

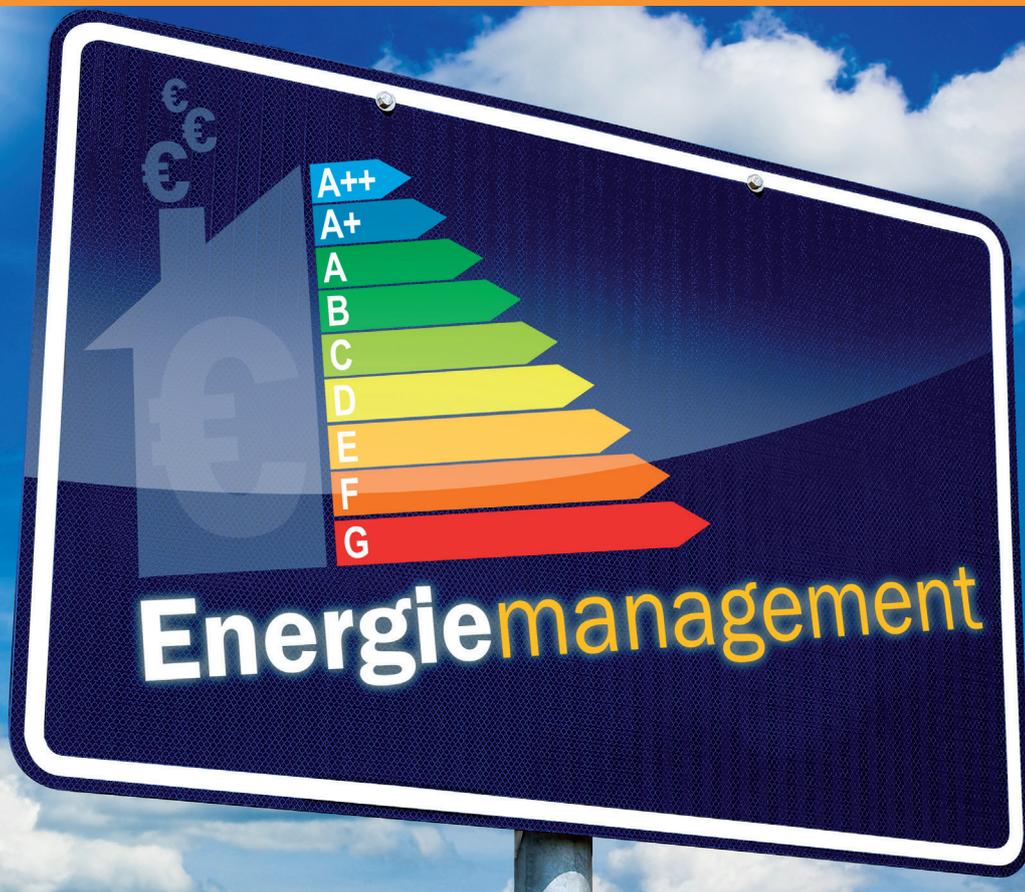
# Energiemanagement

Energiebericht

## an den kreiseigenen

2014

## Gebäuden





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
<b>Teil 1:</b>	
<b>Verwaltungs- und Schulgebäude</b>	
<b>I. Zusammenfassende Informationen zum Energieverbrauch</b>	
Zusammenfassung.....	3
Energiestatistik.....	4
Verbrauchsentwicklung.....	5
Kosten.....	7
Emissionen.....	9
<b>II. Realisierung des Energie-Managements</b>	
Struktur des Energiemanagements im Landkreis Ravensburg.....	10
Ziele des Energiemanagements.....	11
Dienstanweisung Energie.....	11
Hausmeisterschulungen.....	11
Öffentlichkeitsarbeit.....	11
Energie- und Klimaschutzkonzept.....	12
<b>III. Benchmarking</b>	
Gesamt- Energieverbrauchs- und Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2014.....	13
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen.....	16
Wärme.....	16
Strom.....	17
Wasser.....	18
Weitere Schul- und Verwaltungsliegenschaften (nur informativ, nicht ausgewertet).....	19
Eigene und angemietete Liegenschaften des Landkreises.....	20
Fuhrpark.....	23
Erneuerbare Energien.....	24
<b>IV. Einzelberichte: Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung</b>	
Berufliche Schulen Ravensburg.....	31
Gewerbliche Schule Ravensburg.....	35
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch.....	39
<b>Teil 2:</b>	
<b>Krankenhäuser und daran angeschlossene Gebäude</b>	
Verbräuche, Kosten und deren Entwicklung.....	43
<b>Anhang</b>	
Kennwerte für den Energieverbrauch.....	49
Witterungsbereinigter Energieverbrauch.....	49
Mittelwerte der Heizgradtage.....	50
Klimadaten 2014.....	50
Emissionsfaktoren für CO <sub>2</sub> und atmosphärische Schadstoffe.....	51
Zusammensetzung des eingesetzten konventionellen Stromes.....	51
Bereinigung des Nahwärmeverbrauchs.....	52
Literaturverzeichnis.....	53

## **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  
Ausgabejahr: 2014

## 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 Schwörsaal Ravensburg am 05.02.2013 vorgenommen.

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

Der Aufbau, des im Jahr 2010 grundlegend neu gestalteten Energieberichtes, orientiert sich an der Struktur des Standard Energieberichtes Baden Württemberg. Diese Berichtsform hat sich in der Vergangenheit im kommunalen Bereich immer mehr durchgesetzt. Hierbei lässt die einheitliche Darstellung der Sachverhalte einen relativen Vergleich von verschiedenen Objekten unterschiedlicher Kommunen zu. Nachdem die Ausgabe für das Jahr 2013 personalbedingt nicht erscheinen konnte, wurden die erforderlichen Daten nachgepflegt

Dieser Bericht, der das Jahr 2014 betrachtet, ist in zwei Teile gegliedert.

Im ersten Teil werden die wesentlichsten Aspekte zum Thema Energie in den 11 größten landkreiseigenen Schul- und Verwaltungsgebäuden aufgezeigt. In diesen Gebäuden wird ca. 86 % des Gesamtenergieverbrauchs aller landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäude verbraucht.

Im zweiten Teil wird nachrichtlich der Energieverbrauch der landkreiseigenen Krankenhäuser und ehemaligen Krankenhäuser dargestellt.

Im Ergebnis sank der gesamte witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Jahr 2014 in den 11 betrachteten Liegenschaften gegenüber dem Vorjahr um 6,2 %. Mit ihm sank auch der Stromverbrauch im gleichen Zeitraum um 4,6 %. Durch den geringeren Energieverbrauch und einer Erhöhung der Ökostromquote auf 35% reduzierte sich der CO<sub>2</sub> – Ausstoß gegenüber dem Vorjahr um 378 Tonnen auf insgesamt 2.471 Tonnen.

Der Wasserverbrauch stieg im Vergleichszeitraum um 6,0 %. Dies ist den normalen Schwankungen, einer erhöhten Wasserhygiene und teilweise berichtigten Verbrauchszahlen geschuldet.

Der Energieverbrauch des Beruflichen Schulzentrum Wangen (Gebäude, Jahnstr. 19) ist nachrichtlich in den Bericht mit aufgenommen worden (S. 19). Da dieses Gebäude und das Ruppert-Ness Gymnasium aus einem Baukörper bestehen, ist für den Wasser-, und Stromverbrauch jeweils nur ein Zähler für beide Schulen vorhanden. Eine Auftrennung der Wasser und Stromkreise gestaltet sich sehr aufwändig und wird erst im Zuge zukünftiger Baumaßnahmen durchgeführt. Die Wasser- und Stromwerte werden bis dahin aus den Nebenkostenabrechnungen entnommen. Der Heizenergieverbrauch ist durch eine eigene Übergabestation (Nahwärme) für das Gebäude klar zugeordnet.

Im Juni 2012 hat der Landkreis, durch den Kauf des Telekomgebäudes in der Gartenstr. 107 in Ravensburg, eine weitere große Verwaltungsliegenschaft erworben. Auch nach dem Eigentümerwechsel bleiben die Firmen Telekom und Strabag bis auf absehbare Zeit als Mieter in Teilen dieses Gebäudekomplexes.

**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 Jahr 2014	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	6.573	-17,4	-21,1	382.480	-16,4	19,7	1.670	67,6
Nahwärme (Holzhackschnitzel)	789	-31,3	-40,1	45.366	-30,0	-36,8	17	0,7
Erdöl	0	0	entfällt	0	0	entfällt	0	0,0
Strom	2.834	-4,6	1,5	530.650	2,0	67,3	785	31,8
Endenergie Wärme gesamt	7.362	-19,2	-26,2	427.846	-18,1	6,3	1.687	68,2
Endenergie Strom gesamt	2.834	-4,6	1,5	530.650	2,0	67,3	785	31,8
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	8.679	-6,2	-23,4	427.846	-18,1	6,3	1.687	68,2
Endenergieeinsatz gesamt	10.196	-15,6	-20,2	958.496	-8,0	33,2	2.471	100,0
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	11.513	-5,8	-18,5	958.496	-8,0	33,2	2.471	100,0

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller ausgewählten Liegenschaften im Jahr 2014 im Vergleich zum Vorjahr und Basisjahr

**Verbrauchsentwicklung**

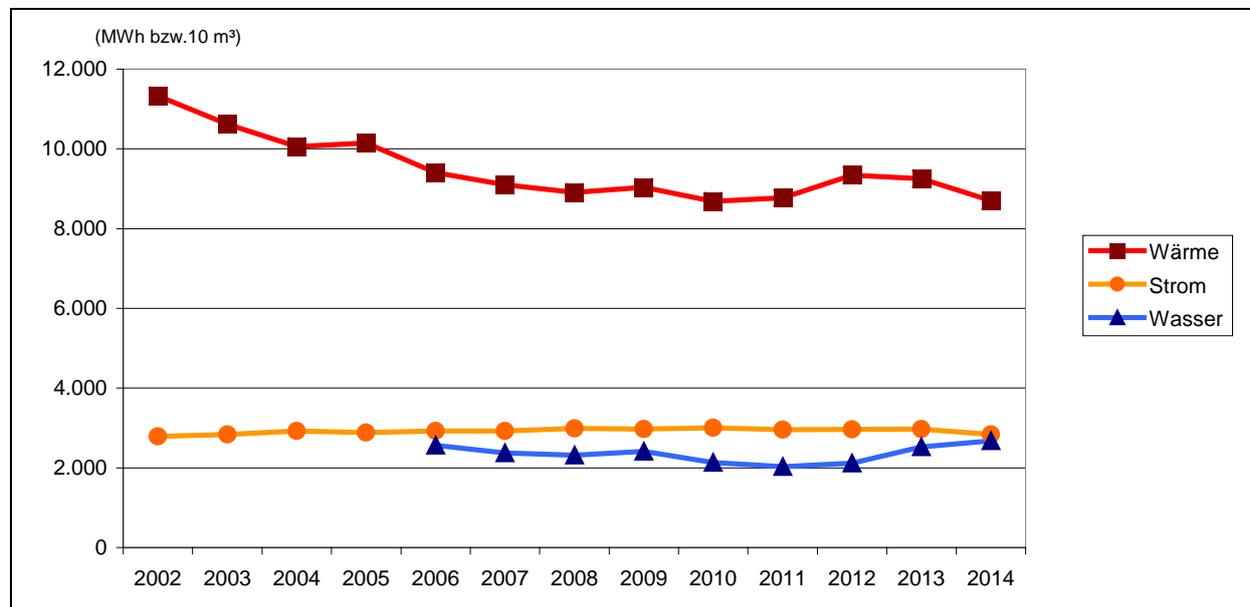
Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten elf Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt	Strom	
	[MWh]	[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
7.362	8.679	2.834	26.754
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>			
-19,2	-6,2	-4,6	+6,0

**Tab.:** Verbräuche 2014

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.

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:



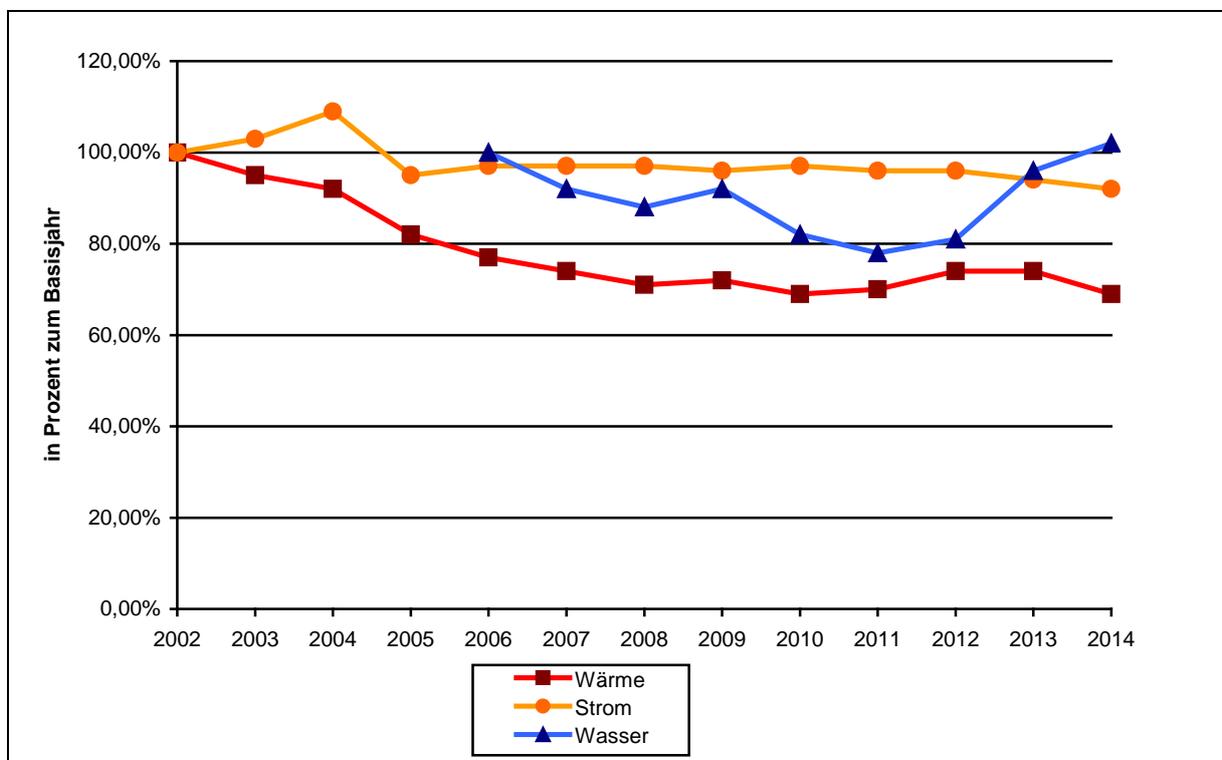
**Abb.:** Entwicklung des Energieverbrauchs 2002 bis 2014

