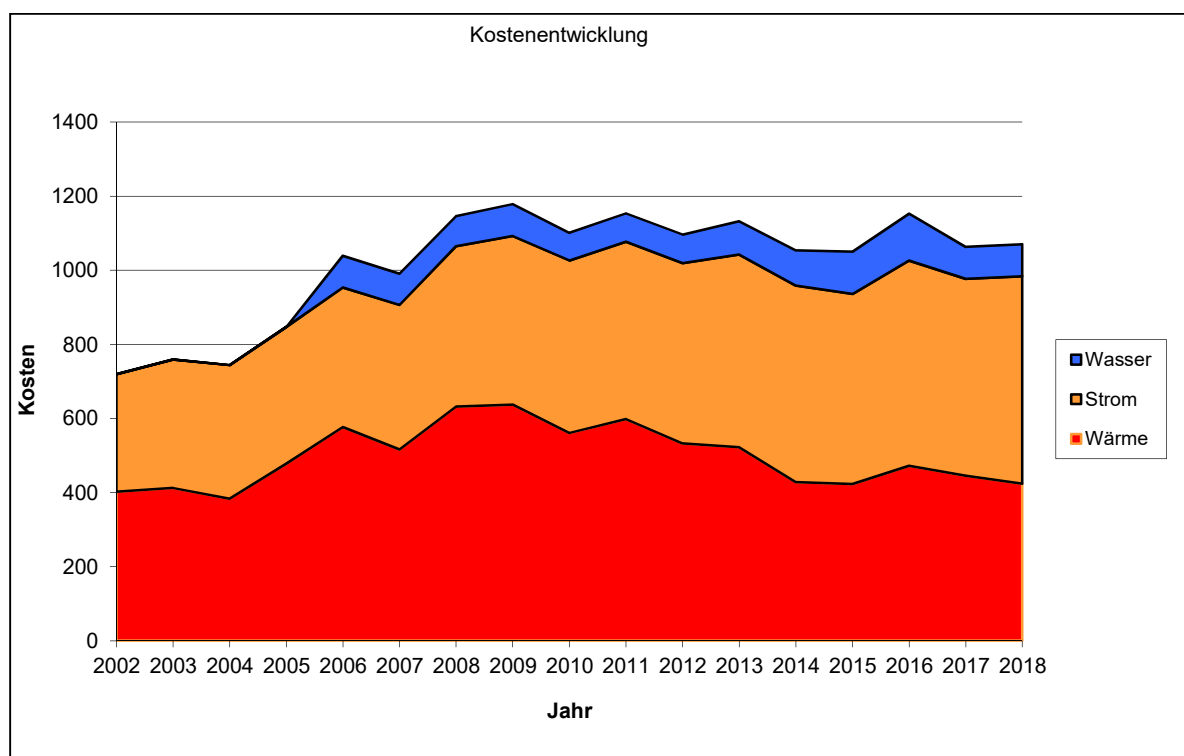


**Abb.:** Verbrauchskostenstruktur 2018 in %

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) der erfassten Objekte, entwickelten sich wie folgt:

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	402,5	383,6	576,8	632,2	560,8	598,1	532,4	522,2	427,8	423,1	472,5	445,8	424,2
Strom	317,2	360,4	376,6	432,7	465,6	478,9	486,8	520,2	530,7	513,0	553,9	531,2	560,0
Wasser	k.A.	k.A.	85,8	81,6	74,7	76,6	77,2	92,3	95,0	113,9	126,6	85,8	85,9

**Tab.:** Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften



**Abb.:** Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

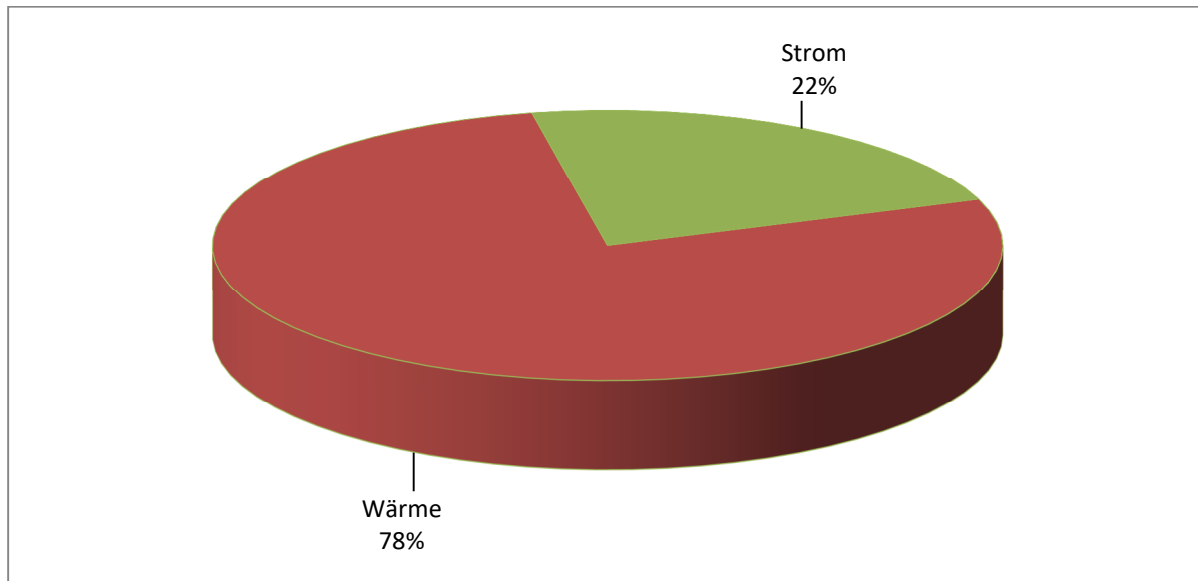
Die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich. Preise inkl. Mehrwertsteuer und aller anderen Abgaben.

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	35,5	38,1	61,3	71,0	64,6	68,1	57,0	56,4	49,3	46,9	49,7	47,4	46,6
Strom	113,6	123,2	128,7	144,7	155,1	162	164,2	175,1	187,2	176,8	182,3	178,9	192,7
Wasser	k.A.	k.A.	3,3	3,5	3,5	3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,3	3,6	3,6

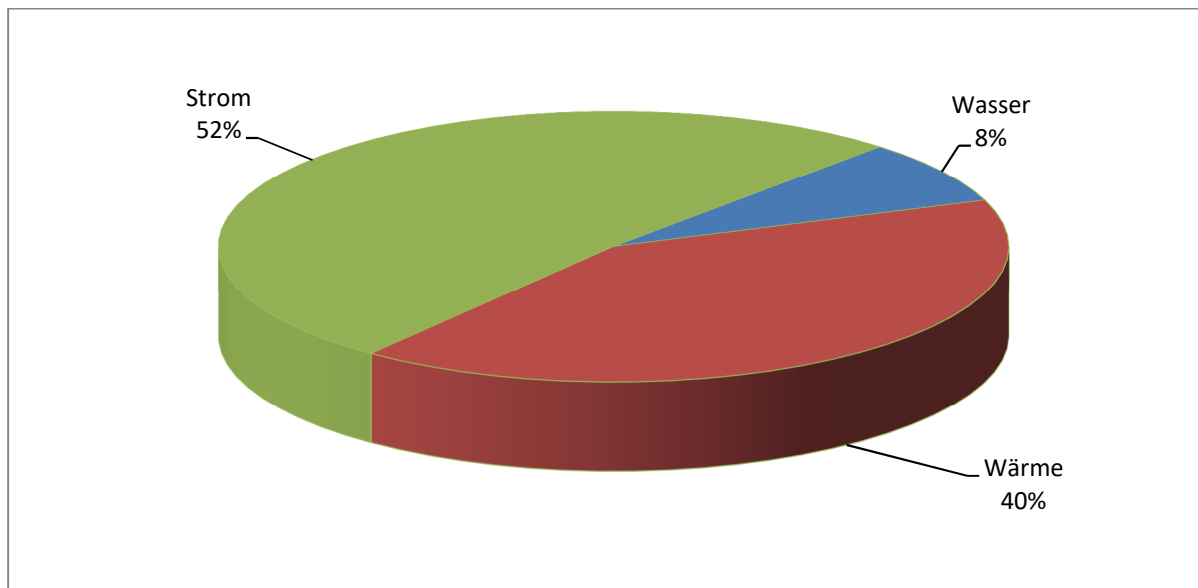
**Tab.:** Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser in €/MWh bzw. €/m<sup>3</sup>

## II. Benchmarking

**Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2018**



**Abb.:** Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)



**Abb.:** Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

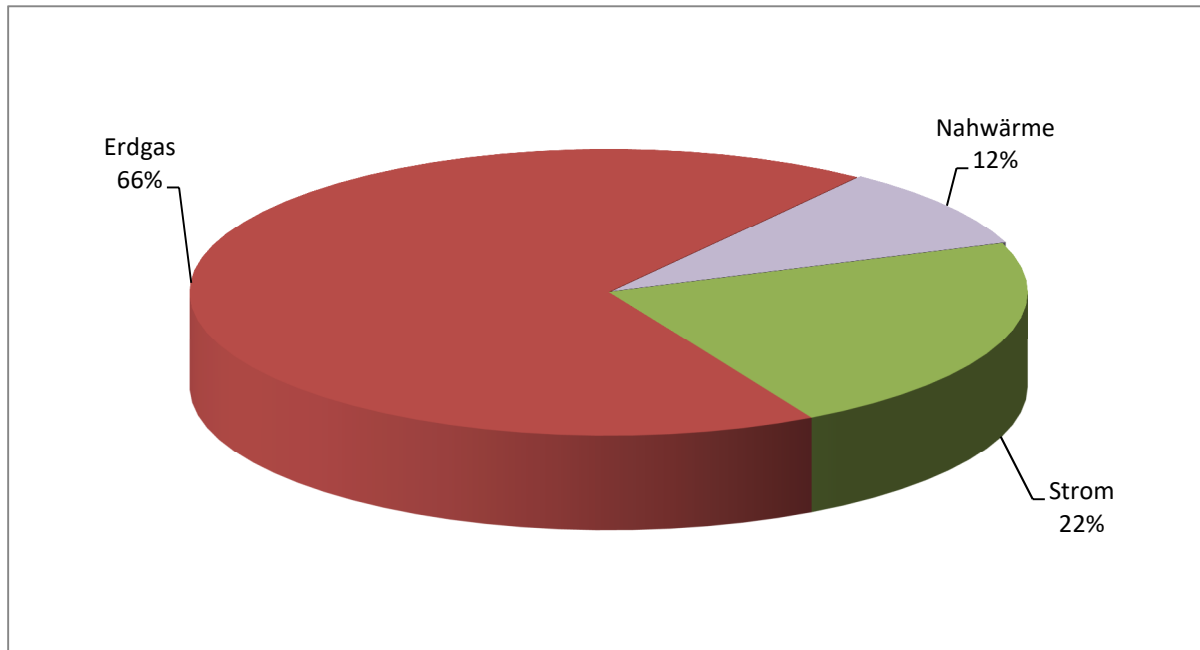


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

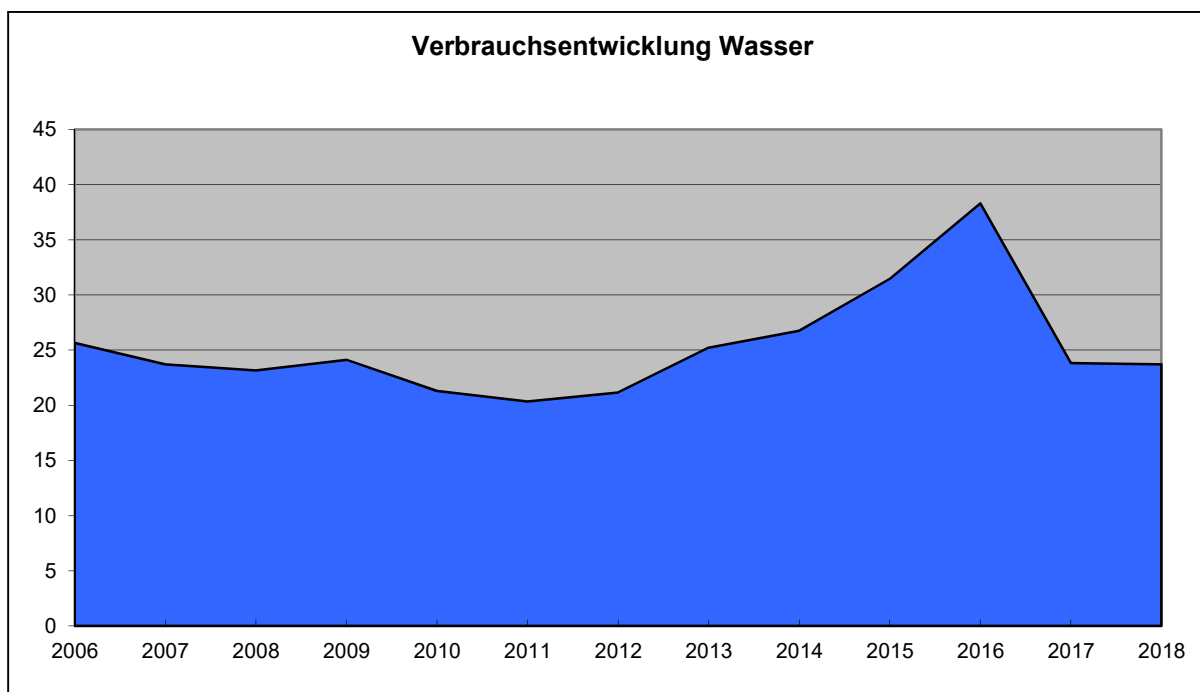


Abb.: Entwicklung des Wasserverbrauchs aller ausgewählten Liegenschaften

## III. Erneuerbare Energien

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in t	entspricht in kWh
Landratsamt Außenstelle Wangen	Holzhackschnitzel	35,29	151.480
Geschwister Scholl Schule Leutkirch	Holzhackschnitzel	136,00	583.700
Geschwister Scholl Schule Leutkirch	Fotovoltaik (37,44 kWp)	22,17	34.591
Albert Schweitzer Schule Kisslegg	Blockheizkraftwerk	14,90	38.506
Berufliches Schulzentrum Wangen	Holzhackschnitzel	112,66	483.500
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Fotovoltaik (18,9 kWp)	12,96	20.215
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Fotovoltaik (80,08 kWp)	56,67	88.406
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 6	Fotovoltaik (51,52 kWp)	33,22	51.827
Kreishaus 1 Geb. A Landratsamt Außenstelle Wangen	Ökostrom	84,24	131.418
Berufliche Schule Ravensburg Gewerbliche Schule Ravensburg Geschwister Scholl Schule Leutkirch Martinusschule Ravensburg Albert Schweitzer Schule Kisslegg Berufliche Schule Aulendorf Berufliches Schulzentrum Wangen Landwirtschaftsschule Leutkirch	Ökostrom	1.647,37	2.570.005
	<b>Gesamt:</b>	<b>2.155,49</b>	<b>4.153.647</b>

<b>Durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2018:</b>	<b>2.155</b>	
<b>Emissionen gesamt (CO<sub>2</sub>) in 2018:</b>	<b>2.215</b>	

Tab.: Zusammenfassung erneuerbarer Energien in den betrachteten Liegenschaften in 2018

## IV. Einzelberichte

### Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung

Aus Gründen der Vergleichbarkeit hinsichtlich der Verläufe von Verbräuchen/Kosten mit dem letzten Energiebericht 2016 wurden einzelne Liegenschaften detailliert betrachtet.

