



# Energiebericht

## Kommunale Liegenschaften Gemeinde Ottersweier

Berichtsjahr 2008

Auftraggeber:  
Gemeinde Ottersweier

Verfasser:  
Dr. Martin Geiger  
Institut für Sozial- und Umwelt-  
forschung Dr. Kleinmann GmbH (isuf)

Energiebericht  
Karlsruhe, 04. Juni 2009

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Zusammenfassende Bewertung</b> .....	<b>7</b>
2.1 Liegenschaften .....	8
2.2 Verbräuche .....	8
2.3 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen.....	12
2.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung.....	13
2.5 Kosten.....	21
2.6 Emissionen .....	24
2.7 Verbrauchskennwerte.....	26
<b>3. Darstellung der ausgewählten Objekte</b> .....	<b>29</b>
3.1 01 Rathaus Ottersweier.....	29
3.2 02 Verwaltungsstelle Unzhurst.....	35
3.3 03 Feuerwehr Ottersweier .....	41
3.4 04 Maria-Victoria-Schule .....	47
3.5 05 Alte Schule.....	53
3.6 06 GS Unzhurst .....	59
3.7 07 Sporthalle Ottersweier .....	65
3.8 08 MZH Unzhurst .....	71
3.9 11 Friedhof Lindenfeld.....	77
3.10 12 Bauhof .....	83
3.11 13 Kindergarten St. Michael.....	89
3.12 14 Kiga St. Marien.....	95
3.13 15 Kiga St. Christopherus .....	101
3.14 17 Altes Feuerwehrhaus .....	107
<b>4. Anhang:</b> .....	<b>110</b>
4.1 Allgemeines .....	110
4.2 Grundlagen und Definitionen.....	110



# 1. Einführung

Der vorliegende **Energiebericht 2008** ist ein Ergebnis der Zusammenarbeit der Gemeindeverwaltung Ottersweier, der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) und der Institut für Sozial- und Umweltforschung Dr. Kleinmann GmbH (isuf) beim Aufbau des Kommunalen Energiemanagements für die Gemeinde Ottersweier. In den Bericht sind u.a. die Erfahrungen der Gebäudebegehung im November 2008 eingeflossen.

Ein wichtiger Bestandteil der Arbeit ist der Aufbau einer Datenbank, die eine zähler-orientierte Erfassung der Verbräuche, die Aufnahme aller relevanten Stammdaten sowie eine komfortable Auswertung des umfangreichen Datenmaterials erlaubt. Diese Aufgabe wurde mit Hilfe des Programmes EKOMM gelöst. Die Datenbank enthält neben den aktuell erhobenen monatlichen Werten (ab April 2006) auch die Verbräuche und Kosten der Jahre ab 2003. Die Jahresrechnungen 2008 für Gas werden erst im Juli 2009 bei der Gemeinde Ottersweier eintreffen. Die ausgewiesenen Verbrauchsdaten basieren auf den von der Gemeinde Ottersweier erfassten und von isuf bearbeiteten Zählerablesungen.

Ein wesentliches Instrument des Energiemanagements ist die Rückmeldung der Ergebnisse der Begehungen an die Verwaltung in Form von Begehungsprotokollen und die Umsetzung dort erfolgter Vorschläge. Hierbei handelt es sich überwiegend um „kleinere“ Maßnahmen, die mit geringen oder gar keinen Investitionen verbunden sind. Beispiele hierfür sind: Optimierung/Anpassung der Regelungsmöglichkeiten und -einstellungen, Einbau zusätzlicher Zeitschaltuhren (z.B. für Elektro-Kleinspeicher), Ausnutzen der Stand-by-Funktionen von Kopierern und Computern, Einbau feststellbarer Thermostatventilköpfe („Behördenmodelle“), Einsatz von Energiesparlampen, Stilllegen nicht mehr benötigter Einrichtungen und Aggregate (Regelungen, Mischer, Pumpen etc.), Instandsetzung von sanitären Anlagen, Isolierung von Heizungs- bzw. Warmwasserrohren. Im Berichtsjahr konnten diese Arbeiten nur sehr begrenzt ausgeführt werden, da es hierfür keinen Vertrag gab. Im Berichtsjahr wurde nur eine Begehung durchgeführt.

Durch die vielen relativ komplizierten Verknüpfungen der Liegenschaften bei den Energie- und Wasserbezügen und die teilweise fehlenden Zwischenzählungen ist es schwierig, eindeutige Zuordnungen der Verbräuche vorzunehmen. Hinzu kommt, dass die regelmäßige Datenerfassung erst ab April 2006 durchgeführt wurde und somit insbesondere beim Übergang von 2005 auf 2006 Ungenauigkeiten vorhanden sind, die sich in den ausgewiesenen Verbrauchsdaten niederschlagen.

Vor diesem Hintergrund können folgende Ergebnisse im Berichtsjahr 2008 festgehalten werden:

Der Stromverbrauch konnte gegenüber dem Verbrauchswert von 2007, um **drei Prozent** gesenkt werden.

Der Wärmeverbrauch 2008 lag witterungsbereinigt um **vier Prozent** unter dem Vorjahreswert. Das Ergebnis bestätigt die Einsparungen in den Vorjahren. Durch weitere konsequente Umsetzung der bisher entwickelten Maßnahmenvorschläge, eine klare Zuordnung von Kompetenzen und Verantwortungsbereichen der Gebäudeverantwortlichen für alle in das Energiemanagement einbezogenen Gebäude sowie weitere Optimierungen der Heizungsregelungen an die Witterungsbedingungen und die jeweiligen Gebäude und deren Nutzung steigen die Chancen, dieses Niveau auch in Zukunft zu halten beziehungsweise weiter zu verbessern. Der Wärmeverbrauch in der Grundschule Unzhurst ist trotz der in 2007 und 2008 durchgeführten Sanierungsmaßnahmen (Fenster, Dach, Vollwärmeschutz) angestiegen. Die Ursache hierfür kann eigentlich nur in einer nicht mehr funktionssicheren Regelungstechnik liegen. Diese wird aktuell zur Erneuerung ausgeschrieben. Auch bei der Feuerwehr Ottersweier ist

der Verbrauch deutlich angestiegen. Die Anzahl der Einsätze insbesondere in den Wintermonaten ist ein Faktor, der den Verbrauch mitbeeinflusst und auf den keine Einflußnahme möglich ist. Der Anstieg beim Wärmeverbrauch in der Verwaltungsstelle Unzhurst ist auf die Belegung der Sozialwohnung im Berichtsjahr zurückzuführen. Die erfreuliche Senkung beim Wärmeverbrauch in einigen Liegenschaften zeigt hingegen, dass die 2006 begonnenen Maßnahmen nun greifen und Früchte tragen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass seit Oktober 2008 die neue Sporthalle in Betrieb ist. Sie ist wärmeseitig an die Heizungsanlage der Maria-Viktoria-Schule angeschlossen. Der Verbrauch ist im Verbrauch der MV-Schule/Sporthalle Ottersweier enthalten.

Der Wasserverbrauch sank im Berichtsjahr um weitere **neun Prozent** gegenüber dem Vorjahreswert. Die Abnahme der Verbräuche bei Bauhof und Friedhof sind größtenteils auf die Witterung zurückzuführen. Die Einsparung bei der Sporthalle Ottersweier geht mit auf die im Jahr 2006 begonnene Sanierung der Duschzellen (Duschköpfe) zurück. Erwähnenswert ist die annähernde Halbierung des Wasserverbrauchs im Rathaus.

Einige Kennwerte haben sich 2008 verbessert, so dass lediglich 4 von 38 Kennwerten (spezifische Wasser- und Energieverbräuche je Quadratmeter) aktuell geringfügig über den jeweiligen Vergleichswerten (bundesweite Durchschnittswerte für vergleichbare Gebäude) liegen.

**Die Gemeinde Ottersweier leistet im Rahmen des Energiemanagements einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in den Jahren 2006 und 2007 und 2008 konnte durch die erreichten Einsparungen beim Strom- und Wärmeverbrauch um zusammen fast 400 Tonnen gegenüber den Emissionen des Jahres 2005 gesenkt werden.**

In Zeiten explodierender Energiepreise werden die Haushalte der Städte und Gemeinden noch stärker belastet. Preissteigerungen bei Strom wurden im Herbst/Winter 2007/2008 durchgeführt, der Ölpreis eilt ständig zu neuen Jahreshöchstständen (im Herbst/Winter 2008 überstieg der Literpreis die Marke von 90 Cent), die Gaspreis folgten den Ölpreissteigerungen. Aufgrund der weltpolitischen Rahmenbedingungen ist auch im Verlauf der kommenden Jahre nicht mit einer Entspannung zu rechnen. Unter diesen Umständen muss es Aufgabe sein, die Anstrengungen zur effizienten Energieverwendung und zum Energiesparen weiter zu intensivieren.

Neben den überwiegend nichtinvestiven Maßnahmen, die bisher zu den Einsparungen geführt haben, müssen investive Maßnahmen durchgeführt werden.

Das bisher erreichte Ergebnis ist **sehr gut**. Ermöglicht wurde es durch eine intensive und gut funktionierende Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen in der Gemeinde Ottersweier. Bei Allen, die am Zustandekommen dieses Ergebnisses mitgewirkt haben, möchten wir uns sehr herzlich bedanken.



## 2. Zusammenfassende Bewertung

### 2.1 Liegenschaften

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m <sup>2</sup> ]
01 Rathaus Ottersweier	Laufer Str. 18	1.164
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	Acherner Str. 20	407
03 Feuerwehr Ottersweier	Hubstr. 29	1.330
04 Maria-Victoria-Schule	Friedhofstr. 26	3.211
05 Alte Schule	Friedhofstr. 5	437
06 GS Unzhurst	Nelkenstr. 18	1.586
07 Sporthalle Ottersweier	Friedhofstr. 28	2.283
08 MZH Unzhurst	Nelkenstr. 20	1.244
11 Friedhof Lindenfeld	Im Oberfeld 8	372
12 Bauhof	Eisenbahnstr. 102 a	744
13 Kindergarten St. Michael	Friedhofstr. 3	808
14 Kiga St. Marien	Mooslandstr. 3	591
15 Kiga St. Christopherus	Nelkenstr. 18	896
17 Altes Feuerwehrhaus	Laufer Str. 18	623
<b>Summe</b>		<b>15.696</b>

Tabelle 2.0: Übersicht der Objekte

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt für diese Liegenschaften eine verdichtete Darstellung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der dazugehörigen Kosten und Emissionen. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt.

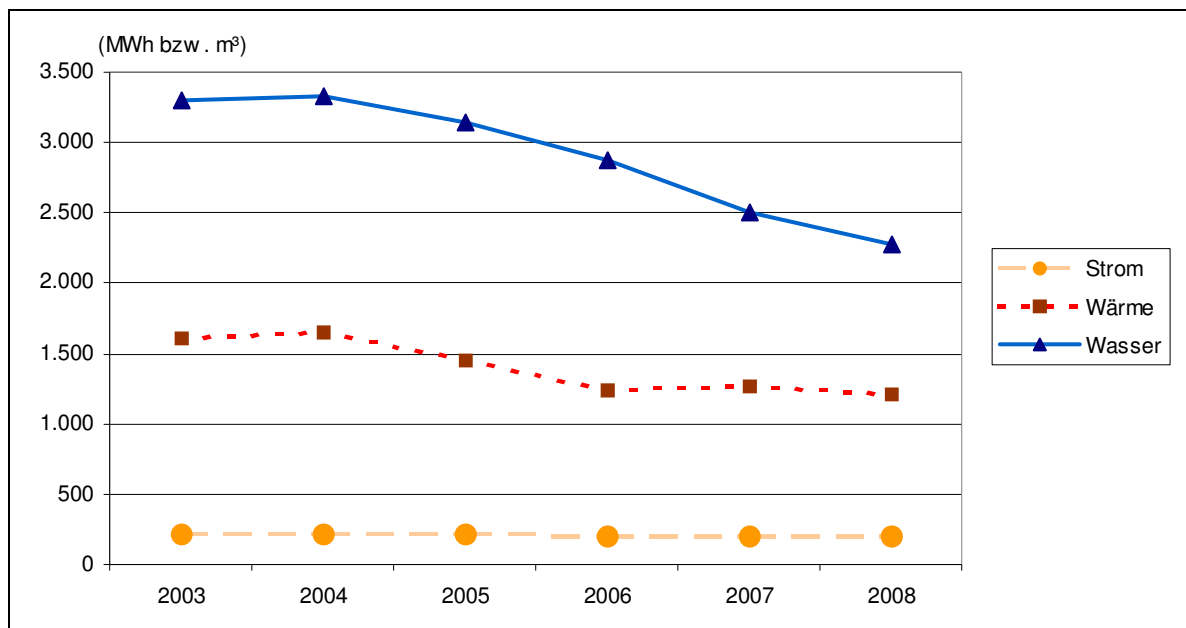
## 2.2 Verbräuche

Die Energie- und Wasserverbräuche für die 14 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m <sup>3</sup> ]
200.314	1.075.249	1.206.112	2.278
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
-3%	1%	-4%	-9%

