



ENERGIEMANAGEMENT AN DEN KREISEIGENEN GEBÄUDEN

Energiebericht 2021
IKP

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Teil 1	4
Verwaltungs- und Schulgebäude	
I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch	4
Zusammenfassung.....	4
Untersuchte Gebäude.....	4
Energienstatistik.....	5
Verbrauchsentwicklung.....	6
Kostenentwicklung.....	8
II. Benchmarking	10
Gesamtenergie-Verbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2021.....	10
III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch	12
Wärme.....	12
Strom.....	13
IV. Einzelberichte	14
Liegenschaftsobjekt Berufliche Schulen Ravensburg.....	14
Liegenschaftsobjekt Gewerbliche Schulen Ravensburg.....	18
Liegenschaftsobjekt Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch.....	21
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen.....	24

Teil 2	27
Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude	
I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch	27
Untersuchte Gebäude	27
Verbrauchsentwicklung	27
Kostenentwicklung	30
II. Benchmarking	32
Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2021	32
III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch	34
Wärme	34
Strom	35
IV. Einzelberichte	36
Liegenschaftsobjekt St.-Elisabethen-Klinikum Ravensburg	36
Liegenschaftsobjekt Westallgäu-Klinikum in Wangen	39
Liegenschaftsobjekt Krankenhaus Bad Waldsee	42
Liegenschaftsobjekt Heilig-Geist-Spital in Ravensburg	45
Kennwerte der Objekte nach Objektgruppen für Wärme, Strom und Wasser	48
Anhang	49
Klimadaten 2021	49
Klimafaktoren	49
Emissionsfaktoren	50

Impressum:
Herausgeber: Energieagentur Ravensburg gGmbH, Zeppelinstraße 16, 88212 Ravensburg
Tel.: 0751/76470-70, Fax: 0751/76470-79
Email: info@energieagentur-ravensburg.de

Einleitung

Das betrachtete Jahr 2021 stand erneut massiv im Zeichen der globalen Corona-Pandemie. Die Auswirkungen auf sämtliche Bereiche des öffentlichen Lebens schlugen sich deshalb auch in der energetischen Entwicklung in den Landkreisen und Kommunen nieder. Noch immer waren zahlreiche öffentliche Einrichtungen geschlossen oder nur teilweise im Betrieb, Präsenzzeiten an Schulen und Verwaltungen, sowie Versammlungen und Veranstaltungen waren ebenfalls nur eingeschränkt möglich. Dem gegenüber standen intensive Hygienekonzepte wie mehrfaches Lüften, Betrieb von Luftwäschern, vermehrtes Händewaschen, etc. Ein Vergleich mit den Vorjahren im Normalbetrieb ist demnach schwer möglich. Die Verbräuche für Wärme, Strom und Wasser sind davon unmittelbar betroffen und deshalb nur eingeschränkt aussagekräftig und repräsentativ.

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 zwölf 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.

Die Verbrauchsdaten der verschiedenen Straßenmeistereien sind im vorliegenden Energiebericht nicht dargestellt. Die Erfassungsdaten werden erst seit 2020 durchgängig erhoben, sodass frühestens im Energiebericht 2022 ein Vergleich bzw. die Entwicklung der Verbräuche und Kosten zu den Vorjahren möglich und sinnvoll wird.

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 zwölf 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 2021 in den betrachteten Liegenschaften gegenüber dem Vorjahr um 8,56 %. Auch beim Stromverbrauch ist im betrachteten Zeitraum ein Anstieg von 7,34 % aufgetreten. Der Wasserverbrauch konnte 2021 erneut auf insgesamt 24.846 m³ gesenkt werden, was ein Rückgang um 16,65 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Die betrachteten Liegenschaften erzeugten 2021 CO₂-Äquivalent-Emissionen von 3.536 Tonnen, d.h. die Emissionen erhöhten sich gegenüber dem Vorjahr um 9,02 %

Hinweis: Ab dem Energiebericht 2019 wurden die Liegenschaften Kreishaus 2 und Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch mit aufgenommen.

Auflistung der zwölf energierelevanten Gebäude

Hinweis: Das Jahr 2021 war im Durchschnitt weniger warm als das Jahr 2020, die Auswirkungen der Witterungsberreinigung verteilen sich entsprechend auf die Verbräuche.

Verwaltungsgebäude, Energiebezugsfläche und Heizungsart

- Kreishaus 1, Ravensburg Gebäude A,B,C,D / 9.384 m² / Erdgas – Heizkessel
- Kreishaus 2, Ravensburg / 22.288 m² / Erdgas – Heizkessel
- Kreisverwaltung, Außenstelle Wangen / 2.432 m² / Holzhackschnitzel – Anlage
- Verw./Gesundheitszent., Leutkirch / 9.994 m² / Erdgas - Heizkessel

Berufsschulen/ Berufliche Schulen, Energiebezugsfläche und Heizungsart

- Berufliche Schulen, Ravensburg / 28.159 m² / Erdgas-Heizkessel
- Gewerbliche Schulen, Ravensburg / 26.476 m² / Erdgas- Heizkessel
- Geschwister-Scholl-Schule, Leutkirch / 21.311 m² / Erdgas - Heizkessel
- Berufliches Schulzentrum, Wangen / 18.662 m² / Erdgas- und Holzhackschnitzel-Anlage
- Berufliche Schulen, Außenstelle Aulendorf / 4.080 m² / Erdgas-Heizkessel
- Landwirtschaftsschule, Leutkirch / 2930 m² / Erdgas-Heizkessel
- Martinusschule, Ravensburg / 4.086 m² / Erdgas-Heizkessel + BHKW
- Albert-Schweitzer-Schule, Kisslegg / 3.715 m² / Erdgas-Heizkessel + BHKW

Energiestatistik

In der nachfolgenden Energiestatistik wird der gesamtheitliche Energieverbrauch von vier landkreiseigenen Verwaltungsgebäuden sowie weiteren acht landkreiseigenen Schulen dargestellt. Es werden in übersichtlicher Form die witterungsbereinigten Verbräuche, aufgeteilt in die jeweiligen Energieträger, sowie deren Veränderung zum Vorjahr aufgelistet. Auch die erzeugten CO₂-Äquivalent-Emissionen sind nachfolgend ersichtlich. **Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die sechs zuletzt betrachteten Jahre inkl. der zwei erweiterten Liegenschaften dargestellt.**

Tabelle 1: Überblick über die witterungsbereinigten Energieverbräuche und die O₂-Äquivalent-Emissionen aller ausgewählten Liegenschaften in den Jahren 2016-2021

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung zum Vorjahr in %
Wärme gesamt	MWh	10.930	11.220	12.924	12.827	12.914	14.019	1.105	8,56
Erdgas	MWh	9.139	9.439	11.304	11.192	11.358	12.641	1.283	11,30
Erdgas- BHKW	MWh	121	114	118	100	139	0	-139	-100,00
Nahwärme	MWh	1.670	1.668	1.502	1.535	1.417	1.378	-39	-2,76
Wärme CO₂- äquivalent	t	2.348	2.422	2.885	2.854	2.899	3.196	297	10,24
Strom	MWh	3.935	3.675	3.648	3.502	3.373	3.620	247	7,32
Strom- BHKW		64	60	51	47	65	0	-65	-100,00
Strom CO₂- äquivalent	t	397	371	365	349	344	340	-4	-1,22
Gesamt CO₂- äquivalent	t	2.745	2.793	3.249	3.204	3.244	3.536	293	9,02

Verbrauchsentwicklung

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

Tabelle 2: Verbräuche 2021

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]			[m³]
14.603	14.019	3.620	24.846
Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %			
19,59	8,56	7,34	-16,65

Die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in den letzten Jahren wird in der obigen Tabelle für sämtliche untersuchten Liegenschaften in Zahlen und im nachfolgenden Diagramm noch bildlich dargestellt. Wärme- und Stromverbräuche zeigen sich über die Jahre relativ konstant. Der Wasserverbrauch zeigt in den Jahren 2015/2016 eine kräftige Zunahme, was auf zeitweise außerordentliche und mittlerweile wieder eingestellte Nutzung der Sporthallen als Notunterkünfte zurückzuführen ist. **Der Anstieg aller Verbräuche ab 2019 ist maßgeblich der Erweiterung bei der Erfassung um zwei Liegenschaften geschuldet.**

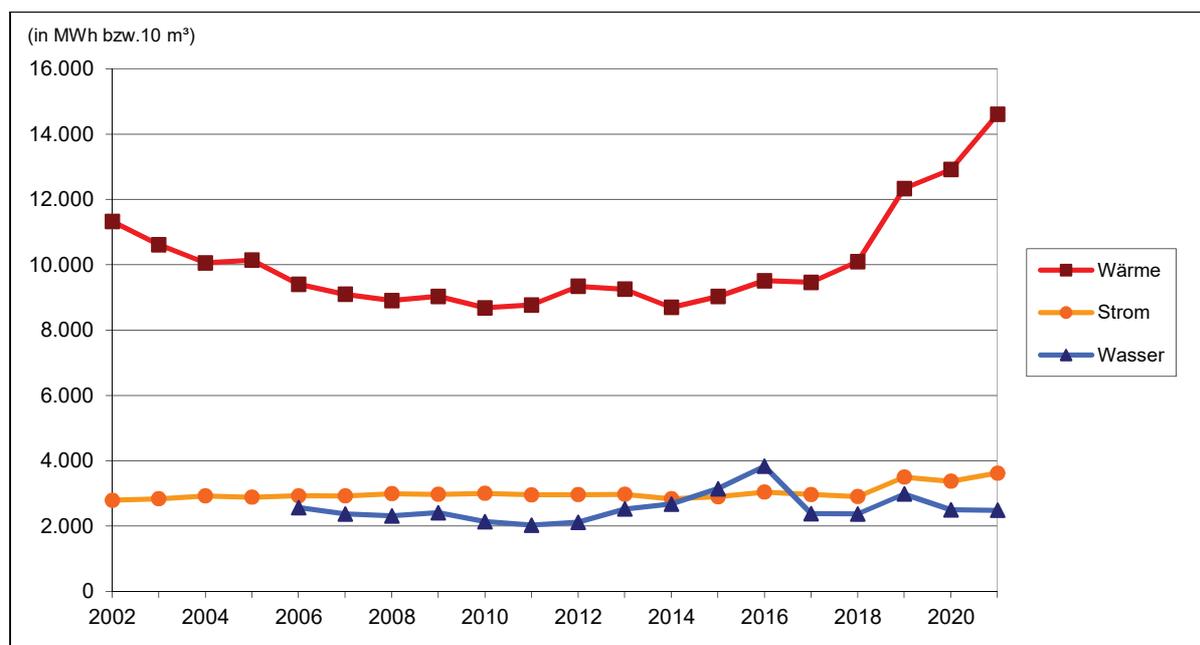


Abbildung 1: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

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.

Tabelle 3: Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums

Jahr	Flächen in m ²	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch m ³	m ³ / m ²	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	0,031	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	0,031	96	23.809	0,2485	91
2018	95.819	10.098	0,1054	81	2.906	0,0303	94	23.715	0,2475	90
2019	118.107	12.827	0,1086	81	3.502	0,0296	92	29.809	0,2524	92
2020	118.107	12.914	0,1093	84	3.373	0,0286	89	25.006	0,2117	77
2021	118.107	14.019	0,1187	91	3.620	0,0307	95	24.846	0,2104	77

Kostenentwicklung

Die Gesamtkosten für die in den Liegenschaften verbrauchte Energie und 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 in der nachfolgenden Tabelle 4 wie folgt auf.

Tabelle 4: Verbrauchskosten 2021

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
693.111	889.815	96.139
Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]		
9,92	7,24	2,61

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichtsjaahr wird in Abbildung 2 Verbrauchskostenstruktur grafisch präsentiert.

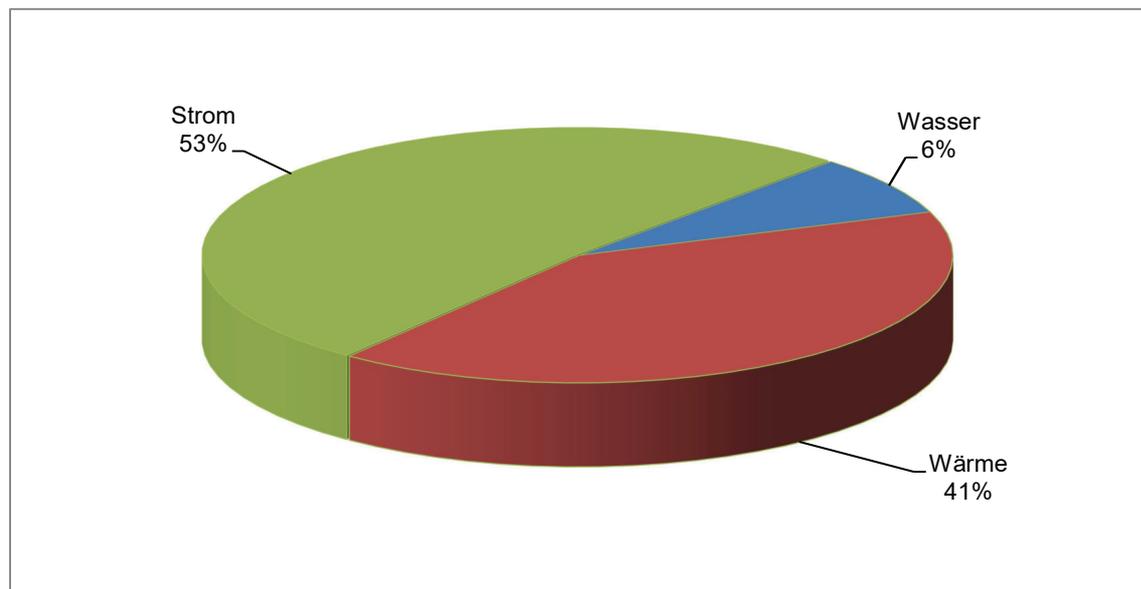


Abbildung 2: Verbrauchskostenstruktur 2021 in %

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

Tabelle 5: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
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	566	631	693
Strom	317,2	360,4	376,6	432,7	465,6	478,9	486,8	520,2	530,7	513	553,9	531,2	560	709,1	830	890
Wasser	k.A.	k.A.	85,8	81,6	74,7	76,6	77,2	92,3	95	113,9	126,6	85,8	85,9	94	94	96

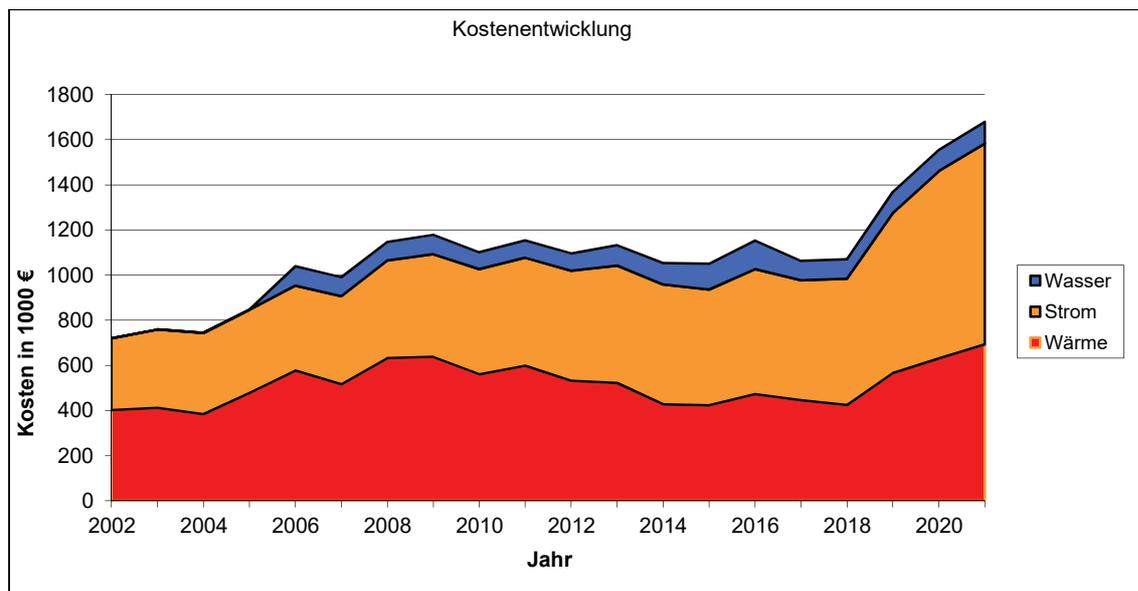


Abbildung 3: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

Der Anstieg aller Kosten ab 2019 ist auch hier maßgeblich der Erweiterung bei der Erfassung um zwei Liegenschaften geschuldet. Die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser ist aus nachfolgender Tabelle ersichtlich. Preise inkl. Mehrwertsteuer und Abgaben.

