



ENERGIEMANAGEMENT AN DEN KREISEIGENEN GEBÄUDEN

Energiebericht 2022
IKP

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	3
Teil 1 Verwaltungs- und Schulgebäude	4
I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch.....	4
Zusammenfassung.....	4
Auflistung der zwölf energierelevanten Gebäude.....	4
Energiestatistik.....	5
Verbrauchsentwicklung	6
Kostenentwicklung	8
II. Benchmarking	10
Gesamtenergie-Verbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2022.....	10
III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch....	12
Wärme	12
Strom	13
Übersicht Blockheizkraftwerke.....	14
Übersicht Photovoltaikanlagen	15
Teil 2 OSK-Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude.....	16
I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch.....	16
Untersuchte Gebäude	16
Verbrauchsentwicklung	16
Kostenentwicklung	19
II. Benchmarking	21
Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften.....	21
des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2022	21
III. Anteil Erneuerbare Energien und KWK-Anlagen am Wärme- / Strom- Verbrauch	23
Wärme	23
Strom	24
Teil 3 Sondergebäude (Übergangswohnheime / Straßenmeistereien)	25
I. Übergangswohnheime	25
Zusammenfassung.....	25
Übergangswohnheime – eigene und angemietete Liegenschaften	25

Verbrauchs- und Kostenentwicklung	25
Übergangswohnheime – eigene und angemietete Container.....	27
Verbrauchs- und Kostenentwicklung	27
II. Straßenmeistereien	29
Zusammenfassung.....	29
Verbrauchs- und Kostenentwicklung	29
Anhang.....	31
Klimadaten 2022	31
Klimafaktoren	31
Emissionsfaktoren	32

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 2022 stand noch immer im Zeichen der globalen Corona-Pandemie und zudem auch der Energiekrise als Folge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine. Die Auswirkungen auf sämtliche Bereiche des öffentlichen Lebens haben sich deutlich in der energetischen Entwicklung in den Kommunen und Landkreisen niedergeschlagen. Dem vielfachen Schließen öffentlicher Einrichtungen, der Reduzierung von Präsenzzeiten in Schulen und Verwaltungen sowie den Versammlungs- und Veranstaltungsverbieten standen häufig intensive Hygienekonzepte wie mehrfaches Lüften, Betrieb von Luftwäschern, vermehrtes Händewaschen, etc. gegenüber. Die Sorge vor Gasmangel und Energieknappheit veränderten erneut das Nutzerverhalten und die kommunalen Vorgaben zum Betrieb der Anlagen.. Ein Vergleich mit den Vorjahren im Normalbetrieb ist demnach schwer möglich. Die Verbräuche für Wärme, Strom und Wasser sind davon unmittelbar betroffen und deshalb wiederum 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.

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.

Der dritte Teil des Berichts befasst sich mit den Verbrauchsdaten von Übergangswohnheimen sowie den verschiedenen Straßenmeistereien. Ein Vergleich bzw. die Entwicklung der Verbräuche und Kosten wurden hierzu erstmals erstellt.

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 und Landkreise 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 verringerte sich der gesamte witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Jahr 2022 in den betrachteten Liegenschaften gegenüber dem Vorjahr um 9,73 %. Auch beim Stromverbrauch ist im betrachteten Zeitraum eine Reduktion von 14,45 % aufgetreten. Der Wasserverbrauch stieg 2022 deutlich auf insgesamt 31.834 m³ an, was einem Anstieg um 28,13 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Die betrachteten Liegenschaften erzeugten 2022 CO₂-Äquivalent-Emissionen von 3.222 Tonnen, d.h. die Emissionen verringerten sich gegenüber dem Vorjahr um 9,75 %

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 2022 war im Durchschnitt wesentlich wärmer als das Jahr 2021, die Auswirkungen der Witterungsbereinigung verteilen sich entsprechend auf die Verbräuche.

Verwaltungsgebäude, Energiebezugsfläche und Heizungsart

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

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/Nahwärme
- Berufliches Schulzentrum, Wangen / 18.662 m² / Nahwärme (Holzhackschnitzel / BHKW / Ölspitzenlast)
- Berufliche Schulen, Außenstelle Aulendorf / 4.080 m² / Erdgas-Heizkessel
- Landwirtschaftsschule, Leutkirch / 2930 m² / Erdgas-Heizkessel
- Martinusschule, Ravensburg / 4.086 m² / Erdgas-Heizkessel
- 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.

Tabelle 1: Überblick über die witterungsbereinigten Energieverbräuche und die CO₂-Äquivalent-Emissionen aller ausgewählten Liegenschaften in den Jahren 2016-2022

		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung zum Vorjahr in %
Wärme gesamt	MWh	10.930	11.220	12.924	12.827	12.914	14.174	12.795	-1.379	-9,73%
Erdgas	MWh	9.139	9.439	11.304	11.192	11.358	12.410	10.935	-1.475	-11,89%
Erdgas- BHKW	MWh	121	114	118	100	139	386	464	77	20,04%
Nahwärme	MWh	1.670	1.668	1.502	1.535	1.417	1.378	1.398	20	1,46%
Wärme CO₂- äquivalent	t	2.348	2.422	2.885	2.854	2.899	3.202	2.846	-356	-11,10%
Strom	MWh	3.935	3.675	3.648	3.502	3.373	3.620	3.097	-523	-14,45%
Strom- BHKW	MWh	64	60	51	47	59	66	200	134	203,03%
Strom CO₂- äquivalent	t	397	371	365	349	344	368	376	7	2,01%
Gesamt CO₂- äquivalent	t	2.745	2.793	3.249	3.204	3.244	3.570	3.222	-348	-9,75%

Verbrauchsentwicklung

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

Tabelle 2: Verbräuche 2022

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]			[m³]
11.424	12.795	3.097	31.834
Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %			
-21,77%	-9,73%	-14,45%	28,13%

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.

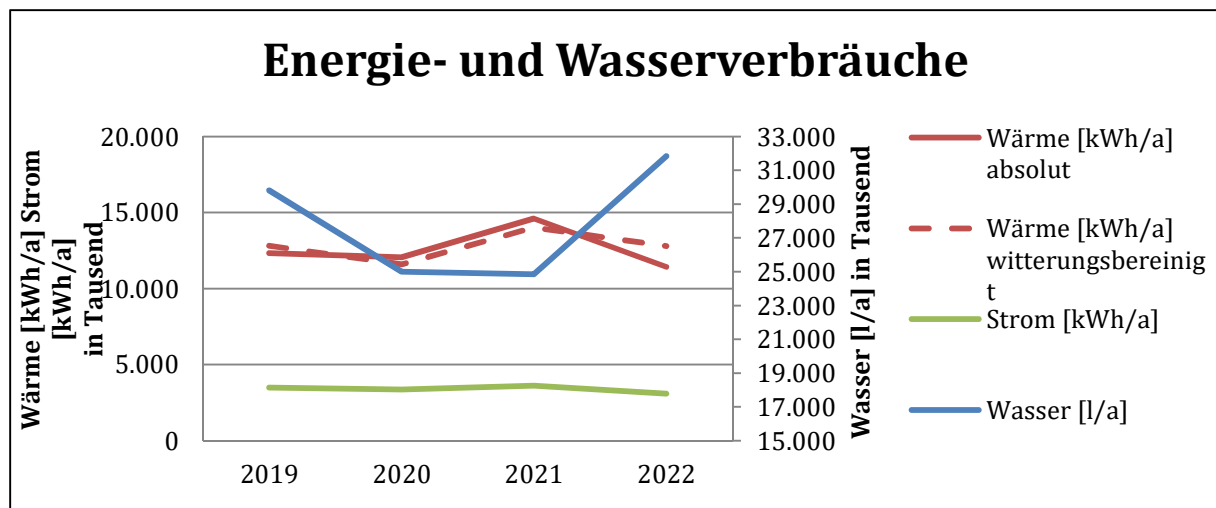


Abbildung 1: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

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. Die nachfolgend dargestellten Kurven der entsprechenden spezifischen Verbräuche für Wärme und Strom verlaufen relativ konstant, der Wasserverbrauch hingegen zeigt größere Schwankungen.

