

**IKP**

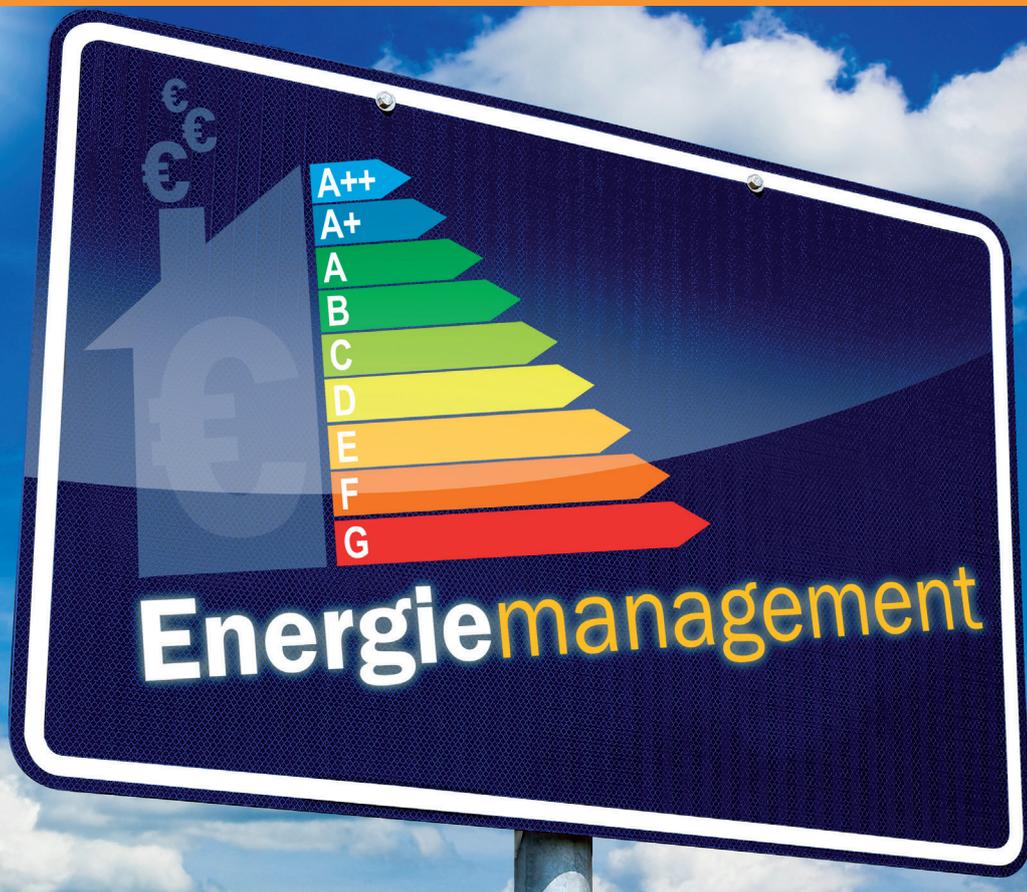
# Energiemanagement

Energiebericht

## an den kreiseigenen

2016

## Gebäuden





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
<b>Teil 1:</b>	
<b>Verwaltungs- und Schulgebäude</b>	
<b>I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch</b>	
Zusammenfassung.....	4
Energiestatistik.....	5
Verbrauchsentwicklung.....	6
Kosten.....	8
Emissionen.....	10
<b>II. Realisierung des Energie-Managements</b>	
Struktur des Energiemanagements im Landkreis Ravensburg.....	11
Ziele des Energiemanagements.....	12
Dienstanweisung Energie.....	12
Hausmeisterschulungen.....	12
Öffentlichkeitsarbeit.....	12
Energie- und Klimaschutzkonzept.....	13
<b>III. Benchmarking</b>	
Gesamt- Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2016.....	14
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen.....	17
Wärme.....	17
Strom.....	18
Wasser.....	19
Weitere Schul- und Verwaltungsliegenschaften (nur informativ, nicht ausgewertet).....	20
Eigene und angemietete Liegenschaften des Landkreises.....	23
Fuhrpark.....	28
Erneuerbare Energien.....	30
<b>IV. Einzelberichte: Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung</b>	
Berufliche Schulen Ravensburg.....	39
Gewerbliche Schule Ravensburg.....	43
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch.....	47

**Teil 2:  
Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude**

**I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch**

Verbrauchsentwicklung.....	51
Kosten.....	53
Emissionen.....	55

**II. Benchmarking**

Gesamt- Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2016.....	56
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen.....	59
Wärme.....	59
Strom.....	60
Wasser.....	61
Erneuerbare Energien.....	62

**III. Einzelberichte: Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung**

St. Elisabethen Klinikum in Ravensburg.....	65
Westallgäu-Klinikum in Wangen.....	69
Krankenhaus Bad Waldsee.....	73
Krankenhaus Heilig-Geist-Spital Ravensburg.....	77

**Anhang**

Kennwerte für den Energieverbrauch.....	81
Witterungsbereinigter Energieverbrauch.....	81
Mittelwerte der Heizgradtage.....	82
Klimadaten 2016.....	82
Emissionsfaktoren für CO <sub>2</sub> und atmosphärische Schadstoffe.....	83
Zusammensetzung des eingesetzten konventionellen Stromes.....	83
Bereinigung des Nahwärmeverbrauchs.....	84
Literaturverzeichnis.....	85

**Impressum:**

Herausgeber: Landkreis Ravensburg, Eigenbetrieb IKP, Am Engelberg 33 b, 88239 Wangen,  
 Tel: (07522) 97782-65, Fax: (07522) 97782-80  
 E-Mail: hermann.fessler@eigenbetrieb-ikp.de  
 Berichtsjahr: 2016

## Vorwort

Globale Erderwärmung, Treibhauseffekt und der stattfindende Klimawandel sind Schlagworte, denen man immer häufiger in den Medien begegnet. Sie resultieren aus einer Entwicklung, die das natürliche Gleichgewicht der Elemente ins Wanken bringt. Die Ursachen sind vielfältig, wobei die zunehmende Erdbevölkerung und die ständig fortschreitende technische Entwicklung die Hauptursachen darstellen. So müssen die begrenzt zur Verfügung stehenden Faktoren wie Nahrungsmittel, Agrarflächen, Energie, Wasser, Metalle usw. zukünftig auf immer mehr Menschen verteilt werden.

Technologisches Wissen, gepaart mit Energievorräten, treibt den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Fortschritt voran. Durch die zunehmende Technisierung stieg der Energieverbrauch aus fossilen Brennstoffen parallel zum Wohlstand einer Gesellschaft. Um den derzeit hohen Lebensstandard halten zu können, müssen vorhandene Rohstoffe wesentlich effektiver als bisher eingesetzt und genutzt werden.

Das rasante Wachstum in vielen Bereichen geht mit wesentlichen Umwälzungen für die Natur und Umwelt einher. Exemplarisch hierfür ist die Veränderung des Klimas, das durch den enormen Verbrauch von fossilen Brennstoffen mit verursacht wird. Um dieser negativen Entwicklung gegenzusteuern, werden internationale und nationale Anstrengungen unternommen, den Energieverbrauch einzudämmen.

So werden in Deutschland vom Bund und den Ländern gesetzliche Regeln erstellt, die den Verbrauch von fossilen Energieträgern eindämmen. Zusätzlich werden Förderprogramme aufgelegt, die Impulse für energiebewusstes Handeln setzen.

Die Landkreise und Kommunen können hier durch den vorbildlichen Umgang mit Energie als Multiplikator eine Vorbildwirkung auf die Öffentlichkeit erzeugen.

Der Landkreis Ravensburg hat bereits frühzeitig im Jahr 1993 begonnen, den Energieverbrauch zu dokumentieren und anhand von Energieberichten darzustellen. In den Jahren 1993 – 2002 wurde ein Ingenieurbüro damit beauftragt, Energieeinsparungen durchzuführen und den jährlich erscheinenden Energiebericht zu erstellen.

Ab 2002 wurde, durch einen ganzheitlichen Ansatz, das Energiemanagement beim technischen Gebäudemanagement angesiedelt.

Hier wird einerseits der Energieverbrauch aller eigenen Liegenschaften beim Eigenbetrieb IKP (Immobilien, Krankenhäuser, Pflegeschulen) systematisch erfasst und im jährlich erscheinenden Energiebericht dokumentiert und andererseits Energieeinsparungen aufgezeigt und umgesetzt.

Ein weitergehender Rahmen wurde mit der Teilnahme am European Energy Award gelegt. Im Dezember 2008 wurde im Landkreis Ravensburg der Modellversuch European Energy Award für Landkreise (eea@-Landkreise) in Zusammenarbeit mit der Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award (B.S.U.) in Berlin und der Energieagentur Ravensburg begonnen. Auf Anhieb hat der Landkreis Ravensburg in der Gesamtheit aller energiepolitischen Felder eine Punktzahl von 72,4 (max. 100) erreicht und somit die für European Energy Award Silber notwendigen 50 Punkte übertroffen.

Im Jahr 2012 wurde dann mit einer Punktzahl von 79,4 die Grenze von 75 Punkten für den EEA-Gold überschritten. Die Übergabe der Zertifizierungsurkunde des European Energy Award in Gold erfolgte am 26.11.2012 durch den EU-Kommissar Günther Oettinger in Brüssel. Die Preisverleihung wurde durch den Umweltminister Franz Untersteller im Schwörssaal Ravensburg am 05.02.2013 vorgenommen.

Im Sommer 2016 folgte das Rezertifizierungsaudit des EEA-Gold. Dieses wurde mit einer Punktzahl von 81,2 erfolgreich bestanden. Die offizielle Preisverleihung fand am 17.10.2016 in Luzern statt.

**Teil 1:  
Verwaltungs- und Schulgebäude****I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch****Zusammenfassung:**

Die zum Betrieb von Gebäuden notwendige Energieversorgung unterliegt einem stetigen Wandel. Das Anforderungsprofil reicht von Nahwärmekonzepten, Blockheizkraftwerken, Photovoltaikanlagen, energetische Verbesserungen bis hin zum Einkauf von nachhaltigem ökologischem Strom. Mit dem vorliegenden Bericht wird ein Teil dieser Themen aufgegriffen und deren Entwicklung aufgezeigt.

Im ersten Teil des zweigliedrigen Berichtes werden die Energiedaten der 11 größten landkreiseigenen Schul- und Verwaltungsgebäude ausgewertet und dargestellt. Gebäude deren Datenlage noch nicht über einen größeren Zeitraum stabil sind (z.B. neu erworbene oder erstellte Gebäude) sind nachrichtlich aufgeführt.

Der zweite Teil des Berichtes stellt den Energieverbrauch der Oberschwabenklinik gGmbH (OSK) dar. Dieser Verbrauch basiert auf den von der OSK bereitgestellten Daten und zeigt erstmals in detaillierter Form die Verbräuche der einzelnen Krankenhäuser auf.

In den großen landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäuden wird ca. 79 % des Gesamtenergieverbrauchs aller landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäude verbraucht. Im Ergebnis erhöhte sich der gesamte witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Jahr 2016 in den 11 betrachteten Liegenschaften gegenüber dem Vorjahr um 5,4 %. Im gleichen Zeitraum stieg auch der Stromverbrauch um 4,8 %. Trotz des gestiegenen Energieeinsatzes sank der CO<sub>2</sub>-Ausstoß aufgrund des zusätzlichen Einsatzes erneuerbarer Energien. Gegenüber dem Vorjahr konnte eine Reduzierung um 287 Tonnen auf insgesamt 2.374 Tonnen erzielt werden. Der Wasserverbrauch stieg im Vergleichszeitraum um 21,8 %. Neben den normalen Schwankungen der Energieverbrauchswerte, spielen Sondereffekte eine wichtige Rolle. Zu diesen gehören die Umnutzung der Sporthallen in der Beruflichen Schule Ravensburg und der Geschwister-Scholl-Schule in Leutkirch als Notunterkunft für Flüchtlinge. Diese Unterkünfte wurden Mitte des Jahres 2016 aufgelöst. Zusätzlich fordert die zunehmende Bedeutung der Wasserhygiene ihren Tribut an den Wasserverbrauch und der Energie zur Trinkwassererwärmung.

Der Ausschuss für Umwelt und Technik hat am 09.03.2016 eine 10%-ige Biogasquote beschlossen. Seit dem Jahr 2017 wird nun das Gebäude Kreishaus II in der Gartenstr. 107 in Ravensburg zu 100% mit Biogas beheizt. Dies entspricht einem 10%-Anteil bezogen auf den gesamten Erdgaseinkauf des Landkreises.

Im Frühjahr 2016 ging die, auf dem neu erstellten Übergangwohnheim im Herzmanner Weg 53 in Wangen, installierte 33,35 kWp PV-Anlage in Betrieb. Diese Anlage wurde von der Bürger Energiegenossenschaft Region Wangen im Allgäu eG installiert und seither betrieben.

Im Herbst wurden zwei neu installierte PV-Anlagen mit Eigennutzung in Betrieb genommen. Eine 80,08 kWp PV-Anlage befindet sich auf dem Gebäude Süd des Beruflichen Schulzentrums Wangen (BSW). Eine zweite 51,52 kWp PV-Anlage wurde auf dem Gebäude Nord (BSW) aufgebaut. Die Investitionskosten sowie der Ertrag dieser Anlagen decken sich mit den Planungswerten.

## Energiestatistik

In der nachfolgenden Energiestatistik wird der gesamtheitliche Energieverbrauch von elf landkreiseigenen Gebäuden dargestellt. Hieraus kann man in einfacher Form die Abweichungen des Energieverbrauchs gegenüber dem Vorjahr und gegenüber dem Basisjahr 2002 ersehen. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß der jeweiligen Energieträger ist in der vorletzten Spalte dargestellt.

Energiestatistik	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>	
	Verbrauchs- menge in MWh (nicht witterungs- bereinigt)	Verän- derung zum Vorjahr in %	Verän- derung zum Basisjahr in %	Kosten in EUR	Verän- derung zum Vorjahr in %	Verän- derung zum Basisjahr in %	CO <sub>2</sub> in t	Anteil an gesamten CO <sub>2</sub> - Emissio- nen in %
Erdgas	7.501	6,7	-10,0	398.216	16,8	24,7	1.931	80,5
Nahwärme (Holzhackschnitzel)	1.211	-1,2	-8,1	74.274	-9,7	3,5	25	1,0
Erdöl	0	0	entfällt	0	0	entfällt	0	0,0
Strom	3.039	4,7	8,8	553.946	8,0	74,6	443	18,5
Endenergie Wärme gesamt	8.712	5,5	-12,7	472.490	11,7	17,4	1.956	81,5
Endenergie Strom gesamt	3.039	4,8	8,8	553.946	8,0	74,6	443	18,5
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	9.513	5,4	-16,0	472.490	11,7	17,4	1.956	81,5
Endenergieeinsatz gesamt	11.750	5,3	-8,0	1.026.436	9,7	42,6	2.399	100,0
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	12.552	5,2	-11,1	1.026.436	9,7	42,6	2.399	100,0

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller ausgewählten Liegenschaften im Jahr 2016 im Vergleich zum Vorjahr und Basisjahr

## Verbrauchsentwicklung

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

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
Wärme gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]		[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
8.712	9.513	3.039	38.295
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>			
+5,5	+5,4	+4,8	+21,8

Tab.: Verbräuche 2016

Die langjährige Entwicklung des Energieverbrauchs wird in nachfolgendem Diagramm dargestellt. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch konnte seit Einführung des Energiemanagements im Jahr 2002 wesentlich gesenkt werden. Im Gegensatz dazu verharrete der Stromverbrauch über die Jahre auf einem nahezu konstanten Niveau. Seit dem Jahr 2006 wird auch der Wasserverbrauch erfasst und dokumentiert. Dieser stieg ab 2012 kontinuierlich an, was im Wesentlichen auf die gestiegene Trinkwasserhygiene und außerordentlichen Effekten wie Notunterkünften in Sporthallen zurückzuführen ist.

Die Entwicklung von Strom- (MWh) und Wasserverbrauch (10 m<sup>3</sup>) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

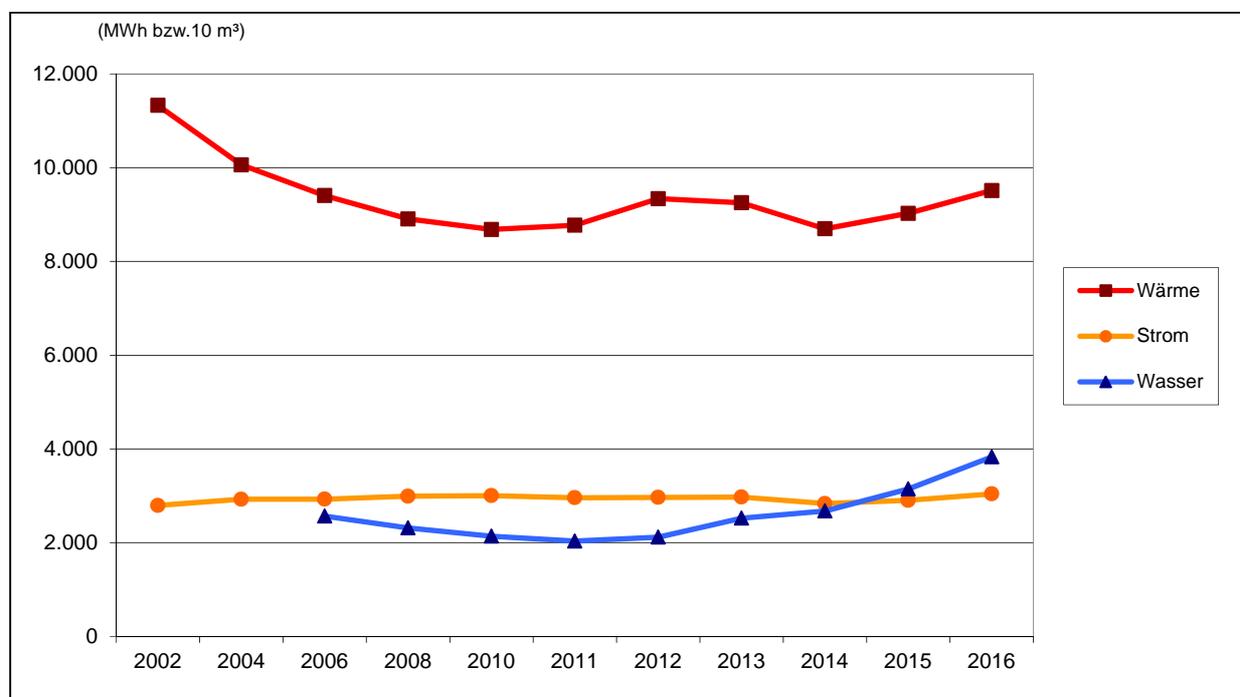


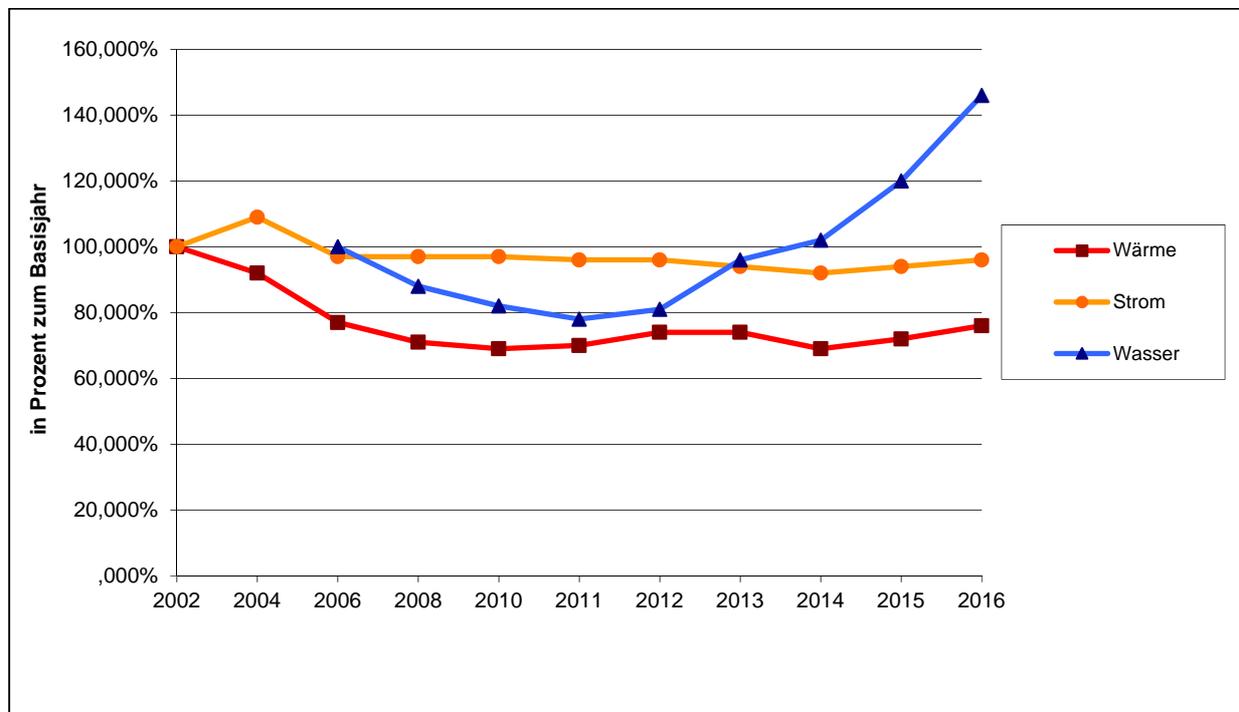
Abb.: Entwicklung des Energieverbrauchs

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
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

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



**Abb.:** Entwicklung des Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchs (Index) seit dem Basisjahr 2002

**Kosten**

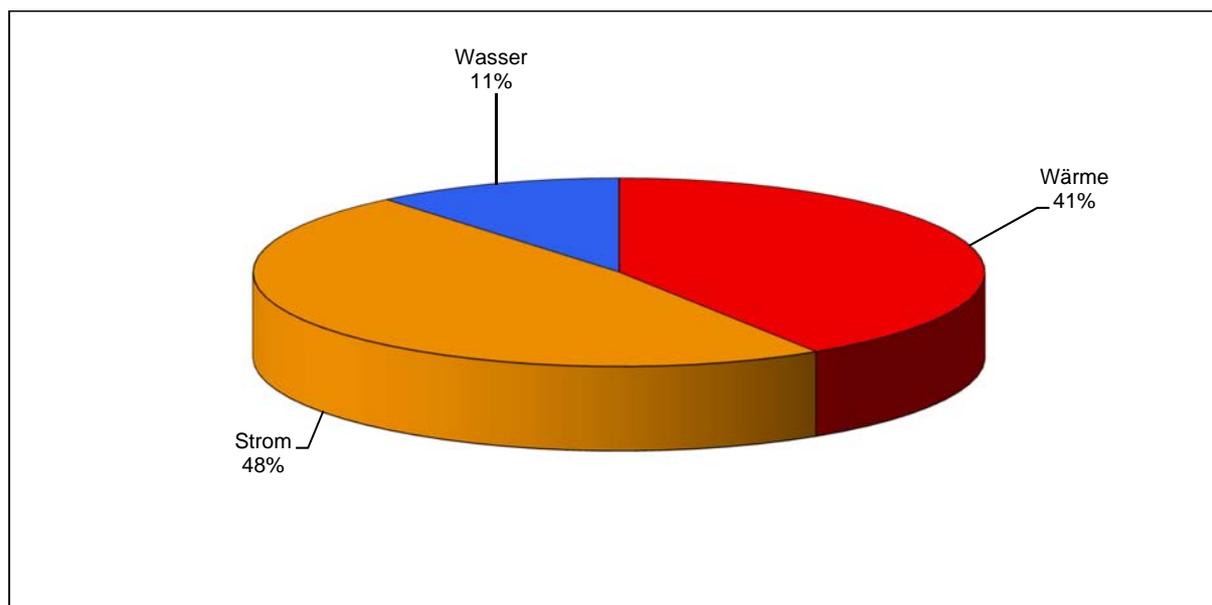
Die Gesamtkosten für die in den Liegenschaften verbrauchte Energie sind von verschiedenen Faktoren abhängig:

Strompreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr, Preis (kWh)</li> <li>• Netzpreise (Leistung)</li> <li>• Abrechnung</li> <li>• Steuern</li> <li>• Abgaben</li> </ul>
Wärmepreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr, Preis (kWh)</li> <li>• Netzpreise (Leistung)</li> <li>• Abrechnung</li> <li>• Steuern</li> <li>• Abgaben</li> </ul>
Wasserpreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr</li> <li>• Preis für Wasser (m³)</li> <li>• Abwasser (m³)</li> <li>• Niederschlagswasser</li> </ul>

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
<b>472.490</b>	<b>553.946</b>	<b>126.560</b>
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>		
<b>+11,67</b>	<b>+7,98</b>	<b>+11,10</b>

**Tab. :** Verbrauchskosten 2016

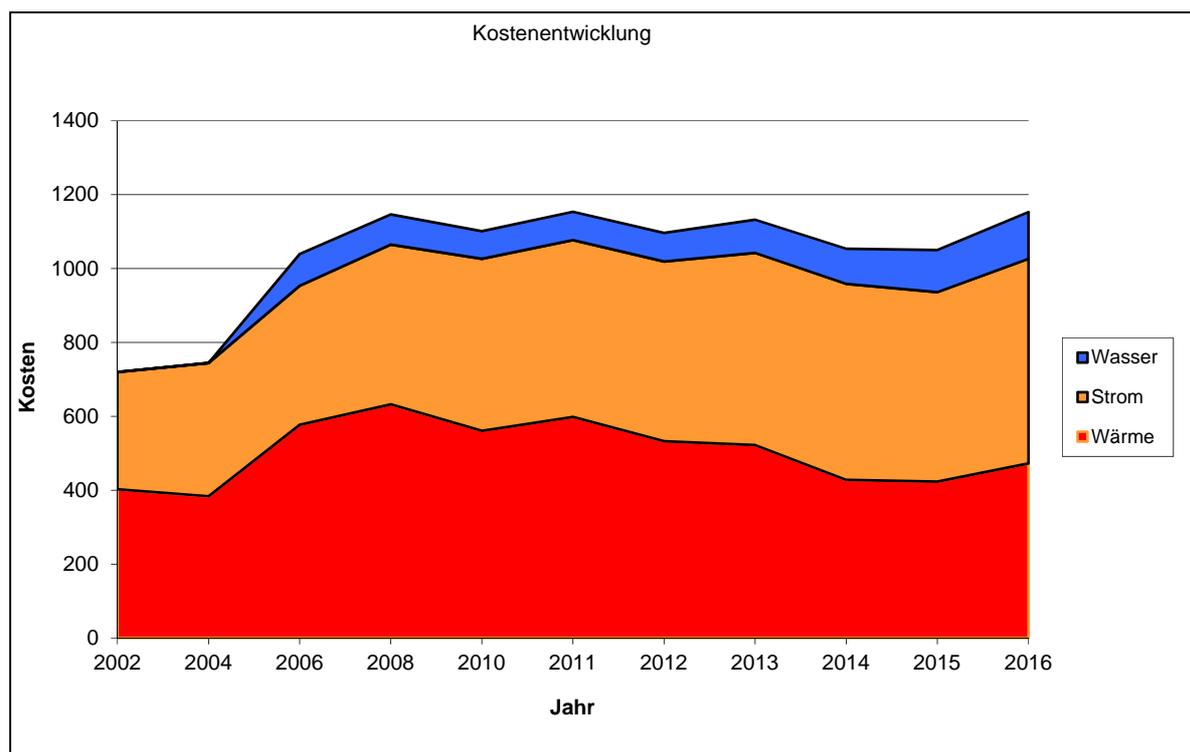


**Abb.:** Verbrauchskostenstruktur 2016 in %

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

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
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
Strom	317,2	360,4	376,6	432,7	465,6	478,9	486,8	520,2	530,7	513,0	553,9
Wasser	k.A.	k.A.	85,8	81,6	74,7	76,6	77,2	92,3	95,0	113,9	126,6