Tabelle 2.2.1: Verbräuche 2008

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

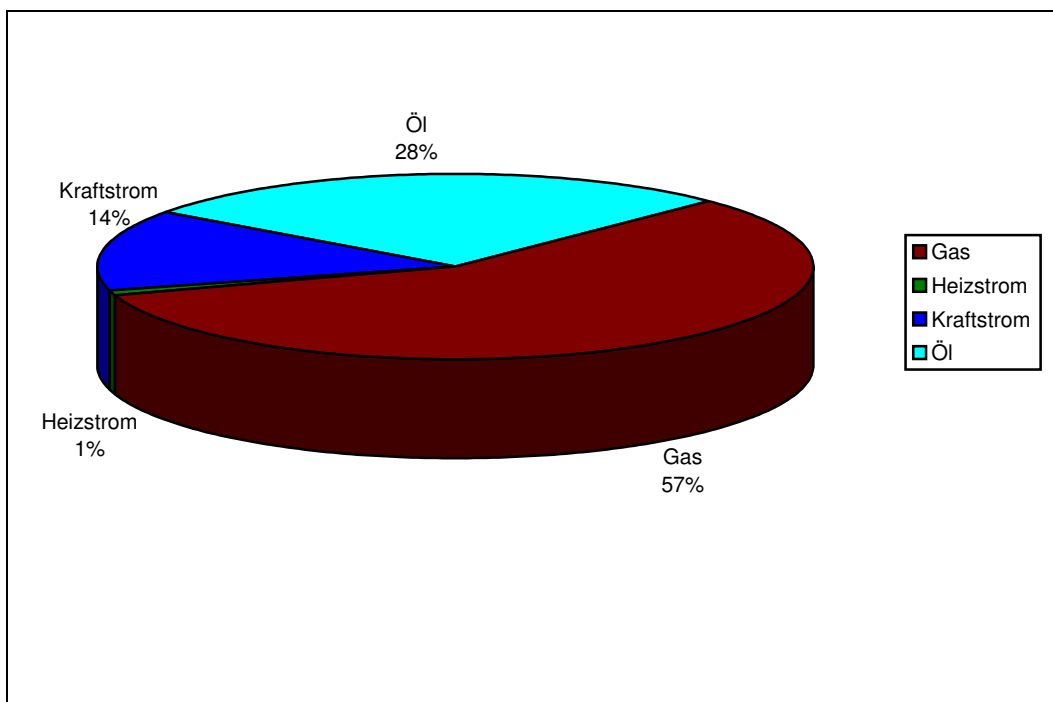


Grafik 2.2.1: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

## Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Gas	57,5
Heizstrom	0,7
Kraftstrom	14,2
Öl	27,6

Tabelle 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2008



Grafik 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2008



## 2.3 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

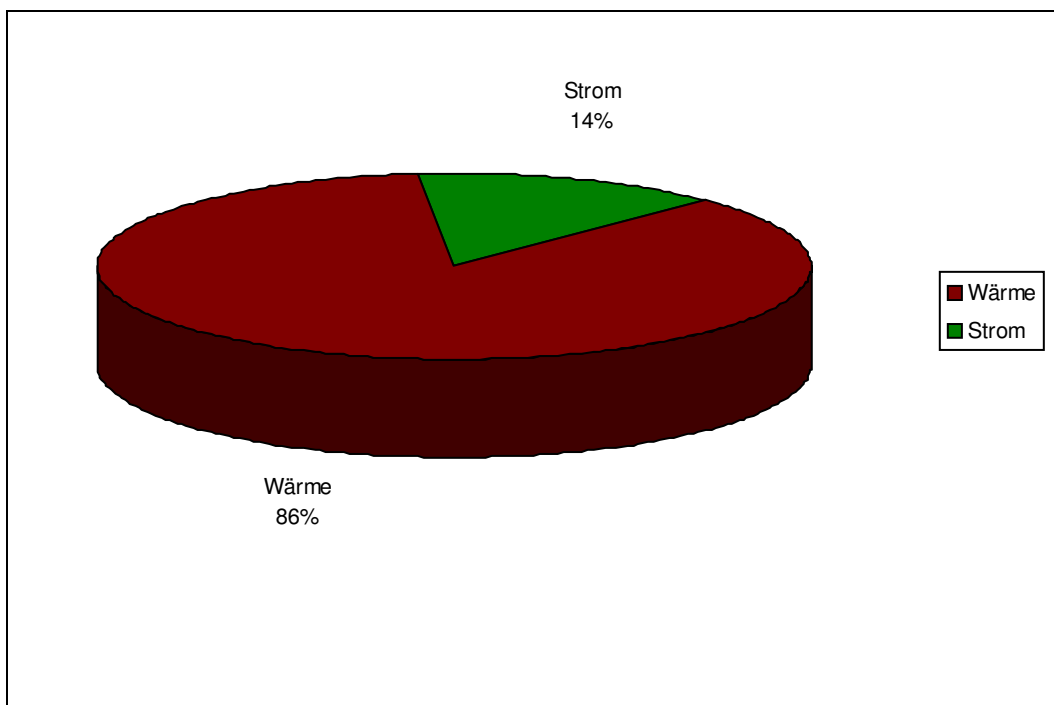
Jahr	Flächen	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup>	Index
2003	15.696	1.606	0,10	100	208	0,01	100	3.307	0,21	100
2004	15.696	1.656	0,11	103	215	0,01	103	3.326	0,21	101
2005	15.696	1.453	0,09	90	219	0,01	105	3.142	0,20	95
2006	15.696	1.234	0,08	77	196	0,01	94	2.868	0,18	87
2007	15.696	1.260	0,08	78	206	0,01	99	2.501	0,16	76
2008	15.696	1.206	0,08	75	200	0,01	96	2.278	0,15	69

*Tabelle 2.3.1: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Jahr 2003*

## 2.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

	Anteil (%) an gesamter Energieverwendung
Wärme	85,8
Strom	14,2

Tabelle 2.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2008



Grafik 2.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2008

Die nachfolgenden Tabellen 2.4.2 bis 2.4.4 zeigen die Entwicklung der Verbräuche der 14 Objekte in den Jahren 2003 bis 2008.

Objekt	Stromverbrauch in kWh					
	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008
01 Rathaus Ottersweier	31.741	31.643	31.232	28.203	27.482	27.208
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	1.537	1.517	1.637	1.627	1.540	1.341
03 Feuerwehr Ottersweier	15.313	16.379	15.750	12.831	10.949	13.333
04 Maria-Victoria-Schule	27.817	29.697	31.628	27.306	27.093	24.019
05 Alte Schule	3.783	4.039	4.301	3.714	3.865	4.492
06 GS Unzhurst	14.294	14.300	14.217	13.734	13.914	12.861
07 Sporthalle Ottersweier	51.820	54.247	57.735	52.249	61.339	57.853
08 MZH Unzhurst	23.876	24.769	23.547	20.680	22.852	22.223
11 Friedhof Lindenfeld	1.861	1.560	1.241	1.155	1.038	1.145
12 Bauhof	4.610	5.239	5.401	5.421	5.040	5.194
13 Kindergarten St. Michael	9.991	10.084	10.472	9.408	9.542	9.765
14 Kiga St. Marien	10.008	10.186	10.168	9.443	10.937	11.192
15 Kiga St. Christopherus	7.697	7.700	8.050	7.299	7.217	6.823
17 Altes Feuerwehrhaus	3.473	3.458	3.611	3.106	2.883	2.865
<b>Summe</b>	<b>207.821</b>	<b>214.818</b>	<b>218.990</b>	<b>196.176</b>	<b>205.691</b>	<b>200.314</b>

Tabelle 2.4.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh



Objekt	Wasserverbrauch in Liter					
	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008
01 Rathaus Ottersweier	185.000	134.000	134.000	136.000	116.000	66.000
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	6.000	3.000	5.000	4.000	1.000	
03 Feuerwehr Ottersweier	25.000	45.000	43.000	43.000	39.000	45.000
04 Maria-Victoria-Schule	292.000	371.000	320.000	268.000	272.000	239.000
05 Alte Schule	10.000	14.000	15.000	17.000	14.000	20.000
06 GS Unzhurst	215.000	171.000	159.000	197.000	233.000	218.000
07 Sporthalle Ottersweier	1.104.000	1.219.000	1.164.000	786.000	605.000	564.000
08 MZH Unzhurst	192.000	259.000	209.000	205.000	219.000	193.000
11 Friedhof Lindenfeld	499.000	332.000	342.000	463.000	331.000	303.000
12 Bauhof	227.000	249.000	236.000	234.000	181.000	164.000
13 Kindergarten St. Michael	235.000	191.000	194.000	168.000	148.000	153.000
14 Kiga St. Marien	140.000	181.000	154.000	154.000	165.000	163.000
15 Kiga St. Christopherus	154.000	140.000	152.000	174.000	161.000	135.000
17 Altes Feuerwehrhaus	23.000	17.000	15.000	19.000	16.000	15.000
<b>Summe</b>	<b>3.307.000</b>	<b>3.326.000</b>	<b>3.142.000</b>	<b>2.868.000</b>	<b>2.501.000</b>	<b>2.278.000</b>

Tabelle 2.4.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in Litern



Objekt	Wärmeverbrauch in kWh					
	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008
01 Rathaus Ottersweier	251.370	252.115	208.528	248.585	226.933	197.293
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	28.381	34.265	36.553	24.959	23.993	33.143
03 Feuerwehr Ottersweier	70.804	70.136	55.867	46.689	45.110	63.560
04 Maria-Victoria-Schule	193.596	170.402	187.454	156.565	157.153	139.817
05 Alte Schule	21.330	26.876	19.149	27.692	20.474	19.081
06 GS Unzhurst	229.739	256.958	193.059	134.827	146.524	175.216
07 Sporthalle Ottersweier	159.207	155.794	174.476	127.430	127.425	111.615
08 MZH Unzhurst	176.717	196.717	148.507	103.718	134.788	118.732
11 Friedhof Lindenfeld	32.473	22.457	14.740	14.530	18.664	10.344
12 Bauhof	70.665	78.503	71.933	72.910	67.265	64.923
13 Kindergarten St. Michael	107.794	116.152	110.997	83.739	87.364	62.491
14 Kiga St. Marien	88.433	86.313	78.805	71.705	81.206	73.938
15 Kiga St. Christopherus	123.700	137.702	103.957	72.599	78.897	94.347
17 Altes Feuerwehrhaus	51.980	51.344	48.547	47.920	44.421	41.610
<b>Summe</b>	<b>1.606.189</b>	<b>1.655.734</b>	<b>1.452.572</b>	<b>1.233.868</b>	<b>1.260.217</b>	<b>1.206.110</b>

Tablle 2.4.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte in kWh



KEA



Die nun folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Objekte, in denen gegenüber dem Vorjahr ein Mehrverbrauch bzw ein Minderverbrauch zu verzeichnen ist.