#### Liegenschaftsobjekt Berufliche Schulen Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	2.226.508	kWh	-9,28%	79	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.471.424	kWh	5,99%	88	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	856.681	kWh	-5,12%	30	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	6.153	m <sup>3</sup>	-30,07%	0,22	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

Trotz eines Minderverbrauchs an Strom stiegen die Stromkosten 2018 gegenüber dem Vorjahr deutlich an. Grund hierfür ist der Ausfall des BHKWs ab dem 25.01.2018.

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	94.969	€	-12,60%	0,04	€/kWh
<b>Strom</b>	164.283	€	34,07%	0,19	€/kWh
<b>Wasser</b>	24.464	€	-5,52%	3,98	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

- Emissionen

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	566	9	245	0,89
<b>Strom</b>	0	0	0	0,00
<b>Gesamt</b>	566	9	245	0,89

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

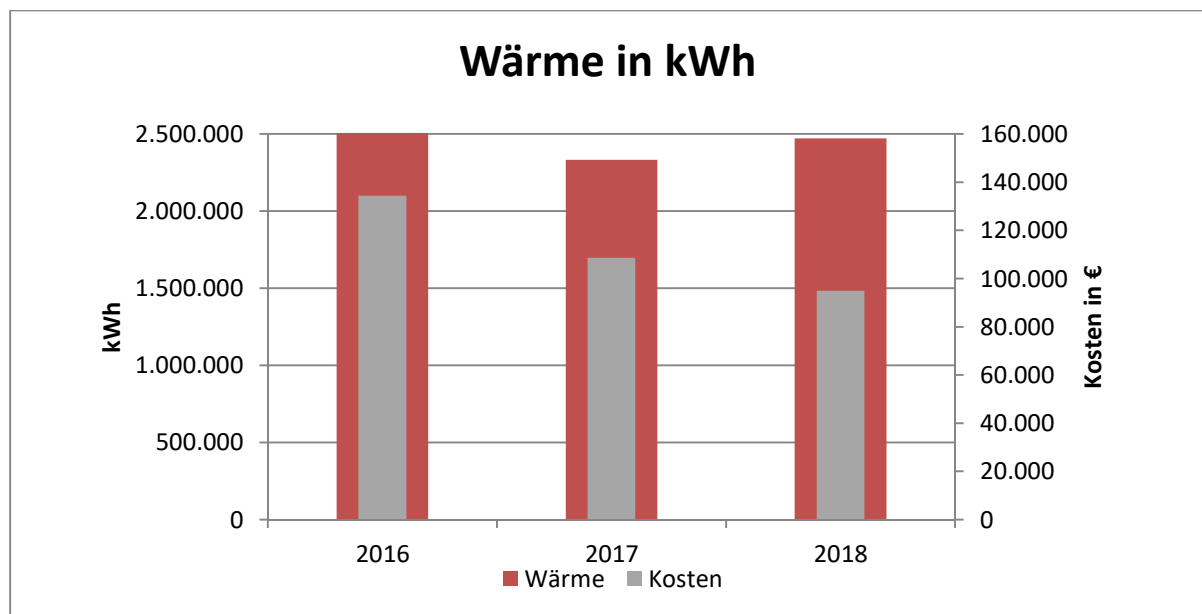
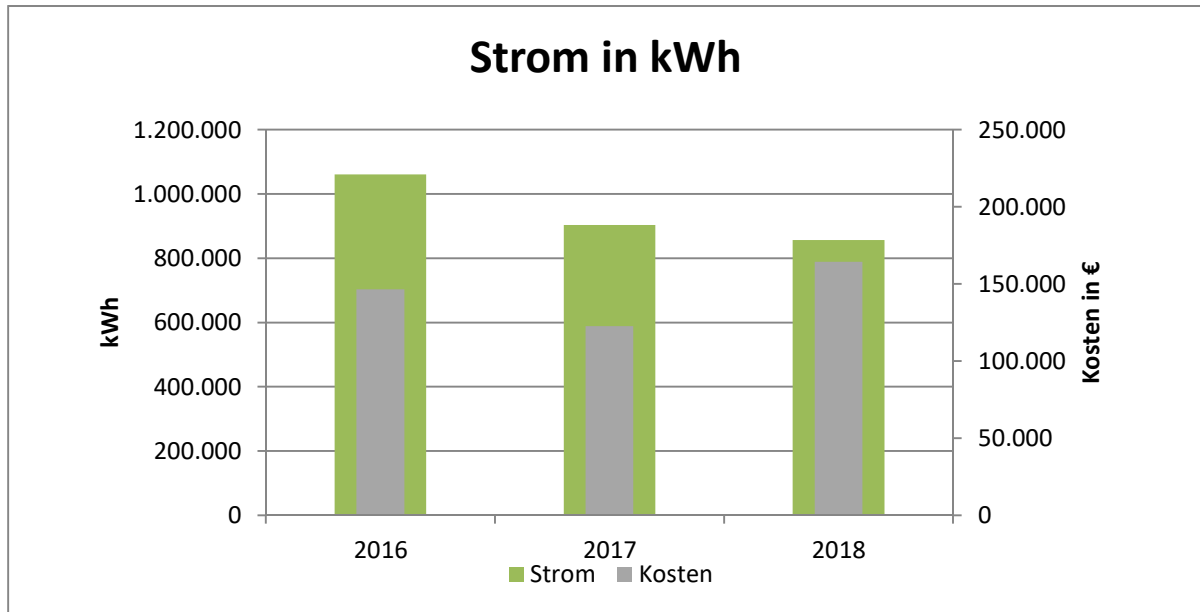
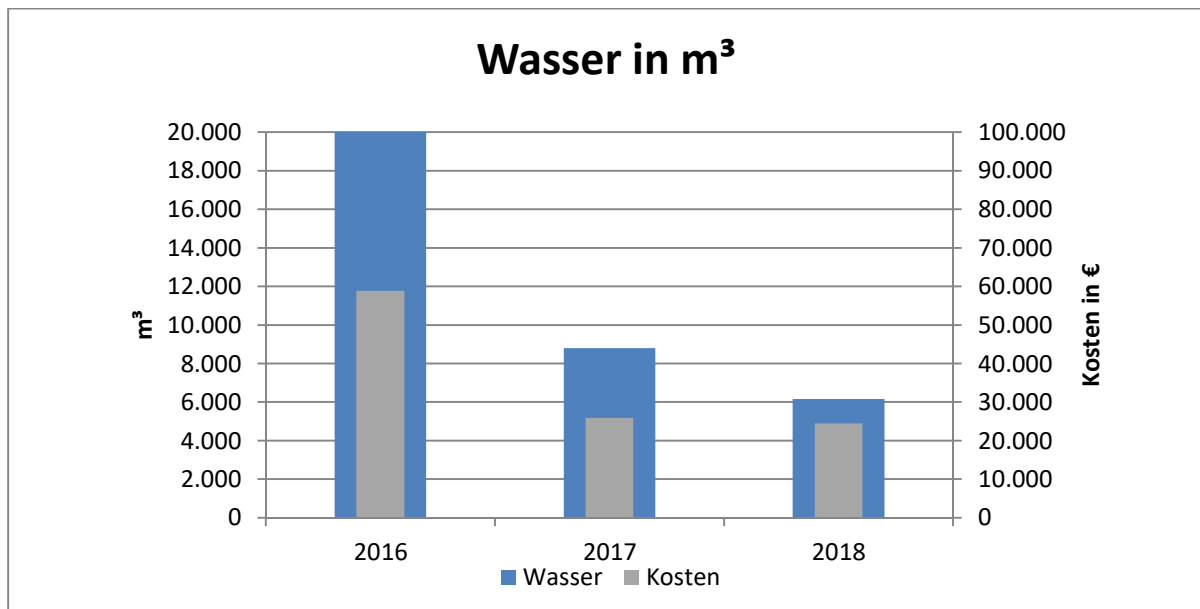


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme



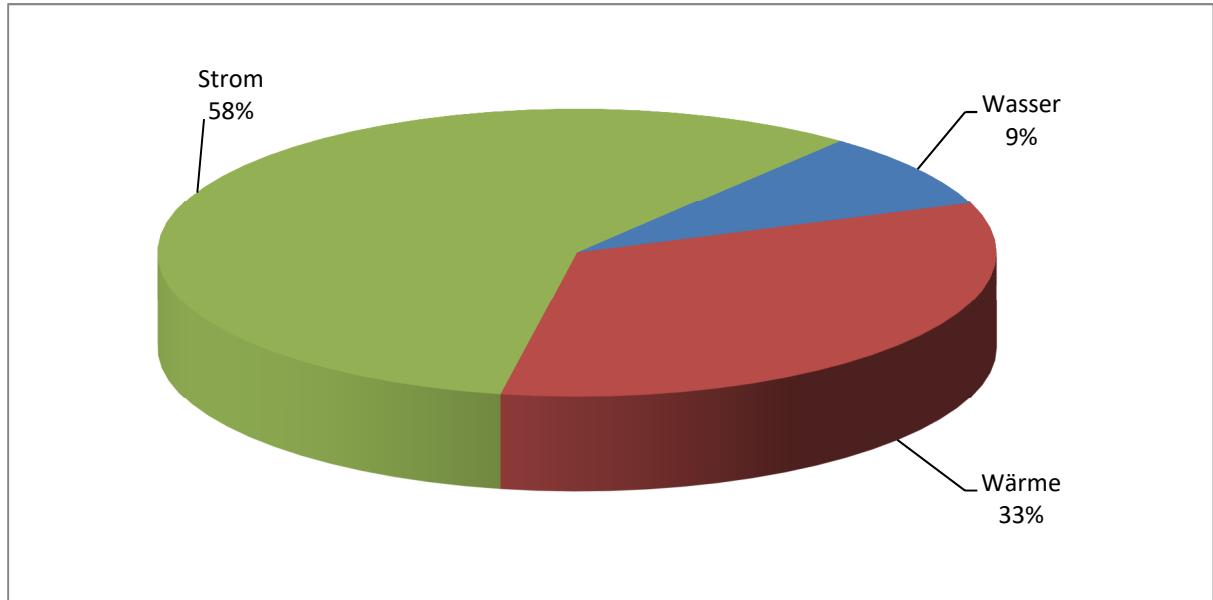
**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser



- **Kostenstruktur**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten

**Liegenschaftsobjekt Gewerbliche Schulen Ravensburg**

• **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	2.090.238	kWh	-3,26%	79	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.320.164	kWh	13,04%	88	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	725.516	kWh	3,89%	27	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	6.049	m <sup>3</sup>	49,91%	0,23	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

• **Kosten**

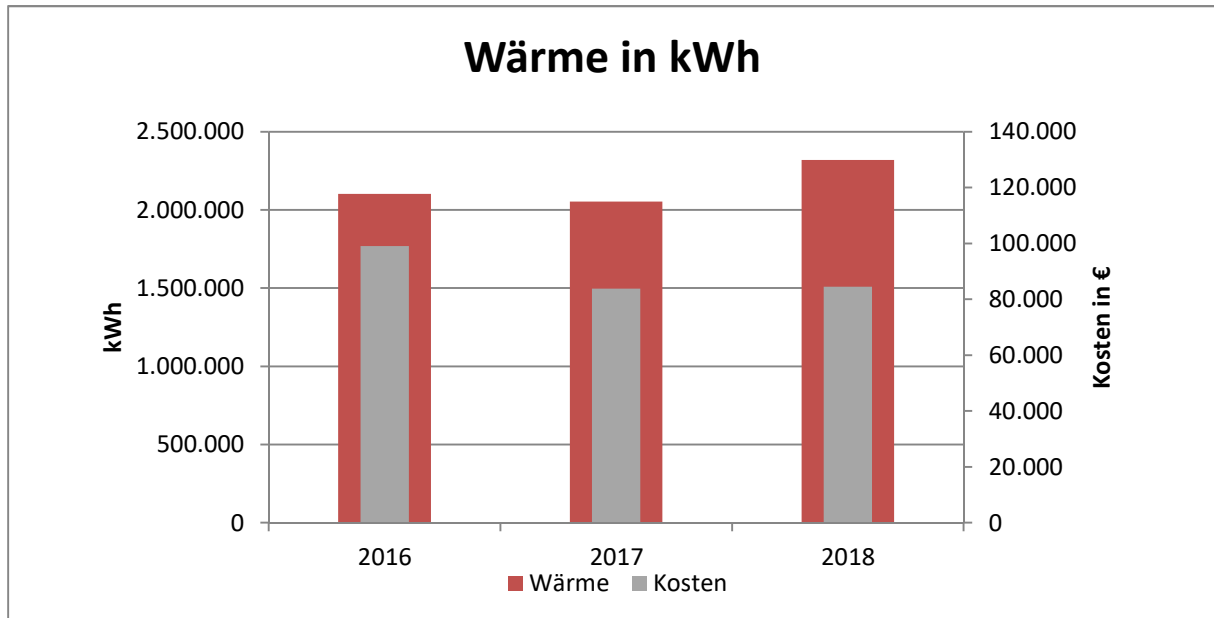
	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	84.502	€	0,84%	0,04	€/kWh
<b>Strom</b>	142.659	€	3,35%	0,20	€/kWh
<b>Wasser</b>	17.573	€	38,70%	2,91	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

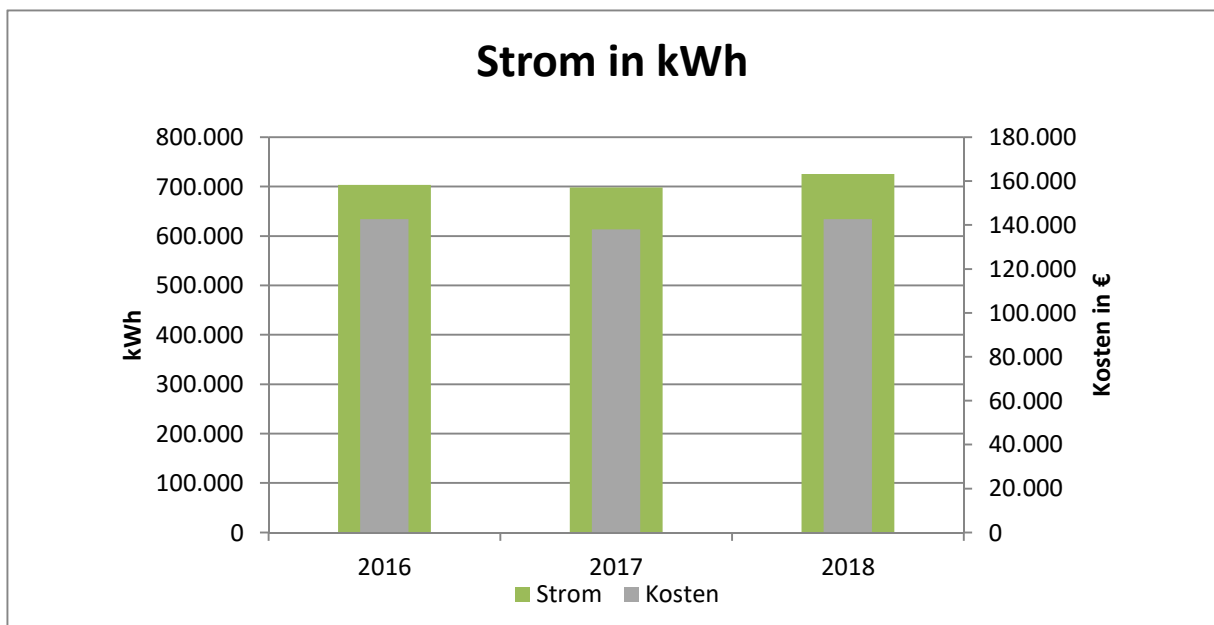
• **Emissionen**

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	531	8	230	0,84
<b>Strom</b>	0	0	0	0,00
<b>Gesamt</b>	531	8	230	0,84