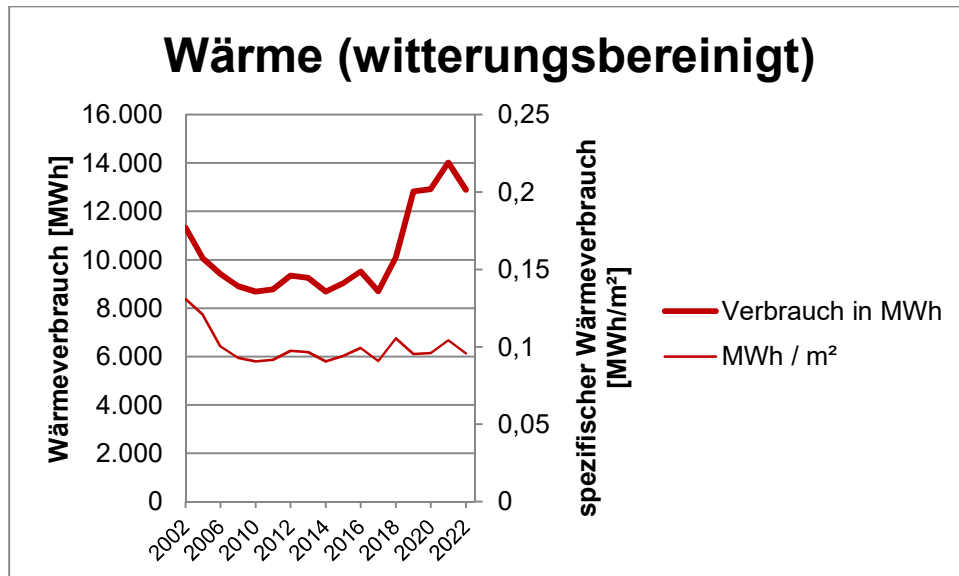


Abbildung 2: Darstellung Wärmeverbrauch/spezifischer Wärmeverbrauch

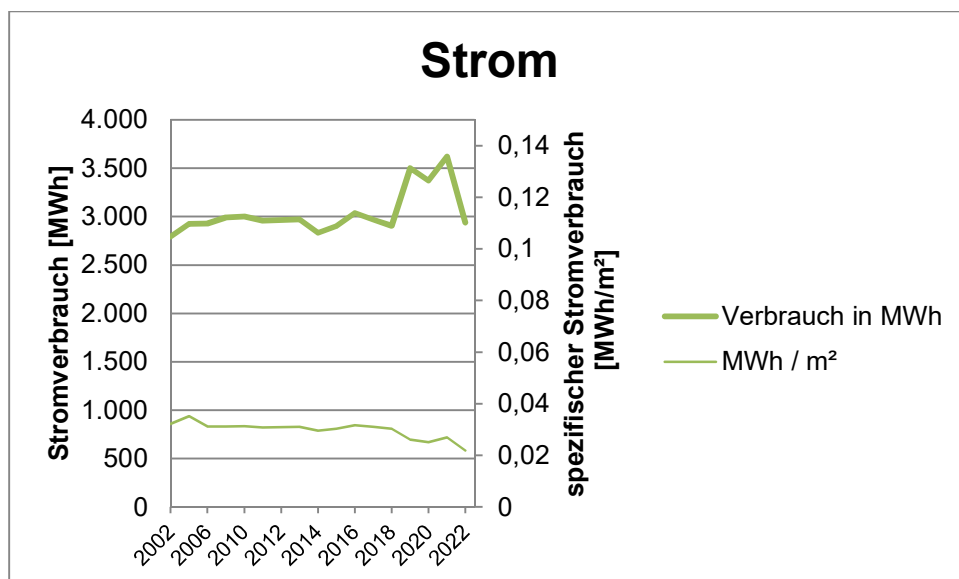


Abbildung 3: Darstellung Stromverbrauch/spezifischer Stromverbrauch

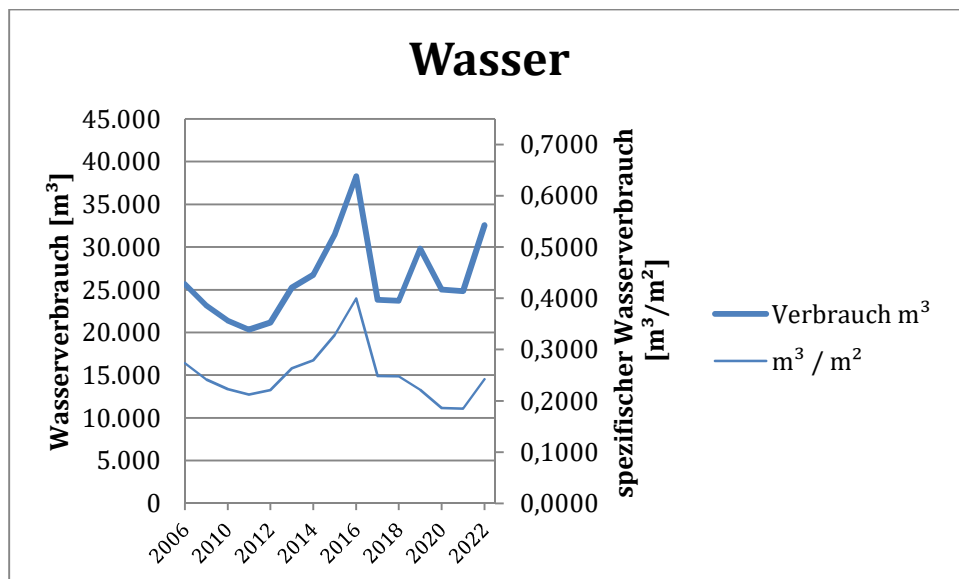


Abbildung 4: Darstellung Wasserverbrauch/spezifischer Wasserverbrauch

Kostenentwicklung

Die Gesamtkosten für 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 3 wie folgt auf.

Tabelle 3: Verbrauchskosten 2022

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
586.794	691.052	106.250
Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %		
-15,34%	-22,34%	10,52%

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichts-jahr wird in Abbildung 5 Verbrauchskostenstruktur grafisch präsentiert.

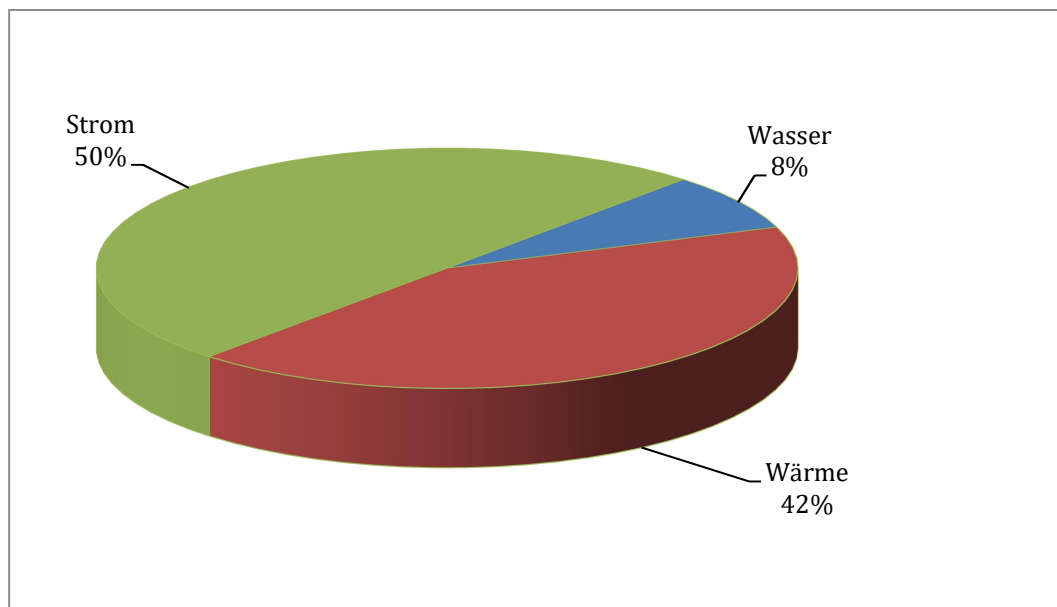


Abbildung 5: Verbrauchskostenstruktur 2022 in %

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

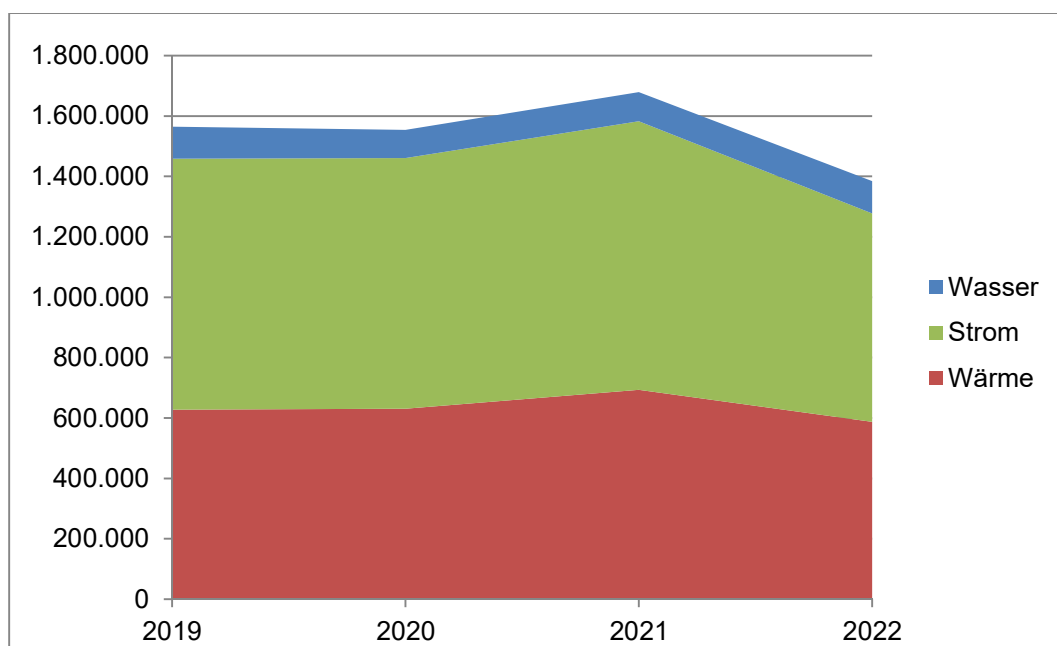


Abbildung 6: Gesamtkosten (in €) zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