### a) Stromverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
03 Feuerwehr Ottersweier	13,33	2,38	22
05 Alte Schule	4,49	0,63	16
14 Kiga St. Marien	11,19	0,26	2
13 Kindergarten St. Michael	9,77	0,22	2
12 Bauhof	5,19	0,15	3
11 Friedhof Lindenfeld	1,15	0,11	10

Tabelle 2.4.5: Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen gegenüber 2007

### b) Stromverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
07 Sporthalle Ottersweier	57,85	-3,49	-6
04 Maria-Victoria-Schule	24,02	-3,07	-11
06 GS Unzhurst	12,86	-1,05	-8
08 MZH Unzhurst	22,22	-0,63	-3
15 Kiga St. Christopherus	6,82	-0,39	-5
01 Rathaus Ottersweier	27,21	-0,27	-1
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	1,34	-0,20	-13
17 Altes Feuerwehrhaus	2,87	-0,02	-1

Tabelle 2.4.6: Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung gegenüber 2007

### c) Wasserverbrauchssteigerung

Objekt	m <sup>3</sup>	Änd. (m <sup>3</sup> )	Änd. (%)
05 Alte Schule	20,00	6,00	43
03 Feuerwehr Ottersweier	45,00	6,00	15
13 Kindergarten St. Michael	153,00	5,00	3

Tabelle 2.4.7: Objekte mit Wasserverbrauchssteigerung gegenüber 2007

### d) Wasserverbrauchsreduzierung

Objekt	m <sup>3</sup>	Änd. (m <sup>3</sup> )	Änd. (%)
01 Rathaus Ottersweier	66,00	-50,00	-43
07 Sporthalle Ottersweier	564,00	-41,00	-7
04 Maria-Victoria-Schule	239,00	-33,00	-12
11 Friedhof Lindenfeld	303,00	-28,00	-8
08 MZH Unzhurst	193,00	-26,00	-12
15 Kiga St. Christopherus	135,00	-26,00	-16
12 Bauhof	164,00	-17,00	-9
06 GS Unzhurst	218,00	-15,00	-6
14 Kiga St. Marien	163,00	-2,00	-1
17 Altes Feuerwehrhaus	15,00	-1,00	-6
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	0,00	-1,00	-100

Tabelle 2.4.8: Objekte mit Wasserverbrauchsreduzierung gegenüber 2007

### e) Wärmeverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
06 GS Unzhurst	175,22	28,69	20
03 Feuerwehr Ottersweier	63,56	18,45	41
15 Kiga St. Christopherus	94,35	15,45	20
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	33,14	9,15	38

Tabelle 2.4.9: Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung gegenüber 2007

### f) Wärmeverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
01 Rathaus Ottersweier	197,29	-29,64	-13
13 Kindergarten St. Michael	62,49	-24,87	-28
04 Maria-Victoria-Schule	139,82	-17,34	-11
08 MZH Unzhurst	118,73	-16,06	-12
07 Sporthalle Ottersweier	111,62	-15,81	-12
11 Friedhof Lindenberg	10,34	-8,32	-45
14 Kiga St. Marien	73,94	-7,27	-9
17 Altes Feuerwehrhaus	41,61	-2,81	-6
12 Bauhof	64,92	-2,34	-3
05 Alte Schule	19,08	-1,39	-7

Tabelle 2.4.10: Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung gegenüber 2007

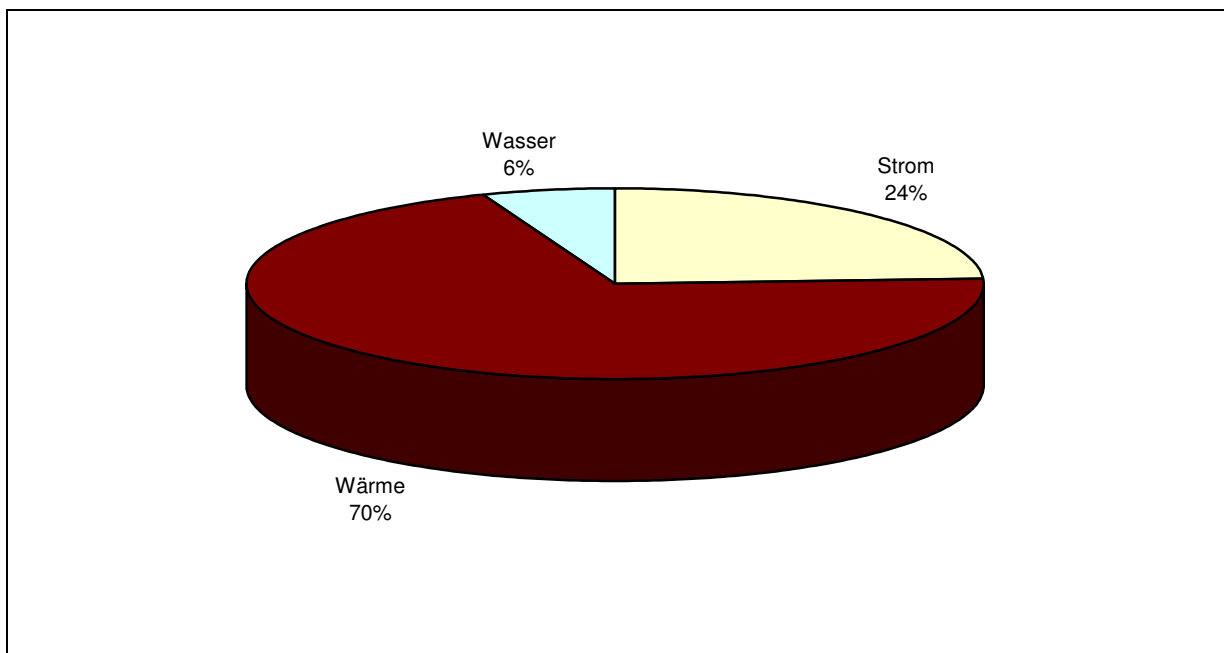


## 2.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die 14 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
35.324,-	102.811,-	8.545,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
4%	35%	5%

Tabelle 2.5.1: Verbrauchskosten 2008

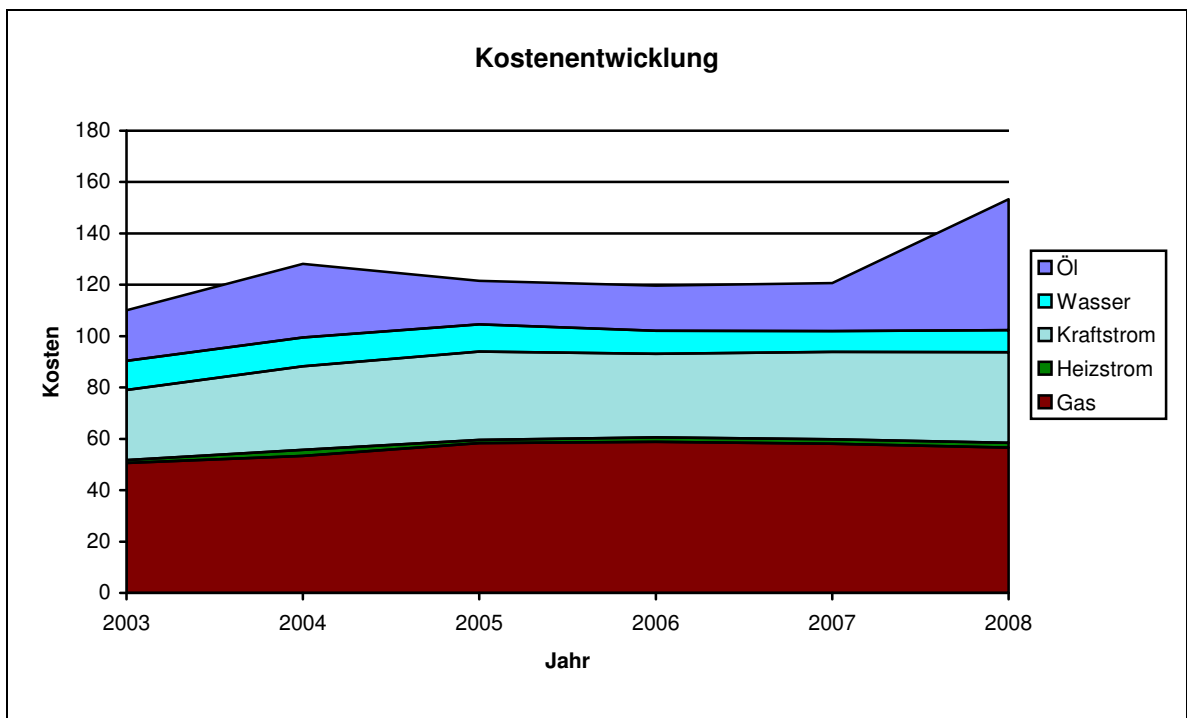


Grafik 2.5.1: Kostenstruktur 2008

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten (Energie und Wasser) der **14** Objekte, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, belaufen sich im Berichtsjahr 2008 auf 146.680,- EUR.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Gas	50,60	53,35	58,33	58,86	58,05	56,55
Heizstrom	1,11	2,41	1,20	1,67	1,78	1,88
Kraftstrom	27,35	32,53	34,51	32,53	34,00	35,32
Wasser	11,35	11,15	10,57	9,01	8,17	8,54
Öl	19,72	28,71	16,94	17,60	18,63	51,05

Tabelle 2.5.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2003



Grafik 2.5.2.: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2003

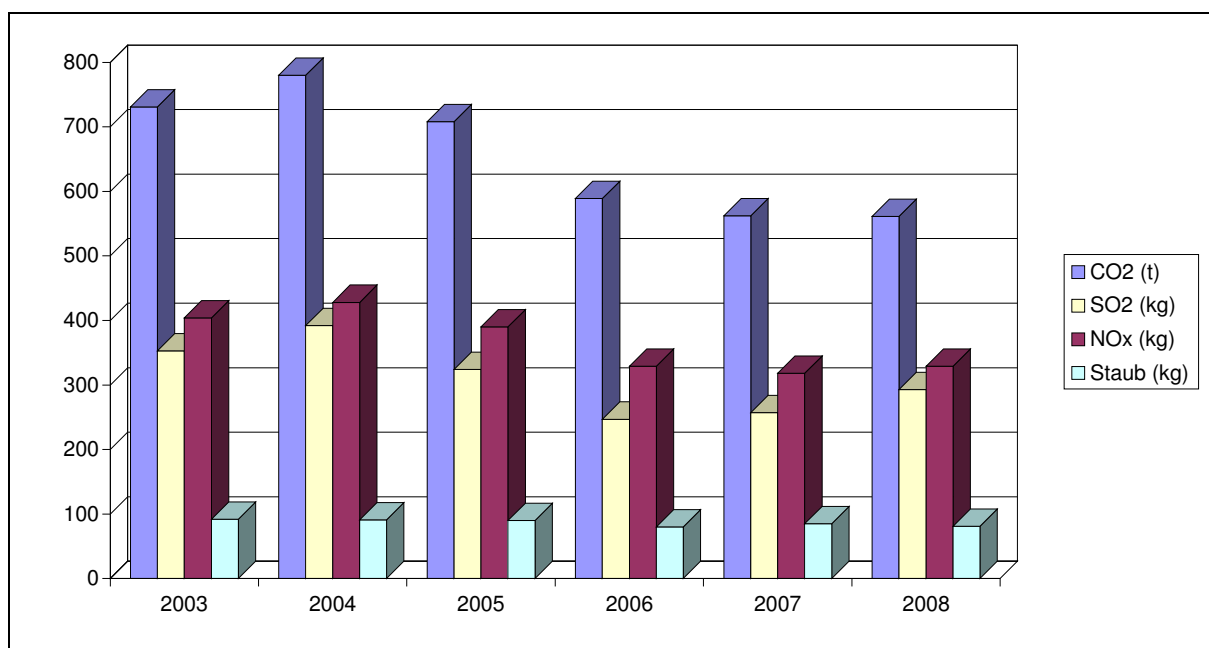
## 2.6 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die 14 untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	<b>Kohlendioxid</b> <b>CO<sub>2</sub></b> [kg]	<b>Schwefeldioxid</b> <b>SO<sub>2</sub></b> [kg]	<b>Stickoxid</b> <b>NO<sub>x</sub></b> [kg]	<b>Staub</b> [kg]
<b>Strom</b>	126.799	88	100	75
<b>Wärme</b>	440.234	185	219	6
<b>Summe</b>	<b>567.033</b>	<b>273</b>	<b>319</b>	<b>81</b>

Tabelle 2.6.1: Emissionen 2008

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



Grafik 2.6.1: Entwicklung der Emissionen

## 2.7 Verbrauchskennwerte

Verbrauchskennwert: Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energie- und Wasserverbrauch eines Jahres sowie der Energiebezugsfläche ermittelt. Durch die in der Tabelle dargestellten Mittel- und Zielwerte kann die Verbrauchssituation der Liegenschaft zu der von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise verglichen werden. Datengrundlage für die Vergleichskennwerte ist der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster (Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen). Der Zielwert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) einer Gebäudegruppe. Dabei ist zu beachten, dass sich hier natürlich die Neubauten mit von Beginn an optimierter Technik und Wärmeschutz nach heutigem Standard konzentrieren. Dieser „Zielwert“ ist also ohne umfangreichste Investitionen im Altbaubestand normalerweise nicht erreichbar. Hier sollte deshalb vielmehr der Mittelwert zur Orientierung herangezogen werden. Der Mittelwert (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus der Summe der Einzelwerte geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der untersuchten Objekte, für die eine Kennwertbildung bzw. ein Kennwertvergleich sinnvoll ist. Objekte mit Kennwerten über dem jeweiligen Mittelwert sind fett markiert.