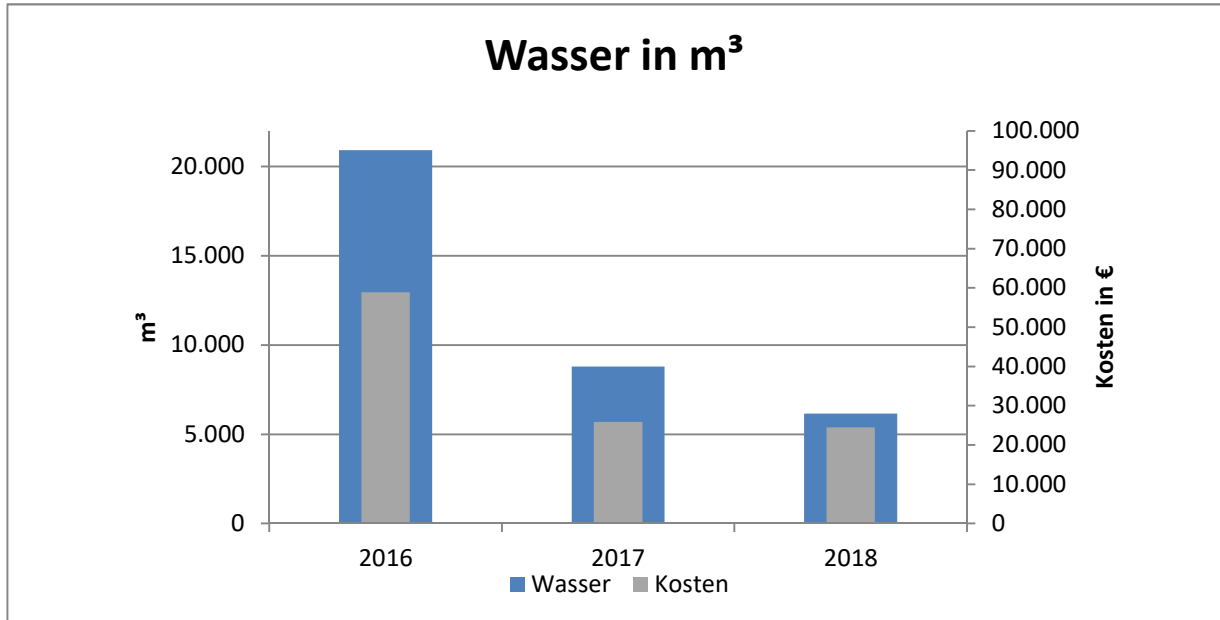
- Entwicklung der Jahreswerte



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

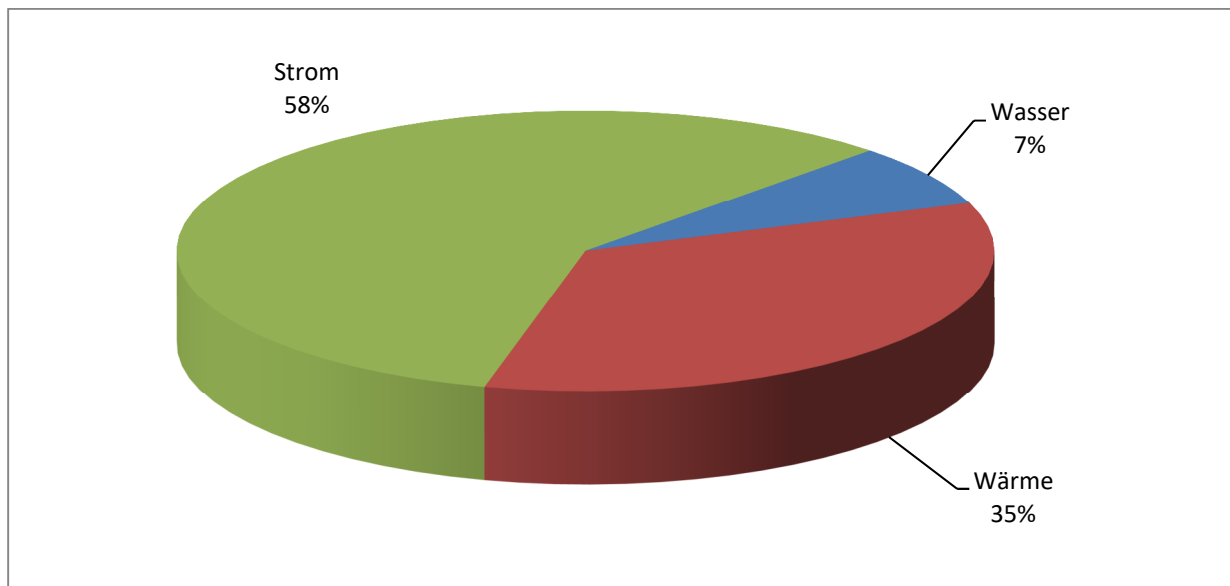


**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten

**Liegenschaftsobjekt Geschwister Scholl Schule Leutkirch**

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	1.532.165	kWh	-5,61%	72	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	1.700.703	kWh	10,28%	80	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	364.704	kWh	-5,67%	17	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	2.116	m <sup>3</sup>	-6,45%	0,10	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	86.927	€	-10,90%	0,057	€/kWh
<b>Strom</b>	75.865	€	-3,78%	0,21	€/kWh
<b>Wasser</b>	10.685	€	-19,48%	5,05	€/m <sup>3</sup>

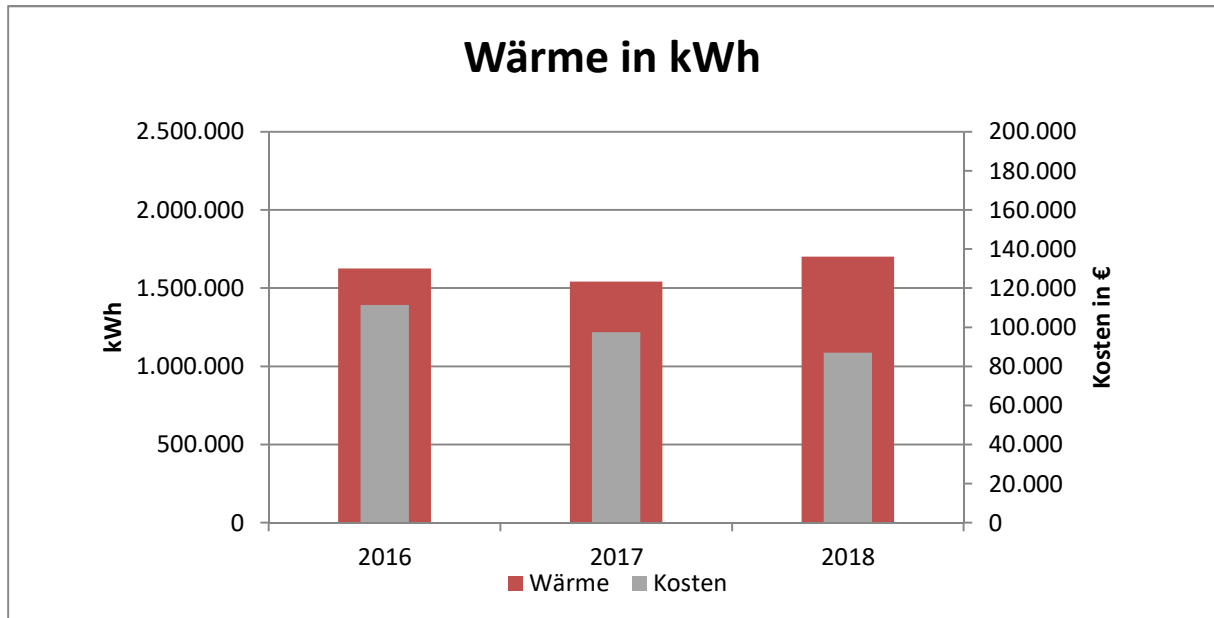
**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

- **Emissionen**

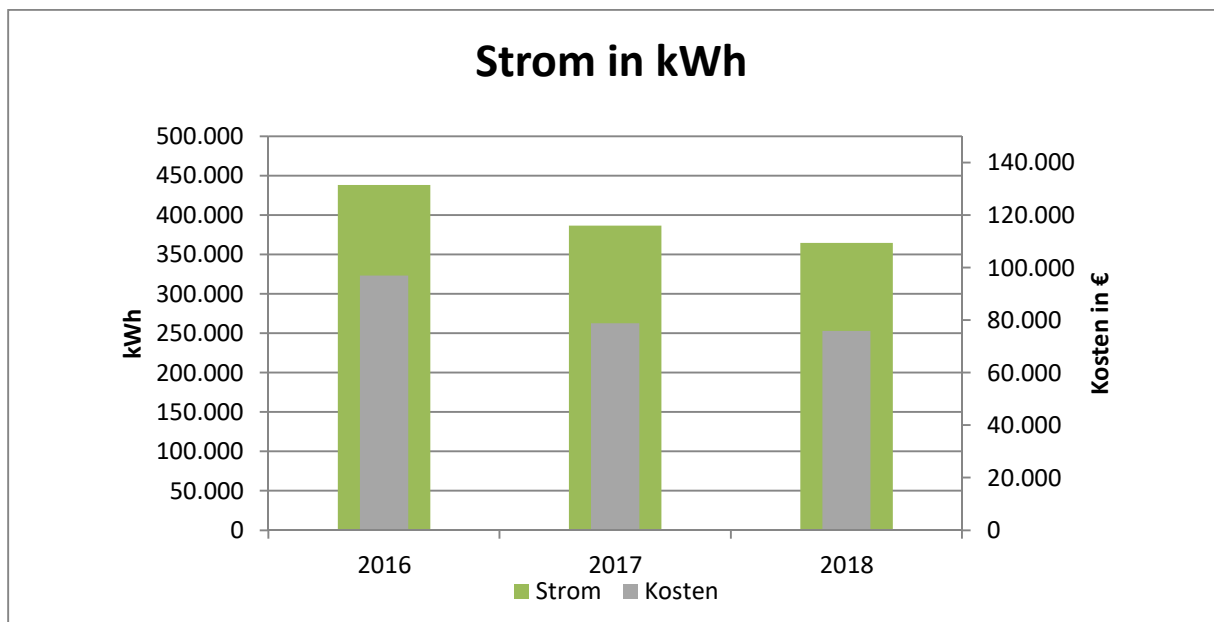
	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	389	6	169	0,61
<b>Strom</b>	0	0	0	0,00
<b>Gesamt</b>	389	6	169	0,61