Tabelle 6: Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser in €/MWh bzw. €/m³

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	35,5	38,1	61,3	71	64,6	68,1	57	56,4	49,3	46,9	49,7	47,4	46,6	44,1	48,8	49,4
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	202,5	246,0	245,8
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	3,2	3,7	3,9

II. Benchmarking

Gesamtenergie-Verbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2021

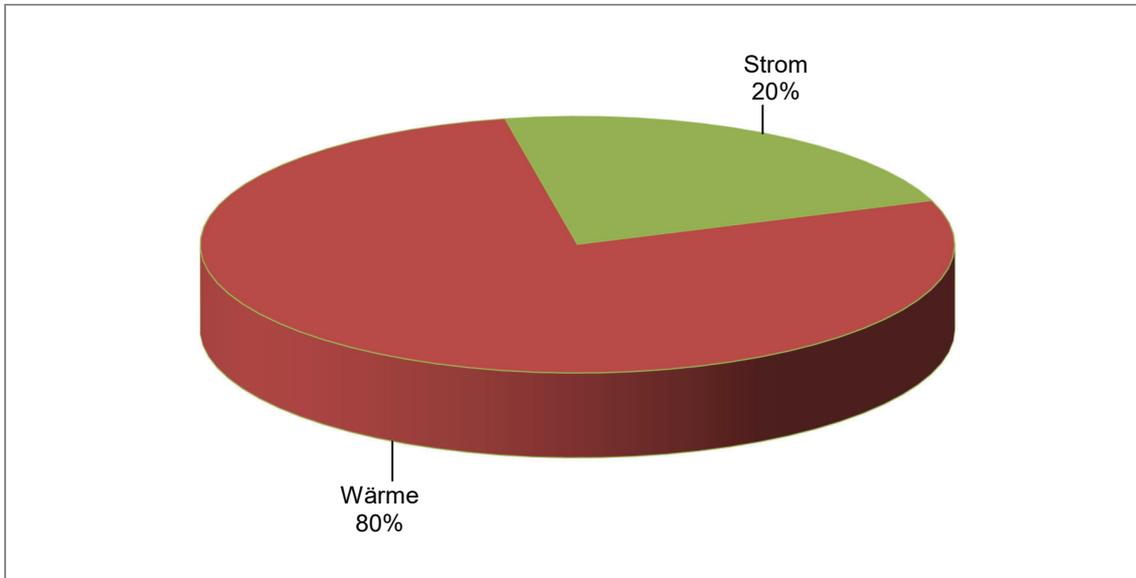


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)

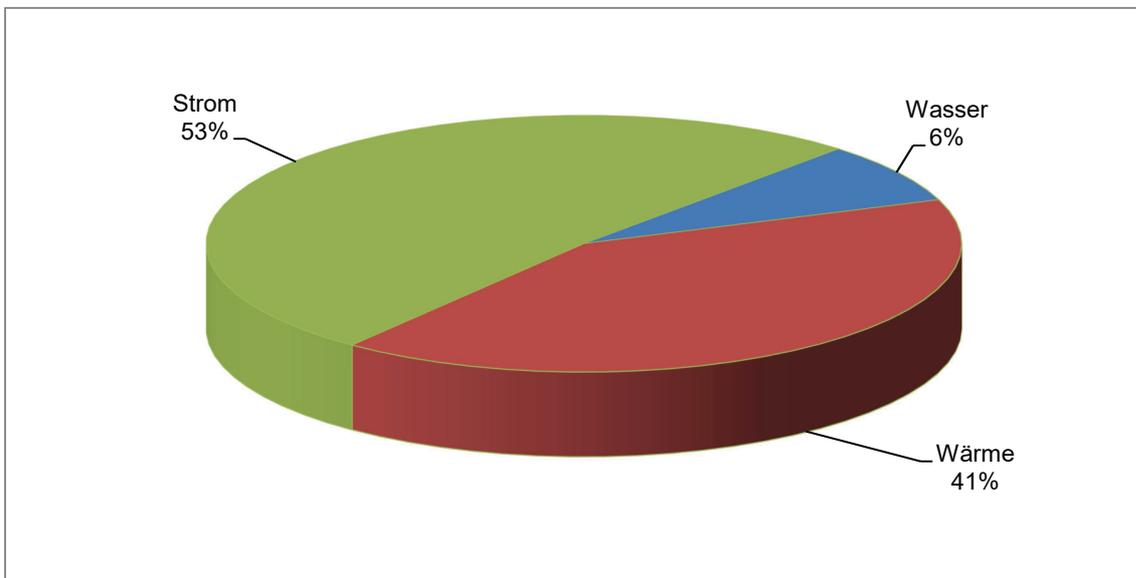


Abbildung 5: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

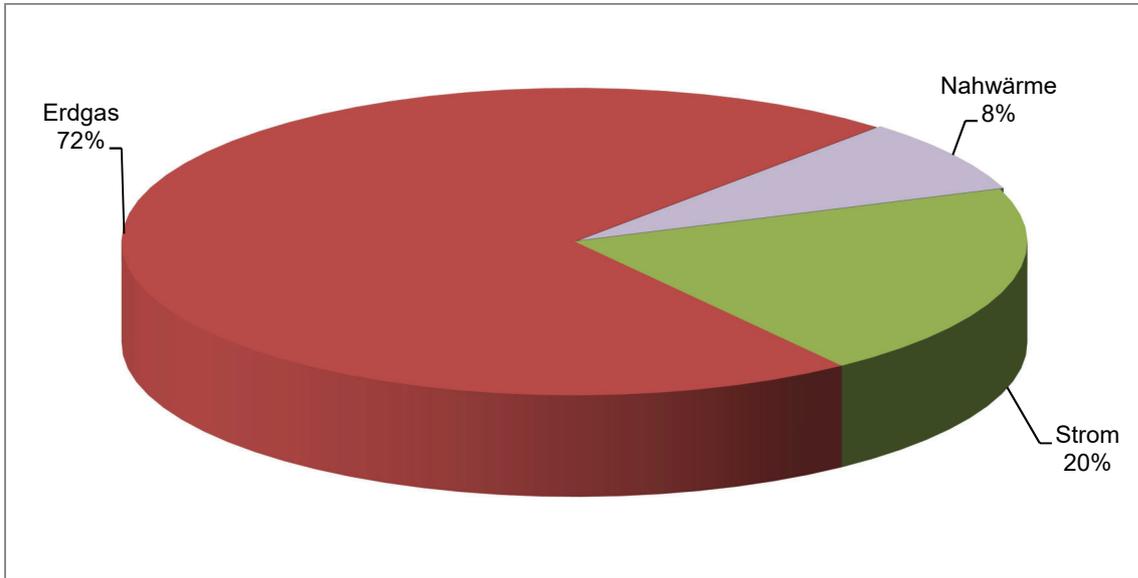


Abbildung 6: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

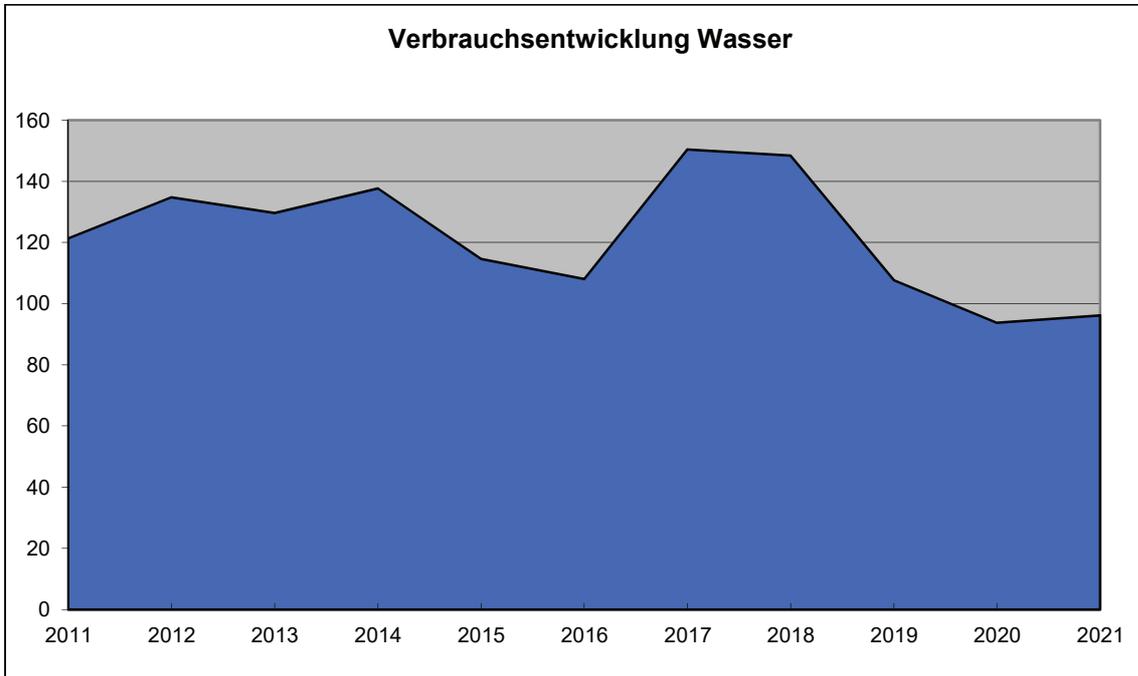


Abbildung 7: Entwicklung des Wasserverbrauchs in Tausend m³ und Jahr aller ausgewählten Liegenschaften

III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch

Die Verwendung Erneuerbarer Energien und KWK-Anlagen sowie Ermittlung deren Anteile am Gesamtverbrauch lassen die Entwicklung der Wärme- und Stromerzeugung wie folgt darstellen.

Wärme

Tabelle 7: Zusammenfassung Wärme von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2021

Liegenschaften	Energie- erzeugung	Einheit	Erzeugung 2018	Erzeugung 2019	Erzeugung 2020	Erzeugung 2021	Veränderung zum Vorjahr in %
Landratsamt Außenstelle Wangen	Holzhack- schnittel	kWh	168.143	174.281	148.740	191.000	28,41
Geschwister- Scholl-Schule Leutkirch	Holzhack- schnittel	kWh	648.556	718.836	640.000	680.000	6,25
Berufliches Schulzentrum Wangen	Holzhack- schnittel	kWh	536.685	582.917	535.280	564.000	5,37
Albert-Schweizer- Schule Kisslegg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	79.776	55.832	97.579	108.612	11,31
Kreishaus 1, Parkstr.9	Blockheiz- kraftwerk	kWh	26.970	40.621	45.960	52.769	14,82
Summe (alle 12 Liegenschaften) Wärme- erzeugung		kWh	1.460.129	1.572.487	1.467.559	1.596.381	8,78
Anteil an Gesamt- Wärmeverbrauch		%	12,54	12,75	12,16	10,81	-10,98

Strom

Tabelle 8: Zusammenfassung Strom von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2021

Liegenschaft	Energieerzeugung	Einheit	Erzeugung 2018	Erzeugung 2019	Erzeugung 2020	Erzeugung 2021	Veränderung zum Vorjahr in %
Albert-Schweizer-Schule Kisslegg	Blockheizkraftwerk	kWh	39.888	27.916	38.983	43.260	10,97
Kreishaus 1, Parkstr.9	Blockheizkraftwerk	kWh	11.485	19.265	19.691	22.589	14,72
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Photovoltaik (37,44 kWp)	kWh	43.960	37.710	37.710	39.630	5,09
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Photovoltaik (18,9 kWp)	kWh	20.215	17.491	19.963	16.000 ¹	-19,85
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Photovoltaik (80,08 kWp)	kWh	88.406	75.245	84.575	74.766	-11,60
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 6	Photovoltaik (51,52 kWp)	kWh	51.827	45.683	38.391	40.934	6,62
Summe (alle 12 Liegenschaften) Stromerzeugung		kWh	255.781	223.310	239.313	237.179	-0,89
Anteil an Gesamt-Strombezug		%	7,01	6,38	7,09	6,55	-7,65

¹ Daten nur bis August 2021 vorhanden, Jahreswert geschätzt.

IV. Einzelberichte**Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung**

Aus Gründen der Vergleichbarkeit hinsichtlich der Verläufe von Verbräuchen/Kosten mit dem letzten Energiebericht 2020 wurden einzelne Liegenschaften detailliert betrachtet.

Liegenschaftsobjekt Berufliche Schulen Ravensburg

- **Verbräuche**

Sämtliche Verbräuche sind gegenüber dem Vorjahr stark angestiegen.

Tabelle 9: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	3.309.166	kWh	17,16	118	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	3.176.799	kWh	17,16	113	kWh/m ² a
Strom	1.216.907	kWh	40,57	43	kWh/m ² a
Wasser	6.256	m ³	15,19	0,22	m ³ /m ² a

- **Kosten**

Wie die Verbräuche sind auch die Kosten in allen drei Bereichen deutlich angestiegen.

