

Energiebericht

für das Jahr 2010

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Teil 1:	
Gebäude die durch das Bau- und Gebäudemanagement verwaltet werden (Verwaltungs- und Schulgebäude)	
I. Zusammenfassende Bewertung	
Wichtigste Ergebnisse des Energiemanagements der Liegenschaften des Landkreises Ravensburg (Verwaltungs- und Schulgebäude).....	3
Energiestatistik.....	4
Verbrauchsentwicklung.....	5
Kosten.....	7
Emissionen.....	9
II. Realisierung des Energie-Managements	
Struktur des Energiemanagements im Landkreis Ravensburg.....	10
Ziele des Energiemanagements.....	11
Dienstanweisung Energie.....	11
Hausmeisterschulungen.....	11
Öffentlichkeitsarbeit.....	11
III. Benchmarking	
Gesamt- Energieverbrauchs- und -Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2010.....	12
Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen.....	15
Wärme.....	15
Strom.....	16
Wasser.....	17
Auflistung aller eigenen und angemieteten Liegenschaften des Landkreises.....	18
Fuhrpark.....	21
Erneuerbare Energien.....	22
IV. Einzelberichte: Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung	
Berufliche Schulen Ravensburg.....	28
Gewerbliche Schule Ravensburg.....	32
Berufsschulzentrum Leutkirch.....	36
Teil 2:	
Gebäude die durch IKP (Eigenbetrieb: Immobilien, Krankenhäuser und Pflegeschule) verwaltet werden	
Verbräuche, Kosten und deren Entwicklung (Liegenschaften des Eigenbetrieb IKP).....	40
Anhang	
Kennwerte für den Energieverbrauch.....	46
Witterungsbereinigter Energieverbrauch.....	46
Mittelwerte der Heizgradtage.....	47
Klimadaten 2010.....	47
Emissionsfaktoren für CO ₂ und atmosphärische Schadstoffe.....	48
Bereinigung des Nahwärmeverbrauchs.....	49

Vorwort

Naturkatastrophen, Klimawandel, schwindende Ozonschicht usw. sind Schlagworte, die man immer häufiger in den Medien findet. 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, Flächen, 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.

Seit dieser Zeit wird im Amt „Bau- und Gebäudemanagement“ der Energieverbrauch aller eigenen Liegenschaften systematisch erfasst und ausgewertet. Energieeinsparungen werden aufgezeigt und umgesetzt sowie im jährlich erscheinenden Energiebericht dokumentiert.

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. Der Landkreis Ravensburg hat in der Gesamtheit aller energiepolitischen Felder eine Punktzahl von 72,4 (max. 100) erreicht. Ab einer erreichten Punktzahl von 50 wird der European Energy Award Silber verliehen, ab 75 Gold.

Teil 1:**Gebäude die durch das Bau- und Gebäudemanagement verwaltet werden
(Verwaltungs- und Schulgebäude)****I. Zusammenfassende Bewertung****Wichtigste Ergebnisse des Energiemanagements der Liegenschaften des Landkreises Ravensburg (Verwaltungs- und Schulgebäude):**

Die zunehmende Bedeutung und rasante Entwicklung von energiepolitischen Feldern machen auch vor dem Energiebericht des Landkreises Ravensburg nicht halt. Aus diesem Grund wurde der nun vorliegende Energiebericht 2010 grundlegend neu gestaltet.

Dieser neue Berichtsaufbau orientiert sich, wie bereits im Energiebericht 2009 angekündigt, 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.

In dem nun vorliegenden Bericht werden im ersten Teil die wesentlichsten Aspekte zum Thema Energie in elf landkreiseigenen Gebäuden aufgezeigt. Diese Gebäude stellen die Hauptverbraucher, mit einem Anteil von ca. 86% des Gesamtenergieverbrauchs aller landkreiseigenen Verwaltungs- und Schulgebäuden, dar.

In drei dieser Gebäude konnten im Jahr 2010 durch das vom Bund aufgelegte Konjunkturpaket II energetische Sanierungen umgesetzt werden. Im Zeitraum von 2009 bis 2010 wurden nachfolgend aufgezeigte Projekte abgearbeitet.

1. Gewerbliche Schule Ravensburg:
Energetische Sanierung der Sheddächer (Btl. C)
Investitionsvolumen: 1.400.000 €
Umsetzungszeitraum: August 2009 – Februar 2010
2. Martinusschule Ravensburg:
Energetische Sanierung des Therapiebaddaches,
Investitionsvolumen: 200.000 €
Umsetzungszeitraum: August 2009 – November 2010
3. Kaufmännische Schule Wangen:
Energetische Sanierung des Daches und der Fassade,
Investitionsvolumen: 3.000.000 €
Umsetzungszeitraum: August 2010 – Dezember 2010

Durch Investitionen wie diese kann langfristig und nachhaltig der Energieverbrauch gesenkt werden.

Die Kaufmännische Schule Wangen und das Ruppert-Ness-Gymnasium wurden durch einen Vertrag mit der Stadt Wangen lange Jahre gemeinsam bewirtschaftet. Ein neu abgeschlossener Auftrennungsvertrag regelt nun die Eigentums- und Zuständigkeitsverhältnisse effektiver und transparenter. Die Kaufmännische Schule befindet sich nun im alleinigen Eigentum des Landkreises Ravensburg, wodurch auch das Energiemanagement nun Einfluss nehmen kann.

Der gesamte witterungsbereinigte Wärmeverbrauch in den betrachteten 11 Liegenschaften konnte im Jahr 2010 gegenüber dem Vorjahr um 3,9 % gesenkt werden. Der Stromverbrauch stieg im gleichen Zeitraum um 1 %. Trotz dieser Entwicklung stieg der CO₂ - Ausstoß um 133 Tonnen an, da eine Verschiebung der Energieträger dazu führte.

Der Wasserverbrauch sank im Vergleich um 11,4 %.

Im zweiten Teil des Energieberichtes wird erstmals der Verbrauch der Liegenschaften, die vom Eigenbetrieb IKP (Immobilien, Krankenhäuser und Pflegeschule) verwaltet werden, dargestellt.

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 CO₂-Ausstoß der jeweiligen Energieträger ist in der vorletzten Spalte dargestellt.

Energiestatistik Jahr 2010	Verbräuche			Kosten			CO ₂	
	Verbrauchs- menge in MWh (nicht witterungs- bereinigt)	Verände- rung zum Vorjahr in %	Verände- rung zum Basisjahr in %	Kosten in EUR	Verände- rung zum Vorjahr in %	Verände- rung zum Basisjahr in %	CO ₂ in t	Anteil an gesamten CO ₂ - Emissio- nen in %
Erdgas	7.778	9,7	-6,7	468.730	-9,9	46,7	1.976	52,7
Nahwärme (Holzhackschnitzel)	1.166	-0,1	-11,5	79.964	-21,4	11,4	24	0,6
Erdöl	219	22,7	-33,8	12.138	-20,9	7,8	72	1,9
Strom	3.002	1,0	7,5	465.646	2,3	46,8	1.654	44,1
Endenergie Wärme gesamt	9.164	8,6	-8,2	560.833	-12,0	39,3	2.072	55,2
Endenergie Strom gesamt	3.002	1,0	7,5	465.646	2,3	46,8	1.654	44,1
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	8.681	-3,9	-23,4	560.833	-12,0	39,3	2.072	55,2
Endenergieeinsatz gesamt	12.166	6,6	-4,8	1.026.479	-6,0	42,6	3.726	100,0
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	11.683	-2,7	-17,3	1.026.479	-6,0	42,6	3.726	100,0

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und die Energiekosten aller ausgewählten Liegenschaften im Jahr 2010 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 ³]
9.164	8.681	3.002	21.368
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>			
+8,6	-3,9	+1,0	-11,4

Tab.: Verbräuche 2010

Die langjährige Entwicklung des Energieverbrauchs wird in nachfolgendem Diagramm dargestellt. Der Wärmeverbrauch konnte seit Einführung des Energiemanagements im Jahr 2002 kontinuierlich gesenkt werden. Im Gegensatz dazu verharrte 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 m³) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

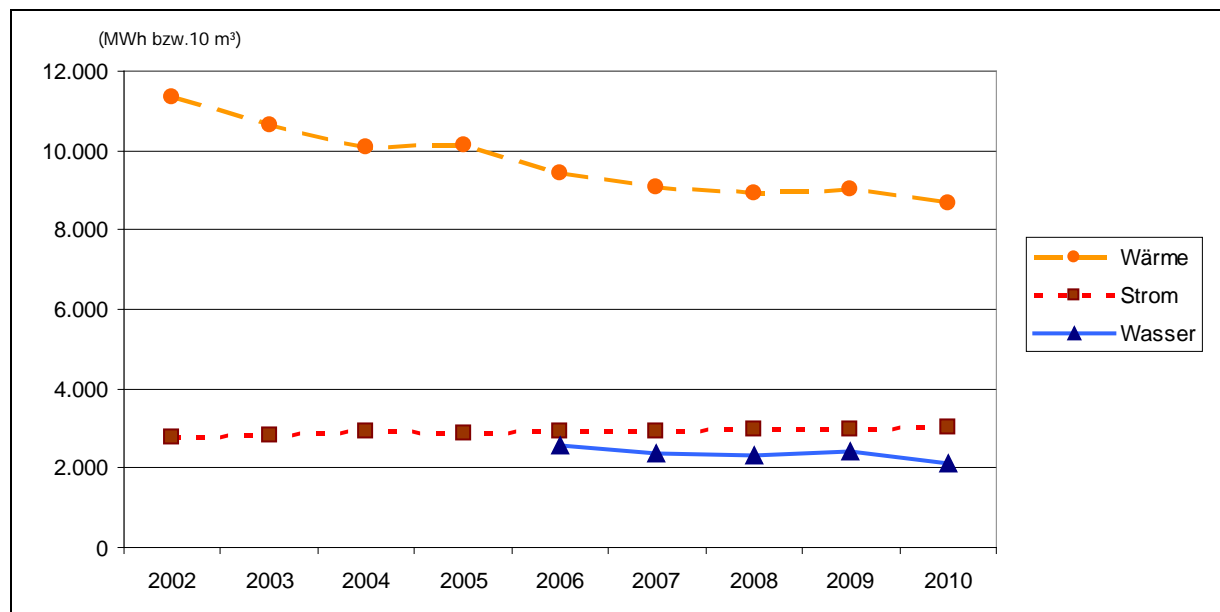


Abb.: Entwicklung des Energieverbrauchs 2002 bis 2010

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	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch m ³	m ³ / m ²	Index
2002	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

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

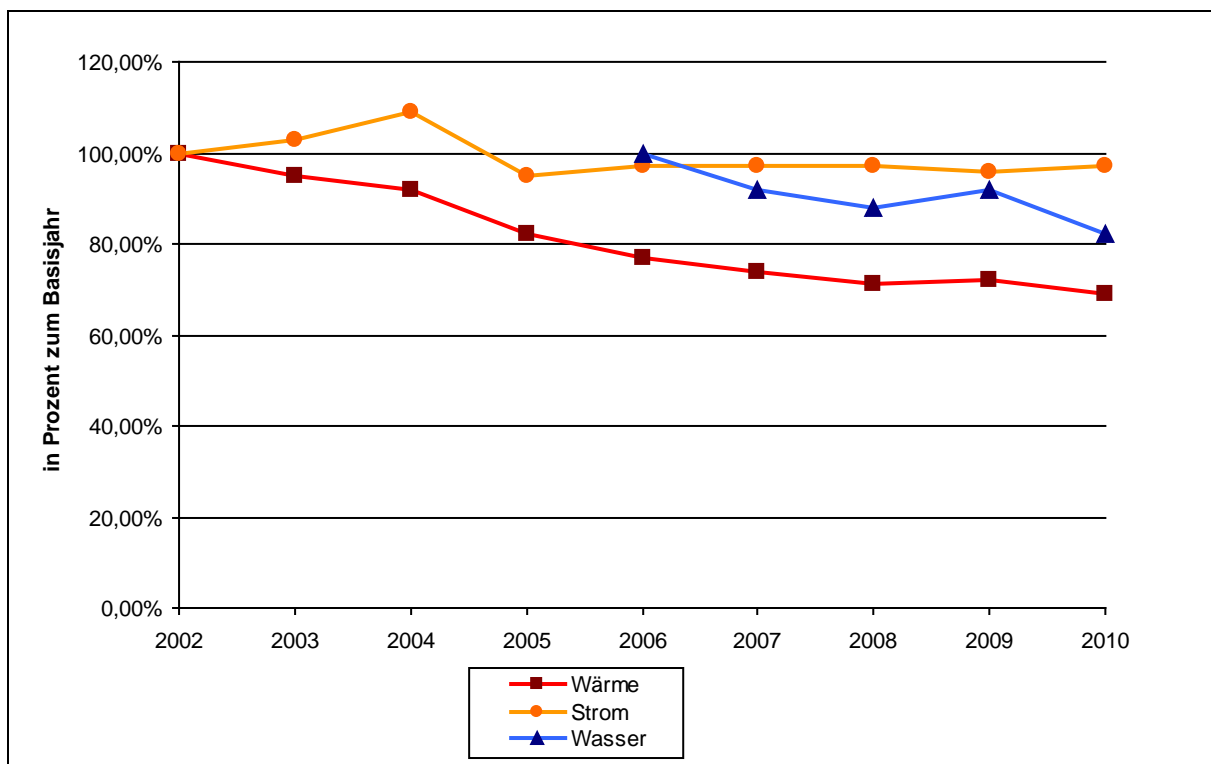


Abb.: Entwicklung des Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchs (Index) seit dem Basisjahr 2002

Kosten

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

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

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

Energiekosten		Wasserkosten
Wärme	Strom	
[EUR]	[EUR]	[EUR]
560.833	465.646	74.683
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>		
-12,01	+2,31	-13,24