II. Benchmarking

Gesamtenergie-Verbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2022

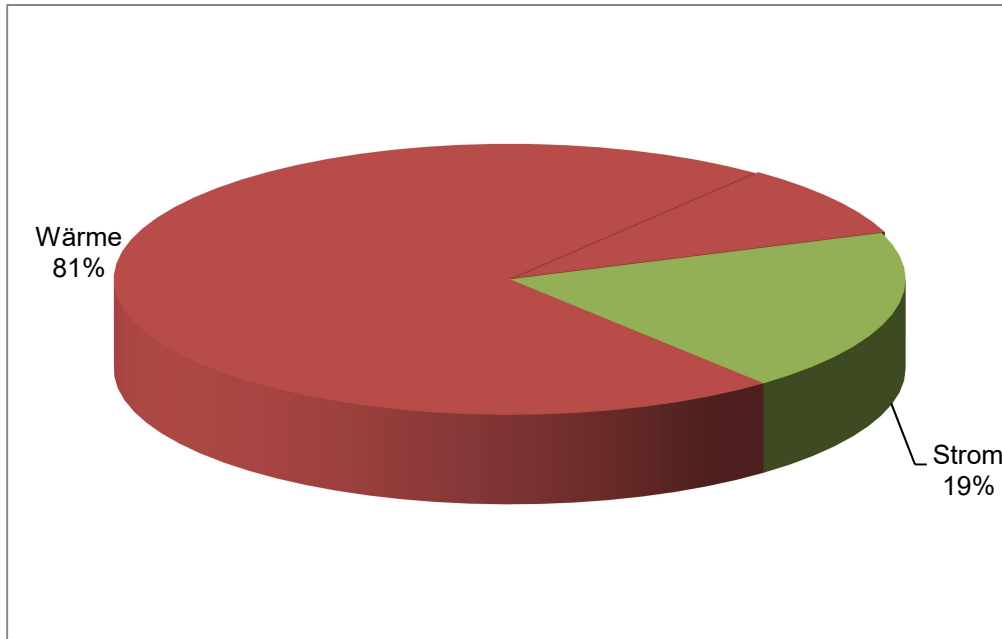


Abbildung 7: Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)

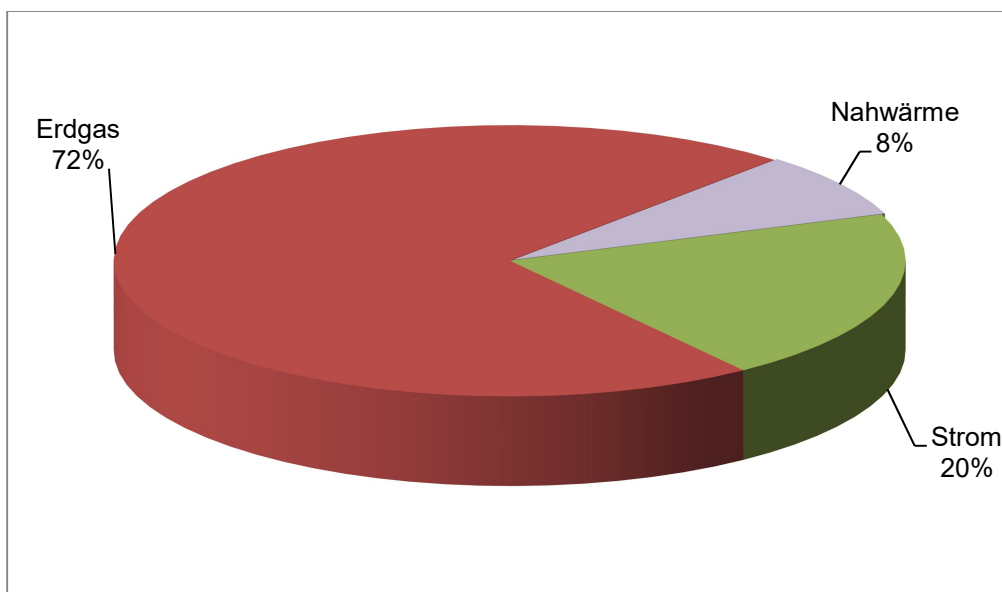


Abbildung 8: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

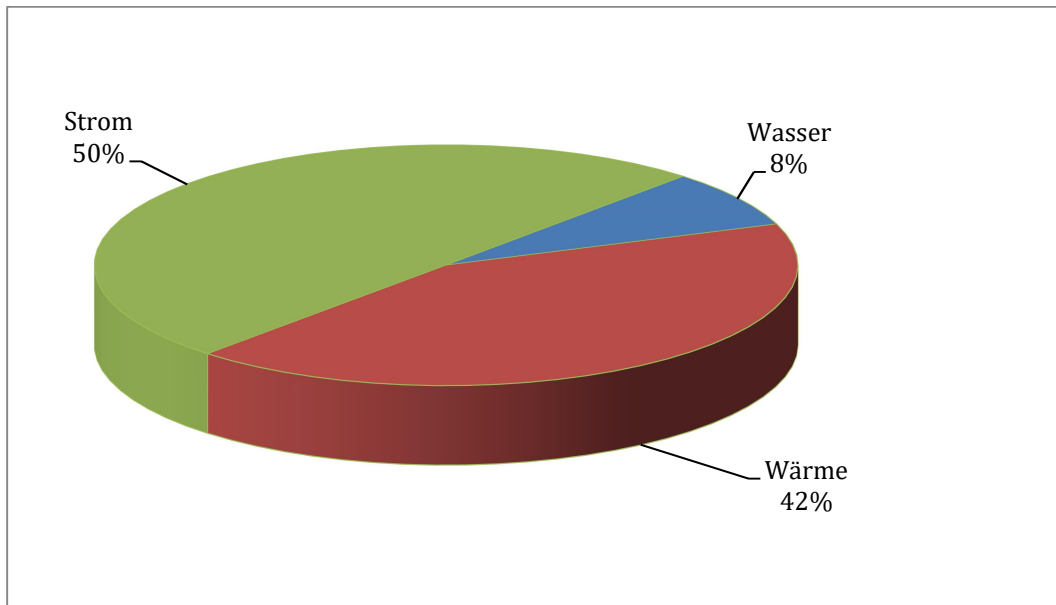


Abbildung 9: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

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 4: Zusammenfassung Wärme von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2022

Liegenschaften	Energie- erzeugung	Einheit	Erzeugung 2019	Erzeugung 2020	Erzeugung 2021	Erzeugung 2022	Veränderung zum Vorjahr in %
Landratsamt Außenstelle Wangen	Holzhack- schnittzel	kWh	174.281	148.740	191.000	138.840	-27,31
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch	Holzhack- schnittzel	kWh	718.836	640.000	680.000	624.300	-8,19
Berufliches Schulzentrum Wangen	Holzhack- schnittzel	kWh	582.917	535.280	564.000	484.940	-14,02
Albert-Schweizer- Schule Kisslegg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	55.832	97.579	108.612	99.200	-8,67
Kreishaus 1, Parkstr.9	Blockheiz- kraftwerk	kWh	40.621	45.960	52.769	47.750	-9,51
Gesundheitszentrum Leutkirch	Blockheiz- kraftwerk	kWh			241.000	266.000	10,37
Summe (alle 12 Liegenschaften) Wärme-erzeugung		kWh	1.572.487	1.467.559	1.837.381	1.661.030	-9,60
Anteil an Gesamt- Wärmeverbrauch		%	12,75	12,16	10,81	14,54	16,83

Strom

Tabelle 5: Zusammenfassung Strom von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2022

Liegenschaft	Energie- erzeugung	Einheit	Erzeugung 2019	Erzeugung 2020	Erzeugung 2021	Erzeugung 2022	Veränderung zum Vorjahr in %
Albert-Schweizer- Schule Kisslegg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	27.916	38.983	43.260	42.729	-1,23
Kreishaus 1, Parkstr.9	Blockheiz- kraftwerk	kWh	19.265	19.691	22.589	23.482	3,95
Gesundheitszentrum Leutkirch	Blockheiz- kraftwerk	kWh			120.514	133.297	10,61
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch	Photovoltaik (37,44 kWp)	kWh	37.710	37.710	39.630	39.630	0,00
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Photovoltaik (18,9 kWp)	kWh	17.491	19.963	17.600	19.400	10,23
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 19	Photovoltaik (80,08 kWp)	kWh	75.245	84.575	74.766	82.611	10,49
Berufliches Schulzentrum Wangen Jahnstr. 6	Photovoltaik (51,52 kWp)	kWh	45.683	38.391	40.934	43.562	6,42
Summe (alle 12 Liegenschaften) Stromerzeugung		kWh	223.310	239.313	359.293	384.711	7,07
Anteil an Gesamt- Strombezug		%	6,38	7,09	9,93	12,42	25,17