**Tab.:** Überblick über die Emissionen

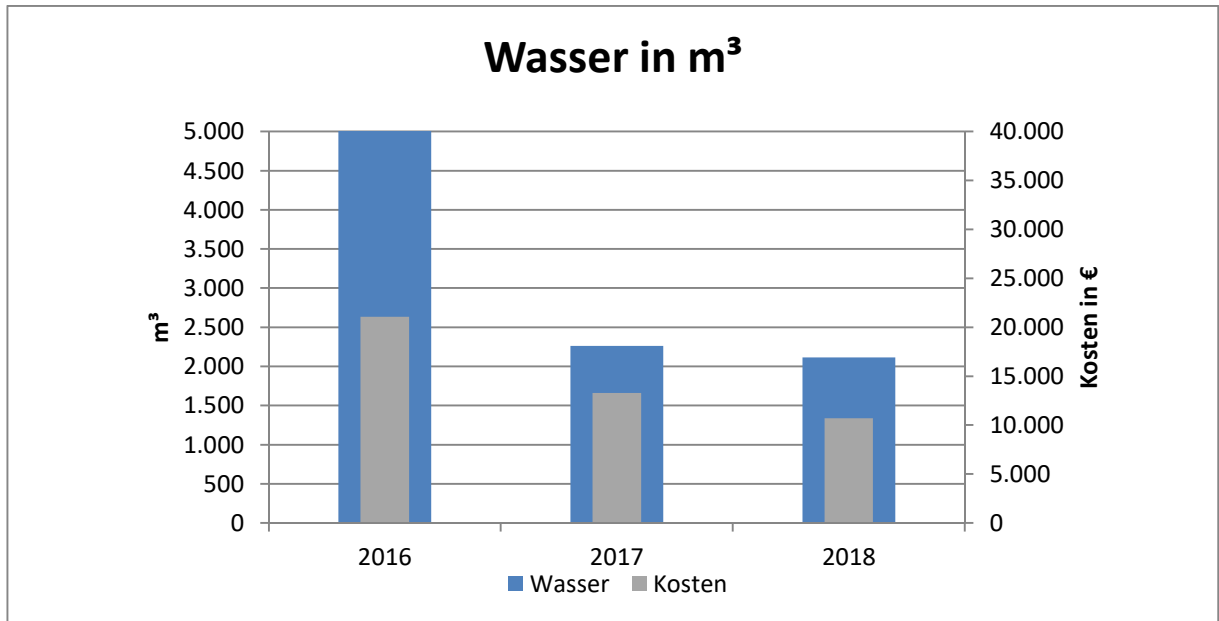
- Entwicklung der Jahreswerte



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

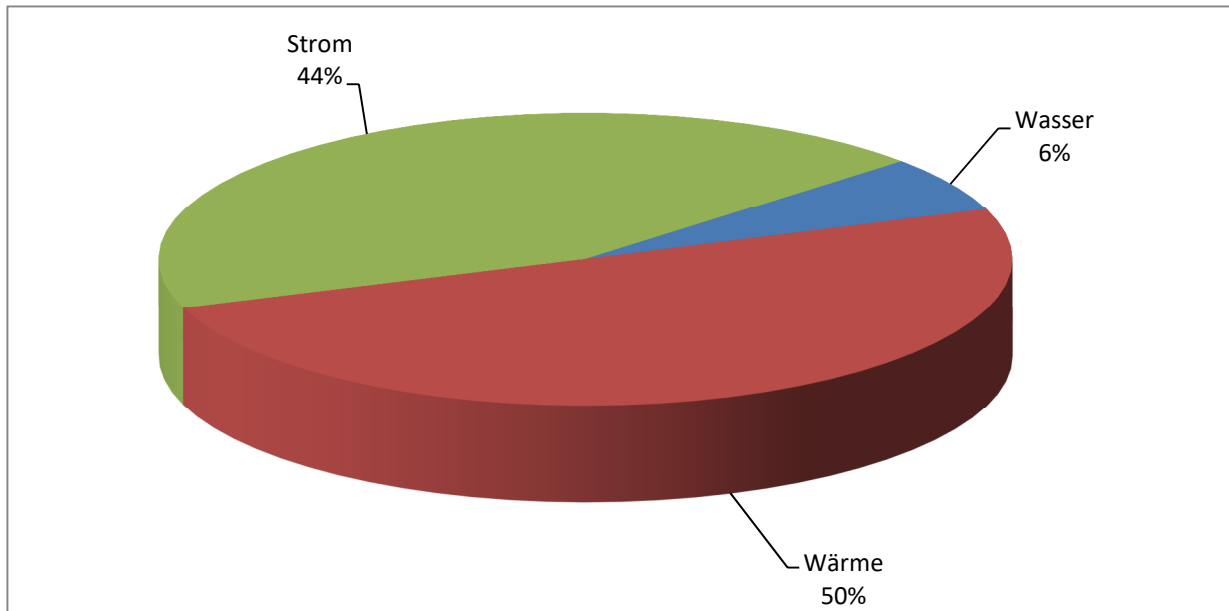


**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten

## Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen

### Wärme

Objekte	Objektgruppe	EBF	Wärme (witterungsbereinigt)						
			Name	Typ	m <sup>2</sup>	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.
Kreisgebäude 1 Geb. A Ravensburg	Verwaltung	7.756	722.098	93	95	55	37,62	3,50	27164,87
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	181.594	75	95	55	53,11	3,97	9644,66
		10.188	903.693						
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	28.159	2.382.364	85	93	48	39,86	3,37	94968,93
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	26.476	2.236.555	84	93	48	37,78	3,19	84501,98
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	21.311	1.562.808	73	93	48	55,62	4,08	86926,17
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	6.947	393.978	57	93	48	46,74	2,65	18412,8
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	11.714	579.620	49	93	48	52,09	2,23	30190,06
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.079	263.153	65	93	48	40,64	2,62	10695
Martinusschule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.086	634.645	155	130	76	37,64	5,85	23888
Albert-Schweitzer-Schule Kisslegg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	3.714	440.092	118	130	76	41,45	4,91	18240,25
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	2.930	235.518	80	93	48	41,69	3,35	9819,15



Strom

Objekte	Objektgruppen	EBF	Strom						
			Name	Typ	m <sup>2</sup>	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.
Kreisgebäude 1 Geb. A Ravensburg	Verwaltung	7.756	330.184	43	30	10	180,80	7,70	59697,93
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	61.464	25	30	10	236,77	5,98	14552,71
		10.188	391.648						
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	28.159	856.681	30	22	8	191,77	5,83	164283,24
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	26.476	725.516	27	22	8	196,63	5,39	142659,06
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	21.311	364.704	17	22	8	208,02	3,56	75865,46
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	6.947	181.978	26	22	8	181,76	4,76	33075,85
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	11.714	192.014	16	22	8	165,33	2,34	31745,28
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.079	52.480	13	22	8	241,51	3,11	12674,4
Martinusschule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.086	78.384	19	14	7	201,37	3,86	15784,33
Albert-Schweitzer-Schule Kisslegg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	3.714	94.358	25	14	7	143,78	3,65	13567,14
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	2.930	23.890	8	22	8	259,65	2,12	6203,13

Wasser

Objekte	Objekt- gruppen	EBF	Wasser						
			Name	Typ	m <sup>2</sup>	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	€/MWh
Kreisgebäude 1 Geb. A Ravensburg	Verwaltung	7.756	1.659.000	214	196	75	3,46	0,74	5.746,71
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	323.000	133	196	75	4,72	0,63	1.523,94
		10.188	323.000						
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	28.159	6.153.000	219	163	62	3,98	0,87	24464,03
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	26.476	6.049.000	228	163	62	2,91	0,66	17573,09
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	21.311	2.116.000	99	163	62	5,05	0,50	10684,88
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	6.947	500.000	72	163	62	5,84	0,42	2918,12
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	11.714	2.114.000	180	163	62	1,92	0,30	4060,61
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.079	930.000	228	163	62	3,38	0,77	3145,71
Martinusschule Ravensburg	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	4.086	1.403.000	343	174	74	2,67	0,92	3749,35
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufsschulen/ Berufliche Schulen	2.930	198.000	68	163	62	5,17	0,35	1022,74

## Teil 2

### OSK-Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude

## I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch

### Untersuchte Gebäude

Folgende vier Liegenschaften wurden inkl. Baujahr, Energiebezugsfläche und Heizungsart nachfolgend erfasst::

- St.-Elisabethen-Klinikum Ravensburg / 1964,1966,2012,2017 / 56.141 m<sup>2</sup> / Erdgas – Blockheizkraftwerk
- Westallgäu-Klinikum Wangen / 1916 / 17.382 m<sup>2</sup> / Holzhackschnitzel – Anlage
- Krankenhaus Bad Waldsee / 1907,1975 / 10.178 m<sup>2</sup> / Erdgas – Heizkessel
- Heilig-Geist-Spital Ravensburg / 1498,1960,1986,1955,1998,2000,2008 / 8.353 m<sup>2</sup> / Erdgas - Blockheizkraftwerk

### Allgemeiner Hinweis

Der starke Anstieg der bereinigten Wärmeverbrauchsdaten muss an dieser Stelle noch genauer erläutert werden. Das Jahr 2018 war geprägt durch einen relativ heißen Sommer und eine geringe Anzahl von Heiztagen.

Dies führt über die Witterungsbereinigung zu einer starken Steigerung des Verbrauchs, welcher aber neben der Heizenergie auch den Bedarf an der Warmwasserbereitung korrigiert. Da die Energiemenge von Heizung und Warmwasser nicht getrennt vorliegen, wurde die Bereinigung für den gesamten Energieeinsatz vorgenommen. Daraus resultiert eigentlich ein zu starker Anstieg des bereinigten Verbrauchs, was die realen Kennzahlen verzerrt darstellen lässt.

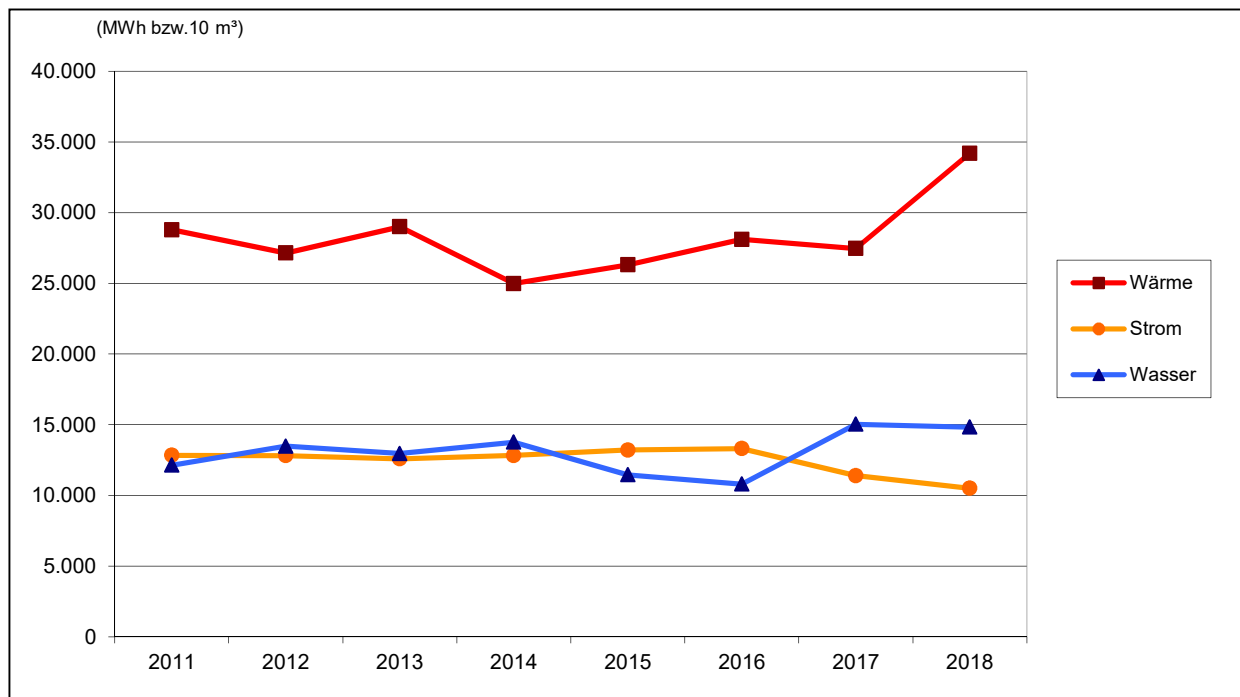
**Verbrauchsentwicklung**

Die Energie- und Wasserverbräuche für folgende untersuchten Objekte St. Elisabethen Klinikum Ravensburg, Westallgäu Klinikum Wangen, Krankenhaus Bad Waldsee und Heilig Geist Spital Ravensburg schlüsseln sich wie folgt auf:

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]			[m <sup>3</sup> ]
30.810	34.199	10.506	148.348
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>			
6,57%	24,51%	-7,83%	-1,35%

**Tab.:** Verbräuche 2018

Die Entwicklung von Strom- und Wasserverbrauch sowie der Wärmeverbräuche (absolut und witterungsbereinigt) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:



**Abb.:** Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs OSK

Die Darstellung des Energieverbrauchs in Abhängigkeit zu den Nutzflächen ist sehr aussagekräftig, da die Nutzflächen aufgrund von Neubauten, Erweiterungen und verbesserter Datengrundlagen ständigen Veränderungen unterworfen sind.

Entwicklung der Verbräuche zu Nutz-Flächen:

Jahr	Flächen in m <sup>2</sup>	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	Index
2011	92.054	28.784	0,32	100	12.833	0,14	100	121.339	1,32	100
2012	92.054	27.142	0,29	94	12.814	0,14	100	134.777	1,46	110
2013	92.054	29.004	0,32	101	12.588	0,14	98	129.619	1,41	107
2014	92.054	24.979	0,27	87	12.820	0,14	100	137.657	1,49	113
2015	92.054	26.308	0,29	91	13.213	0,14	103	114.580	1,25	94
2016	92.054	28.103	0,31	98	13.312	0,14	103	108.020	1,17	89
2017	92.054	27.466	0,29	95	11.399	0,12	89	150.481	1,63	124
2018	92.054	34.199	0,37	119	10.506	0,11	82	148.348	1,61	122

**Tab.:** Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums

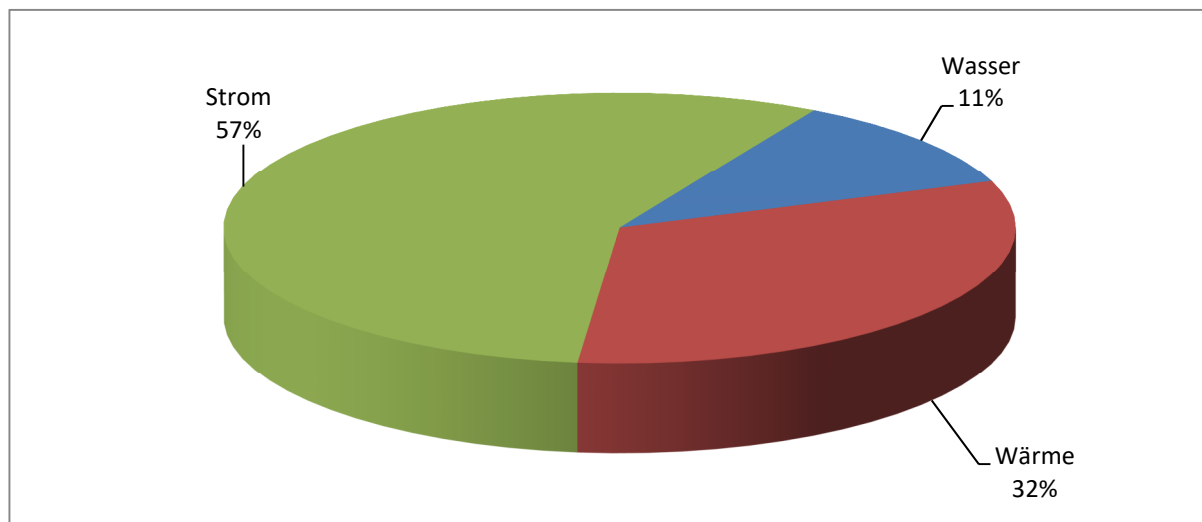
### Kostenentwicklung

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser sowie die Veränderungen zum Vorjahr für die untersuchten Objekte schlüsseln sich, ersichtlich in nachfolgender Tabelle, wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
1.084.498	1.899.366	378.694
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>		
-11,34%	-11,18%	-2,86%

**Tab.:** Verbrauchskosten 2018

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichts-jahr wird im Diagramm Verbrauchskostenstruktur grafisch präsentiert.