Tab. : Verbrauchskosten 2010

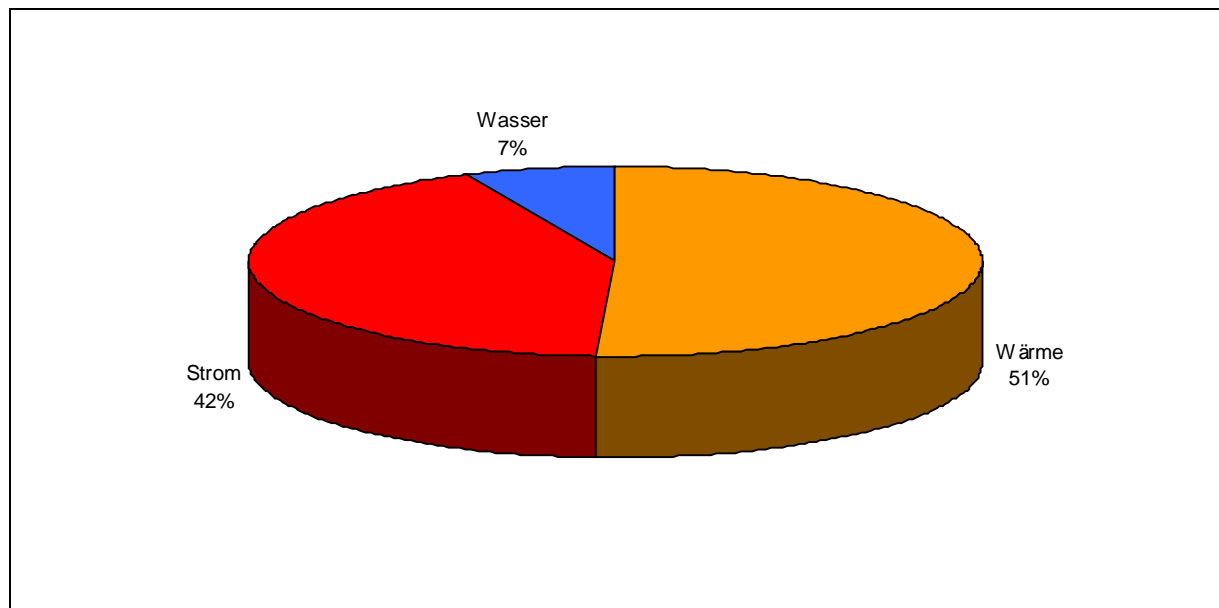


Abb.: Verbrauchskostenstruktur 2010 in %

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) der erfassten Objekte, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, entwickelten sich wie folgt:

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	402,5	412,2	383,6	478,0	576,8	516,3	632,2	637,4	560,8
Strom	317,2	346,7	360,4	369,0	376,6	390,2	432,7	455,1	465,6
Wasser	0,0	0,0	0,0	0,0	85,8	84,1	81,6	86,1	74,7

Tab.: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften von 2002 bis 2010

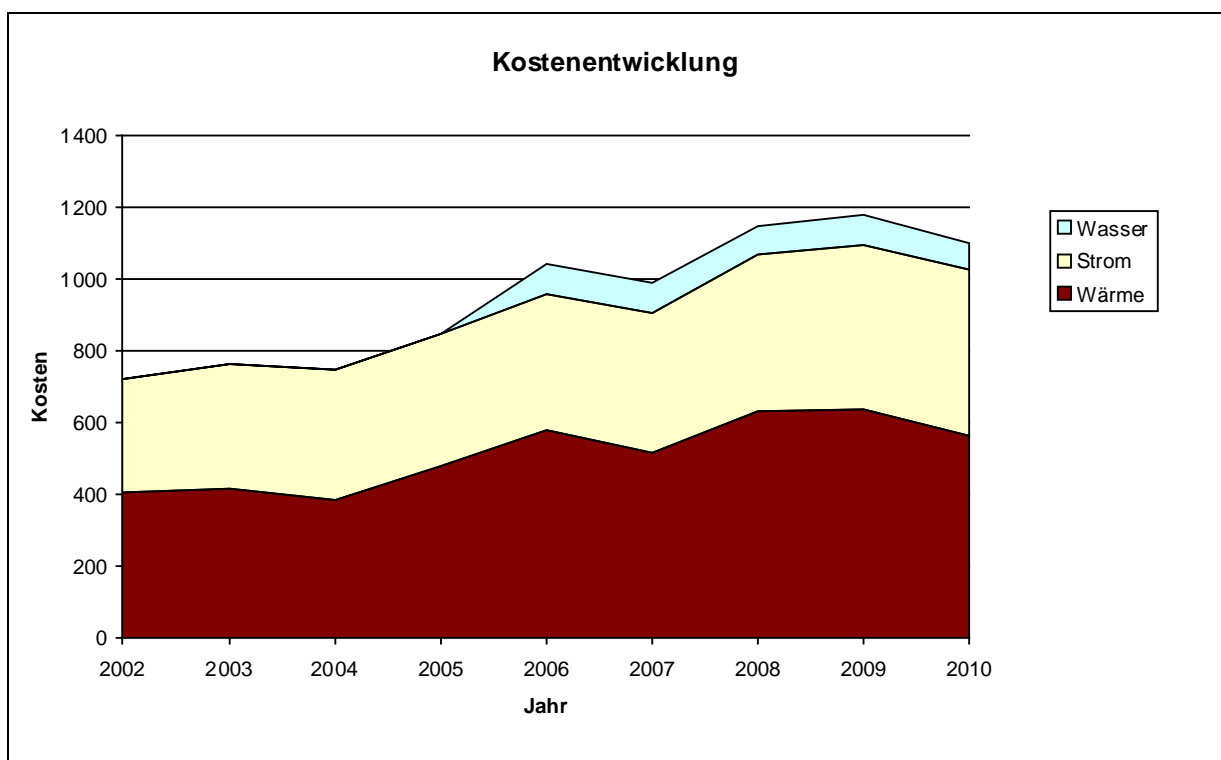


Abb.: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften von 2002 bis 2010

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
Wärme (Erdgas, Erdöl, Nahwärme)	35,5	38,8	38,1	47,1	61,3	56,8	71,0	70,6	64,6
Strom	113,6	122,2	123,2	128,0	128,7	133,5	144,7	153,1	155,1
Wasser	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	3,5	3,5	3,6	3,5

Tab. : Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser von 2002 bis 2010 in €/MWh bzw. €/m³

Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen im Jahr 2010 für die untersuchten Objekte setzen sich wie folgt zusammen:

	Kohlendioxid CO ₂ [t]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxide NO _x [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	2.072	423	1.148	182
Strom	1.654	3.207	1.643	222
Gesamt	3.726	3.629	2.791	404

Tab. : Emissionen 2010

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

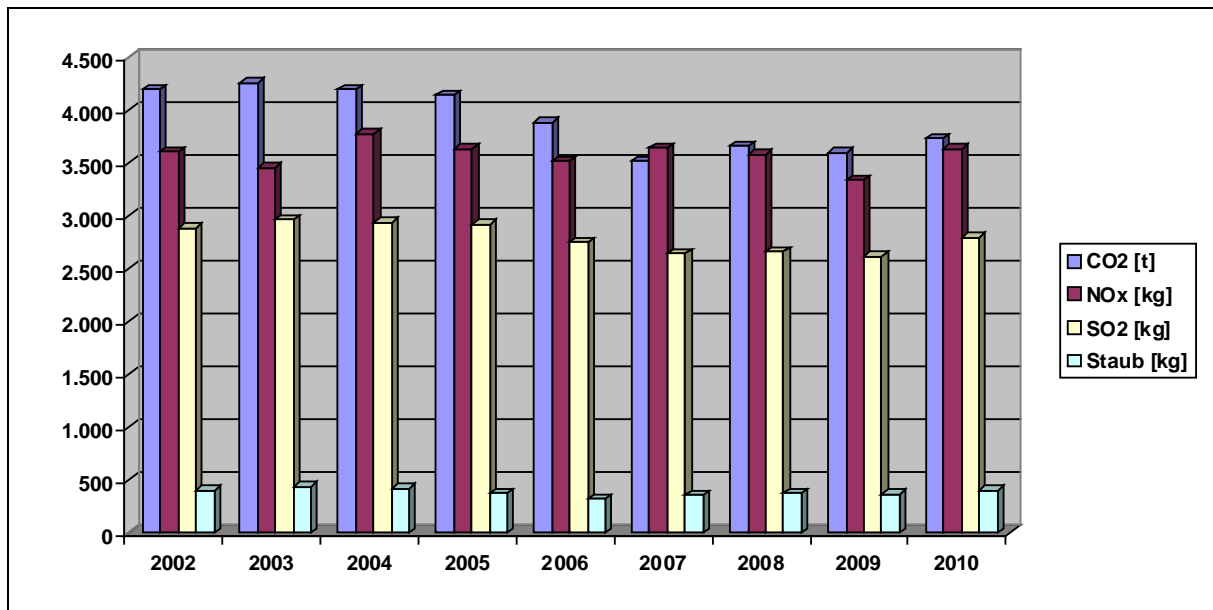


Abb.: Entwicklung der Emissionen von 2002 bis 2010

II. Realisierung des Energie-Managements:

Struktur des Energiemanagements im Landkreis Ravensburg

Das kommunale Energiemanagement im Landkreis Ravensburg ist im Amt für Bau- und Gebäudemanagement 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.) Arbeitssicherheit
- 4.) Energiemanagement

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.) Liegenschaftsverwaltung
- 5.) 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 Bau- und Gebäudemanagement 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 Energiemanagement sind:

- 1.) Senkung der Betriebskosten
- 2.) Ressourcenschonender Einsatz von Energie
- 3.) Senkung von klimaschädlichen Emissionen
- 4.) Erhöhen 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 dient als Grundlage für Investitionsentscheidungen und Verbesserungen in energetischer Hinsicht. Diese Entscheidungshilfe soll nun im Jahr 2011 durch einen gesamtheitlichen Maßnahmen- und Investitionsplan für die Gebäude des Landkreises ersetzt werden. Hier werden die mittel- und langfristig notwendigen Investitionen 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 in der Gesamtheit aller energiepolitischen Felder eine Punktzahl von 72,4 (max. 100) erreicht. Ab einer erreichten Punktzahl von 50 wird der European Energy Award Silber verliehen, ab 75 Gold. In diesem Zusammenhang wurde das bestehende Leitbild des Landratsamtes um energiepolitische Inhalte erweitert.

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.

III. Benchmarking

Gesamt- Energieverbrauchs- und -Kostenstruktur aller ausgewählten Liegenschaften des Landkreises Ravensburg im Berichtsjahr 2010

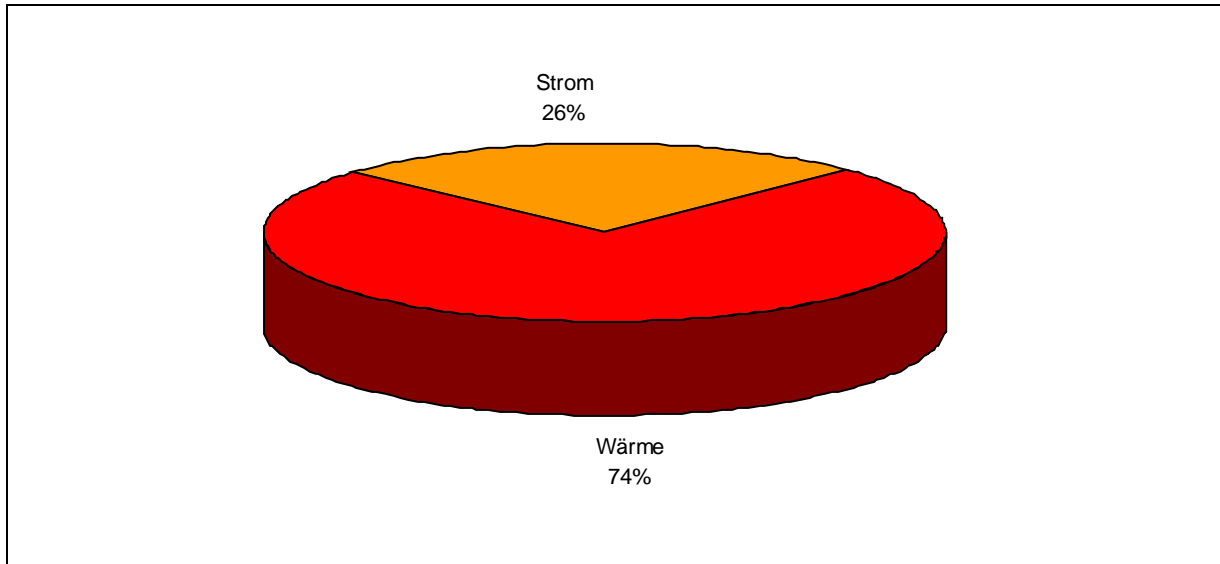


Abb. : Prozentuale Aufteilung der Nutzenergie (Wärme witterungsbereinigt, Strom) der Liegenschaften 2010