Tabelle 10: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	147.913	€	6,80	0,04	€/kWh
Strom	307.646	€	40,56	0,25	€/kWh
Wasser	17.938	€	11,27	2,87	€/m ³

- **Emissionen**

Tabelle 11: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe <10 µm) [kg]
Wärme	827	13	364	1,32
Strom	114	0	0	0,00
Gesamt	942	13	364	1,32

- **Entwicklung der Jahreswerte**

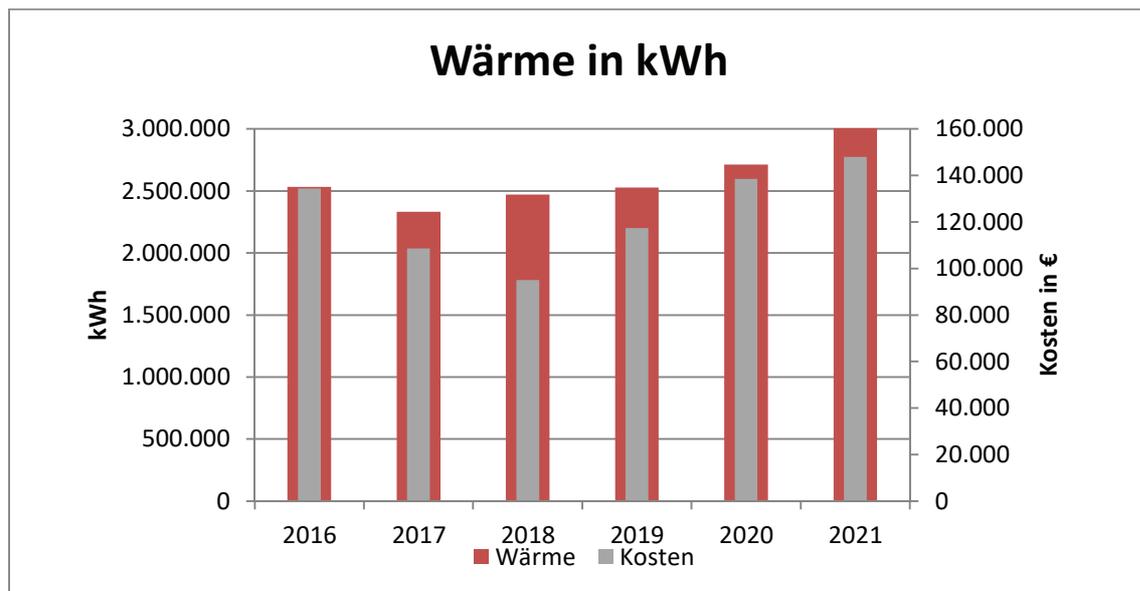


Abbildung 8: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

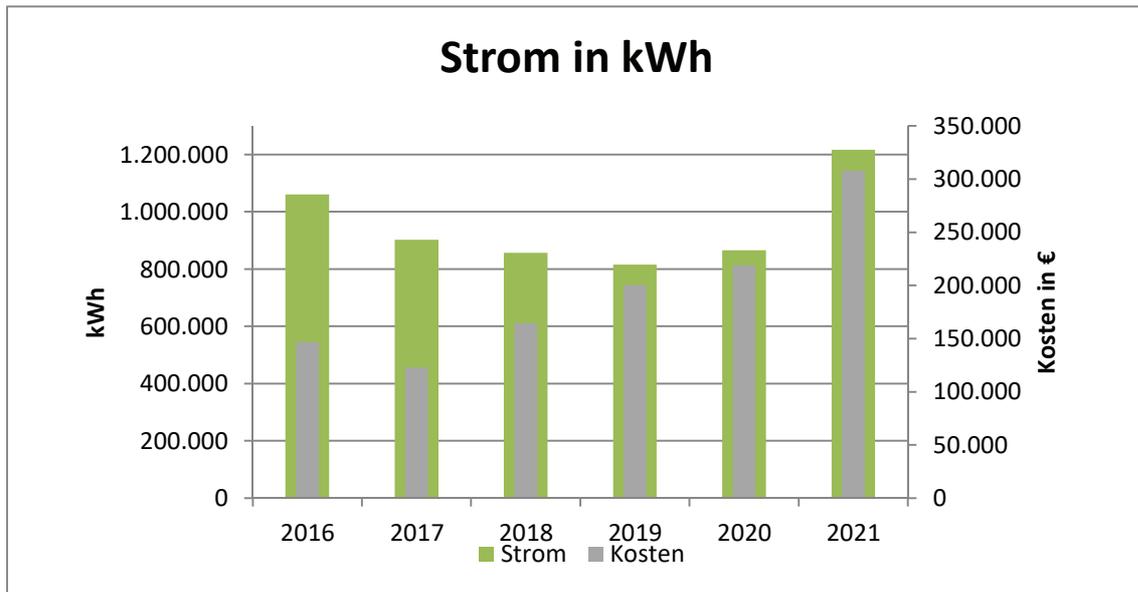


Abbildung 9: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

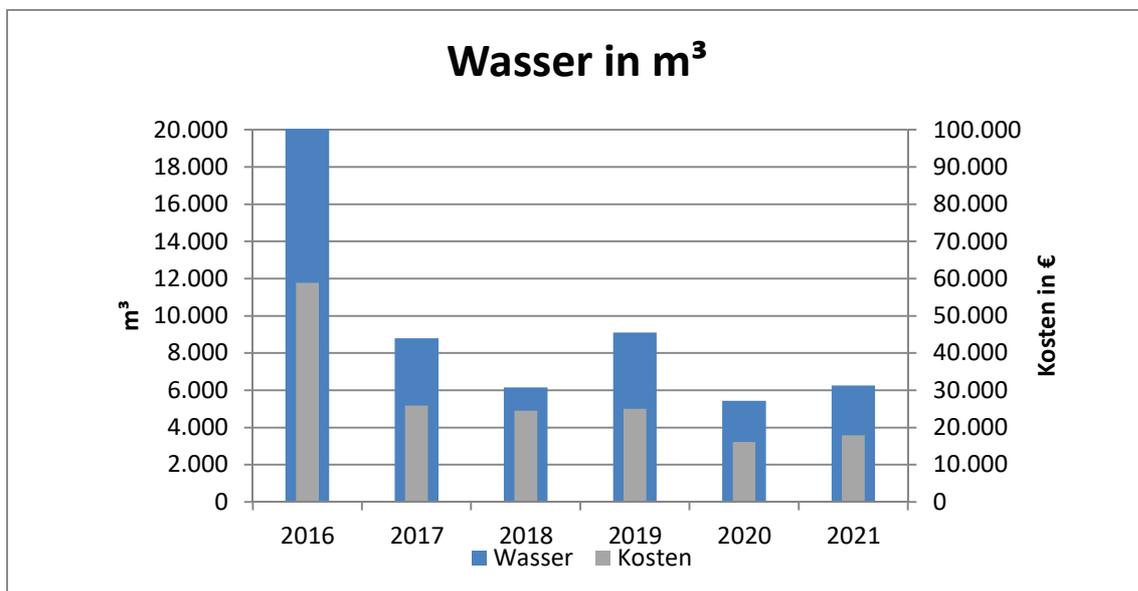


Abbildung 10: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

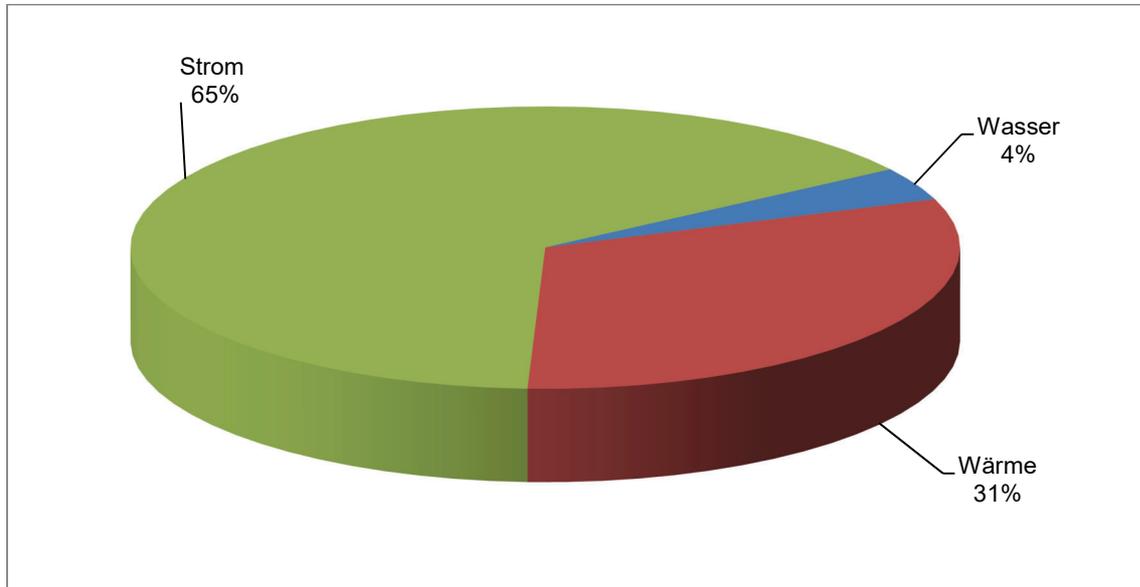


Abbildung 11: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Liegenschaftsobjekt Gewerbliche Schulen Ravensburg

• **Verbräuche**

Der Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr stark angestiegen, Strom- und Wasserverbräuche sind hingegen gesunken.

Tabelle 12: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	2.453.097	kWh	58,16	93	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	2.354.973	kWh	58,16	89	kWh/m ² a
Strom	584.543	kWh	-8,30	22	kWh/m ² a
Wasser	4.074	m ³	-2,49	0,15	m ³ /m ² a

• **Kosten**

Auch die Kosten haben sich parallel zu den veränderten Verbräuchen entwickelt.

Tabelle 13: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
Wärme	110.309	€	35,33%	0,04	€/kWh
Strom	151.604	€	-5,81%	0,26	€/kWh
Wasser	13.695	€	3,30%	3,36	€/m ³

• **Emissionen**

Tabelle 14: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe <10 µm) [kg]
Wärme	613	10	270	0,98
Strom	55	0	0	0,00
Gesamt	668	10	270	0,98

- **Entwicklung der Jahreswerte**

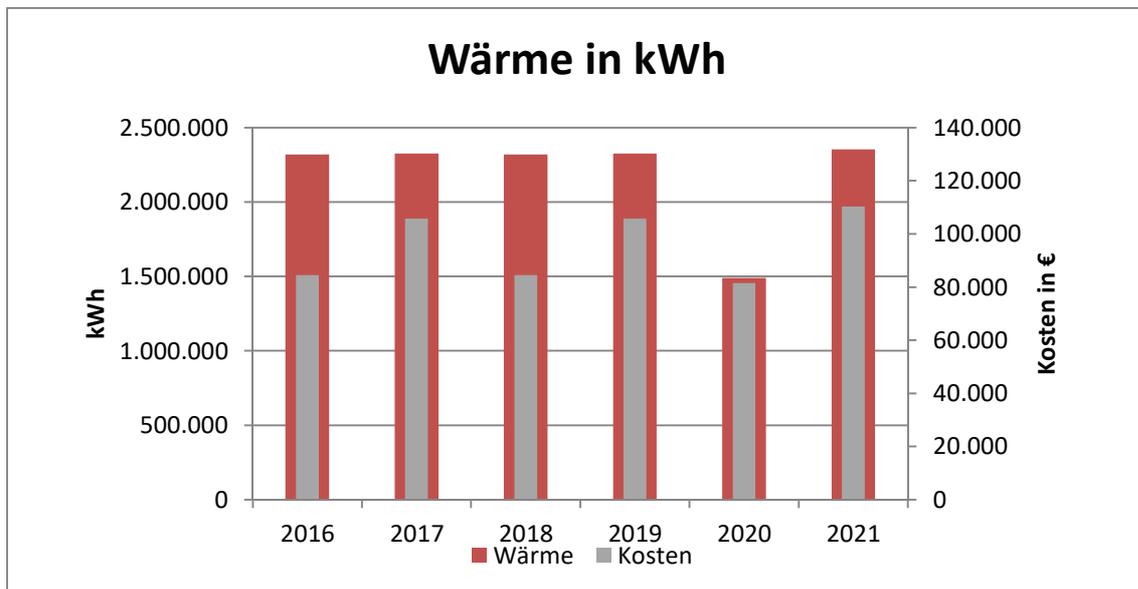


Abbildung 12: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

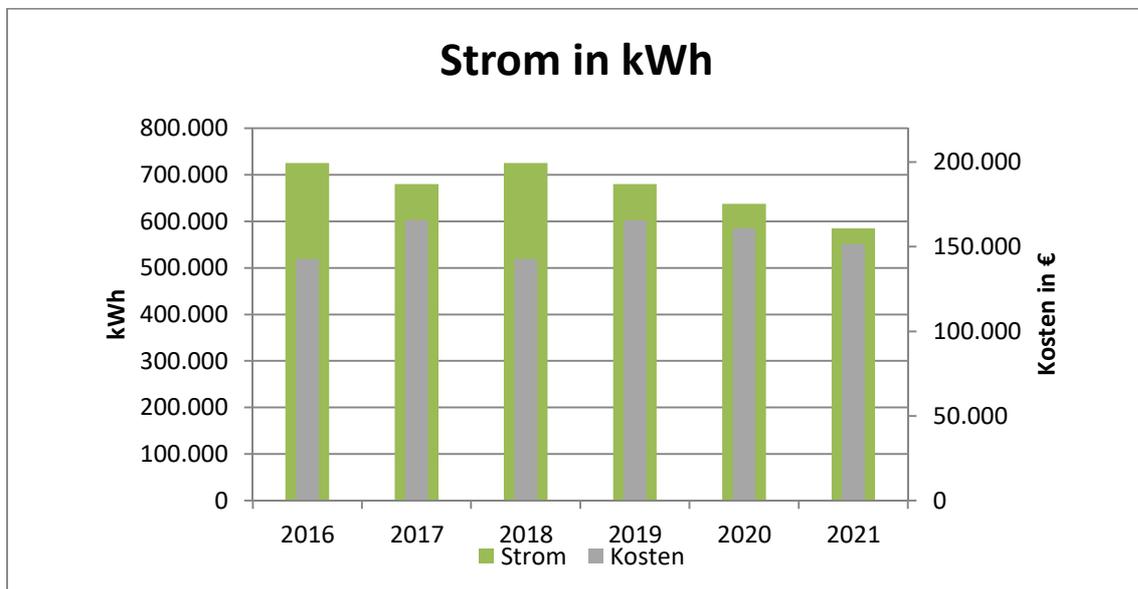


Abbildung 13: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

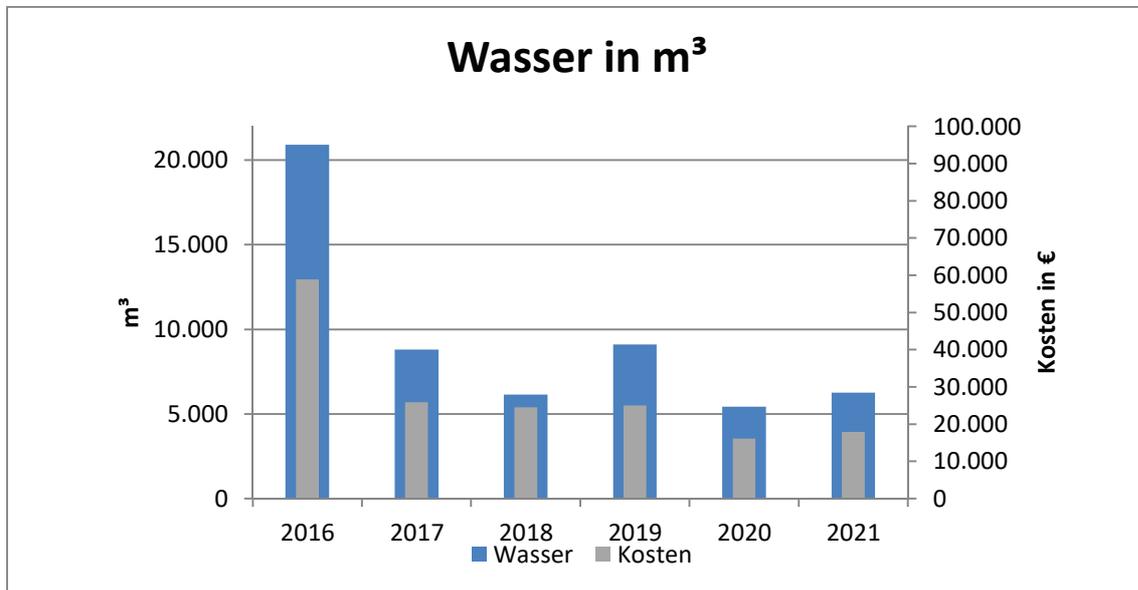


Abbildung 14: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

• **Kostenstruktur**

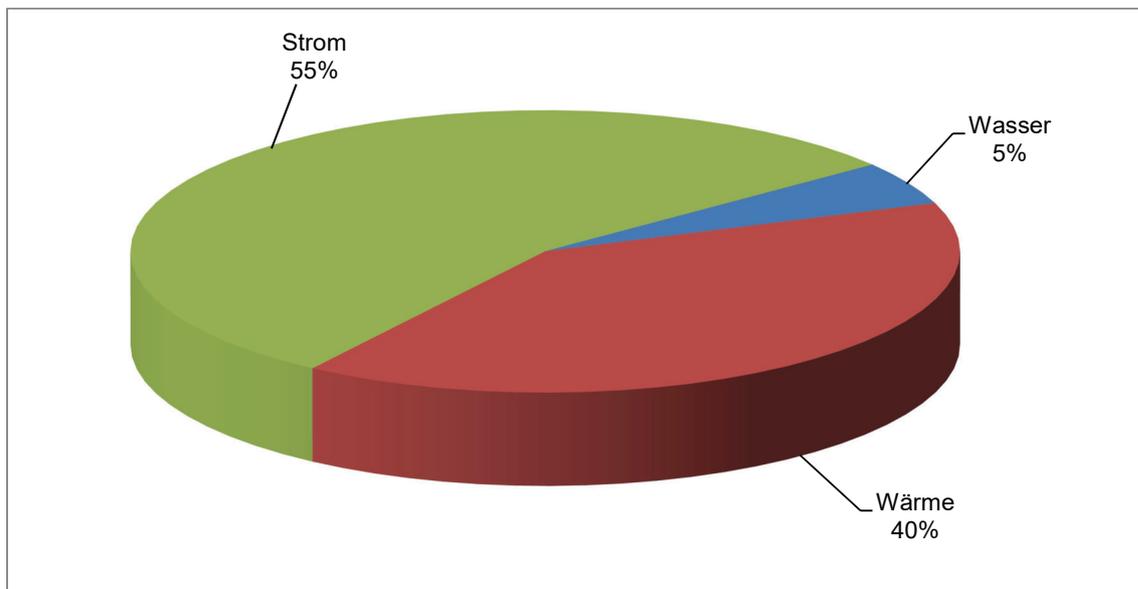


Abbildung 15: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Liegenschaftsobjekt Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

- Verbräuche**

In allen Bereichen sind die Verbräuche gegenüber dem Vorjahr unterschiedlich stark angestiegen.