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



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

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

	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
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
Strom	113,6	123,2	128,7	144,7	155,1	162	164,2	175,1	187,2	176,8	182,3
Wasser	k.A.	k.A.	3,3	3,5	3,5	3,8	3,8	3,7	3,5	3,6	3,3

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

**Emissionen**

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die untersuchten Objekte setzen sich wie folgt zusammen:

	<b>Kohlendioxid</b> <b>CO<sub>2</sub></b> [t]	<b>Schwefeldioxid</b> <b>SO<sub>2</sub></b> [kg]	<b>Stickoxide</b> <b>NO<sub>x</sub></b> [kg]	<b>Feinstaub</b> <b>[&lt;10 µm]</b> [kg]
<b>Wärme</b>	1.931	290	1.077	187
<b>Strom</b>	443	589	353	41
<b>Gesamt</b>	2.374	879	1.430	228

Tab. : Emissionen 2016

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:

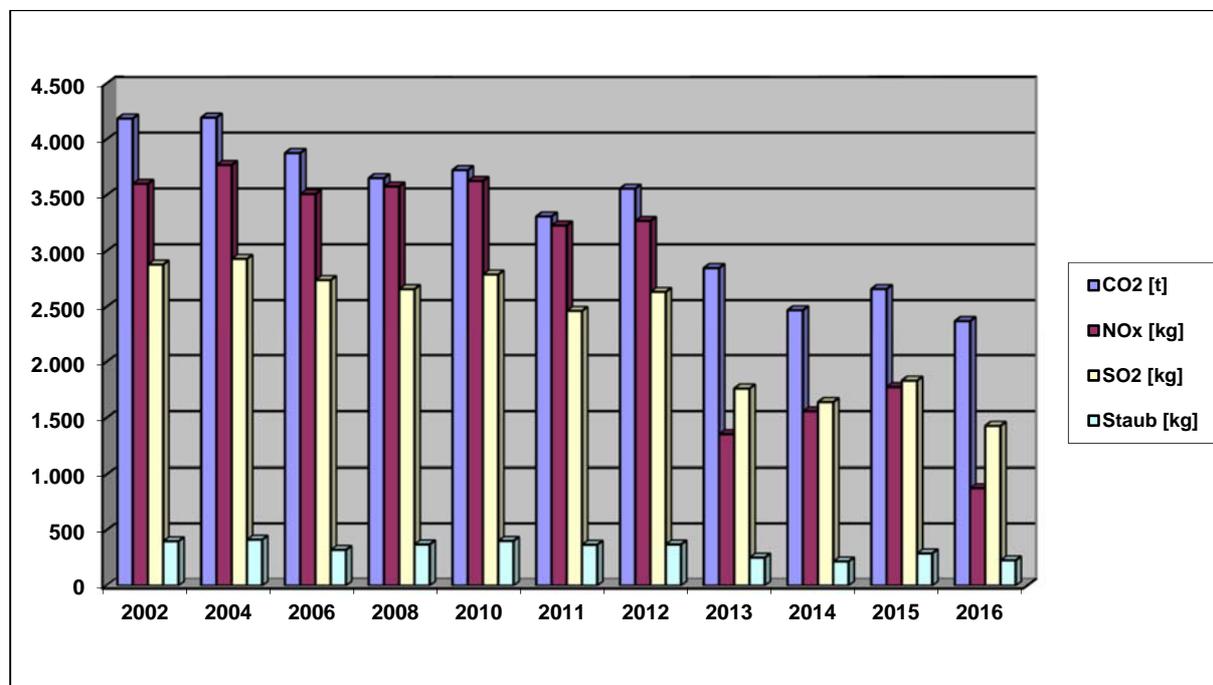


Abb.: Entwicklung der Emissionen

## **II. Realisierung des Energie-Managements:**

### **Struktur des Energiemanagements im Landkreis Ravensburg**

Das kommunale Energiemanagement im Landkreis Ravensburg ist seit Dezember 2011 beim Eigenbetrieb IKP (Immobilien, Krankenhäuser, Pflegeschulen) angesiedelt. Hier werden die notwendigen technischen und baulichen Rahmenbedingungen geschaffen, die einen reibungslosen Betrieb der Liegenschaften gewährleisten. Zusammengefasst werden nachfolgende Leistungsbereiche erbracht.

- 1.) Baumaßnahmen (Neubau, Sanierungen)
- 2.) Technisches Gebäudemanagement (Instandsetzungen, Wartungen)
- 3.) Energiemanagement
- 4.) Liegenschaftsverwaltung

Da das Energiemanagement von zahlreichen gebäudetechnischen und organisatorischen Faktoren abhängig ist, ist das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Akteuren außerordentlich wichtig. Die wichtigsten Ansprechpartner für das Energiemanagement sind in diesem Zusammenhang:

- 1.) Energieteam des European Energy Award
- 2.) Schulleitungen und Hausmeister
- 3.) Amt für Kreisschulen
- 4.) Energieagentur Ravensburg

Die im Eigentum des Landkreises befindlichen Liegenschaften werden durch das kommunale Energiemanagement fortlaufend und systematisch auf energierelevante Themen analysiert und verbessert. Durch die Bündelung der Aufgaben beim Eigenbetrieb IKP kann das Energiemanagement effektiv von zentraler Stelle aus handeln. Nachfolgend aufgeführte Leistungen des Energiemanagements werden hier erbracht.

- 1.) Energieeinkauf (Energiefieferverträge, Energieabrechnung, Mitarbeit bei Energieausschreibungen)
- 2.) Analyse der aktuellen Energiedaten in den Gebäuden
- 3.) Aufzeigen und Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen
- 4.) Erstellen des jährlichen Energieberichtes

## Ziele des Energiemanagements

Das kommunale Energiemanagement verfolgt nachfolgende Ziele:

- 1.) Senkung der Betriebskosten
- 2.) Ressourcenschonender Einsatz von Energie
- 3.) Senkung von klimaschädlichen Emissionen
- 4.) Erhöhung der Außenwirkung und dadurch Erzeugen von Multiplikationseffekten

Im Jahr 2005 wurde die Energieagentur Ravensburg damit beauftragt in 13 Liegenschaften eine Energieanalyse durchzuführen. Dieser **kommunale Energiecheck** diente als Grundlage für Investitionsentscheidungen und Verbesserungen in energetischer Hinsicht. Diese Entscheidungshilfe wurde durch das im Jahr 2012 vorgestellte **Sanierungs – und Instandhaltungsprogramm** ersetzt. Hier werden die mittel- und langfristig notwendigen Instandhaltungen sowie energetisch relevante Maßnahmen benannt und beziffert. Eine jährliche Fortschreibung des Programms garantiert eine kontinuierliche Umsetzung.

Im Dezember 2008 begann ein weiteres Kapitel in Sachen Klimaschutz. Im Landkreis Ravensburg wurde in Zusammenarbeit mit der Bundesgeschäftsstelle der Beratungs- und Servicegesellschaft Umwelt mbH (B.&S.U.mbH) in Berlin und der Energieagentur Ravensburg in einem Modellversuch das Qualitätsmanagement-system „European Energy Award“ eingeführt. Dabei hat der Landkreis Ravensburg auf Anhieb in der Gesamtheit aller energiepolitischen Felder eine Punktzahl von 72,4 (max. 100) erreicht und somit die für European Energy Award Silber notwendigen 50 Punkte übertroffen.

Im Jahr 2012 wurde dann mit einer Punktzahl von 79,4 die Grenze von 75 Punkten für den EEA-Gold um 4,4 Punkte überschritten. Die Übergabe der Zertifizierungsurkunde des European Energy Award in Gold erfolgte am 26.11.2012 durch den EU-Kommissar Günther Oettinger in Brüssel. Die Preisverleihung wurde durch den Umweltminister Franz Untersteller im Schwörsaal Ravensburg am 05.02.2013 vorgenommen. Im Sommer 2016 folgte das Rezertifizierungsaudit des EEA-Gold, das mit einer Punktzahl von 81,2 erfolgreich bestanden wurde. Die offizielle Preisverleihung fand am 17.10.2016 in Luzern statt.

## Dienstanweisung Energie

Um eine einheitliche Grundlage im Umgang mit Energie in den landkreiseigenen Gebäuden zu schaffen wurde im Jahr 2002 die Dienstanweisung Energie und die technische Anweisung Energie eingeführt. In dieser Anweisung wird der Umgang mit Energie in den landkreiseigenen Gebäuden geregelt.

## Hausmeisterschulungen

Nach Einführung des European Energy Award wurden jährliche Hausmeisterschulungen mit aktuellen Energiethemen durchgeführt.

## Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit ist auch Thema im European Energy Award. Aktuelle Themen werden auf der Internetseite des Landkreises aufgegriffen und dargestellt.

Eine im Jahr 2007 erstellte **Potentialanalyse** zeigt eine weitere Grundlagenermittlung zur künftigen Ausrichtung von Klimaschutzoptionen im Landkreis Ravensburg auf. Diese Studie wurde von der Energieagentur Ravensburg unter Mitwirkung verschiedenster Ämter des Landratsamtes Ravensburg erstellt und veröffentlicht. Sie betrachtet alle bedeutsamen Energiethemen des gesamten Landkreises Ravensburg.

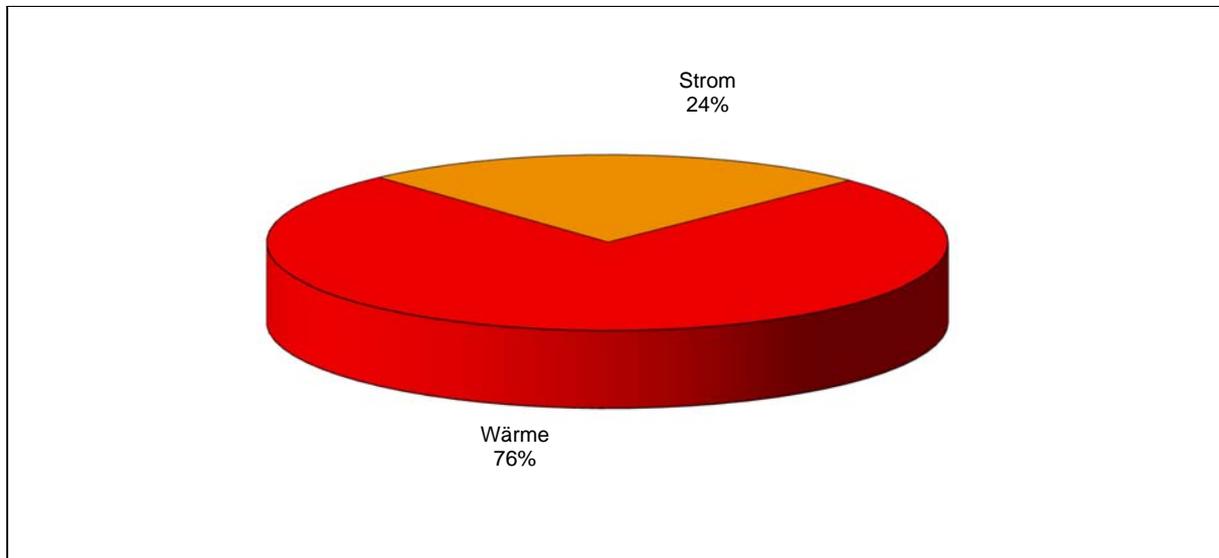
## Energie- und Klimaschutzkonzept

In den Jahren 2013 bis 2014 erarbeitete die Energieagentur Ravensburg in Zusammenarbeit mit verschiedenen Ämtern des Landratsamtes das Energie- und Klimaschutzkonzept des Landkreises Ravensburg. Dieses wurde abschließend am 31.03.2015 im Ausschuss für Umwelt und Technik vorgestellt. In diesem umfassenden Konzept werden nachfolgende Energiethemen zum Landkreis Ravensburg behandelt:

1. Qualitative Ist-Analyse
  - Aktivitätsprofil
  - Akteursanalyse
  - Struktur im Landkreis Ravensburg
  
2. Quantitative Ist-Analyse
  - Begriffserklärung der Energiebilanz
  - Energiebilanz
  - Begriffserklärung der CO<sub>2</sub>-Bilanz
  - CO<sub>2</sub>-Bilanz
  
3. Potentialanalyse
  - Begriffserklärung der Potentialanalyse
  - Technische Potentiale durch Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
  - Technische Potentiale durch Nutzung der erneuerbaren Energien
  - Technische Potentiale durch primärenergieschonende Energieumwandlung
  - Weitere Potenziale außerhalb der Endenergieerzeugung
  - Zusammenfassung technischer Potenziale und Treibhausgas-Einsparpotentiale
  
4. Klimaschutz-Szenario
  
5. Maßnahmenkatalog
  
6. Controlling-Konzept
  
7. Konzept der Öffentlichkeitsarbeit
  
8. Fazit

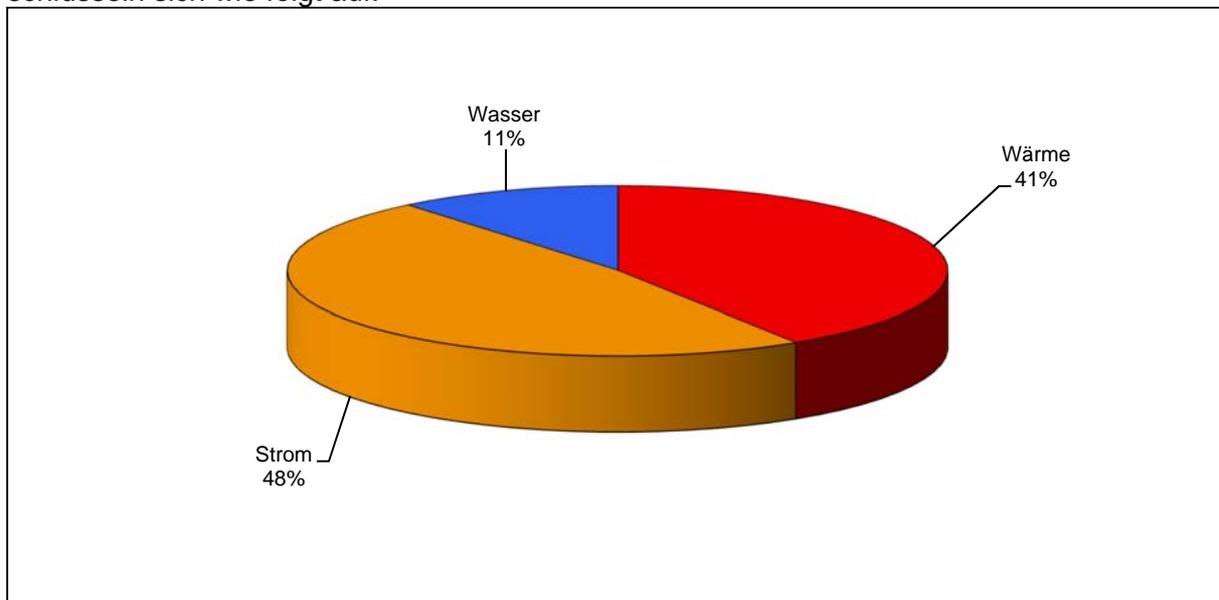
III. Benchmarking

**Gesamt- Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2016**



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

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:



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

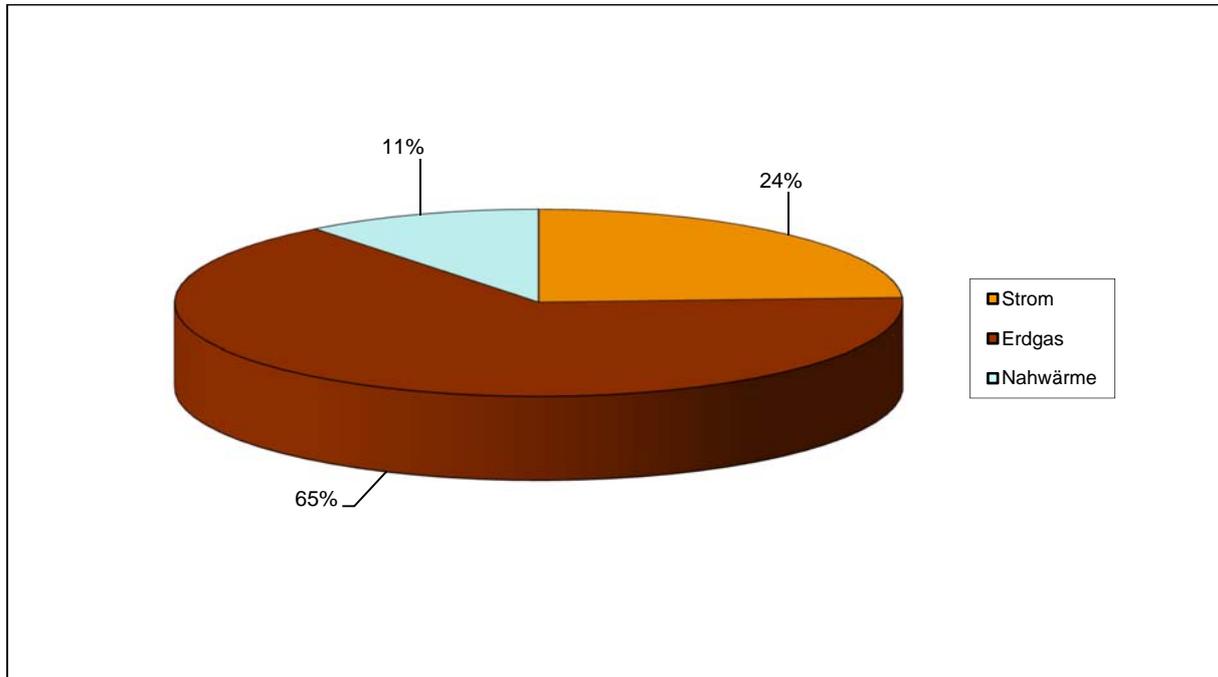


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

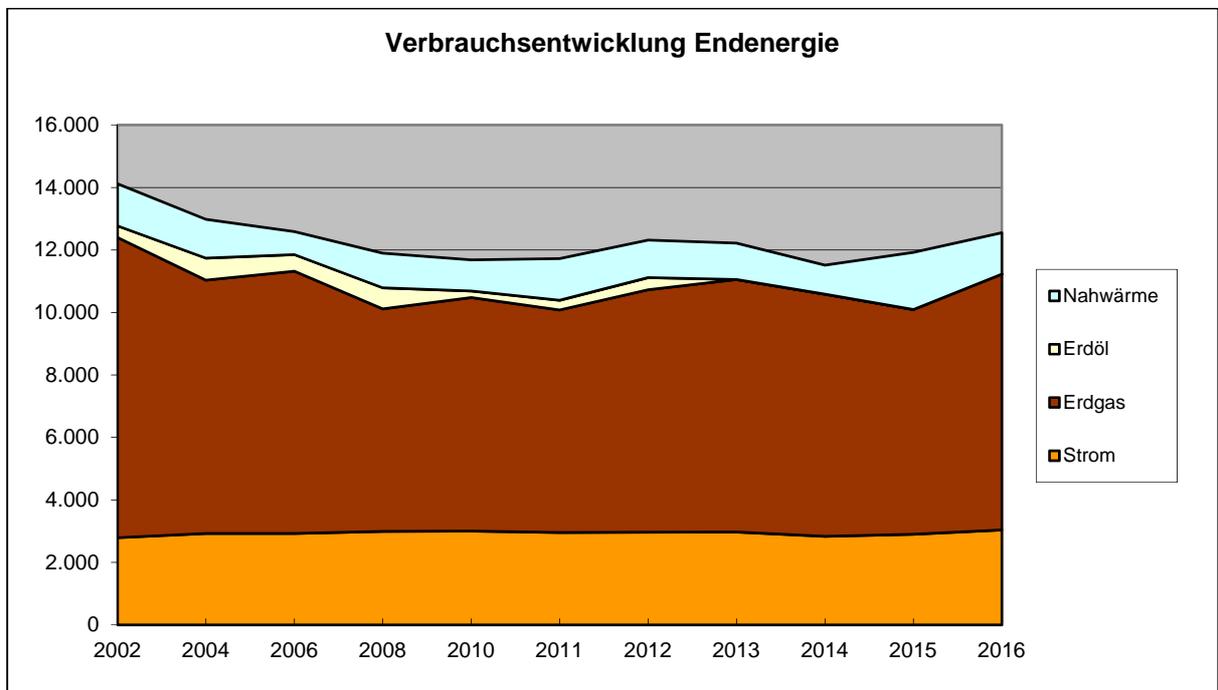
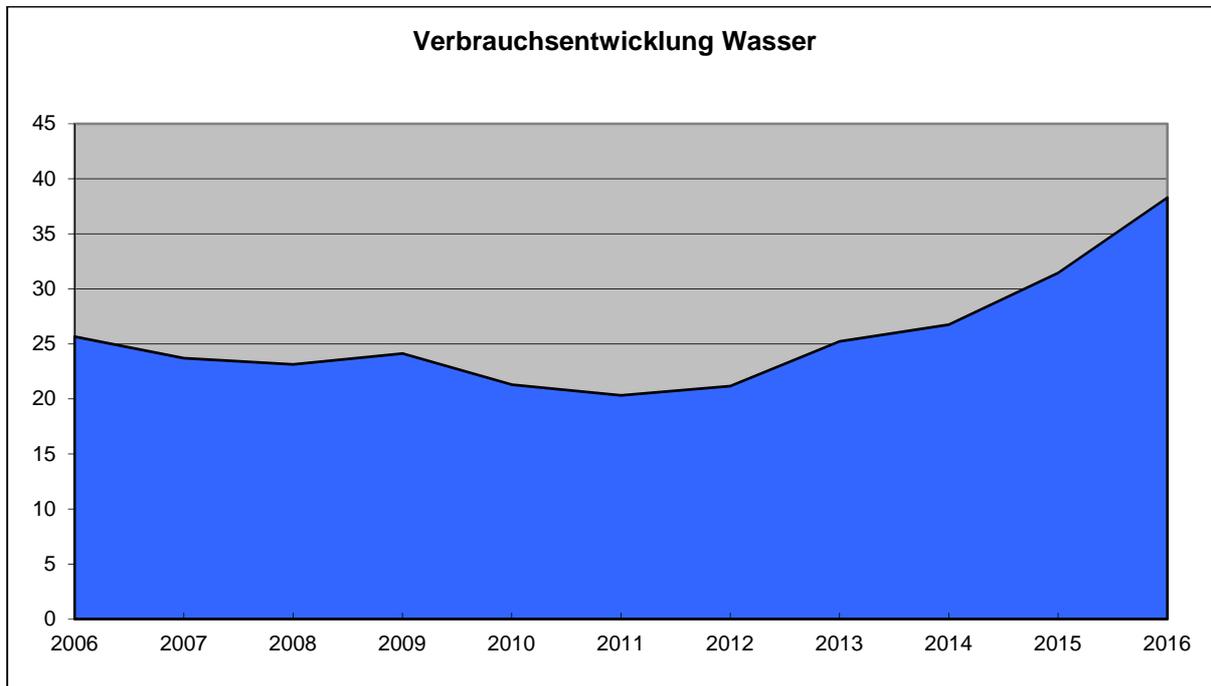


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh)



**Abb.:** Entwicklung des Wasserverbrauchs (1.000 m<sup>3</sup>) aller ausgewählten Liegenschaften

**Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen**  
**Wärme**

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte witterungsbereinigt (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude</b>									
Kreishaus I, Gebäude A Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	88	115	gut	582	0,1	50	4,4
Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	90	130	sehr gut	186	3,9	60	5,4
Summe		8.662				768			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schule Ravensburg (St.-Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	110	115	schlecht	2.793	7,2	48	5,3
Gewerbliche Schule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999, 2004	23.828	97	115	mittel	2.319	9,1	43	4,2
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	93	115	gut	1.792	6,7	58	5,5
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			gut				
Martinusschule Ravensburg (St.-Martinusstr. 70)	1980	3.595	134	150	mittel	483	-0,1	45	6,1
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	66	115	sehr gut	413	-3,2	55	3,6
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	130	150	gut	424	-0,3	53	6,8
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	128	135	schlecht	258	0,9	48	6,1
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	71	115	sehr gut	262	-0,1	57	4,1
Summe		87.157				8.745			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte

\* Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

## Strom

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modal- wert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude</b>									
Kreishaus I, Gebäude A Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	52	45	schlecht	340	-7,7	177	9,2
Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	32	35	gut	66	0,0	275	8,7
Summe		8.662				406			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schulen Ravensburg (St.-Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	42	25	schlecht	1.061	16,3	138	5,8
Gewerbliche Schule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999, 2004	23.828	30	25	mittel	703	0,8	203	6,0
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	23	25	gut	438	2,8	221	5,1
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			gut				
Martinusschule Ravensburg (St.-Martinusstr. 70)	1980	3.595	22	20	mittel	78	-4,7	210	4,6
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	28	25	mittel	178	10,3	213	6,1
Albert-Schweitzer- Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	27	20	schlecht	90	-3,6	132	3,6
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	13	20	gut	27	-17,9	336	4,5
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	15	25	gut	57	-6,5	248	3,8
Summe		87.157				2.632			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Stromverbrauch der Objekte

\* Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

## Wasser

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchs- kennwerte (Liter/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modal- wert	Wertung	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2015	Euro / m <sup>3</sup>	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude</b>									
Kreishaus I, Gebäude A Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	225	k.A.	k.A.	1.484	-10,1	3,7	0,8
Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	230	k.A.	k.A.	476	-6,1	3,6	0,8
Summe		8.662				1.960			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schulen Ravensburg (St.-Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	825	k.A.	k.A.	20.919	48,6	2,8	2,3
Gewerbliche Schule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999, 2004	23.828	173	k.A.	k.A.	4.118	-7,3	3,2	0,6
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	277	k.A.	k.A.	5.312	23,0	4,0	1,1
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			k.A.				
Martinusschule Ravensburg (St.-Martinusstr. 70)	1980	3.595	651	k.A.	k.A.	2.341	0,3	2,9	1,9
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	24	k.A.	k.A.	152	-69,2	11,5	0,3
Albert-Schweitzer- Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	711	k.A.	k.A.	2.323	-6,4	5,0	3,6
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	105	k.A.	k.A.	212	12,2	6,1	0,6
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	261	k.A.	k.A.	958	-0,4	4,4	1,1
Summe		87.157				36.335			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte

**Weitere Schul- und Verwaltungsliegenschaften sowie Übergangwohnheime  
(nur informativ, nicht ausgewertet)**

**Wärme**

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte witterungsbereinigt (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert* <sup>1</sup>	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude und Gesundheitszentren</b>									
Kreishaus II Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	22.288	66	115	sehr gut	1.479	-3,1	43	2,8
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum mit Personalwohngebäude Leutkirch (Ottmannshoferstr. 44)	1964, 1999, 2002	8.994	137	325	gut	1.230	-0,7	50	6,8
Ehemaliges Krankenhaus Isny mit Personalwohngebäude (Wilhelmstr. 21)	1907, 1928, 1982, 2002	9.746	141	325	gut	1.379	-0,8	52	7,4
Summe		22.288				1.527			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	66	115	sehr gut	600	6,7	59	3,9
Summe		9.118				600			
<b>Übergangwohnheime</b>									
Aulendorf (Eckstr. 44) (Wohngebäude)	k.A.	263	504	125	k.A.	132	35,2	36	18,0
Ravensburg (Schützenstraße 106) (Wohngebäude)	k.A.	1.063	162	125	k.A.	292	-10,4	45	7,3
Weingarten (Lazarettstr. 2/1 und 2/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	102	125	k.A.	150	17,9	38	3,9
Weingarten (Lazarettstr. 4/1 und 4/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	216	125	k.A.	159	-13,4	45	9,7
Wangen (Herzmannser Weg 53) (Wohngebäude)	2015	1.549	94	125	k.A.	146	k.A.	100	9,4
Bad Waldsee (Reute) Kohlstattweg 7 (Wohncontainer)	2015	443	266	125	k.A.	118	k.A.	48	12,8
Kißlegg Seestr. 6 (Wohncontainer)	2015	551	230	125	k.A.	127	k.A.	241	55,5
Summe		5.335				1.123			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte

\*1 Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

**Strom**

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert* <sup>1</sup>	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude</b>									
Kreishaus II Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	8.805* <sup>2</sup>	21	45	gut	186	-1,8	239	5,0
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch (Ottmannshoferstr. 44)	1964, 1999, 2002	7.500	67	155	gut	505	-15,6	195	13,1
Ehemaliges Krankenhaus Isny (Wilhelmstr. 21)	1907, 1928, 1982, 2002	7.407	61	155	gut	449	-0,2	180	10,9
Summe		23.712				954			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	23	25	mittel	206	2,2	208	4,7
Summe		9.118				206			
<b>Übergangswohnheime</b>									
Aulendorf (Eckstr. 44) (Wohngebäude)	k.A.	263	62	30	k.A.	16	-66,3	265	16,5
Ravensburg (Schützenstraße 106) (Wohngebäude)	k.A.	1.063	55	30	k.A.	59	-35,6	212	11,7
Weingarten (Lazarettstr. 2/1 und 2/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	118	30	k.A.	87	2,7	214	25,2
Weingarten (Lazarettstr. 4/1 und 4/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	119	30	k.A.	87	-8,8	220	26,1
Wangen (Herzmannser Weg 53) (Wohngebäude)	2016	1.549	86	30	k.A.	134	k.A.	109	9,4
Bad Waldsee (Reute) Kohlstattweg 7 (Wohncontainer)	2015	443	126	30	k.A.	56	k.A.	264	33,4
Kißlegg Seestr. 6 (Wohncontainer)	2015	551	90	30	k.A.	50	k.A.	263	23,8
Summe		5.335				488			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte

\*1 Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

\*2 Gesamtfläche Kreishaus II: 22.288 m<sup>2</sup> (Bürofläche Landkreis: 8.805 m<sup>2</sup>)

**Wasser**

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte (Liter/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert <sup>1</sup>	Wertung	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2015	Euro / m <sup>3</sup>	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Verwaltungsgebäude und Gesundheitszentren</b>									
Kreishaus II Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	22.288	209	k.A.	k.A.	4.654	k.A.	3,0	0,6
Verwaltungs- und Gesundheitszentrum Leutkirch (Ottmannshoferstr. 44)	1964, 1999, 2002	7.500	471	k.A.	k.A.	3.532	k.A.	3,4	1,6
Ehemaliges Krankenhaus Isny (Wilhelmstr. 21)	1907, 1928, 1982, 2002	7.407	709	k.A.	k.A.	5.249	k.A.	3,0	2,2
Summe						13.435			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	113	k.A.	k.A.	1.057	-2,6	5,5	0,6
Summe						1.057			
<b>Übergangswohnheime</b>									
Aulendorf (Eckstr. 44) (Wohngebäude)	k.A.	263	1.821	k.A.	k.A.	478	-69,0	4,1	7,4
Ravensburg (Schützenstraße 106) (Wohngebäude)	k.A.	1.063	2.692	k.A.	k.A.	2.862	-22,4	3,0	8,0
Weingarten (Lazarettstr. 2/1 und 2/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	3.998	k.A.	k.A.	2.934	14,7	2,5	10,1
Weingarten (Lazarettstr. 4/1 und 4/2) (Wohngebäude)	k.A.	734	1.718	k.A.	k.A.	1.261	-69,7	2,6	4,5
Wangen (Herzmannser Weg 53) (Wohngebäude)	2015	1.549	472	k.A.	k.A.	731	k.A.	3,4	1,6
Bad Waldsee (Reute) Kohlstattweg 7 (Wohncontainer)	2015	443	3.145	k.A.	k.A.	1.392	4,7	3,4	10,8
Kißlegg Seestr. 6 (Wohncontainer)	2015	551	1.558	k.A.	k.A.	858	k.A.	3,7	5,8
Summe		5.335				10.516			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte

## Eigene und angemietete Liegenschaften des Landkreises

Im vorliegenden Energiebericht werden 11 große Schul- und Verwaltungsgebäude, die sich im Eigentum des Landkreises befinden, analysiert und bewertet.

Nachfolgende Tabelle zeigt alle Liegenschaften des Landkreises, die 2016 Energie verbraucht haben. Lichtsignalanlagen des Straßenbauamtes werden nicht dargestellt.

Krankenhäuser werden von der Oberschwabenklinik bewirtschaftet.

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis
Schloss	---	Achberg	eigen
Schloss, Amtshaus	---	Achberg	eigen
Bahnwärterhaus	Röhren 5	Aulendorf	eigen
Außenstelle Edith-Stein-Schule	Graf- Erwin- Str. 1	Aulendorf	eigen
Landratsamt Außenstelle	Robert-Koch-Weg 52	Bad Waldsee	angemietet
Straßenmeisterei	Frauenberger Str. 65	Bad Waldsee	angemietet
Ernährungszentrum	Schillerstr. 34	Bad Waldsee	eigen
Deponie	Mühlhauser Str.	Bad Waldsee	eigen
Straßenmeisterei	Alte Str. 25	Bad Wurzach	angemietet
Kreisjugendheim	Hohenegg	Grünenbach	eigen
Hofgut Reichert	Gutenfurt 5	Gutenfurt	eigen
Straßenmeisterei	Leutkircher Str. 40	Isny	angemietet
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Gebrazhofer Str. 29	Kißlegg	eigen
Außenstelle Leutkirch	Ottmannshofer Straße 46	Leutkirch	eigen
Verwaltungsgebäude Forstamt	Karlstr. 6	Leutkirch	angemietet
Straßenmeisterei	Memminger Str. 135	Leutkirch	angemietet
Streuguthalle	Riedlings	Leutkirch	angemietet
Geschwister-Scholl-Schule (Bauteil Nord)	Bischof-Sproll-Str. 13	Leutkirch	eigen
Geschwister-Scholl-Schule (Bauteil Süd)	Öschweg 5	Leutkirch	eigen
Verwaltungsgebäude Bürgerbüro	Wangener Str. 70	Leutkirch	eigen
Kreisgebäude I, Gebäude A	Friedenstr. 6	Ravensburg	eigen
Kreisgebäude I, Gebäude B	Friedenstr. 2	Ravensburg	eigen
Kreisgebäude I, Gebäude B	Friedenstr. 2 a	Ravensburg	eigen
Kreisgebäude I, Gebäude D	Parkstr. 15	Ravensburg	eigen
Kreisgebäude I, Gebäude C	Parkstr. 9	Ravensburg	eigen
Verwaltungsgebäude Vermessungs- und Flurneuordnungsamt	Friedhofstr. 3	Ravensburg	angemietet
Kreisgebäude II	Gartenstr. 107	Ravensburg	eigen
Verwaltungsgebäude Landwirtschaftsamt	Rauenegg 1/1	Ravensburg	angemietet
Bauamtswerkstatt	Steinbeisstr. 6	Ravensburg	angemietet
Straßenmeisterei	Sennhof 1	Weingarten	angemietet
Mietwohnung	Hegaustr. 1	Ravensburg	vermietet
Mietwohnungen	Kuppelnaustr. 36	Ravensburg	vermietet
Mietgebäude	Kuppelnaustr. 36/1	Ravensburg	vermietet
Mietwohnung	Parkstr. 11	Ravensburg	vermietet

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis
Mietwohnung	Parkstr. 13	Ravensburg	vermietet
Gewerbliche Schule Ravensburg	Gartenstr. 128	Ravensburg	eigen
Berufliche Schulen Ravensburg	St.-Martinusstr. 77	Ravensburg	eigen
Verwaltungsgebäude Landwirtschaftsamt	Frauenstr. 4	Ravensburg	eigen
Martinusschule Ravensburg	St.-Martinusstr. 70	Ravensburg	eigen
Deponie REAG	Gutenfurt 1	Ravensburg	eigen
Außenstelle Wangen	Liebigstr. 1	Wangen	eigen
Straßenmeisterei	Mühlweg 6	Wangen	angemietet
Mietwohnung	Robert-Koch-Weg 20	Wangen	vermietet
Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäudeteil Nord)	Jahnstr. 6	Wangen	eigen
Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäudeteil Süd)	Jahnstr. 19	Wangen	eigen
Deponie REAG	Obermoorweiler	Wangen	eigen
Übergangswohnheim	Lazarettstr. 2/1	Weingarten	eigen
Übergangswohnheim	Lazarettstr. 4/1	Weingarten	eigen
Streuguthalle	Rotwiesenstr. 4	Wilhelmsdorf	angemietet
Streuguthalle	Alttanner Str. 77	Wolfegg	angemietet
Bauernhausmuseum	Bauernhausmuseum	Wolfegg	eigen
Übergangswohnheim	Uhlandstr. 9	Weingarten	angemietet
Job-Center	Sauterleutestr. 34	Weingarten	eigen
Job-Center	Lindenstr. 8	Leutkirch	angemietet
Mietwohnung	Liebigstr.1	Wangen	vermietet
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg	Elisabethenstr. 15	Ravensburg	vermietet
Ärztehaus am EK	Elisabethenstr. 19	Ravensburg	verpachtet
Krankenhaus St. Nikolaus	Nikolausstr. 10	Ravensburg	angemietet
Personalwohngebäude Krankenhaus St. Nikolaus	Nikolausstr. 10	Ravensburg	angemietet
Verwaltungsgebäude	Elisabethenstraße 15	Ravensburg	eigen
Zentralküche	Weltestr. 26	Weingarten	eigen
Westallgäu-Klinikum in Wangen	Am Engelberg 29	Wangen	eigen
Personalwohngebäude I Wangen	Am Engelberg 33 a	Wangen	eigen
Personalwohngebäude II Wangen	Am Engelberg 33 b	Wangen	eigen
Villa Wiedemann	Robert-Koch-Weg 25	Wangen	eigen
MRT Wangen	Am Engelberg 29	Wangen	Dienstbarkeit
Rettungswache Wangen	Am Engelberg 35	Wangen	verpachtet
Krankenhaus Bad Waldsee	Robert-Koch-Str. 38	Bad Waldsee	eigen
Schwesternwohnheim	Robert-Koch-Str. 42	Bad Waldsee	eigen
Wohnung	Robert-Koch-Str. 40	Bad Waldsee	eigen
Garage	Robert-Koch-Str. 44	Bad Waldsee	Dienstbarkeit
Personalwohngebäude	Robert-Koch-Str. 52	Bad Waldsee	eigen
Ärztehaus Bad Waldsee	Robert-Koch-Str. 48	Bad Waldsee	eigen
Ehemaliges Krankenhaus Isny	Wilhelmstraße 21	Isny	eigen
Personalwohngebäude	Bufferweg 25	Isny	eigen

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis
Garagen	Bufferweg 23	Isny	eigen
Rettungswache	Bufferweg 19	Isny	verpachtet
Ehemaliges Krankenhaus Leutkirch	Ottmannshofer Str. 44	Leutkirch	eigen
Personalwohngebäude Leutkirch	Ottmannshofer Str. 46	Leutkirch	eigen
Übergangwohnheim	Riedhauser Str. 28	Wilhelmsdorf	eigen
Mietwohnung	Schillerstr. 34	Bad Waldsee	eigen
Mietwohnung	Robert-Koch-Weg 24	Wangen	eigen
Übergangwohnheim	Maierhöfer Str. 28	Isny	angemietet
Job-Center	Bahnhofstr. 50	Wangen	angemietet
Übergangwohnheim	Oderstr. 9	Wangen	eigen
Übergangwohnheim	Wilhelmskirch 42	Horgenzell	angemietet
Übergangwohnheim	Schützenstr. 106	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Ringgenweiler 214	Horgenzell	angemietet
Übergangwohnheim	Eckstr. 44	Aulendorf	eigen
Übergangwohnheim	Lerchenweg 3	Weingarten	angemietet
Übergangwohnheim	Schützenstr. 110	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Herzmannser Weg 53	Wangen	eigen
Übergangwohnheim	Siggengerstr. 2	Argenbühl	angemietet
Übergangwohnheim	Rathausstr. 2	Bad Waldsee	angemietet
Übergangwohnheim	Säntisstr. 61	Achberg	eigen
Übergangwohnheim	Sudetenstr. 17-17/1	Leutkirch	eigen
Mietwohnung	Gartenstr. 107	Ravensburg	vermietet
Mietwohnung	Gartenstr. 107	Ravensburg	vermietet
Übergangwohnheim Wohnung	Gartenstr. 106	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim Wohnung	Gartenstr. 108	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim	Memminger Str. 137	Leutkirch	eigen
Übergangwohnheim	Altannerstr. 77	Wolfegg	eigen
Übergangwohnheim	Parkstr. 6	Kisslegg	eigen
Übergangwohnheim	Alte Straße 25	Bad Wurzach	eigen
Übergangwohnheim	Neue Welt Str. 103	Aitrach	eigen
Übergangwohnheim	Fürst-Erich-Str. 43	Kisslegg	eigen
Übergangwohnheim	Haggenmooserstr. 7	Altshausen	angemietet
Übergangwohnheim	Kirchplatz 9	Weingarten	angemietet
Übergangwohnheim	Hannover 21	Waldburg	angemietet
Übergangwohnheim	Eckstr. 55	Aulendorf	eigen
Übergangwohnheim	Hauptstr. 70	Aichstetten	eigen
Übergangwohnheim	Kardinal-von-Rodt-Str. 14/1	Bad Waldsee	angemietet
Übergangwohnheim	Kanzach 3/1	Berg-Kanzach	eigen
Übergangwohnheim	Birkenweg 6	Bad Wurzach	eigen
Übergangwohnheim	Weierhalde 1	Grünkraut	angemietet
Übergangwohnheim	Kohlstattweg 7	Bad Waldsee	eigen

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis
Übergangwohnheim	Ulrich-Kuderer-Str. 9	Bad Waldsee	angemietet
Übergangwohnheim	Bauhofstr. 3	Fronreute	angemietet
Übergangwohnheim	Fabrikstr. 9	Baienfurt	angemietet
Übergangwohnheim	Seestr. 32/1	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim	Saulgauer Str. 8	Altshausen	angemietet
Übergangwohnheim	Wolpertswenderstr. 8/1	Wolpertswende	eigen
Übergangwohnheim	Am Langacker 2	Vogt	eigen
Übergangwohnheim	Scherzachstr. 30/32	Weingarten	angemietet
Übergangwohnheim	Gartenstr. 17	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Siloahgelände	Isny	angemietet
Übergangwohnheim	Fabrikstr. 7	Baienfurt	eigen
Übergangwohnheim	Gartenstr. 41	Weingarten	angemietet
Übergangwohnheim	Jahnstr. 51	Schlier	eigen
Übergangwohnheim	Springerstr. 88	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Seestr. 6	Kisslegg	eigen
Übergangwohnheim	Bainterstr. 48/1	Baindt	eigen
Übergangwohnheim	Gründlandweg 20	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim	Am Tobel 2	Horgenzell	eigen
Übergangwohnheim	Geiselharz 48	Amtzell	eigen
Übergangwohnheim	Schmaleggerstr 69	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Karlstr. 12/1	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim	Auf der Steige 56-58	Aulendorf	angemietet
Übergangwohnheim	Weidenstr. 20/1, 20/2	Ravensburg	eigen
Übergangwohnheim	Oberer Kirchberg 25	Fronhofen	angemietet
Landratsamt Außenstelle Amt für Migration	Schützenstr. 69	Ravensburg	angemietet
Übergangwohnheim	Hauptstr. 69	Aitrach	angemietet
Übergangwohnheim	Baindter Str. 17	Baienfurt	angemietet
Übergangwohnheim	Welfenring 5	Bad Waldsee	angemietet
Übergangwohnheim	Kirchweg 19	Grünkraut	angemietet
Übergangwohnheim	Bühlstr. 9	Bad Wurzach	eigen
Übergangwohnheim	Ratperoniusstr 4/1	Bad Wurzach	eigen
Übergangwohnheim	Spitalweg 28	Aulendorf	eigen
Übergangwohnheim	Lehmgrubenweg 20	Aulendorf	eigen
Übergangwohnheim	Altannerstr. 77/1	Wolfegg	eigen
Übergangwohnheim	Ellwanger Str. 9	Bad Wurzach	angemietet
Übergangwohnheim	Kellerstraße 10	Bad Wurzach	angemietet
Übergangwohnheim	Wangener Str. 2	Argenbühl	angemietet
Übergangwohnheim	Lilienweg 4	Bad Wurzach	eigen
Übergangwohnheim	Ziegeleistraße 40	Vogt	eigen
Übergangwohnheim	Schützenstr. 41	Bad Waldsee	eigen
Übergangwohnheim	Lindenstr. 33	Wilhelmsdorf	eigen
Übergangwohnheim	Isnyer Str. 5	Argenbühl	angemietet

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis
Übergangswohnheim	Rosenharz 1	Bodnegg	angemietet
Bürogebäude	Charlottenstr. 47	Ravensburg	eigen
Übergangswohnheim	Moosstraße 24	Bodnegg	eigen
Übergangswohnheim	Hugo-Schrott-Str. 6	Amtzell	angemietet
Übergangswohnheim	Schulstraße 17B	Aichstetten	angemietet
Lager ÜWH	Schachenstraße 20/21	Vogt	angemietet
Übergangswohnheim	Öschweg 23	Leutkirch	angemietet
Übergangswohnheim	Kirchweg 6/1	Berg	eigen
Übergangswohnheim	Promenade 1	Weingarten	angemietet
Übergangswohnheim	Zeppelinstr. 55/1,55/2,55/3	Wangen	eigen
Übergangswohnheim	Zur Rotachsäge 10	Wilhelmsdorf	angemietet
Übergangswohnheim	Ravensburger Straße 97	Berg	eigen
Übergangswohnheim	Wangener Straße 138	Ravensburg	eigen
Übergangswohnheim	Oberer Kirchberg 12	Fronreute	angemietet
Übergangswohnheim	Oberer Kirchberg 11	Fronreute	angemietet
Übergangswohnheim	Raiffeisenstr. 10	Fronreute	angemietet
Übergangswohnheim	Friesenhäuslerstraße 12	Baindt	eigen
Übergangswohnheim	Waldburgerstraße 16	Schlier	angemietet
Übergangswohnheim	Alpenweg 11	Waldburg	angemietet
Übergangswohnheim	Liebenhofstr. 3/1,3/2,3/3	Grünkraut	eigen
Übergangswohnheim	Sattelbach 100/1	Horgenzell	eigen
Übergangswohnheim	Max-Eyth-Weg 31	Isny	angemietet
Büro ÜWH	Gottesbergweg 1	Bad Wurzach	angemietet

**Tab.:** Liegenschaften des Landkreises

## Fuhrpark

Insgesamt wurden im Jahr 2016 416.746 km mit Dienstfahrzeugen zurückgelegt.

lfd. Nr.	Fahrzeug	Gesamtjahresfahrleistung 2016 (km)	Kraftstoffart	Tatsächlicher Kraftstoffverbrauch 2016 (in Liter)	Tatsächlicher Kraftstoffverbrauch 2016 (in l/100 km)	CO <sub>2</sub> -Emissionen, kombiniert, in g/km (Herstellerangaben)	Errechnete CO <sub>2</sub> -Werte nach der Gesamtfahrleistung 2016 (in kg) (Herstellerangaben)	Errechnete CO <sub>2</sub> -Werte nach der Gesamtfahrleistung 2016 (in kg) (tatsächlicher Verbrauch)
<b>Ravensburg</b>								
1	RV-LR 80, VW-Bus, weiß	7.196	Diesel	620	8,6	---	---	1.639
2	RV-LR 600, VW-Bus	13.156	Diesel	1.010	7,7	---	---	2.669
3	(RV-WK 1234) RV-LR 30, BMW LR	15.144	Diesel	2.227	14,7	137	2.075	5.881
4	(RV-LB 1000) RV-LR 1111, Audi A6	7.978	Diesel	942	11,8	155	1.237	2.489
5	RV-LR 24, e-Smart	4.284	Elektro	---	---	0	0	31
6	RV-LR 10, BMW i3	6.966	Elektro	---	---	0	0	50
	E-Bike, Tiefeinsteiger, Damenmodell		Elektro	---	---	0	0	---
	Pedelec-1		Elektro	---	---	0	0	---
7	RV-LR 14, BMW i3	7.104	Elektro	---	---	0	0	682
	E-Bike, Herrenmodell		Elektro	---	---	0	0	---
	Pedelec-2		Elektro	---	---	0	0	--
8	RV-LR 17 (OPEL Corsa)	14.151	Diesel	662	4,7	89	1.259	1.749
9	RV-LR 18 (OPEL Combo-CNG)	11.533	Erdgas/Benzin	858	7,4	134	1.545	2.396
10	RV-LR 26 (OPEL Corsa)	5.988	Diesel	321	5,4	89	533	848
11	RV-LR 28 (OPEL Corsa)	9.324	Diesel	419	4,5	89	830	1.107
12	RV-LR 31 (OPEL Corsa)	14.538	Diesel	722	5,0	89	1.294	1.906
13	RV-LR 32 (OPEL Zafira CNG)	12.674	Erdgas/Benzin	697	5,5	136	1.724	1.946
14	RV-LR 37 (OPEL Corsa)	6.987	Diesel	111	1,6	89	622	294
15	RV-LR 39 (OPEL Astra Caravan)	9.209	Diesel	62	0,7	97	893	164
16	RV-LR 42 (OPEL Astra Caravan)	18.648	Diesel	1.114	6,0	97	1.809	2.943
17	RV-LR 46 (OPEL Corsa)	9.752	Diesel	399	4,1	89	868	1.055
18	RV-LR 49 (OPEL Corsa)	15.968	Diesel	654	4,1	89	1.421	1.729
19	RV-LR 50 (OPEL Zafira CNG)	15.289	Erdgas/Benzin	776	5,1	136	2.079	2.166

lfd. Nr.	Fahrzeug	Gesamtjahresfahrleistung 2016 (km)	Kraftstoffart	Tatsächlicher Kraftstoffverbrauch 2016 (in Liter)	Tatsächlicher Kraftstoffverbrauch 2016 (in l/100 km)	CO <sub>2</sub> -Emissionen, kombiniert, in g/km (Herstellerangaben)	Errechnete CO <sub>2</sub> -Werte nach der Gesamtfahrleistung 2016 (in kg) (Herstellerangaben)	Errechnete CO <sub>2</sub> -Werte nach der Gesamtfahrleistung 2016 (in kg) (tatsächlicher Verbrauch)
<b>Ravensburg</b>								
20	RV-LR 53 (OPEL Corsa)	15.953	Diesel	1.196	7,5	89	1.420	3.159
21	RV-LR 54 (OPEL Corsa)	15.346	Diesel	700	4,6	89	1.366	1.848
22	RV-LR 56 (OPEL Astra Caravan)	20.779	Diesel	759	3,7	97	2.016	2.006
23	RV-LR 57 (OPEL Astra Caravan)	15.328	Diesel	983	6,4	97	1.487	2.596
24	RV-LR 58 (OPEL Corsa)	16.309	Diesel	710	4,4	89	1.452	1.875
<b>Wangen</b>								
25	RV-LR 19 (OPEL Corsa)	17.865	Diesel	738	4,1	89	1.590	1.949
26	RV-LR 83 (OPEL Corsa)	15.754	Diesel	905	5,7	89	1.402	2.391
27	RV-LR 84 (OPEL Corsa)	18.892	Diesel	761	4,0	89	1.681	2.011
28	RV-LR 85 (OPEL Corsa)	17.381	Diesel	860	5,0	89	1.547	2.273
<b>Bad Waldsee</b>								
29	RV-LR 62	15.446	Diesel	718	3,9	89	1.375	1.897
<b>Leutkirch</b>								
30	RV-LR 29 (OPEL Corsa)	6.552	Diesel	291	3,9	89	583	769
31	RV-LR 71 (OPEL Astra Caravan)	20.268	Diesel	1.195	4,1	97	1.966	3.155
32	RV-LR 76 (OPEL Astra Caravan)	14.984	Diesel	825	4,1	97	1.453	2.180
<b>Summen:</b>		<b>416.746</b>		<b>22.235</b>			<b>37.526</b>	<b>59.853</b>

**Tab.:** Kennwerte zu Dienstfahrzeugen 2016

**Erneuerbare Energien**

**Installierte Anlagen, die zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung beitragen**

Ort: Berufliche Schulen Ravensburg  
 Anlage: Demonstrations-Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 1999  
 Modulzahl: 12  
 Installierte Leistung: 0,96 kWp



<b>Zeitraum:</b>	<b>Gesamter erzeugter Strom (kWh)</b>	<b>Eingespartes CO<sub>2</sub> (kg)</b>
<b>1999 - 2016</b>	<b>12.038</b>	<b>7.716</b>

Ort: Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)  
 Anlage: Fotovoltaikanlage (aufgebaut und betreut durch Junior Trade & Management Kaufmännische Schule Wangen e.V.)