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

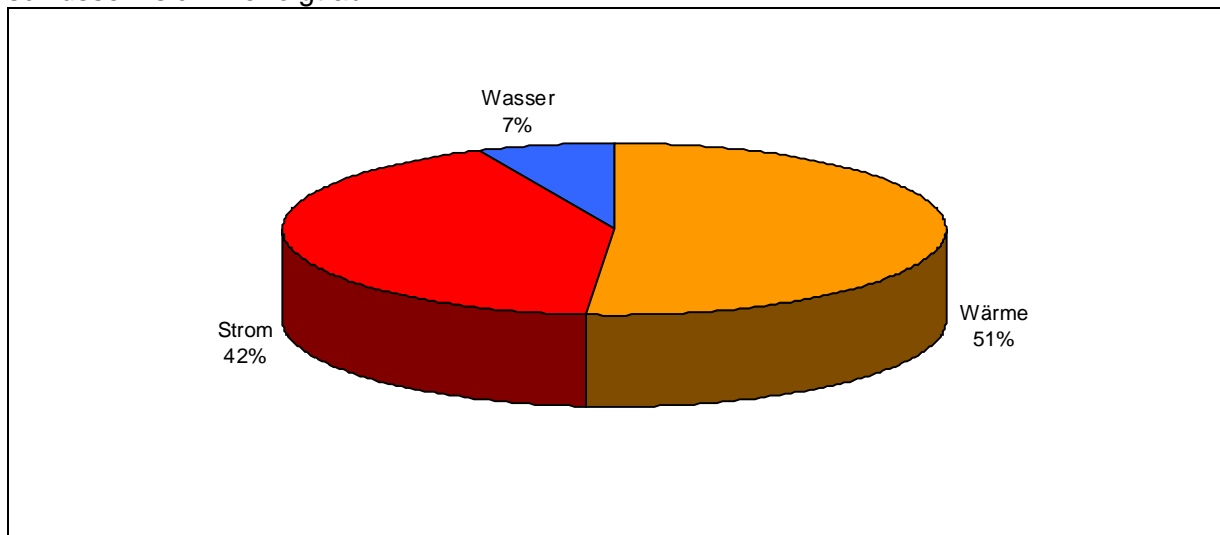


Abb.: Zusammensetzung der Gesamtkosten für Wärme, Strom und Wasser 2010

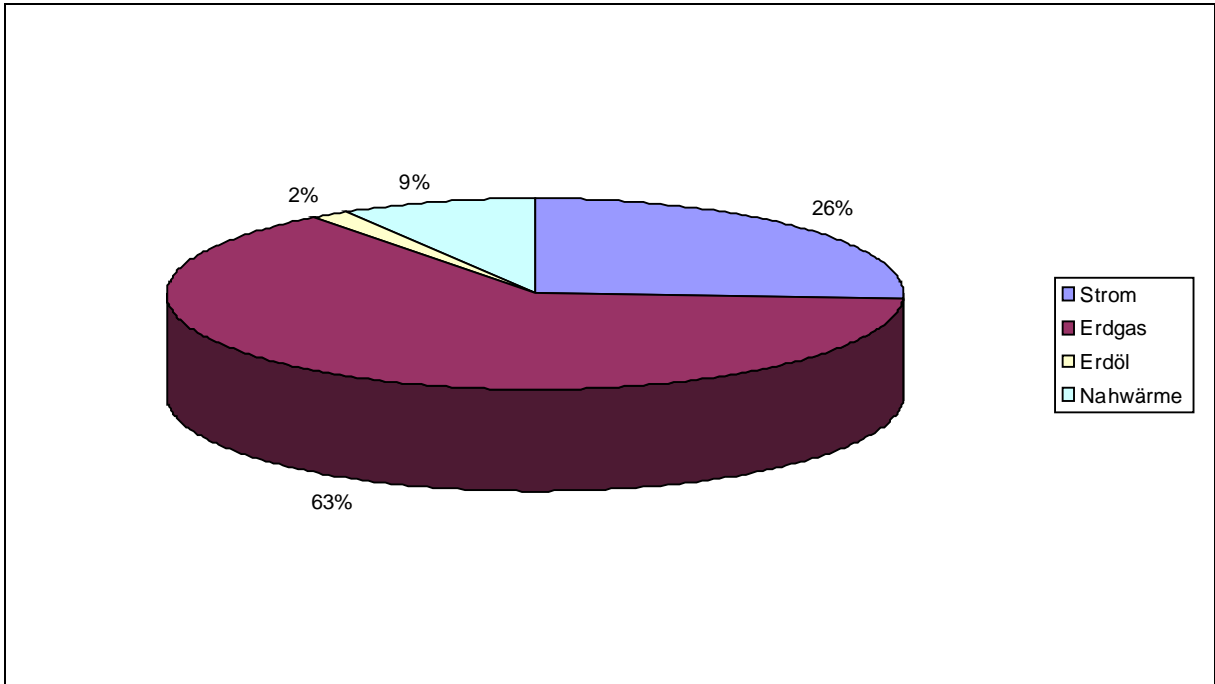


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2010

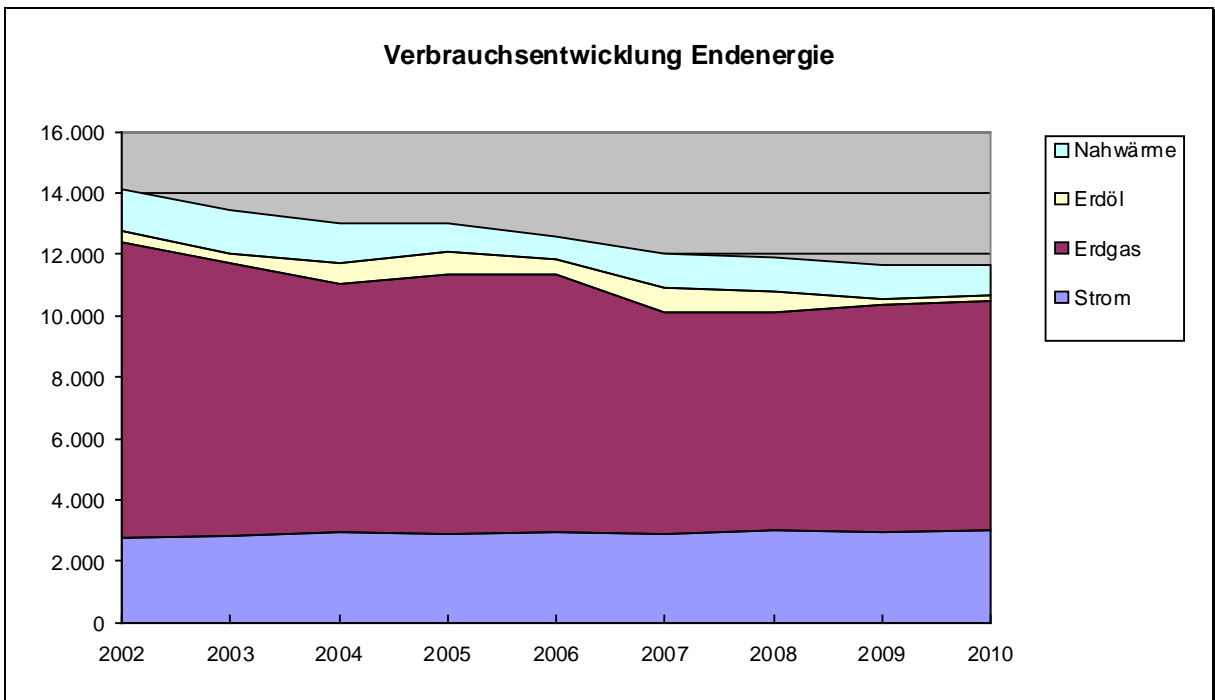


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) aller ausgewählten Liegenschaften von 2002 bis 2010

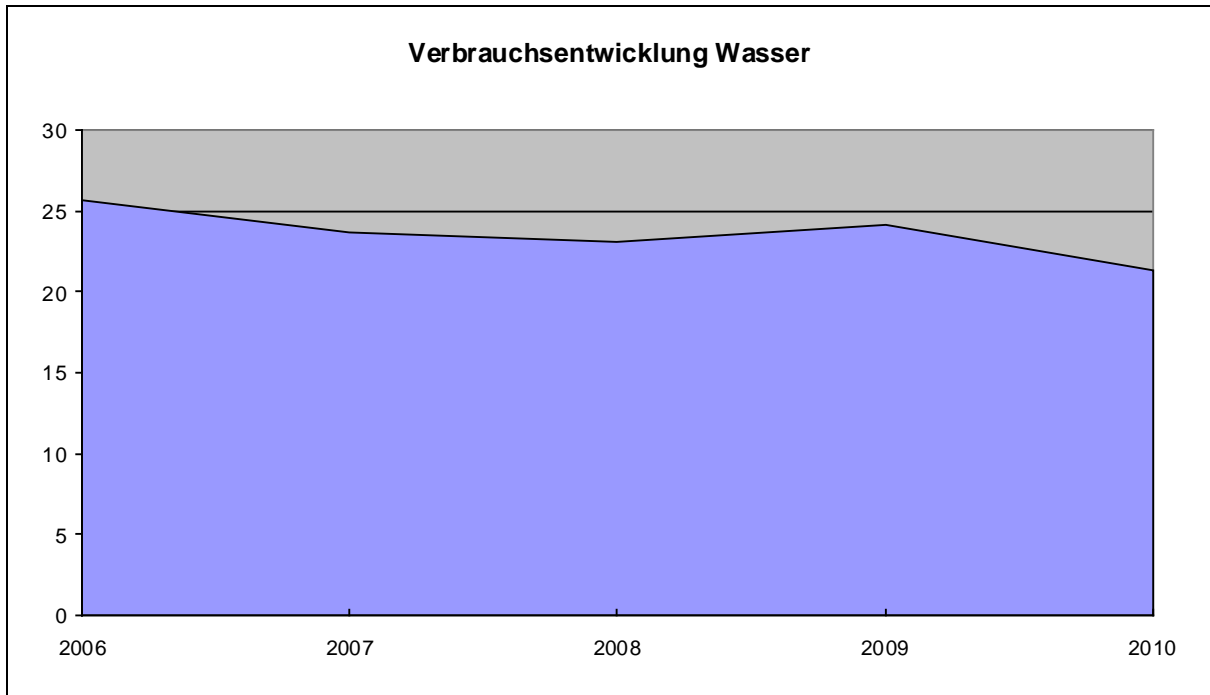


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs an Wasser (1.000 m³) aller ausgewählten Liegenschaften von 2006 bis 2010

Kennwerte und Energiepreise der Objekte nach Objektgruppen

Wärme

Gebäude	Baujahr	Flächen m ² (NGF)	Energieverbrauchskennwerte witterungsbereinigt (kWh/m ²)			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modalwert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2009	Euro / MWh	Euro / m ²
Ämtergebäude									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	97	115	mittel	640	-2,1	69	6,7
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	103	130	mittel	214	-4,9	64	6,6
Summe Ämtergebäude		8.662				854			
Berufsbildende Schulen									
Berufliche Schulen Ravensburg (Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	84	115	gut	2.133	-1,6	59	5,0
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999 , 2004	23.828	94	115	mittel	2.232	-10,5	60	5,6
Sophie-Scholl-Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	87	115	mittel	1.660	0,3	76	6,6
Gewerbeschule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			mittel				
Martinusschule Ravensburg (Martinusstr. 70)	1980	3.595	123	150	mittel	443	1,3	67	8,3
Friedrich-Schiedel- Schule Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	77	115	gut	479	-5,6	67	5,1
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	106	150	sehr gut	346	-0,7	63	6,7
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	122	135	mittel	246	0,8	63	7,7
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	79	115	gut	288	-4,3	61	4,8
Summe Berufsbildende Schulen		87.157				7.827			

Tab.: Kennwerte und Energiepreise zum Wärmeverbrauch der Objekte 2010

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

Strom

Gebäude	Baujahr	Flächen m ² (NGF)	Energieverbrauchskennwerte (kWh/m ²)			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modal- wert*	Wertung	MWh	Änd. (%) zu 2009	Euro / MWh	Euro / m ²
Ämtergebäude									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	59	45	schlecht	387	-0,4	159	9,3
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	37	35	mittel	77	-2,0	188	7,0
Summe Ämtergebäude		8.662				465			
Berufsbildende Schulen									
Berufliche Schulen Ravensburg (Martinusstr. 77)	1975, 1999	25.343	37	25	schlecht	937	-0,9	116	4,3
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,1999 , 2004	23.828	31	25	mittel	734	0,2	167	5,2
Sophie-Scholl-Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	21	25	gut	412	9,3	180	3,9
Gewerbeschule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903			gut				
Martinusschule Ravensburg (Martinusstr. 70)	1980	3.595	27	20	mittel	96	-4,9	175	4,7
Friedrich-Schiedel- Schule Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	23	25	gut	146	3,9	186	4,3
Albert-Schweitzer- Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	30	20	schlecht	98	0,3	138	4,1
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	25	20	mittel	50	8,9	237	5,9
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	18	25	gut	64	-0,2	219	3,8
Summe Berufsbildende Schulen		87.157				2.538			

Tab.: Kennwerte und Energiepreise zum Stromverbrauch der Objekte 2010

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

Wasser

Gebäude	Baujahr	Flächen m ² (NGF)	Energieverbrauchs- kennwerte (kWh/m ²)			Verbrauch und spezifischer Preis			
			Ist	Vergleichswert		Verbrauch		Preis	
				Modal- wert	Wertung	m ³	Änd. (%) zu 2009	Euro / m ³	Euro / m ²
Ämtergebäude									
Landratsamt Ravensburg (Friedenstr. 6)	1964	6.594	229	k.A.	k.A.	1.508	-32,0	3,6	0,8
Landratsamt Außenstelle Wangen (Liebigstr. 1)	1979	2.068	185	k.A.	k.A.	382	-5,7	4,2	0,8
Summe Ämtergebäude		8.662				1.890			
Berufsbildende Schulen									
Berufliche Schulen Ravensburg (Martinustr. 77)	1975, 1999	25.343	300	k.A.	k.A.	7.602	-26,0	3,4	1,0
Gewerbeschule Ravensburg (Gartenstr. 128)	1957, 1975,19 99, 2004	23.828	161	k.A.	k.A.	3.840	-2,3	3,4	0,5
Sophie-Scholl-Schule Leutkirch (Öschweg 5)	1958, 1972	9.279	147	k.A.	k.A.	2.827	18,6	3,1	0,5
Gewerbeschule Leutkirch (Bischof-Sproll-Str. 13)		9.903		k.A.					
Martinusschule Ravensburg (Martinustr. 70)	1980	3.595	524	k.A.	k.A.	1.882	-4,4	3,4	1,8
Friedrich-Schiedel-Schule Wangen (Jahnstr. 6)	1954, 2004	6.253	69	k.A.	k.A.	429	-6,3	4,1	0,3
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg (Gebrazhoferstr. 29)	1980	3.269	512	k.A.	k.A.	1.674	26,1	4,6	2,4
Landwirtschaftsschule Leutkirch (Wangener Str. 70)	1967	2.016	198	k.A.	k.A.	399	-0,7	2,8	0,6
Berufliche Schulen Aulendorf (Graf-Erwin-Str. 1)	1956, 1992, 2002	3.671	225	k.A.	k.A.	825	8,8	4,4	1,0
Summe Berufsbildende Schulen		87.157				19.478			