Übersicht Blockheizkraftwerke

Bezeichnung:	Straße:	Ort:	Betreiber:	Baujahr:	Leistung (kWel.):	Leistung (kWtherm.):	Betriebsweise	Bemerkungen
St. Elisabethen-Klinikum Ravensburg	St. Elisabethenstr. 15	Ravensburg	OSK	2012	355,00	508,00	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	
Westallgäu-Klinikum Wangen	Am Engelberg 29	Wangen	OSK	2010	50,00	100,00	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Gebratzhoferstr. 29	Kißlegg	Landkreis Ravensburg	2009	5,50	12,50	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	
Kreishaus 1	Friedenstr. 6	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	2006	5,50	12,50	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	
Gesundheits- und Verwaltungszentrum Leutkirch	Ottmannshoferstr. 44	Leutkirch	Landkreis Ravensburg	2019	20,00	39,00	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	Inbetriebnahme war am 17.12.2019
Martinusschule Ravensburg	St. Martinus-Str. 70	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	2020	15,00	36,70	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeis	Inbetriebnahme war am 11/2020
Energieversorgung Schul- und Verwaltungsquartier Ravensburg Gartenstr. 107, Gartenstr. 128, St. Martinusstr. 77	St. Martinusstr. 77	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	2021	262,00	394,00	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	Inbetriebnahme war am 02/2022
Energieversorgung Schul- und Verwaltungsquartier Ravensburg Gartenstr. 107, Gartenstr. 128, St. Martinusstr. 78	St. Martinusstr. 77	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	2021	100,00	168,00	thermisch geführt, Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	Inbetriebnahme war am 06/2023
Straßenmeisterei Bad Waldsee	Frauenbergstr. 65	Bad Waldsee	Landkreis Ravensburg	?	?	?	?	Dachs BHKW ca. 5,5 kWel. Inbetriebnahme ca. 2013 Außerbetriebnahme 03/2023
Summe:					813,00	1270,70		

Übersicht Photovoltaikanlagen

Bezeichnung:	Straße:	Ort:	Betreiber:	Betriebsweise	Baujahr:	Leistung (kWp):
Berufliche Schule Ravensburg	St. Martinustr. 77	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch	1999	0,96
Berufschulzentrum Wangen	Jahnstr. 19	Wangen	Junior tade & Management Kaufmännische Schule	100% Einspeisung	2004	18,90
Übergangswohnheim	Oderstr. 9	Wangen	Landkreis Ravensburg	100% Einspeisung	2009	12,32
Krankenhaus	Am Engelberg 29	Wangen	Landkreis Ravensburg	100% Einspeisung	2009	36,72
Geschwister Scholl-Schule	Bischof-Sproll-Str. 13	Leutkirch	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	2015	40,00
Übergangswohnheim	Herzmannserweg 53	Wangen	BürgerEnergiegenossenschaft Region Wangen im	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	2016	33,35
Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäude Süd)	Jahnstr. 19	Wangen	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	2016	80,00
Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäude Nord)	Jahnstr. 6	Wangen	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	2016	52,00
Gewerbliche Schule Ravensburg / Berufliche Schulen	Gartenstr. 128 / St.-Martinus-Str. 77	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Planung	vorgesehen: 139,45
Übergangswohnheim	Kanzach 3/1	Berg	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	29,97
Übergangswohnheim	Fabrikstr. 7	Baienfurt	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	29,97
Übergangswohnheim	Im Schleifrad 1	Leutkirch	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	29,97
Übergangswohnheim	Schloßstr. 4	Riedhausen	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	29,97
Übergangswohnheim	Sodenstock 18	Ebersbach - Musbach	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	29,97
Job-Center	Sauterleutestr. 34	Weingarten	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	03/2023	10,00
Kreishaus 2 (Btl. B, C)	Gartenstr. 107	Ravensburg	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	in Ausführung	82,55
Sporthalle	Jahnstr. 9	Wangen	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	geplant 11/2023	99,00
Straßenmeisterei Leutkirch	Memmingerstr. 135	Leutkirch	Landkreis Ravensburg	Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung	2022	24,12
Summe:						274,25

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

nur bis einschl. 2021

- Heilig-Geist-Spital, Ravensburg / 8.353 m² / Erdgas – Blockheizkraftwerk

Hinweis: Das Jahr 2022 war im Durchschnitt wesentlich wärmer als das Jahr 2021, 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 bis einschl. 2021 das Heilig-Geist-Spital Ravensburg schlüsseln sich wie folgt auf:

Tabelle 6: Verbräuche 2022

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
	[MWh]	[MWh]	[m ³]
23.612	26.446	12.595	86.342
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>			
-2,95%	13,23%	-7,47%	-5,69%

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

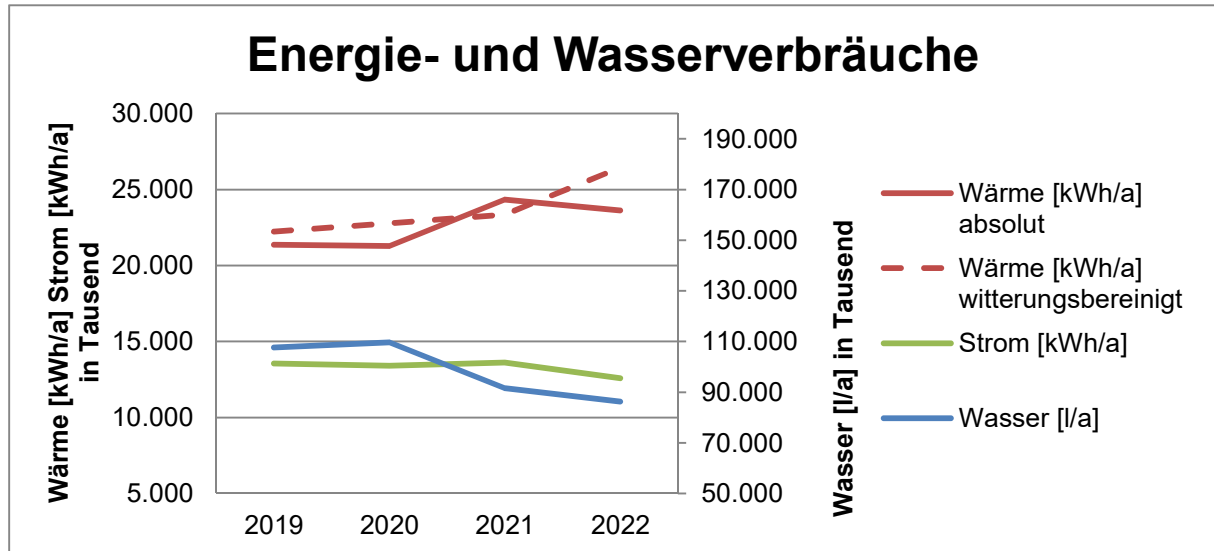


Abbildung 10: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs OSK

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. Die nachfolgend dargestellten Kurven der entsprechenden spezifischen Verbräuche für Wärme, Strom und Wasser zeigen einen konstanten parallelen Verlauf der Verhältnisse von Verbräuchen und Nutzflächen.