Baujahr: 2004  
 Modulzahl: 90  
 Modulfläche: 130 qm  
 Installierte Leistung: 18,9 kWp



<b>Zeitraum:</b>	<b>Gesamter erzeugter Strom (kWh)</b>	<b>Eingespartes CO<sub>2</sub> (kg)</b>
<b>2004 - 2016</b>	<b>246.047</b>	<b>157.716</b>

Ort: Übergangwohnheim Oderstr. 9 in Wangen  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2009 / Erwerb durch den Landkreis 2014  
 Modulzahl: 56  
 Installierte Leistung: 12,32 kWp



Zeitraum:	Erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2014 - 2016</b>	<b>35.184</b>	<b>22.553</b>

Ort: Berufliche Schulen Ravensburg  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 1991 saniert 2004  
 Installierte Leistung: 50 kW<sub>el</sub> 100kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2004 - 2016</b>	<b>3.553.257</b>	<b>1.375.110</b>

Ort: Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 2009  
 Installierte Leistung: 5,5 kW<sub>el</sub> 12,5 kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2009 - 2016</b>	<b>263.056</b>	<b>101.803</b>

Ort: Kreishaus I, Gebäude C (Parkstr. 9)  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 2006  
 Installierte Leistung: 5,5 kW<sub>el</sub> 12,5 kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2006 - 2016</b>	<b>235.802</b>	<b>91.255</b>

Ort: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch  
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel)  
 Baujahr: 2001  
 Lieferleistung: Ungesicherte Wärmeversorgung (mit Spitzenkessel)



Zeitraum:	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2001 - 2016</b>	<b>15.357.958</b>	<b>3.976.005</b>

Ort: Deponie Gutenfurt  
 Anlage: Blockheizkraftwerk (Deponiegas)  
 Baujahr neuer Motor: 2007  
 Installierte Leistung: 200 kW<sub>el</sub> (Betriebsart: nicht wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2007 - 2016</b>	<b>7.491.169</b>	<b>2.899.082</b>

Ort: Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)  
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel mit Heizöl Spitzenkessel)  
 Baujahr: 2011  
 Lieferleistung: Gesicherte Wärmeversorgung



Zeitraum:	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2011 - 2016</b>	<b>3.263.750</b>	<b>844.948</b>

Ort: Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)  
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel mit Heizöl Spitzenkessel)  
 Baujahr: 2011  
 Lieferleistung: Gesicherte Wärmeversorgung



Zeitraum:	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2011 - 2016</b>	<b>860.809</b>	<b>222.854</b>

Ort: Geschwister-Scholl-Schule (Bauteil Nord) Öschweg 5 in Leutkirch  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2016  
 Modulzahl: 144  
 Installierte Leistung: 37,44 kWp



Zeitraum:	Erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2016</b>	<b>16.883</b>	<b>10.822</b>

Ort: Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäude Nord) Jahnstr. 6  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2016  
 Modulzahl: 185  
 Installierte Leistung: 51,52 kWp



Zeitraum:	Erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2016</b>	<b>8.738</b>	<b>5.601</b>

Ort: Berufliches Schulzentrum Wangen (Gebäude Süd) Jahnstr. 19  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2016  
 Modulzahl: 286  
 Installierte Leistung: 80,08 kWp



Zeitraum:	Erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2016</b>	<b>23.395</b>	<b>15.194</b>

Ort: Übergangwohnheim Herzmannerweg 53 in Wangen  
 Anlage: Fotovoltaikanlage (aufgebaut und betreut durch Bürger-Energiegenossenschaft Region Wangen im Allgäu eG (BEG))

Baujahr: 2016  
 Modulzahl: 115  
 Installierte Leistung: 33,35 kWp



Zeitraum:	Erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2016</b>	<b>26.621</b>	<b>17.064</b>

Orte: Außenstelle Edith-Stein Schule Aulendorf, Gewerbliche Schule Ravensburg, Landratsamt Außenstelle Wangen, Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch, Berufliche Schulen Ravensburg, Martinusschule Ravensburg  
 Lieferleistung: Öko-Strom (ok-Power-Label nach dem Initiierungsmodell)

Zeitraum:	Gesamter gelieferter Ökostrom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2009 - 2016</b>	<b>6.240.106</b>	<b>3.999.908</b>

**Zusammenfassung von erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2016:**

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in 2016 (t)	Dies entspricht in (kWh)
Berufliche Schulen Ravensburg	Fotovoltaik	0,43	665
Berufliche Schulen Ravensburg	Blockheizkraftwerk	134,10	346.500
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Blockheizkraftwerk	15,64	40.420
Kreishaus I, Gebäude C	Blockheizkraftwerk	9,08	23.450
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Holzackschnitzel	269,30	1.040.222
Außenstelle Edith-Stein Schule Aulendorf Gewerbliche Schule Ravensburg Landratsamt Außenstelle Wangen Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch Berufliche Schulen Ravensburg Martinusschule Ravensburg	Ökostrom (ok-Power Label)	1.284,54	2.040.101
Landratsamt Außenstelle Wangen	Holzackschnitzel	44,09	170.311
	<b>Gesamt:</b>	<b>1.757,17</b>	<b>3.661.699</b>

<b>Durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2016:</b>	<b>1.757,17</b>	
<b>Emissionen gesamt (CO<sub>2</sub>) in 2016:</b>	<b>2.429,00</b>	

**Weitere Liegenschaften, in denen erneuerbare Energien eingesetzt wurden:**

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in 2016 (t)	Dies entspricht in (kWh)
Deponie Gutenfurt	Blockheizkraftwerk	126,78	327.603
Ernährungszentrum Bad Waldsee (Schillerstr. 34), Verwaltungsgebäude Bürgerbüro Leutkirch (Wangener Str. 70)	Ökostrom (ok-Power-Label)	23,16	36.138
Berufliches Schulzentrum Wangen Gebäude Süd (Jahnstr. 19)	Holzackschnitzel	127,98	494.350
Berufliches Schulzentrum Wangen Gebäude Süd (Jahnstr. 19)	Fotovoltaik (18,9 kWp)	11,79	18.396
Übergangwohnheim (Oderstr. 9, Wangen)	Fotovoltaik (12,32 kWp)	7,56	11.789
Geschwister-Scholl-Schule Bauteil Nord (Bischof-Sproll-Str. 13, Leutkirch)	Fotovoltaik (37,44 kWp)	10,82	16.883
Berufliches Schulzentrum Wangen Gebäude Nord (Jahnstr. 6)	Fotovoltaik (51,52 kWp)	5,6	8.738
Berufliches Schulzentrum Wangen Gebäude Süd (Jahnstr. 19)	Fotovoltaik (80,08 kWp)	15,19	23.704
Übergangwohnheim (Herzmannser Weg 53, Wangen)	Fotovoltaik (33,35 kWp)	17,06	26.621
<b>Durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2016:</b>		<b>345,96</b>	<b>964.222</b>

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

Liegenschaftsobjekt: Berufliche Schulen Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	2.557.239	kWh	7%	101	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.792.505	kWh	7%	110	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	1.060.897	kWh	16%	42	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	20.919	m <sup>3</sup>	49%	0,83	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>	134.435	€	17%	0,05	€/kWh
<b>Strom</b>	146.544	€	13%	0,20	€/kWh
<b>Wasser</b>	59.306	€	47%	2,84	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
<b>Wärme</b>	650	10	281	1
<b>Strom</b>	88	1	38	0
<b>Gesamt</b>	738	12	319	1

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg

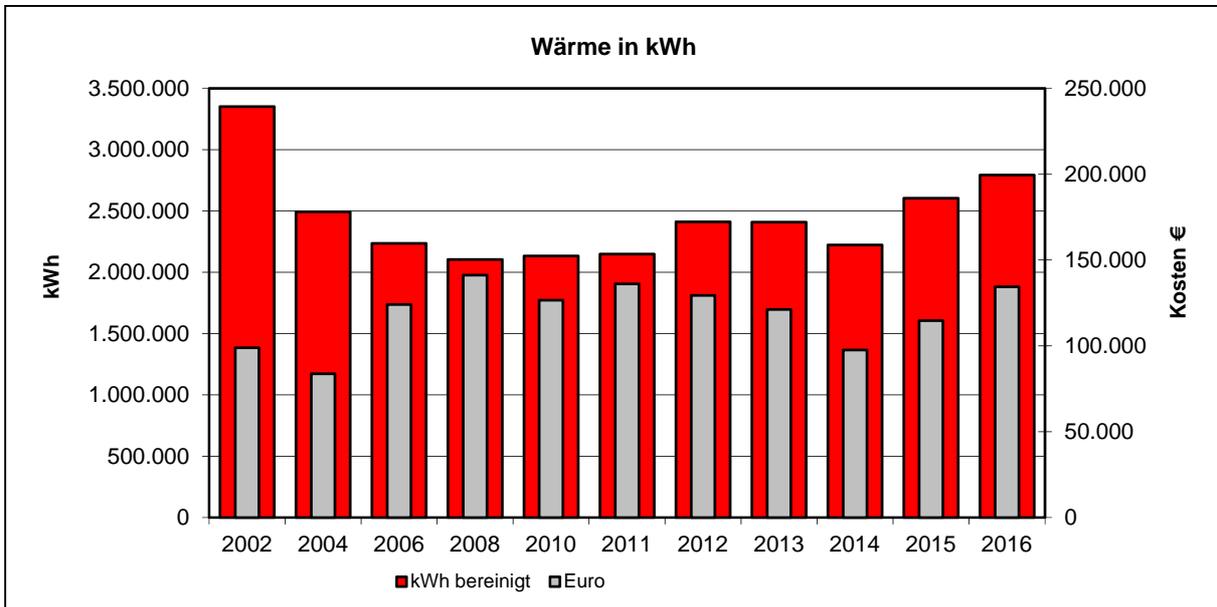


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

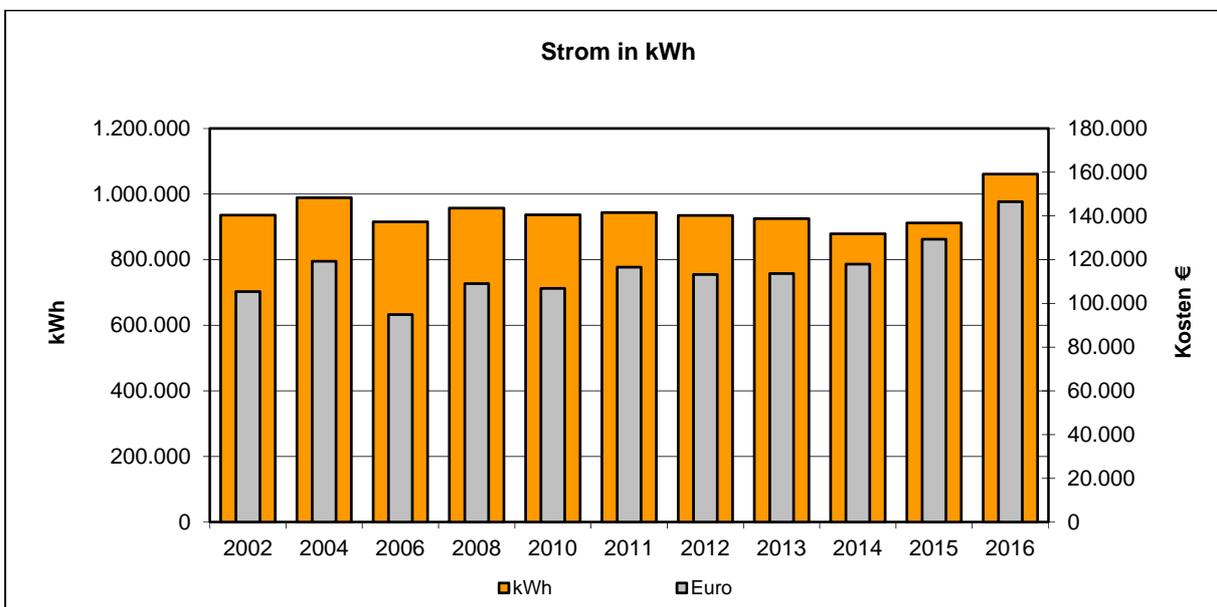


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

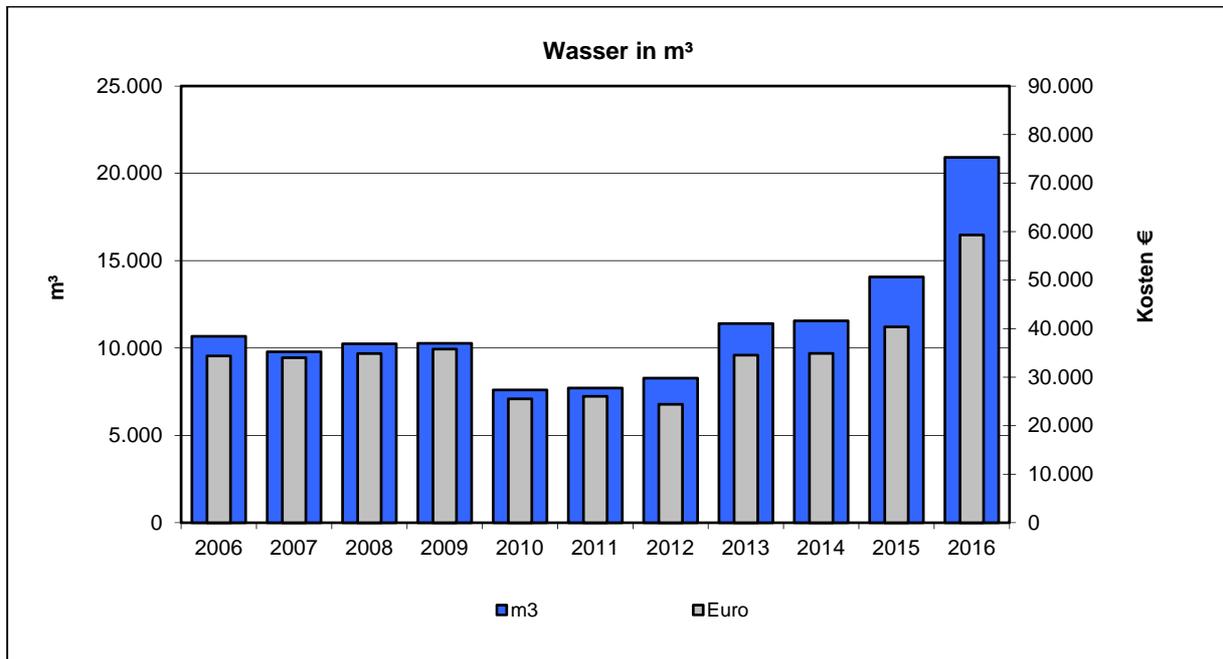
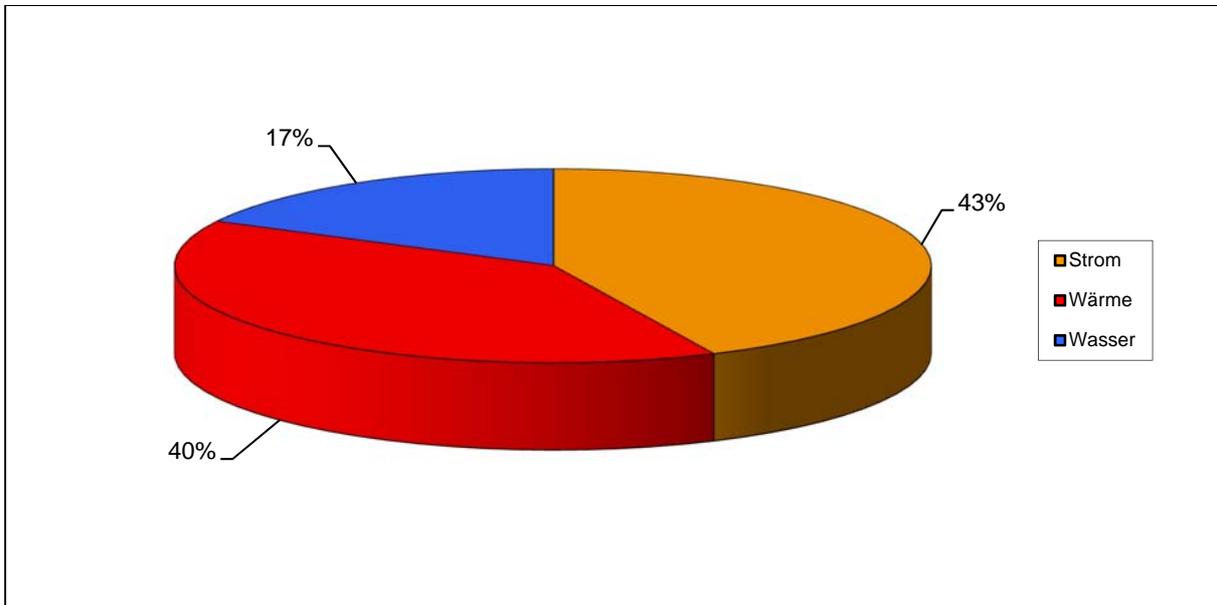


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

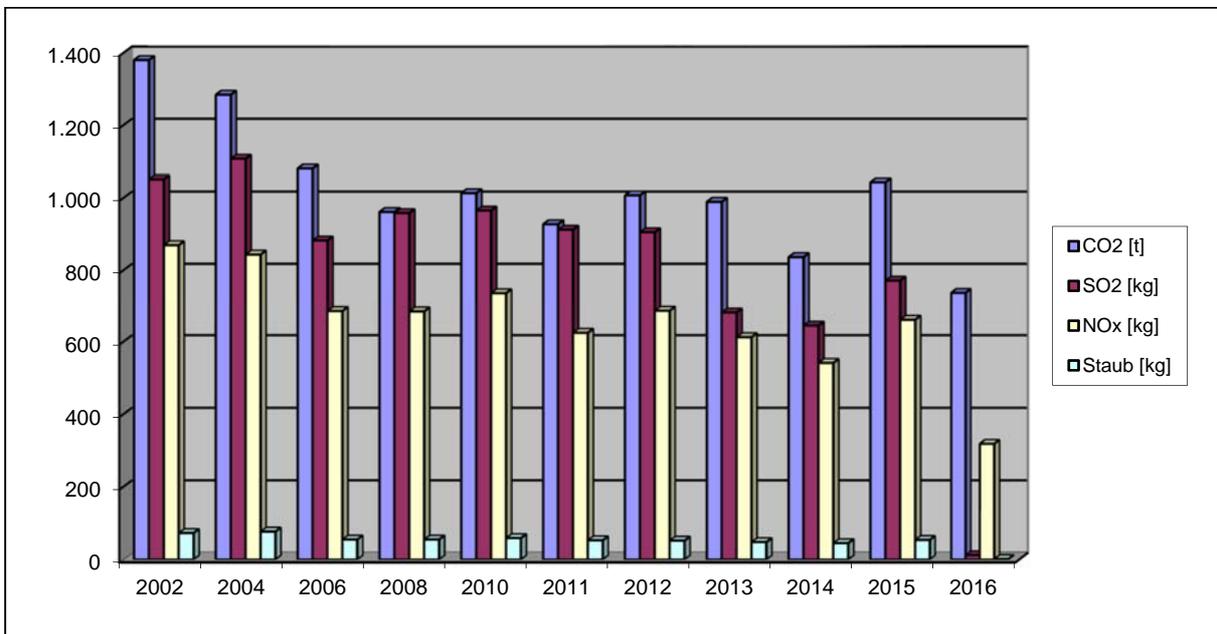
**Kostenstruktur**

**Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg**



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

• **Entwicklung der Emissionen**



**Abb.:** Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

Liegenschaftsobjekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	2.123.871	kWh	9,2%	89	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.319.267	kWh	9,1%	97	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	703.289	kWh	0,8%	30	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	4.118	m <sup>3</sup>	-7,3%	0,17	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>	99.020	€	15%	0,05	€/kWh
<b>Strom</b>	142.645	€	9%	0,37	€/kWh
<b>Wasser</b>	13.356	€	-6%	3,24	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub> [t]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	[<10 µm] [kg]
<b>Wärme</b>	539	8	234	1
<b>Strom</b>	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	539	8	234	1

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

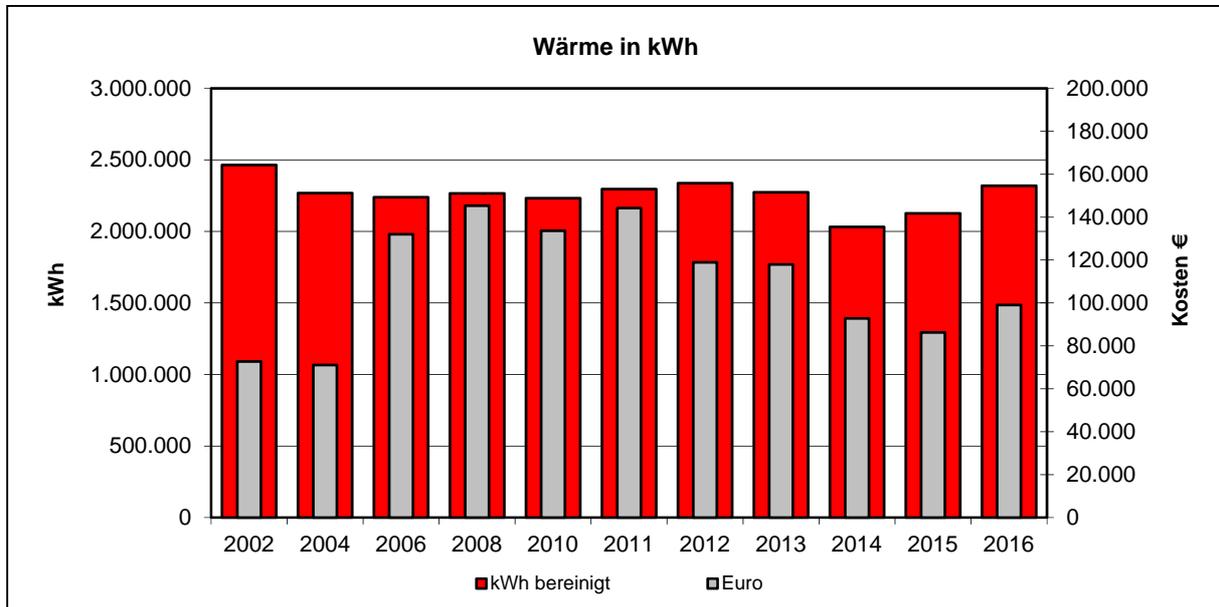


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

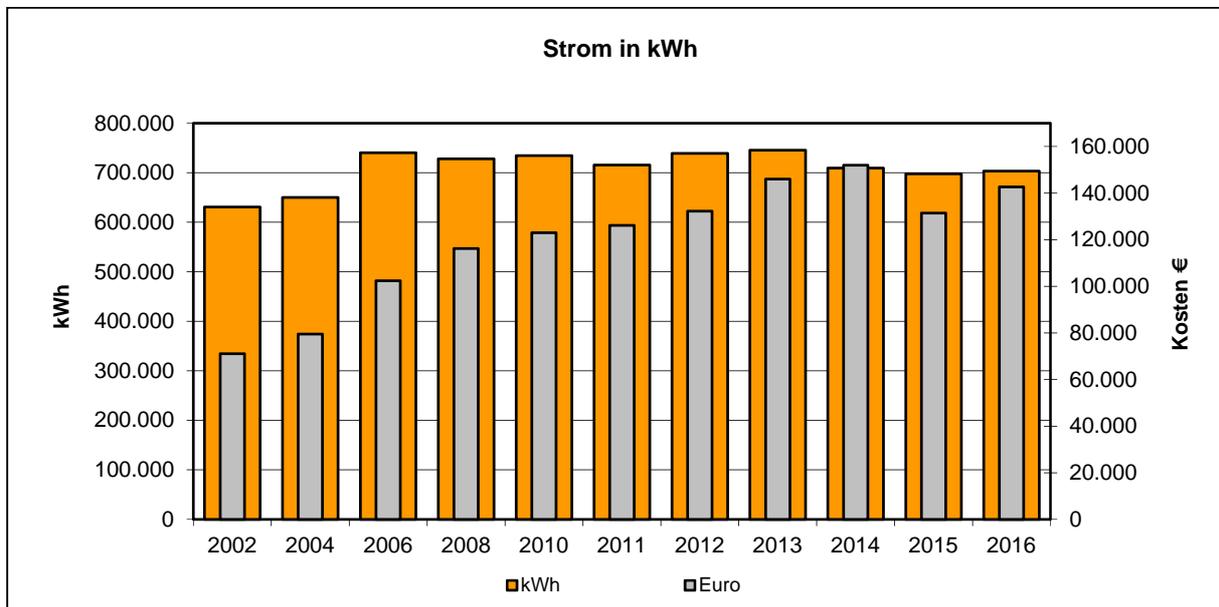


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

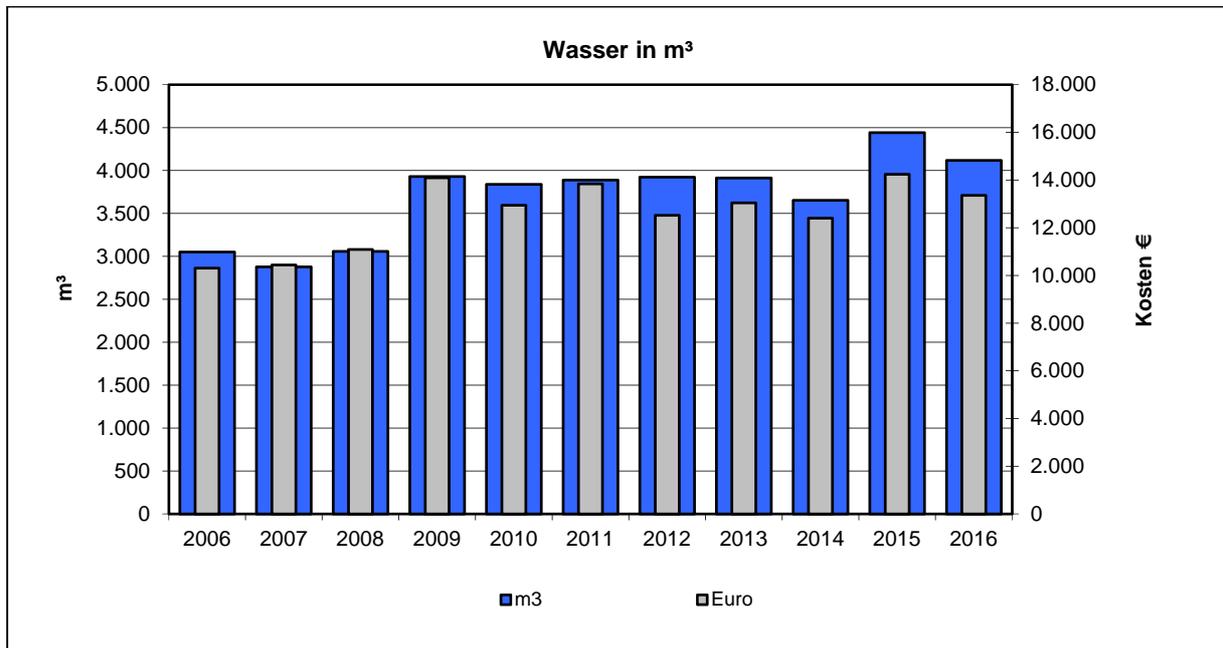


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

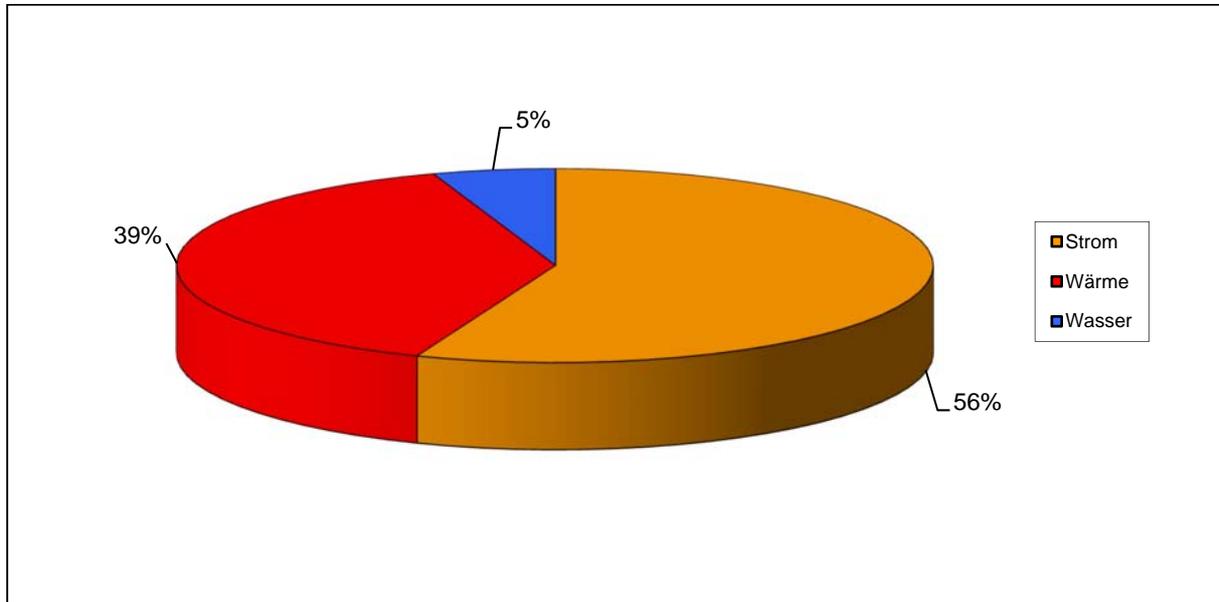


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

- **Entwicklung der Emissionen**

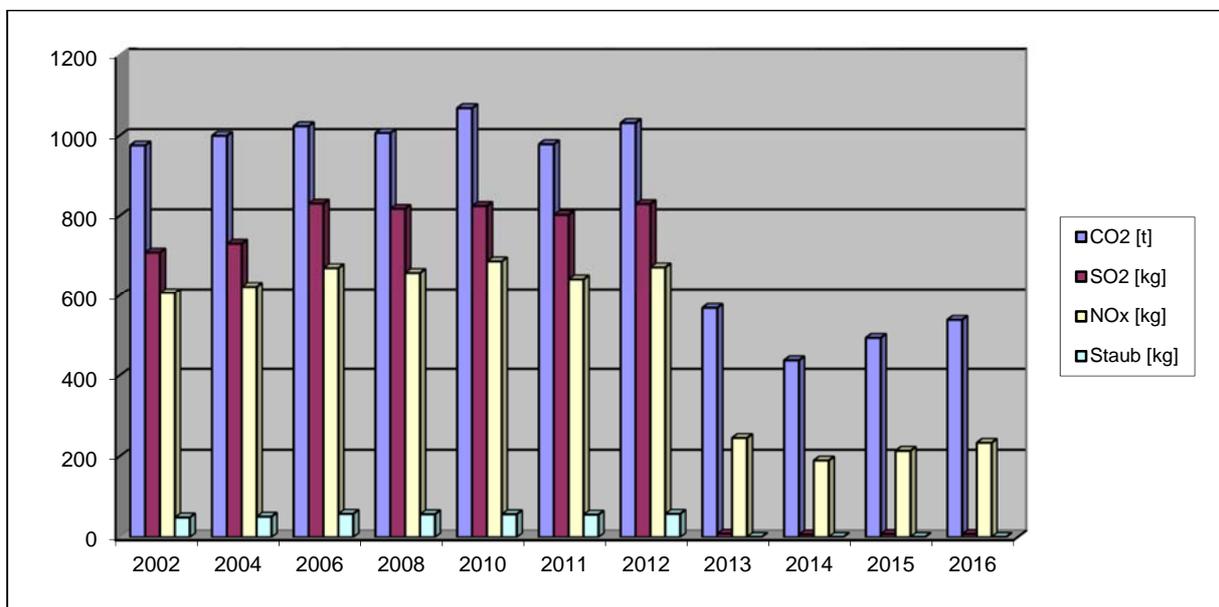


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

Liegenschaftsobjekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	1.641.222	kWh	6,8%	86	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	1.792.215	kWh	6,7%	93	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	438.283	kWh	2,8%	23	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	5.312	m <sup>3</sup>	23,0%	0,28	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>	104.654	€	9%	0,06	€/kWh
<b>Strom</b>	96.985	€	9%	0,83	€/kWh
<b>Wasser</b>	21.074	€	20%	3,97	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
<b>Wärme</b>	172	204	261	143
<b>Strom</b>	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	172	204	261	143