Tab.: Kennwerte und Energiepreise zum Wasserverbrauch der Objekte 2010

Auflistung aller eigenen und angemieteten 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 Liegenschaften des Eigenbetriebs IKP und 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. 10	Bad Waldsee	angemietet	Forstamt
Forstamt / Wildkammer	Grünenbergstr. 29	Baindt	angemietet	Forstamt
Forstamt / Wildkammer	Am Pfaffenberg 20	Bergatreute	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
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
Versorgungsamt / Archiv	Doggenried 28	Weingarten	angemietet	Lager
Eigenbetrieb Kultur	Bauernhausmuseum	Wolfegg	eigen	Museum

Bezeichnung	Strasse	Ort	Eigentumsverhältnis	Art der Nutzung
Personalwohngebäude	Wassertorstr. 3	Isny	angemietet	PWG
Eigenbetrieb Kultur	Schloß Achberg	Achberg	eigen	Schloß
Gewerbliche Schule Ravensburg	Gartenstr. 128	Ravensburg	eigen	Schule
Berufschulzentrum Aulendorf	Graf- Erwin- Str. 1	Aulendorf	eigen	Schule
Friedrich-Schiedel-Schule	Jahnstr. 6	Wangen	eigen	Schule
Gewerbliche Schule Leutkirch	Bischof- Sproll-Str. 13	Leutkirch	eigen	Schule
Gewerbliche Schule Leutkirch	Bischof- Sproll-Str. 13	Leutkirch	eigen	Schule
Kaufmännische Schule Wangen	Jahnstr. 19	Wangen	eigen	Schule
Berufliche Schulen Ravensburg	St. Martinusstr. 77	Ravensburg	eigen	Schule
Sophie-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	Frauenberger Str. 65	Bad Waldsee	angemietet	Straßenmeisterei
Straßenmeisterei	Leutkircher Str. 40	Isny	angemietet	Straßenmeisterei

Bezeichnung	Strasse	Ort	Eigentumsverhältnis	Art der Nutzung
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
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	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Aussenstelle	Rauenegg 1/1	Ravensburg	angemietet	Verwaltungsgebäude
Job-Center	Schützenstr. 69	Ravensburg	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Aussenstelle	Ottmannshofer Str.	Leutkirch	angemietet	Verwaltungsgebäude
Landratsamt Aussenstelle	Liebigstr. 1	Wangen	eigen	Verwaltungsgebäude
Job-Center	Holbeinweg 2	Wangen	angemietet	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	Wohnung
Mietwohnung	Parkstr. 11	Ravensburg	vermietet	Wohnung
Mietwohnung	Parkstr. 13	Ravensburg	vermietet	Wohnung
Mietwohnung	Robert-Koch-Weg 20	Wangen	vermietet	Wohnung
Bahnwärterhaus	Röhren 5	Aulendorf	vermietet	Wohnung

Tab.: Liegenschaften des Landkreises

Fuhrpark

Insgesamt wurden im Jahr 2010 413.022 km mit Dienstfahrzeugen (Pool) zurückgelegt.
Dies entspricht einem CO₂ - Ausstoß von 53.760 kg

lfd. Nr.	Fahrzeug (fett = kreiseigenes Fz. , <i>kursiv =Leasing Fz.</i>)	Gesamt-Jahres-fahr-leistung 2010 (km)	Kraftstoff-art	Kraftstoff-verbrauch, kombiniert, in l/100km	CO ₂ -Emissionen, kombiniert, in g/km
			gem. EG-Übereinstimmungsbescheinigung		
Ravensburg					
1	<i>BMW LR, RV-WK 1234</i>	50.144	Diesel	6,9	180
2	<i>Audi A6, RV-LB 1000</i>	11.569	Diesel	7,1	189
3	RV-LR 880-VW Bus, H. Strobel, ab 16.04.08	9.209	Diesel	---	---
4	RV-LR 600-VW-Bus, H. Harrer, ab 16.08.10	5.782	Diesel	---	---
5	RV-2992, Opel Corsa, Pool RV4	11.619	Super	---	---
6	<i>RV-LR 31-VW Golf Variant-Pool-RV6</i>	16.985	Diesel	4,5	119
7	<i>RV-LR 39-VW Touran-Diesel-Pool-RV6 (derzeit kein Erdgas)</i>	14.355	Diesel	6,0	157
8	<i>RV-LR 46-VW Polo-Pool-RV6</i>	10.451	Diesel	4,2	109
9	<i>RV-LR 49-VW Touran-Diesel-VET (derzeit kein Erdgas)</i>	14.461	Diesel	6,0	157
10	<i>RV-LR 53-VW Polo-Pool-RV107</i>	17.364	Diesel	4,2	109
11	<i>RV-LR 54-VW Polo-Pool-RV107</i>	18.379	Diesel	4,2	109
12	<i>RV-LR 56-VW Golf Variant-Pool-RV107</i>	23.426	Diesel	4,5	119
13	<i>RV-LR 57-VW Polo-Pool-RV107</i>	15.335	Diesel	4,2	109
14	<i>RV-LR 58-VW Golf Variant-Pool-RV107</i>	24.217	Diesel	4,5	119
15	<i>RV-LR 92-VW Golf Variant-Pool-RV4-LW</i>	17.708	Diesel	4,5	119
16	<i>RV-LR 606-VW Caddy-Erdgas-SER</i>	11.098	Erdgas	8,8 m ³ /100km	157
Wangen					
17	<i>RV-LR 83-VW Polo-Pool WG</i>	17.167	Diesel	4,2	109
18	<i>RV-LR 84-VW Polo-Pool WG</i>	26.918	Diesel	4,2	109
19	<i>RV-LR 85-VW Golf Variant-Pool WG</i>	19.515	Diesel	4,5	119
Bad Waldsee					
20	<i>RV-LR 62-VW Polo-JU BW</i>	17.168	Diesel	4,2	109
Leutkirch					
21	<i>RV-LR 71-VW Golf Variant, bei GES LK (PWG-LK46)</i>	18.666	Diesel	4,5	119
22	<i>RV-LR 76-VW Golf Variant, bei VET LK (PWG-LK46)</i>	20.178	Diesel	4,5	119
23	<i>RV-LR 770-VW Golf Variant, bei LW LK, LK70</i>	21.308	Diesel	4,5	119

Tab.: Kennwerte zu Dienstfahrzeugen 2010

Erneuerbare Energien

Installierte Anlagen die zur CO₂-Reduzierung beitragen.

Ort: Gewerbliche Schule Ravensburg
 Anlage: Demonstrations-Fotovoltaikanlage (aufgebaut und betreut durch die Schule)
 Baujahr: 1997
 Modulzahl: 8
 Installierte Leistung: 0,96 kWp pro Modul 120W
 Investition: 30.000 DM (finanziert durch EVS-Förderprogramm)
 Modulfläche: 7,4 m²



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
1997 - 2010	10.426	6.683

Ort: Gewerbliche Schule Leutkirch
 Anlage: Demonstrations-Fotovoltaikanlage (aufgebaut und betreut durch die Schule)
 Baujahr: 1997
 Modulzahl: 8
 Installierte Leistung: 0,96 kWp pro Modul 120W
 Investition: 30.000 DM (finanziert durch EVS-Förderprogramm)
 Modulfläche: 7,4 m²



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
1997 - 2010	6.777	4.344

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



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
1999 - 2010	7.467	4.786

Ort: Kaufmännische Schule Wangen
 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



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2004 - 2010	133.153	85.351

Ort: Berufliche Schulen Ravensburg
 Anlage: Blockheizkraftwerk
 Baujahr: 1991 saniert 2004
 Installierte Leistung: 50 kW_{el} 100kW_{th} (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2004 - 2010	1.762.067	681.919

Ort: Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg
 Anlage: Blockheizkraftwerk
 Baujahr: 2009
 Installierte Leistung: 5,5 kW_{el} 12,5 kW_{th} (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2009 - 2010	39.192	15.167

Ort: Straßenbauamt Ravensburg (Parkstr. 9)
 Anlage: Blockheizkraftwerk
 Baujahr: 2006
 Installierte Leistung: 5,5 kW_{el} 12,5 kW_{th} (Betriebsart: wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO ₂ (kg)
2006 - 2010	96.498	37.344

Ort: Berufschulzentrum Leutkirch
 Anlage: Nahwärme (Holzhackschnitzel)
 Baujahr: 2002
 Lieferleistung: Ungesicherte Wärmeversorgung (mit Spitzenkessel)



Zeitraum:	Gesamte gelieferte Nahwärme (Holzhackschnitzel) (kWh, Wärme)	Eingespartes CO ₂ (kg)
2001 - 2010	9.746.402	2.520.711

Ort: Deponie Gutenfurt
 Anlage: Blockheizkraftwerk (Deponiegas)
 Baujahr neuer Motor: 2007
 Installierte Leistung: 200 kW_{el} (Betriebsart: nicht wärmegeführt)



Zeitraum:	Gesamter erzeugter Strom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2007 - 2010	3.660.663	1.541.139

Ort: Berufliche Schule Aulendorf
 Landwirtschaftsschule Leutkirch
 Ernährungszentrum Bad Waldsee
 Lieferleistung: Öko-Strom (100% Erneuerbare Energien (Wasserkraft))

Zeitraum:	Gesamter gelieferter Ökostrom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2009 - 2010	253.253	162.335

Ort: Landwirtschaftsschule Leutkirch
 Lieferleistung: Öko-Strom der Elektrizitätswerke Schönau GmbH

Zeitraum:	Gesamter gelieferter Ökostrom (kWh)	Eingespartes CO₂ (kg)
2001 - 2008	385.156	177.172

Zusammenfassung von erneuerbaren Energien in den betrachteten Liegenschaften für das Jahr 2010:

Ort	Energieform	Eingespartes CO ₂ in 2010 (t)
Gewerbliche Schule Ravensburg	Fotovoltaik	0,57
Gewerbliche Schule Leutkirch	Fotovoltaik	0,49
Kaufmännische Schule Wangen	Fotovoltaik	11,27
Berufliche Schulen Ravensburg	Blockheizkraftwerk	135,12
Berufliche Schulen Ravensburg	Fotovoltaik	0,44
Albert-Schweitzer-Schule Kißlegg	Blockheizkraftwerk	10,44
Straßenbauamt Ravensburg	Blockheizkraftwerk	9,26
Berufschulzentrum Leutkirch	Holz hackschnitzel	335,17
Berufliche Schule Aulendorf Landwirtschaftsschule Leutkirch	Ökostrom (100% Wasserkraft)	52,31
Gesamtes durch erneuerbare Energien eingespartes CO₂ in 2010:		559,48
Emissionen gesamt in 2010:		3.876,00

Weitere Liegenschaften in denen erneuerbare Energien eingesetzt werden:

Ort	Energieform	Eingespartes CO ₂ in 2010 (t)
Deponie Gutenfurt	Blockheizkraftwerk	362,20
Ernährungszentrum Bad Waldsee	Ökostrom (100% Wasserkraft)	9,13

IV. Verbräuche, Kosten, Emissionen und deren Entwicklung

Liegenschaftsobjekt: Berufliche Schulen Ravensburg

- Verbräuche

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
Wärme unbereinigt	2.251.400	kWh	11%	89	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	2.132.751	kWh	-2%	84	kWh/m ² a
Strom	937.032	kWh	-1%	37	kWh/m ² a
Wasser	7.602	m ³	-26%	0,30	m ³ /m ² 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	
Wärme	126.578	€	-2%	0,06	€/kWh
Strom	106.833	€	-4%	0,17	€/kWh
Wasser	25.537	€	-29%	3,36	€/m ³

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten für die Liegenschaft Berufliche Schulen Ravensburg im Vergleich zum Vorjahr

- Emissionen

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO ₂ [t]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	[<10 µm] [kg]
Wärme	588	150	309	2
Strom	426	816	428	57
Gesamt	1.014	966	737	59

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

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg

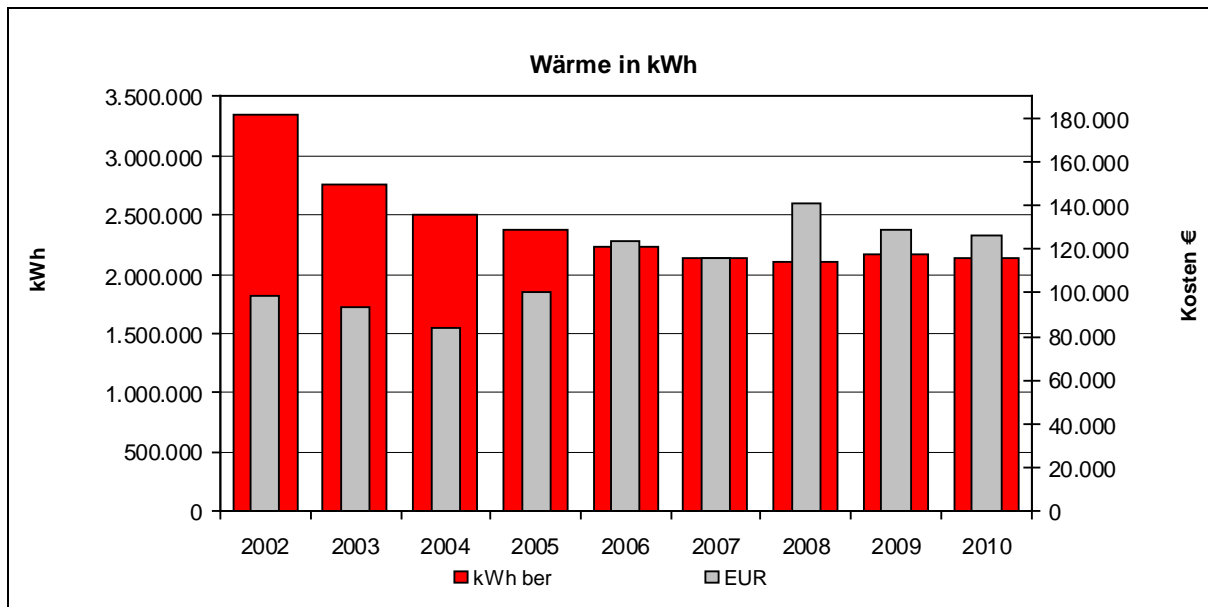


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für die Berufliche Schulen Ravensburg seit 2002