Tabelle 15: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	1.758.224	kWh	15,37	82	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	1.687.895	kWh	15,37	79	kWh/m ² a
Strom	317.813	kWh	6,59	15	kWh/m ² a
Wasser	2.344	m ³	4,46	0,11	m ³ /m ² a

- Kosten**

Auch die Kosten sind in allen Bereichen gegenüber dem Vorjahr etwas angestiegen.

Tabelle 16: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	99.452	€	3,09	0,057	€/kWh
Strom	80.863	€	2,24	0,25	€/kWh
Wasser	12.533	€	4,08	5,35	€/m ³

- Emissionen**

Tabelle 17: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe <10µm) [kg]
Wärme	238	7	193	0,70
Strom	28	0	0	0,00
Gesamt	266	7	193	0,70

- **Entwicklung der Jahreswerte**

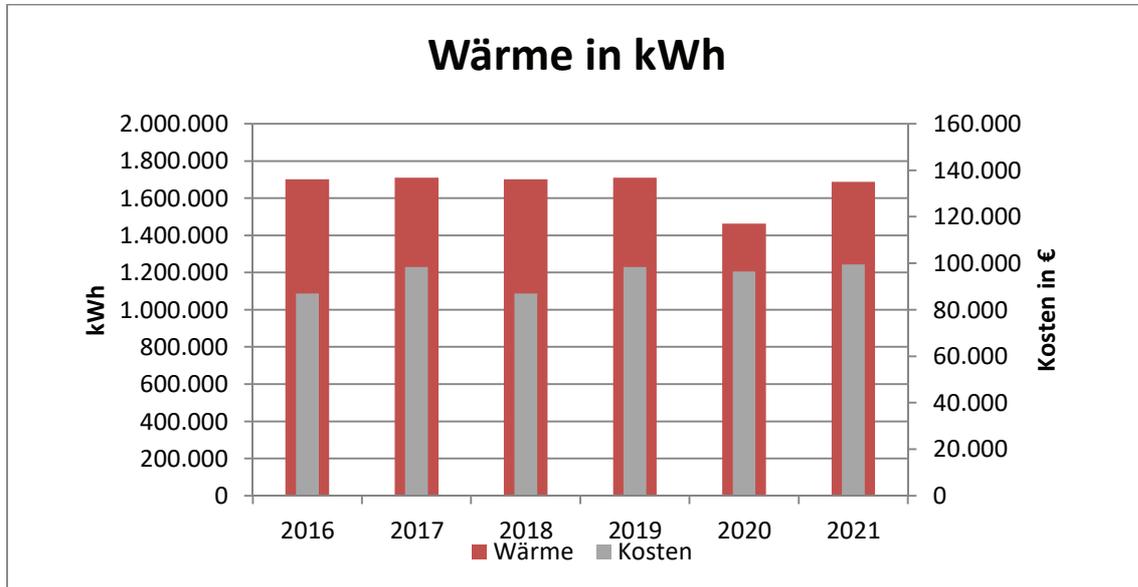


Abbildung 16: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

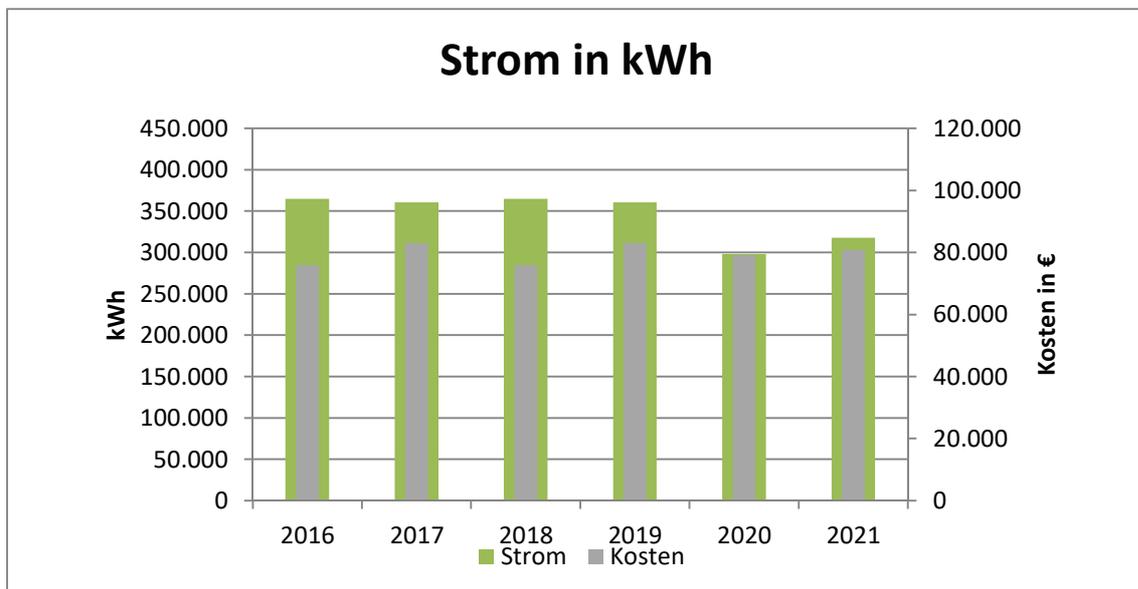


Abbildung 17: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

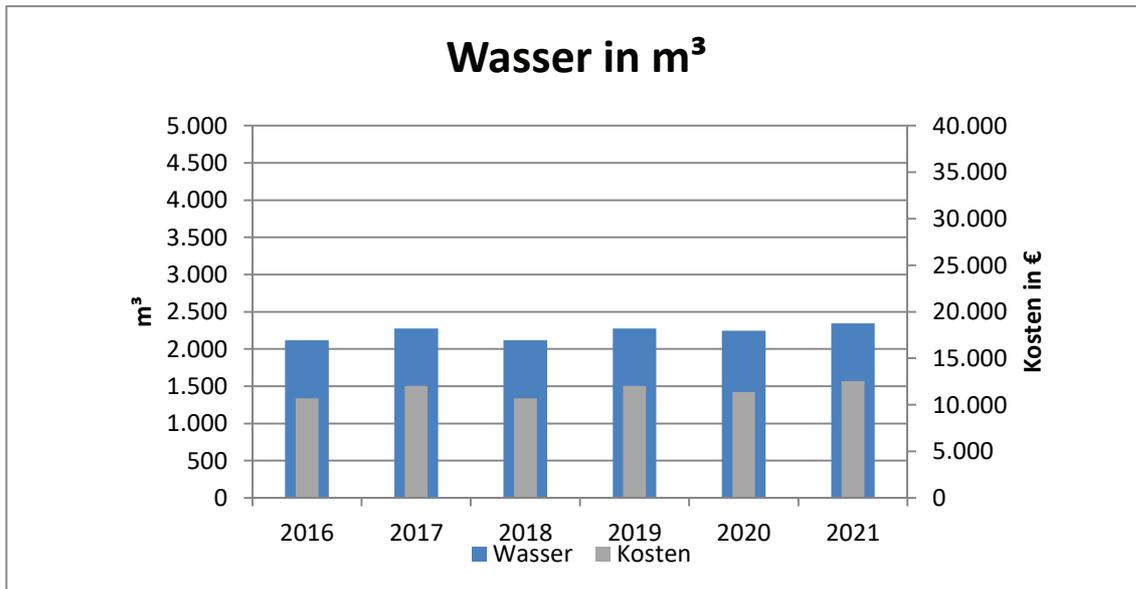


Abbildung 18: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- Kostenstruktur**

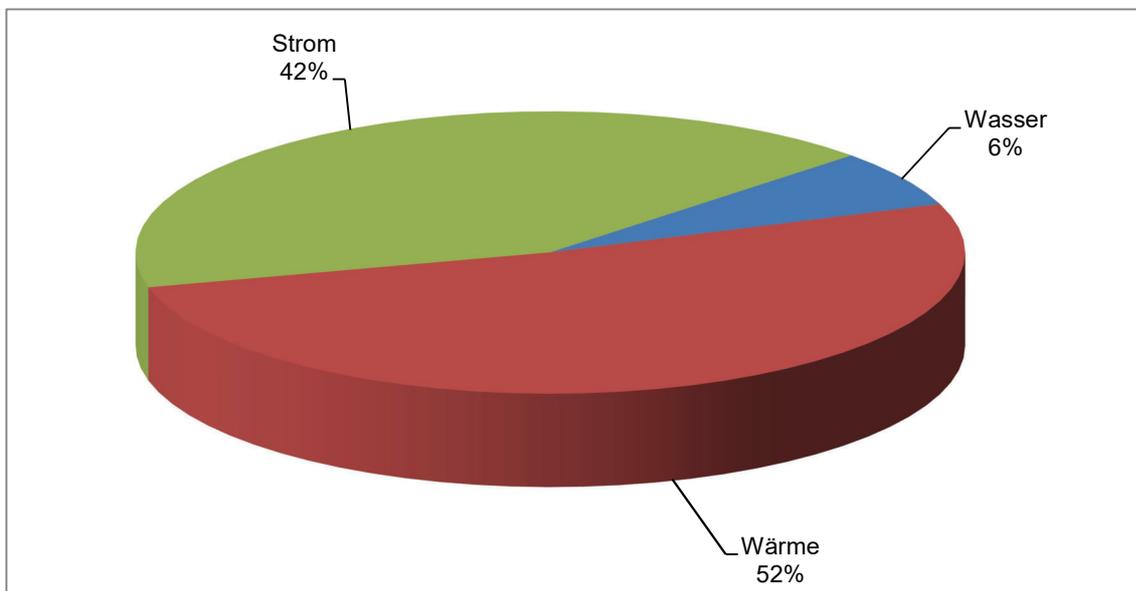


Abbildung 19: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen

Wärme

Tabelle 18: Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte

Objekte Name	Objekt- gruppe Typ	EBF m²	Wärme (witterungsbereinigt)						
			MWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	€/MWh	€/m²	Kosten €/a
Kreishaus 1 Geb. A-D Ravensburg	Verwaltung	9.383	1.026	109	95	55	48,45	5,30	49.714
Kreishaus 2 Ravensburg	Verwaltung	22.288	1.531	69	95	55	45,23	3,11	69.242
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch	Verwaltung	9.994	1.359	136	95	55	41,85	5,69	56.877
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	191	79	95	55	60,57	4,76	11.569
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	28.159	3.309	118	93	48	44,70	5,25	147.913
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	26.476	2.453	93	93	48	44,97	4,17	110.309
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufschulen / Berufliche Schulen	21.311	1.759	83	93	48	56,54	4,67	99.452
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufschulen / Berufliche Schulen	6.947	445	64	93	48	49,57	3,18	22.058
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufschulen / Berufliche Schulen	11.714	564	48	93	48	65,52	3,15	36.954
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufschulen / Berufliche Schulen	4.079	316	77	93	48	44,84	3,47	14.169
Martinusschule Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	4.086	716	175	93	48	46,68	8,18	33.423
Albert-Schweizer-Schule Kisslegg	Berufschulen / Berufliche Schulen	3.714	636	171	93	48	44,51	7,62	28.309
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufschulen / Berufliche Schulen	2.930	298	102	93	48	44,90	4,57	13.380

Energiebericht **2021**

Strom

Tabelle 19: Kennwerte und Energiepreise zum Stromverbrauch der Objekte

Objekte Name	Objekt- gruppe Typ	EBF m²	Strom						
			kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	€/MWh	€/m²	Kosten €/a
Kreishaus 1 Geb. A-D Ravensburg	Verwaltung	9.383	542.567	58	30	10	132,25	7,65	71.754
Kreishaus 2 Ravensburg	Verwaltung	22.288	177.840	8	30	10	248,70	1,98	44.228
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch	Verwaltung	9.994	413.418	41	30	10	243,20	10,06	100.543
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	79.310	33	30	10	259,84	8,47	20.608
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	28.159	1.216.907	43	22	8	252,81	10,93	307.646
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	26.476	584.543	22	22	8	259,35	5,73	151.604
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufschulen / Berufliche Schulen	21.311	317.813	15	22	8	254,44	3,79	80.863
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufschulen / Berufliche Schulen	6.947	161.111	23	22	8	206,62	4,79	33.289
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufschulen / Berufliche Schulen	11.714	177.618	15	22	8	188,73	2,86	33.522
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufschulen / Berufliche Schulen	4.079	45.618	11	22	8	270,18	3,02	12.325
Martinusschule Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	4.086	19.797	5	22	8	325,66	1,58	6.447
Albert-Schweizer-Schule Kisslegg	Berufschulen / Berufliche Schulen	3.714	80.465	22	22	8	234,47	5,08	18.867
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufschulen / Berufliche Schulen	2.930	28.732	10	22	8	282,61	2,77	8.120

Energiebericht **2021**

Wasser

Tabelle 20: Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte

Objekte Name	Objekt- gruppe Typ	EBF m ²	Wasser						
			m ³	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	€/m ³	€/m ²	Kosten €/a
Kreishaus 1 Geb. A-D Ravensburg	Verwaltung	9.383	2.579	275	196	75	2,30	0,63	5.933
Kreishaus 2 Ravensburg	Verwaltung	22.288	1.593	71	196	75	6,41	0,46	10.209
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch	Verwaltung	9.994	2.773	277	196	75	3,00	0,83	8.329
Kreisverwaltung Außenstelle Wangen	Verwaltung	2.432	63	26	196	75	10,59	0,27	667
Berufliche Schulen Ravensburg	Berufschulen / Berufliche Schulen	28.159	6.256	222	163	62	2,87	0,64	17.938
Gewerbliche Schule Ravensburg	Berufschulen /Berufliche Schulen	26.476	4.074	154	163	62	3,36	0,52	13.695
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Berufschulen /Berufliche Schulen	21.311	2.344	110	163	62	5,35	0,59	12.533
Berufliches Schulzentrum Wangen (Nord)	Berufschulen /Berufliche Schulen	6.947	457	66	163	62	6,00	0,39	2.740
Berufliches Schulzentrum Wangen (Süd)	Berufschulen /Berufliche Schulen	11.714	1.208	103	163	62	2,53	0,26	3.058
Außenstelle Edith-Stein-Schule Aulendorf	Berufschulen /Berufliche Schulen	4.079	568	139	163	62	6,31	0,88	3.585
Martinusschule Ravensburg	Berufschulen /Berufliche Schulen	4.086	1.306	320	163	62	2,92	0,93	3.816
Albert-Schweizer-Schule Kisslegg	Berufschulen /Berufliche Schulen	3.714	2.636	710	163	62	4,76	3,38	12.557
Landwirtschaftsschule Leutkirch	Berufschulen /Berufliche Schulen	2.930	206	70	163	62	5,24	0,37	1.079

Teil 2 OSK-Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude

I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch

Untersuchte Gebäude

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

- St.-Elisabethen-Klinikum, Ravensburg / 56.141 m² / Erdgas-Blockheizkraftwerk
- Westallgäu-Klinikum, Wangen / 17.382 m² / Holzhackschnitzel – Anlage
- Krankenhaus, Bad Waldsee / 10.178 m² / Erdgas – Heizkessel
- Heilig-Geist-Spital, Ravensburg / 8.353 m² / Erdgas – Blockheizkraftwerk

Hinweis: Das Jahr 2021 war im Durchschnitt weniger warm als das Jahr 2020, die Auswirkungen der Witterungsbereinigung verteilen sich entsprechend auf die Verbräuche.