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

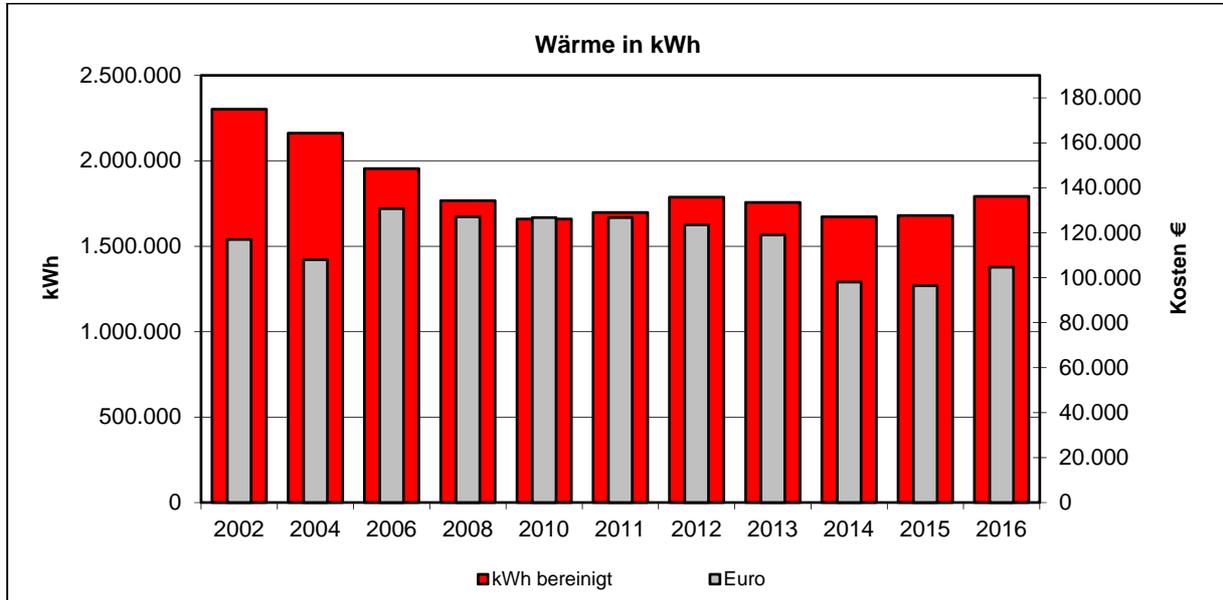


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

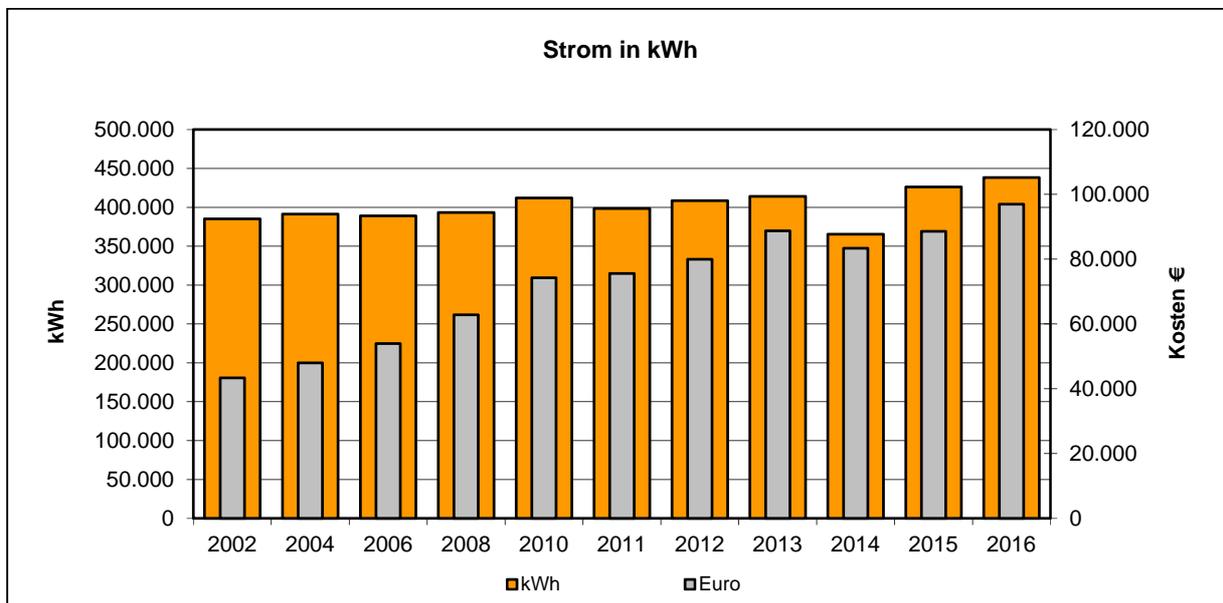


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

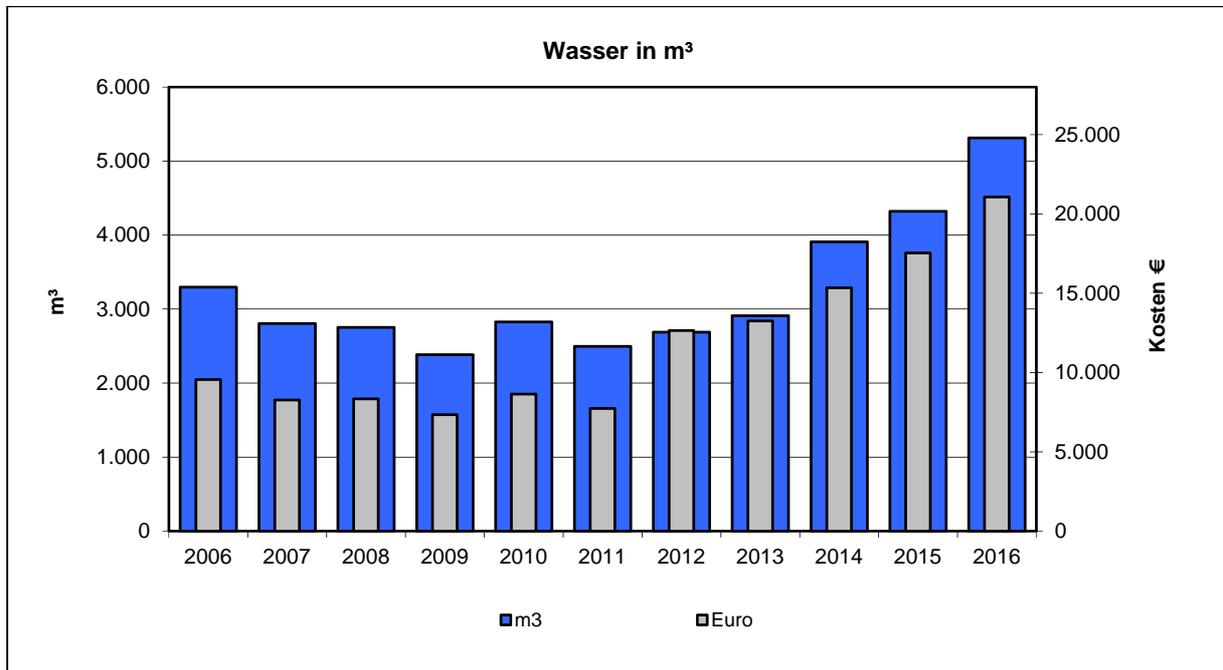


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

Objekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

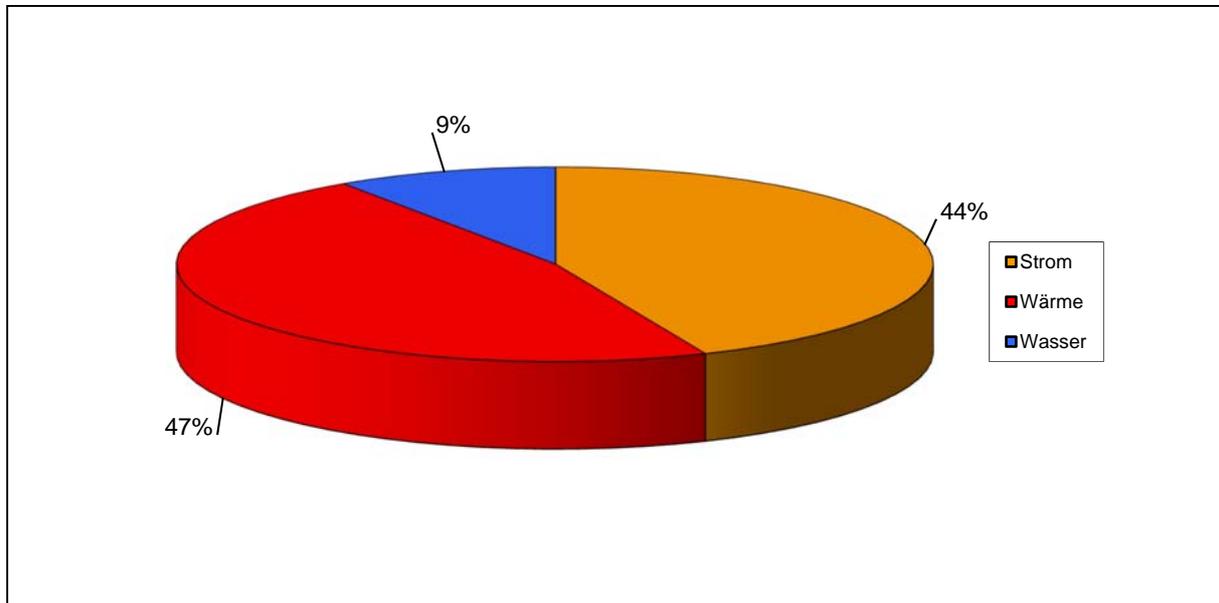


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

- **Entwicklung der Emissionen**

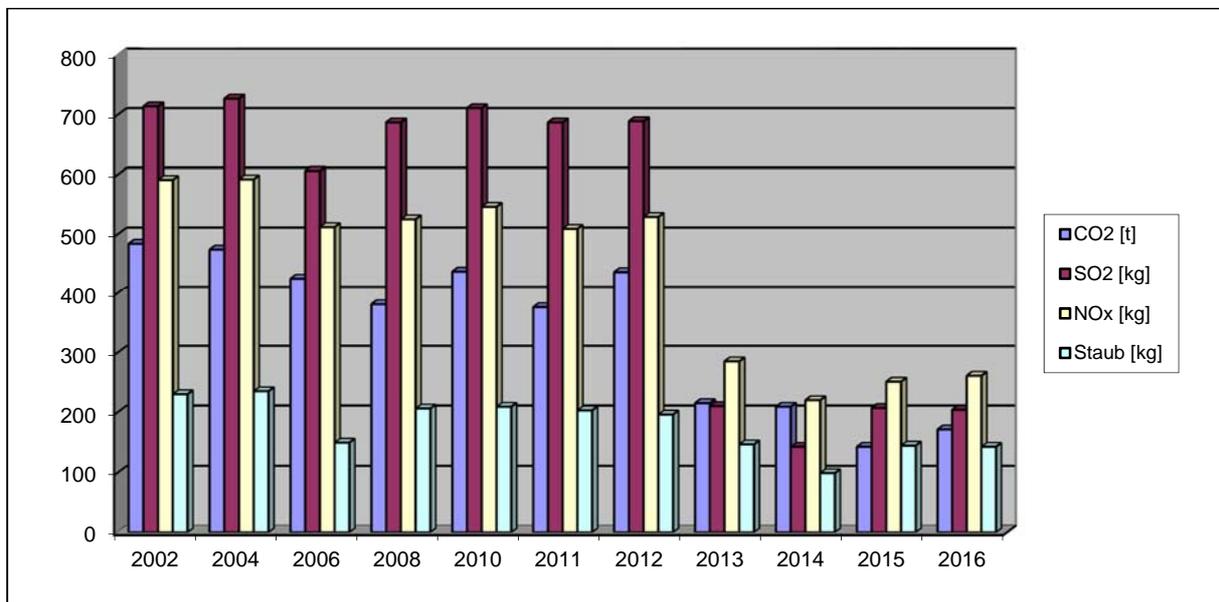


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

**Teil 2:**  
**Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude**

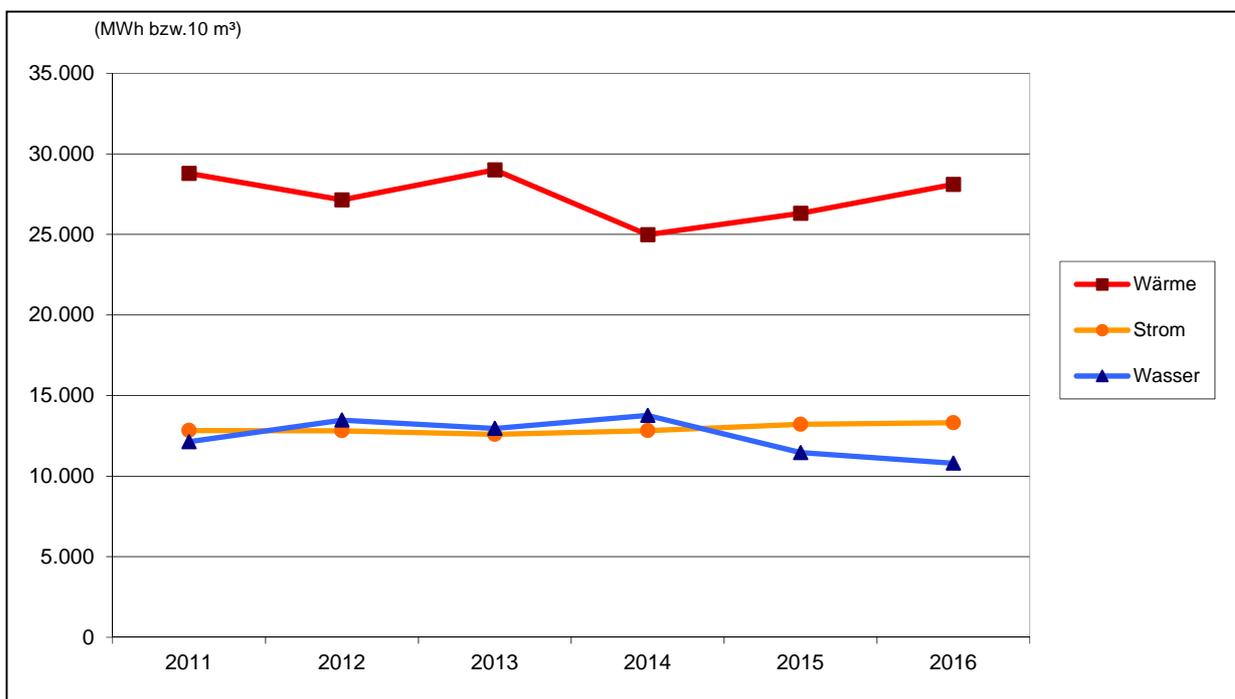
**Verbrauchsentwicklung**

Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten vier Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
Wärme gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
[MWh]		[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
25.735	28.103	13.312	108.020
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>			
+6,9	+6,8	+0,7	-5,7

**Tab.:** Verbräuche 2016

Die Entwicklung von Strom- (MWh) und Wasserverbrauch (10 m<sup>3</sup>) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:



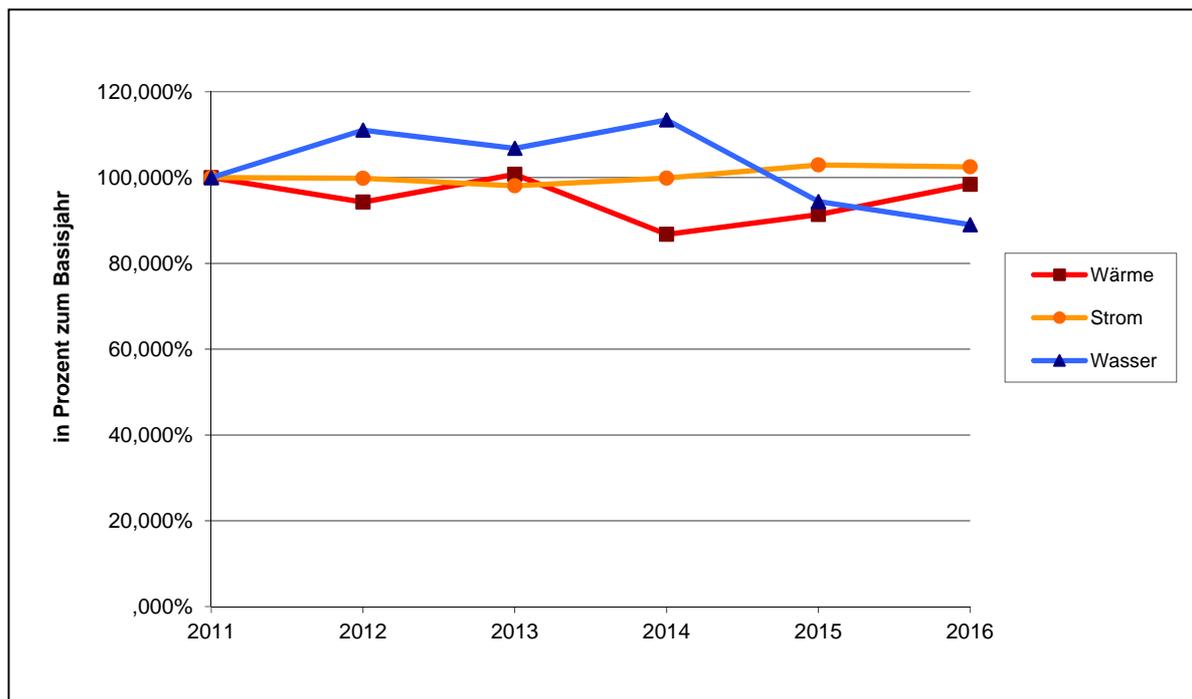
**Abb.:** Entwicklung des Energieverbrauchs

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

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



**Abb.:** Entwicklung des Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchs (Index)

## Kosten

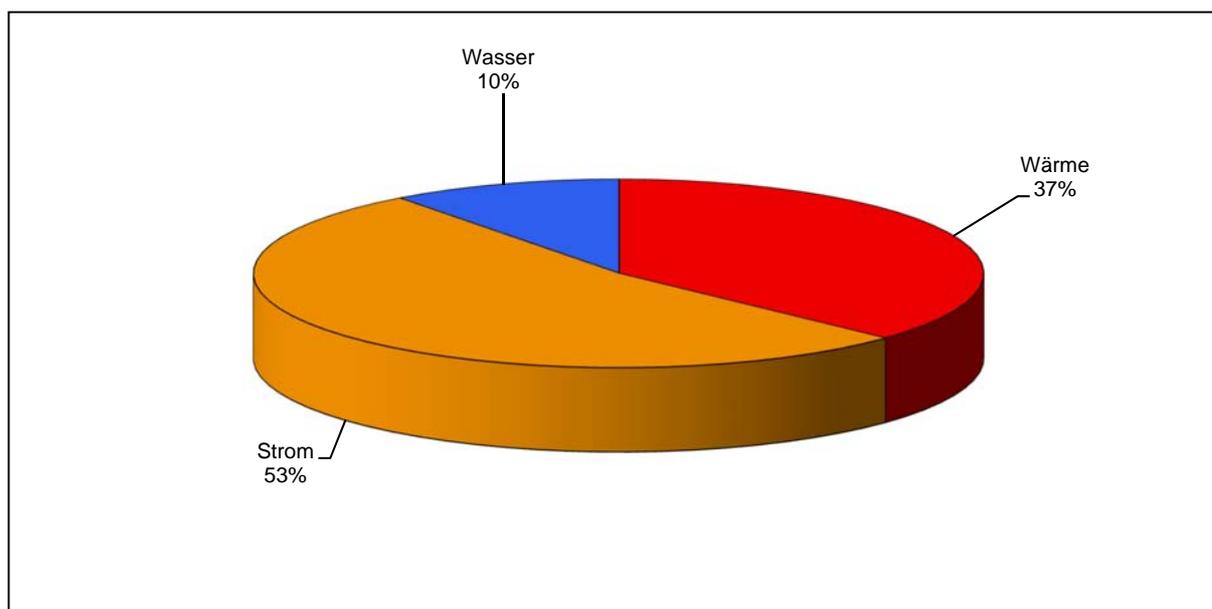
Die Gesamtkosten für die in den Liegenschaften verbrauchte Energie sind von verschiedenen Faktoren abhängig:

Strompreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr, Preis (kWh)</li> <li>• Netzpreise (Leistung)</li> <li>• Abrechnung</li> <li>• Steuern</li> <li>• Abgaben</li> </ul>
Wärmepreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr, Preis (kWh)</li> <li>• Netzpreise (Leistung)</li> <li>• Abrechnung</li> <li>• Steuern</li> <li>• Abgaben</li> </ul>
Wasserpreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauch pro Jahr</li> <li>• Preis für Wasser (m³)</li> <li>• Abwasser (m³)</li> <li>• Niederschlagswasser</li> </ul>

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
<b>1.248.467</b>	<b>1.776.383</b>	<b>345.284</b>
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>		
<b>+8,9</b>	<b>+2,4</b>	<b>-6,0</b>

**Tab. :** Verbrauchskosten 2016

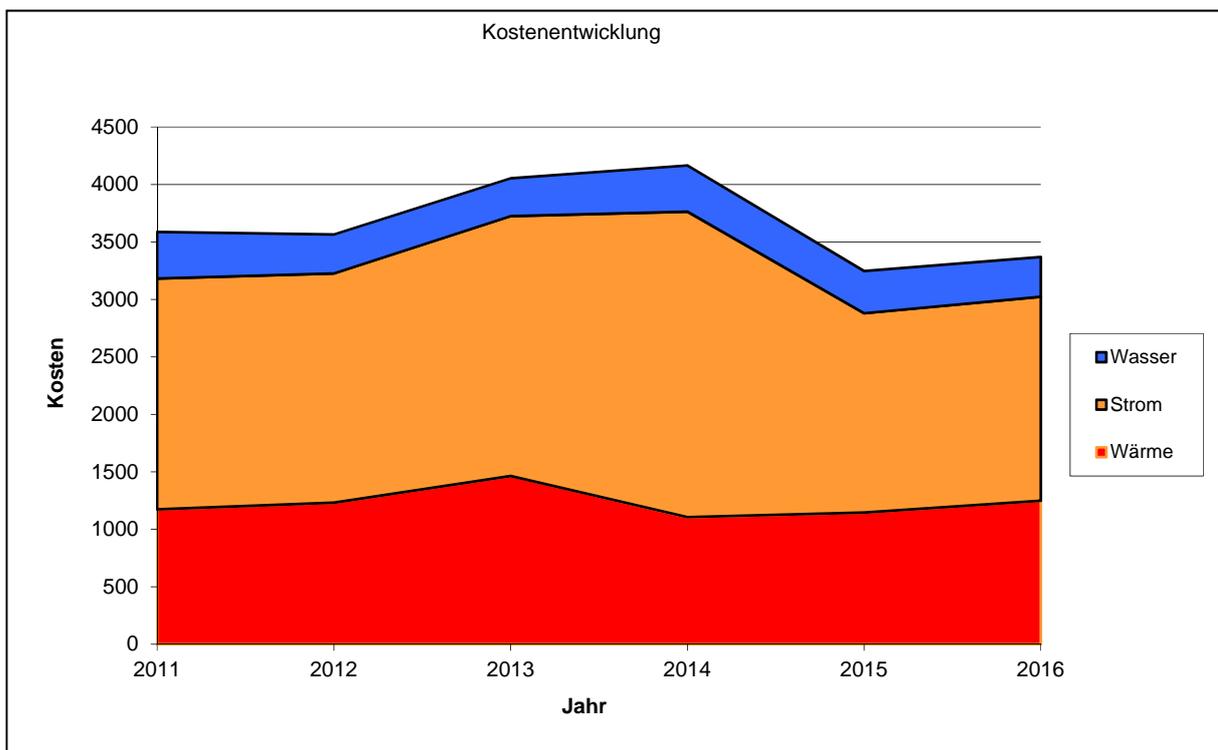


**Abb.:** Verbrauchskostenstruktur 2016 in %

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

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

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



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

Die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser ist in nachfolgender Tabelle dargestellt. Preise incl. Mehrwertsteuer und aller anderen Abgaben.