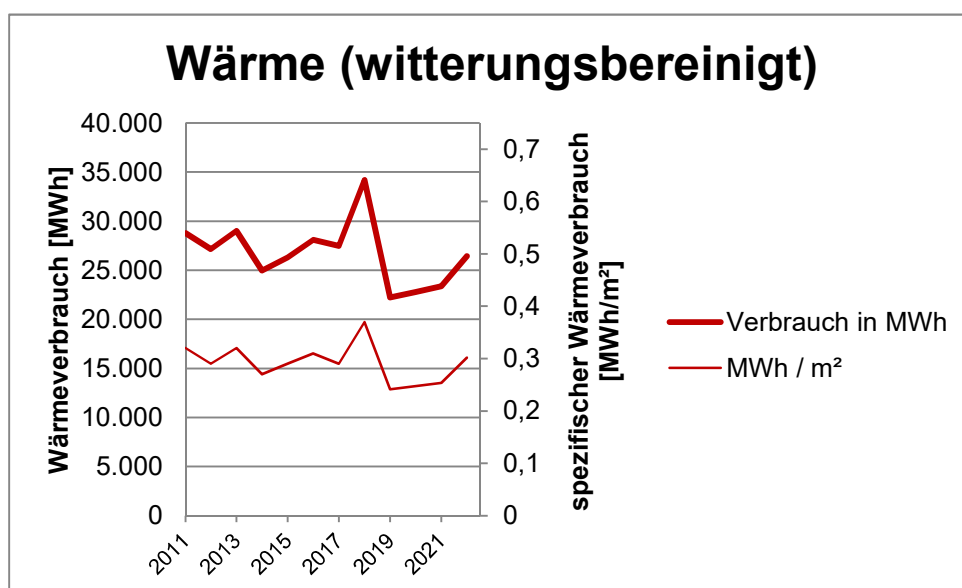


Abbildung 11: Darstellung Wärmeverbrauch/spezifischer Wärmeverbrauch

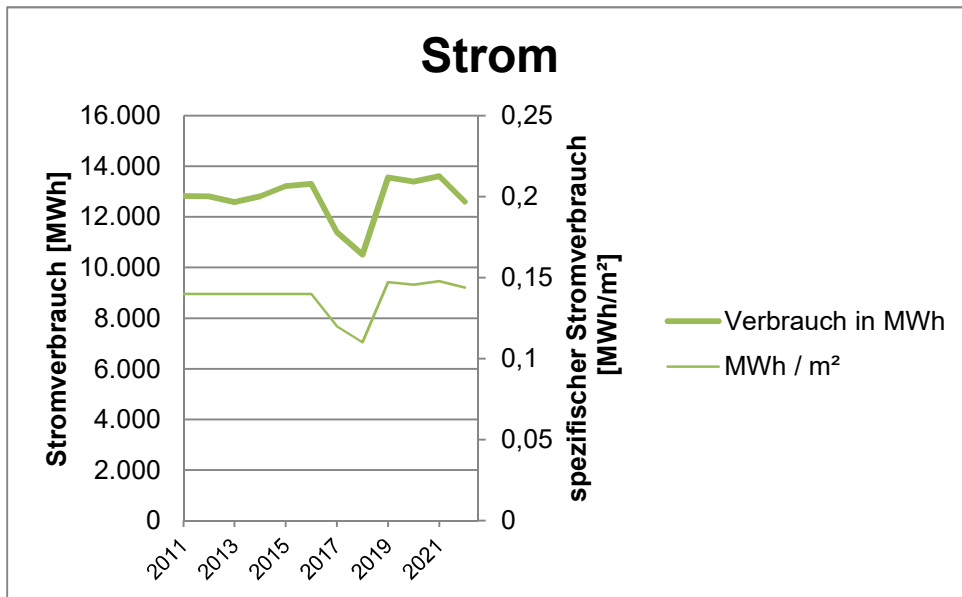


Abbildung 12: Darstellung Stromverbrauch/spezifischer Stromverbrauch

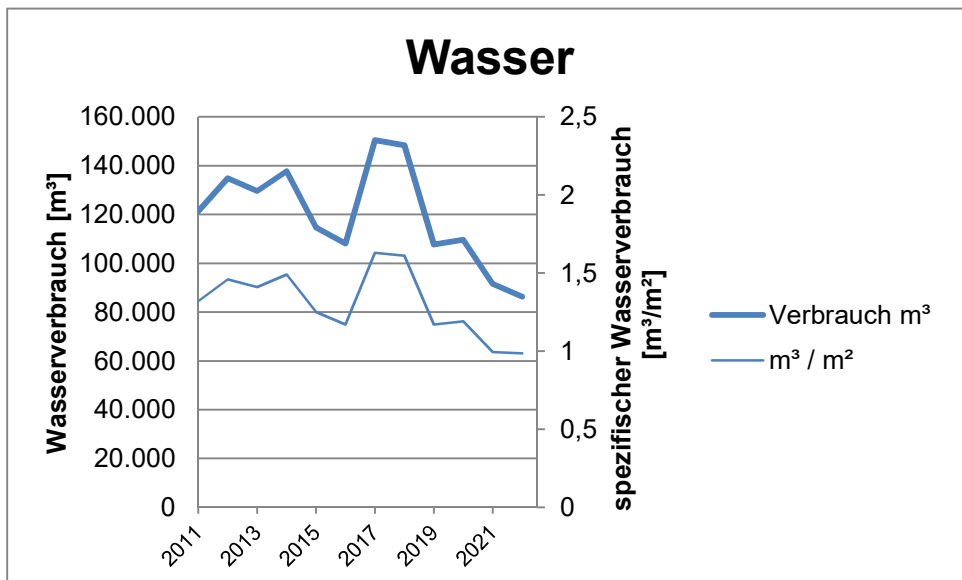


Abbildung 13: Darstellung Wasserverbrauch/spezifischer Wasserverbrauch

Kostenentwicklung

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser sowie die Veränderungen zum Vorjahr für die untersuchten Objekte schlüsseln sich in Tabelle 7 auf.

Tabelle 7: Verbrauchskosten 2022

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
744.024	1.431.053	276.294
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %</i>		
-12,27%	-20,68%	-15,55%

Eine prozentuale Verteilung der Kosten auf die einzelnen Verbräuche im aktuellen Energieberichtsjaahr wird in Abbildung 14 grafisch präsentiert.

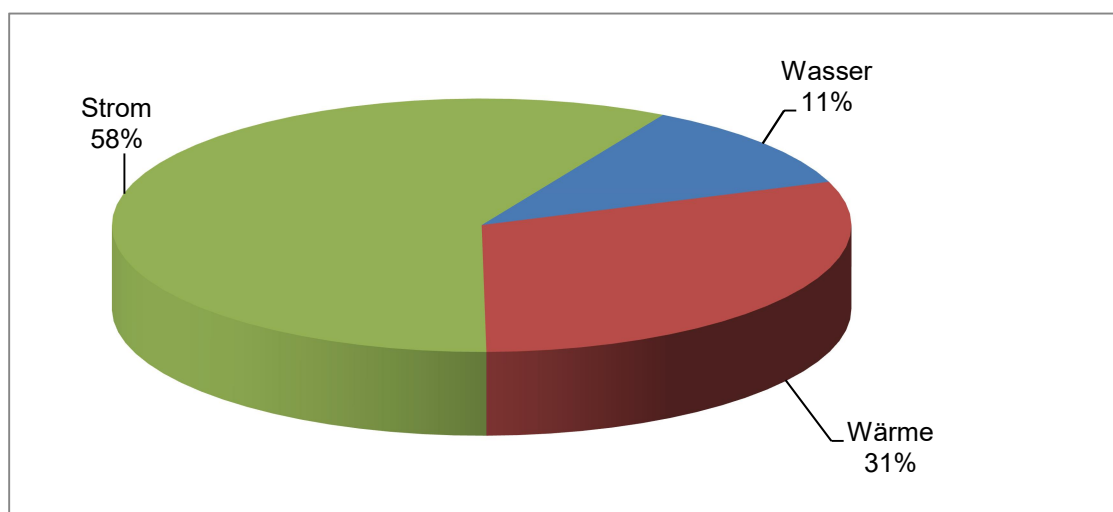


Abbildung 14: Verbrauchskostenstruktur OSK 2022

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

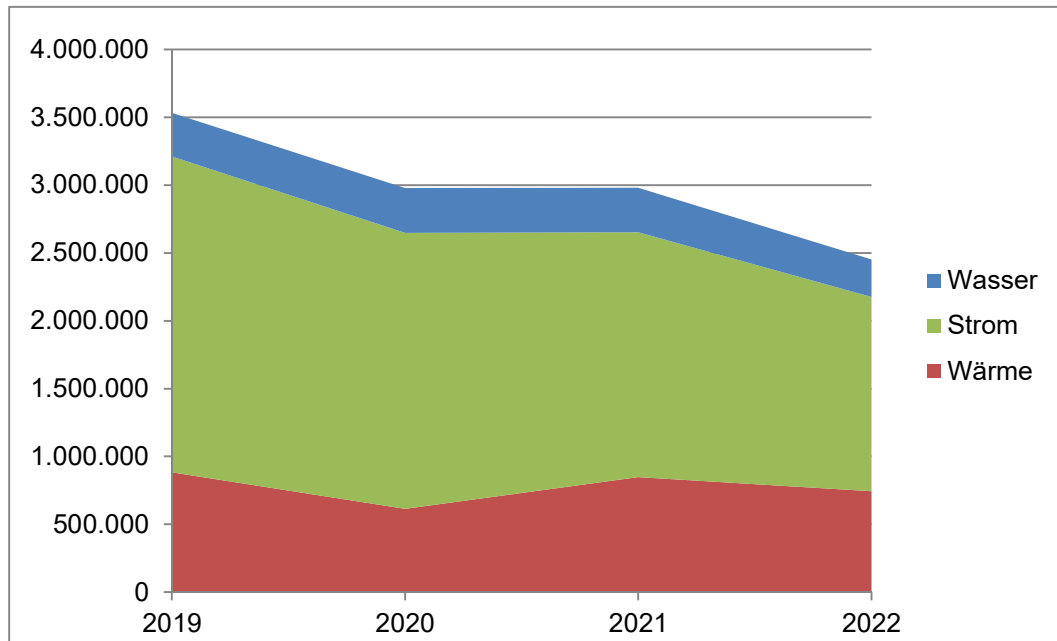


Abbildung 15: Gesamtkosten [€] zur Bereitstellung von Energie und Wasser für die Liegenschaften