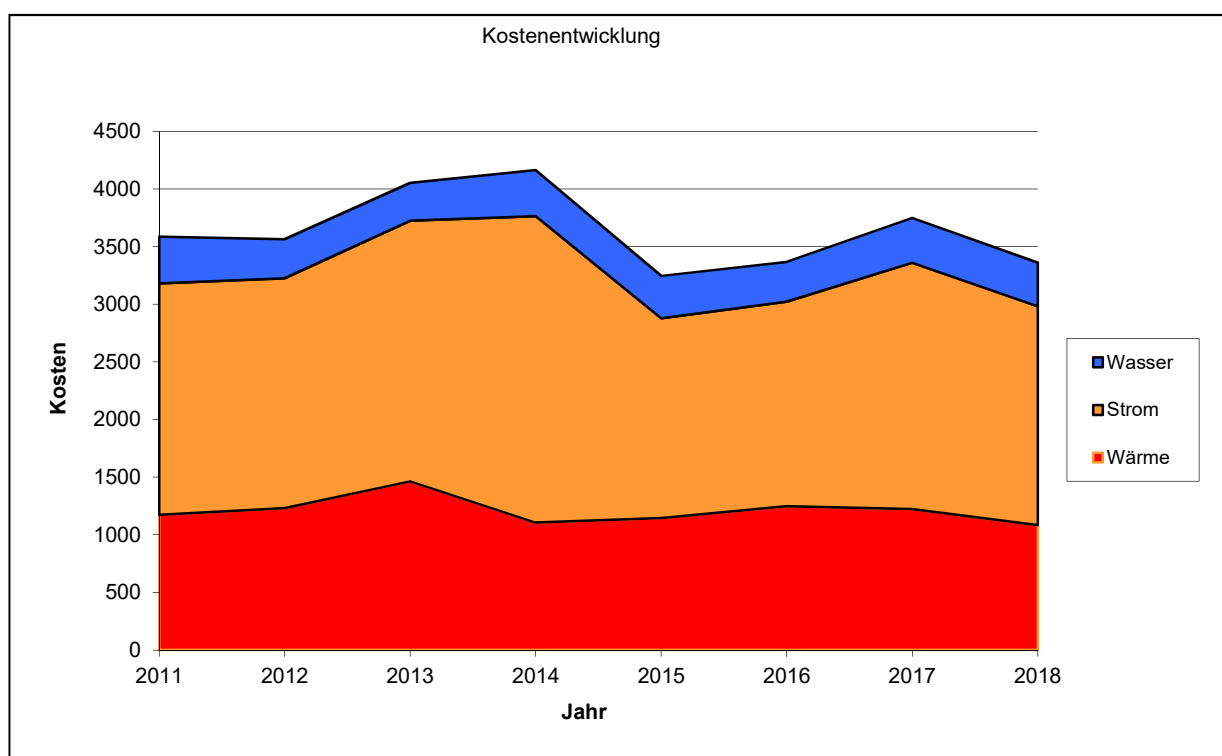


**Abb.:** Verbrauchskostenstruktur OSK 2018 in %

Die Verbrauchskosten für Energie und Wasser der erfassten Objekte über den gewählten Betrachtungszeitraum entwickelten sich folgt:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	1.173	1.232	1.464	1.106	1.146	1.248	1.223	1.084
Strom	2.009	1.994	2.261	2.658	1.734	1.776	2.138	1.899
Wasser	405	339	329	402	367	345	390	379

**Tab.:** Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften



**Abb.:** Gesamtkosten (in Euro) zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

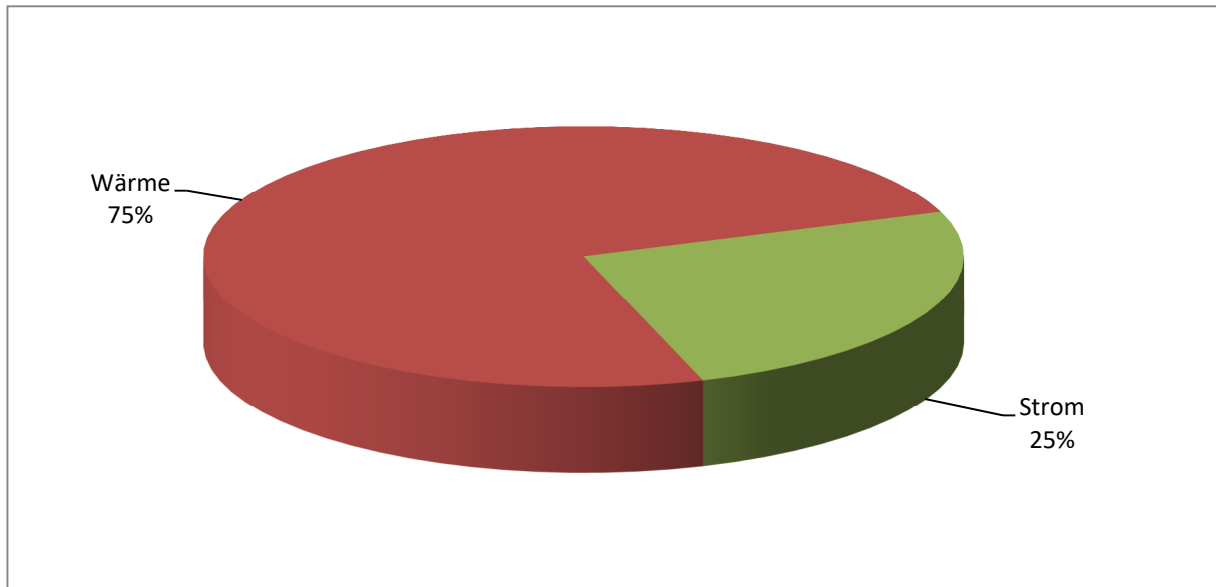
Die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich. Preise inkl. Mehrwertsteuer und aller anderen Abgaben.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	68,1	57,0	56,4	49,3	46,9	48,12	42,3	35,2
Strom	162,0	164,2	175,1	187,2	176,8	135,01	187,6	180,8
Wasser	3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,2	2,6	2,6

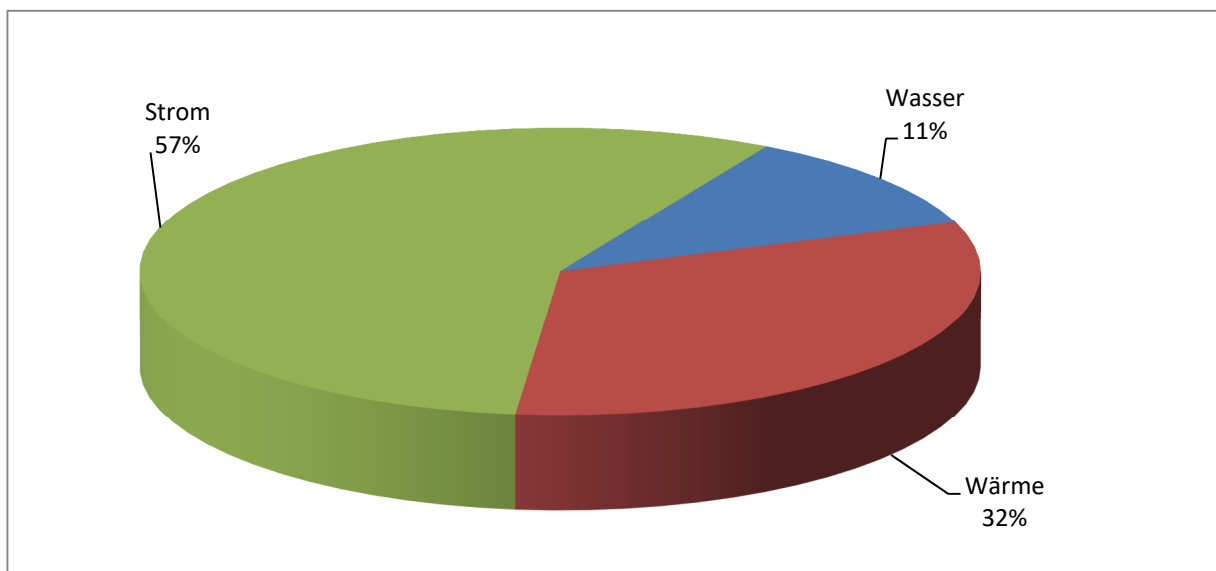
**Tab.:** Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser in €/MWh bzw. €/m<sup>3</sup>

## II. Benchmarking

### Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2018

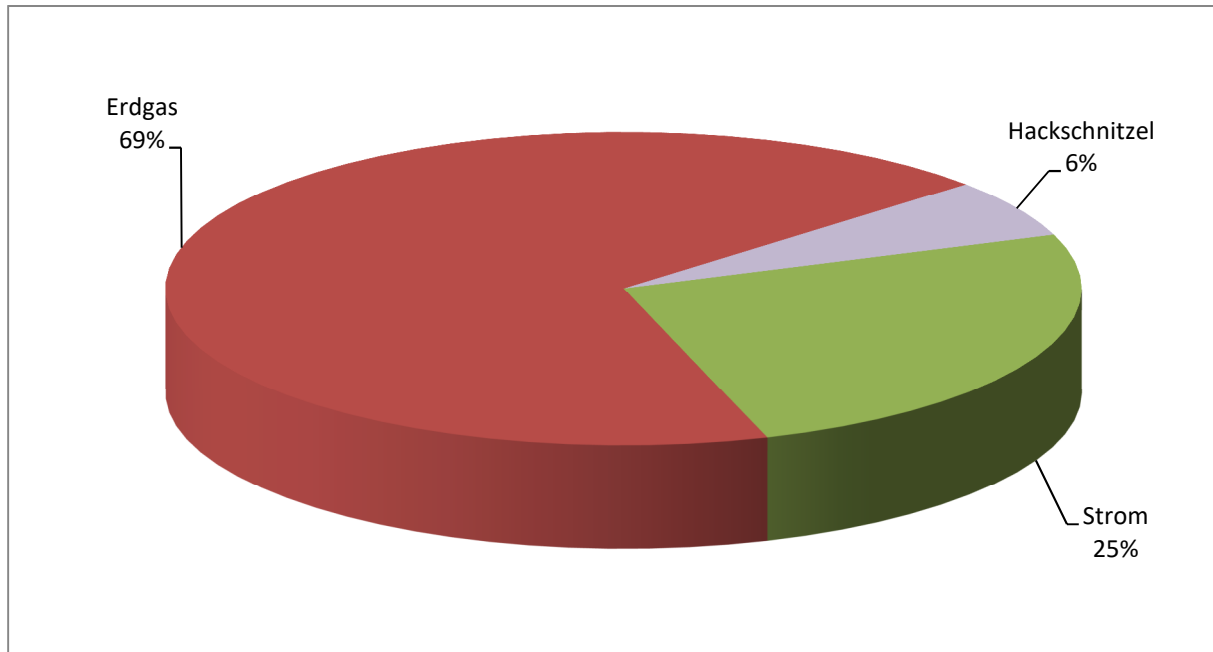


**Abb.:** Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)

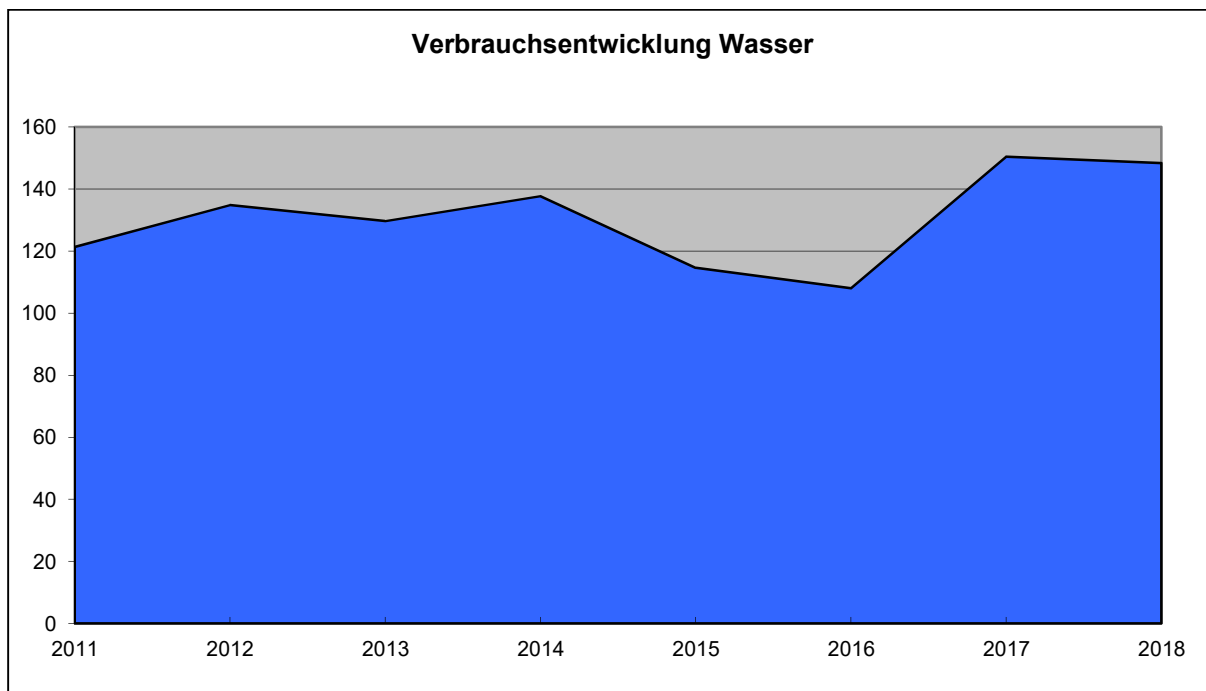


**Abb.:** Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser





**Abb.:** Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)



**Abb.:** Entwicklung des Wasserverbrauchs (1.000m³) aller OSK-Liegenschaften

## III. Erneuerbare Energien

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in t	entspricht in kWh
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Photovoltaik (18,9 kWp)	18,38	28.720
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg (Elisabethenstraße15)	Blockheizkraftwerk	1.478,42	3.820.200
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Blockheizkraftwerk	72,42	187.124
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Holzackschnitzel	51,85	2.469.200
Heilig-Geist-Spital Ravensburg (Bachstraße 57)	Blockheizkraftwerk	51,64	133.425
	<b>Gesamt:</b>	<b>1.654,32</b>	<b>6.638.669</b>
<b>Durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2018:</b>		<b>1.654</b>	
<b>Emissionen gesamt (CO<sub>2</sub>) in 2018:</b>		<b>13.961</b>	

**Tab.:** Zusammenfassung erneuerbarer Energien in den betrachteten Liegenschaften in 2018

#### IV. Einzelberichte

##### Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung

##### Liegenschaftsobjekt St. Elisabethen-Klinikum Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	19.657.108	kWh	10,87%	350	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	21.819.390	kWh	29,54%	389	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	6.275.215	kWh	-2,30%	112	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	63.994	m <sup>3</sup>	0,65%	1,14	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	604.454	€	-15,66%	0,031	€/kWh
<b>Strom</b>	1.103.623	€	-4,14%	0,18	€/kWh
<b>Wasser</b>	183.658	€	-3,05%	2,87	€/m <sup>3</sup>

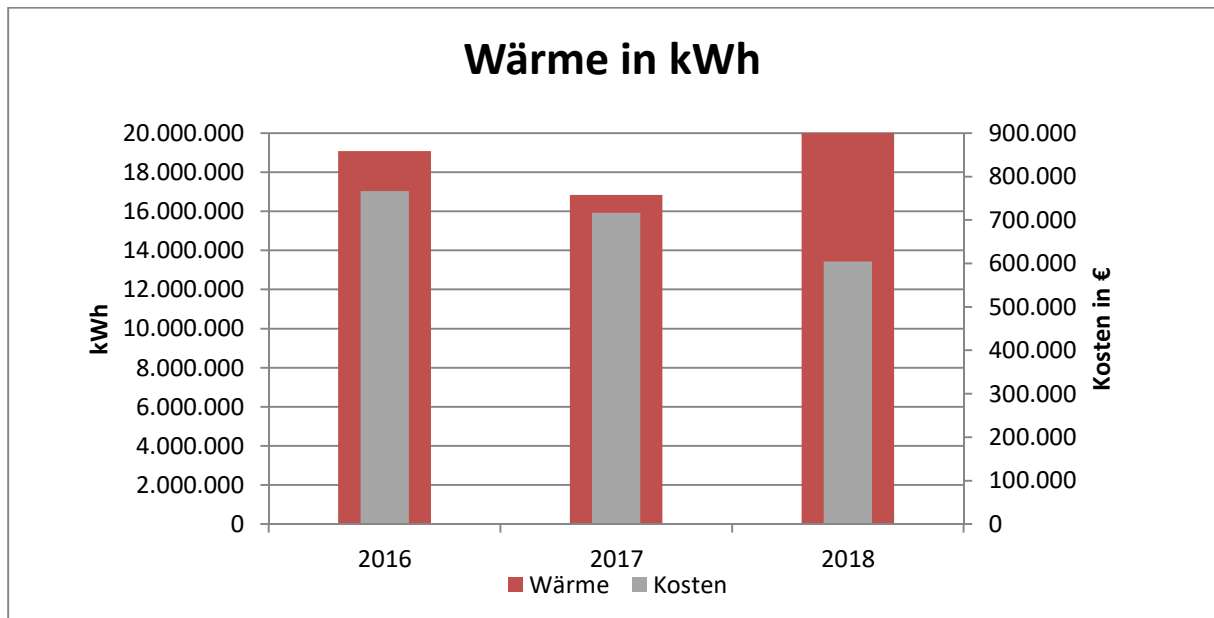
**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