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	86580	11329	0,1309	100	2792	0,0322	100	k.A	k.A	k.A
2003	85840	10617	0,1237	95	2838	0,0331	103	k.A	k.A	k.A
2004	83324	10060	0,1207	92	2925	0,0351	109	k.A	k.A	k.A
2005	94223	10144	0,1077	82	2883	0,0306	95	k.A	k.A	k.A
2006	93775	9405	0,1003	77	2927	0,0312	97	25657	0,2736	100
2007	93775	9097	0,0970	74	2922	0,0312	97	23709	0,2528	92
2008	95819	8906	0,0929	71	2991	0,0312	97	23143	0,2415	88
2009	95819	9033	0,0943	72	2972	0,0310	96	24125	0,2518	92
2010	95819	8680	0,0906	69	3002	0,0313	97	21368	0,2230	82
2011	95819	8771	0,0916	70	2957	0,0308	96	20329	0,2122	78
2012	95819	9339	0,0975	74	2965	0,0309	96	21160	0,2208	81
2013	95819	9252	0,0966	74	2971	0,0310	94	25225	0,2633	96
2014	95819	8679	0,0906	69	2834	0,0296	92	26754	0,2792	102

**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**

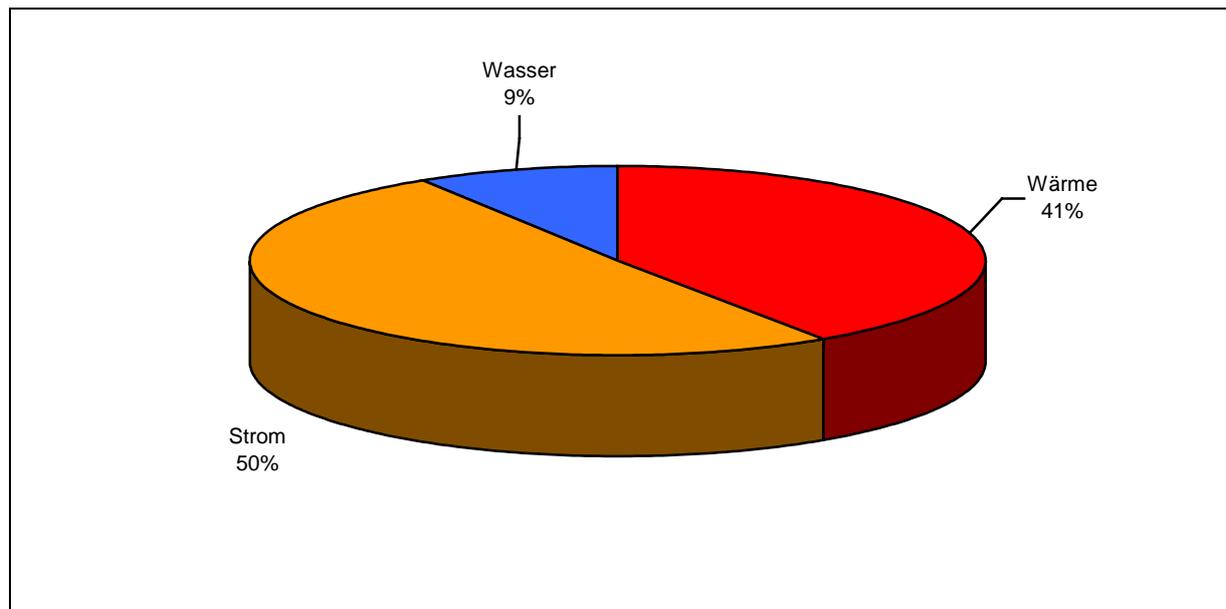
Die Gesamtkosten für die in den Liegenschaften verbrauchte Energie sind von verschiedenen Faktoren abhängig:

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 (m<sup>3</sup>)</li> <li>• Abwasser (m<sup>3</sup>)</li> <li>• Niederschlagswasser</li> </ul>

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

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme [EUR]	Strom [EUR]	
427.846	530.650	94.969
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>		
-18,06	+2,01	+2,85

**Tab. :** Verbrauchskosten 2014

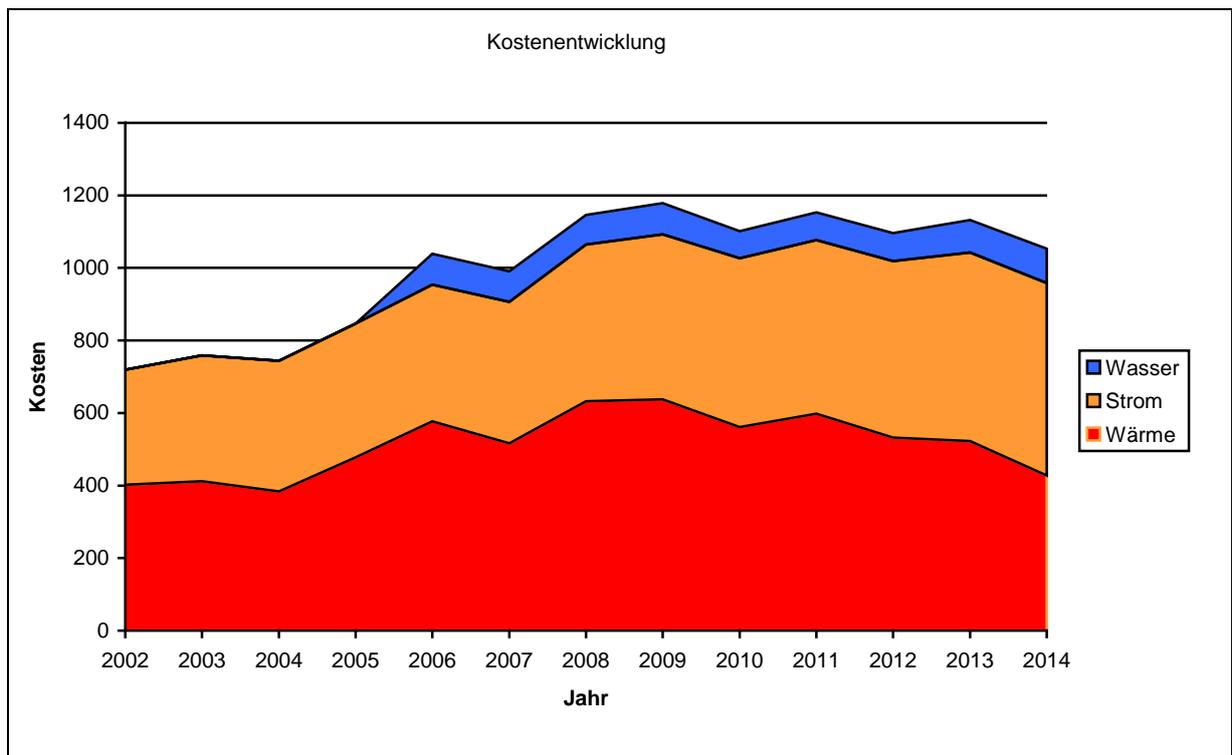


**Abb.:** Verbrauchskostenstruktur 2014 in %

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

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	402,5	412,2	383,6	478,0	576,8	516,3	632,2	637,4	560,8	598,1	532,4	522,2	427,8
Strom	317,2	346,7	360,4	369,0	376,6	390,2	432,7	455,1	465,6	478,9	486,8	520,2	530,7
Wasser	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	85,8	84,1	81,6	86,1	74,7	76,6	77,2	92,3	95,0

**Tab.:** Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2002



**Abb.:** Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2002

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

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	35,5	38,8	38,1	47,1	61,3	56,8	71,0	70,6	64,6	68,1	57,0	56,4	49,3
Strom	113,6	122,2	123,2	128,0	128,7	133,5	144,7	153,1	155,1	162,0	164,2	175,1	187,2
Wasser	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,5	3,5	3,6	3,5	3,8	3,8	3,7	3,5

**Tab. :** Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser seit 2002 in €/MWh bzw. €/m<sup>3</sup>

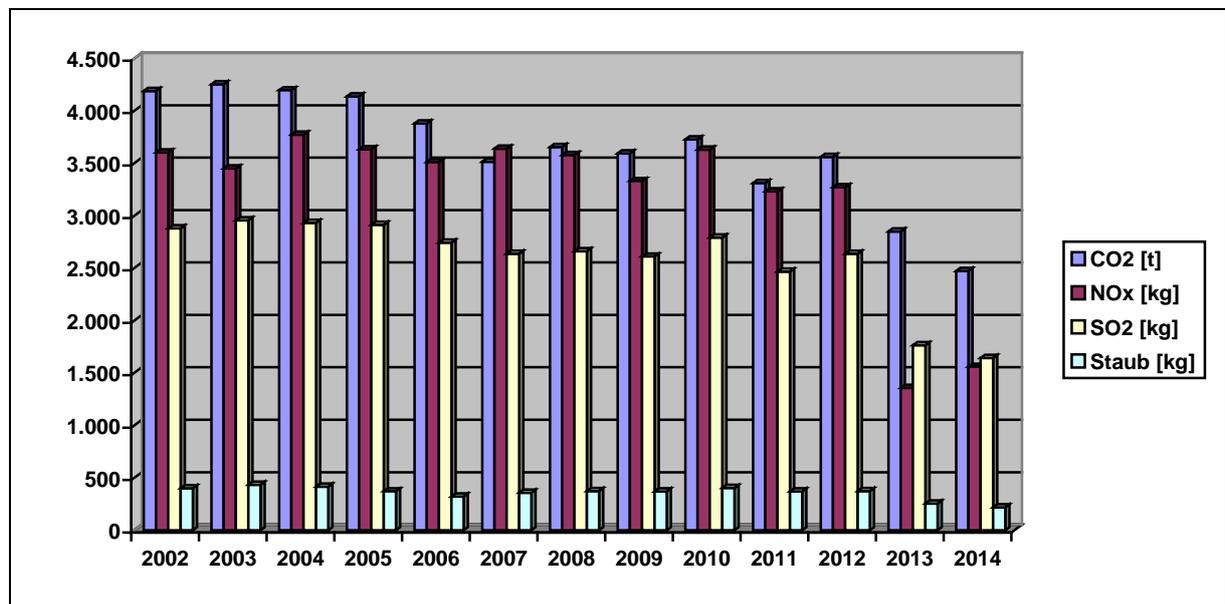
**Emissionen**

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:

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [t]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxide NO <sub>x</sub> [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	1.686	196	887	123
Strom	785	1.363	755	95
Gesamt	2.471	1.559	1.642	217

**Tab. :** Emissionen 2014

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



**Abb.:** Entwicklung der Emissionen seit 2002

## **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 und Bildung
- 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.) Anstoß und Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen
- 4.) Erstellen des jährlichen Energieberichtes

## Ziele des Energiemanagements

Die Ziele des kommunalen Energiemanagements sind:

- 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 weitere gesamtheitliche Betrachtung des Energieverbrauchs wurde durch die Teilnahme am Modellversuch des European Energy Award erreicht. Dieser Modellversuch wurde in Zusammenarbeit mit der Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award (B.S.U.) in Berlin und der Energieagentur Ravensburg durchgeführt.

Hier 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.

## 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 2014

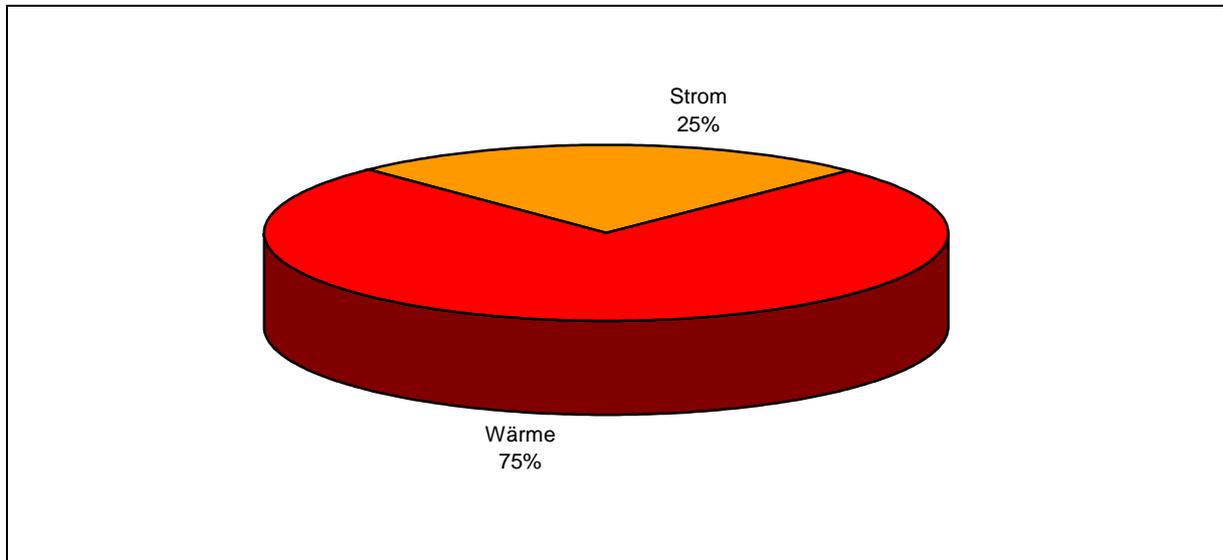


Abb. : Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom) der Liegenschaften 2014