II. Benchmarking

Gesamt-Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2022

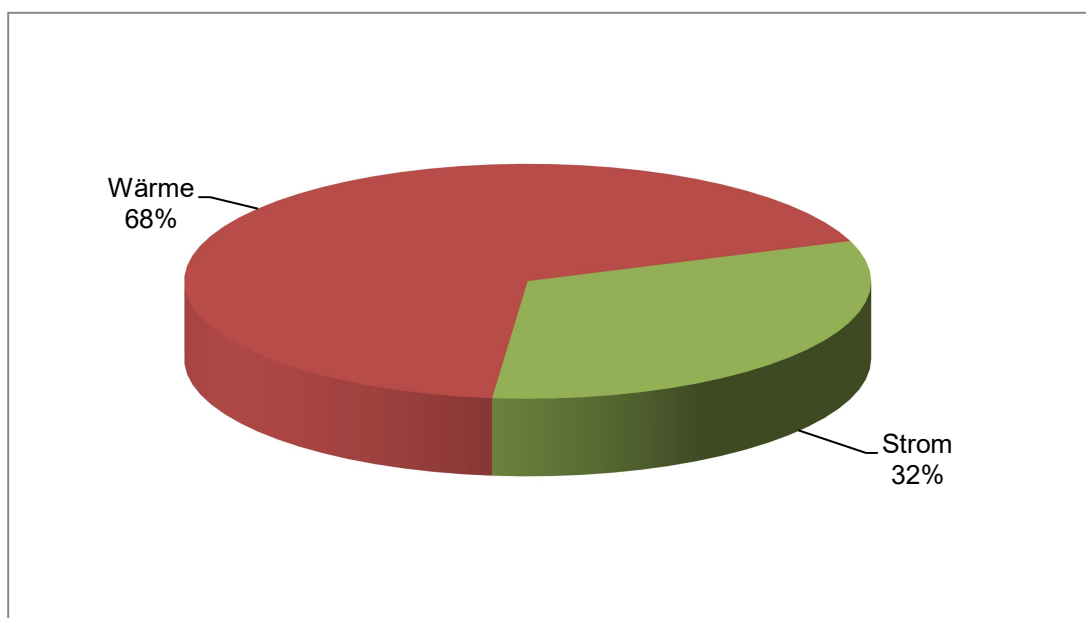


Abbildung 16: Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom)

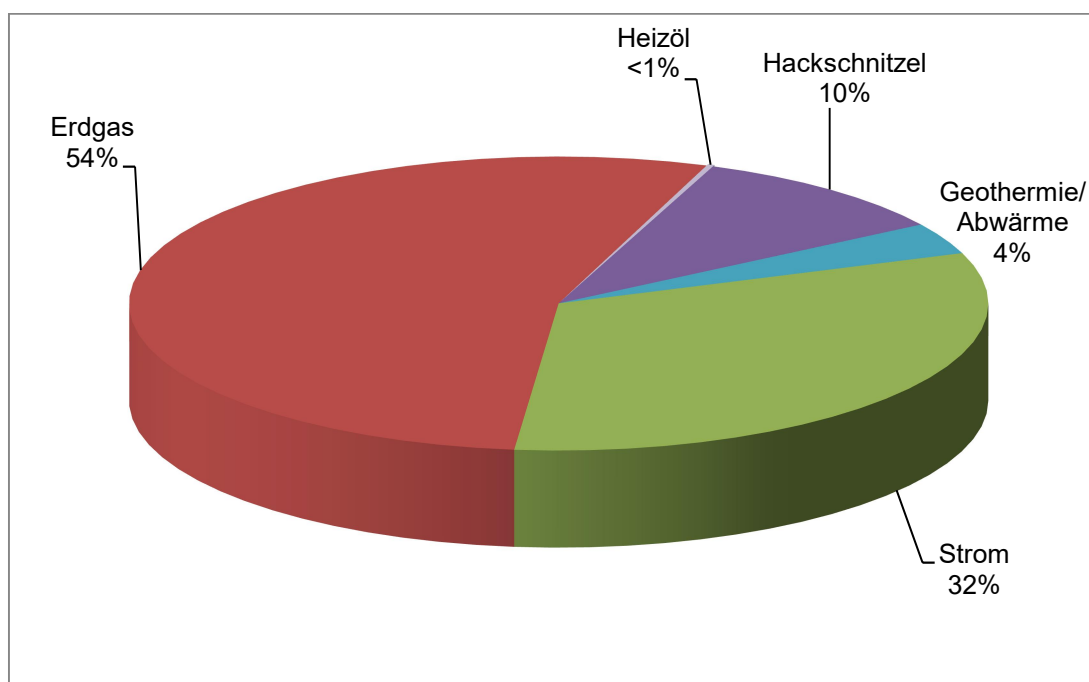


Abbildung 17: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

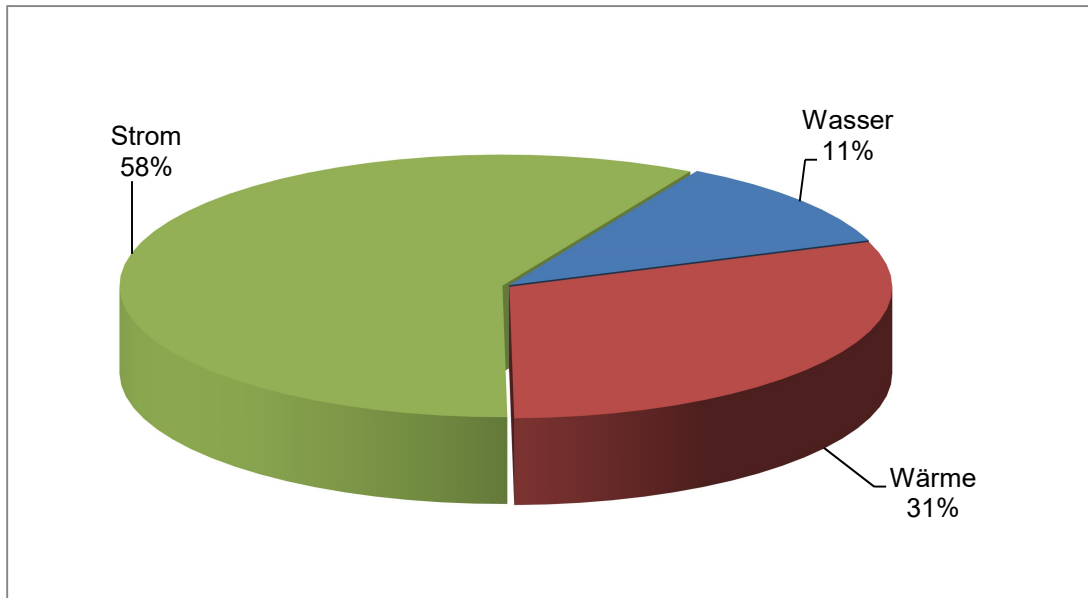


Abbildung 18: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser

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 8: Zusammenfassung Wärme von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2022

Liegen- schaft	Energie- erzeu- gung	Ein- heit	Erzeu- gung 2019	Erzeu- gung 2020	Erzeu- gung 2021	Erzeu- gung 2022	Verände- -rung zum Vorjahr [%]
Westallgäu- Klinikum Wangen	Holzhack- schnittel	kWh	2.187.700	2.322.000	1.354.000	3.537.300	161,25
St. Elisabethen- Klinikum Ravensburg	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	5.117.210	6.652.000	5.117.000	5.182.000	1,27
Westallgäu- Klinikum Wangen	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	586.970	623.000	750.000	705.200	-5,97
Heilig-Geist- Spital Ravensburg	Blockheiz- -kraftwerk	kWh	316.805	379.000	188.000	0	-
Summe Wärme- erzeugung		kWh	8.208.685	9.976.000	7.409.000	9.424.500	27,20
Anteil an Gesamt- Wärme- verbrauch		%	29,11	35,39	26,15	39,91	31,07

Strom

Tabelle 9: Zusammenfassung Strom von KWK- und Anlagen mit erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2022

Liegen- schaft	Energie- erzeu- gung	Einheit	Erzeu- gung 2019	Erzeu- gung 2020	Erzeu- gung 2021	Erzeu- gung 2022	Verände- rung zum Vorjahr [%]
St. Elisabethen- Klinikum Ravensburg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	3.829.400	4.884.678	3.790.500	3.817.800	0,72
Westallgäu- Klinikum Wangen	Blockheiz- kraftwerk	kWh	279.605	313.041	352.966	322.064	-8,75
Heilig-Geist- Spital Ravensburg	Blockheiz- kraftwerk	kWh	159.064	184.879	97.073	0	-
Westallgäu- Klinikum Wangen	Photovol- taik (37,44 kWp)	kWh	26.033	27.361	25.953	30.262	16,60
Summe Stromer- zeugung		kWh	4.294.102	5.409.959	4.266.492	4.170.126	-2,26
Anteil an Gesamt- Strombezug		%	46,21	60,06	45,85	33,11	5,63