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:

Tabelle 21: Verbräuche 2021

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
Wärme		Strom	
gemessen	witterungsbereinigt		
[MWh]		[MWh]	[m ³]
28.329	27.195	9.306	91.555
Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %			
-9,84%	-9,84	3,31	-16,47

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

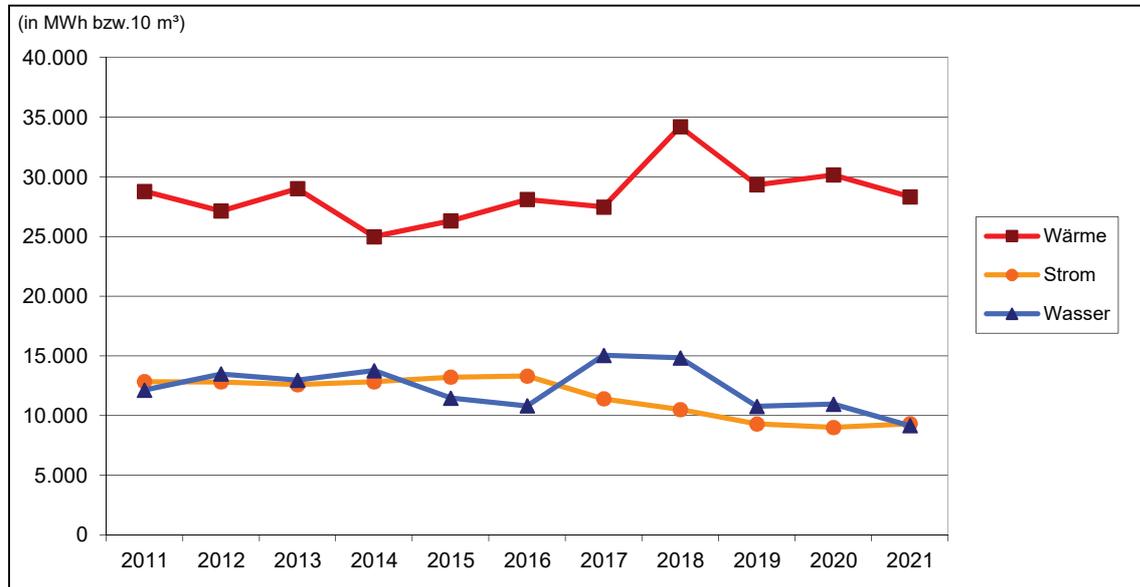


Abbildung 20: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs OSK

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.

Tabelle 22: Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums

Jahr	Flächen in m ²	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index ²	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index ⁴	Verbrauch m ³	m ³ / m ²	Index ⁴
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
2019	92.054	29.323	0,32	102	9.293	0,10	72	107.692	1,17	89
2020	92.054	30.164	0,33	102	9.008	0,10	70	109.607	1,19	90
2021	92.054	27.195	0,30	92	9.306	0,10	72	91.555	0,99	75

² Index bezieht die Werte des aktuellen Jahres auf das Basisjahr, Basisjahr =100

Kostenentwicklung

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser sowie die Veränderungen zum Vorjahr für die untersuchten Objekte schlüsseln sich in Tabelle 23 auf.

Tabelle 23: Verbrauchskosten 2021

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
987.506	1.664.832	327.153
Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %		
21,32	-12,64	-1,07

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichtsjaahr wird in Abbildung 21 grafisch präsentiert.

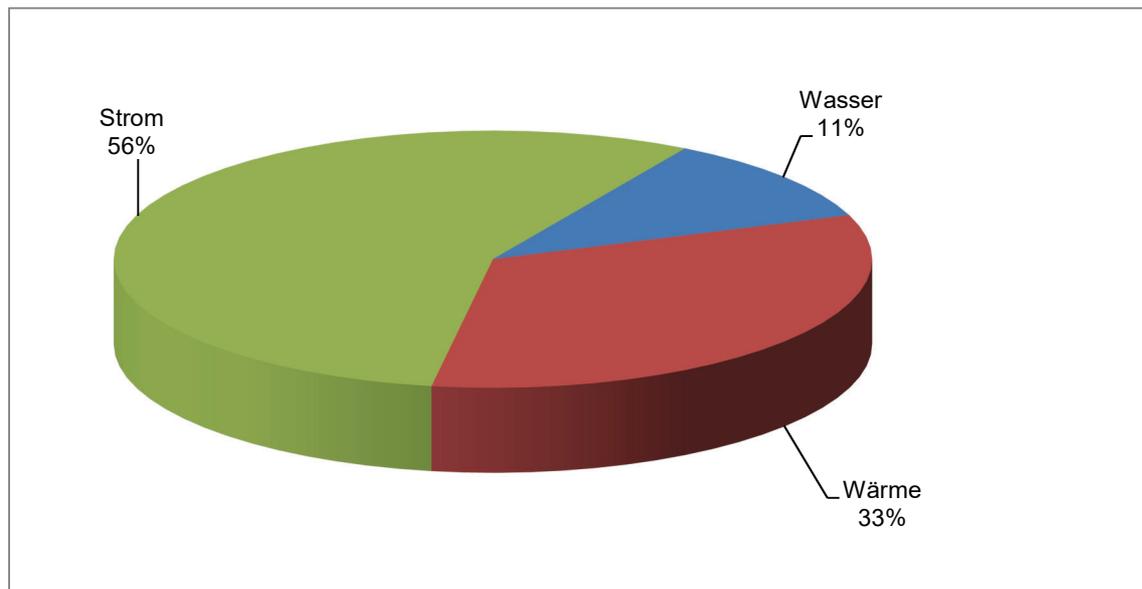


Abbildung 21: Verbrauchskostenstruktur OSK 2021

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

Tabelle 24: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	1.173	1.232	1.464	1.106	1.146	1.248	1.223	1.084	1.164	814	988
Strom	2.009	1.994	2.261	2.658	1.734	1.776	2.138	1.899	2.153	1.906	1.665
Wasser	405	339	329	402	367	345	390	379	321	331	327

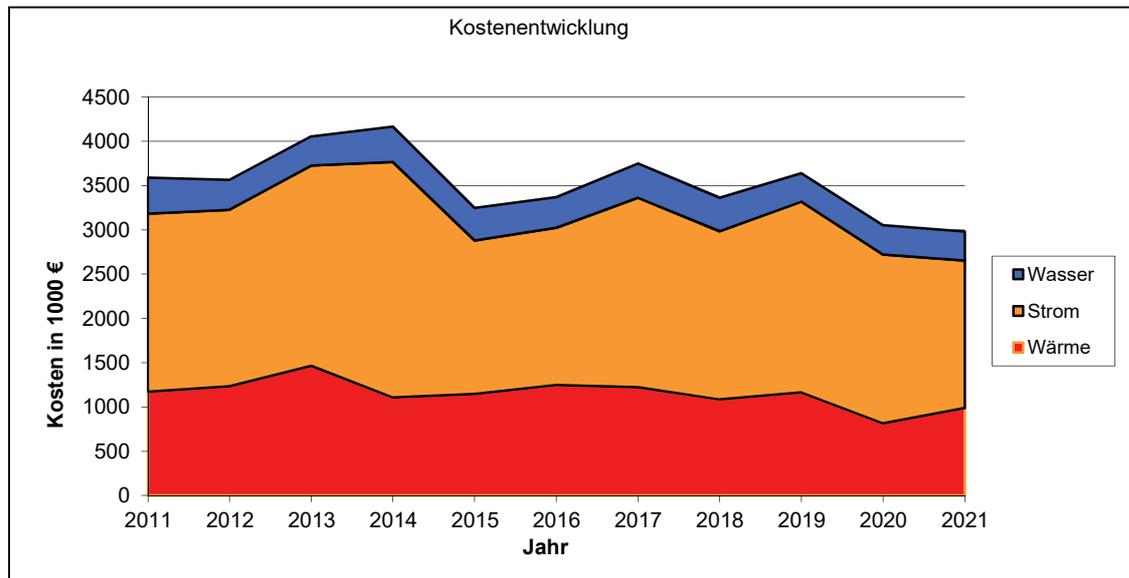


Abbildung 22: Gesamtkosten [€] zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

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

Tabelle 25: Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser in €/MWh bzw. €/m³

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	68,1	57	56,4	49,3	46,9	48,12	42,3	35,2	41,3	27	36,3
Strom	162	164,2	175,1	187,2	176,8	135,01	187,6	180,8	231,7	211,6	178,9
Wasser	3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,2	2,6	2,6	3,0	3,0	3,6

II. Benchmarking

Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2021

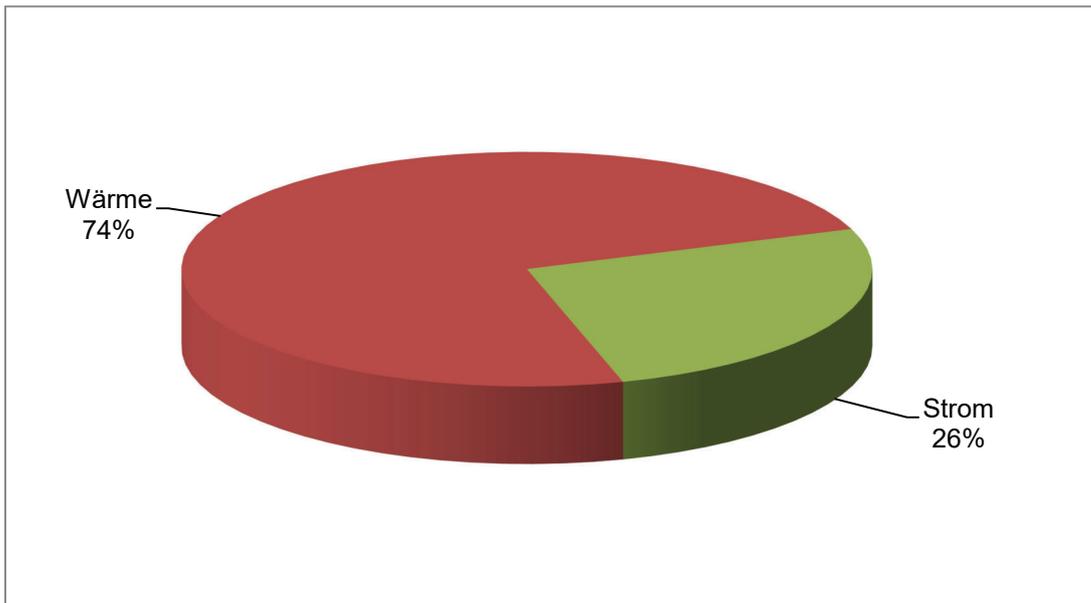


Abbildung 23: Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)

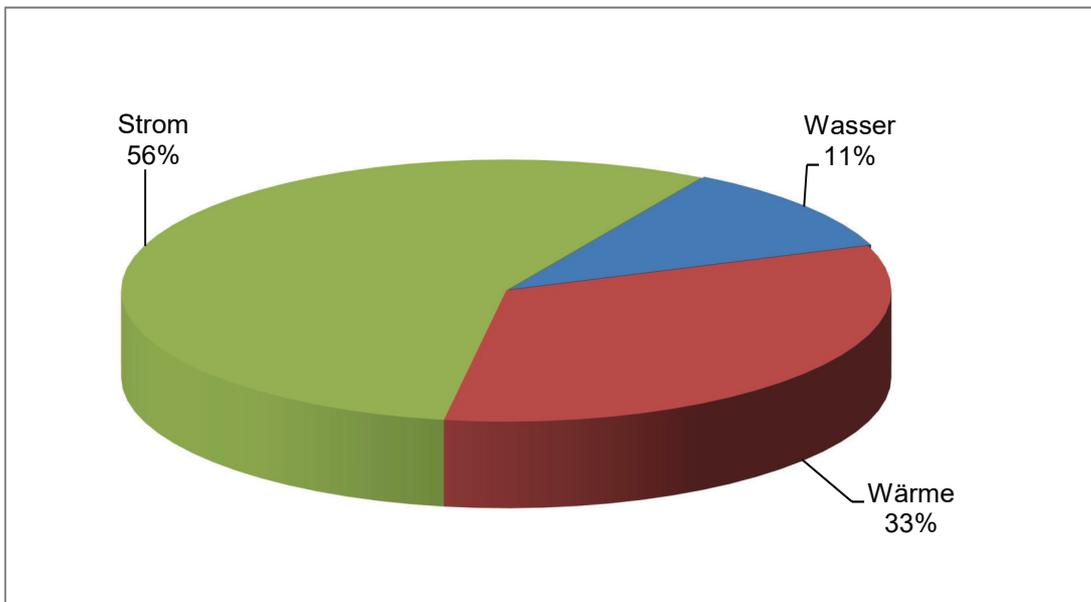


Abbildung 24: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

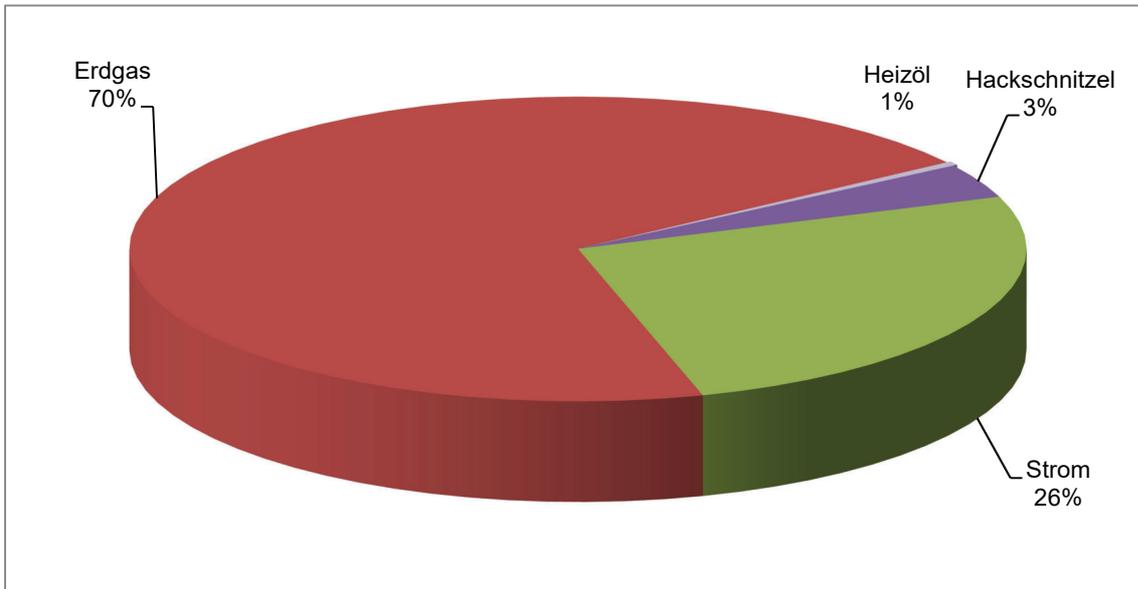


Abbildung 25: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

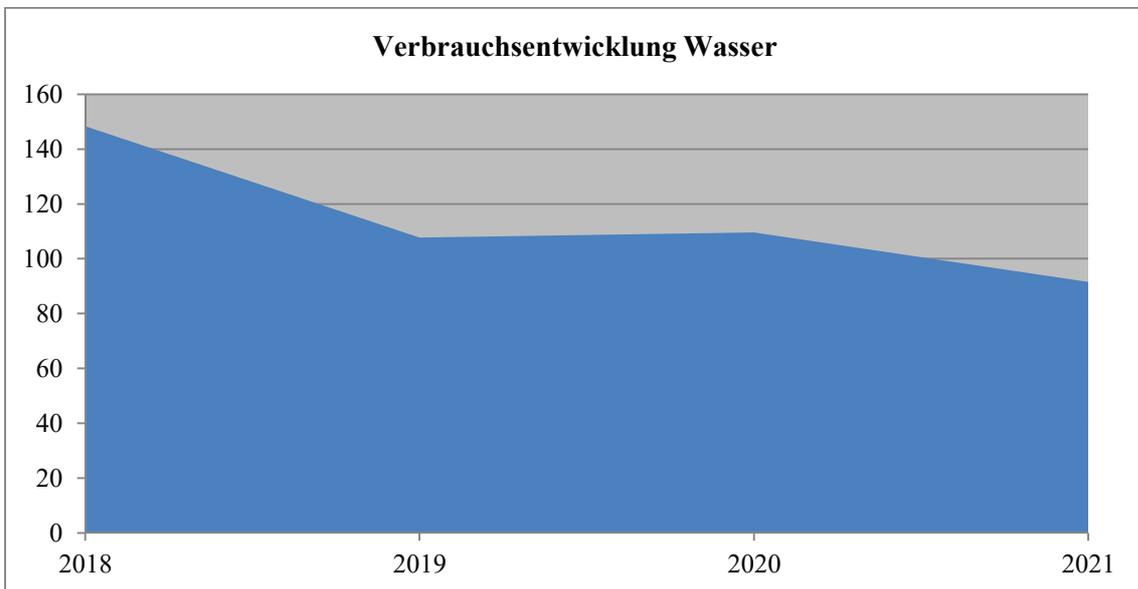


Abbildung 26: Entwicklung des Wasserverbrauchs (1.000m³) aller OSK-Liegenschaften