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Rathaus Ottersweier	27.208	23	28	10
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	1.341	3	28	10
03 Feuerwehr Ottersweier	13.333	10	14	5
04 Maria-Victoria-Schule	24.019	7	11	7
05 Alte Schule	4.492	10	10	5
06 GS Unzhurst	12.861	8	10	5
07 Sporthalle Ottersweier	57.853	25	23	10
08 MZH Unzhurst	22.223	18	23	10
11 Friedhof Lindenfeld	1.145	3		
12 Bauhof	5.194	7	18	6
13 Kindergarten St. Michael	9.765	12	18	10
14 Kiga St. Marien	11.192	19	18	10
15 Kiga St. Christopherus	6.823	8	18	10
17 Altes Feuerwehrhaus	2.865	5	28	8

Tabelle 2.7.1: Stromverbrauchskennwerte 2008

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m <sup>2</sup> a]	Mittelwert [kWh/m <sup>2</sup> a]	Zielwert [kWh/m <sup>2</sup> a]
01 Rathaus Ottersweier	197.293	169	103	59
02 Verwaltungsstelle Unzhurst	33.143	81	103	59
03 Feuerwehr Ottersweier	63.560	48	153	75
04 Maria-Victoria-Schule	139.817	44	144	91
05 Alte Schule	19.081	44	110	66
06 GS Unzhurst	175.216	110	110	66
07 Sporthalle Ottersweier	111.615	49	150	76
08 MZH Unzhurst	118.732	95	150	76
11 Friedhof Lindenfeld	10.344	28		
12 Bauhof	64.923	87	119	57
13 Kindergarten St. Michael	62.491	77	123	73
14 Kiga St. Marien	73.938	125	123	73
15 Kiga St. Christopherus	94.347	105	123	73
17 Altes Feuerwehrhaus	41.610	67	154	74

Tabelle 2.7.2: Wärmeverbrauchskennwerte 2008

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m <sup>3</sup> /a]	Kennwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Mittelwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]	Zielwert [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a]
01 Rathaus Ottersweier	66	0,06	0,20	0,08
02 Verwaltungsstelle Unzhurst			0,20	0,08
03 Feuerwehr Ottersweier	45	0,03	0,30	0,05
04 Maria-Victoria-Schule	239	0,07	0,17	0,11
05 Alte Schule	20	0,05	0,17	0,07
06 GS Unzhurst	218	0,14	0,17	0,07
07 Sporthalle Ottersweier	564	0,25	0,28	0,10
08 MZH Unzhurst	193	0,16	0,28	0,10
11 Friedhof Lindenfeld	303	0,81		
12 Bauhof	164	0,22	0,45	0,11
13 Kindergarten St. Michael	153	0,19	0,45	0,24
14 Kiga St. Marien	163	0,28	0,45	0,24
15 Kiga St. Christopherus	135	0,15	0,45	0,24
17 Altes Feuerwehrhaus	15	0,02	0,33	0,11

Tabelle 2.7.3: Wasserverbrauchskennwerte 2008

### 3. Darstellung der ausgewählten Objekte

#### 3.1 01 Rathaus Ottersweier

##### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	27.208 kWh	-1%	23 kWh/m <sup>2</sup> a	-1%
<b>Wärme unber.</b>	175.887 kWh	-8%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	287.233 kWh	-10%		
<b>Wärme ber.</b>	197.293 kWh	-13%	169 kWh/m <sup>2</sup> a	-13%
<b>Wasser</b>	66 m <sup>3</sup>	-43%	0,06 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-43%

\* gegenüber dem Vorjahr

##### • Kosten 2008

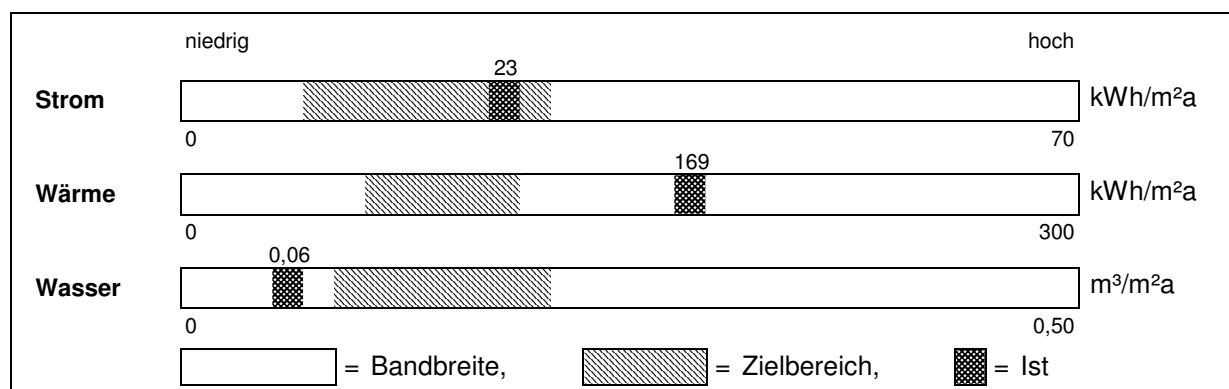
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	4.726 EUR	+10%	17,4 Ct/kWh	+12%
<b>Wärme</b>	9.198 EUR	-10%	5,2 Ct/kWh	-2%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	21.812 EUR	-8%		
<b>Wasser</b>	309 EUR	-22%	4,68 EUR/m <sup>3</sup>	+37%

\* gegenüber dem Vorjahr

##### • Emissionen 2008

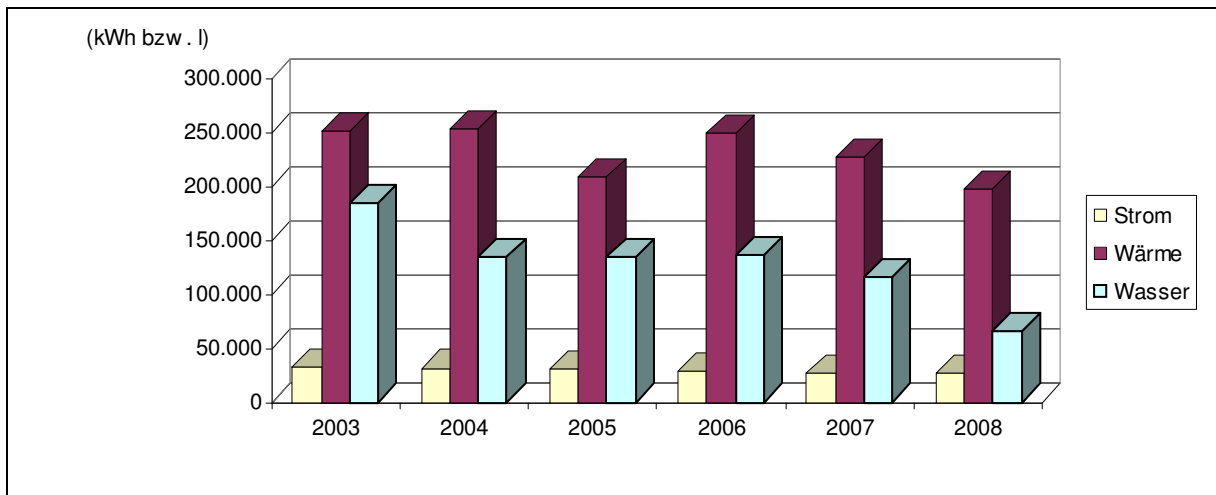
	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	17.222,7	11,9	13,6	10,2
<b>Wärme</b>	80.524,7	0,4	33,2	0,1
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	101.680,5	0,6	49,1	0,1