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

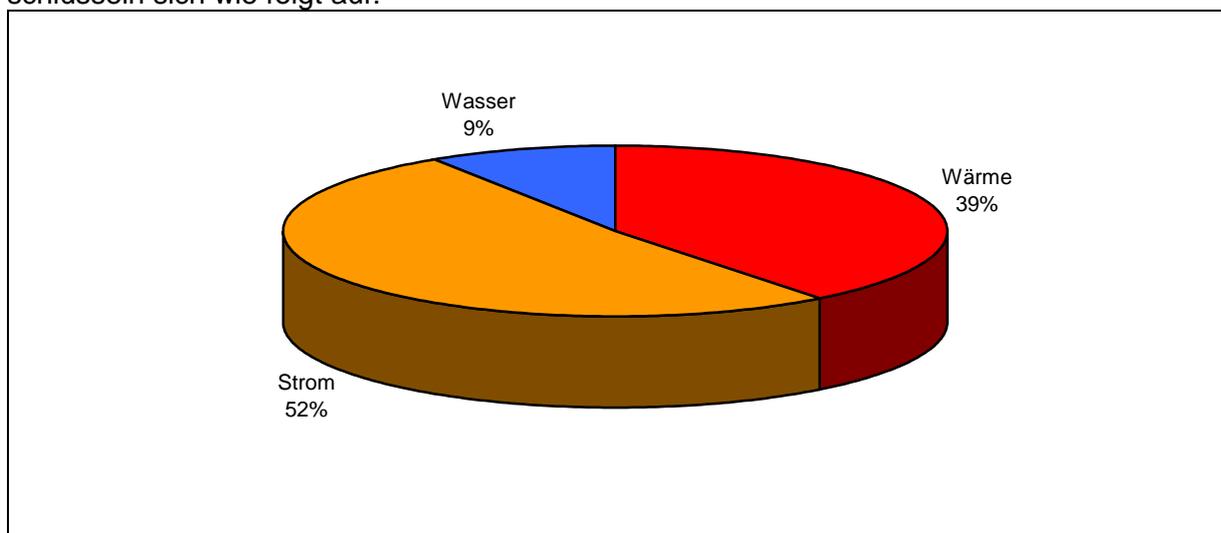
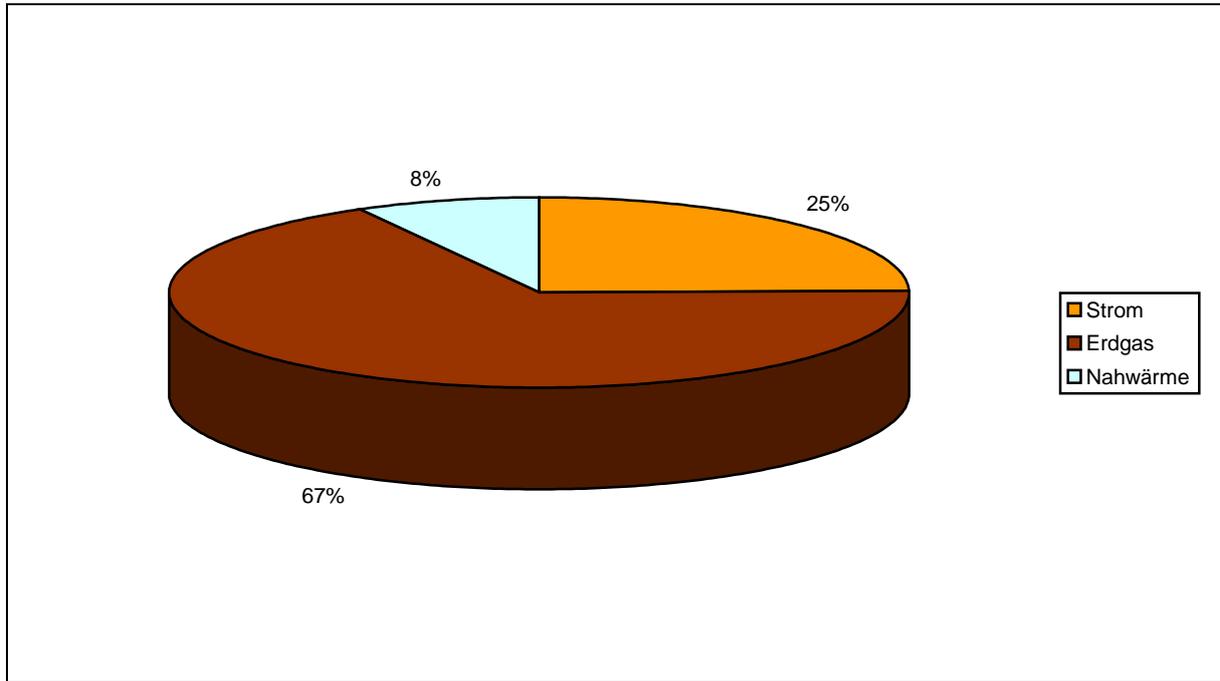
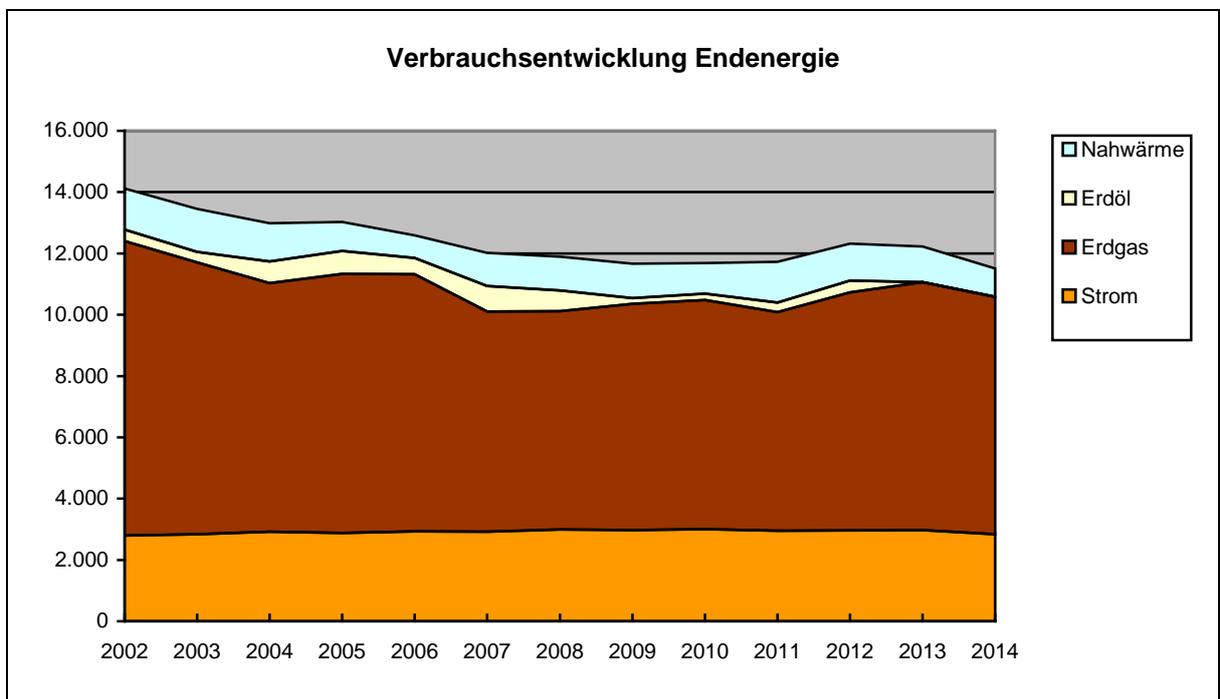


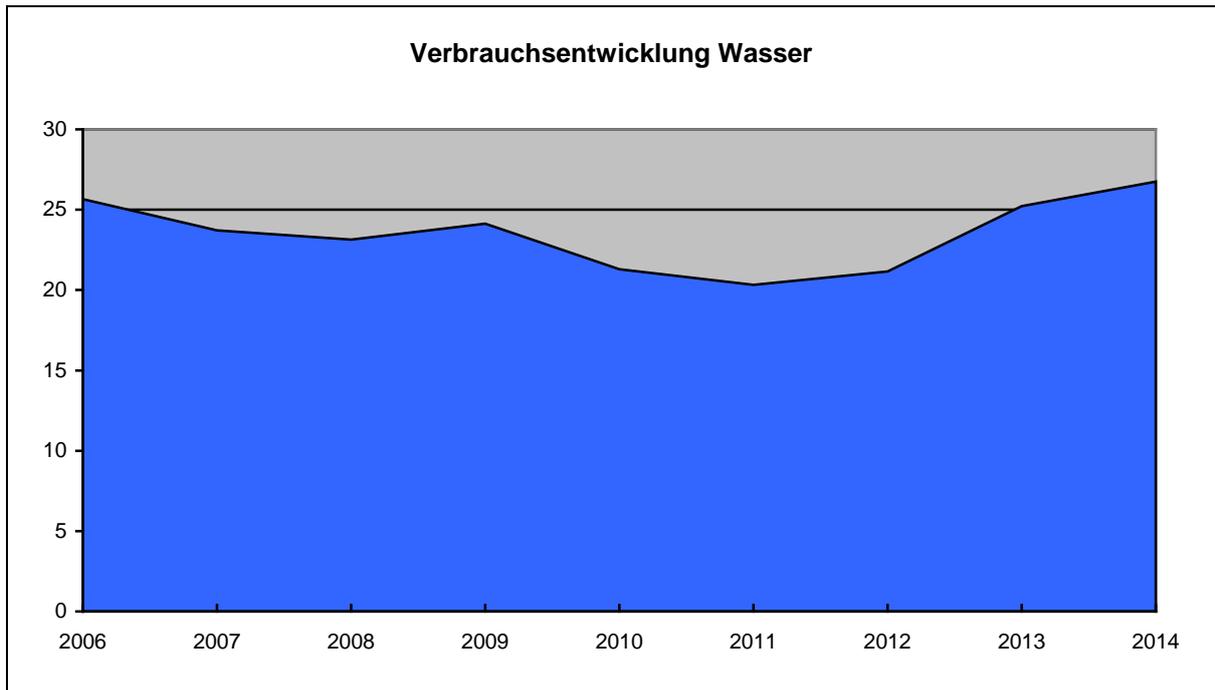
Abb.: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser 2014



**Abb.:** Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014



**Abb.:** Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) aller ausgewählten Liegenschaften seit 2002



**Abb.:** Entwicklung des Wasserverbrauchs (1.000 m<sup>3</sup>) aller ausgewählten Liegenschaften seit 2006

**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 2013	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	107	115	mittel	706	8,8	51	5,4
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	79	130	sehr gut	164	-12,1	58	4,6
Summe Ämtergebäude		8.662				871			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schulen Ravensburg (St.- Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	88	115	gut	2.223	-7,7	52	4,6
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999 , 2004	23.828	85	115	gut	2.032	-10,6	46	3,9
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	87	115	gut	1.673	-4,8	59	5,1
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			gut				
Martinusschule Ravensburg (St.- Martinusstr. 70)	1980	3.595	158	150	schlecht	569	15,6	49	7,8
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	62	115	gut	385	-24,0	53	3,3
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	129	150	mittel	422	-1,9	52	6,7
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	125	135	mittel	252	-4,8	47	5,9
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	69	115	gut	253	-10,8	47	3,2
Summe Berufsbildende Schulen		87.157				7.809			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte 2014

\* 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*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2013	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	57	45	schlecht	378	-2,8	188	10,8
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	35	35	mittel	72	-4,3	252	8,8
Summe Ämtergebäude		8.662				450			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schulen Ravensburg (St.- Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	35	25	schlecht	879	-5,0	134	4,7
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999 , 2004	23.828	30	25	schlecht	709	-4,9	214	6,4
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	19	25	gut	365	-11,7	228	4,3
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			gut				
Martinusschule Ravensburg (St.- Martinusstr. 70)	1980	3.595	22	20	schlecht	79	3,9	194	4,3
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	25	25	mittel	156	-2,0	223	5,6
Albert-Schweitzer- Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	30	20	schlecht	98	14,1	140	4,2
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	17	20	gut	34	-9,8	261	4,4
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	17	25	gut	63	-0,1	242	4,1
Summe Berufsbildende Schulen		87.157				2.384			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Stromverbrauch der Objekte 2014

\* 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 2013	Euro / m <sup>3</sup>	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	248	k.A.	k.A.	1.637	-7,6	3,6	0,9
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	204	k.A.	k.A.	421	2,9	4,3	0,9
Summe Ämtergebäude		<b>8.662</b>				2.058			
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliche Schulen Ravensburg (St.- Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	456	k.A.	k.A.	11.554	1,4	3,0	1,4
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975, 199 9, 2004	23.828	153	k.A.	k.A.	3.654	-6,6	3,4	0,5
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	204	k.A.	k.A.	3.909	34,3	3,9	0,8
Geschwister-Scholl- Schule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			k.A.				
Martinusschule Ravensburg (St.- Martinusstr. 70)	1980	3.595	503	k.A.	k.A.	1.807	27,1	3,1	1,5
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	72	k.A.	k.A.	449	4,2	6,6	0,5
Albert-Schweitzer- Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	648	k.A.	k.A.	2.119	15,6	5,5	3,5
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	128	k.A.	k.A.	258	7,9	5,1	0,6
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	258	k.A.	k.A.	946	5,7	5,2	1,3
Summe Berufsbildende Schulen		<b>87.157</b>				24.696			

**Tab.:** Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte 2014

**Weitere Schul- und Verwaltungsliegenschaften  
(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	
				Modal- wert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2013	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Telekomgebäude Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	22.288	60	115	sehr gut	1.327	-21,7	52	3,1
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	62	115	sehr gut	565	-9,5	57	3,5

**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 2013	Euro / MWh	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Telekomgebäude Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	22.288	k.A.	45	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	25	25	mittel	227	k.A.	213	5,3

**Wasser**

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	m <sup>3</sup>	Änd. (%) zu 2013	Euro / m <sup>3</sup>	Euro / m <sup>2</sup>
<b>Ämtergebäude</b>									
Telekomgebäude Ravensburg (Gartenstr. 107)	1963,1968, 1985,1990	22.288	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>Berufsbildende Schulen</b>									
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	1975, 2002	9.118	127	k.A.	k.A.	1.160	k.A.	5,2	0,7.

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

## Eigene und angemietete Liegenschaften des Landkreises

Im vorliegenden Energiebericht werden 11 Liegenschaften, die sich im Eigentum des Landkreises befinden, betrachtet. Diese 11 Liegenschaften verbrauchen ca. 86 % der Energie aller eigenen Liegenschaften. In nachfolgender Tabelle sind alle Liegenschaften des Landkreises mit Energieverbrauch aufgeführt. Nicht aufgeführt sind Krankenhäuser, Personalwohngebäude der Krankenhäuser sowie Lichtsignalanlagen des Straßenbauamtes.