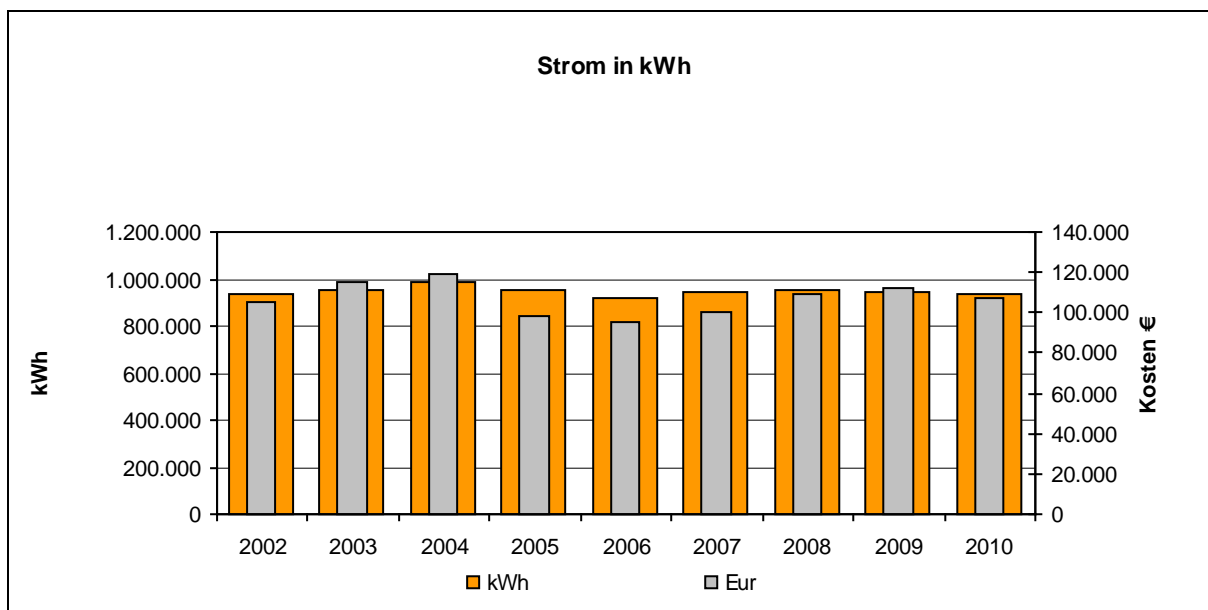


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für die Berufliche Schulen Ravensburg seit 2002

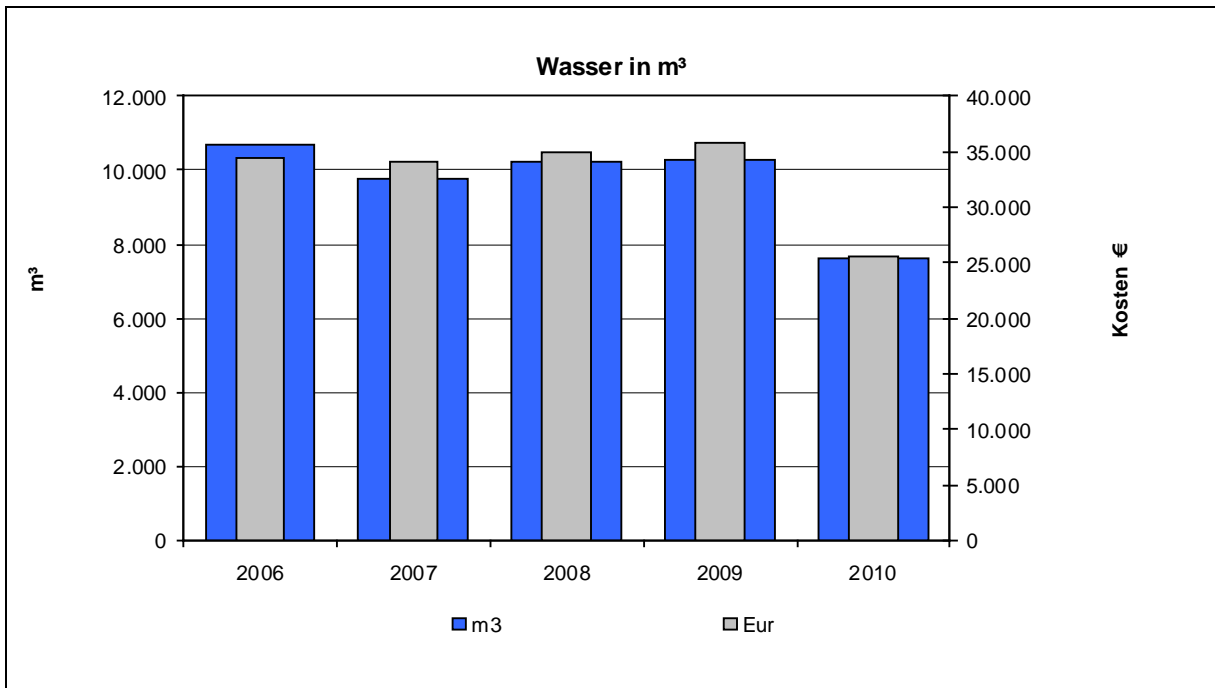


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für die Berufliche Schulen Ravensburg seit 2006

- **Kostenstruktur**

Objekt: Berufliche Schulen Ravensburg

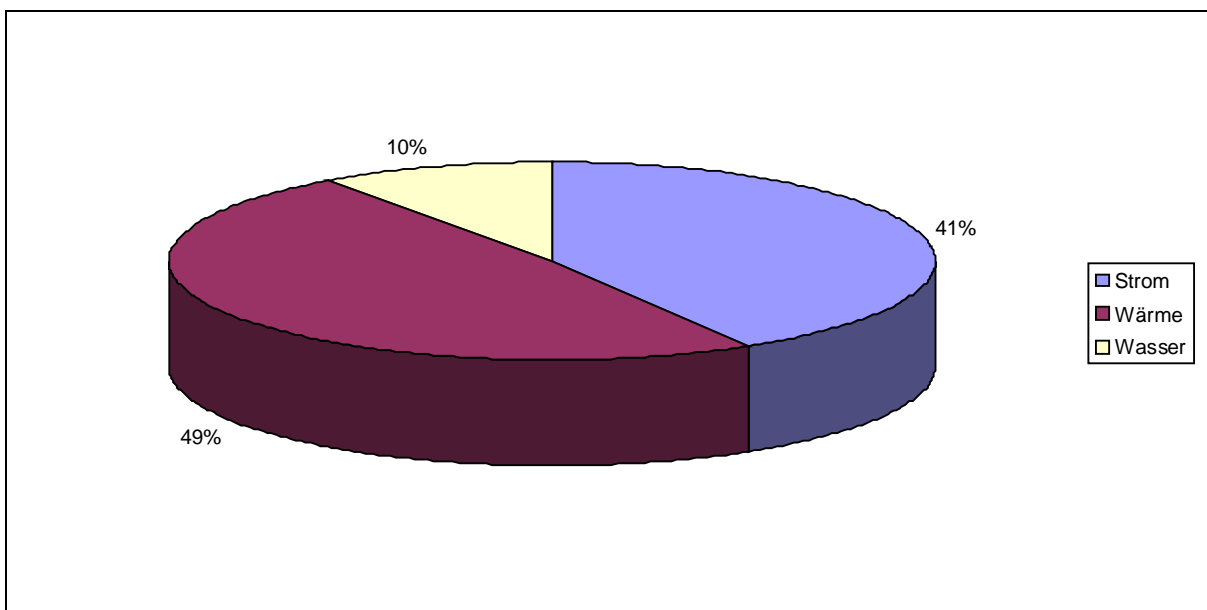


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten für die Berufliche Schulen Ravensburg im Jahr 2010

- **Entwicklung der Emissionen**

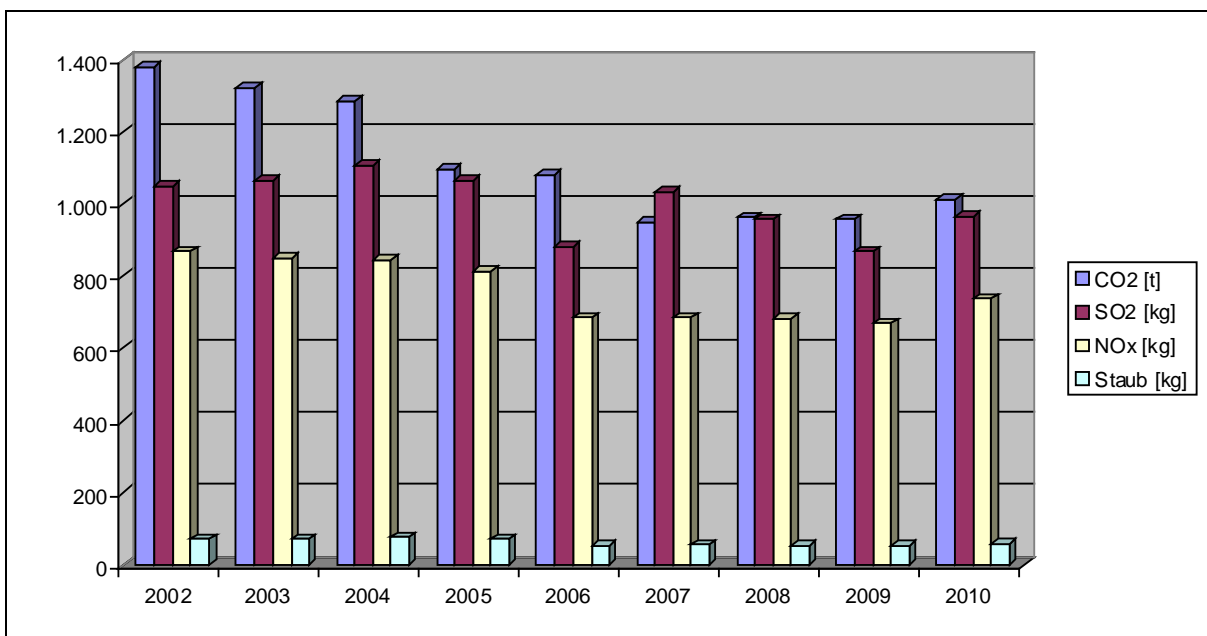


Abb.: Entwicklung der Emissionen Wärme und Strom in den Berufliche Schulen Ravensburg von 2002 bis 2010

Liegenschaftsobjekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
Wärme unbereinigt	2.356.023	kWh	1,1%	99	kWh/m ² a
Wärme bereinigt	2.231.861	kWh	-10,5%	94	kWh/m ² a
Strom	734.426	kWh	0,2%	31	kWh/m ² a
Wasser	3.840	m ³	-2,3%	0,16	m ³ /m ² 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	
Wärme	133.638	€	-12%	0,06	€/kWh
Strom	122.975	€	2%	0,30	€/kWh
Wasser	12.944	€	-8%	3,37	€/m ³

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten für die Gewerbliche Schule Ravensburg im Vergleich zum Vorjahr

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO ₂	SO ₂	NO _x	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
Wärme	598	9	259	1
Strom	471	816	428	56
Gesamt	1.069	825	687	57

Tab.: Überblick über die Emissionen der Gewerbliche Schule Ravensburg

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

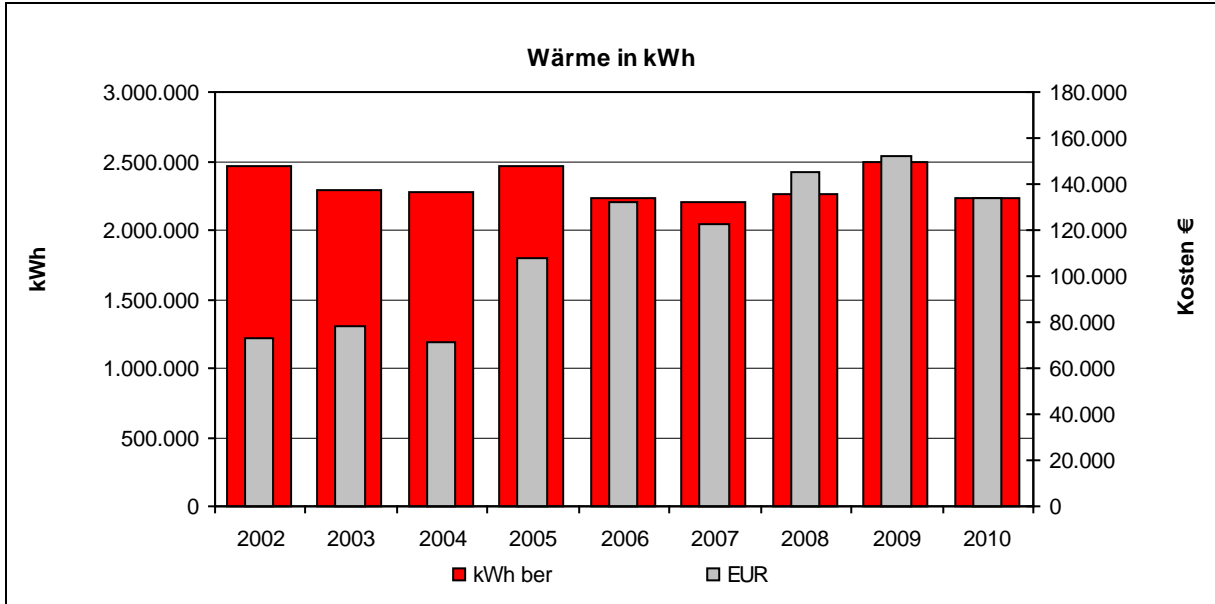


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für die ausgewählte Liegenschaft seit 2002