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

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

**Emissionen**

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die untersuchten Objekte setzen sich wie folgt zusammen:

	<b>Kohlendioxid</b> <b>CO<sub>2</sub></b> [t]	<b>Schwefeldioxid</b> <b>SO<sub>2</sub></b> [kg]	<b>Stickoxide</b> <b>NO<sub>x</sub></b> [kg]	<b>Feinstaub</b> <b>[&lt;10 µm]</b> [kg]
<b>Wärme</b>	5.933	658	3.080	405
<b>Strom</b>	8.533	14.790	7.761	1.025
<b>Gesamt</b>	14.466	15.448	10.841	1.430

Tab. : Emissionen 2016

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:

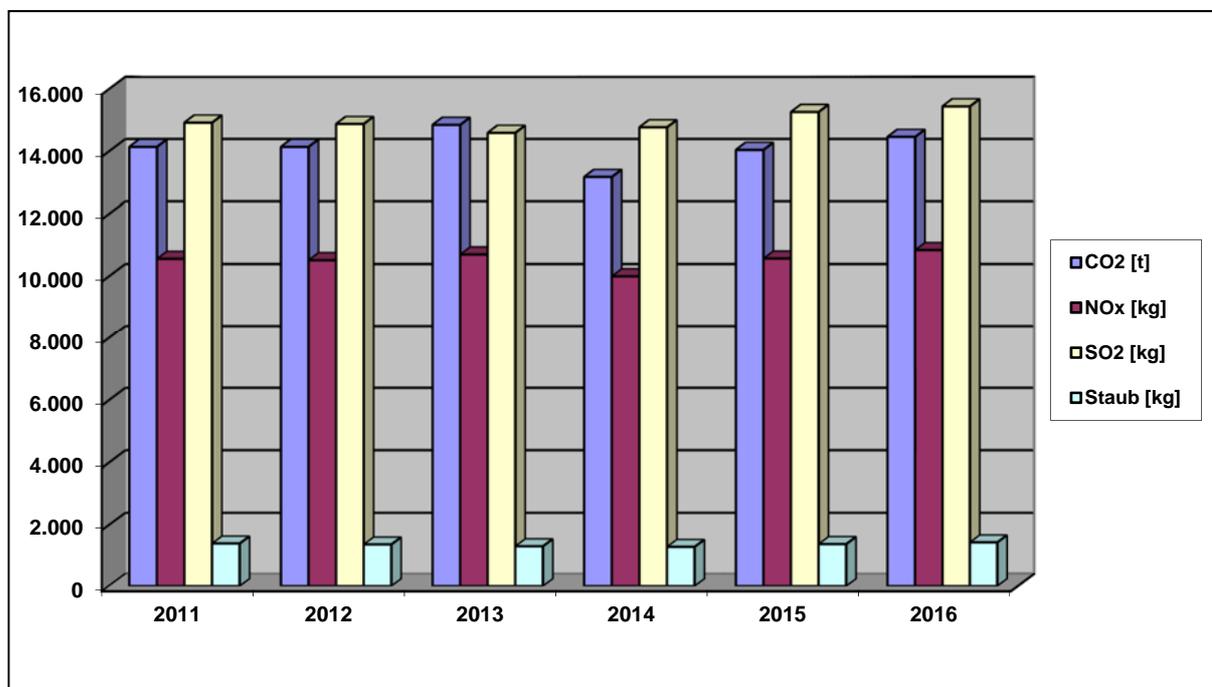
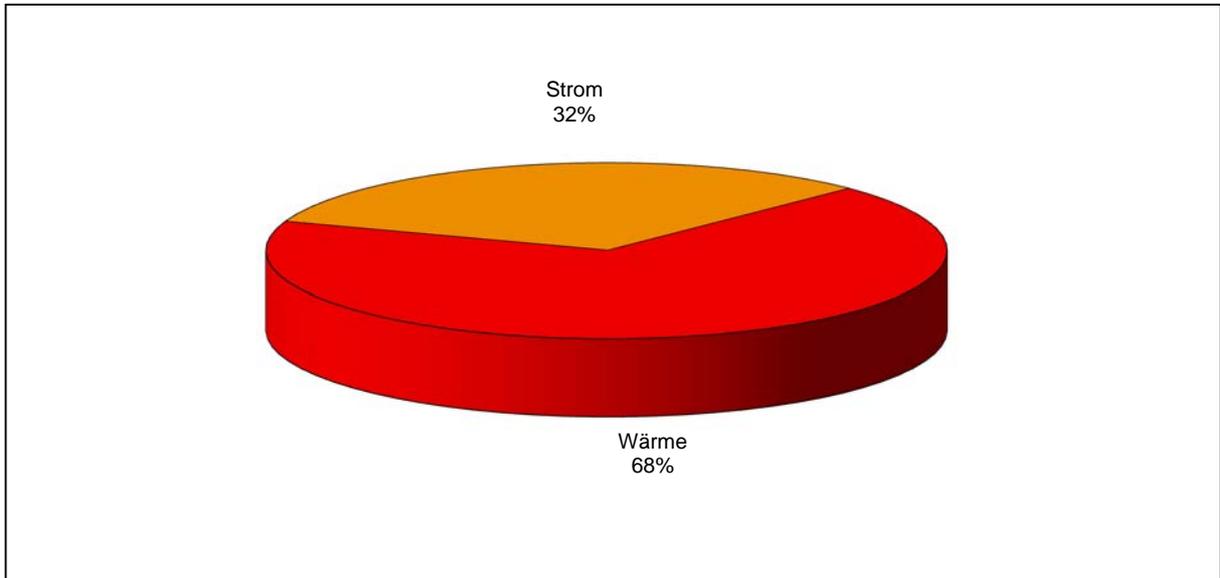


Abb.: Entwicklung der Emissionen

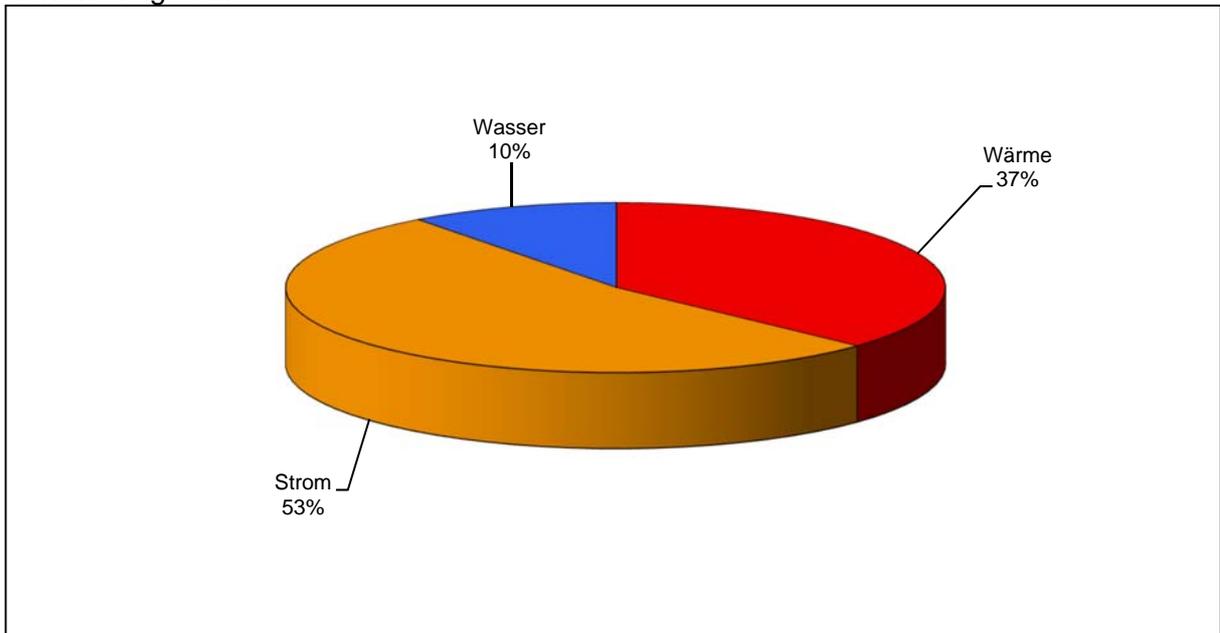
## II. Benchmarking

### Gesamt- Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller Krankenhausliegenschaften des Landkreis Ravensburg im Berichtsjahr 2016



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

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:



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

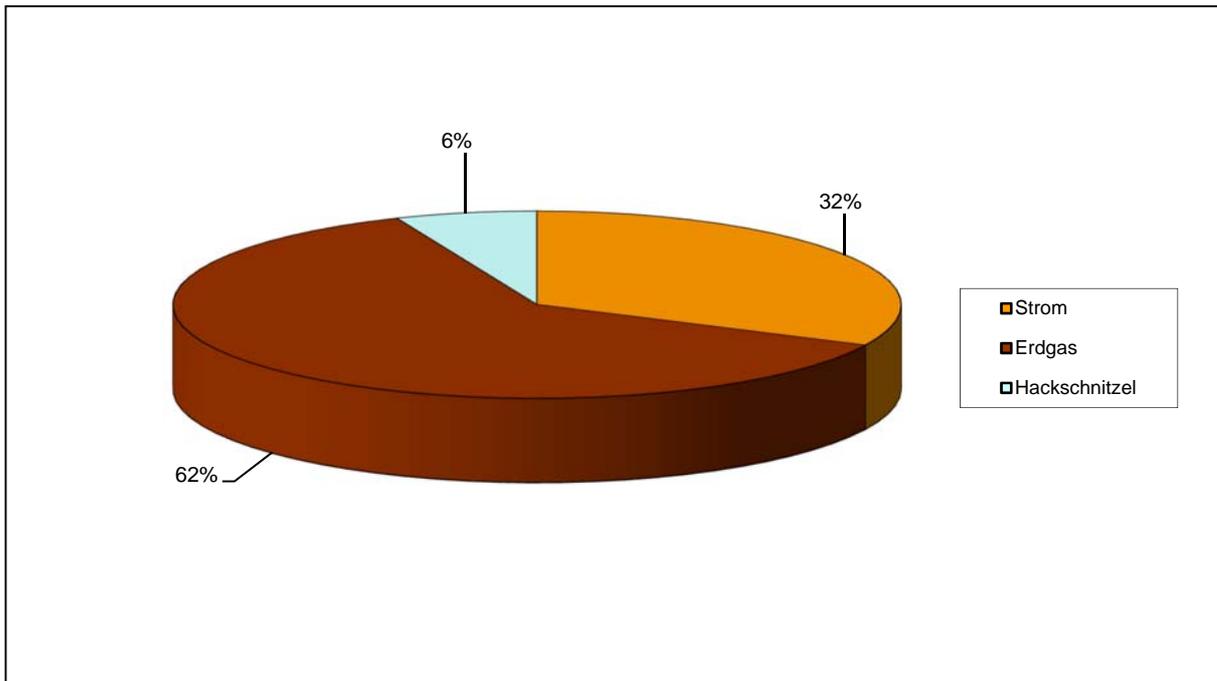


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt)

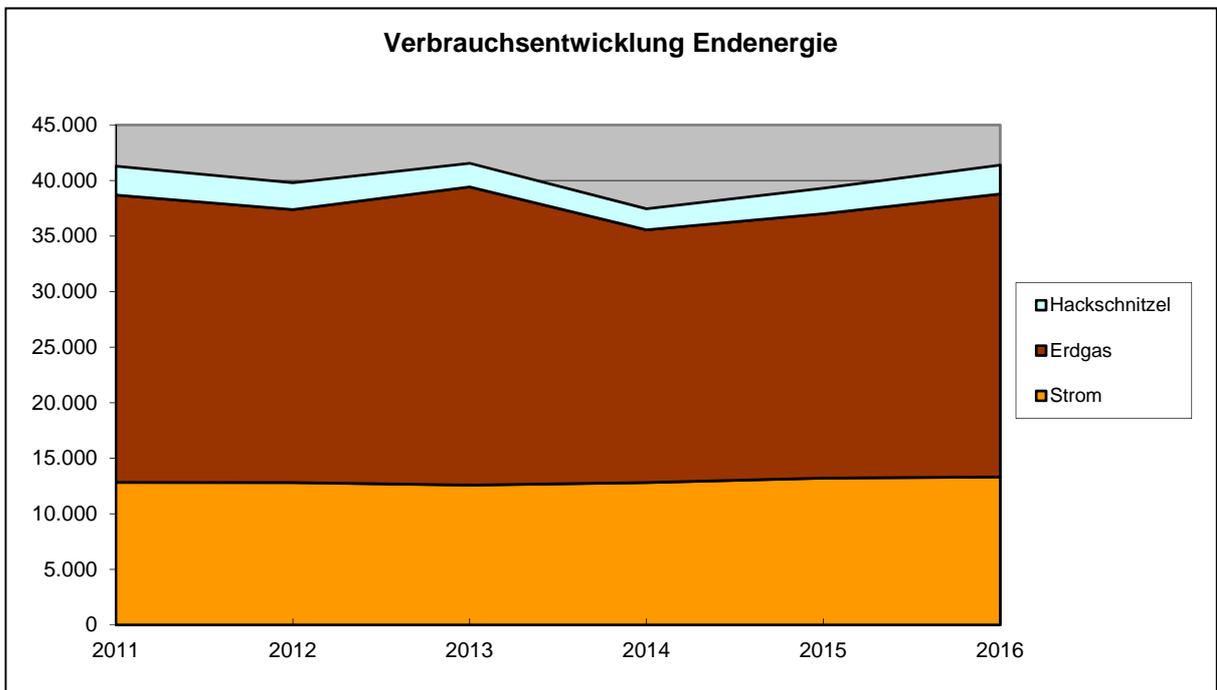
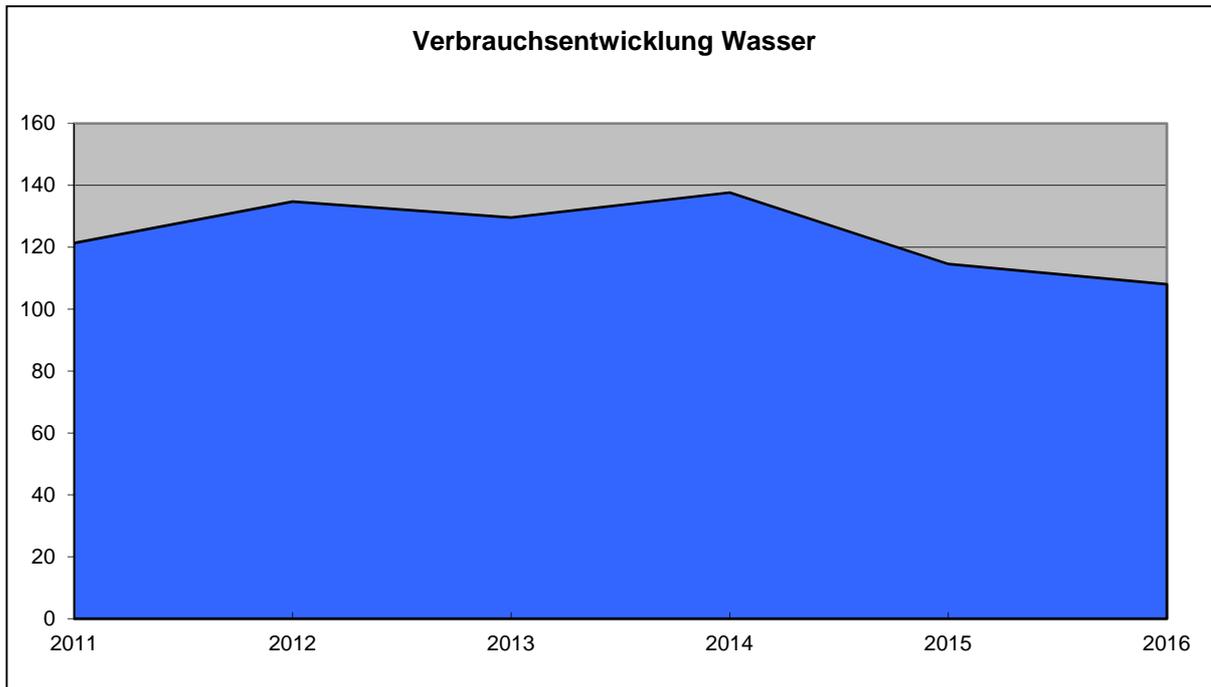


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh)



**Abb.:** Entwicklung des Wasserverbrauchs (1.000 m<sup>3</sup>) aller ausgewählten Liegenschaften

**Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen**

**Wärme**

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte witterungsbereinigt (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Krankenhäuser</b>									
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg (Elisabethenstraße 15)	1962/1966/ 2012/2017	56.141	313	320	gut	16.102	+ 10,0	47,6	13,7
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	1916	17.382	300	275	schlecht	4.786	+ 4,5	49,6	13,7
Krankenhaus Bad Waldsee (Robert-Koch-Weg 38)	1907/1971	10.178	422	275	schlecht	3.930	+ 6,8	46,3	18,5
Heilig-Geist-Spital Ravensburg (Bachstraße 57)	1498/1960/ 1986/1995/ 1998/2000 2008	8.353	120	275	sehr gut	917	- 23	57,3	6,3
Summe Krankenhäuser		92.054				25.735			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte

\* Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

## Strom

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchskennwerte witterungsbereinigt (kWh/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2015	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Krankenhäuser</b>									
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg (Elisabethenstraße 15)	1962/1966/ 2012/2017	56.141	156	125	schlecht	8.756	- 0,34	114	17,8
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	1916	17.382	168	120	schlecht	2.925	1,7	168	28,4
Krankenhaus Bad Waldsee (Robert-Koch-Weg 38)	1907/1971	10178	93	120	gut	948	- 7,1	191	17,9
Heilig-Geist-Spital Ravensburg (Bachstraße 57)	1498/1960/ 1986/1995/ 1998/2000 2008	8.353	81,6	120	sehr gut	681	+ 28,7	146	11,9
Summe Krankenhäuser		92.054				13.310			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Stromverbrauch der Objekte

\* Entsprechend der Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand vom 26.07.2007

## Wasser

Gebäude	Baujahr	Flächen m <sup>2</sup> (NGF)	Energieverbrauchs- kennwerte (Liter/m <sup>2</sup> )			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modal- wert	Wertung	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2015	Euro / m <sup>3</sup>	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Krankenhäuser</b>									
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg (Elisabethenstraße 15)	1962/1966/ 2012/2017	56.141	1.033	k.A.	k.A.	57.985	- 10,6	2,8	2,9
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	1916	17.382	1.562	k.A.	k.A.	27.143	- 10,7	3,7	5,8
Krankenhaus Bad Waldsee (Robert-Koch-Weg 38)	1907/1971	10178	1.761	k.A.	k.A.	14.707	+ 10,5	3,9	5,6
Heilig-Geist-Spital Ravensburg (Bachstraße 57)	1498/1960/ 1986/1995/ 1998/2000 2008	8.353	980	k.A.	k.A.	8.185	+ 24,9	2,9	2,9
Summe Krankenhäuser		92.054				108.020			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte

## Erneuerbare Energien

### Installierte Anlagen, die zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung beitragen

Ort: St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 2012  
 Installierte Leistung: 355 kW<sub>el</sub> 508 kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2012 - 2016</b>	<b>8.693.000</b>	<b>6.613.906</b>

Ort: Westallgäu-Klinikum in Wangen  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2009  
 Modulzahl: 158  
 Installierte Leistung: 36,72 kWp



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2009 - 2016</b>	<b>203.408</b>	<b>130.385</b>

Ort: Westallgäu-Klinikum in Wangen  
 Anlage: Holzhackschnitzel mit Erdgas Spitzenkessel  
 Baujahr: 2011



<b>Zeitraum:</b>	<b>Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)</b>	<b>Eingespartes CO<sub>2</sub> (kg)</b>
<b>2011 - 2016</b>	<b>13.934.100</b>	<b>292.616</b>

Ort: Westallgäu-Klinikum in Wangen  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 2010  
 Installierte Leistung: 50 kW<sub>el</sub> 100 kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



<b>Zeitraum:</b>	<b>Gesamter erzeugter Strom (kWh)</b>	<b>Eingespartes CO<sub>2</sub> (kg)</b>
<b>2011 - 2016</b>	<b>1.808.714</b>	<b>1.481.836</b>

Ort: Heilig-Geist-Spital Ravensburg  
 Anlage: Blockheizkraftwerk  
 Baujahr: 2014  
 Installierte Leistung: 20 kW<sub>el</sub> 40 kW<sub>th</sub> (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
2014 - 2016	155.032	127.000

**Zusammenfassung von erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2016:**

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in 2016 (t)	Dies entspricht in (kWh el. bzw. th.)
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Fotovoltaik	15,79	24.637
St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg (Elisabethenstraße 15)	Blockheizkraftwerk	2.342,00	3.037.000
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Blockheizkraftwerk	256,00	312.770
Westallgäu-Klinikum in Wangen (Am Engelberg 29)	Hackschnitzelanlage	54,67	2.603.600
Heilig-Geist-Spital Ravensburg (Bachstraße 57)	Blockheizkraftwerk	127,00	155.032
	<b>Gesamt:</b>	<b>2.795,46</b>	

<b>Gesamtes durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2016:</b>	<b>2.795,46</b>	
<b>Emissionen gesamt (CO<sub>2</sub>) in 2016:</b>	<b>14.466,00</b>	

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

Liegenschaftsobjekt: St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg

- Verbräuche

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	16.101.876	kWh	10,0%	287	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	17.583.249	kWh	9,8%	313	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	8.756.050	kWh	-0,3%	156	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	57.985	m <sup>3</sup>	-10,6%	1,03	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

- Kosten

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	770.365	€	11,1 %	0,05	€/kWh
<b>Strom</b>	1.001.451	€	-0,7 %	0,18	€/kWh
<b>Wasser</b>	163.427	€	-10,6 %	2,82	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

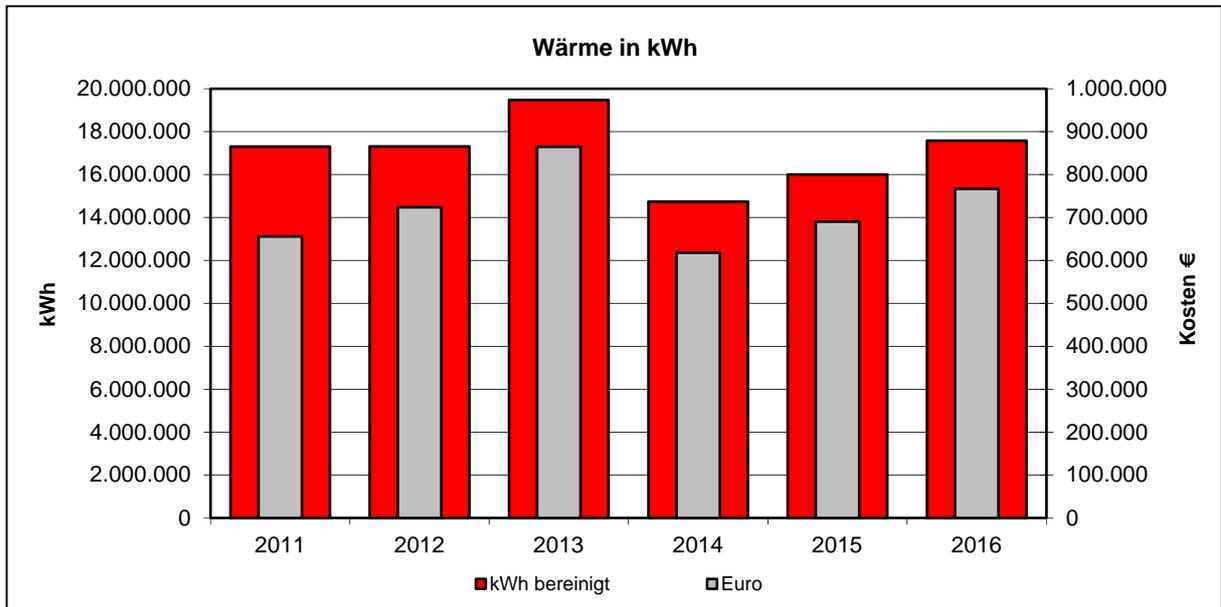
- Emissionen

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
<b>Wärme</b>	4.092	68	1.773	7
<b>Strom</b>	5.613	10	5	1
<b>Gesamt</b>	9.704	78	1.777	7

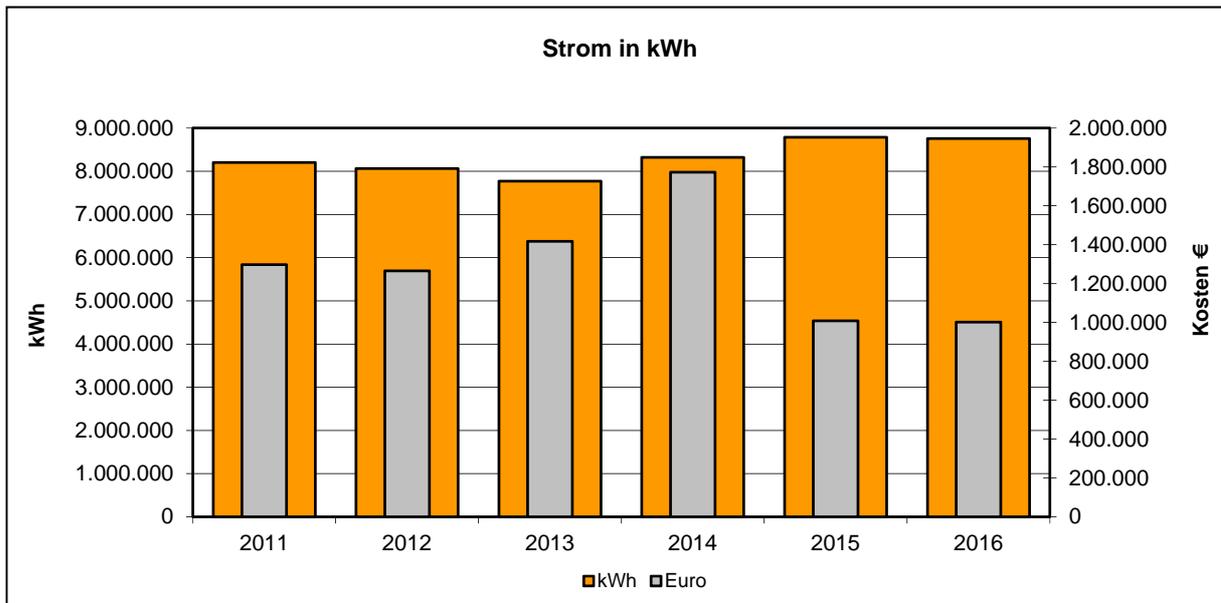
**Tab.:** Überblick über die Emissionen  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