Bezeichnung	Straße	Ort	Eigentumsverhältnis	Art der Nutzung
Eigenbetrieb Kultur	Schloss Achberg Amtshaus	Achberg	eigen	Amtshaus
Beschälplatte	Beschälplatte	Horgenzell / Zogenweiler	angemietet	Beschälplatte
Deponie REAG	Gutenfurt	Ravensburg	eigen	Deponie
Deponie REAG	Obermoorweiler	Wangen	eigen	Deponie
Deponie	Mühlhauser Str.	Bad Waldsee	eigen	Deponie
Forstamt	Karlstr. 6	Leutkirch	angemietet	Forstamt
Forstamt	Rasthalde 1	Ravensburg	angemietet	Forstamt
Forstamt / Wildkammer	Hauptstr. 24	Blitzenreute	angemietet	Forstamt
Forstamt / Sprechstundenzimmer	Kornstr. 44	Horgenzell	angemietet	Forstamt
Forstbetriebshof	Ludisreute 4	Horgenzell	angemietet	Forstamt
Gemeinschaftsunterkunft	Schützenstr. 106	Ravensburg	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Lazarettstr. 2	Weingarten	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Lazarettstr. 4	Weingarten	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Salvatorhof 1	Bad Wurzach	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Uhlandstr. 9	Weingarten	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Sudetenstr. 9	Leutkirch	angemietet	Büro und Lager für GU
Gemeinschaftsunterkunft	Sudetenstr. 11	Leutkirch	angemietet	Gemeinschafts- Unterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Stephanuswerk, Maierhöfener Str. 58	Isny	angemietet	Gemeinschafts- unterkunft
LWA Maschinenhalle	Dinnenried 11	Bad Waldsee	angemietet	Halle
Maschinenhalle	Inntobler Str. 16	Berg	angemietet	Halle
Hofgut Reichert	Hofgut	Gutenfurt 5	eigen	Hofgut
Kreisjugendheim	Hohenegg KJH	Grünenberg	eigen	KJH
Mietgebäude	Kuppelnaustr. 36/1	Ravensburg	vermietet	Laden
Lager KUL	Wilhelm-Hauff-Str. 41	Ravensburg	angemietet	Lager
Versorgungsamt / Archiv	Leibnizstr. 3	Weingarten	angemietet	Lager
Eigenbetrieb Kultur	Bauernhausmuseum	Wolfegg	eigen	Museum

Bezeichnung	Strasse	Ort	Eigentumsverhältnis	Art der Nutzung
Eigenbetrieb Kultur	Schloss Achberg	Achberg	eigen	Schloss
Gewerbliche Schule Ravensburg	Gartenstr. 128	Ravensburg	eigen	Schule
Edith-Stein-Schule Aulendorf	Graf- Erwin- Str. 1	Aulendorf	eigen	Schule
Berufliches Schulzentrum Wangen	Jahnstr. 6	Wangen	eigen	Schule
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Bischof-Sproll-Str. 13	Leutkirch	eigen	Schule
Berufliches Schulzentrum Wangen	Jahnstr. 19	Wangen	eigen	Schule
Berufliche Schulen Ravensburg	St. Martinusstr. 77	Ravensburg	eigen	Schule
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Öschweg 5	Leutkirch	eigen	Schule
Fachschule für Milchwirtschaft	Am Maierhof 7	Wangen	angemietet	Schule
Kaufmännische Schule Wangen Außenstelle	Rainstr. 27	Isny	angemietet	Schule
Landwirtschaftliche Schule	Frauenstr. 4	Ravensburg	eigen	Schule
Landwirtschaftliche Schule	Schillerstr. 34	Bad Waldsee	eigen	Schule
Landwirtschaftliche Schule	Wangener Str. 70	Leutkirch	eigen	Schule
Martinusschule Ravensburg	St. Martinusstr. 70	Ravensburg	eigen	Schule
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Gebrazhofer Str. 29	Kißlegg	eigen	Schule
Bauamtswerkstatt	Steinbeisstr. 6	Ravensburg	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Sennhof 1	Ravensburg	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei Lagerplatz	Knollengraben	Grünkraut	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei Lagerplatz	Oberhofen	Ravensburg	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Mühlweg 6	Wangen	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Memminger Str. 135	Leutkirch	angemietet	Straßenmeisterei
Streuguthalle	Riedlings	Leutkirch	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Frauenbergstr. 65	Bad Waldsee	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Leutkircher Str. 40	Isny	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Alte Str. 25	Bad Wurzach	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei Lagerplatz	Hasenweiler	Horgenzell	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei Lagerplatz	Fronhofer Str. 48	Fronhofen	angemietet	Straßenmeisterei
Streuguthalle	Rotwiesenstr. 4	Wilhelmsdorf	angemietet	Straßenmeisterei
Streuguthalle	Altanner Str. 77	Wolfegg	angemietet	Straßenmeisterei
Landratsamt Hauptamt	Friedenstr. 6	Ravensburg	eigen	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Friedenstr. 2 + 2a	Ravensburg	eigen	Verwaltungsgebäude

Bezeichnung	Strasse	Ort	Eigentumsverhältnis	Art der Nutzung
Landratsamt Außenstelle	Parkstr. 15	Ravensburg	eigen	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Parkstr. 9	Ravensburg	eigen	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Friedhofstr. 3	Ravensburg	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Gartenstr. 107	Ravensburg	eigen	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Rauenegg 1/1	Ravensburg	angemietet	Verwaltungsgebäude
Job-Center	Sauterleutestr. 34	Weingarten	angemietet	Verwaltungsgebäude
Job-Center	Lindenstr. 8	Leutkirch	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Ottmannshofer Str. 46	Leutkirch	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Liebigstr. 1	Wangen	eigen	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Friedhofstr. 12	Bad Waldsee	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Außenstelle	Robert-Koch-Weg 52	Bad Waldsee	angemietet	Verwaltungsgebäude
Mietwohnung	Hegaustr. 1	Ravensburg	vermietet	Wohnung
Mietwohnung	Kuppelnaustr. 36	Ravensburg	vermietet	Einfamilienhaus
Mietwohnung	Parkstr. 11	Ravensburg	vermietet	Einfamilienhaus
Mietwohnung	Parkstr. 13	Ravensburg	vermietet	Einfamilienhaus
Mietwohnung	Robert-Koch-Weg 20	Wangen	vermietet	Einfamilienhaus
Bahnwärterhaus	Röhren 5	Aulendorf	Leerstand	Einfamilienhaus
Gemeinschaftsunterkunft	Oderstraße 9	Ravensburg	eigen	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Riedhauser Str. 28	Wilhelmsdorf	eigen	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Eckstr. 44	Aulendorf	eigen	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Siggenerstr. 2	Argenbühl	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Ringgenweiler	Horgenzell	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Tannenbergr. 41	Ravensburg	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Lerchenweg 3 und 9	Weingarten	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Säntisstr. 61	Achberg	eigen	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Haggenmooserstr. 7	Altshausen	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Rathausstr. 2	Bad Waldsee	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Biberacherstr. 118/1	Bad Waldsee	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Atzenweiler, WH 1	Grünkraut	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Atzenweiler, WH 2	Grünkraut	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Sonnenhalde 5	Argenbühl	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Salvatorhof 2	Leutkirch	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Allmandstr. 10	Ravensburg	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Bürgerstr. 7	Bad Wurzach	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Zußdorfer Str. 27	Wilhelmsdorf	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft
Gemeinschaftsunterkunft	Kirchplatz 9	Weingarten	angemietet	Gemeinschaftsunterkunft

Tab.: Liegenschaften des Landkreises

**Fuhrpark**

Insgesamt wurden im Jahr 2014 432.790 km mit Dienstfahrzeugen (Pool) zurückgelegt.  
Dies entspricht einem CO<sub>2</sub> - Ausstoß von 47.480 kg

lfd. Nr.	Fahrzeug	Gesamtjahresfahrleistung 2014 (km)	Kraftstoffart	Kraftstoffverbrauch, kombiniert, in l/100km	CO <sub>2</sub> -Emissionen, kombiniert, in g/km
<b>Ravensburg</b>					
1	RV-LR880, VW-Bus, orange	7.039	Diesel	---	---
2	RV-LR600, VW-Bus, rot	10.031	Diesel	---	---
3	BMW LR, RV-WK 1234	39.019	Diesel	6,8	158
4	Audi A6, RV-LB 1000	7.515	Diesel	5,7	149
5	RV-LR 24, e-Smart, ab 18.06.2013 (OEW)	3.817	Elektro	0,0	0
	E-Bike, EL MOTO-Classic, Herrenmodell		Elektro	0,0	0
	E-Bike, EL MOTO-Tiefensteiger, Damenmodell		Elektro	0,0	0
6	Pedelec-1		Elektro	0,0	0
7	Pedelec-2		Elektro	0,0	0
8	RV-LR 130 (OPEL Corsa)	16.201	Diesel	3,9	104
9	RV-LR 133 (OPEL Corsa)	14.667	Diesel	3,9	104
10	RV-LR 132 (Opel Zafira CNG)	14.204	Erdgas/Benzin	7,7 m <sup>3</sup> /100km	139
11	RV-LR 142 (OPEL Astra Caravan)	20.348	Diesel	4,1	109
12	RV-LR 146 (OPEL Corsa)	12.422	Diesel	3,9	104
13	RV-LR 117 (OPEL Corsa)	15.920	Diesel	3,9	104
14	RV-LR 151 (OPEL Corsa)	16.581	Diesel	3,9	104
15	RV-LR 152 (OPEL Corsa)	17.595	Diesel	3,9	104
16	RV-LR 154 (OPEL Corsa)	15.439	Diesel	3,9	104
17	RV-LR 155 (OPEL Corsa)	19.148	Diesel	3,9	104
18	RV-LR 156 (OPEL Astra Caravan)	21.234	Diesel	4,1	109
19	RV-LR 193 (OPEL Astra Caravan)	14.357	Diesel	4,1	109
20	RV-LR 126 (OPEL Zafira CNG)	13.511	Erdgas/Benzin	7,7 m <sup>3</sup> /100km	139
21	RV-LR 127 (OPEL Corsa)	5.474	Diesel	3,9	104
<b>Wangen</b>					
22	RV-LR 119 (OPEL Corsa)	16.458	Diesel	3,9	104
23	RV-LR 183 (OPEL Corsa)	12.482	Diesel	3,9	104
24	RV-LR 184 (OPEL Corsa)	15.381	Diesel	3,9	104
25	RV-LR 186 (OPEL Corsa)	17.152	Diesel	3,9	104
<b>Bad Waldsee</b>					
26	RV-LR 164 (OPEL Corsa)	16.848	Diesel	3,9	104
<b>Leutkirch</b>					
27	RV-LR 171 (OPEL Astra Caravan)	17.656	Diesel	4,1	109
28	RV-LR 176 (OPEL Astra Caravan)	11.871	Diesel	4,1	109
29	RV-LR 129 (OPEL Corsa)	5.074	Diesel	3,9	104

**Tab.:** Kennwerte zu Dienstfahrzeugen 2014

**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 - 2014</b>	<b>10.670</b>	<b>6.839</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  
 Installierte Leistung: 18,9 kWp  
 Investition: 79.000 €  
 Modulfläche: 130 qm



<b>Zeitraum:</b>	<b>Gesamter erzeugter Strom (kWh)</b>	<b>Eingespartes CO<sub>2</sub> (kg)</b>
<b>2004 - 2014</b>	<b>208.326</b>	<b>133.537</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</b>	<b>11.766</b>	<b>7.542</b>

Ort: Krankenhaus Wangen  
 Anlage: Fotovoltaikanlage  
 Baujahr: 2009  
 Modulzahl: 158  
 Installierte Leistung: 36,72 kWp  
 Investition: 217.000 €



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2009 – 2014</b>	<b>149.260</b>	<b>95.676</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 - 2014</b>	<b>2.980.017</b>	<b>1.153.267</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 - 2014</b>	<b>182.842</b>	<b>70.760</b>

Ort: Straßenbauamt Ravensburg (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 - 2014</b>	<b>187.888</b>	<b>72.713</b>

Ort: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch  
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel)  
 Baujahr: 2002  
 Lieferleistung: Ungesicherte Wärmeversorgung (mit Spitzenkessel)



Zeitraum:	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2001 - 2014</b>	<b>13.256.069</b>	<b>3.431.849</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 - 2014</b>	<b>6.687.733</b>	<b>2.588.153</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 - 2014</b>	<b>2.335.738</b>	<b>604.697</b>

Ort: Landratsamt, Außenstelle Wangen  
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel mit Heizöl Spitzenkessel)  
 Baujahr: 2011  
 Lieferleistung: Gesicherte Wärmeversorgung



<b>Zeitraum:</b>	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2011 - 2014</b>	<b>526.854</b>	<b>136.397</b>

Orte: Berufliche Schule Aulendorf, Landwirtschaftsschule Leutkirch, Ernährungszentrum Bad Waldsee, Gewerbliche Schule Ravensburg, Sophie-Scholl-Schule Leutkirch, Gewerbeschule Leutkirch, Landratsamt Außenstelle Wangen  
 Lieferleistung: Öko-Strom (ok-Power Label nach dem Initiierungsmodell)

<b>Zeitraum:</b>	Gesamter gelieferter Ökostrom (kWh)	Eingespartes CO <sub>2</sub> (kg)
<b>2009 - 2014</b>	<b>2.916.323</b>	<b>1.869.363</b>

**Zusammenfassung von erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2014:**

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in 2013 (t)	Dies entspricht in (kWh)
Berufliche Schulen Ravensburg	Fotovoltaik	0,43	673
Kaufmännische Schule Wangen	Fotovoltaik	12,10	18.880
Berufliche Schulen Ravensburg	Blockheizkraftwerk	118,04	305.000
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Blockheizkraftwerk	14,32	37.009
Straßenbauamt Ravensburg	Blockheizkraftwerk	8,59	22.202
Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch	Holzhackschnitzel	168,19	649.667
Berufliche Schule Aulendorf Landwirtschaftsschule Leutkirch Gewerbliche Schule Ravensburg Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch Landratsamt Außenstelle Wangen	Ökostrom (ok-Power Label)	790,08	1.243.963
Landratsamt, Außenstelle Wangen	Holzhackschnitzel	36,06	139.278
	<b>Gesamt:</b>	<b>1.135,71</b>	<b>2.397.791</b>

<b>Gesamtes durch erneuerbare Energien eingespartes CO<sub>2</sub> in 2014:</b>	<b>1.135,71</b>	
<b>Emissionen gesamt (CO<sub>2</sub>) in 2014:</b>	<b>2.471,00</b>	

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

Ort	Energieform	Eingespartes CO <sub>2</sub> in 2014 (t)	Dies entspricht in (kWh)
Deponie Gutenfurt	Blockheizkraftwerk	221,36	572.002
Ernährungszentrum Bad Waldsee	Ökostrom (ok-Power Label)	7,30	11.389
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	Holzhackschnitzel	159,00	614.144
Berufliches Schulzentrum Wangen (Jahnstr. 19)	Fotovoltaik	12,10	18.880
Krankenhaus Wangen	Fotovoltaik	17,56	27.397
Übergangwohnheim Oderstr. 9 Wangen	Fotovoltaik	7,54	11.766

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

Liegenschaftsobjekt: Berufliche Schulen Ravensburg

- Verbräuche

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	1.885.530	kWh	-21%	74	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.222.851	kWh	-8%	88	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	878.919	kWh	-5%	35	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	11.554	m <sup>3</sup>	1%	0,46	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Kennwerte für die Liegenschaft Berufliche Schulen Ravensburg im Vergleich zum Vorjahr

- Kosten

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	97.593	€	-19%	0,05	€/kWh
<b>Strom</b>	117.946	€	4%	0,21	€/kWh
<b>Wasser</b>	34.881	€	1%	3,02	€/m <sup>3</sup>

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten für die Liegenschaft Berufliche Schulen Ravensburg 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>	479	8	207	1
<b>Strom</b>	358	637	325	43
<b>Gesamt</b>	837	645	532	44