Teil 3 Sondergebäude (Übergangswohnheime / Straßenmeistereien)

I. Übergangswohnheime

Zusammenfassung

Die vom Landkreis betriebenen Übergangswohnheime müssen differenziert betrachtet werden. Es gibt eigene und angemietete Liegenschaften, sowie eigene und angemietete Container. Aussagekräftige Darstellungen der Verbräuche sind aufgrund der Datenlage sowie der Fluktuation bei der Belegung sehr schwierig und unterliegen ständigen Schwankungen bzw. Anpassungen. Nachfolgende Darstellungen bilden zum einen diejenigen eigenen und angemieteten Liegenschaften ab, für welche Verbrauchsdaten sowie vorhandene Unterbringungsplätze bekannt sind. So konnten spezifische Kennwerte gebildet werden. Zum anderen werden Containerunterkünfte dargestellt, für welche ebenfalls Verbrauchsdaten und zum Teil auch die Zahl der vorhandenen Unterbringungsplätze erfasst sind. Dargestellt werden die absoluten wie auch die spezifischen Verbrauchswerte und Kosten aller Verbräuche der Jahre 2021 und 2022, berechnet anhand der verfügbaren Unterbringungsplätze. Im Ergebnis zeigt sich, dass sich die spezifischen Gesamtkosten Energie und Wasser der verschiedenen Unterbringungsvarianten Liegenschaften/Container deutlich voneinander unterscheiden. Offen hierbei bleibt aber immer, wie die tatsächliche Belegung im Betrachtungszeitraum war. Deshalb sind die Darstellungen nur bedingt repräsentativ.

Übergangswohnheime – eigene und angemietete Liegenschaften

Verbrauchs- und Kostenentwicklung

Die Energie- und Wasserverbräuche für die erfassten ÜWH-Liegenschaften schlüsseln sich wie folgt auf:

Tabelle 10: Verbrauchsentwicklung 2021/2022

Energieverbrauch	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [kWh/a] absolut	1.614.041	1.499.441	-114.600	-7,1%
Wärme [kWh/a] witterungsbereinigt	1.549.479	1.679.374	129.895	8,4%
Strom [kWh/a]	352.944	318.049	-34.896	-9,9%
Wasser [l/a]	18.733	23.449	4.716	25,2%

Tabelle 11: spezifische Verbräuche je Unterbringungsplatz 2021/2022

Verbräuche / Platz	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [kWh/Platz] absolut	2.919	2.711	-207	-7,1%
Wärme [kWh/Platz] witterungsbereinigt	2.802	3.037	235	8,4%
Strom [kWh/Platz]	676	609	-67	-9,9%
Wasser [l/Platz]	34	42	9	25,2%

Tabelle 12: Kostenentwicklung 2021/2022

Energiekosten	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [€/a]	91.403	96.746	5.343	5,8%
Strom [€/a]	99.520	73.918	-25.602	-25,7%
Wasser [l/a]	54.213	65.986	11.773	21,7%

Tabelle 13: spezifische Kosten je Unterbringungsplatz 2021/2022

Energiekosten / Platz	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [€/Platz]	165	175	10	5,8%
Strom [€/Platz]	191	142	-49	-25,7%
Wasser [€/Platz]	98	119	21	21,7%

Die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der Kosten in den letzten Jahren wird in den vorigen Tabellen für die erfassten Liegenschaften dargestellt. Im nachfolgenden Diagramm werden die spezifischen Gesamtkosten je Unterbringungsplatz für Energie und Wasser noch bildlich dargestellt.

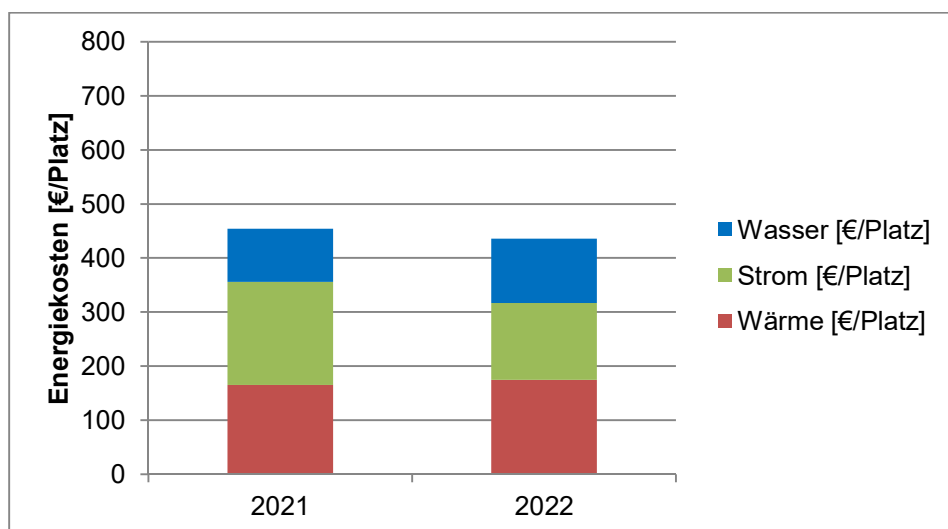


Abbildung 19: Entwicklung der gesamten Energie- und Wasserkosten je Unterbringungsplatz 2021/2022

Übergangswohnheime – eigene und angemietete Container

Verbrauchs- und Kostenentwicklung

Die Energie- und Wasserverbräuche für die erfassten ÜWH-Container schlüsseln sich wie folgt auf:

Tabelle 14: Verbrauchsentwicklung 2021/2022

Energieverbrauch	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [kWh/a] absolut	0	0	0	0
Wärme [kWh/a] witterungsbereinigt	0	0	0	0
Strom [kWh/a]	470.405	650.415	180.010	38,3%
Wasser [l/a]	4.786	6.743	1.957	40,9%

Tabelle 15: spezifische Verbräuche je Unterbringungsplatz 2021/2022

Verbräuche / Platz	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [kWh/Platz] absolut	0	0	0	0
Wärme [kWh/Platz] witterungsbereinigt	0	0	0	0
Strom [kWh/Platz]	1.344	1.031	-313	-23,3%
Wasser [l/Platz]	17	20	3	20,1%

Tabelle 16: Kostenentwicklung 2021/2022

Energiekosten	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [€/a]	0	0	0	0
Strom [€/a]	124.540	143.031	18.491	14,8%
Wasser [l/a]	12.208	21.726	9.518	78,0%

Tabelle 17: spezifische Kosten je Unterbringungsplatz 2021/2022

Energiekosten / Platz	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [€/Platz]	0	0	0	0
Strom [€/Platz]	677	550	-127	-18,7%
Wasser [€/Platz]	66	84	17	25,9%

Die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der Kosten in den letzten Jahren wird in den vorigen Tabellen für die erfassten Container dargestellt. Im nachfolgenden Diagramm werden die spezifischen Gesamtkosten je Unterbringungsplatz für Energie und Wasser noch bildlich dargestellt.

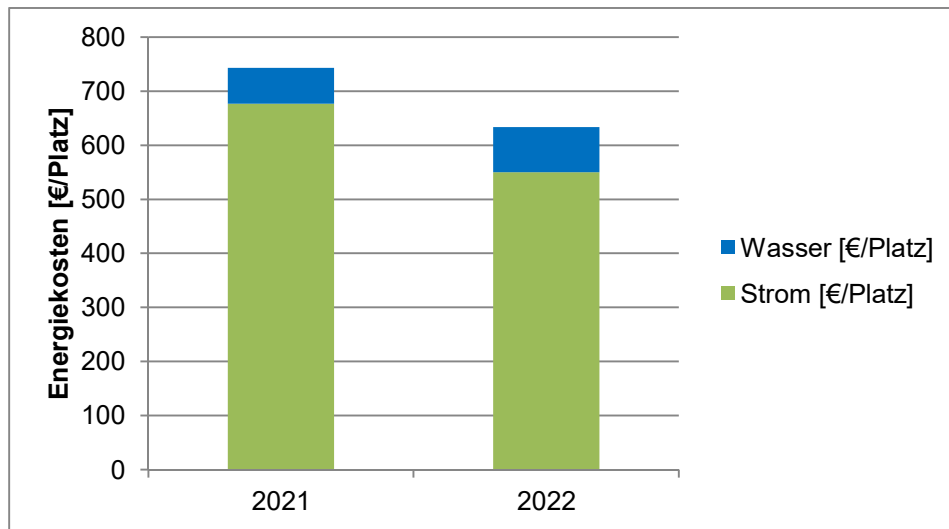


Abbildung 20: Entwicklung der gesamten Energie- und Wasserkosten je Unterbringungsplatz 2021/2022

II. Straßenmeistereien

Zusammenfassung

Die vom Landkreis betriebenen Straßenmeistereien sollen im Energiebericht zukünftig ebenfalls erfasst und dargestellt werden. Hierfür wurden die verfügbaren Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser in den nachfolgend genannten Straßenmeistereien zusammengestellt und ausgewertet:

Straßenmeisterei Leutkirch - Isny

Straßenmeisterei Leutkirch (Neubau Büro- und Sozialgebäude)

Straßenmeisterei Bad Wurzach (UG Sozialräume Gerätehalle, Werkstatt)

Straßenmeisterei Ravensburg (Sozial- und Werkstattgebäude, Fahrzeughalle) Weingarten

Straßenmeisterei Wangen (Büro- und Sozialgebäude)

Straßenmeisterei Bad Waldsee

Im Ergebnis verringerten sich sämtliche Verbräuche gegenüber dem Vorjahr deutlich. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch reduzierte sich gegenüber dem Vorjahr um ca. 25 %, der Stromverbrauch ging um deutliche 12 % zurück und auch der Wasserverbrauch sank um 10 % gegenüber dem Vorjahr. Das wirkte sich sehr deutlich bei den jährlichen Kosten aus, welche 2022 ebenfalls massiv zurückgingen.