##### • Verbrauchskennwerte 2008

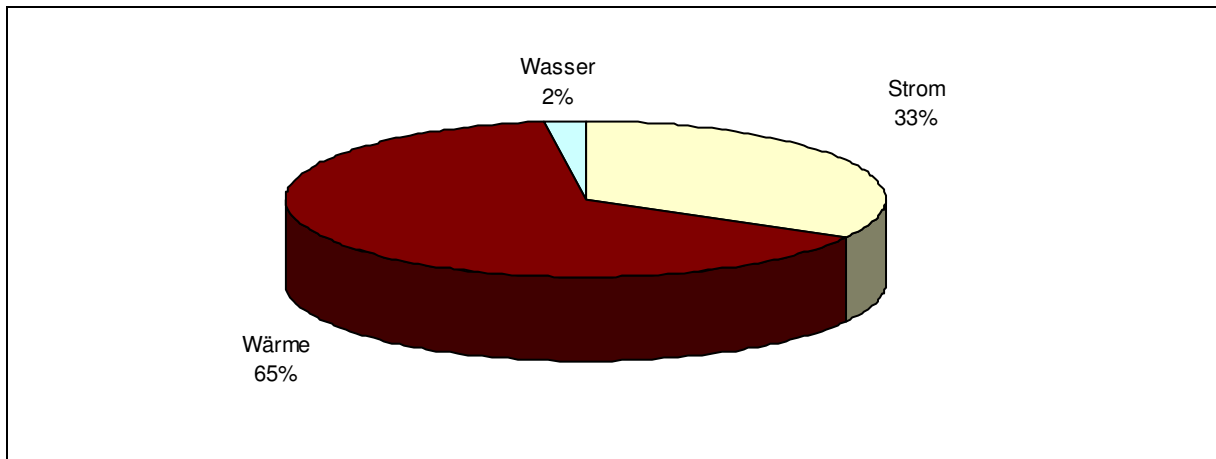


- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**

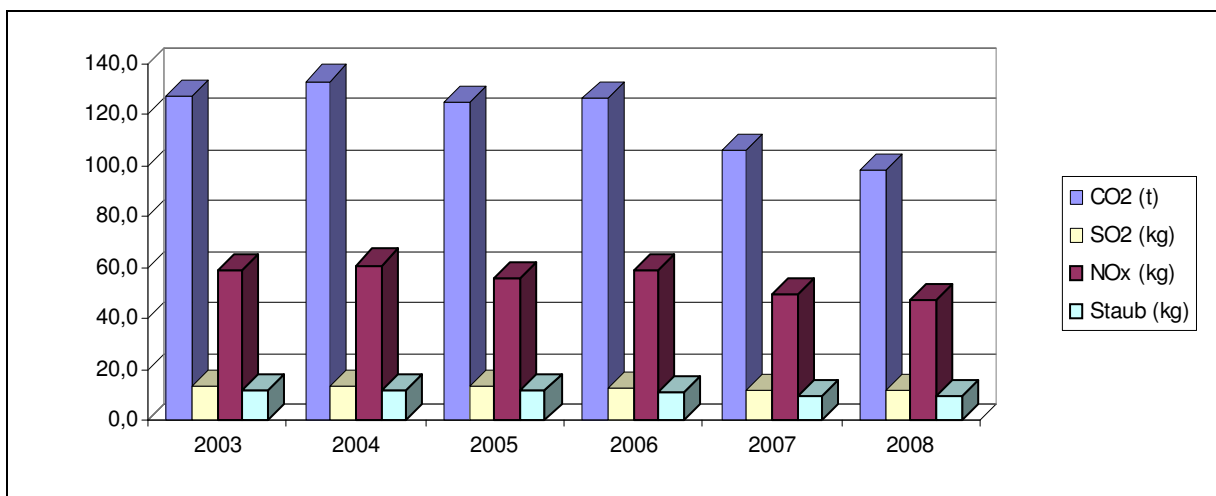
**Objekt: 01 Rathaus Ottersweier**



- **Kostenstruktur 2008**

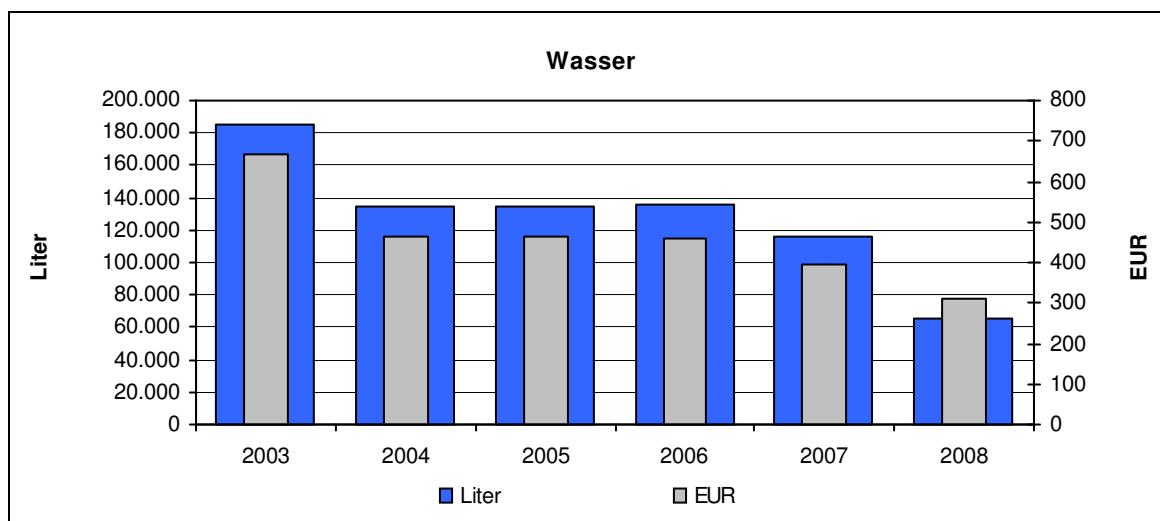
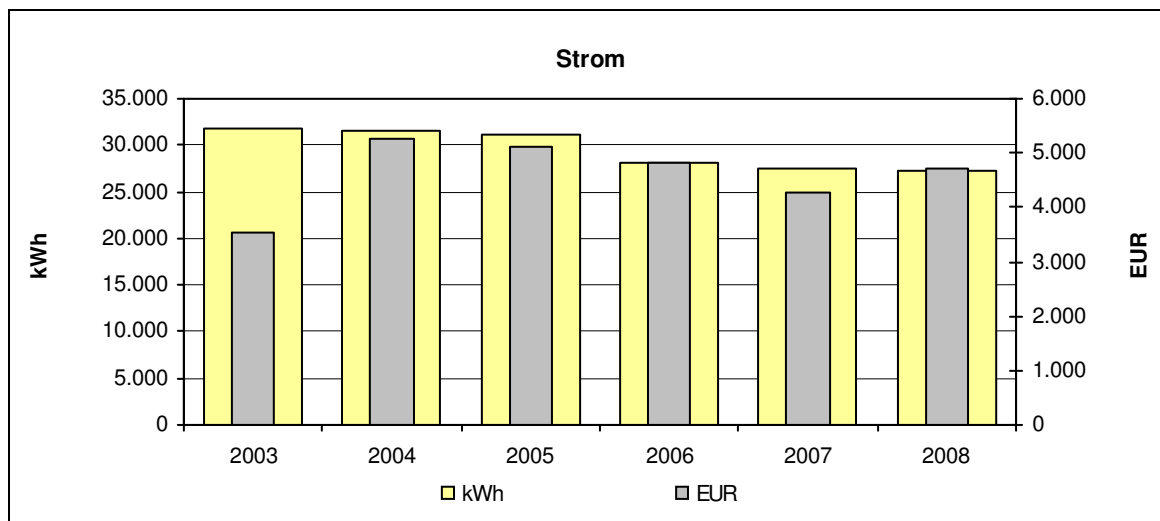
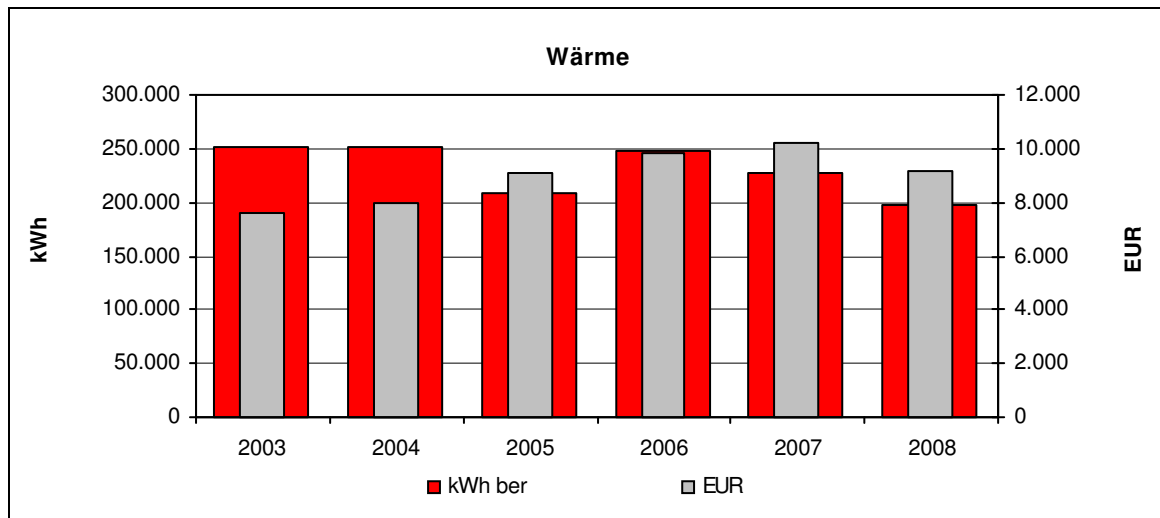


- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008

**Objekt: 01 Rathaus Ottersweier**





### 3.2 02 Verwaltungsstelle Unzhurst

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	1.341 kWh	-13%	3 kWh/m <sup>2</sup> a	-13%
<b>Wärme unber.</b>	29.547 kWh	+46%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	29.547 kWh	+46%		
<b>Wärme ber.</b>	33.143 kWh	+38%	81 kWh/m <sup>2</sup> a	+38%
<b>Wasser</b>	0 m <sup>3</sup>	-100%	0,00 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-100%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

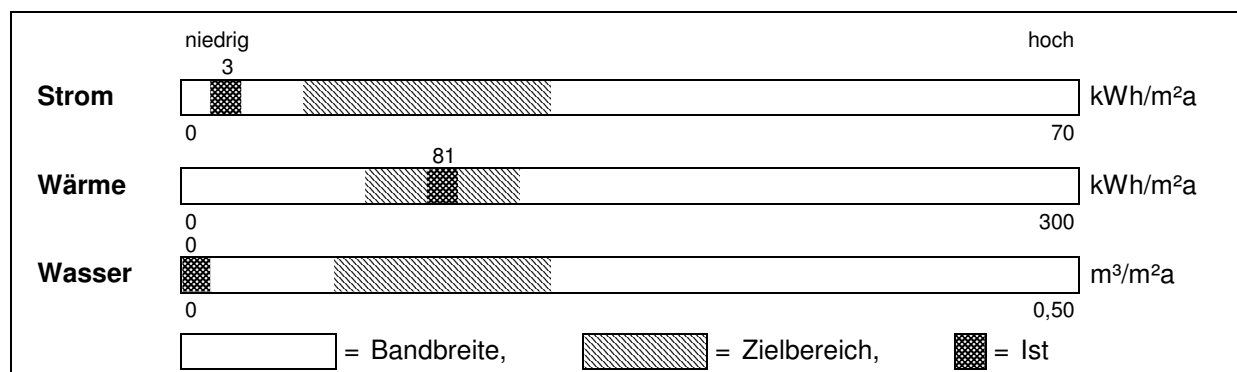
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	366 EUR	+18%	27,3 Ct/kWh	+35%
<b>Wärme</b>	3.878 EUR	+60%	13,1 Ct/kWh	+9%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	3.878 EUR	+60%		
<b>Wasser</b>	48 EUR	+118%	0,00 EUR/m <sup>3</sup>	-100%

\* gegenüber dem Vorjahr

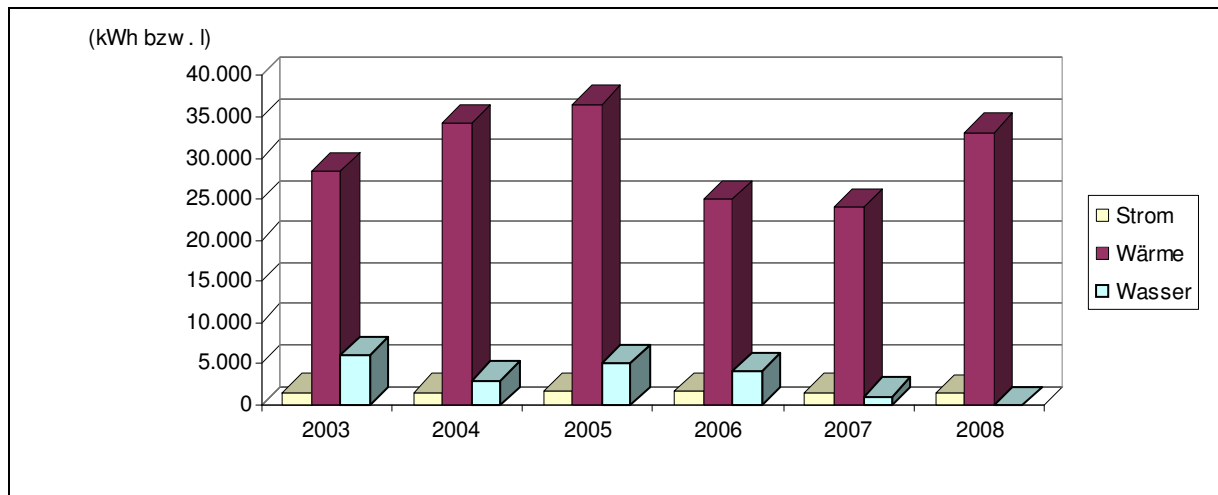
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	848,9	0,6	0,7	0,5
<b>Wärme</b>	5.613,9	0,1	4,2	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	5.613,9	0,1	4,2	0,0

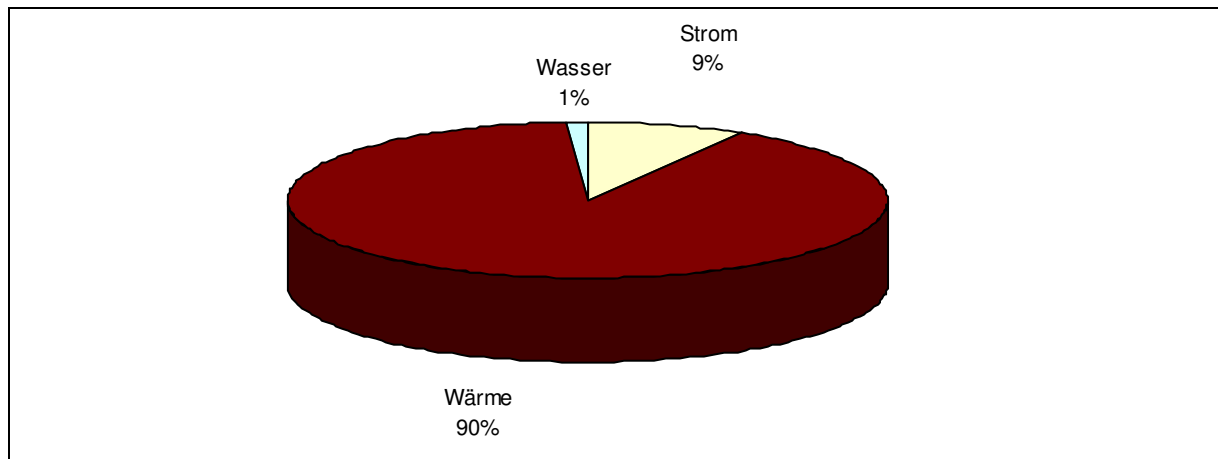
#### • Verbrauchskennwerte 2008



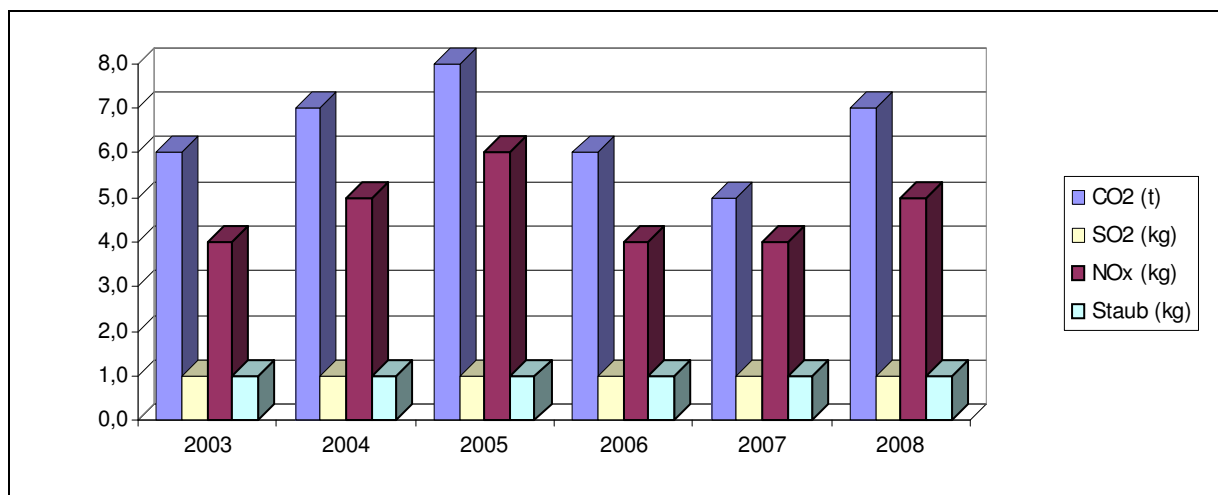
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 02 Verwaltungsstelle Unzhurst**