Tab.: Überblick über die Emissionen der Liegenschaft Berufliche Schulen Ravensburg

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg

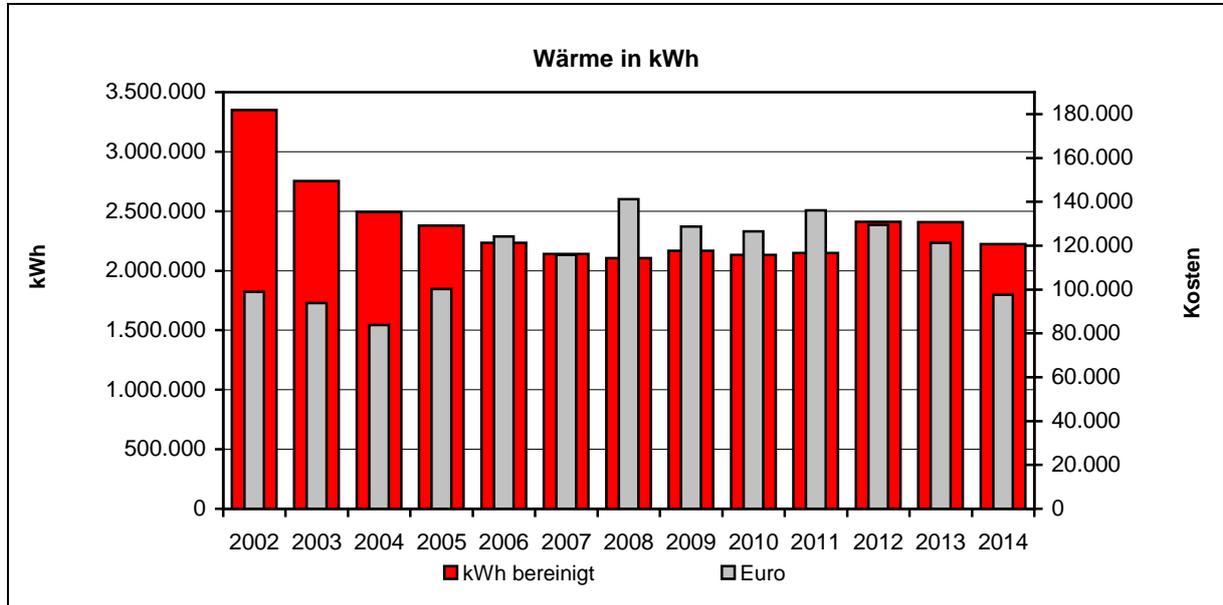


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für die Beruflichen Schulen Ravensburg seit 2002

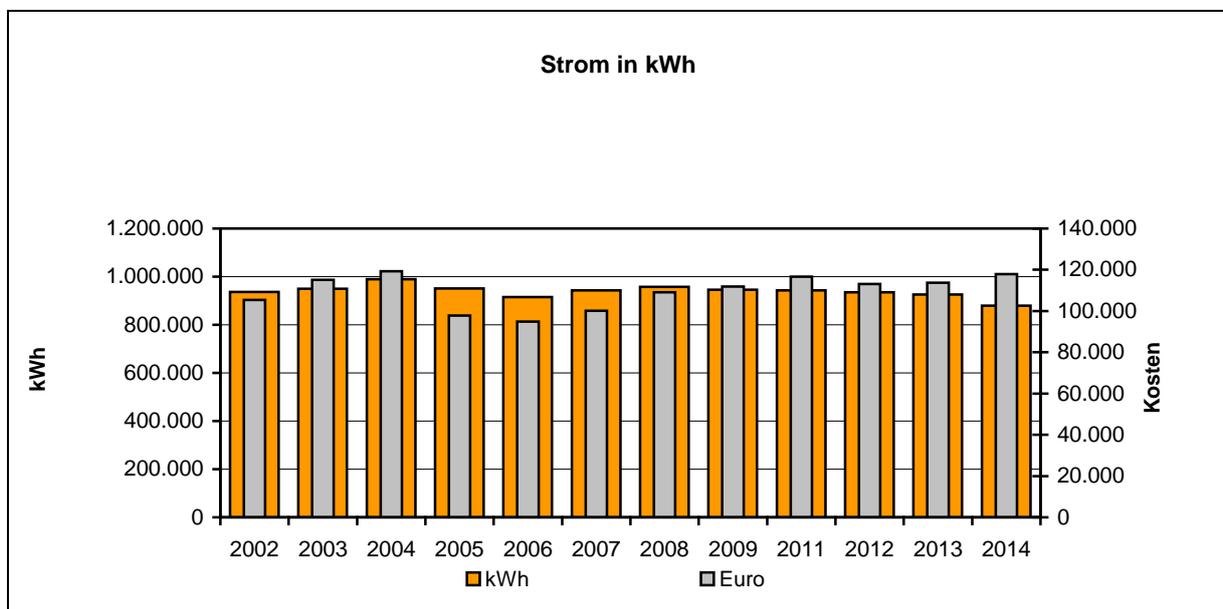
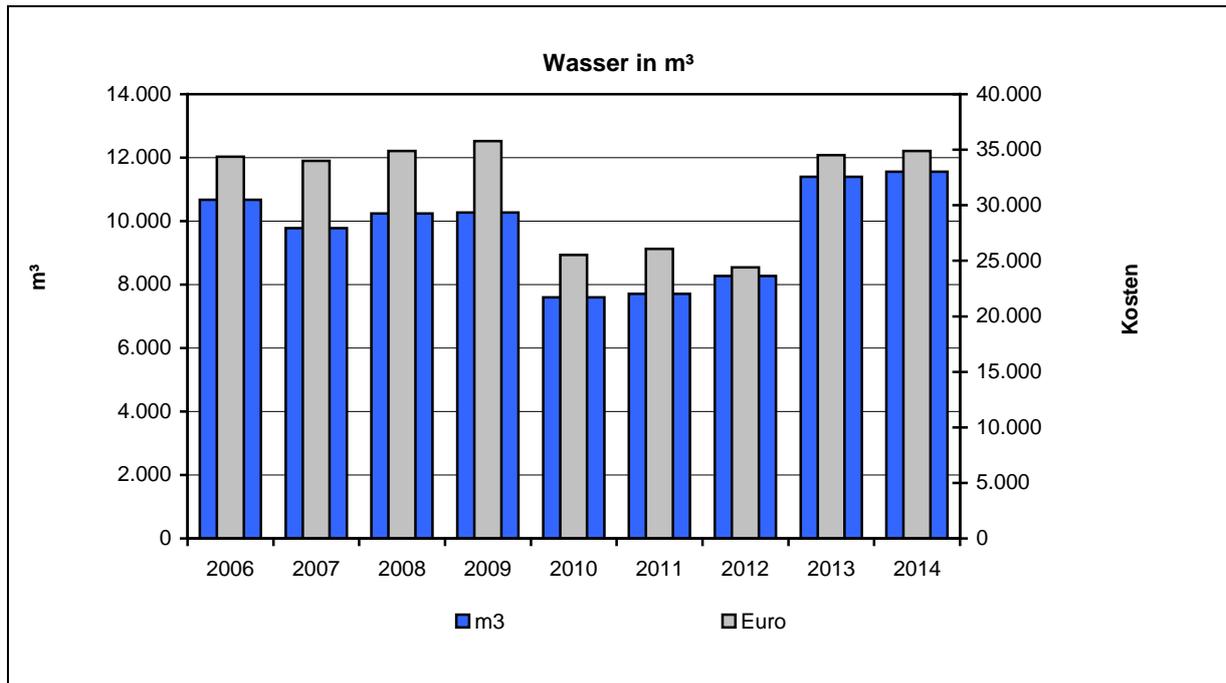


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für die Beruflichen Schulen Ravensburg seit 2002

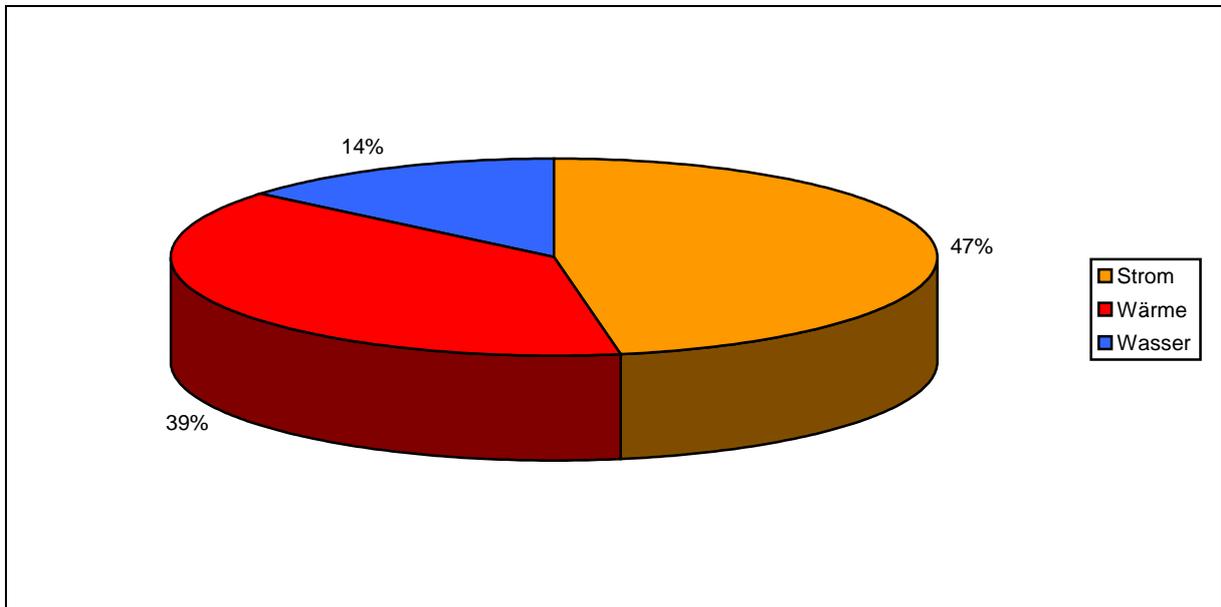


**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für die Beruflichen Schulen Ravensburg seit 2006

**Anmerkung:** Durch falsche Schätzungen des Wasserverbrauch, in den Abrechnungen des Wasserversorgers, sind in den Jahren 2010 - 2012 falsche Verbrauchszahlen in den Bericht übernommen worden. Der Verbrauch im Jahr 2013 wurde entsprechend dem tatsächlichen Verbrauch dargestellt und die Kosten entsprechend hochgerechnet.

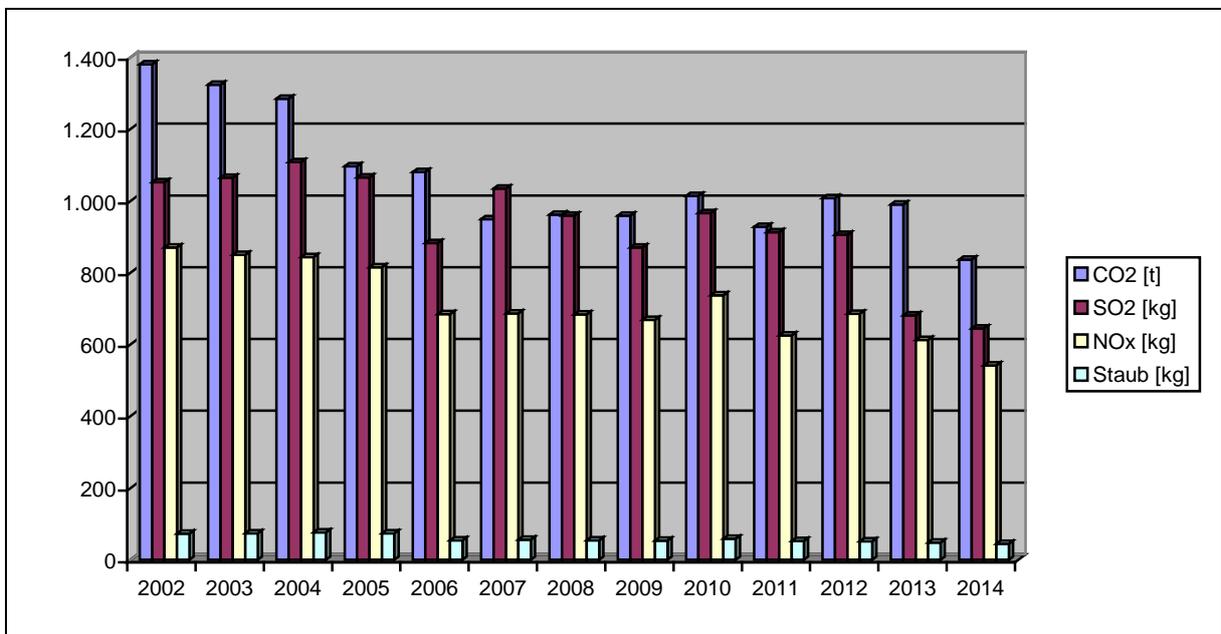
**Kostenstruktur**

**Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg**



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten für die Beruflichen Schulen Ravensburg im Jahr 2014

• **Entwicklung der Emissionen**



**Abb.:** Entwicklung der Emissionen Wärme und Strom in den Beruflichen Schulen Ravensburg seit 2002

**Liegenschaftsobjekt: Gewerbliche Schule Ravensburg**

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unbereinigt</b>	1.723.245	kWh	-23,0%	72	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme bereinigt</b>	2.031.534	kWh	-10,6%	85	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	709.217	kWh	-4,9%	30	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	3.654	m <sup>3</sup>	-6,6%	0,15	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

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

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	92.819	€	-21%	0,05	€/kWh
<b>Strom</b>	151.970	€	4%	0,39	€/kWh
<b>Wasser</b>	12.402	€	-5%	3,39	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten für die Gewerbliche Schule Ravensburg 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>	438	7	190	1
<b>Strom</b>	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	438	7	190	1