- **Entwicklung der Jahreswerte**

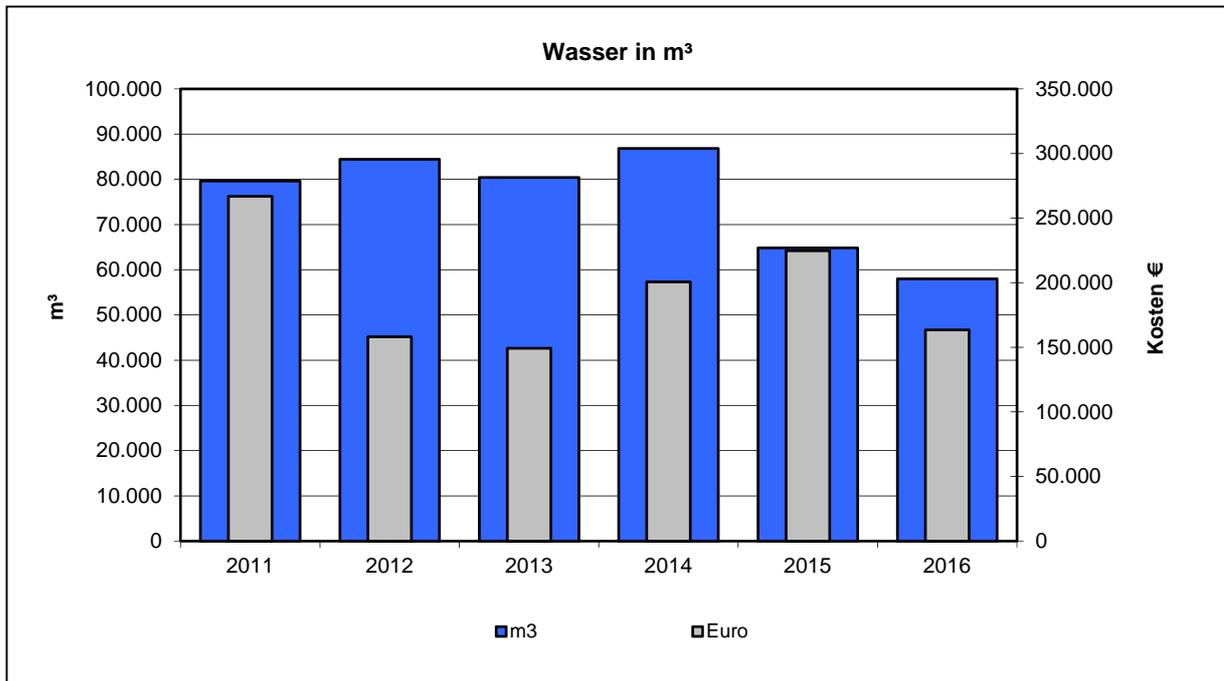
**Objekt: St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg**



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)



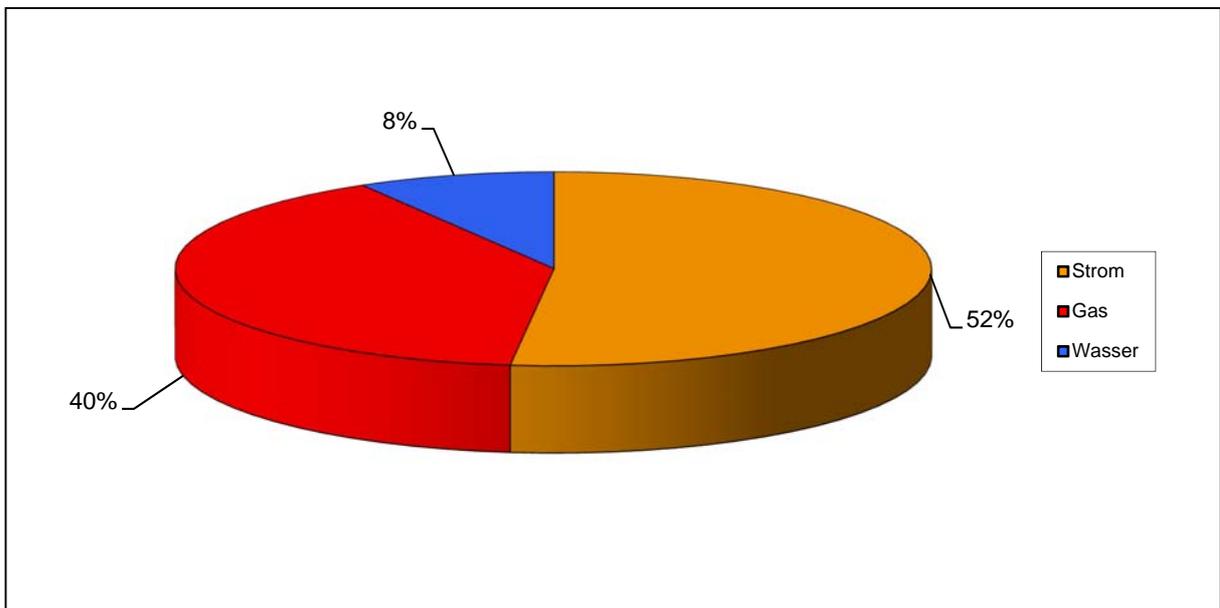
**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

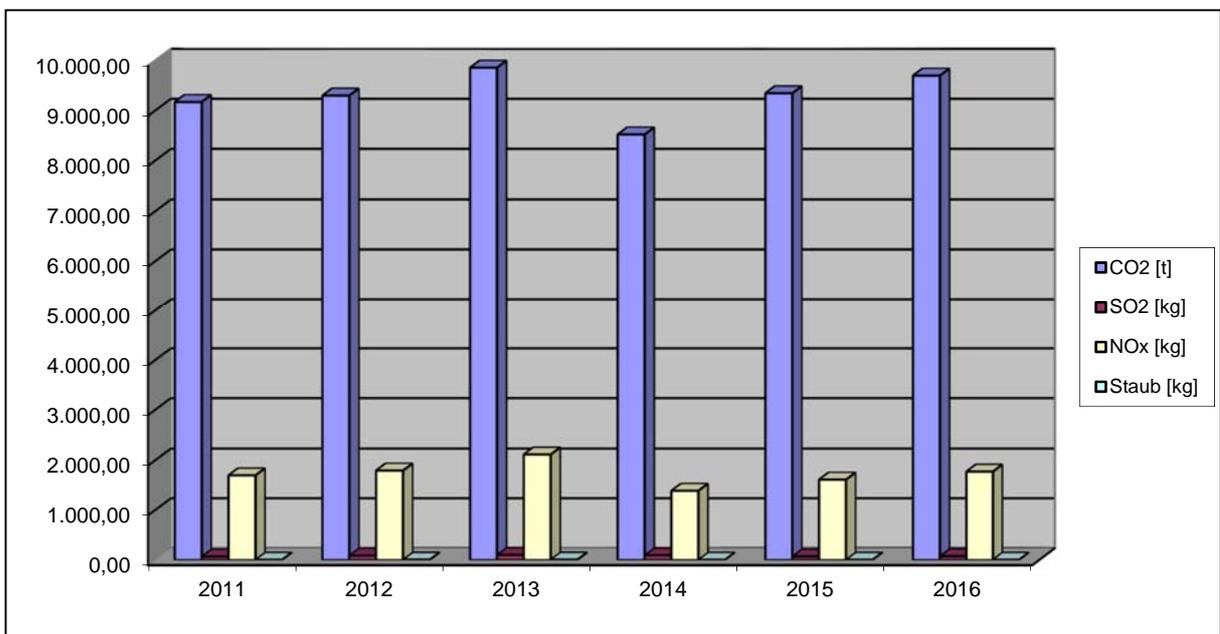
**Kostenstruktur**

**Objekt: St. Elisabethen-Klinikum in Ravensburg**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

• **Entwicklung der Emissionen**



**Abb.:** Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)  
(in 2016 bereinigt um die Zentralküche und St. Nikolaus Krankenhaus)

Liegenschaftsobjekt: Westallgäu-Klinikum in Wangen

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	4.786.240	kWh	4,5 %	275	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	5.226.574	kWh	4,5 %	300	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	2.925.375	kWh	1,7 %	168	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	27.143	m <sup>3</sup>	-10,7 %	1,6	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>	237.509	€	3,7 %	0,047	€/kWh
<b>Strom</b>	493.809	€	9,4 %	0,17	€/kWh
<b>Wasser</b>	100.627	€	-13 %	3,7	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub> [t]	SO <sub>2</sub> [kg]	NO <sub>x</sub> [kg]	[<10 µm] [kg]
<b>Wärme</b>	689	570	816	397
<b>Strom</b>	2.484	3.819	2.487	622
<b>Gesamt</b>	3.173	4.389	3.303	1.019

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Westallgäu-Klinikum in Wangen

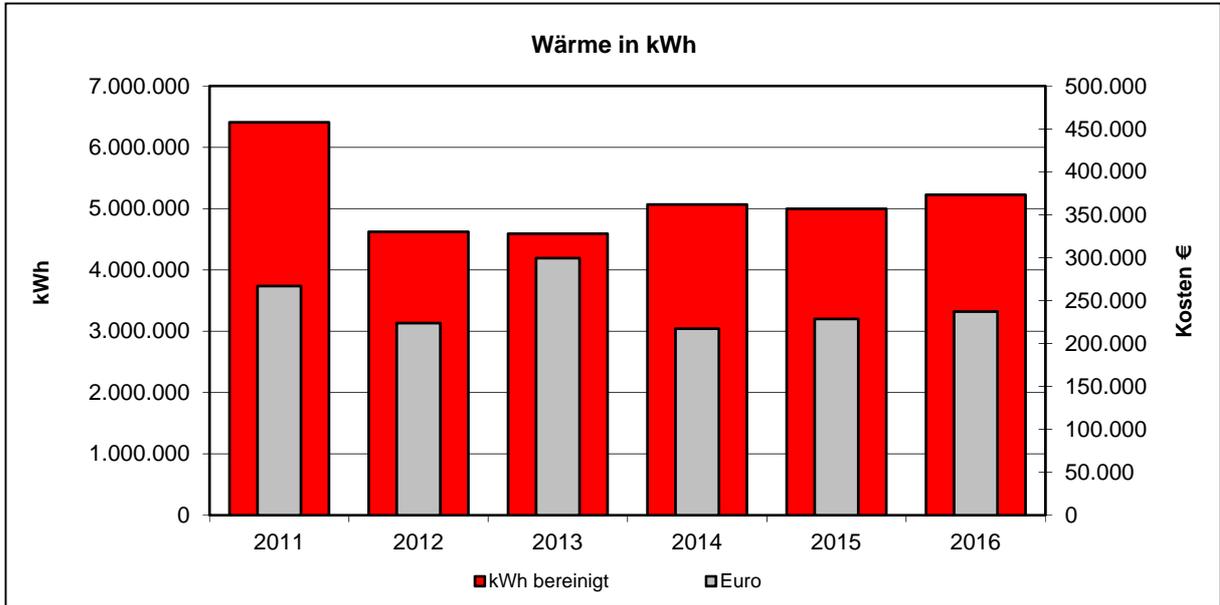


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

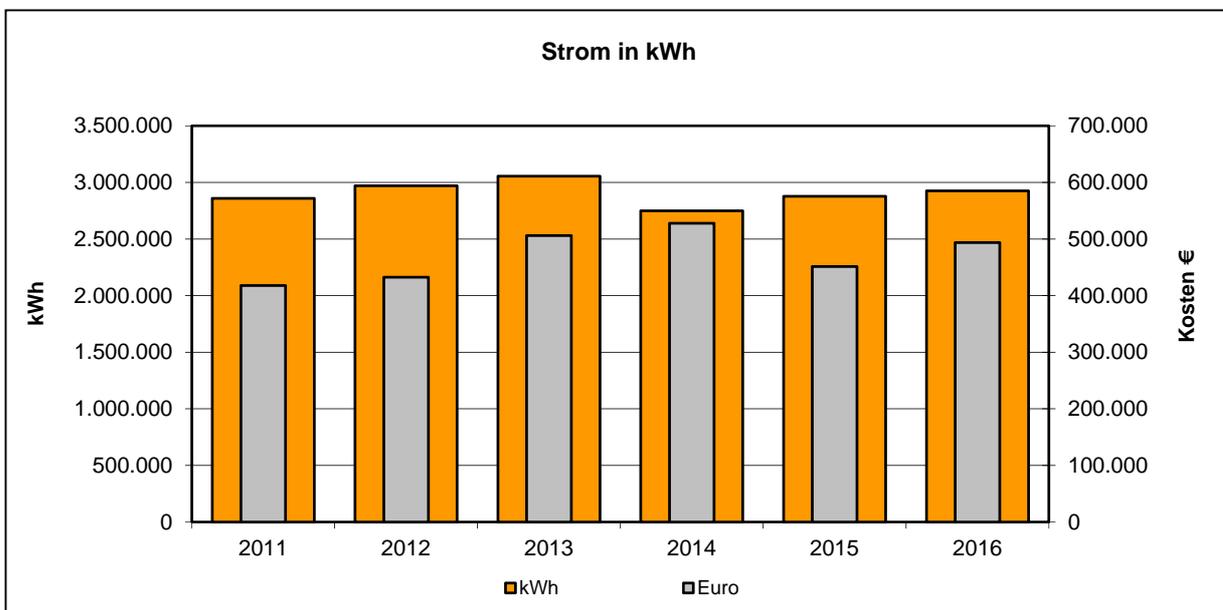


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

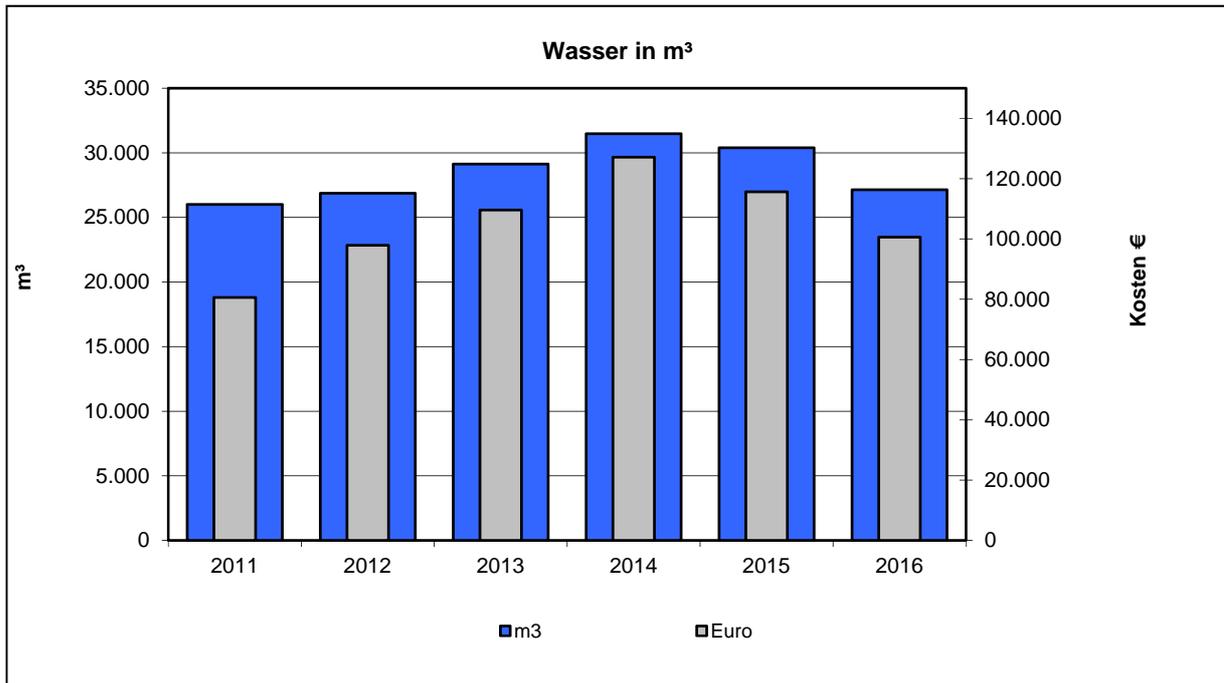


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

Objekt: Westallgäu-Klinikum in Wangen

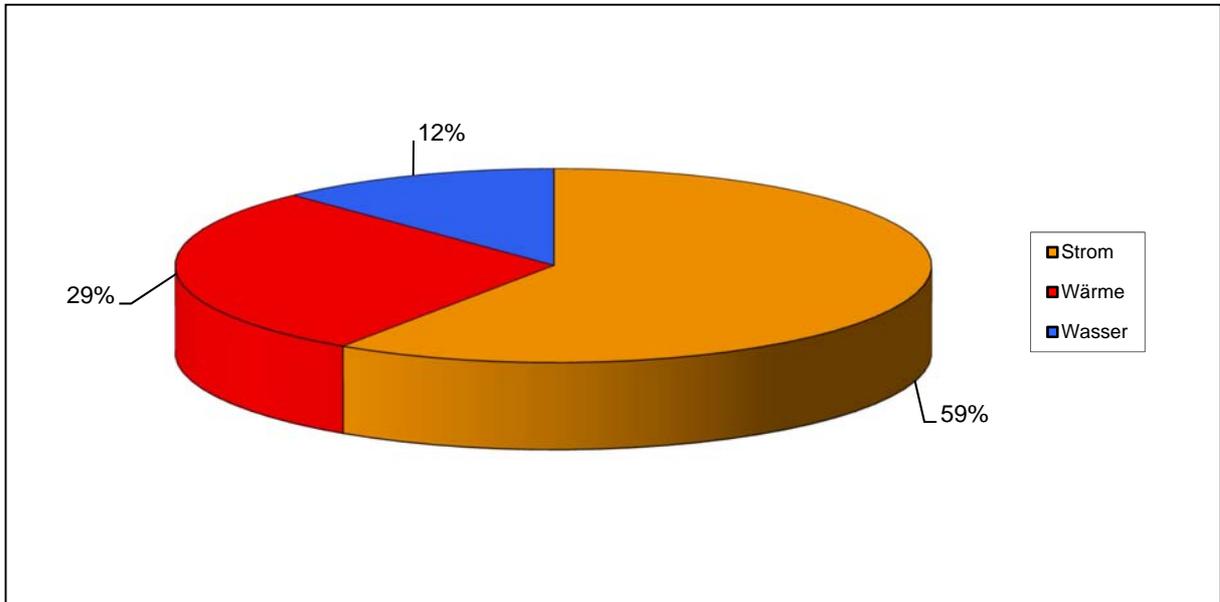


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

- **Entwicklung der Emissionen**

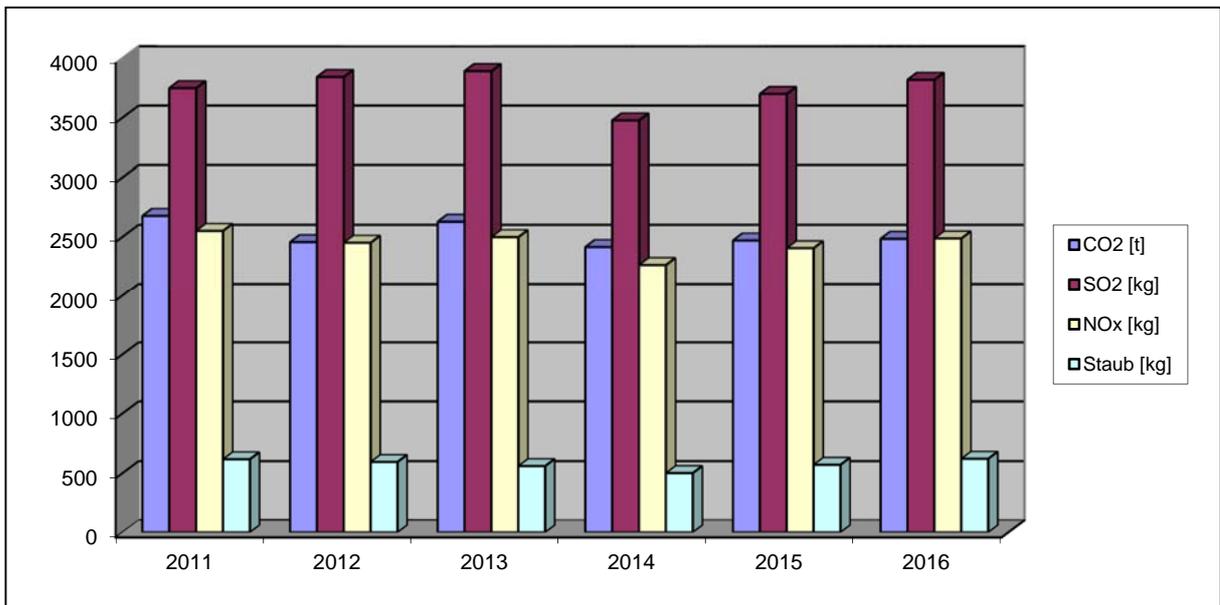


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

Liegenschaftsobjekt: Krankenhaus Bad Waldsee

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	3.930.002	kWh	6,8%	386	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	4.291.562	kWh	6,8%	422	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	948.939	kWh	-7,1%	93	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	14.707	m <sup>3</sup>	15,1%	1,45	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>	187.878	€	-2%	0,06	€/kWh
<b>Strom</b>	181.725	€	6%	0,84	€/kWh
<b>Wasser</b>	57.221	€	16%	4,06	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
<b>Wärme</b>	999	17	433	1,6
<b>Strom</b>	608	1	1	0,1
<b>Gesamt</b>	1.607	18	434	1,7