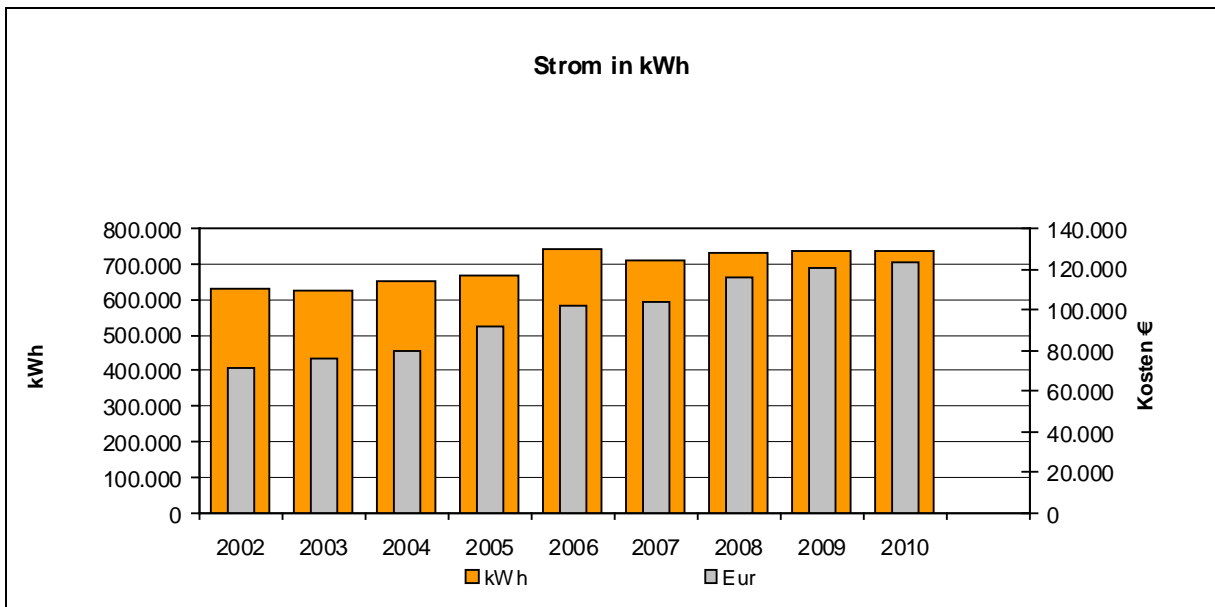


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für die Gewerbliche Schule Ravensburg seit 2002

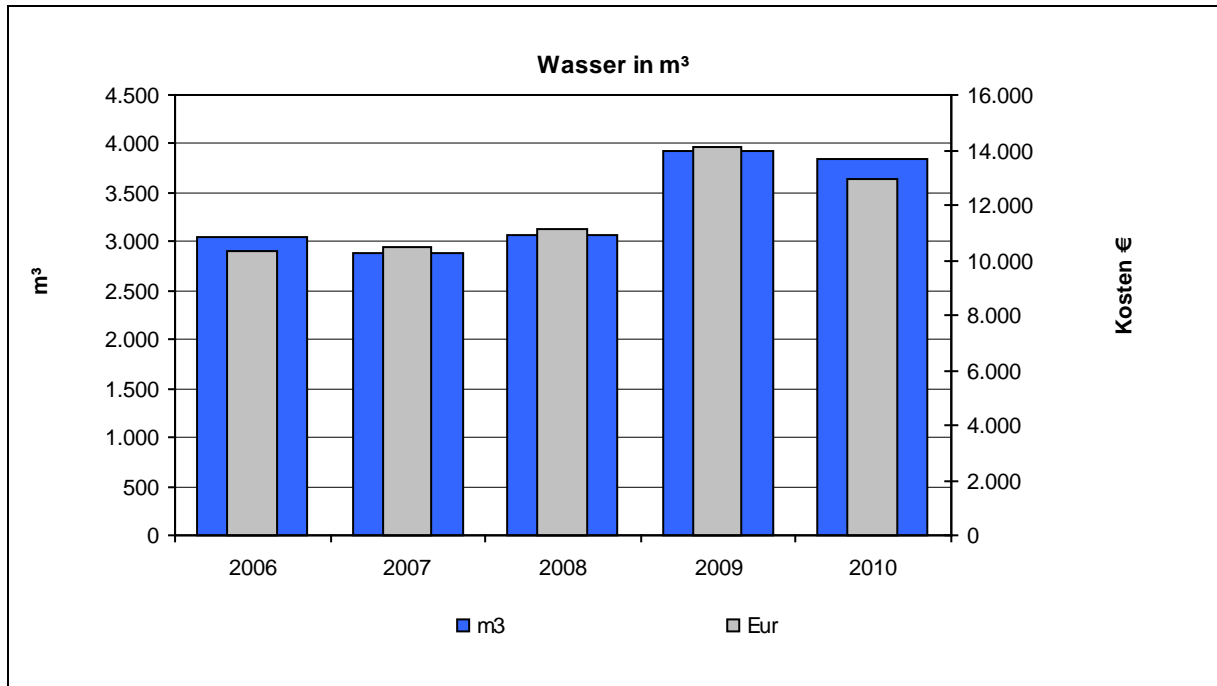


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für die Gewerbliche Schule Ravensburg seit 2006

- **Kostenstruktur**

Objekt: Gewerbliche Schule Ravensburg

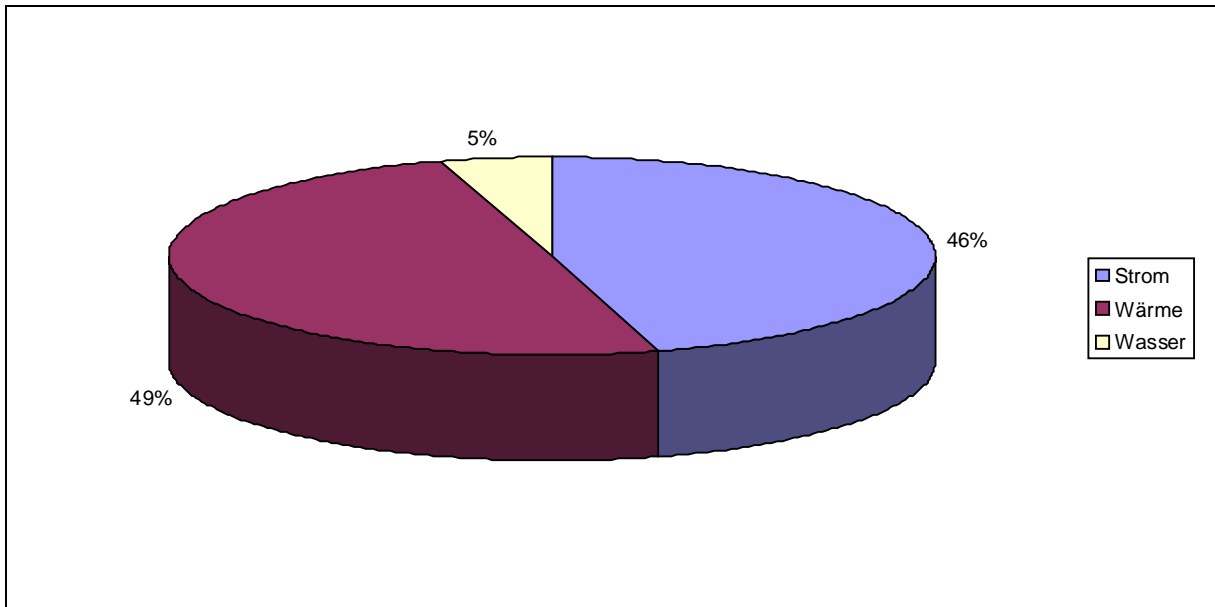


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten für die Gewerbliche Schule Ravensburg im Jahr 2010

- **Entwicklung der Emissionen**

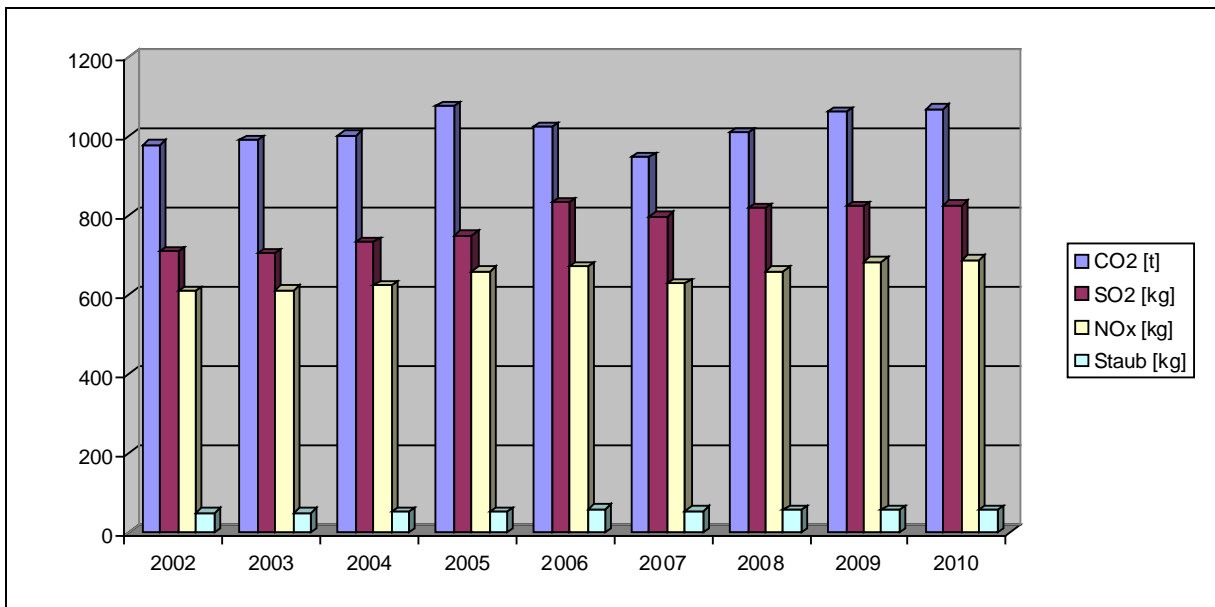


Abb.: Entwicklung der Emissionen (Wärme und Strom) der Gewerbliche Schule Ravensburg 2002 bis 2010

Liegenschaftsobjekt: Berufschulzentrum Leutkirch

- **Verbräuche**

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
Wärme unber.	1.752.084	kWh	13,3%	91	kWh/m ² a
Wärme ber.	1.659.749	kWh	0,3%	87	kWh/m ² a
Strom	411.973	kWh	9,3%	21	kWh/m ² a
Wasser	2.827	m ³	18,6%	0,15	m ³ /m ² a

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch und der Kennwerte für das Berufschulzentrum Leutkirch im Vergleich zum Vorjahr

- **Kosten**

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
Wärme	126.716	€	-10%	0,07	€/kWh
Strom	74.245	€	12%	0,82	€/kWh
Wasser	8.642	€	18%	3,06	€/m ³

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten für das Berufschulzentrum Leutkirch im Vergleich zum Vorjahr

- **Emissionen**

	Kohlendioxid	Schwefeldioxid	Stickoxide	Feinstaub
	CO ₂	SO ₂	NO _x	[<10 µm]
	[t]	[kg]	[kg]	[kg]
Wärme	173	253	305	178
Strom	264	458	241	31
Gesamt	437	711	546	209

Tab.: Überblick über die Emissionen des Berufschulzentrums Leutkirch

- Entwicklung der Jahreswerte

Objekt: Berufsschulzentrum Leutkirch

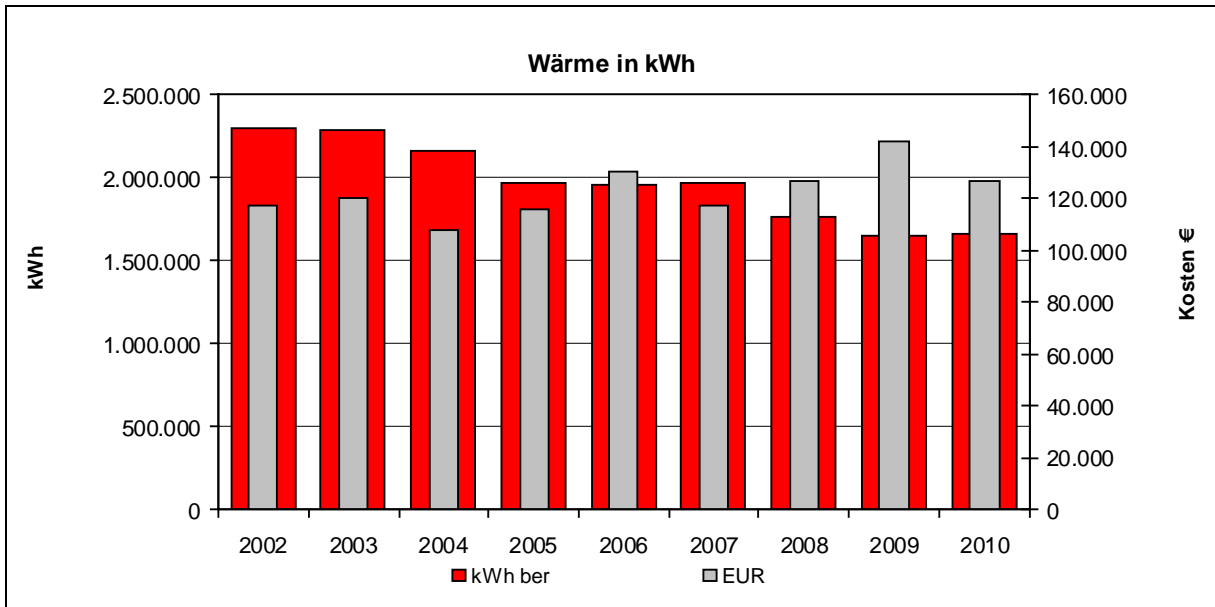


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme für das Berufsschulzentrum Leutkirch von 2002 bis 2010