**Tab.:** Überblick über die Emissionen der Gewerblichen Schule Ravensburg

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

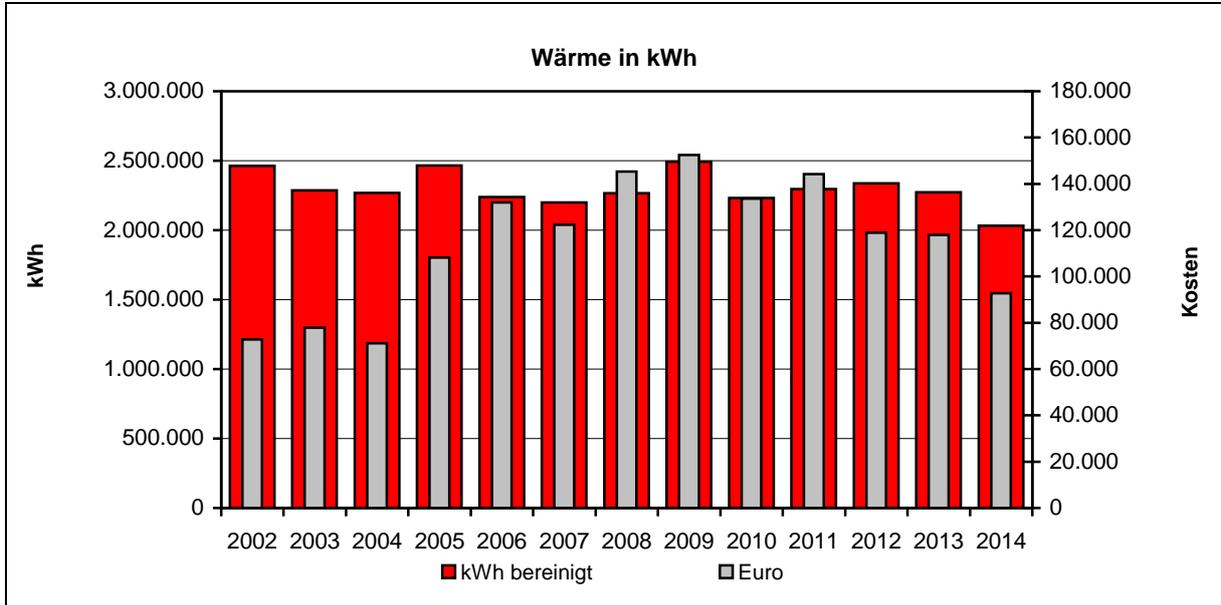


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für die ausgewählte Liegenschaft seit 2002

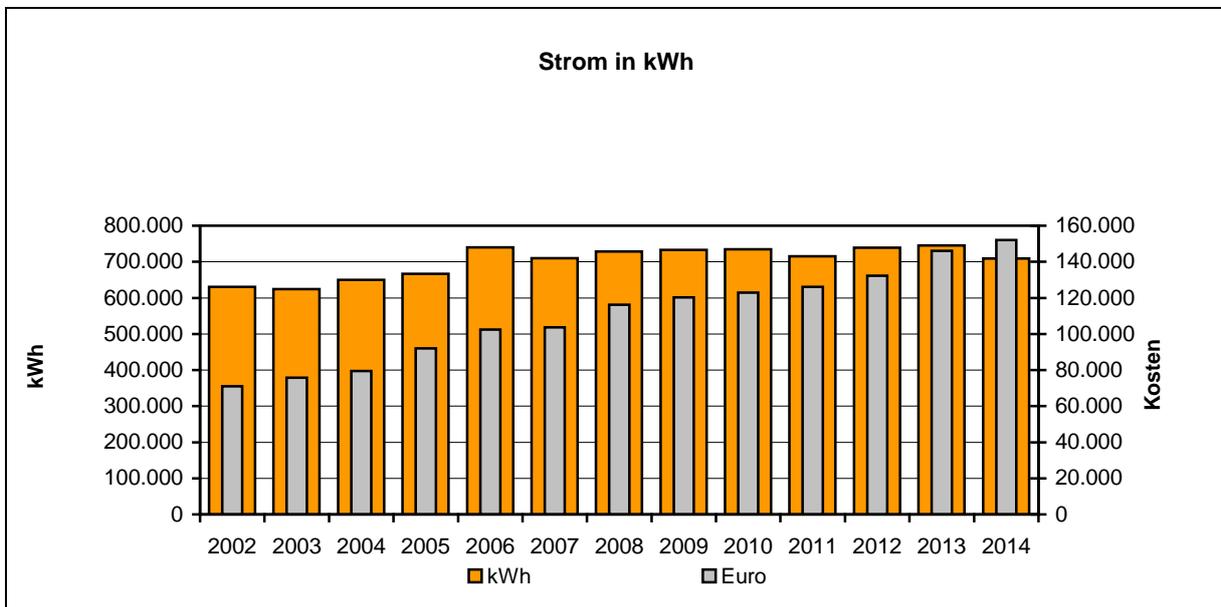
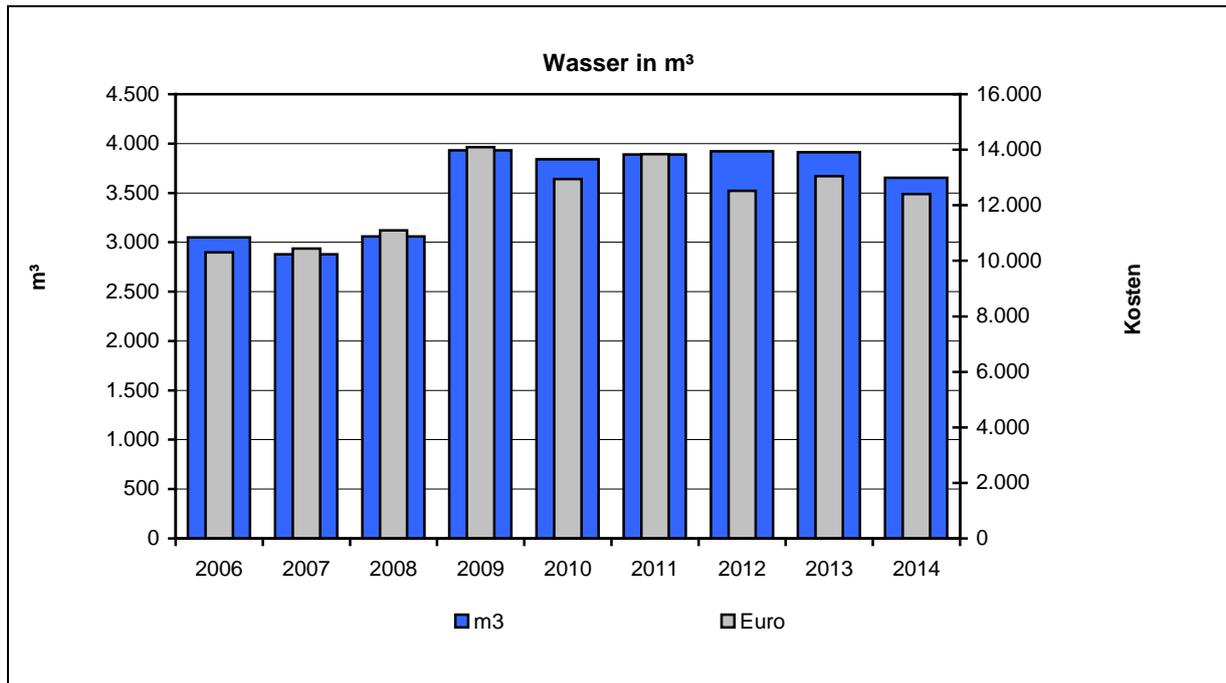


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für die Gewerbliche Schule Ravensburg seit 2002



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für die Gewerbliche Schule Ravensburg seit 2006

- **Kostenstruktur**

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

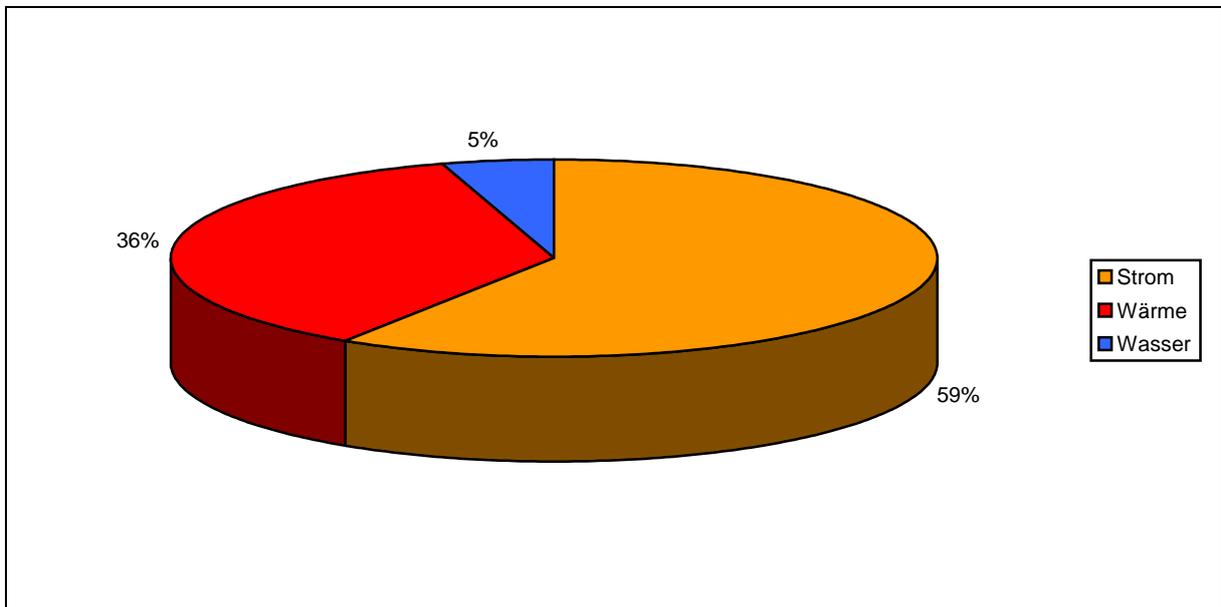


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten für die Gewerbliche Schule Ravensburg im Jahr 2014

- **Entwicklung der Emissionen**

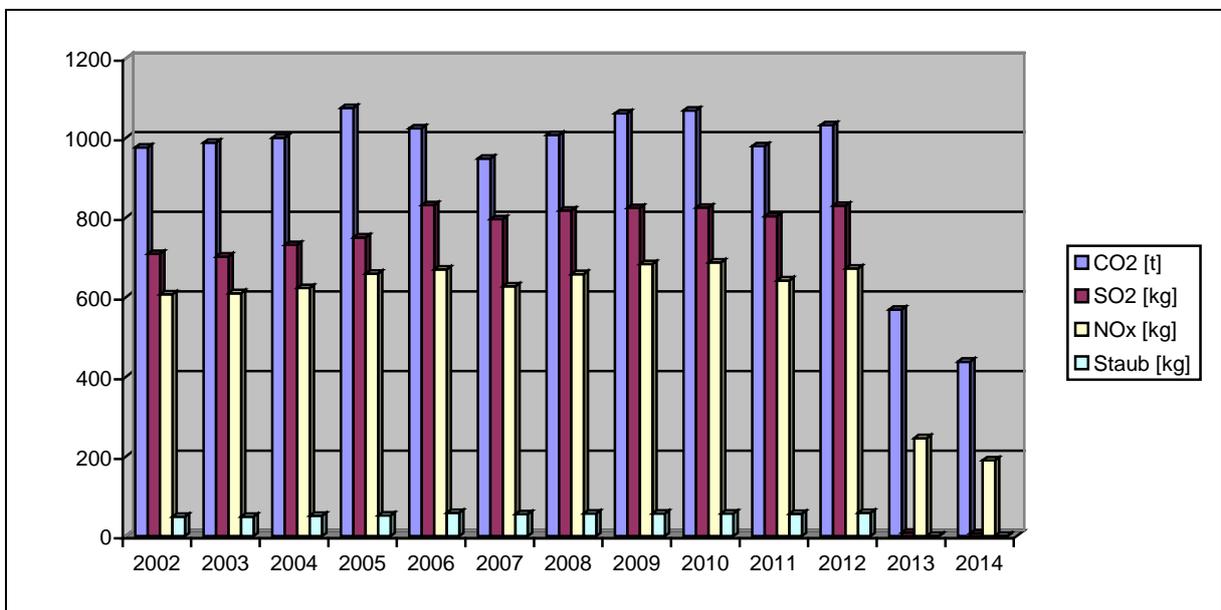


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom) der Gewerblichen Schule Ravensburg seit 2002

**Liegenschaftsobjekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch**

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
<b>Wärme unber.</b>	1.418.922	kWh	-18,0%	74	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wärme ber.</b>	1.672.767	kWh	-4,8%	87	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Strom</b>	365.491	kWh	-11,7%	19	kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Wasser</b>	3.909	m <sup>3</sup>	34,3%	0,20	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a

**Tab.:** Überblick über den absoluten Energieverbrauch und der Kennwerte für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
<b>Wärme</b>	98.077	€	-18%	0,07	€/kWh
<b>Strom</b>	83.345	€	-6%	1,87	€/kWh
<b>Wasser</b>	15.347	€	16%	3,93	€/m <sup>3</sup>

**Tab.:** Überblick über die Kosten der Energiearten für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch 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>	209	143	220	99
<b>Strom</b>	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	209	143	220	99