III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch

Die Verwendung Erneuerbarer Energien und KWK-Anlagen sowie Ermittlung deren Anteile am Gesamtverbrauch lassen die Entwicklung der Wärme- und Stromerzeugung wie folgt darstellen.

Wärme

Tabelle 26: Zusammenfassung Wärme von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2021

Liegen- schaft	Energie- erzeu- gung	Ein- heit	Erzeu- gung 2018	Erzeu- gung 2019	Erzeu- gung 2020	Erzeu- gung 2021	Verände- -rung zum Vorjahr [%]
Westallgäu- Klinikum Wangen	Holzhack- schnittel	kWh	2.469.200	2.187.700	2.322.000	1.354.000	-41,69
St. Elisabethen- Klinikum Ravensburg	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	5.389.410	5.117.210	6.652.000	5.117.000	-23,08
Westallgäu- Klinikum Wangen	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	392.826	586.970	623.000	750.000	20,39
Heilig-Geist- Spital Ravensburg	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	265.740	316.805	379.000	188.000	-50,40
Summe Wärme- erzeugung		kWh	8.517.176	8.208.685	9.976.000	7.409.000	-25,73
Anteil an Gesamt- Wärme- verbrauch		%	27,64	29,11	35,39	26,15	-26,08

Strom

Tabelle 27: Zusammenfassung Strom von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2021

Liegen- schaft	Energie- erzeu- gung	Einheit	Erzeu- gung 2018	Erzeu- gung 2019	Erzeu- gung 2020	Erzeu- gung 2021	Verände- rung zum Vorjahr [%]
St. Elisabethen- Klinikum Ravensburg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	3.820.200	3.829.400	4.884.678	3.790.500	-22,40
Westallgäu- Klinikum Wangen	Blockheiz- kraftwerk	kWh	187.124	279.605	313.041	352.966	12,75
Heilig-Geist- Spital Ravensburg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	133.425	159.064	184.879	97.073	-47,49
Westallgäu- Klinikum Wangen	Photovol- taik (37,44 kWp)	kWh	28.720	26.033	27.361	25.953	5,15
Summe Stromer- zeugung		kWh	4.169.469	4.294.102	5.409.959	4.266.492	-21,14
Anteil an Gesamt- Strombezug		%	39,69	46,21	60,06	45,85	-21,25

IV. Einzelberichte über Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung

Liegenschaftsobjekt St.-Elisabethen-Klinikum Ravensburg

- **Verbräuche**

Die Verbräuche in den Bereichen Wärme und Strom sind gegenüber dem Vorjahr etwas angestiegen, der Wasserverbrauch etwas gesunken.

Tabelle 28: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	19.101.000	kWh	6,51	340	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	18.336.960	kWh	6,51	327	kWh/m ² a
Strom	5.351.999	kWh	6,40	95	kWh/m ² a
Wasser	60.985	m ³	-5,32	1,09	m ³ /m ² a

- **Kosten**

Die Kosten für Wärme sind deutlich angestiegen, wohingegen die Kosten für Strom und Wasser im Vergleich zum Vorjahr gesunken sind.

Tabelle 29: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	614.026	€	25,77	0,03	€/kWh
Strom	918.467	€	-3,10	0,17	€/kWh
Wasser	169.316	€	-2,33	2,78	€/m ³

- **Emissionen**

Tabelle 30: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe >10 µm) [kg]
Wärme	2.685	76	2.101	7,64
Strom	4.586	1.199	2.184	58,87
Gesamt	7.271	1.275	4.285	66,51

- **Entwicklung der Jahreswerte**

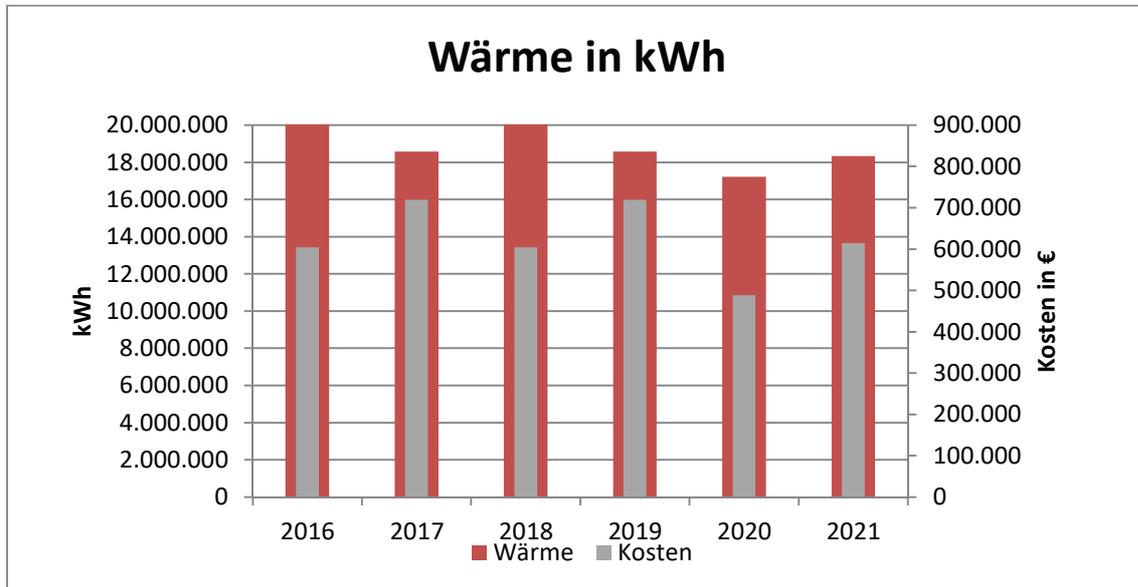


Abbildung 27: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

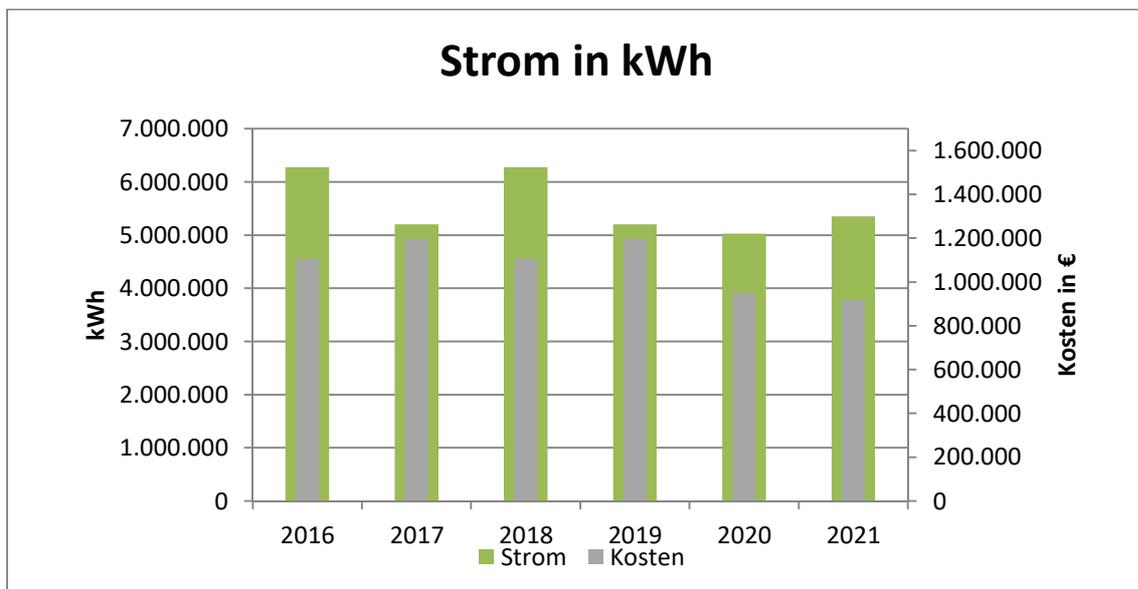


Abbildung 28: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

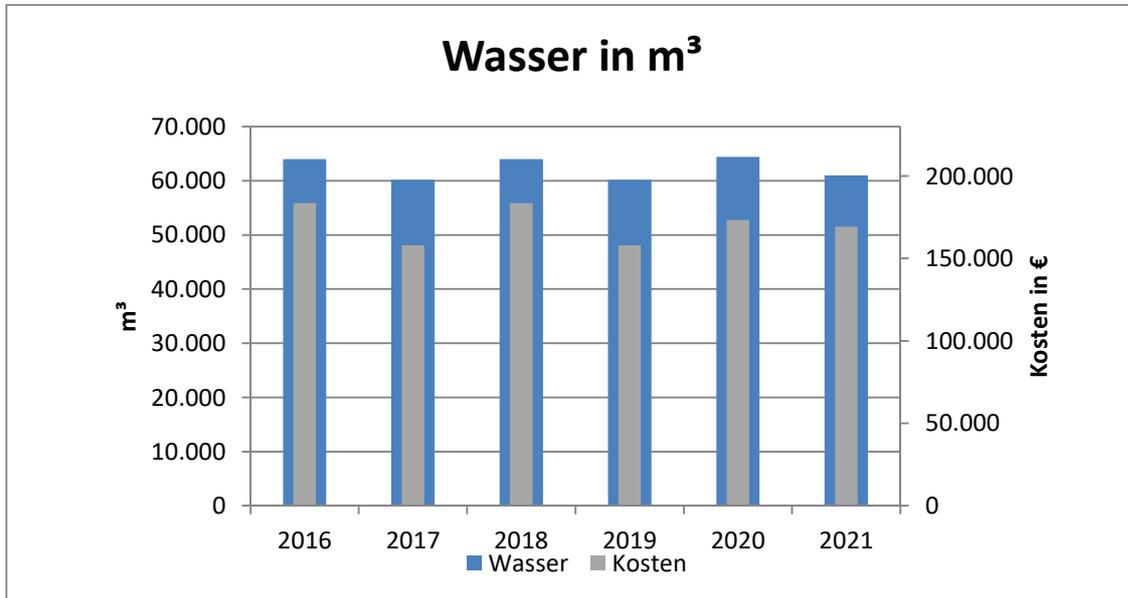


Abbildung 29: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- Kostenstruktur**

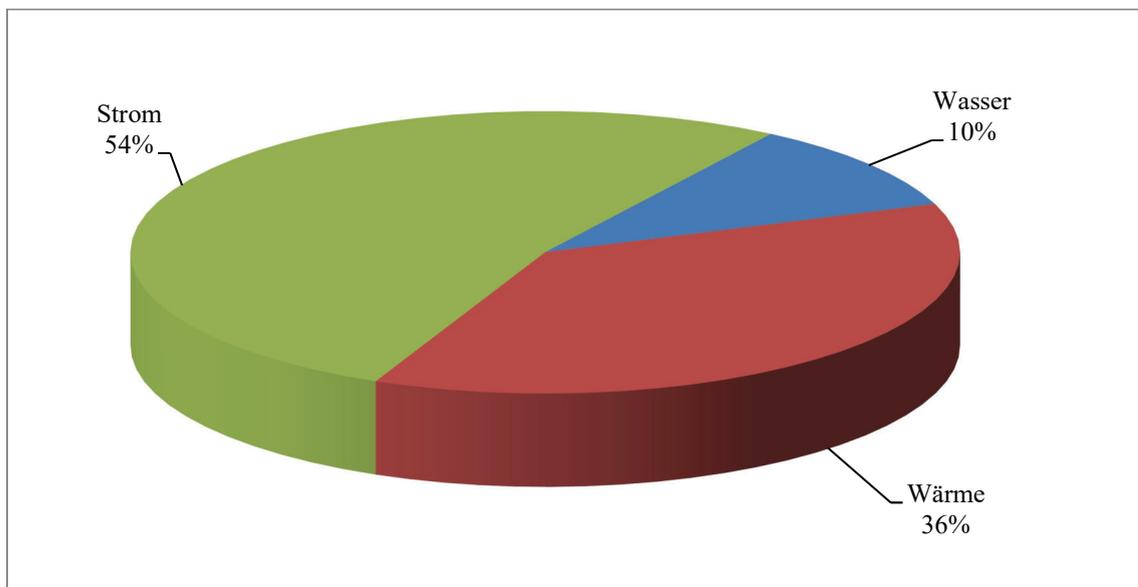


Abbildung 30: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Liegenschaftsobjekt Westallgäu-Klinikum in Wangen

• Verbräuche

Die Verbräuche in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr zum Teil deutlich gesunken.

Tabelle 31: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	4.615.000	kWh	-8,82	265	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	4.799.600	kWh	-8,82	276	kWh/m ² a
Strom	2.541.483	kWh	-1,56	146	kWh/m ² a
Wasser	12.023	m ³	-54,65	0,69	m ³ /m ² a

• Kosten

Die Kosten in den Bereichen Strom und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr gesunken, die Kosten für Wärme hingegen sind gestiegen.