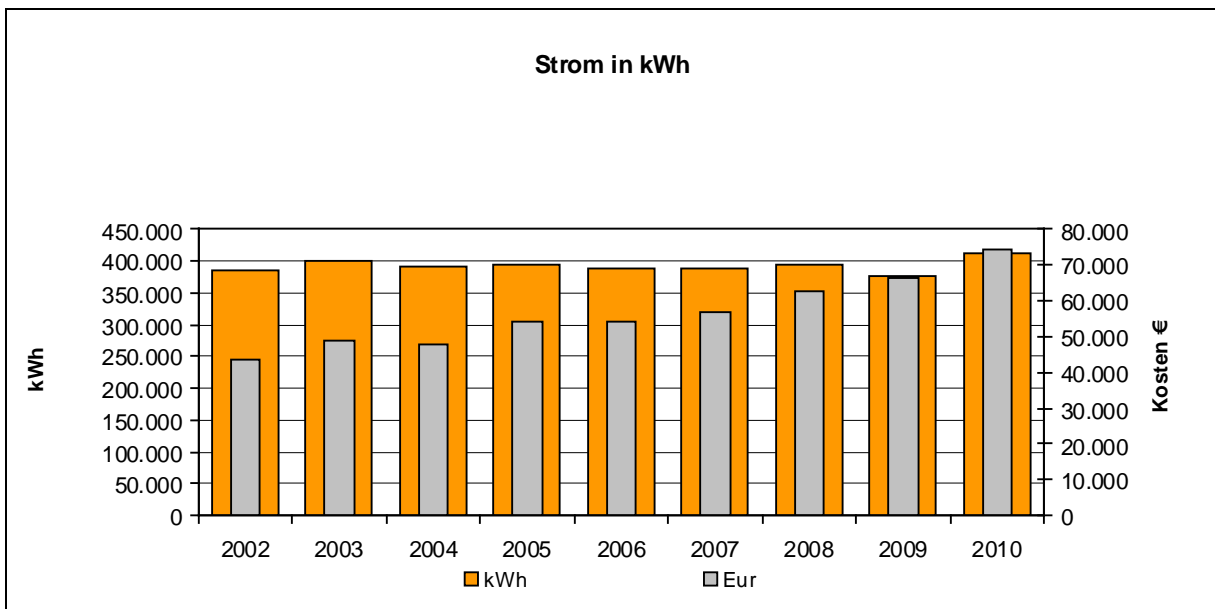


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom für das Berufsschulzentrum Leutkirch von 2002 bis 2010

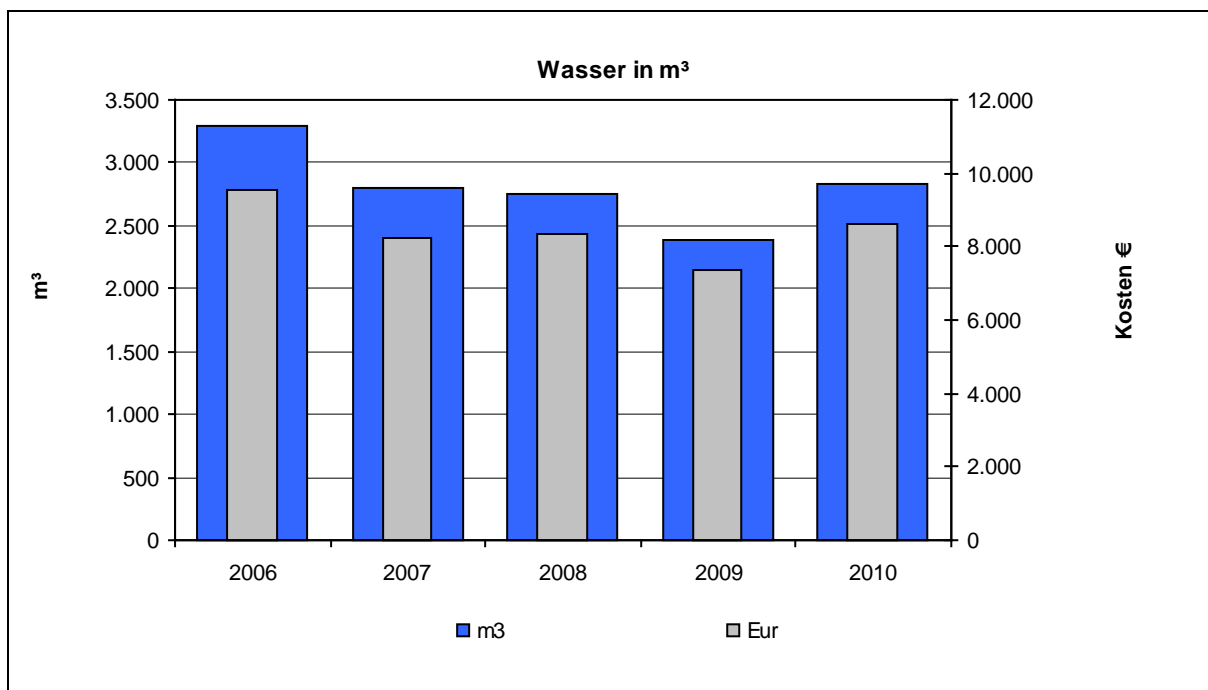


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser für das Berufschulzentrum Leutkirch seit 2006

- **Kostenstruktur**

Objekt: Berufschulzentrum Leutkirch

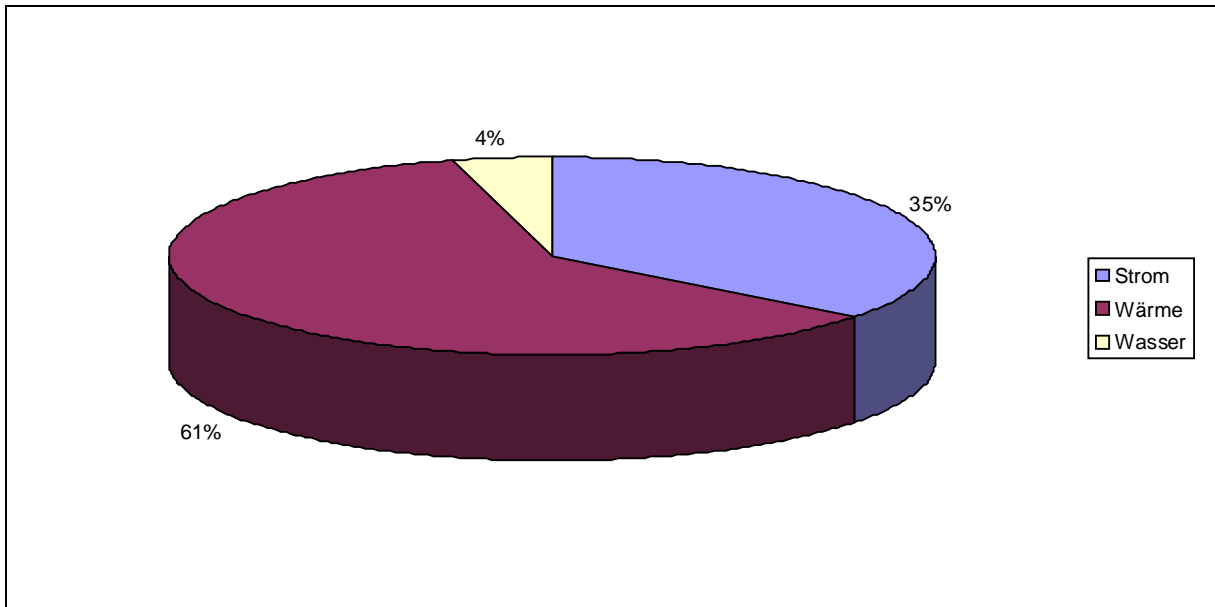


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten für das Berufschulzentrum Leutkirch im Jahr 2010

- **Entwicklung der Emissionen**

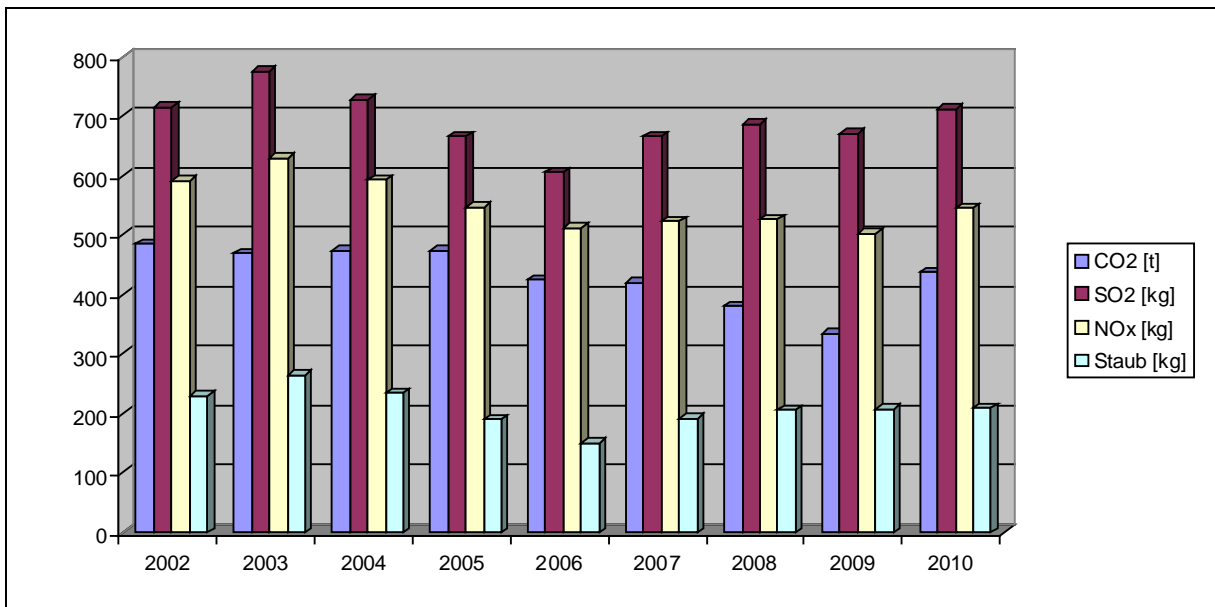


Abb.: Entwicklung der Emissionen im Berufschulzentrum Leutkirch 2002 bis 2010

Teil 2:

Gebäude die durch IKP (Eigenbetrieb: Immobilien, Krankenhäuser und Pflegeschule) verwaltet werden

Verbräuche Kosten und deren Entwicklung (Liegenschaften des Eigenbetrieb IKP):

Krankenhaus St. Elisabeth		2007	2008	2009	2010
Wasser / Abwasser	Menge in m ³	72.602	73.130	ca. 90.160	79.497
	Gesamt in Euro	252.143,72 €	251.642,00 €	313.070,00 €	298.122,38 €
Strom	Menge in kWh	6.434.278	6.490.929	6.758.605	8.802.746
	Gesamt in Euro	822.249,65 €	847.945,17 €	895.140,41 €	1.060.009,82 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	12.927.219	14.088.174	15.037.308	16.718.370
	Gesamt in Euro	643.797,23 €	579.962,97 €	618.369,92 €	611.512,32 €
Heizöl	Menge in ltr.	0	0	0	0
	Gesamt in Euro	-10.016,90 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:		1.708.173,70 €	1.679.550,14 €	1.826.580,33 €	1.969.644,52 €

Krankenhaus Wangen

Wasser / Abwasser	Menge in m ³	26.092	31.964	28.788	28.240
	Gesamt in Euro	89.117,89 €	108.927,09 €	98.212,86 €	109.332,64 €
Strom	Menge in kWh	2.788.405	2.845.635	2.882.256	2.964.222
	Gesamt in Euro	361.032,41 €	376.395,04 €	401.214,13 €	427.720,77 €
Gas incl. Hack- schnittel	Menge in m ³ /kWh	6.467.199	7.452.050	6.781.587	5.964.707
	Gesamt in Euro	377.708,04 €	400.084,33 €	354.211,11 €	305.904,39 €
Heizöl	Menge in ltr.	11.340	1.500	49.702	11.910
	Gesamt in Euro	4.657,96 €	601,41 €	22.851,78 €	6.263,36 €
Hack- schnittel	Menge in kWh		0	0	701.600
nachrichtlich	KKH-Kosten				21.395,30 €
Summe:		832.516,30 €	886.007,87 €	876.489,88 €	849.221,16 €

Krankenhaus Bad Waldsee		2007	2008	2009	2010
Wasser / Abwasser	Menge in m ³	16.234	15.753	17.736	17.553
	Gesamt in Euro	59.874,35 €	58.128,07 €	65.327,36 €	61.857,51 €
Strom	Menge in kWh	1.024.149	1.052.268	1.052.993	1.041.924
	Gesamt in Euro	132.372,32 €	139.115,08 €	142.291,96 €	148.416,83 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	4.082.936	4.221.753	4.570.654	4.798.340
	Gesamt in Euro	232.977,40 €	232.205,54 €	241.333,41 €	239.592,93 €
Heizöl	Menge in ltr.	1.091	10.300	13.706	2.550
	Gesamt in Euro	318,47	3006,62	4783,37	889,94 €
Summe:		425.542,54 €	432.455,31 €	453.736,10 €	450.757,21 €