- **Emissionen**

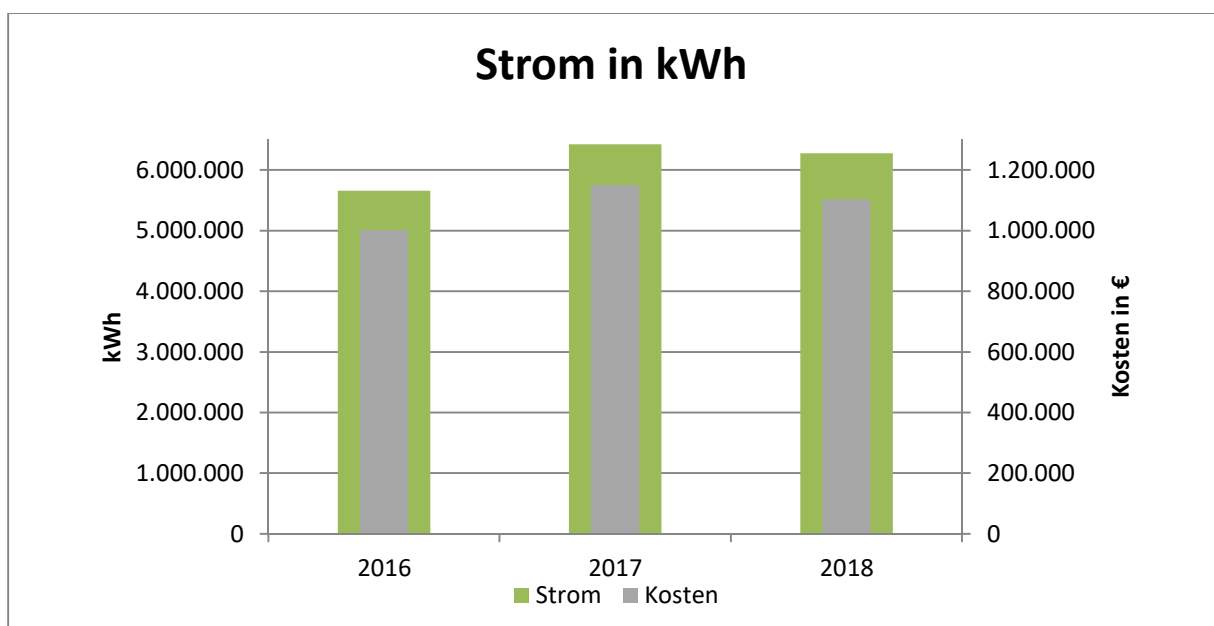
	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	4.993	79	2.162	7,86
<b>Strom</b>	4.022	6.972	3.658	483,19
<b>Gesamt</b>	9.015	7.050	5.821	491,05

**Tab.:** Überblick über die Emissionen

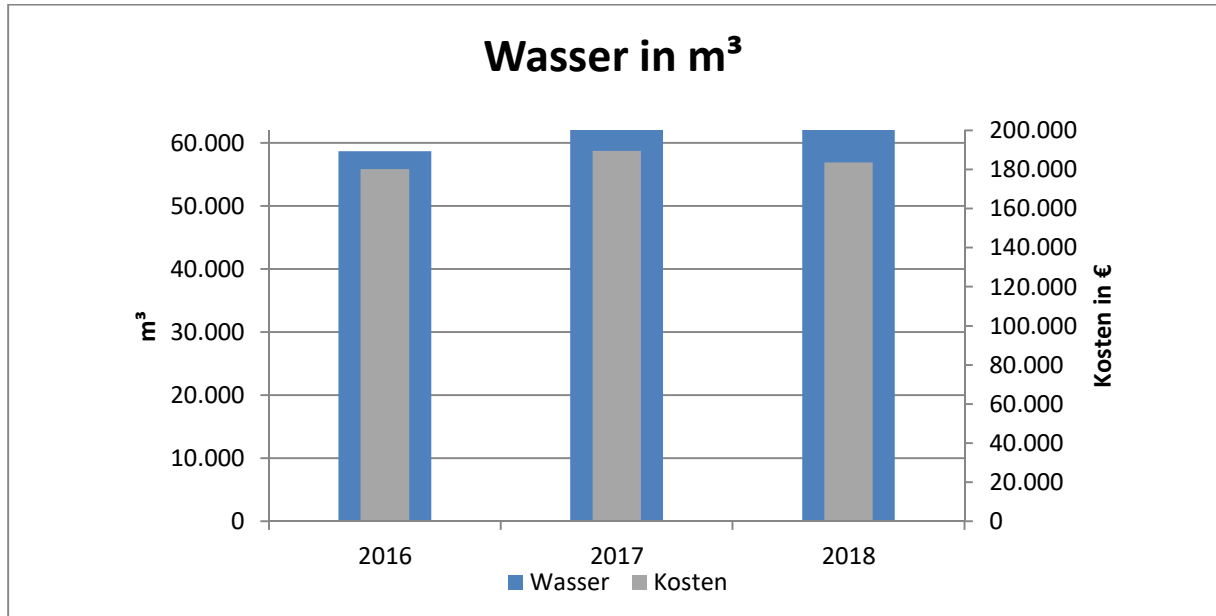
- Entwicklung der Jahreswerte



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

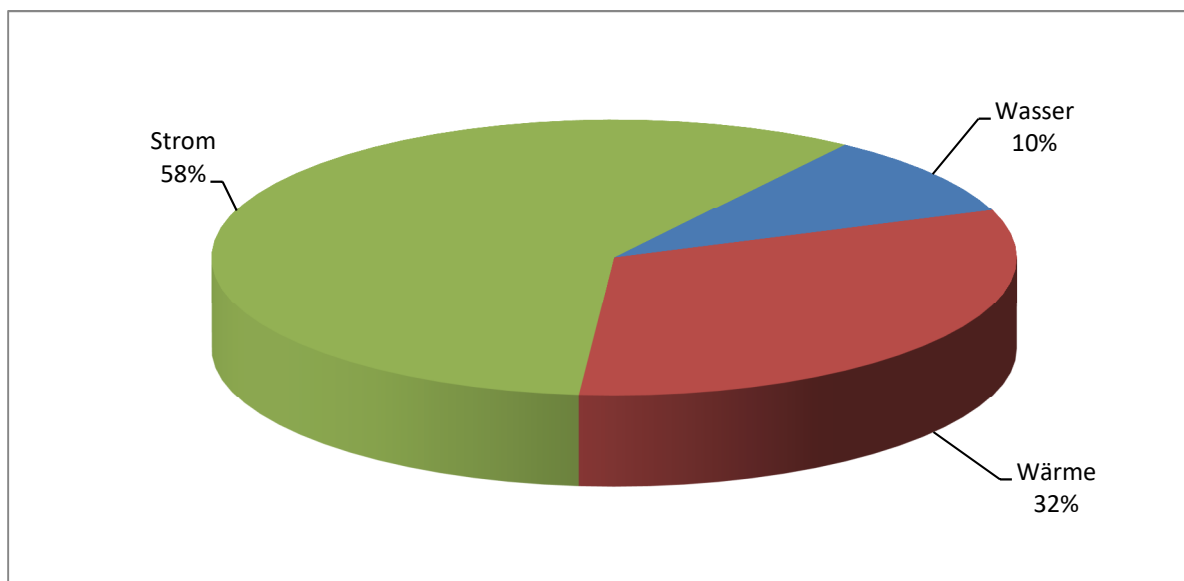


**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten

**Liegenschaftsobjekt Westallgäu-Klinikum in Wangen**

• **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	5.432.838	kWh	-0,10%	312	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	6.030.450	kWh	16,73%	346	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	2.758.650	kWh	8,84%	158	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	28.426	m <sup>3</sup>	-1,51%	1,63	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

• **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	212.736	€	-10,15%	0,039	€/kWh
<b>Strom</b>	468.971	€	-6,70%	0,17	€/kWh
<b>Wasser</b>	104.159	€	-1,38%	3,66	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

• **Emissionen**

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	1.380	22	598	2,17
<b>Strom</b>	1.768	3.065	1.608	212,42
<b>Gesamt</b>	3.148	3.087	2.206	214,59