Tabelle 32: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	189.260	€	9,66	0,04	€/kWh
Strom	468.153	€	-1,79	0,18	€/kWh
Wasser	89.989	€	-4,00	7,48	€/m ³

• Emissionen

Tabelle 33: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe <10µm) [kg]
Wärme	529	18	508	1,85
Strom	1.428	569	1.037	27,96
Gesamt	1.957	588	1.545	29,80

- **Entwicklung der Jahreswerte**

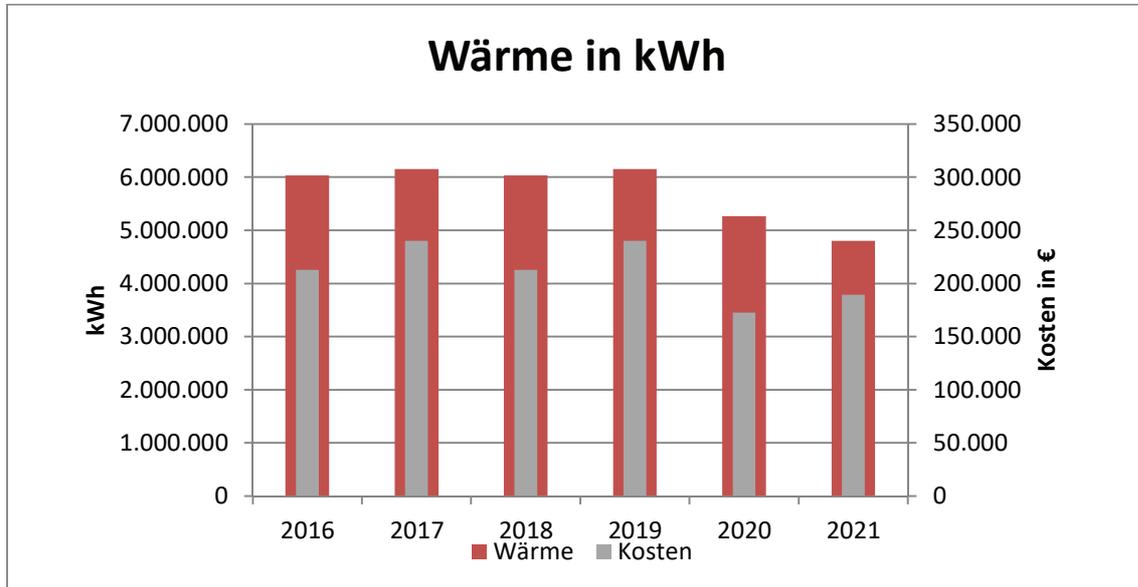


Abbildung 31: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

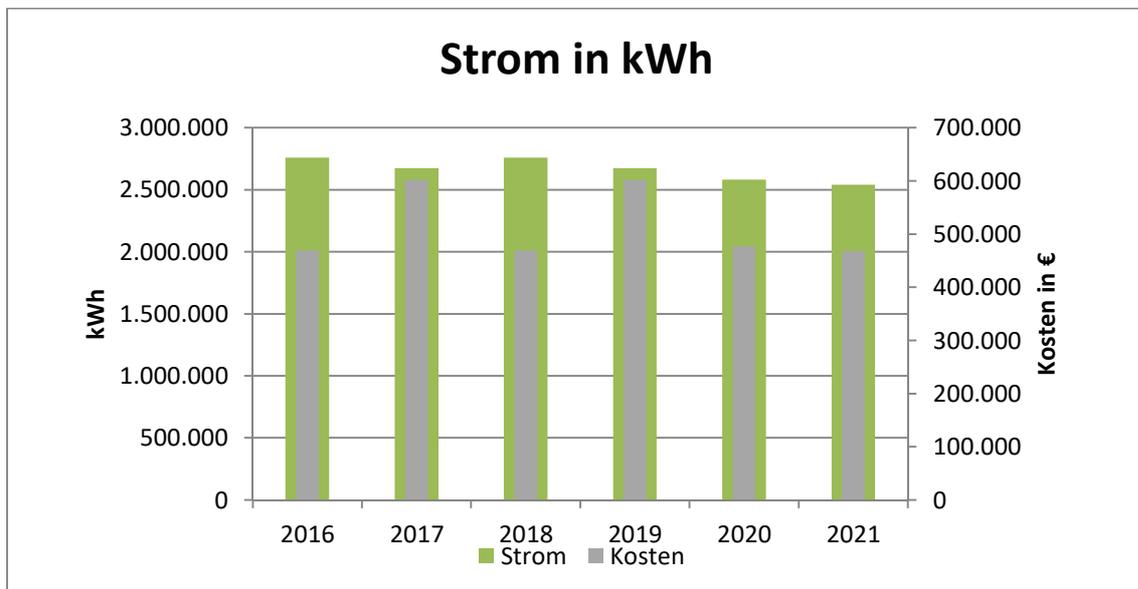


Abbildung 32: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

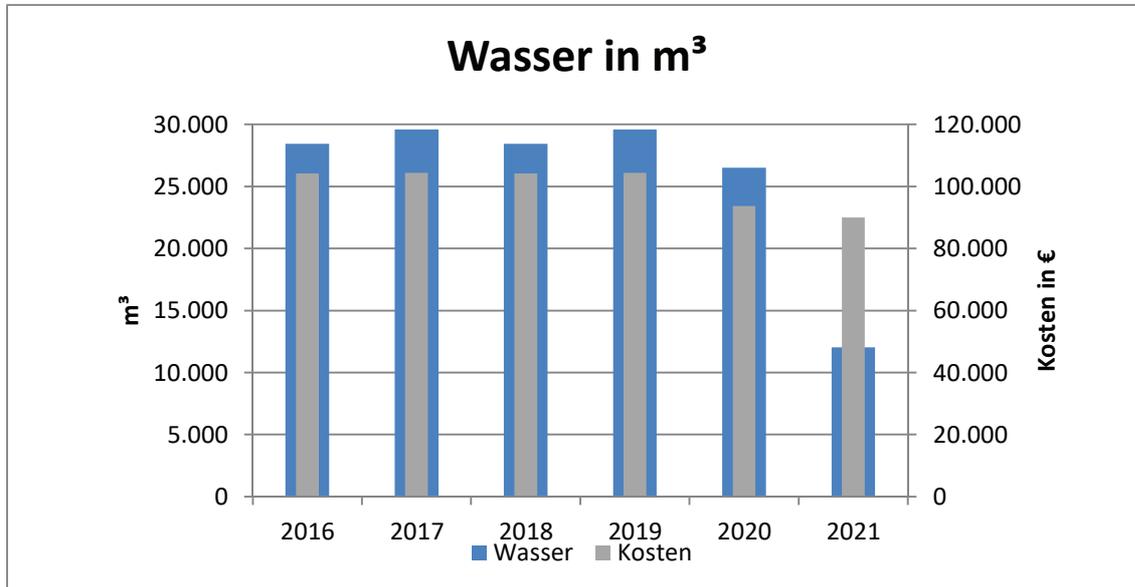


Abbildung 33: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- Kostenstruktur**

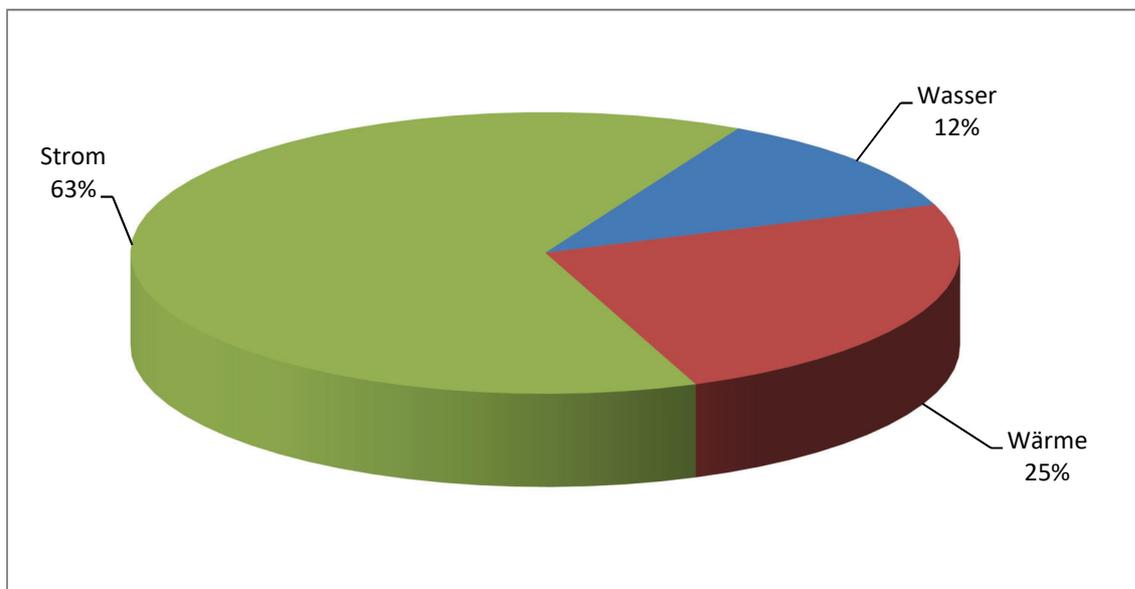


Abbildung 34: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Liegenschaftsobjekt Krankenhaus Bad Waldsee

• **Verbräuche**

Die Verbräuche in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr beinahe unverändert geblieben.

Tabelle 34: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	3.602.000	kWh	-1,02	354	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	3.457.920	kWh	-1,02	340	kWh/m ² a
Strom	852.287	kWh	0,76	84	kWh/m ² a
Wasser	11.512	m ³	-2,57	1,13	m ³ /m ² a

• **Kosten**

Die Kosten für Wärme und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr deutlich angestiegen, die Kosten für Strom aber etwas gesunken.

Tabelle 35: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	133.587	€	12,70	0,04	€/kWh
Strom	151.714	€	-2,01	0,18	€/kWh
Wasser	49.520	€	13,58	4,30	€/m ³

• **Emissionen**

Tabelle 36: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe < 10 µm) [kg]
Wärme	901	14	396	1,44
Strom	428	191	348	9,38
Gesamt	1.328	205	744	10,82

- **Entwicklung der Jahreswerte**

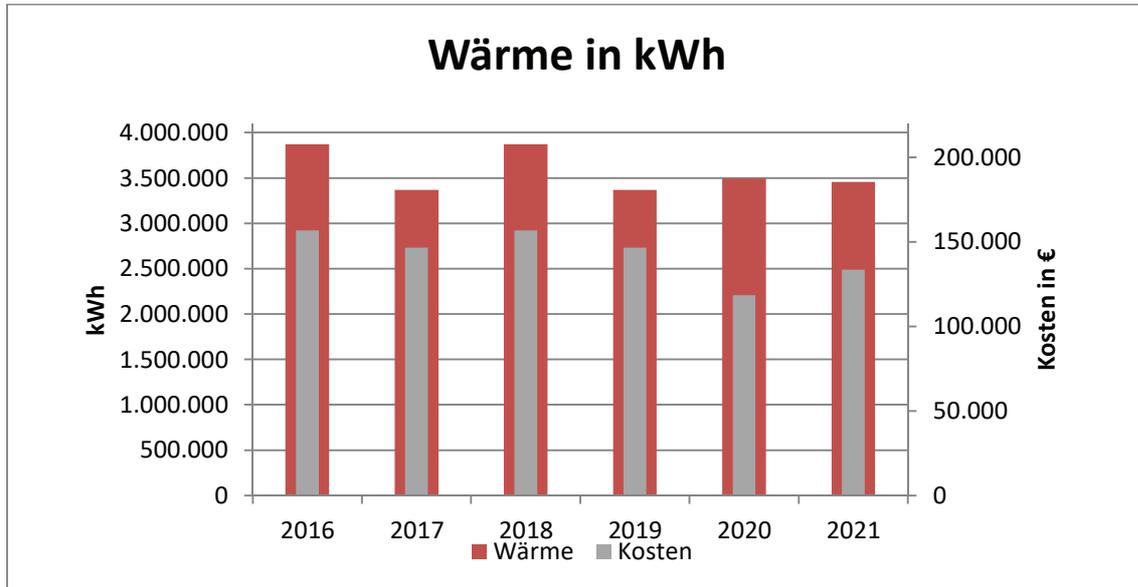


Abbildung 35: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

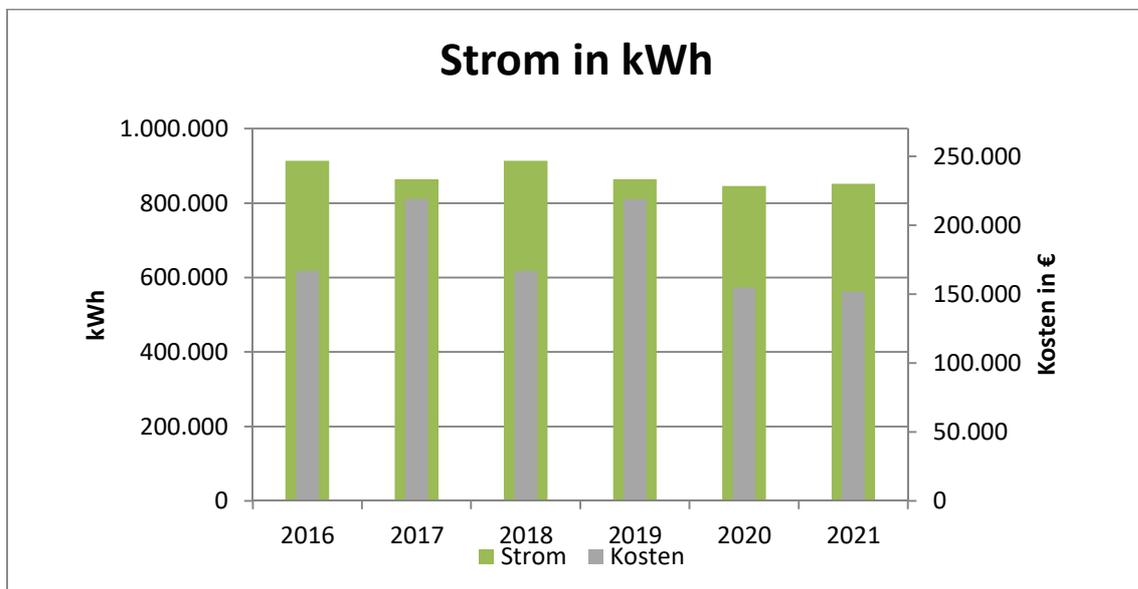


Abbildung 36: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

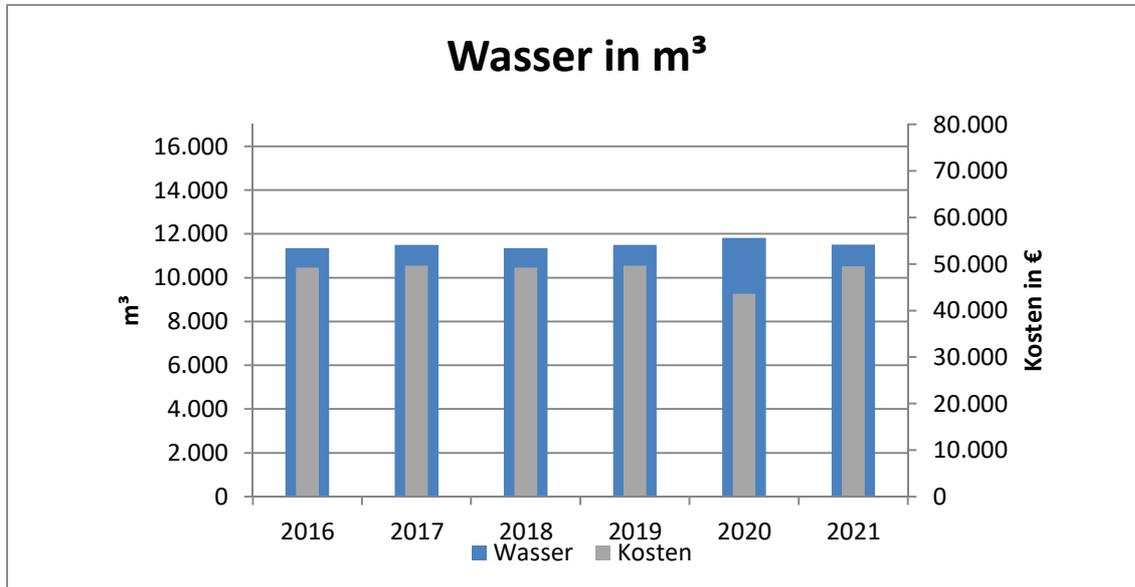


Abbildung 37: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

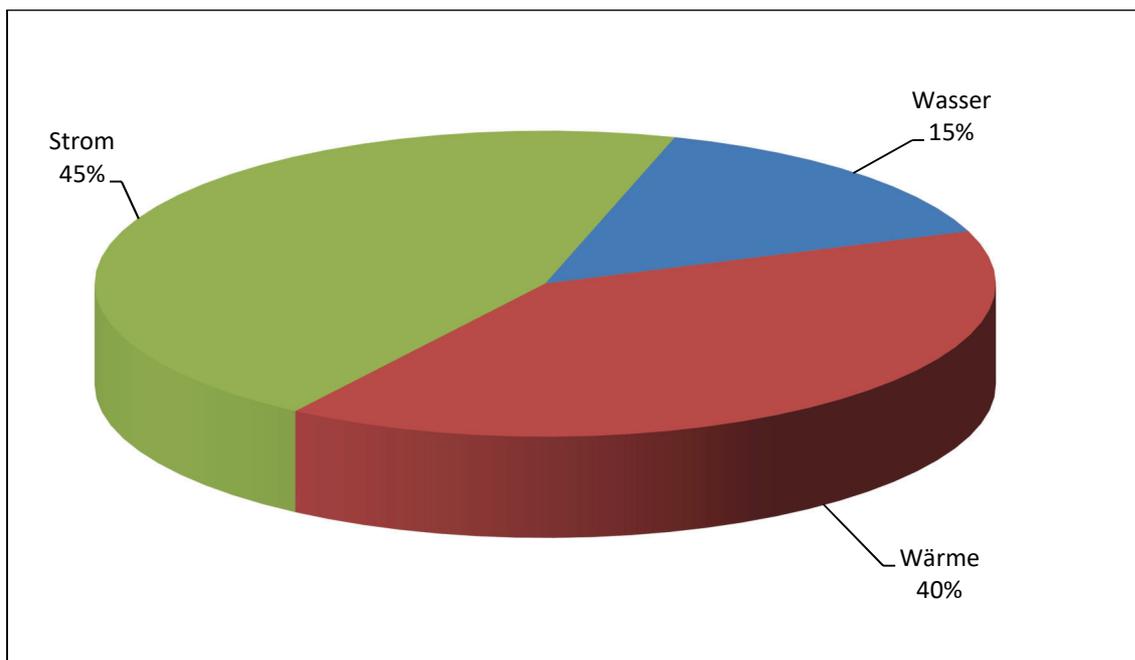


Abbildung 38: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Liegenschaftsobjekt Heilig-Geist-Spital in Ravensburg