**Tab.:** Überblick über die Emissionen der Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch

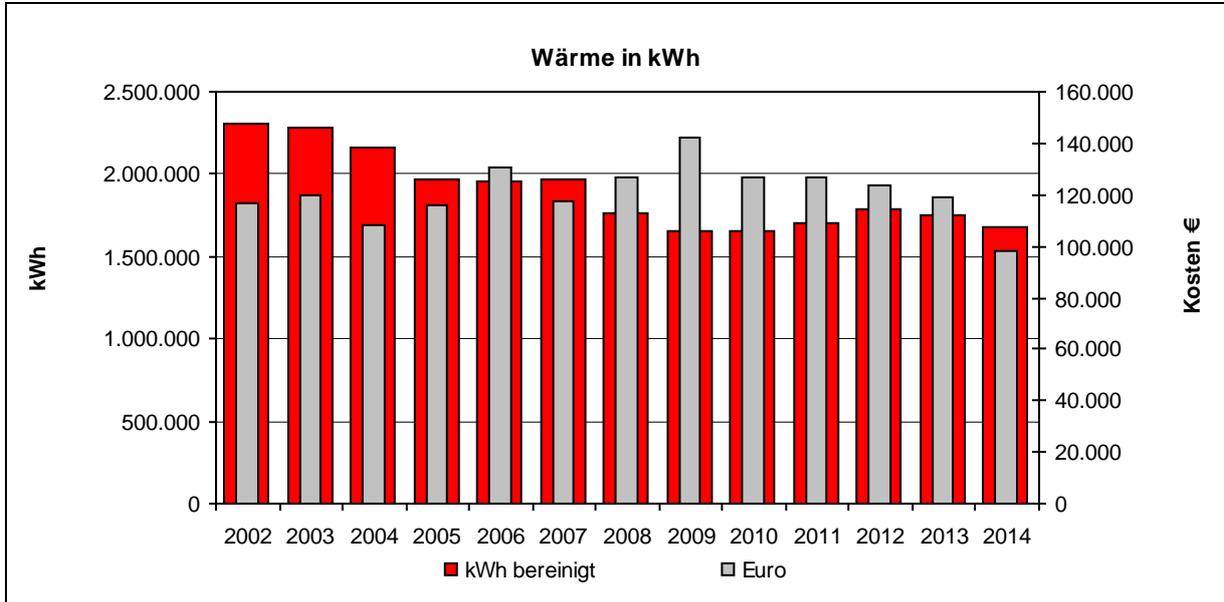


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch seit 2002

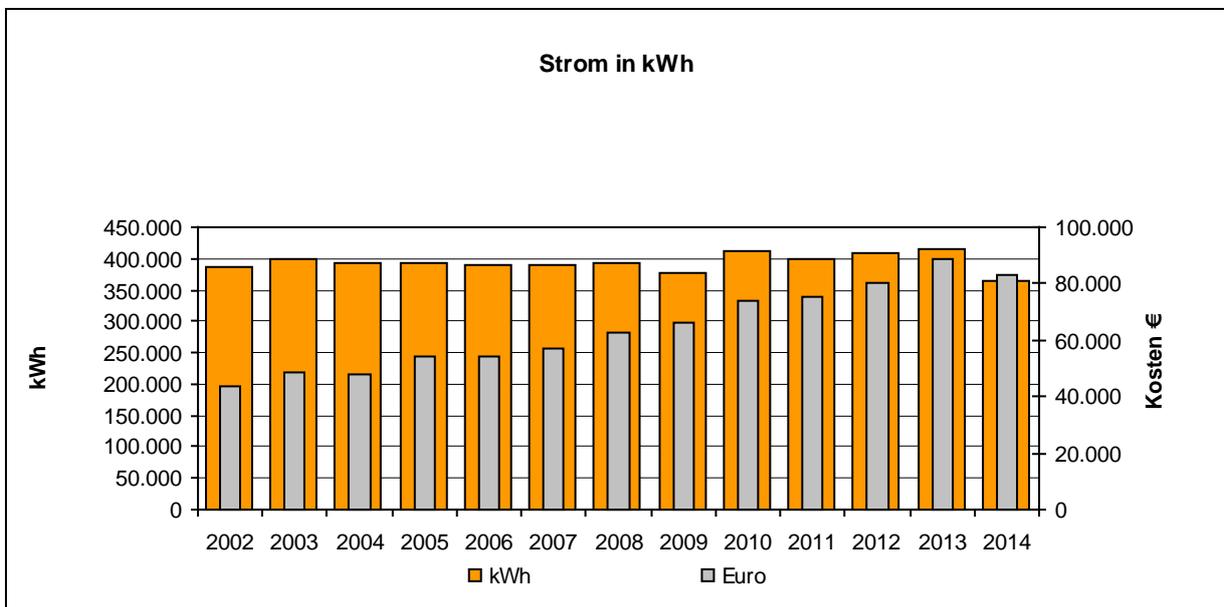
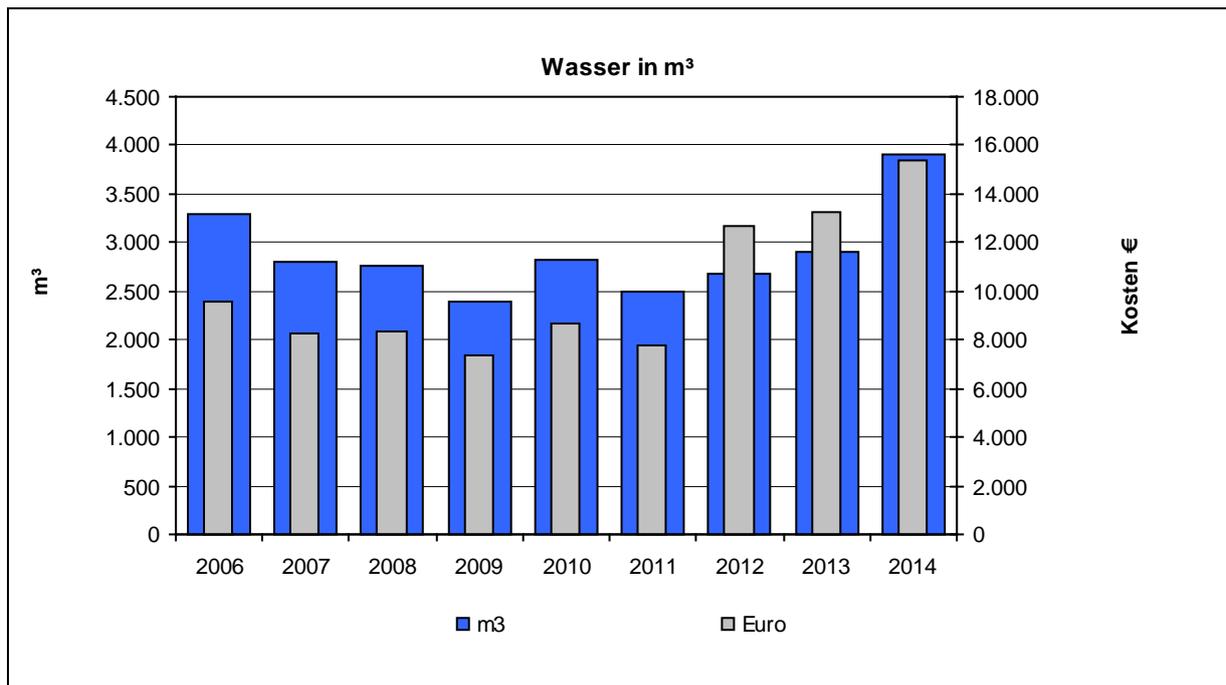


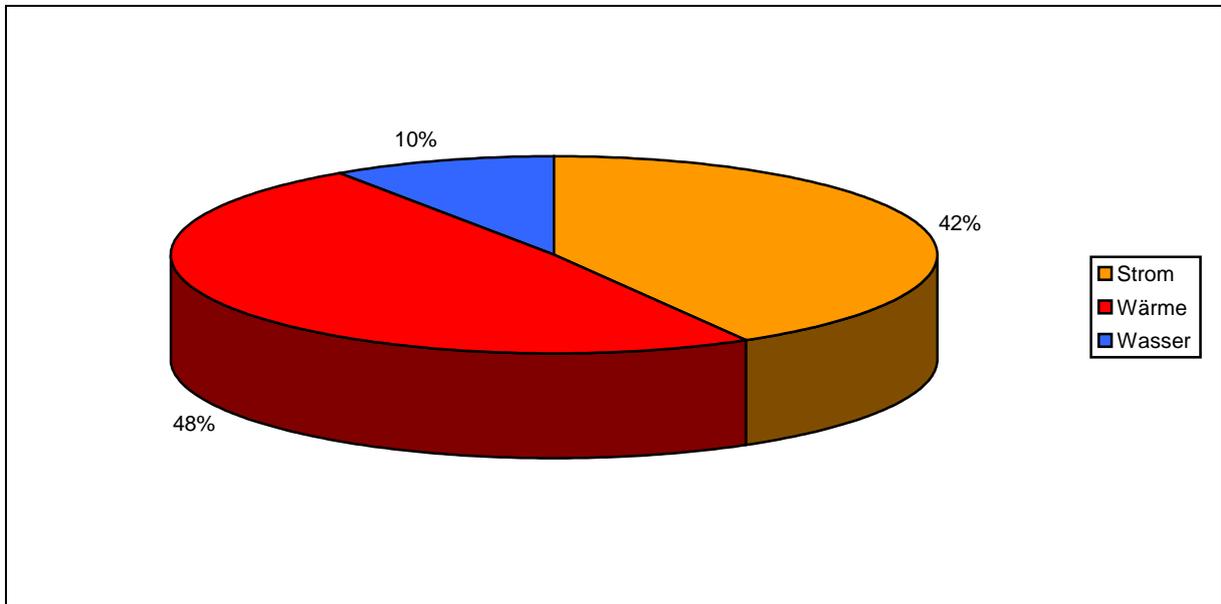
Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch seit 2002



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch seit 2006

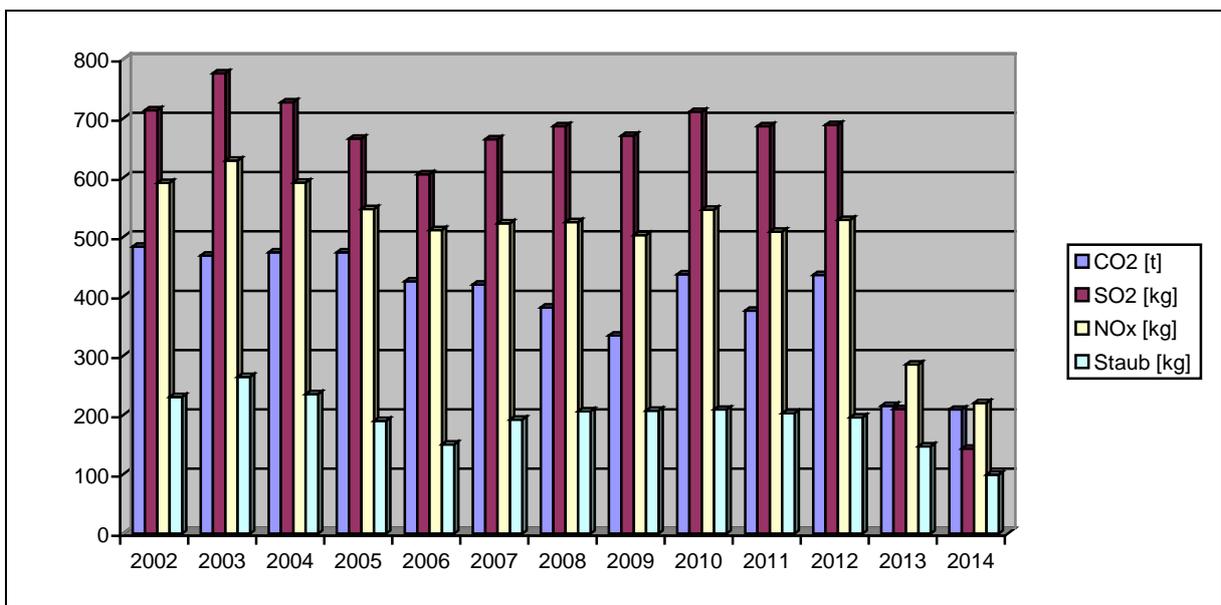
- **Kostenstruktur**

Objekt: Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch



**Abb.:** Aufteilung der Kosten für die Energiearten für die Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch im Jahr 2014

- **Entwicklung der Emissionen**



**Abb.:** Entwicklung der Emissionen der Geschwister-Scholl-Schule Leutkirch seit 2002

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

**Verbräuche, Kosten und deren Entwicklung:**

<b>Krankenhaus St. Elisabeth</b>		<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Wasser / Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	73.130	ca. 90.160	79.497	79.632	94.545	80.401	86.816
	Kosten (€)	251.642 €	313.070 €	298.122 €	266.835 €	214.499 €	149.187 €	200.651 €
Strom	Menge in kWh	6.490.929	6.758.605	8.802.746	8.202.158	8.062.006	7.771.456	8.322.207
	Kosten (€)	847.945 €	895.140 €	1.060.009 €	1.297.142 €	1.265.285 €	1.417.391 €	1.772.793 €
Gas	Menge in kWh	14.088.174	15.037.308	16.718.370	15.431.477	16.261.522	19.182.711	12.500.674
	Kosten (€)	579.962 €	618.369 €	611.512 €	655.953 €	723.806 €	864.891 €	617.848 €
Heizöl	Menge in kWh	0	0	0	0	0	0	556.670
	Kosten (€)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	37.686 €
Summe:		<b>1.679.549 €</b>	<b>1.826.580 €</b>	<b>1.969.643 €</b>	<b>2.219.930 €</b>	<b>2.203.590 €</b>	<b>2.431.469 €</b>	<b>2.628.978 €</b>

**Krankenhaus  
Wangen**

Wasser / Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	31.964	28.788	28.788	26.004	26.872	29.128	31.476
	Kosten (€)	108.927 €	98.212 €	109.332 €	80.593 €	94.479 €	109.620 €	127.119 €
Strom	Menge in kWh	2.845.635	2.882.256	2.964.222	2.572.990	2.655.105	2.712.991	2.461.309
	Kosten (€)	376.395 €	401.214 €	427.720 €	417.782 €	432.486 €	506.132 €	527.968 €
Gas incl. Hack- schnittzel	Menge in kWh	7.452.050	6.781.587	5.964.707	3.395.348	4.657.832	4.863.687	2.689.286
	Kosten (€)	400.084 €	354.211 €	305.904 €	185.515 €	223.701 €	224.653 €	138.624 €
Heizöl	Menge in kWh	15.000	497.020	119.100	5.360	279.500	493.500	73.720
	Kosten (€)	601 €	22.851 €	6.263 €	309 €	14.885 €	24.707 €	2.175 €
Summe:		<b>886.007 €</b>	<b>876.488 €</b>	<b>849.219 €</b>	<b>684.199 €</b>	<b>765.551 €</b>	<b>865.112 €</b>	<b>795.886 €</b>

Hack- schnittzel	Menge in kWh	0	0	701.600	2.606.500	2.404.900	2.125.600	1.897.600
nachrichtlich	Kosten (€)	0 €	0 €	21.395 €	81.362 €	78.412 €	74.752 €	78.615 €

**Krankenhaus  
Bad Waldsee**

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wasser/ Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	15.753	17.736	17.553	9.660	17.838	13.617	13.395
	Kosten (€)	58.128 €	65.327 €	61.857 €	36.517 €	62.754 €	51.794 €	51.334 €
Strom	Menge in kWh	1.052.268	1.052.993	1.041.924	1.032.703	1.057.337	1.017.137	1.045.283
	Kosten (€)	139.115 €	142.291 €	148.416 €	167.491 €	170.715 €	190.222 €	212.631 €
Gas	Menge in kWh	4.221.753	4.570.654	4.798.340	3.514.920	3.800.564	3.714.835	3.391.863
	Kosten (€)	232.205 €	241.333 €	239.592 €	187.802 €	191.042 €	198.853 €	173.703 €
Heizöl	Menge in kWh	103.000	137.060	25.500	238.500	44.500	0	96.250
	Kosten (€)	3.006 €	4.783 €	889 €	8.323 €	1.553 €	0 €	4.143 €
Summe:		<b>432.454 €</b>	<b>453.734 €</b>	<b>450.754 €</b>	<b>400.133 €</b>	<b>426.064 €</b>	<b>440.869 €</b>	<b>441.811 €</b>