**Tab.:** Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

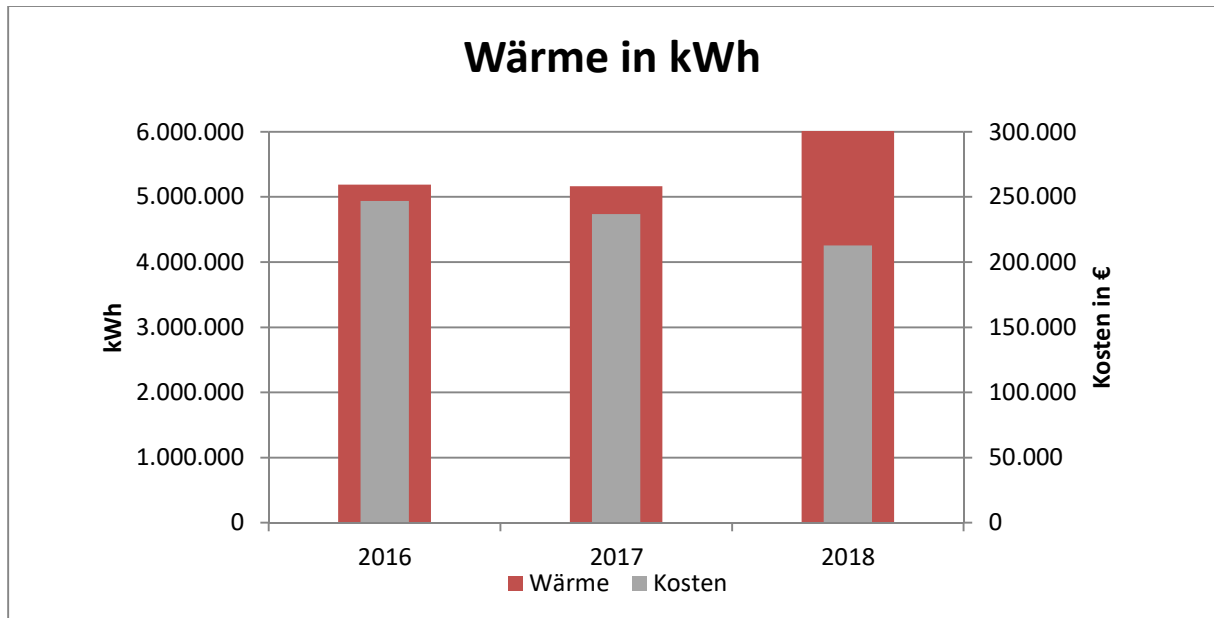


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

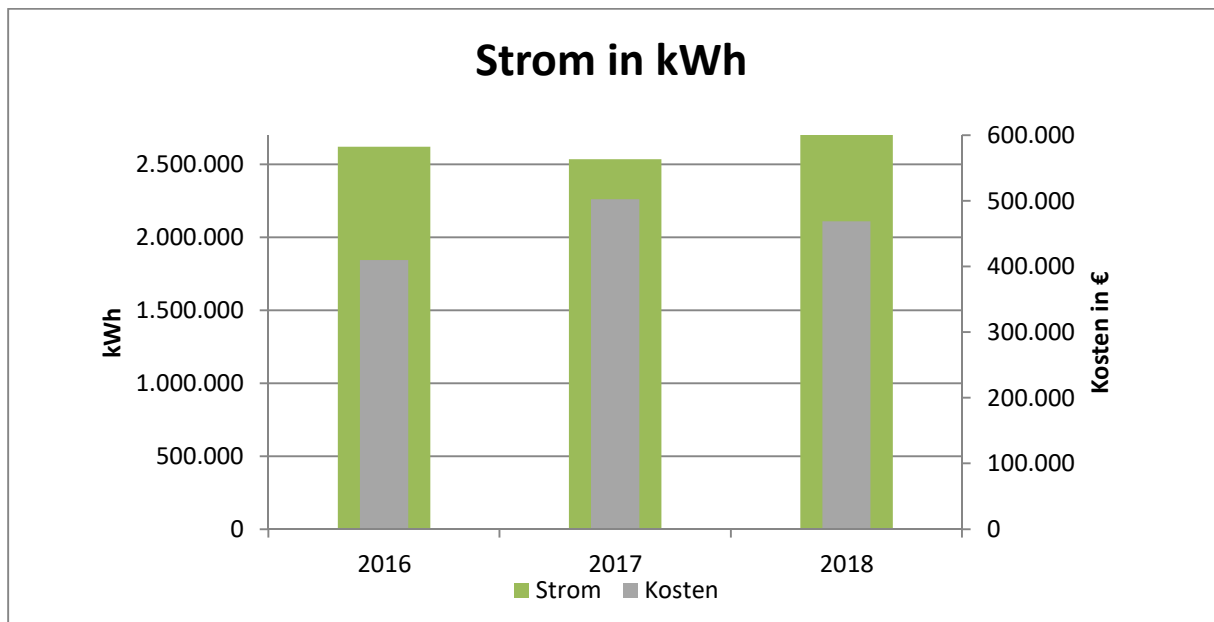


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

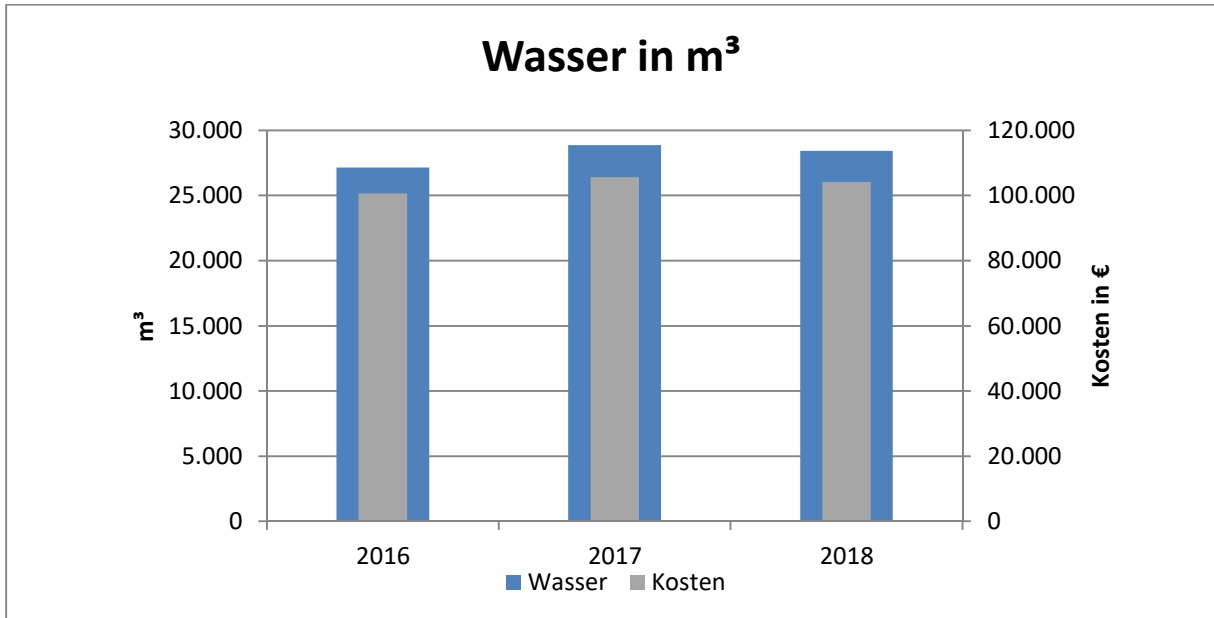


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

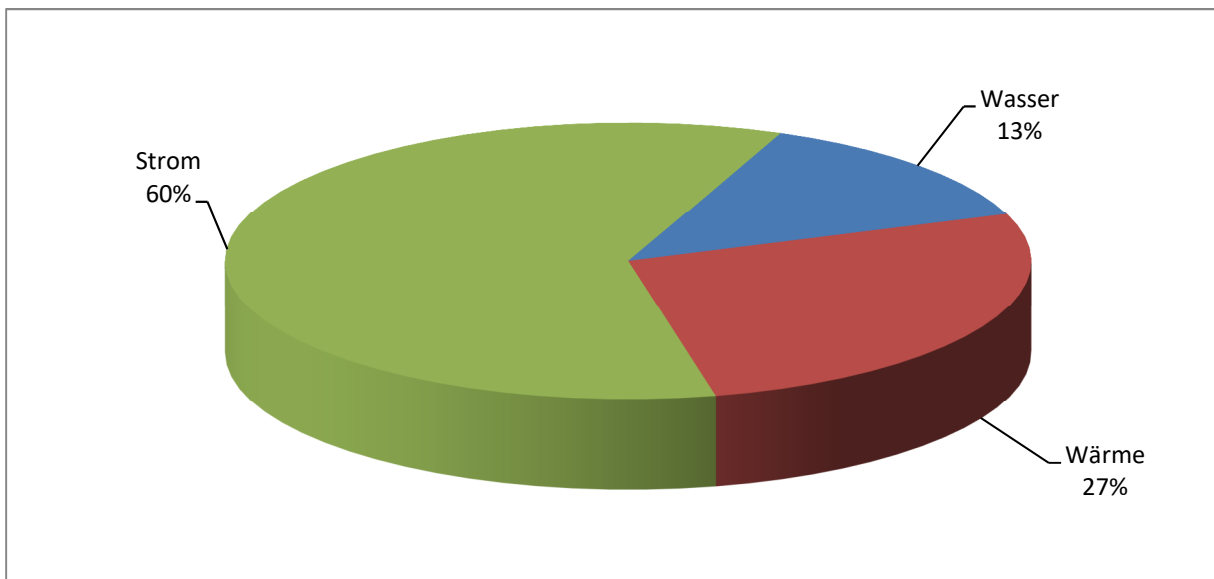


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten



Liegenschaftsobjekt Krankenhaus Bad Waldsee

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	3.488.475	kWh	-7,49%	343	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	3.872.207	kWh	8,09%	380	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	914.014	kWh	-1,13%	90	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	11.355	m <sup>3</sup>	-10,01%	1,12	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	156.743	€	-10,26%	0,045	€/kWh
<b>Strom</b>	166.862	€	-7,63%	0,18	€/kWh
<b>Wasser</b>	49.232	€	-2,03%	4,34	€/m <sup>3</sup>

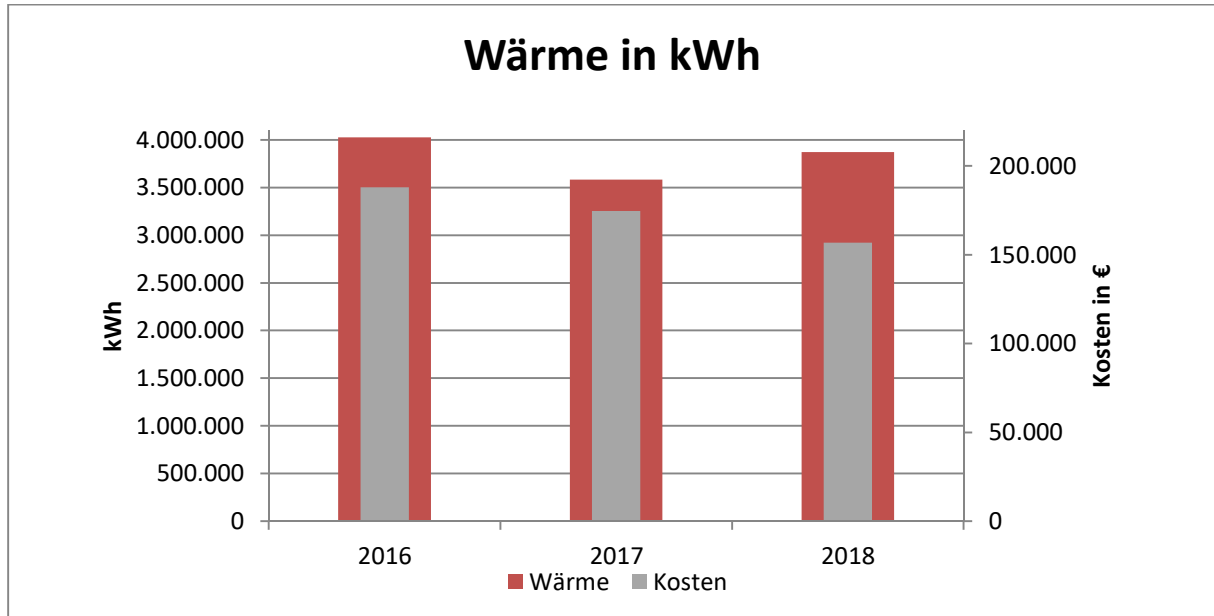
**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

- **Emissionen**

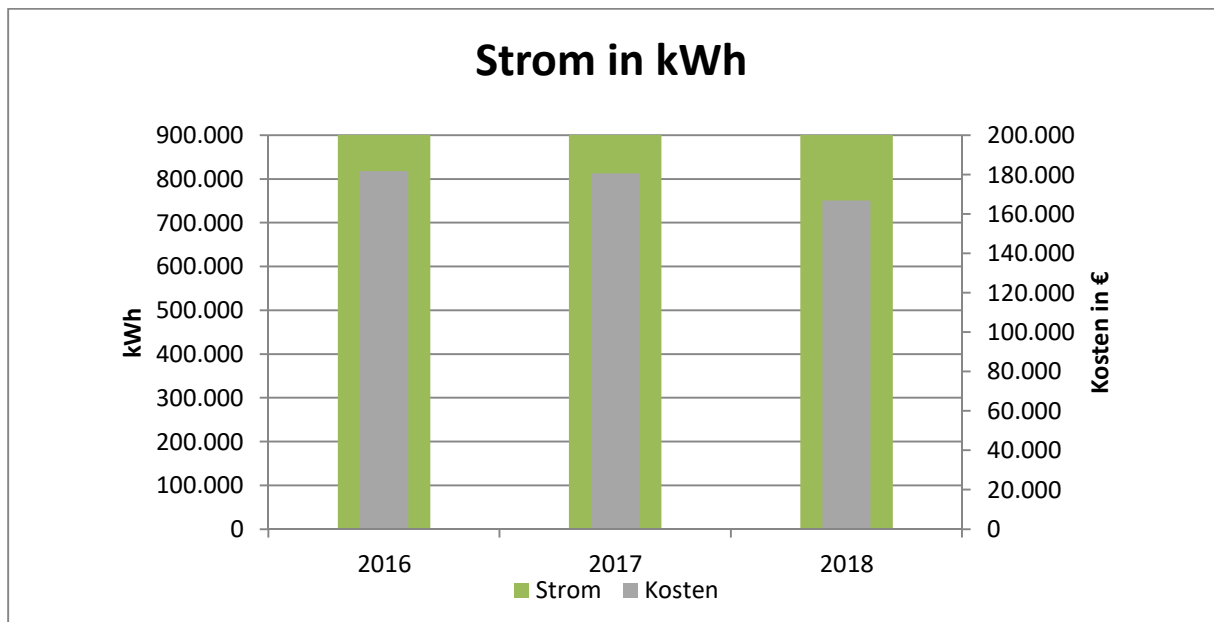
	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	886	14	384	1,40
<b>Strom</b>	586	1.015	533	70,38
<b>Gesamt</b>	1.472	1.029	917	71,77

**Tab.:** Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

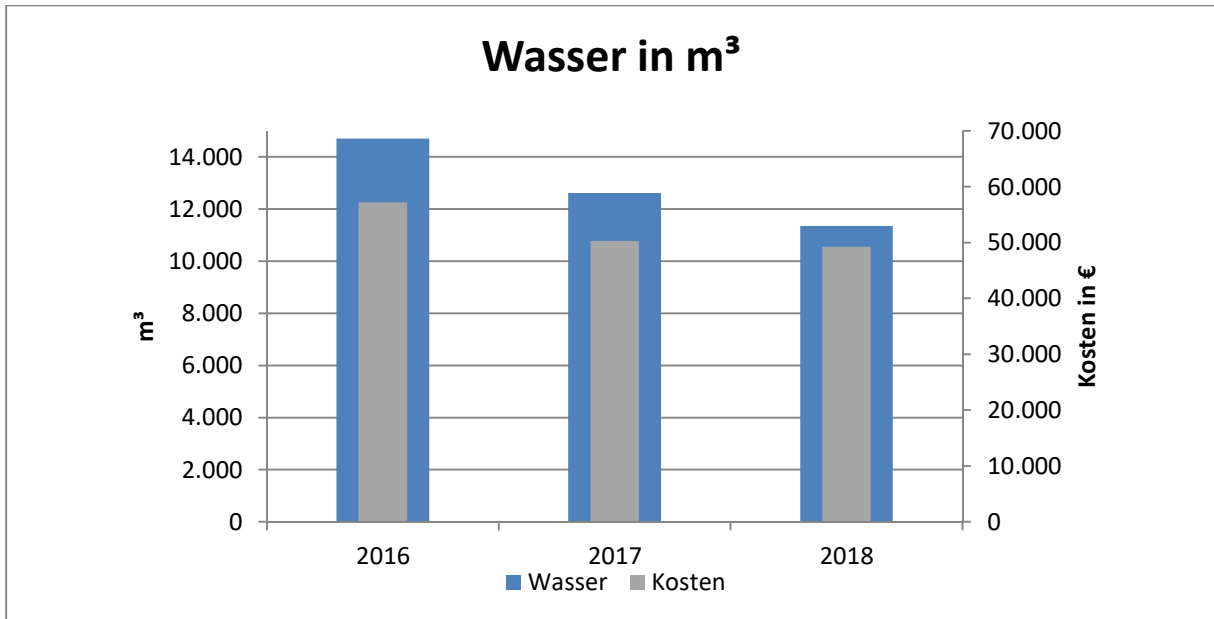


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

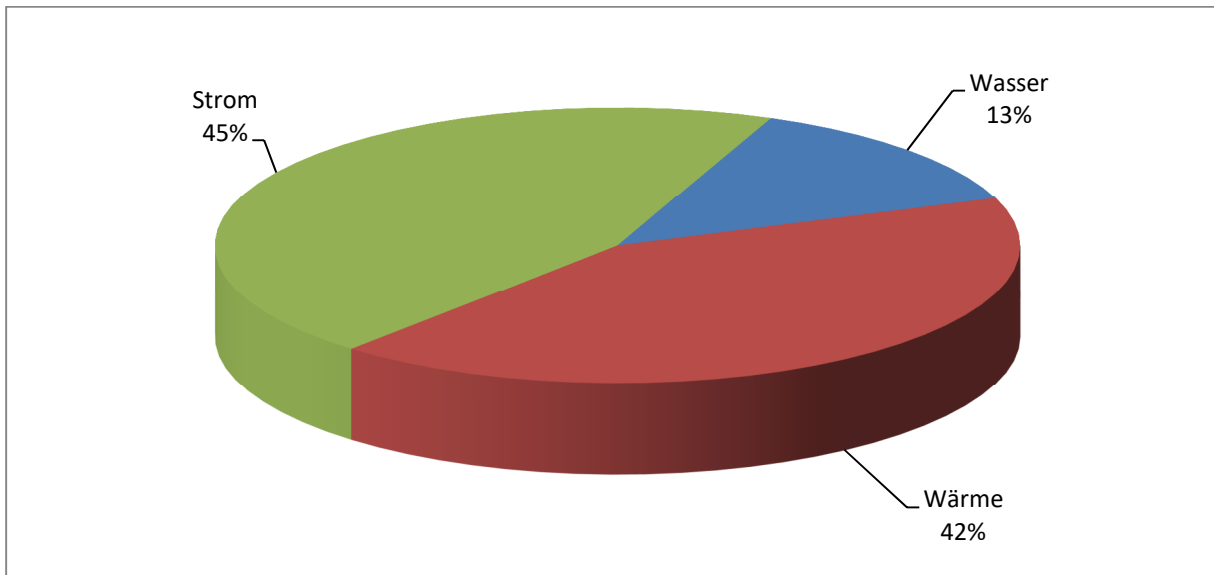


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

Liegenschaftsobjekt Heilig-Geist-Spital in Ravensburg

• **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	1.167.290	kWh	-5,86%	140	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	1.295.692	kWh	9,99%	155	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	567.164	kWh	6,48%	68	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	8.733	m <sup>3</sup>	0,48%	1,05	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

• **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	45.166	€	-21,50%	0,039	€/kWh
<b>Strom</b>	105.635	€	-1,07%	0,19	€/kWh
<b>Wasser</b>	23.628	€	-3,87%	2,71	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

• **Emissionen**

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>2</sub> [kg]	Feinstaub [<10µm] [kg]
<b>Wärme</b>	142	7	182	0,66
<b>Strom</b>	358	620	325	42,97
<b>Gesamt</b>	499	627	507	43,63