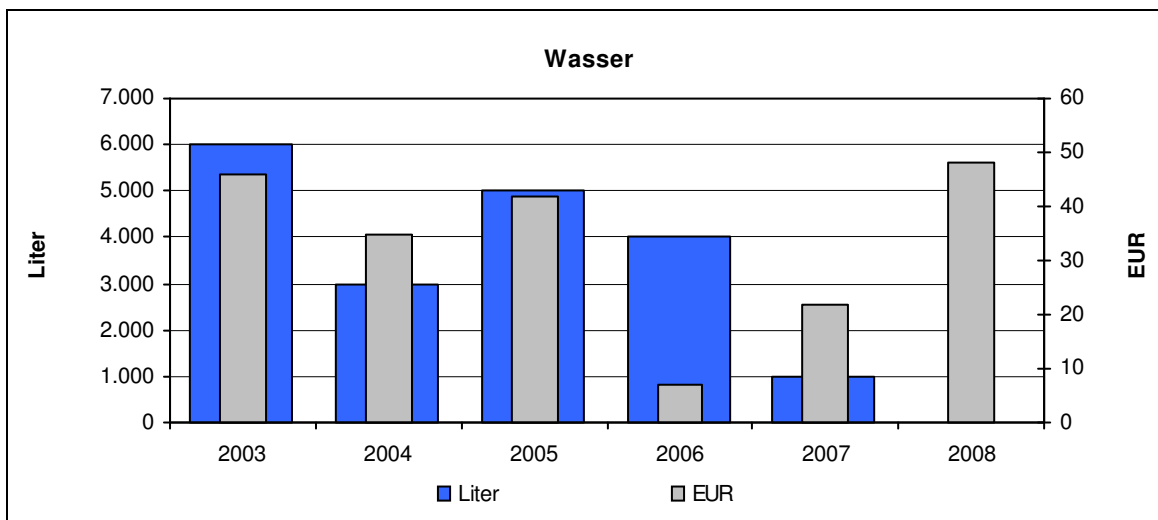
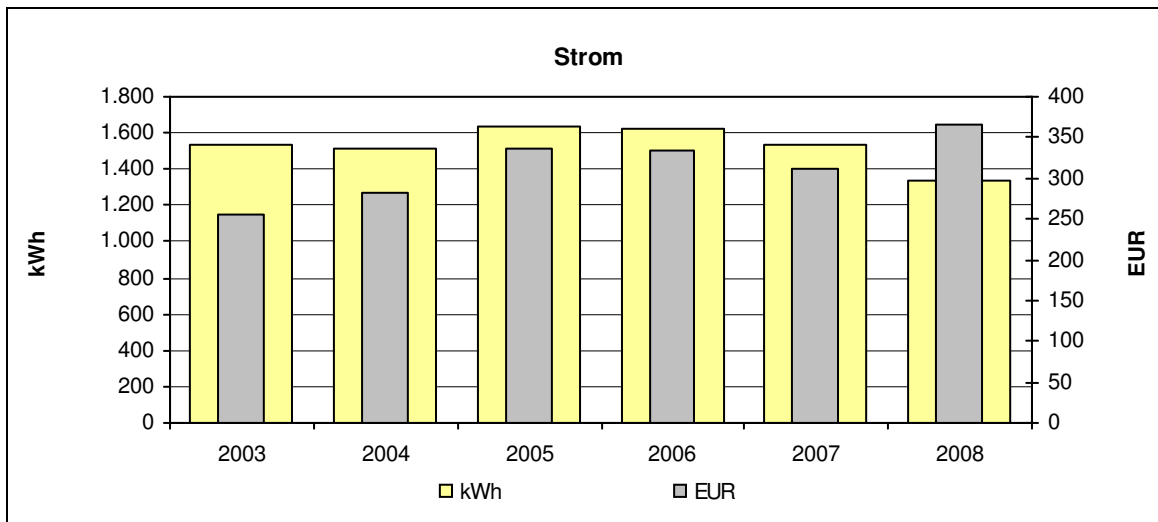
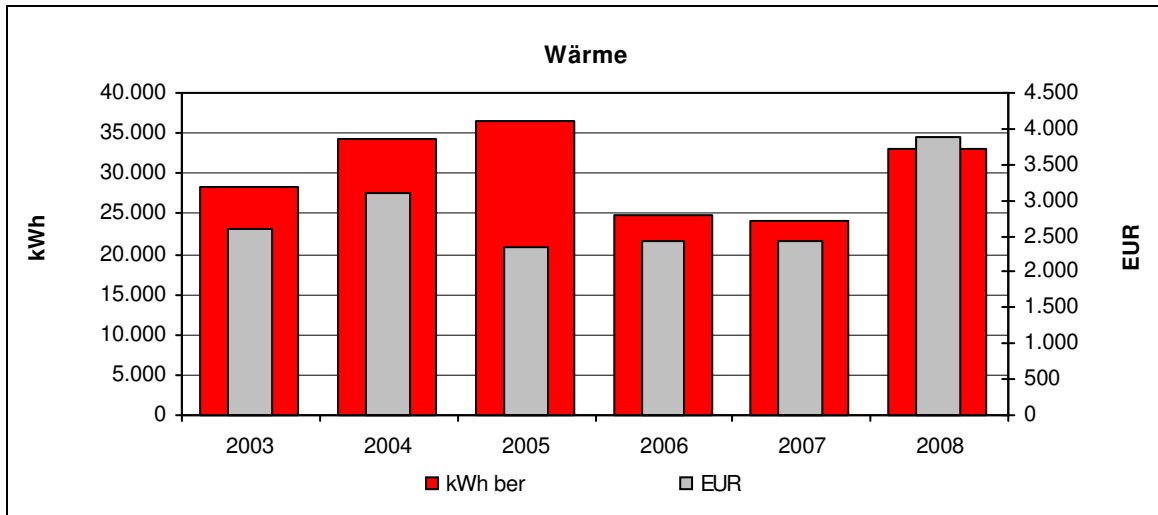
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 02 Verwaltungsstelle Unzhurst



### 3.3 03 Feuerwehr Ottersweier

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	13.333 kWh	+22%	10 kWh/m <sup>2</sup> a	+22%
<b>Wärme unber.</b>	56.664 kWh	+49%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	56.664 kWh	+49%		
<b>Wärme ber.</b>	63.560 kWh	+41%	48 kWh/m <sup>2</sup> a	+41%
<b>Wasser</b>	45 m <sup>3</sup>	+15%	0,03 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	+15%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

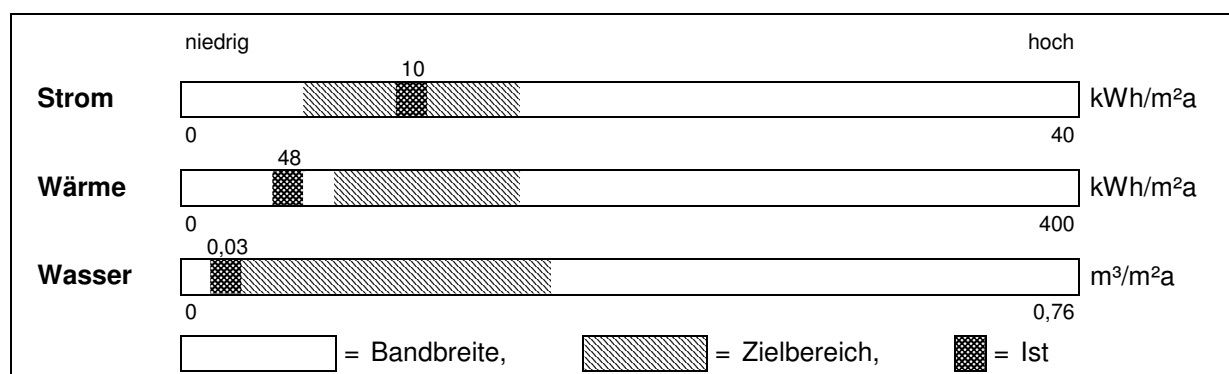
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	2.224 EUR	+20%	16,7 Ct/kWh	-2%
<b>Wärme</b>	3.654 EUR	+24%	6,4 Ct/kWh	-17%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	3.654 EUR	+24%		
<b>Wasser</b>	185 EUR	+2%	4,11 EUR/m <sup>3</sup>	-12%

\* gegenüber dem Vorjahr

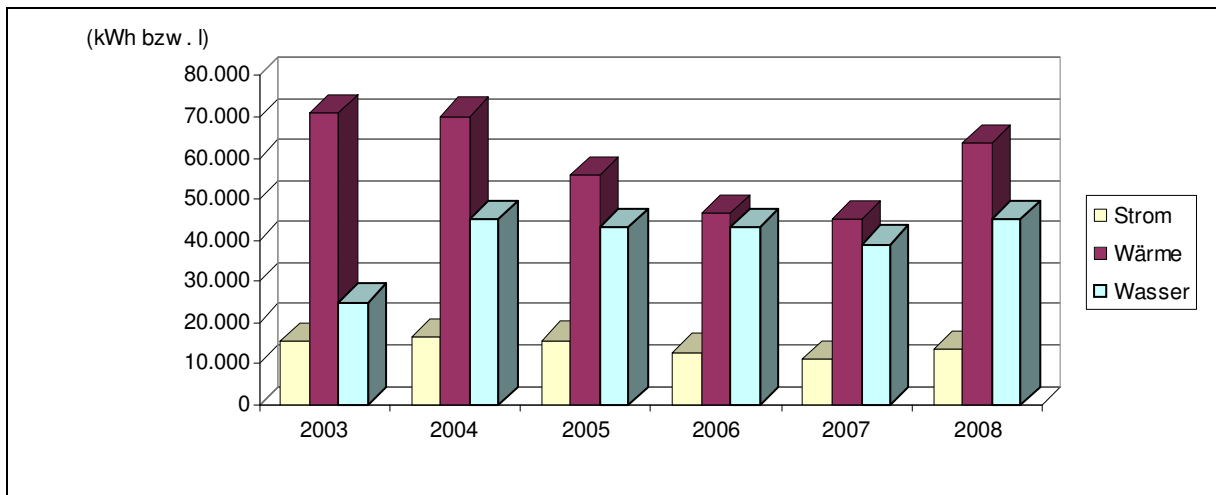
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	8.439,8	5,9	6,7	5,0
<b>Wärme</b>	20.059,1	0,1	9,7	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	20.059,1	0,1	9,7	0,0