**Ehemaliges  
Krankenhaus  
Leutkirch**

Der Krankenhaus-  
betrieb wurde am  
30.07.2013 eingestellt

Wasser/ Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	9.142	7.140	8.716	12.765	11.951	7.385	3.174
	Kosten (€)	25.331 €	19.905 €	24.495 €	35.617 €	32.388 €	19.657 €	9.237 €
Strom	Menge in kWh	908.407	928.024	933.967	961.140	1.023.101	479.583	638.144
	Kosten (€)	122.766 €	130.329 €	136.041 €	160.283 €	169.555 €	93.133 €	129.860 €
Gas	Menge in kWh	2.463.402	1.977.335	2.546.237	2.565.846	2.739.792	1.493.273	1.037.921
	Kosten (€)	131.626 €	107.087 €	128.660 €	136.227 €	135.448 €	74.609 €	63.002 €
Heizöl	Menge in kWh	0	73.300	4.430	0	2.240	0	0
	Kosten (€)	0 €	3.337 €	201 €	0 €	101 €	0 €	0 €
Summe:		<b>279.723 €</b>	<b>260.658 €</b>	<b>289.397 €</b>	<b>332.127 €</b>	<b>337.492 €</b>	<b>187.399 €</b>	<b>202.099 €</b>

## Heilig-Geist-Spital

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wasser/ Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	5.948	5.660	5.636	6.043	5.622	6.473	5.970
	Kosten (€)	20.877 €	19.886 €	20.124 €	20.731 €	19.942 €	18.599 €	22.414 €
Strom	Menge in kWh	854.214	889.451	888.812	739.050	724.302	744.917	703.129
	Kosten (€)	125.511 €	129.734 €	135.052 €	126.743 €	125.474 €	147.112 €	144.758 €
Gas	Menge in kWh	1.129.214	1.124.161	1.175.278	1.007.616	1.089.721	1.140.832	997.269
	Kosten (€)	57.781 €	57.523 €	49.355 €	53.499 €	61.223 €	57.546 €	51.874 €
Heizöl	Menge in kWh	0	3.240	0	4.290	0	4.600	3.500
	Kosten (€)	0 €	189 €	0 €	415 €	0 €	471 €	1.430 €
Summe:		<b>204.169 €</b>	<b>207.332 €</b>	<b>204.531 €</b>	<b>201.388 €</b>	<b>206.639 €</b>	<b>223.728 €</b>	<b>220.476 €</b>

## Ehemaliges Krankenhaus Isny

Der Krankenhausbetrieb  
wurde am 22.01.2015  
eingestellt

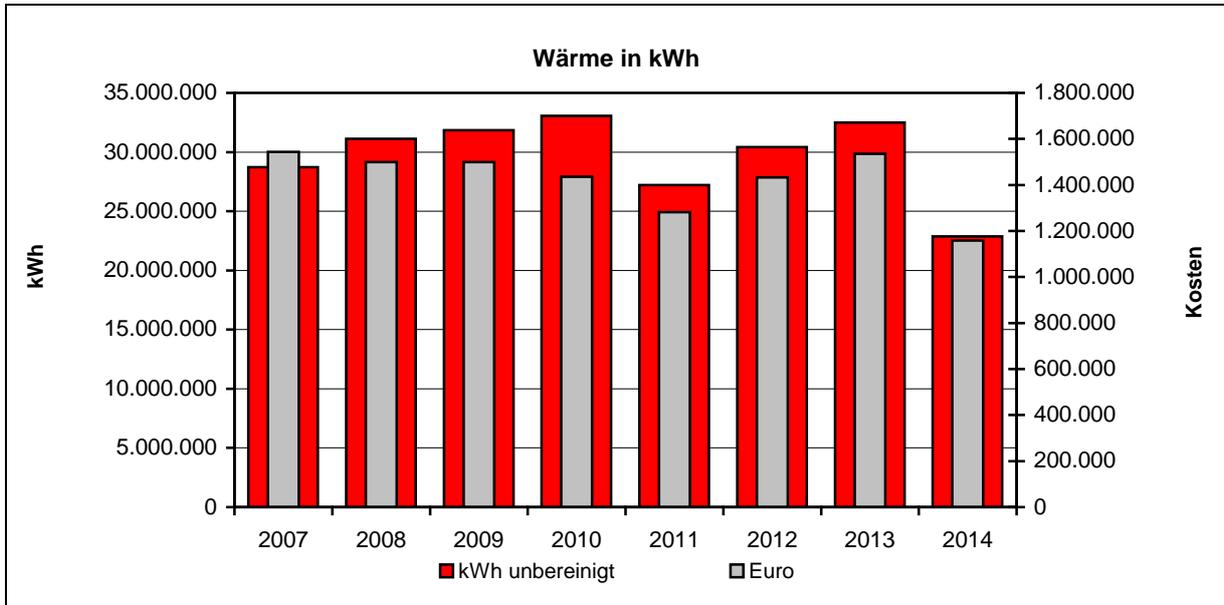
Wasser /Abwasser	Menge in m <sup>3</sup>	7.579	6.882	5.466	6.043	6.014	5.756	6.514
	Kosten (€)	29.198 €	26.734 €	22.331 €	20.731 €	21.373 €	18.811 €	22.873 €
Strom	Menge in kWh	831.006	802.726	781.989	739.050	607.444	613.294	488.845
	Kosten (€)	112.250 €	113.818 €	116.001 €	126.743 €	99.591 €	115.167 €	110.151 €
Gas	Menge in kWh	1.638.950	1.605.134	1.717.724	1.007.616	1.546.638	1.592.282	1.518.081
	Kosten (€)	93.921 €	88.543 €	93.088 €	53.499 €	81.016 €	89.028 €	67.880 €
Heizöl	Menge in kWh	0	50.060	0	4.290	0	13.430	18.430
	Kosten (€)	0 €	1.475 €	0 €	415 €	0 €	409 €	562 €
Summe:		<b>235.369 €</b>	<b>230.570 €</b>	<b>231.420 €</b>	<b>201.388 €</b>	<b>201.980 €</b>	<b>223.415 €</b>	<b>201.466 €</b>

**Gesamtbetrachtung der Gebäude die durch IKP verwaltet werden  
(Zusammenfassung)**

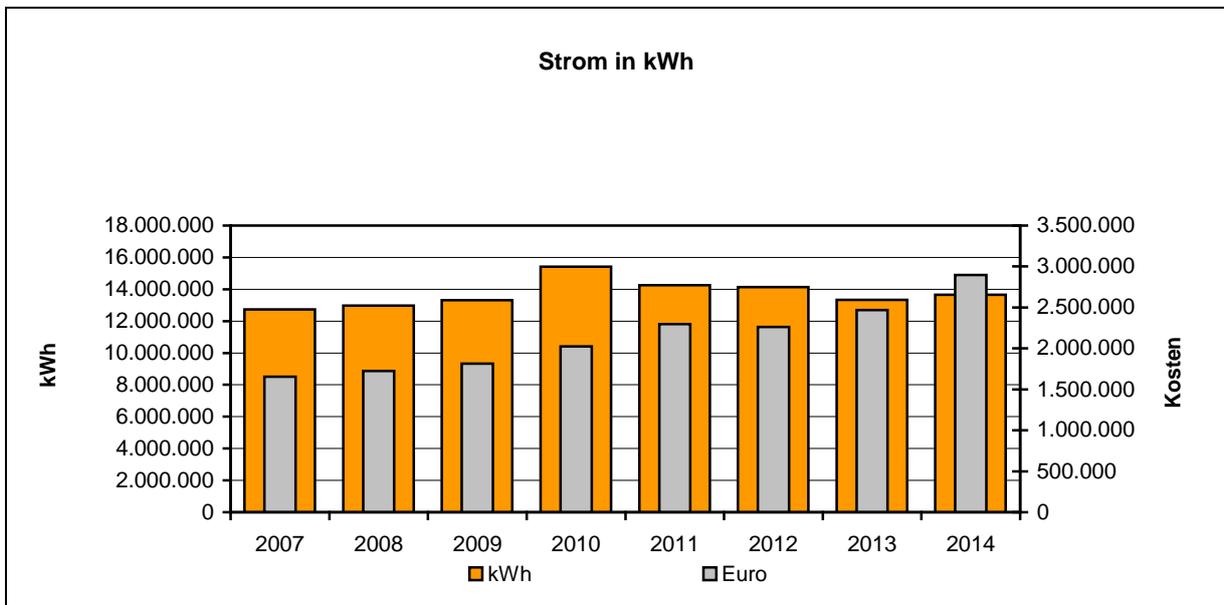
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Wasser / Abwasser	Menge in m³	143.516	156.366	150.305	150.147	158.457	142.760	147.345
	Kosten (€)	494.103 €	543.134 €	536.261 €	461.024 €	445.435 €	367.670 €	433.630 €
Strom	Menge in kWh	12.982.459	13.314.055	15.413.660	14.247.091	14.129.295	13.339.378	13.658.917
	Kosten (€)	1.723.982 €	1.812.526 €	2.023.239 €	2.296.184 €	2.263.106 €	2.469.159 €	2.898.163 €
Gas incl. Holz- hackschnitzel	Menge in kWh	30.993.543	31.096.179	32.920.656	26.922.823	30.096.069	31.987.620	22.135.094
	Kosten (€)	1.495.579 €	1.467.067 €	1.428.111 €	1.272.495 €	1.416.236 €	1.509.582 €	1.112.933 €
Heizöl	Menge in kWh	118.000	760.680	149.030	291.050	326.240	511.530	748.570
	Kosten (€)	3.608 €	32.635 €	7.355 €	9.462 €	16.539 €	25.589 €	45.998 €
<b>Summe:</b>		<b>3.717.271 €</b>	<b>3.855.362 €</b>	<b>3.994.964 €</b>	<b>4.039.165 €</b>	<b>4.141.316 €</b>	<b>4.372.000 €</b>	<b>4.490.725 €</b>
Holz- hack- schnitzel	Menge in kWh	0	0	701.600	2.606.500	2.404.900	2.125.600	1.897.600
	nachrichtlich Kosten (€)	0 €	0 €	21.395 €	81.362 €	78.477 €	74.752 €	78.615 €

**Entwicklung der Jahreswerte seit 2007**

**Objekte: Krankenhäuser (St. Elisabeth Ravensburg, Wangen, Bad Waldsee, Isny, Heilig-Geist-Spital Ravensburg) sowie das ehemalige Krankenhaus (Leutkirch) und deren angegliederte Gebäude**



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme seit 2007



**Abb.:** Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom seit 2007

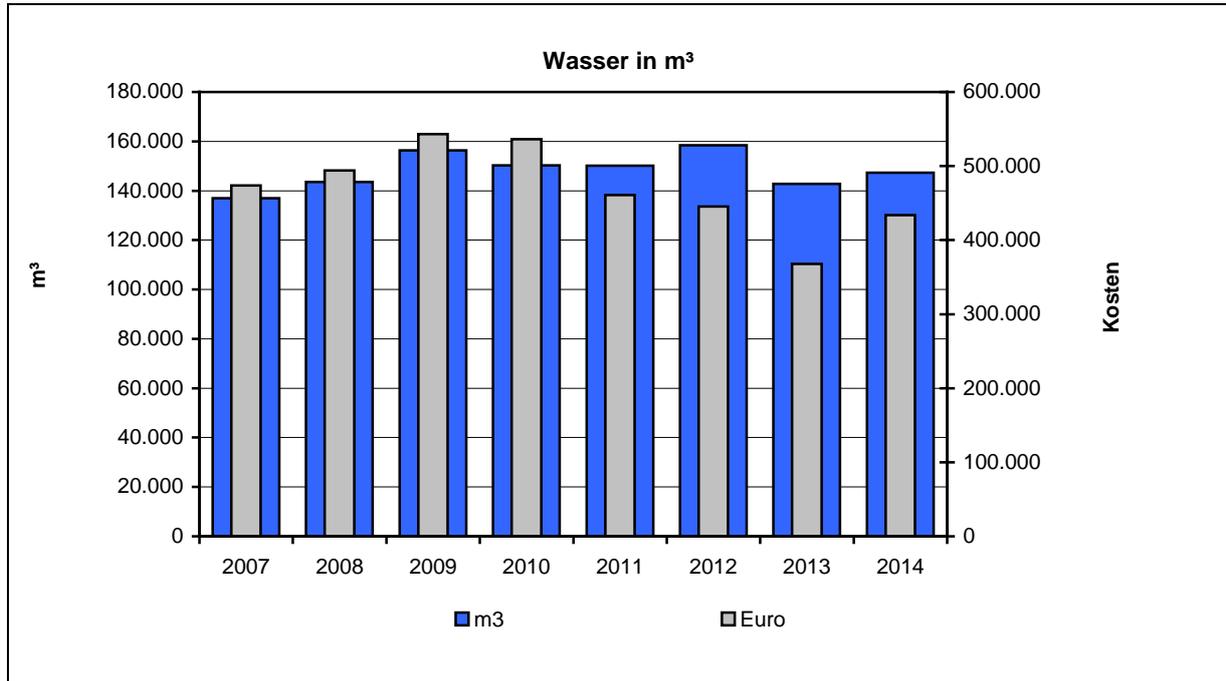


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser im Zeitraum seit 2007

## 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

### Klimadaten 2014 <sup>1</sup>

Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 10°C wurde im Jahr 2014, in der 46-jährigen Statistik-Reihe der Wetterwarte Süd, der höchste Wert erreicht. Zwischen dem letzten Frost am 17. April und dem ersten Tag mit Minusgraden am 30. November lagen 226 Tage. Damit wurde die längste frostfreie Zeit mit einer außergewöhnlich langen Vegetationsperiode seit Aufzeichnung der Wetterwarte Süd ermittelt. Lediglich an 52 Tagen fiel das Quecksilber unter den Gefrierpunkt. Und gerade einmal an fünf Tagen verharrte es ganztags im Minusbereich (Mittelwert: 114 Tage). Andererseits verzeichnete man nur 36 Sommertage mit 25°C (Mittelwert: 44,9 Tage). Insgesamt wurde an 7 Tagen der Hitzewert von 30°C überschritten (Durchschnitt: 8,6 Tage).

Am 09. Juni kletterte das Quecksilber zum höchsten Wert des Jahres auf 35,1°C. Die tiefste Temperatur wurde am 29. Dezember mit -17,6°C gemessen. Mit einer Sonnenscheindauer von 1.680,3 Stunden lag das Jahr ziemlich genau im 30-jährigen Mittel (1662,5 Stunden).

Der Niederschlag an der Wetterzentrale in Bad Schussenried brachte es auf eine Menge von insgesamt 812,0 Liter pro Quadratmeter.

**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
Holz hackschnitzel	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 2013<sup>2</sup>

	Derzeitiger Lieferant EnBW	Deutschland <sup>3</sup>
Kernenergie	26,4%	16,6%
Sonstige erneuerbare Energien	7,0%	4,0%
Erneuerbare Energien, gefördert nach dem EEG	32,5%	21,9%
Sonstige fossile Energieträger	2,4%	3,0%
Erdgas	0,8%	8,1%
Kohle	30,9%	46,4%
<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.)