- **Verbräuche**

Die Verbräuche in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr unterschiedlich stark angestiegen.

Tabelle 37: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr [%]	Kennwert	
Wärme unbereinigt	1.252.000	kWh	7,32	150	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	1.201.920	kWh	7,32	144	kWh/m ² a
Strom	625.910	kWh	13,73	75	kWh/m ² a
Wasser	7.035	m ³	2,45	0,84	m ³ /m ² a

- **Kosten**

Auch die Kosten für Wärme, Strom und Wasser sind gegenüber dem Vorjahr durchweg stark angestiegen.

Tabelle 38: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr [%]	Preis	
Wärme	50.626	€	31,97	0,04	€/kWh
Strom	126.498	€	16,52	0,20	€/kWh
Wasser	20.394	€	7,23	2,90	€/m ³

- **Emissionen**

Tabelle 39: Überblick über die Emissionen

	CO ₂ - Äquivalente [t]	Schwefeldioxid (SO ₂) [kg]	Stickoxide (NO ₂) [kg]	Feinstaub (Größe <10 µm) [kg]
Wärme	213	5	138	0,50
Strom	354	140	255	6,89
Gesamt	568	145	393	7,39

- **Entwicklung der Jahreswerte**

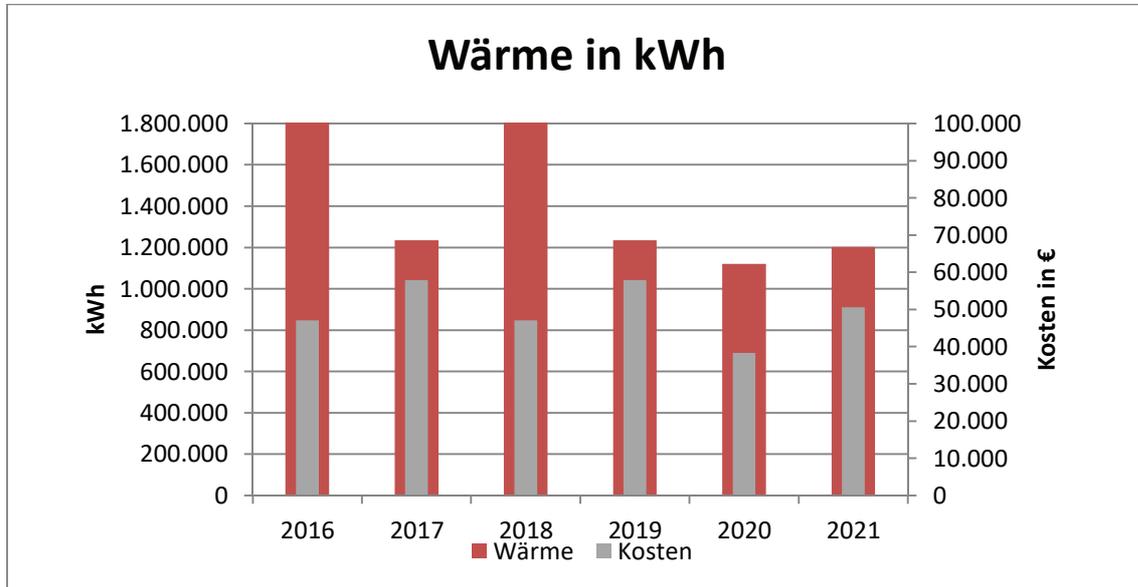


Abbildung 39: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

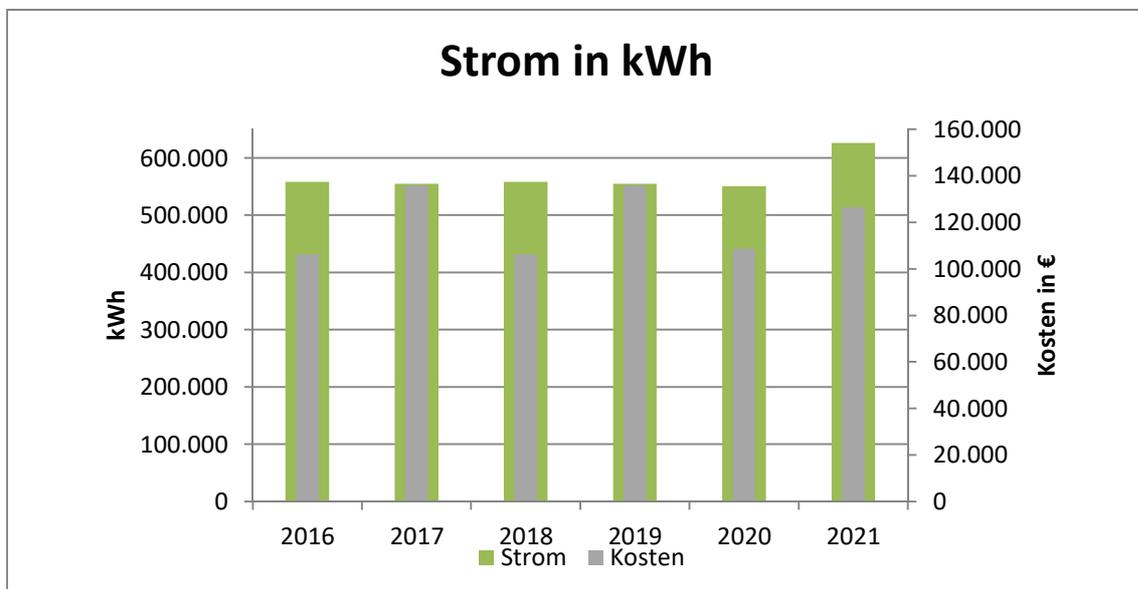


Abbildung 40: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

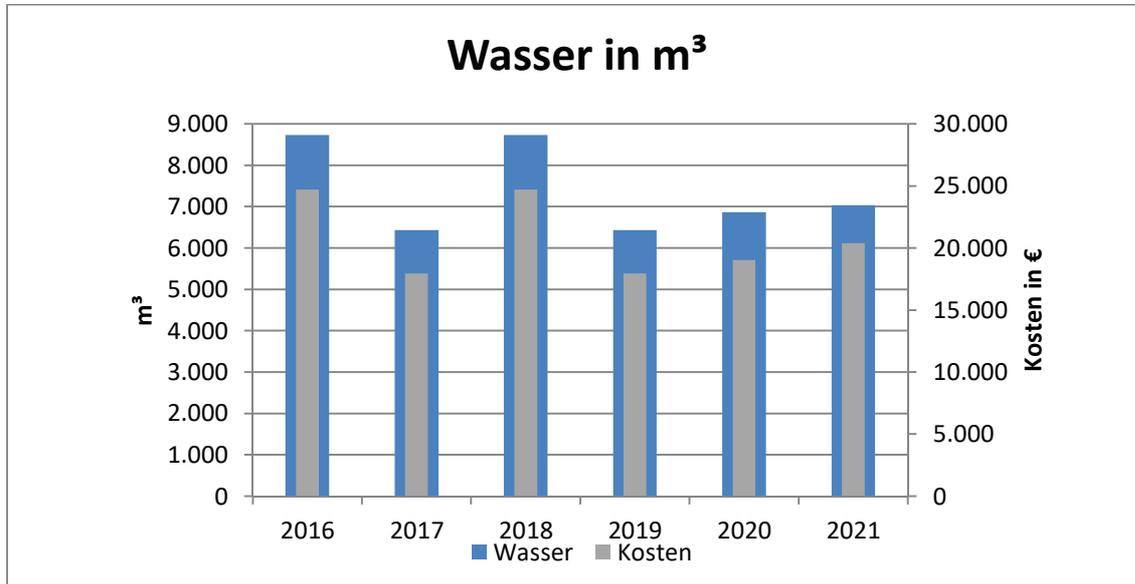


Abbildung 41: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

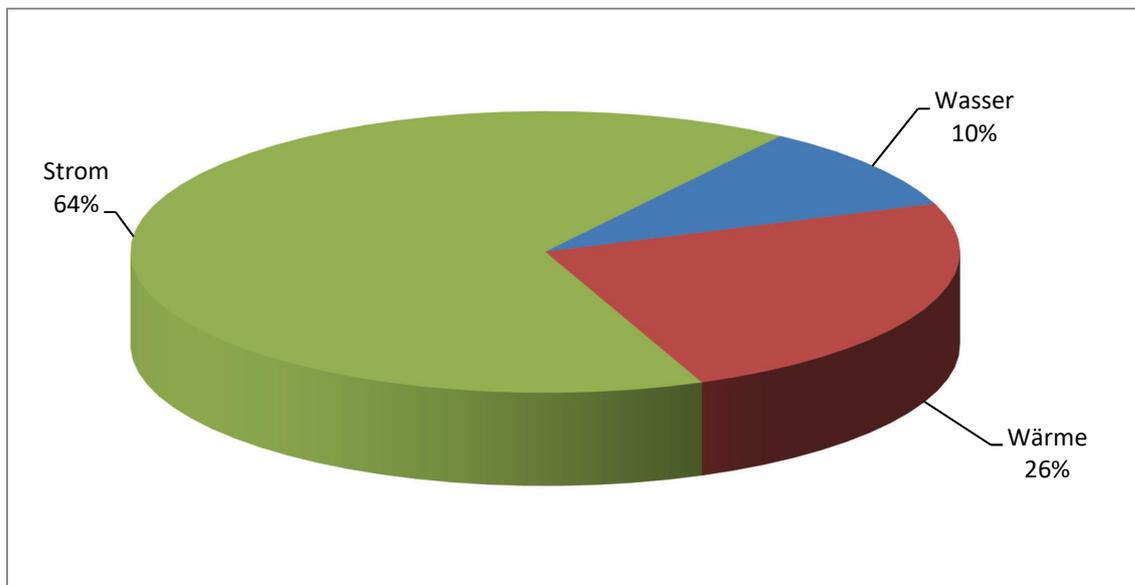


Abbildung 42: Aufteilung der Kosten für die Energiearten und Wasser

Kennwerte der Objekte nach Objektgruppen für Wärme, Strom und Wasser

Tabelle 40: Kennwerte der Objekte

Wärme								
Objektgruppe	Energieverbrauch absolut [kWh/a]	Energieverbrauch witterungsbereinigt [kWh/a]	Bezugsgröße Planbetten	Kennwert [kWh/m²a]	Grenzwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]	[€/MWh]	[€/m²]
Krankenhäuser 92054 m²	28.328.585	27.195.442	909	295	285	161	34,86	10,73
Strom								
Objektgruppe	Stromverbrauch [kWh/a]		Bezugsgröße Planbetten	Kennwert [kWh/m²a]	Grenzwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]	[€/MWh]	[€/m²]
Krankenhäuser 92054 m²	9.306.093		909	101	70	34	178,90	18,09
Wasser								
Objektgruppe	Wasserverbrauch [Liter/a]		Bezugsgröße Planbetten	Kennwert [l/m²a]	Grenzwert [l/m²a]	Zielwert [l/m²a]	[€/m³]	[€/m²]
Krankenhäuser 92054 m²	91.555.000		909	995	1750	905	3,57	3,55

Anhang

Klimadaten 2021

Auszug aus dem Jahresbericht 2021 der Wetterwarte Süd

Das Jahr 2021 war ein Jahr geprägt von Wetterextremen. Nach einer Reihe außergewöhnlich warmer Jahre reiht sich 2021 in der über 50-jährigen Messreihe auf Platz 20 ein, also im oberen Mittelfeld, aber weit entfernt von den Spitzenwerten der Vorjahre. An der Wetterzentrale in Bad Schussenried war es mit einer Durchschnittstemperatur von 8,7°C im Vergleich zum klimarelevanten Bezugszeitraum 1961 bis 1990 etwa ein Grad zu warm, bezogen auf die letzten, unverkennbar vom Klimawandel geprägten dreißig Jahre jedoch drei Zehntel Grad zu kühl. 2020 lag dieser Mittelwert bei 9,02°C!

Die Sonnenscheindauer kam auf 1799,6 Stunden und lag dabei etwas über dem Mittelwert von 1662,5 Stunden aber weit unter denen des Vorjahres mit 2053,1 Stunden. Die Niederschlagsverhältnisse lagen bei 1065,2 Liter/m² und damit deutlich über dem Vorjahr mit 774,6 Liter/m² und auch über dem langjährigen Mittel (Mittelwert: 920,5 Liter/m²).

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 Jahres-Heizenergieverbrauchs 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	2019	2020	2021
Klimafaktor	0,99	0,98	1,11	1,04	1,07	0,96

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. Die CO₂-Werte wurden durch die CO₂-Äquivalent-Werte ersetzt und im Energiebericht 2020 nach den aktuell verfügbaren Daten angepasst. CO₂-Äquivalente sind eine Maßeinheit, welche den Effekt aller Treibhausgase aufs Klima vergleichbar machen will. Die verschiedenen Treibhausgase tragen nämlich unterschiedlich stark zum Treibhauseffekt bei und bleiben verschieden lang in der Erdatmosphäre.

Tabelle 41: Emissionsfaktoren für CO₂-Äquivalente und andere atmosphärische Schadstoffe

Heizsystem	CO ₂ - Äquivalent kg/MWh	SO ₂ - Äquivalent kg/MWh	NO _x - Äquivalent kg/MWh	Staub- Äquivalent kg/MWh
Erdgas	250	0,004	0,110	0,0004
Heizöl	329	0,643	0,227	0,0070
Holzhackschnitzel	26	0,215	0,208	0,1520
Holzpellets	29	0,215	0,208	0,1520
Strom (bundesdeutscher Strom-Mix)	401	0,224	0,408	0,011
Strom (Ok-Power Initiierungsmodell)	94	0	0	0