**Tab.:** Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

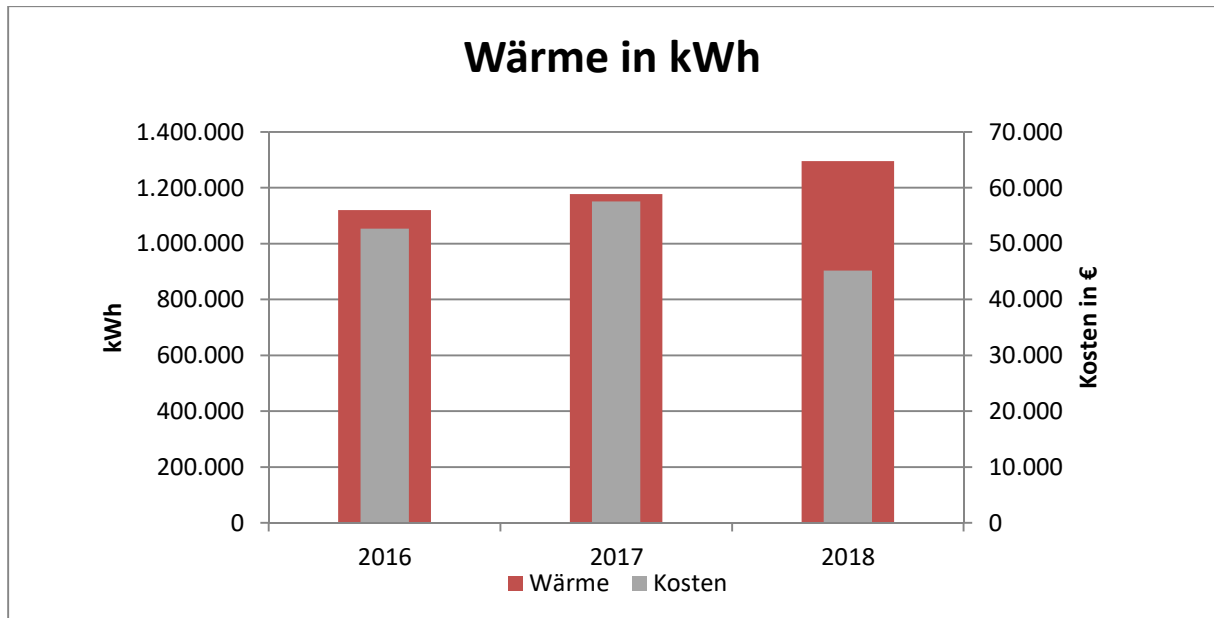


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

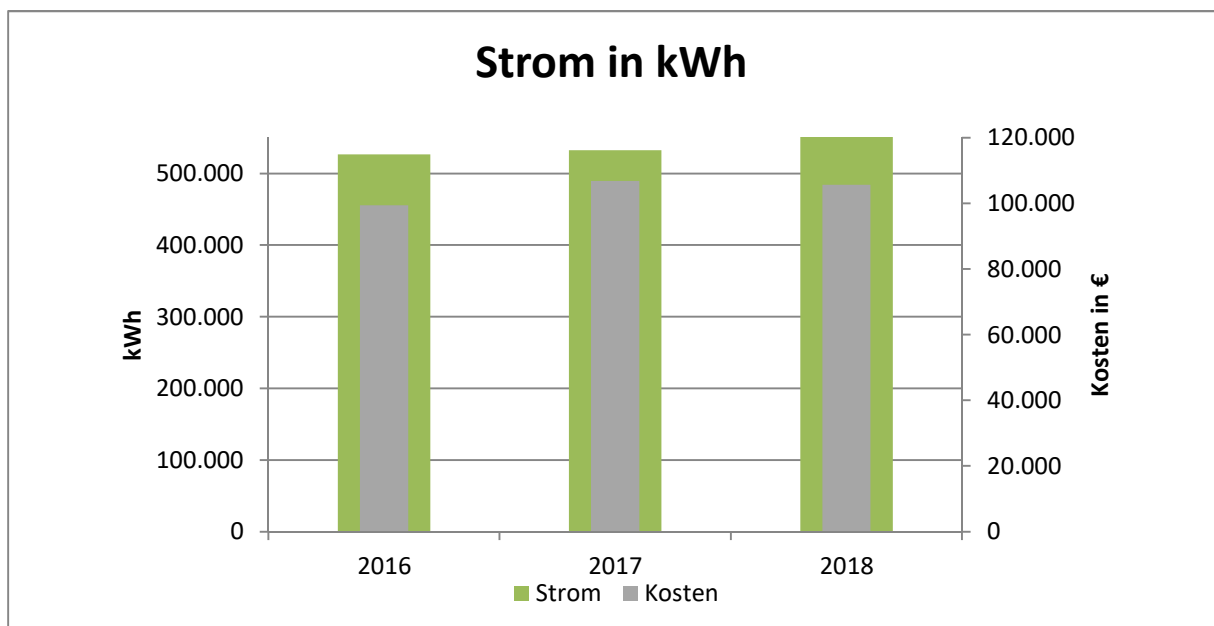
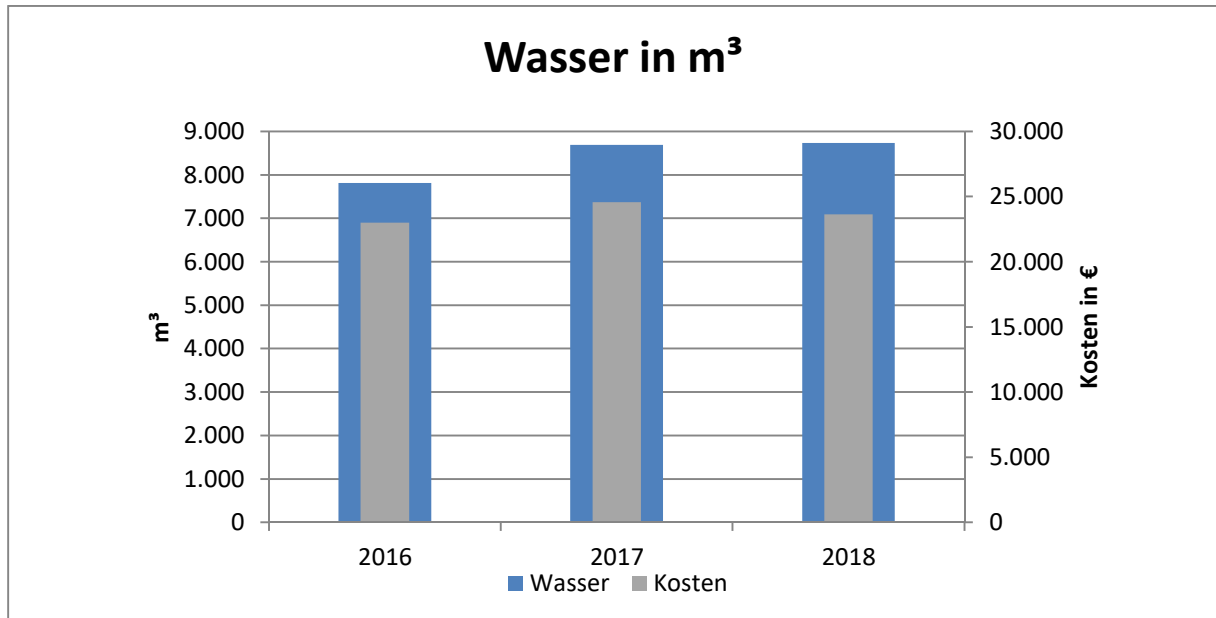
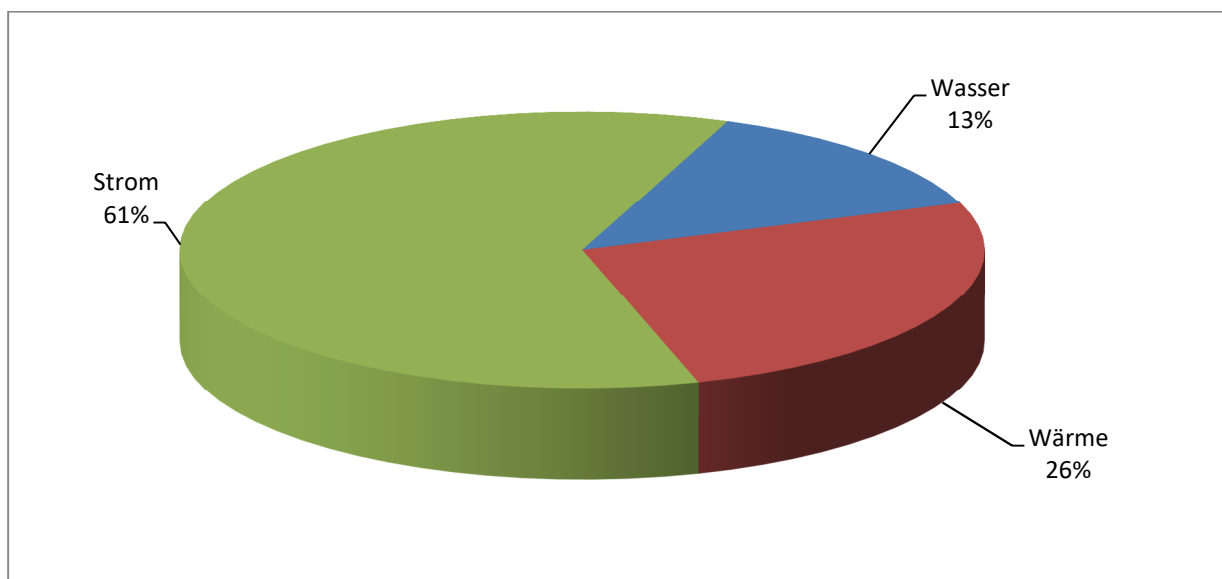


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten

**Kennwerte der Objekte nach Objektgruppen für Wärme, Strom und Wasser**

<b>Wärme</b>								
Objektgruppe	Energieverbrauch absolut kWh/a	Energieverbrauch witterungsbereinigt kWh/a	Bezugsgröße Planbetten	Kennwert kWh/m <sup>2</sup> a	Grenzwert kWh/m <sup>2</sup> a	Zielwert kWh/m <sup>2</sup> a	€/MWh	€/m <sup>2</sup>
Krankenhäuser 92054 m <sup>2</sup>	30.809.833	34.198.915	909	387	285	161	35,20	11,78
<b>Summe</b>	<b>30.809.833</b>	<b>34.198.915</b>	<b>909</b>					
<b>Strom</b>								
Objektgruppe	Stromverbrauch kWh/a		Bezugsgröße Planbetten	Kennwert kWh/m <sup>2</sup> a	Grenzwert kWh/m <sup>2</sup> a	Zielwert kWh/m <sup>2</sup> a	€/MWh	€/m <sup>2</sup>
Krankenhäuser 92054 m <sup>2</sup>	10.505.968		909	119	70	34	180,78	20,63
<b>Summe</b>	<b>10.505.968</b>		<b>909</b>					
<b>Wasser</b>								
Objektgruppe	Wasserverbrauch Liter/a		Bezugsgröße Planbetten	Kennwert kWh/m <sup>2</sup> a	Grenzwert kWh/m <sup>2</sup> a	Zielwert kWh/m <sup>2</sup> a	€/MWh	€/m <sup>2</sup>
Krankenhäuser 92054 m <sup>2</sup>	148.348.000		909	1682	1750	904	2,55	4,11
<b>Summe</b>	<b>148.348.000</b>		<b>909</b>					

## Anhang

### Klimadaten 2018

Das Jahr 2018 war laut Wetterwarte Süd (Wetterzentrale Bad Schussenried) mit Abstand das wärmste und trockenste Jahr seit Messbeginn. Mit einer Durchschnittstemperatur von 10,5 Grad Celsius stellt 2018 das bisherige Rekordjahr 2014 (10,0°C) geradezu in den Schatten.

Der lange Zeit ungewöhnlich laue Winter kam im Februar mit aller Macht und erreichte am 28.02.2018 mit -15,7°C seine tiefste Temperatur. Es gab lediglich 21 Eistage (Tage mit Dauerfrost) und auch die Frosttage lagen mit 77 unter den langjährigen Durchschnittswerten.

Auf den ersten Hitzetag mit über 30 Grad musste bis zum 20. Juli gewartet werden. Dann kam die große Hitzewelle und erreichte am 31. Juli mit 35,4 Grad Celsius ihren heißesten Tag.

Die Sonnenscheindauer kam auf sehr beachtliche 2006,5 Stunden und lag dabei weit über dem Mittelwert von 1662,5 Stunden.

Die Niederschlagsverhältnisse fallen 2018 völlig aus dem Rahmen. Nach dem feuchtesten Januar seit Beginn der Messungen und einem überdurchschnittlich nassen Februar folgte eine neun Monate lange Trockenperiode. An der Wetterzentrale Bad Schussenried wurde mit 692,4 Liter je Quadratmeter (Mittelwert: 920,5 Liter/m<sup>2</sup>) das bisherige Rekordjahr von 2003 mit 717,7 Liter/m<sup>2</sup> klar unterboten.

### Klimafaktoren

Der Einfluss der Witterung und des Klimas auf den Energieverbrauch wird mittels eines sogenannten Klimafaktors erfasst, der sowohl die Temperaturverhältnisse während eines Berechnungszeitraumes als auch die klimatischen Verhältnisse in Deutschland berücksichtigt.

Durch die Anwendung des Klimafaktors können die Energieverbrauchskennwerte verschiedener Berechnungszeiträume und von Gebäuden in verschiedenen klimatischen Regionen Deutschlands (zumindest überschlägig) verglichen werden.

Die Witterungsbereinigung erfolgt durch das Multiplizieren des gemessenen Jahresheizenergieverbrauchs mit dem entsprechenden Klimafaktor. Referenzort des deutschen Wetterdienstes ist Potsdam, der Klimafaktor wurde für Ravensburg ausgewählt.

Als Faustregel gilt, dass ein Jahr umso wärmer ist, je größer der Klimafaktor ist.

Landkreis Ravensburg	2016	2017	2018
Klimafaktor	0,99	0,98	1,11



## Emissionsfaktoren

Ein Emissionsfaktor ist eine Größe, die angibt, wie viel eines Stoffes oder Stoffgemischs bezogen auf geeignete Bezugsgrößen emittiert wird. Häufig gibt er das Verhältnis aus der Masse eines freigesetzten Stoffes zu der eingesetzten Masse eines Ausgangsstoffes an.

Um einen Vergleich der Emissionen mit dem Energiebericht aus dem Jahr 2016 zu ermöglichen, wurden bei den einzelnen Energieträgern dieselben Äquivalent-Werte wie 2016 angesetzt.

Heizsystem	CO <sub>2</sub> - Äquivalent kg/MWh	SO <sub>2</sub> - Äquivalent kg/MWh	NO <sub>x</sub> - Äquivalent kg/MWh	Staub- Äquivalent kg/MWh
Erdgas	254	0,004	0,110	0,0004
Heizöl	329	0,643	0,227	0,0070
Holz hackschnitzel	21	0,215	0,208	0,1520
Holz pellets	29	0,215	0,208	0,1520
Strom (bundesdeutscher Strom-Mix)	641	1,111	0,583	0,0770
Strom (Ok-Power Initiierungsmodell)	0	0	0	0

**Tab.:** Emissionsfaktoren für CO<sub>2</sub> und atmosphärische Schadstoffe