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Krankenhaus Bad Waldsee

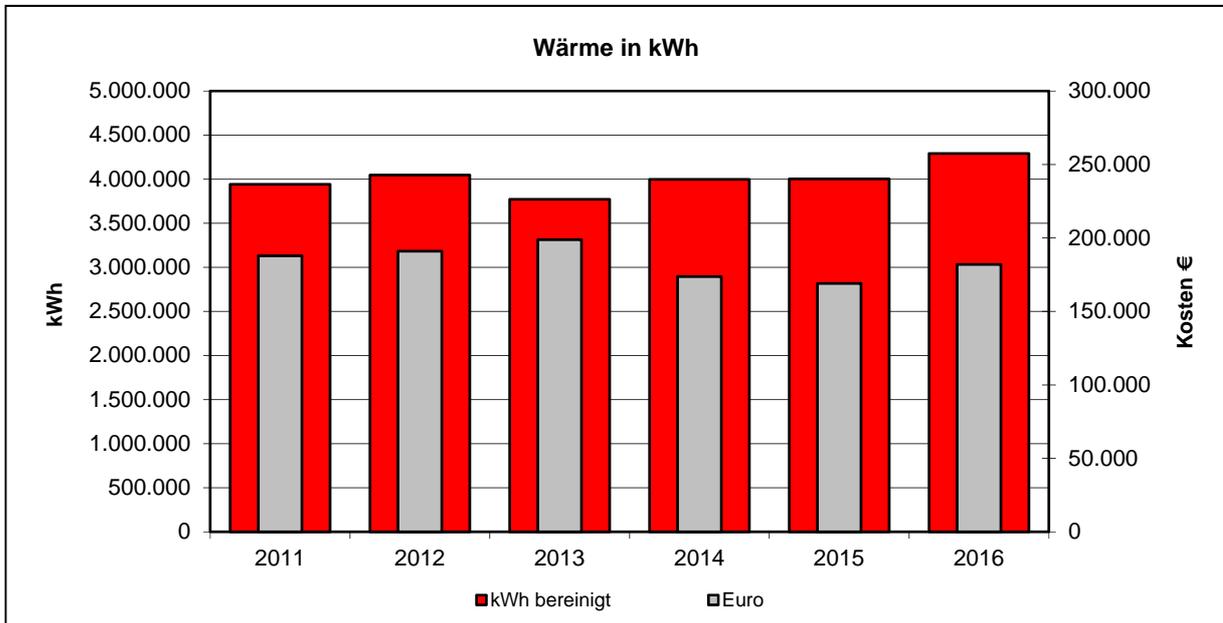


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

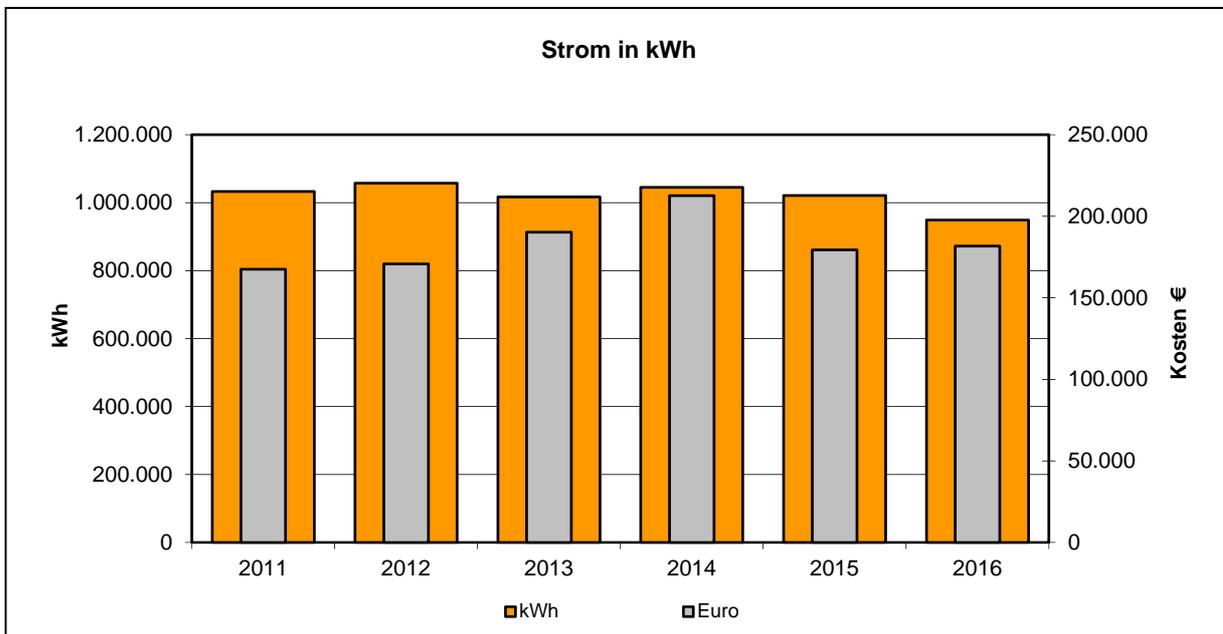


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

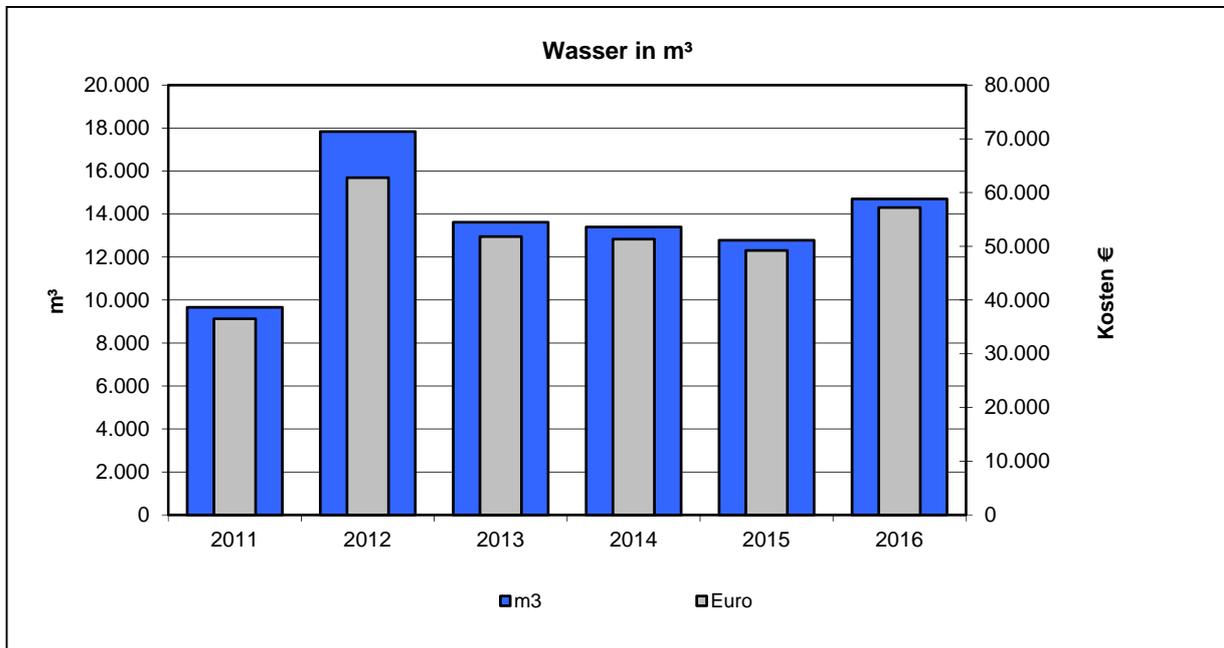


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

Objekt: Krankenhaus Bad Waldsee

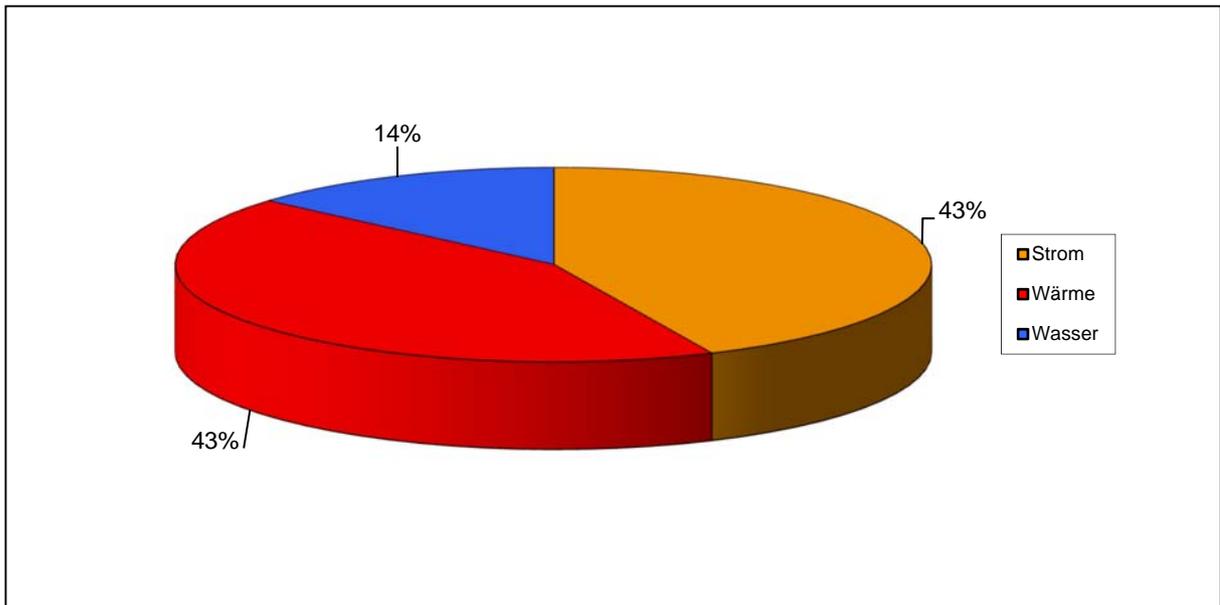


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

- **Entwicklung der Emissionen**

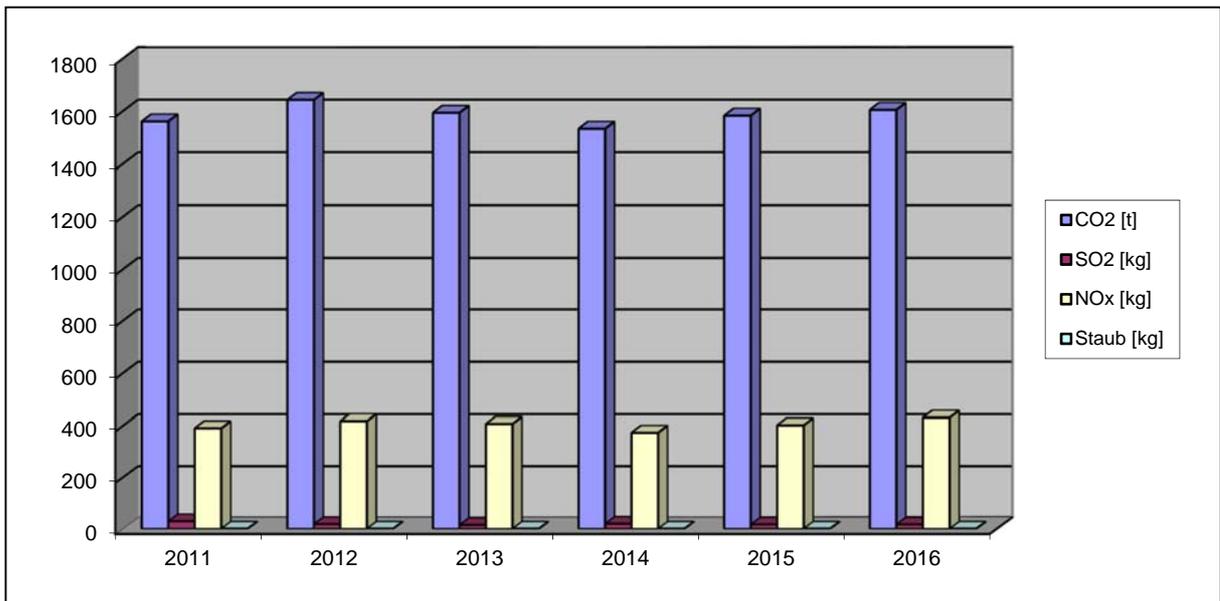


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

Liegenschaftsobjekt: Heilig-Geist-Spital Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	916.754	kWh	- 23%	110	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	1.001.095	kWh	23%	120	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	681.842	kWh	28,8%	81,6	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	8.185	m <sup>3</sup>	24,9%	1	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte im Vergleich zum Vorjahr (mit Betrachtung BHKW in 2016, ohne Betrachtung in 2015)

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	52.715	€	- 2,3 %	0,057	€/kWh
<b>Strom</b>	99.398	€	4,7 %	0,146	€/kWh
<b>Wasser</b>	24.010	€	23 %	2,93	€/m <sup>3</sup>

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

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
<b>Wärme</b>	233	4	100	0,36
<b>Strom</b>	437	761	397	52,50
<b>Gesamt</b>	670	765	497	52,86

Tab.: Überblick über die Emissionen

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Heilig-Geist-Spital Ravensburg

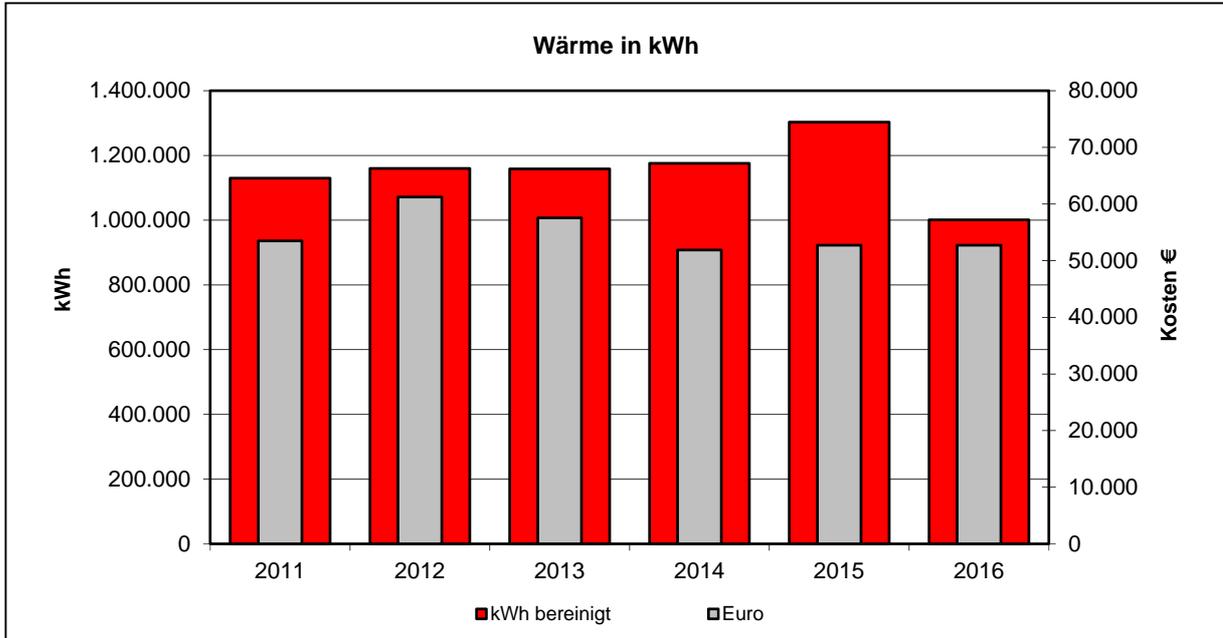


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme

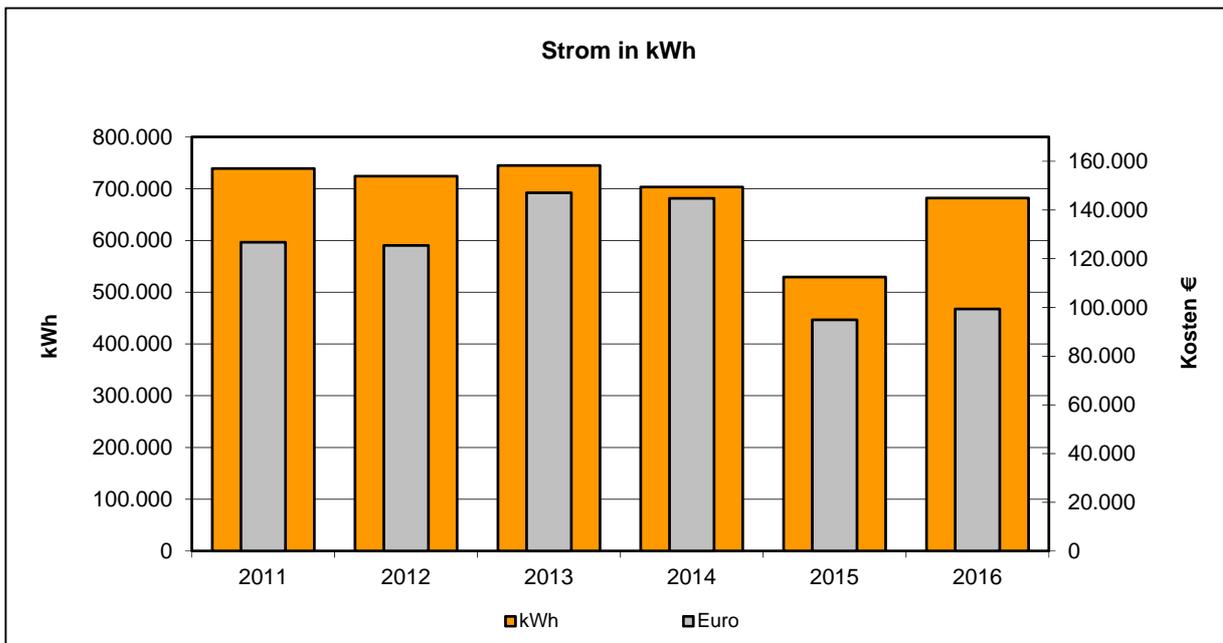


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom

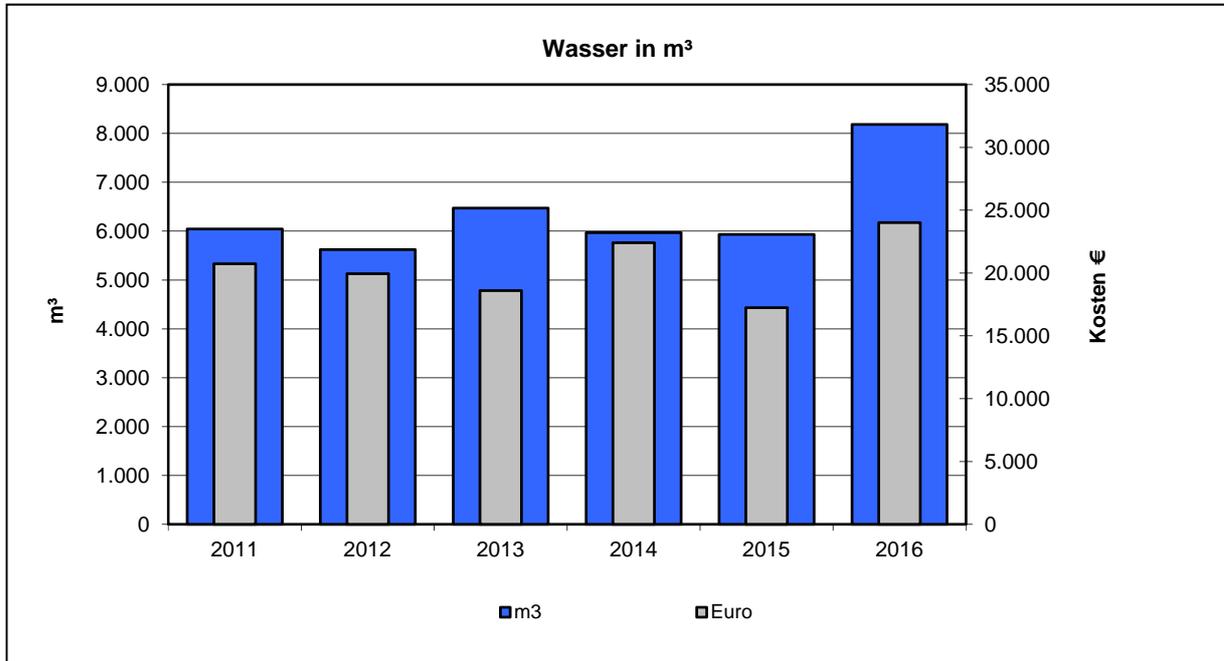


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser

- **Kostenstruktur**

Objekt: Heilig-Geist-Spital Ravensburg

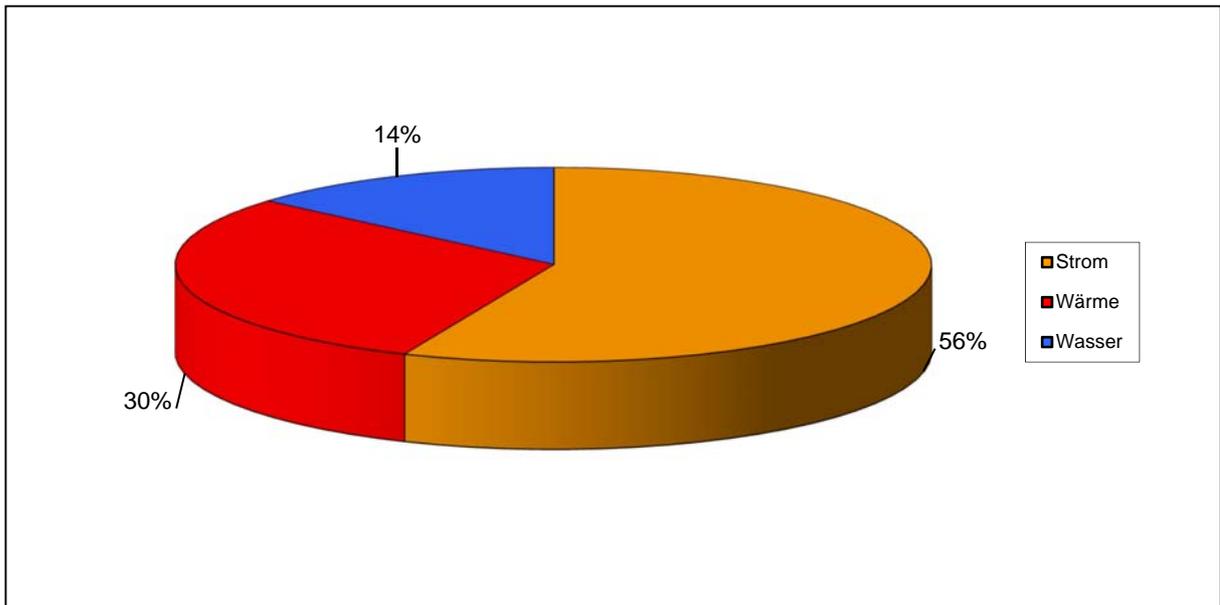


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten

- **Entwicklung der Emissionen**

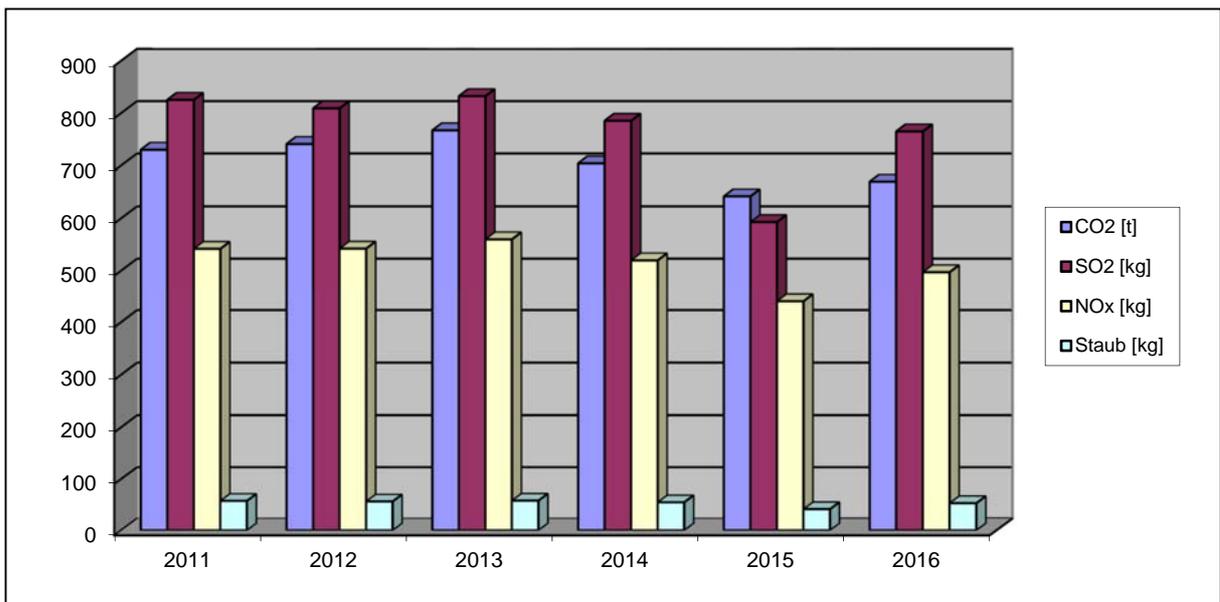


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom)

## Anhang

### Kennwerte für den Energieverbrauch

Um den Energieverbrauch im Zeitablauf objektiv bewerten zu können, werden Kennzahlen gebildet. Diese machen Verbrauchsveränderungen vergleichbar und können als Grundlage für Entscheidungen und Kontrollen dienen. Da der Wärmeverbrauch für Heizungen und Warmwasser von unterschiedlichen Wetterlagen und Nutzungsverhalten abhängig ist, werden die Verbrauchsdaten witterungsbereinigt. Daraus resultieren, bezogen auf eine räumliche Fläche, Kennzahlen, die verschiedene Objekte vergleichbar machen.

Kennwerte werden wie oben angeführt gebildet, um verschiedene Liegenschaften oder Anlagen vergleichen zu können. Für die Vergleichbarkeit von Kennzahlen müssen gleiche Randbedingungen vorausgesetzt werden. Dies ist in vielen Fällen nicht gegeben. Hierdurch wird oft der Anschein vermittelt, dass Kennzahlen auf sehr sicheren Fundamenten stehen. Ein objektiver Vergleich der verschiedenen Liegenschaften ist jedoch nur möglich, wenn die jeweiligen Randbedingungen in die Bewertung einfließen.

### Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Damit der Heizenergieverbrauch unabhängig von der Witterung an unterschiedlichen Standorten und zu unterschiedlichen Zeitpunkten vergleichbar ist, wird ein Ausgleichsfaktor eingeführt.

Dieser Ausgleichsfaktor nennt sich Heizgradtage  $G_{15}$ . Er ist definiert als Summe der Differenzen zwischen der Heizgrenztemperatur von  $15^{\circ}\text{C}$  und den Tagesmitteln der Außentemperaturen über alle Kalendertage ( $t_{m,n}$ ) mit einer Temperatur unter  $15^{\circ}\text{C}$ . Dies entspricht dem Verfahren entsprechend der VDI 3807.

Einen weiteren nicht berücksichtigten Einfluss auf den witterungsbereinigten Energieverbrauch haben unter anderem:

- ⇒ unterschiedliche solare Einstrahlungen
- ⇒ Brauchwassererwärmung (wird mit bereinigt)
- ⇒ Energie, die für Unterrichtszwecke verwendet wird, z.B. Gasöfen, Bunsenbrenner, Trocknungsanlagen u.ä.
- ⇒ Nutzungsänderungen
- ⇒ Windstärken

Der Stromverbrauch wird nicht witterungsbereinigt, da dieser zum größten Teil nicht witterungsabhängig ist. Die Problematik ist aber größer, da einzelne Geräte wie z.B. Heizungsanlagen oder Klimaanlage witterungsabhängig sind. Die Sonnenlichteinstrahlung hat ebenfalls einen Einfluss auf die Beleuchtungsanlagen, da diese teilweise durch den Lichteinfall gesteuert werden.

Da der Berichtigungsfaktor der Witterungsbereinigung unabhängig von Sonntagen, Feiertagen, Arbeitstagen und Ferien ermittelt wird, entstehen auch hier beim Vergleich der einzelnen Jahre Verzerrungen.

### Mittelwerte der Heizgradtage

Die verwendeten Berichtigungsfaktoren zur Bereinigung des Heizenergieverbrauchs im Energiebericht können aus nachfolgender Tabelle entnommen werden. Die Daten werden vom Deutschen Wetterdienst aufgezeichnet und bereitgestellt (Messstelle Weingarten). Wird die Jahresgradtagzahl  $G_{ta}$  mit dem langjährigen Mittel ins Verhältnis gesetzt, erhält man den Berichtigungsfaktor, mit dem der Energieverbrauch multipliziert wird. Die Formel lautet:

$$\text{Berichtigungsfaktor} = G_{tm} / G_{ta}$$

Somit ergeben sich folgende Berichtigungsfaktoren (Messstelle Weingarten):

Jahr	Berichtigungsfaktor
2004	1,0243
2005	1,0042
2006	1,0332
2007	1,1338
2008	1,0657
2009	1,0705
2010	0,9473
2011	1,1213
2012	1,0646
2013	1,0155
2014	1,1789
2015	1,0934
2016	1,0920

### Klimadaten 2016 <sup>1</sup>

Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 9,3°C war es insgesamt gesehen deutlich zu warm, doch an die Rekordwerte der Jahre 2015 (9,8°C) und 2014 (10,0°C) kam das vergangene Jahr nicht heran.

Am 18. Januar wurde an der Wetterwarte Bad Schussenried die tiefste Temperatur des Jahres mit minus 12,9°C gemessen. Es gab lediglich 16 Eistage (Tage mit Dauerfrost) bei einem Mittelwert von 32,2 Tagen. Auch die Frosttage lagen mit 92 Tagen unter dem Mittelwert von 114,1 Tagen.

Die höchsten Temperaturen des Jahres wurden mit 33°C bereits zwischen dem 22. Und 24. Juni erreicht.

Einen durchschnittlichen Wert von mit 1636,4 Stunden erreichte die Sonnenscheindauer.

Der Niederschlag an der Wetterzentrale in Bad Schussenried brachte es auf eine Menge von insgesamt 1113,5 Liter pro Quadratmeter (30-jähriger Mittelwert 920,5 Liter/m<sup>2</sup>).

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

CO<sub>2</sub> trägt mit etwa 50% zum globalen Treibhauseffekt bei, wobei die Hauptursache von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu sehen ist. Neben der Kostensenkung ist die Reduktion dieser CO<sub>2</sub>-Emissionen das Ziel von Energieeinsparungen. Für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden Werte verwendet, die das Land Baden-Württemberg für die Berechnung von Fördermaßnahmen benutzt. Diese geben den derzeitigen Stand der Technik wieder und sind auf die abgegebene Nutzwärme in kg/MWh bezogen. Als weitere Schadstoffparameter werden die Äquivalente von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Feinstaub angegeben.

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
Holzchackschnitzel	21	0,215	0,208	0,1520
Holzpellets	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

In der Literatur findet man häufig unterschiedliche Angaben zu CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Der Unterschied lässt sich nicht nur durch unterschiedliche Nutzungsgrade erklären, sondern zeigt, dass wegen der mangelnden Eindeutigkeit bei der Annahme über die Prozesse zur Erzeugung der Endenergie in den CO<sub>2</sub>-Emissionswerten gewisse Streuungen bestehen. Deshalb wäre die Angabe von Bereichen anstelle von scheinbar präzisen Einzelwerten dem Kenntnisstand angemessener.

Die Berechnung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erfolgt mit folgender Formel:

$$E = W * f$$

- E = CO<sub>2</sub>-Emissionen in t/a
- W = Energieeinsatz in kWh/a
- f = Emissionsfaktor in (kg CO<sub>2</sub>)\*10<sup>-6</sup>/kWh

**Zusammensetzung des konventionellen Stroms:**

Energieträgermix 2015<sup>2</sup>

	Derzeitiger Lieferant EnBW	Deutschland <sup>3</sup>
Kernenergie	27,4%	15,4%
Sonstige erneuerbare Energien	1,2%	3,1%
Erneuerbare Energien, gefördert nach dem EEG	45,5%	28,7%
Sonstige fossile Energieträger	2,2%	2,5%
Erdgas	1,0%	6,5%
Kohle	22,7%	43,8%
<b>Gesamt:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

## Bereinigung des Nahwärmeverbrauchs

Da die Nahwärme im Unterschied zum Gas direkt als Wärme genutzt werden kann, muss die angegebene Nahwärme, um sie mit dem Gasverbrauch vergleichen zu können, bereinigt werden. Dies bedeutet, dass die Verluste des Umwandlungsprozesses von Gas in Wärme berücksichtigt werden müssen. Die Verluste, die hierbei auftreten, hängen von verschiedenen Faktoren ab und können durch den Nutzungsgrad angegeben werden. Der Nutzungsgrad einer Heizungsanlage setzt sich aus dem Wirkungsgrad der Anlage, den Auskühlverlusten des Heizkessels und dem Verhältnis von Brennerstillstandszeiten und Brennerlaufzeiten zusammen.

Formel zur Berechnung des Nutzungsgrades:

$$\text{Nutzungsgrad} = \frac{\text{Wirkungsgrad}}{100\% + \text{Auskühlverlust} * (\text{Stillstandszeit} / \text{Brennerlaufzeit})}$$

Beispiel:

$$\text{Nutzungsgrad} = \frac{91,3\%}{100\% + 1,2 * (12 / 11)} = 0,901 = 90,1\%$$

Der Auskühlverlust ist dabei eine Konstante des jeweiligen Kessels.

Somit wird der Nahwärmeverbrauch um diesen Divisor bereinigt. Dieser Wert kann dann direkt mit dem Gasverbrauch verglichen werden.

Für die energetisch-wirtschaftliche Bewertung eines Heizkessels ist ausschließlich der Nutzungsgrad entscheidend.

Des Weiteren muss für einen Preisvergleich der um den Nutzungsgrad bereinigte Nahwärmeverbrauch um das Verhältnis von  $H_o / H_u = 1,11$  bereinigt werden.

$H_o$  = Brennwert des Gases (wird bei Brennwertkessel ausgenutzt)

$H_u$  = Heizwert des Gases (wird bei Niedertemperaturkesseln ausgenutzt)

Beim Gaslieferant wird der Brennwert  $H_o$  bezahlt, somit muss bei einem Preisvergleich der Verbrauch um das Verhältnis von  $H_o / H_u = 1,11$  bereinigt werden.

## Literaturverzeichnis:

<sup>1</sup> Internet: Wetterwarte Süd

<sup>2</sup> Quelle: EnBW, Stromkennzeichnung gemäß § 42 Energiewirtschaftsgesetz

<sup>3</sup> Quelle: BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.)