Krankenhaus Leutkirch

Wasser / Abwasser	Menge in m ³	8.815	9.142	7.140	8.716
	Gesamt in Euro	23.772,61 €	25.331,49 €	19.905,27 €	24.495,00 €
Strom	Menge in kWh	870.562,00 €	908.407,00 €	928.024,00 €	933.967,00 €
	Gesamt in Euro	113.647,46 €	122.766,14 €	130.329,73 €	136.041,84 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	2.517.864	2.463.402	1.977.335	2.546.237
	Gesamt in Euro	144.272,85 €	131.626,55 €	107.087,70 €	128.660,89 €
Heizöl	Menge in ltr.	248	0	7.330	443
	Gesamt in Euro	59,10 €	- €	3.337,55 €	201,71 €
Summe:		281.752,02 €	279.724,18 €	260.660,25 €	289.399,44 €

Heilig-Geist-Spital		2007	2008	2009	2010
Wasser / Abwasser	Menge in m ³	4.799	5.948	5.660	5.466
	Gesamt in Euro	16.860,04 €	20.877,94 €	19.886,94 €	20.124,72 €
Strom	Menge in kWh	789.619	854.214	889.451	888.812
	Gesamt in Euro	113.431,86 €	125.511,85 €	129.734,15 €	135.052,98 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	1.022.879	1.129.214	1.124.161	1.175.278
	Gesamt in Euro	54.136,21 €	57.781,92 €	57.523,31 €	49.355,24 €
Heizöl	Menge in ltr.	0	0	324	0
	Gesamt in Euro	-734,24 €		189,07 €	0,00 €
Summe:		183.693,87 €	204.171,71 €	207.333,47 €	204.532,94 €

Krankenhaus Isny

Wasser / Abwasser	Menge in m ³	8.410	7.579	6.882	5.636
	Gesamt in Euro	32.134,87 €	29.198,11 €	26.734,91 €	22.331,54 €
Strom	Menge in kWh	832.863	831.006	802.726	781.989
	Gesamt in Euro	110.462,18 €	112.250,69 €	113.818,21 €	116.001,63 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	1.581.659	1.638.950	1.605.134	1.717.724
	Gesamt in Euro	95.748,10 €	93.921,44 €	88.543,85 €	93.088,95 €
Heizöl	Menge in ltr.	261	0	5.006	
	Gesamt in Euro	72,98 €	- €	1.475,74 €	
Summe:		238.418,13 €	235.370,24 €	230.572,71 €	231.422,12 €

**Gesamt Betrachtung der Gebäude die durch IKP verwaltet werden
(Zusammenfassung)**

		2007	2008	2009	2010
Wasser / Abwasser	Menge in m ³	136.952	143.516	156.366	150.305
	Gesamt in Euro	473.903,48 €	494.104,70 €	543.137,34 €	536.263,79 €
Strom	Menge in kWh	12.739.876	12.982.459	13.314.055	14.524.848
	Gesamt in Euro	1.653.195,88 €	1.723.983,97 €	1.812.528,59 €	2.023.243,87 €
Gas	Menge in m ³ /kWh	28.599.756	30.993.543	31.096.179	31.745.378
	Gesamt in Euro	1.548.639,83 €	1.495.582,75 €	1.467.069,30 €	1.428.114,72 €
Heizöl	Menge in ltr.	12.940	11.800	76.068	14.903
	Gesamt in Euro	-5.642,63 €	3.608,03 €	32.637,51 €	7.355,01 €
Fernwärme	Menge in kWh	0	0	0	0
	Gesamt in Euro	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Summe:		3.670.096,56 €	3.717.279,45 €	3.855.372,74 €	3.994.977,39 €

Entwicklung der Jahreswerte 2007 bis 2010

Objekte: Krankenhäuser (St. Elisabeth Ravensburg, Wangen, Bad Waldsee, Leutkirch, Heilig-Geist-Spital Ravensburg) und deren angegliederte Gebäude

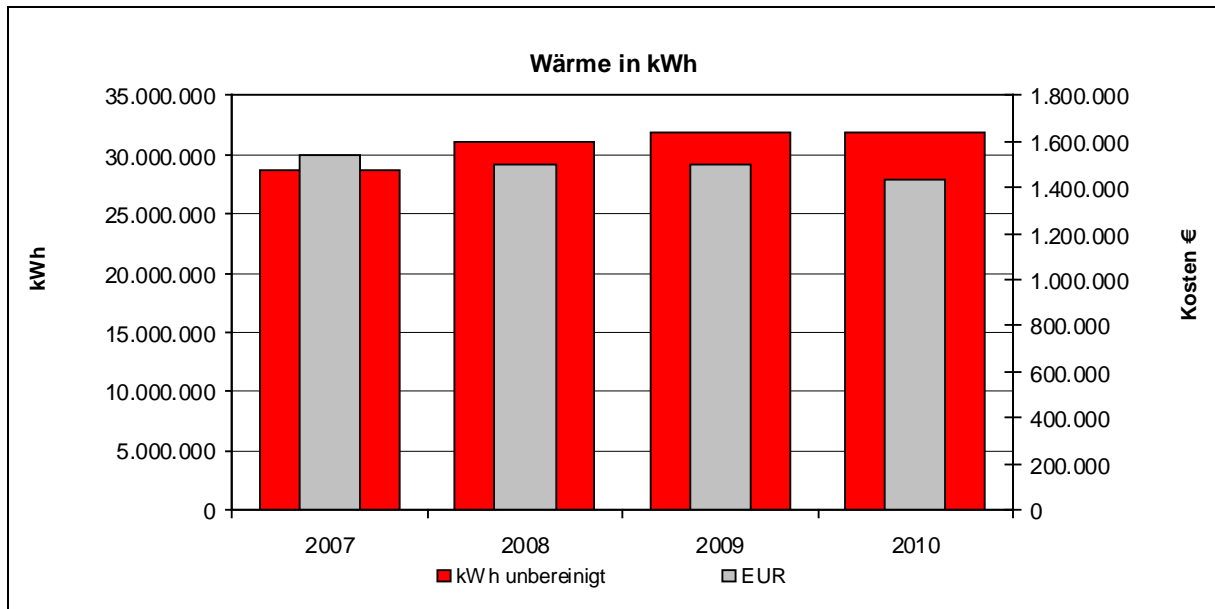


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme 2007 bis 2010

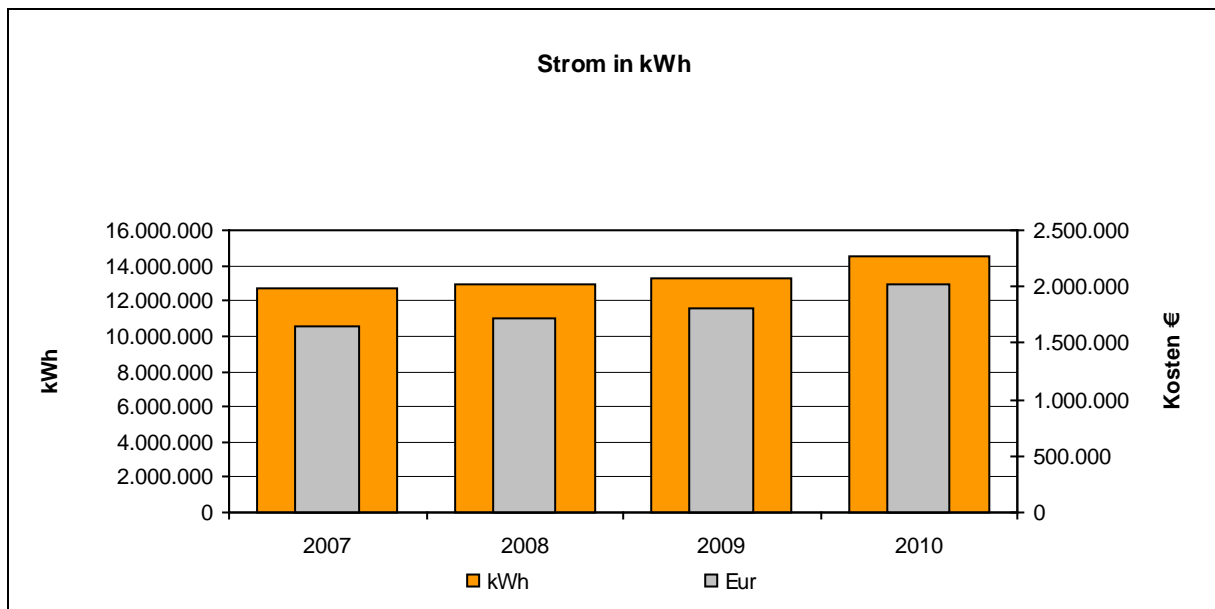


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom 2007 bis 2010

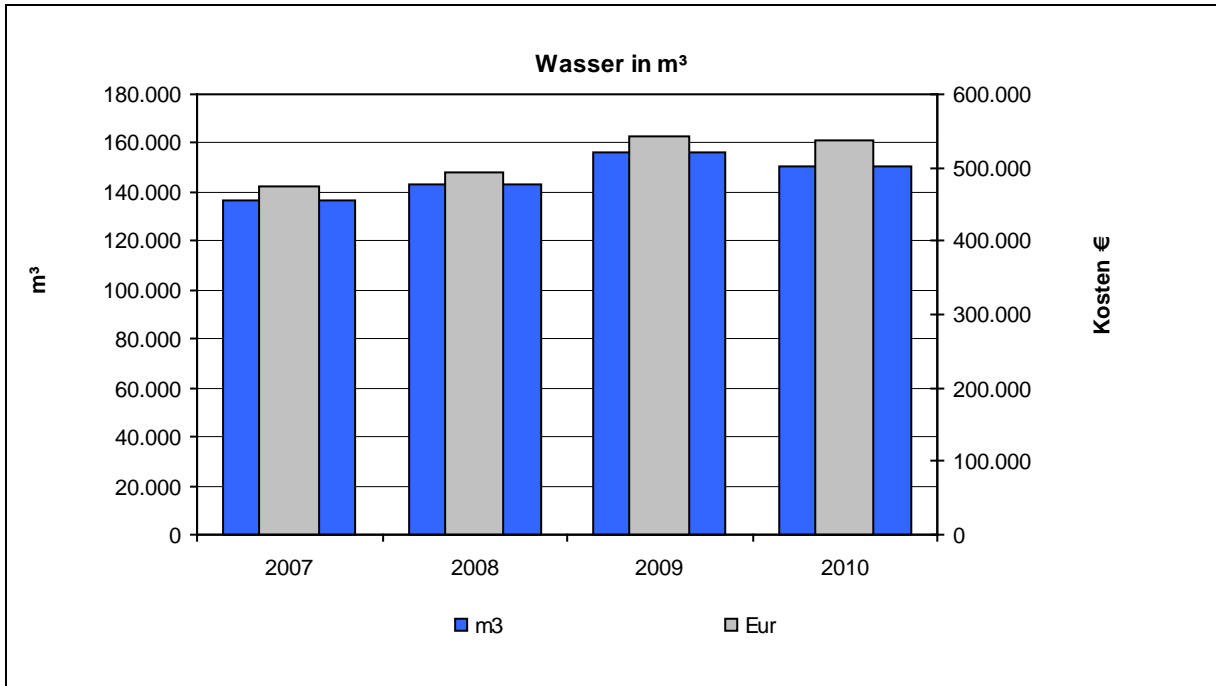


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser im Zeitraum 2007 bis 2010

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 Energieverbrauch an Heizungen und Warmwasserbereitung 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°C und den Tagesmitteln der Außentemperaturen über alle Kalendertage ($t_{m,n}$) mit einer Temperatur unter 15°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
2001	1,0714
2002	1,1349
2003	1,0219
2004	1,0243
2005	1,0042
2006	1,0332
2007	1,1338
2008	1,0657
2009	1,0705
2010	0,9473

Klimadaten 2010

Mit einer Durchschnittstemperatur von 8°C lag das Jahr 2010 im Vergleich zu den letzten 25 Jahren bei den kälteren Jahren. Deutlich zu kalt war es im Januar, Mai und Dezember sowie von August bis Oktober. An 113 Tagen (30-jähriger Mittelwert: 114,1 Tage) sank das Thermometer unter den Gefrierpunkt, wobei 51 Tage ganztags im Frost verharrten.

Am 22. Juli kletterte das Quecksilber zum höchsten Wert des Jahres auf bis zu 35°C. Insgesamt wurde an 13 Tagen der Hitzewert von 30°C überschritten (Durchschnitt: 8,6 Tage). Die Sonnenscheindauer betrug 1.600,2 Stunden und blieb damit hinter dem 30-jährigen Mittel von 1.662,5 Stunden zurück.

Der Niederschlag an der Wetterzentrale in Bad Schussenried wurde auf 213 Tage verteilt und brachte eine Menge von insgesamt 1.053,9 Liter pro Quadratmeter (Mittelwert: 914,2 Liter/m²). Nur in den Jahren 1981, 2001 und 2002 fiel mehr Regen.

Emissionsfaktoren für CO₂ und atmosphärische Schadstoffe

CO₂ trägt mit etwa 50% zum globalen Treibhauseffekt bei, wobei die Hauptursache von CO₂-Emissionen in der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu sehen ist. Neben der Kostensenkung ist die Reduktion dieser CO₂-Emissionen das Ziel von Energieeinsparungen. Für die Berechnung der CO₂-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 SO₂, NO_x und Feinstaub angegeben.

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

In der Literatur findet man häufig unterschiedliche Angaben zu CO₂-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 CO₂-Emissionswerten gewisse Streuungen bestehen. Deshalb wäre die Angabe von Bereichen anstelle von scheinbar präzisen Einzelwerten dem Kenntnisstand angemessener.

Die Berechnung des CO₂ -Ausstoßes erfolgt mit folgender Formel:

$$E = W * f$$

- E = CO₂-Emissionen in t/a
- W = Energieeinsatz in kWh/a
- f = Emissionsfaktor in (kg CO₂)*10⁻⁶/kWh

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.