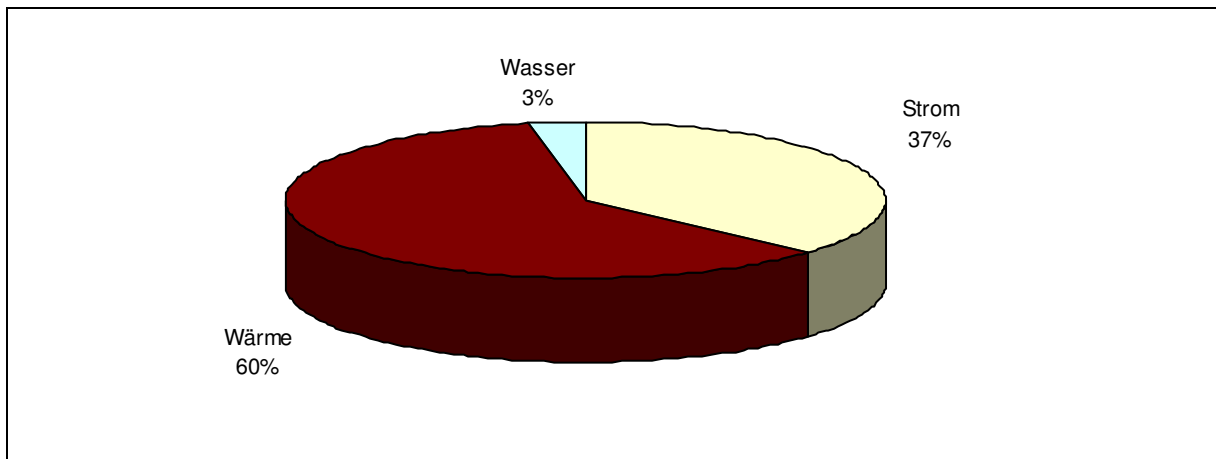
#### • Verbrauchskennwerte 2008



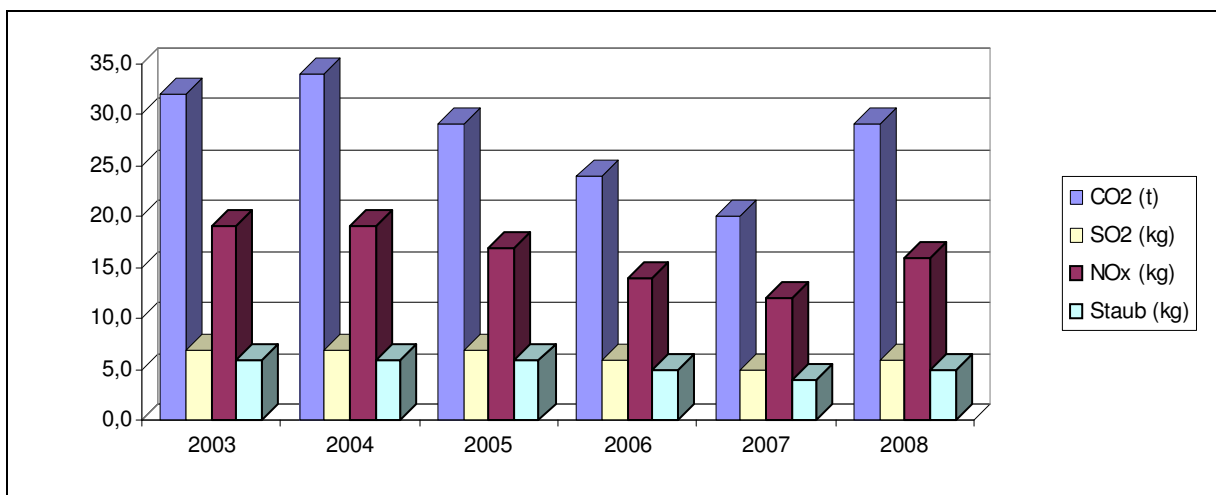
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 03 Feuerwehr Ottersweier**



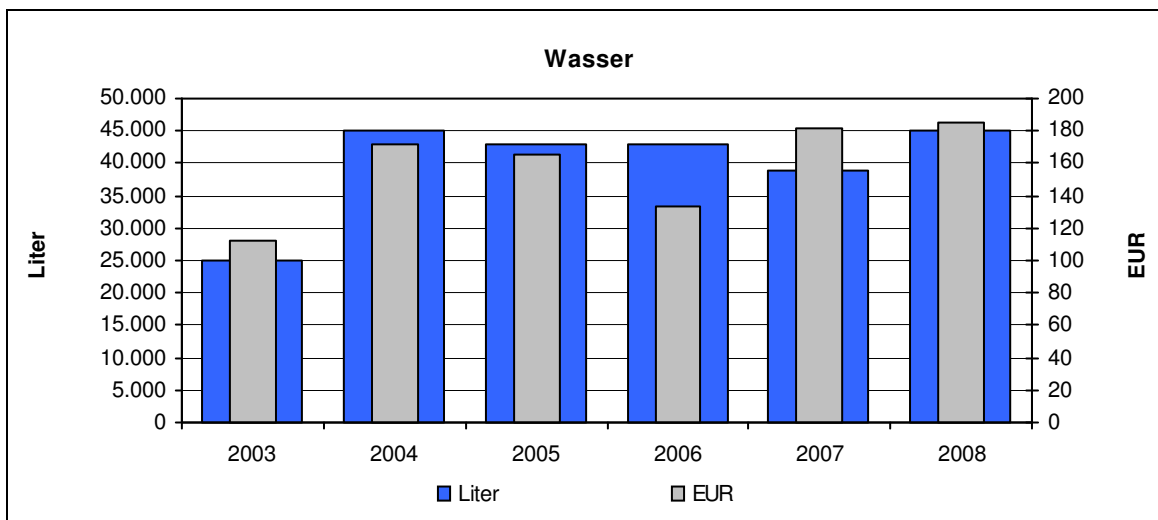
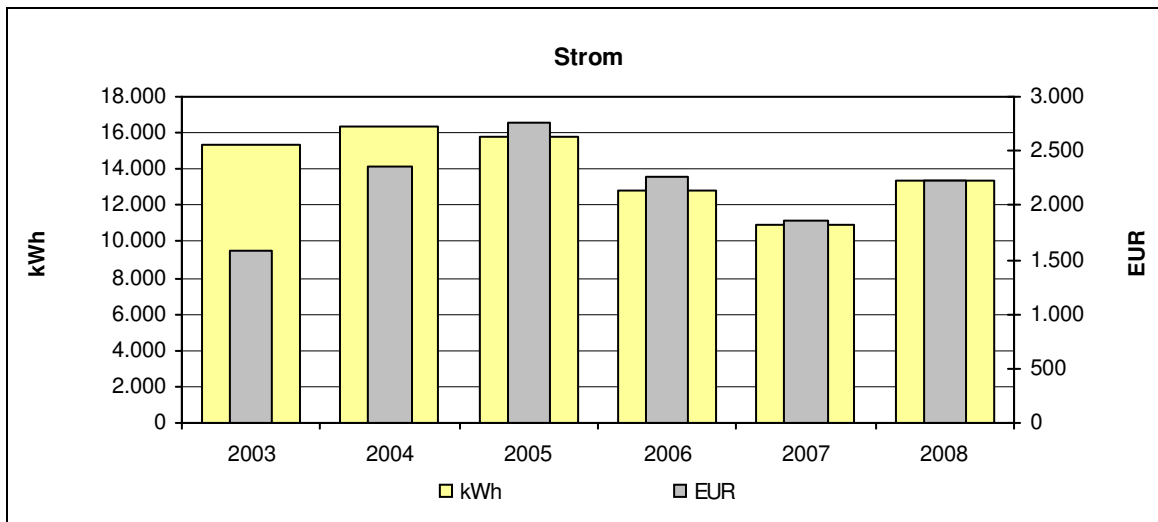
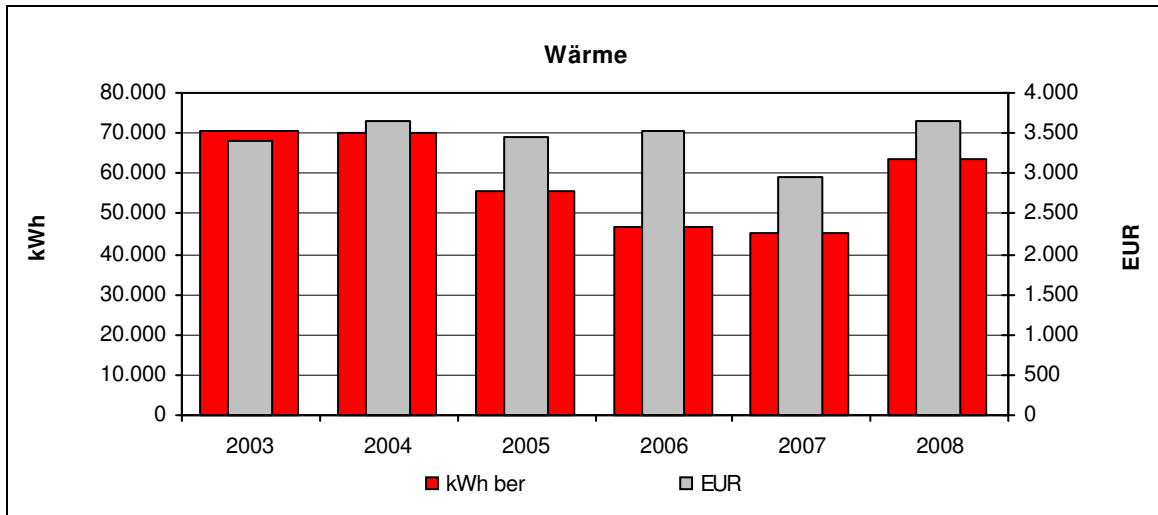
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 03 Feuerwehr Ottersweier



### 3.4 04 Maria-Victoria-Schule

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	24.019 kWh	-11%	7 kWh/m <sup>2</sup> a	-11%
<b>Wärme unber.</b>	124.647 kWh	-6%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	214.909 kWh	-6%		
<b>Wärme ber.</b>	139.817 kWh	-11%	44 kWh/m <sup>2</sup> a	-11%
<b>Wasser</b>	239 m <sup>3</sup>	-12%	0,07 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-12%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

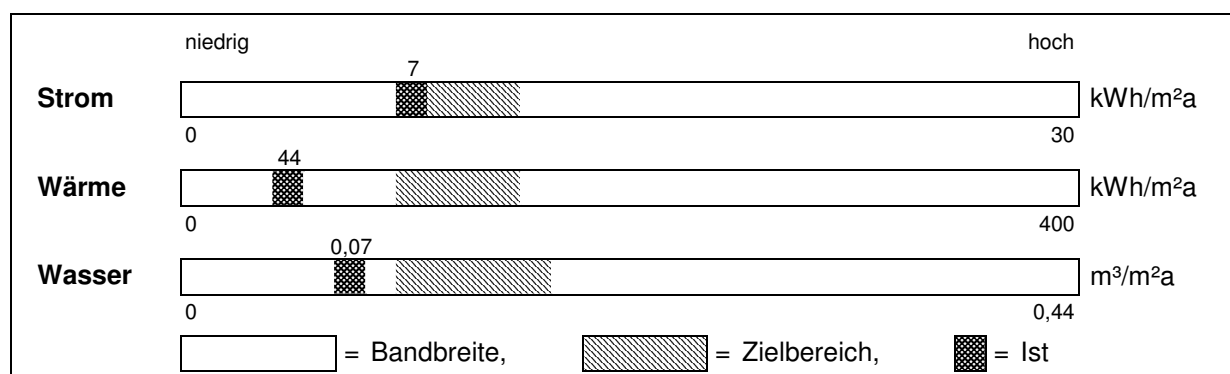
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	4.481 EUR	-5%	18,7 Ct/kWh	+7%
<b>Wärme</b>	10.132 EUR	-10%	8,1 Ct/kWh	-5%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	17.469 EUR	-10%		
<b>Wasser</b>	913 EUR	+1%	3,82 EUR/m <sup>3</sup>	+15%

\* gegenüber dem Vorjahr

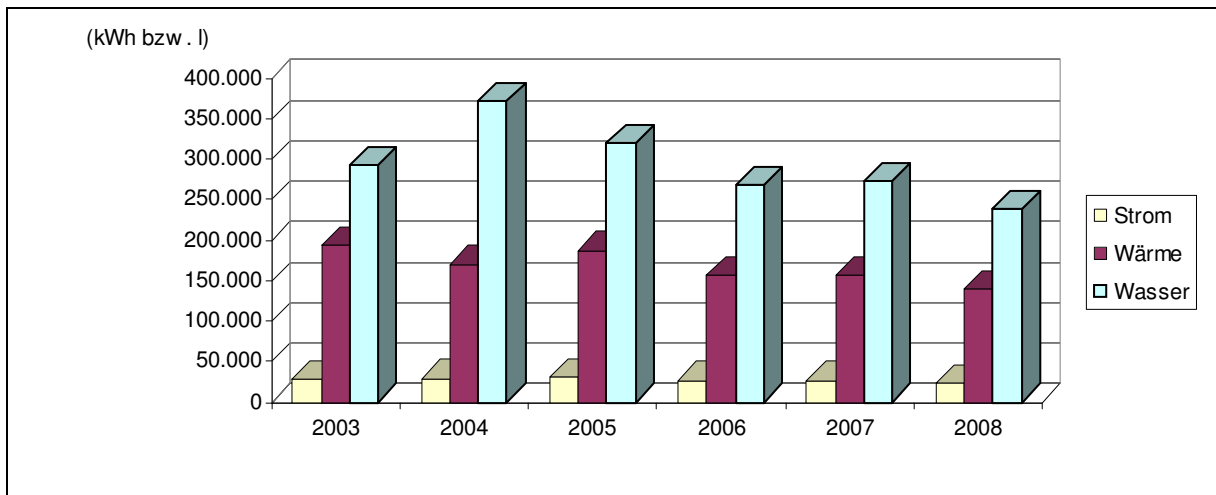
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	15.204,0	10,5	12,0	9,0
<b>Wärme</b>	58.928,0	0,3	23,8	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	76.077,8	0,4	36,8	0,1