Verbrauchs- und Kostenentwicklung

Die Energie- und Wasserverbräuche für die erfassten Straßenmeistereien schlüsseln sich wie folgt auf:

Tabelle 18: Verbrauchsentwicklung 2020 bis 2022

Energieverbrauch	2020	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [kWh/a] absolut	569.294	692.169	445.734	-246.435	-35,6%
Wärme [kWh/a] witterungsbereinigt	609.145	664.482	499.222	-165.260	-24,9%
Strom [kWh/a]	124.706	105.493	92.150	-13.343	-12,6%
Wasser [l/a]	4.983	5.607	5.041	-566	-10,1%

Tabelle 19: jährliche Energiekostenentwicklung 2020 bis 2022

Energiekosten	2020	2021	2022	Abweichung 2021-2022	Abweichung %
Wärme [€/a]	29.205	43.107	19.511	-23.596	-54,7%
Strom [€/a]	43.072	25.652	21.748	-3.904	-15,2%
Wasser [€/a]	22.483	13.338	12.505	-833	-6,2%

Die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in den letzten Jahren wird in den vorigen Tabellen für sämtliche untersuchten Straßenmeistereien in Zahlen und im nachfolgenden Diagramm noch bildlich dargestellt; ebenso die Entwicklung der jährlichen Gesamtkosten.

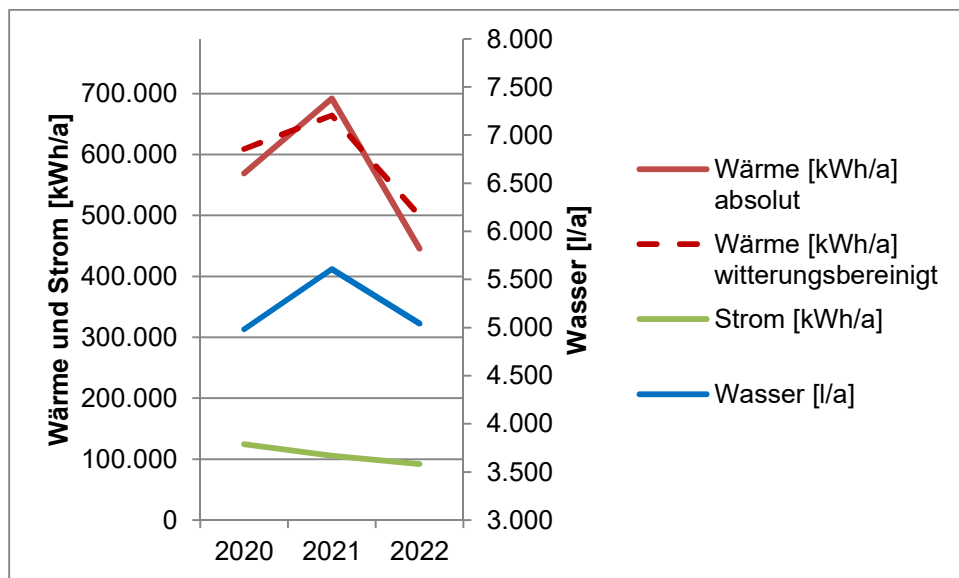


Abbildung 21: Entwicklung der Gesamtjahresenergie- und Wasserverbräuche 2020 bis 2022

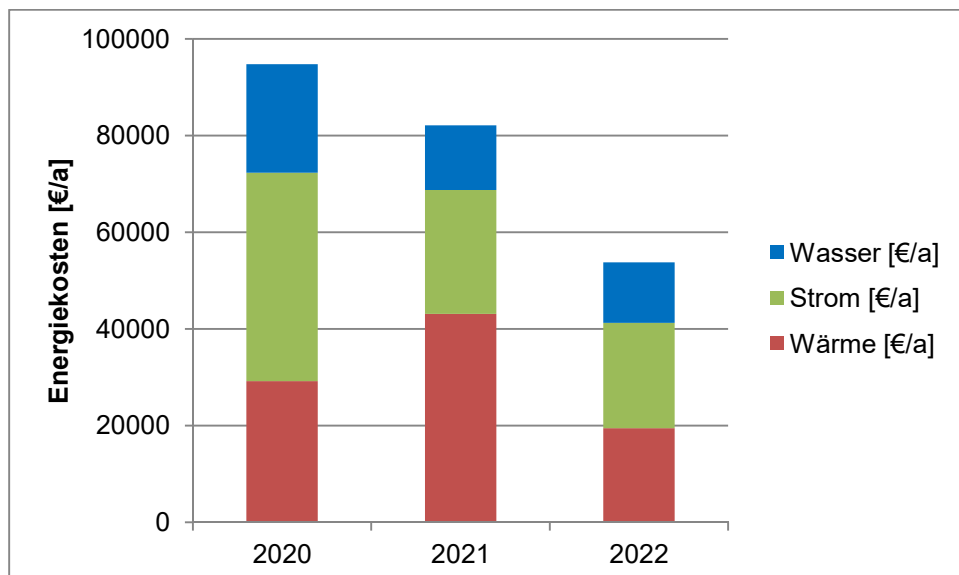


Abbildung 22: Entwicklung der gesamten Energie- und Wasserkosten pro Jahr von 2020 bis 2022

Anhang

Klimadaten 2022

Auszug aus dem Jahresbericht 2022 der Wetterwarte Süd

Das Jahr 2022 war das wärmste und sonnenscheinreichste Jahr seit Messbeginn der Wetterwarte Süd vor 55 Jahren. Nie zuvor seit Beginn der Wetteraufzeichnungen war es hierzulande so warm und sonnig. Abgesehen vom etwas zu kalten April und September lagen sämtliche Monatsmittel über den statistischen Referenzwerten der letzten 50 Jahre; allen voran Mai, Juni, Juli und Oktober - kein Winter, dafür ein insgesamt herrliches Frühjahr und ein Sommer wie am Mittelmeer. Mit einer Durchschnittstemperatur von 10,65 °C wurde an der Wetterzentrale Süd der bisherige Höchstwert von 10,48°C aus dem Jahre 2018 um beinahe zwei Zehntel überboten, klimatologisch betrachtet gar nicht so wenig, wie man auf den ersten Blick meinen könnte. Damit liegt es 1,6 Grad über dem 30-jährigen Mittelwert der Jahre 1991 bis 2020 und 2,2 Grad über der zur längerfristigen Betrachtung und Einordnung des Klimawandels relevanten Referenzperiode 1961 bis 1990.

An 81 Tagen stieg das Quecksilber über die 25-Grad-Marke (Mittelwert: 52,0 Tage) und an 22 Tagen auf 30 Grad und mehr (Mittelwert: 12,5 Tage). Die Anzahl der Frost- und Eistage liegt dagegen, wenig überraschend, weit unter der statistischen Norm. Übers Jahr gesehen war es überall zu trocken, mit jedem Kilometer nach Norden zu allerdings mehr als in Richtung Allgäu und Bodensee. Die Niederschlagsverhältnisse lagen bei 834 Liter/m² und damit deutlich unter dem Vorjahr mit 1065,2 Liter/m² und auch unter dem langjährigen Mittel (Mittelwert: 924 Liter/m²). Völlig aus dem Rahmen fallen die Sonnenscheinverhältnisse. Mit 2243 Sonnenscheinstunden (Mittelwert: 1823,8 Stunden) wurde der bisherige und eigentlich für unerreichbare Spitzenwert aus dem "Jahrhundert-Sommer 2003" (2169,5 Stunden) regelrecht pulverisiert.

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	2022
Klimafaktor	0,99	0,98	1,11	1,04	1,07	0,96	1,12

Emissionsfaktoren

Ein Emissionsfaktor ist eine Größe, die angibt, wie viel eines Stoffs 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 20: 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