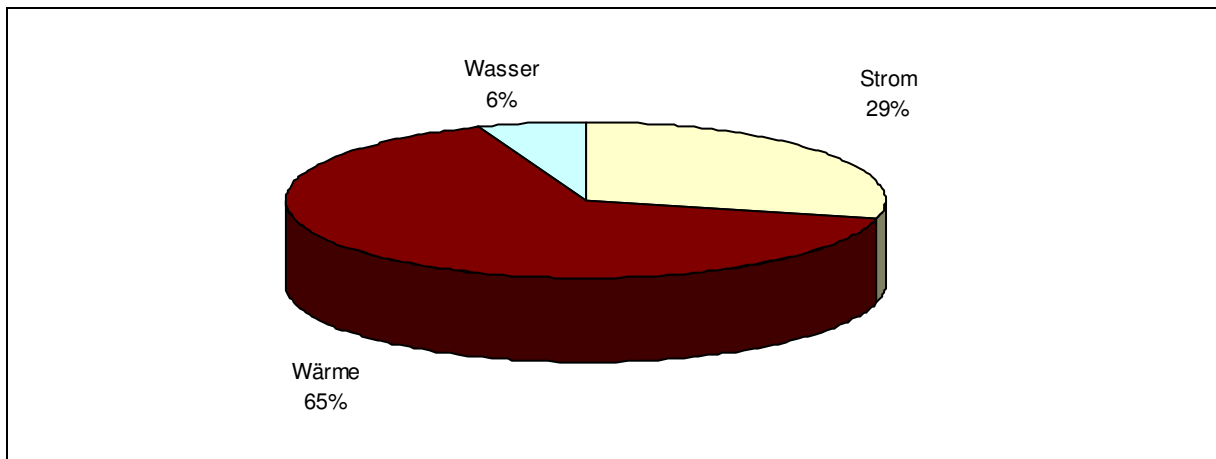
#### • Verbrauchskennwerte 2008



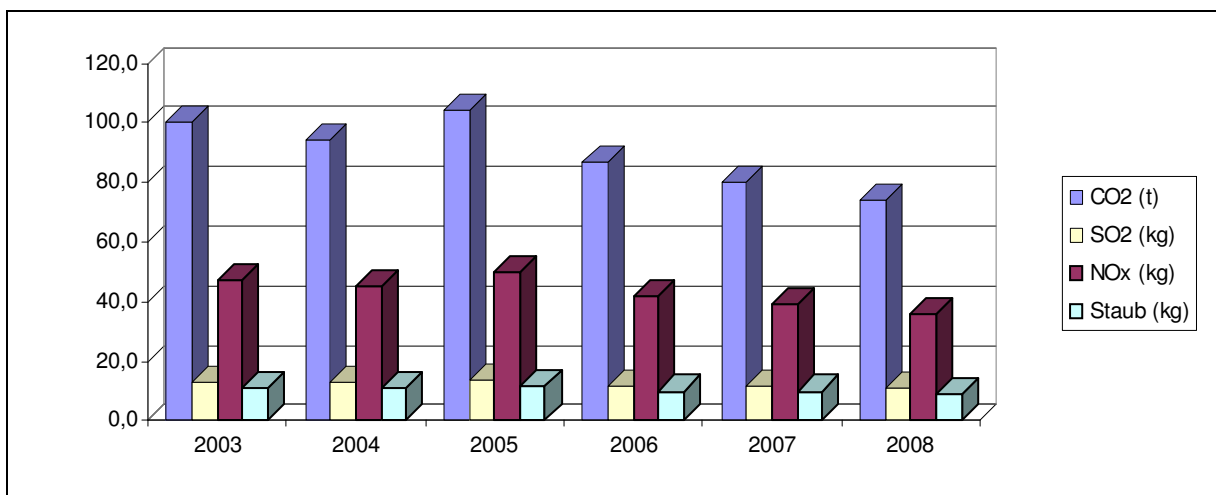
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 04 Maria-Victoria-Schule**



- **Kostenstruktur 2008**

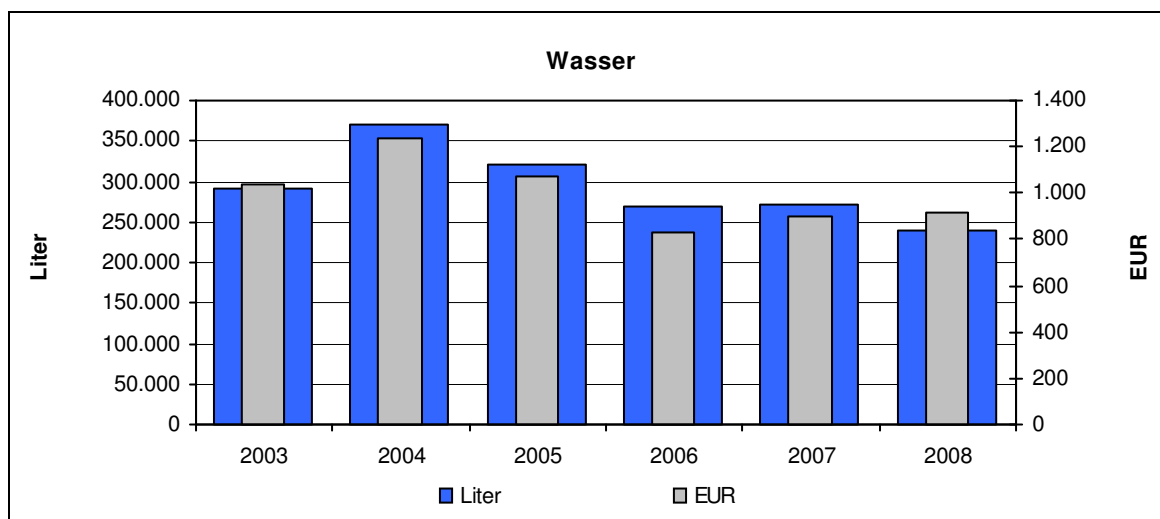
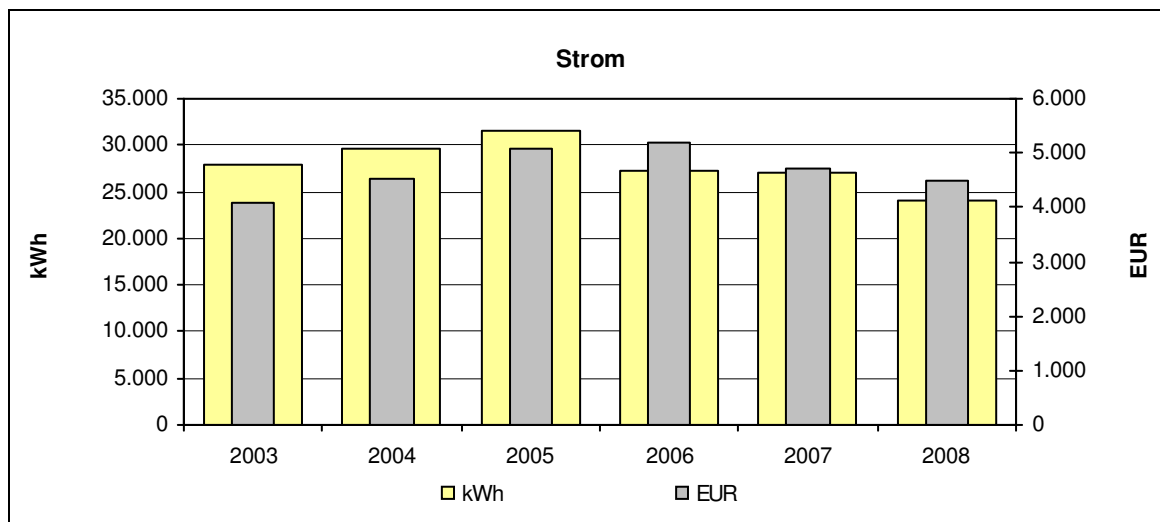
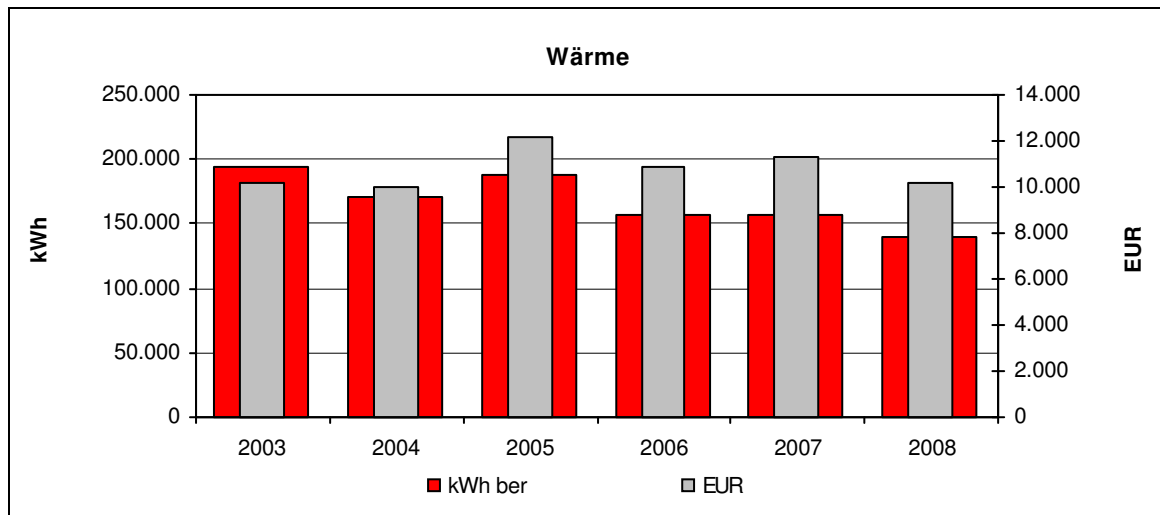


- **Entwicklung der Emissionen**





- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 04 Maria-Victoria-Schule



### 3.5 05 Alte Schule

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	4.492 kWh	+16%	10 kWh/m <sup>2</sup> a	+16%
<b>Wärme unber.</b>	17.011 kWh	-1%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	19.081 kWh	-7%	44 kWh/m <sup>2</sup> a	-7%
<b>Wasser</b>	20 m <sup>3</sup>	+43%	0,05 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	+43%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

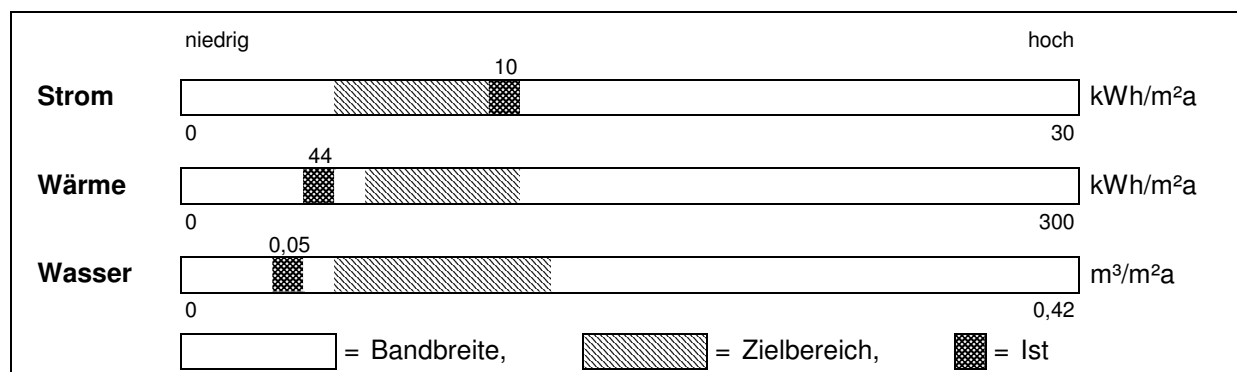
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	0 EUR	0%	0,0 Ct/kWh	0%
<b>Wärme</b>	0 EUR	0%	0,0 Ct/kWh	0%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	107 EUR	+106%	5,35 EUR/m <sup>3</sup>	+44%

\* gegenüber dem Vorjahr

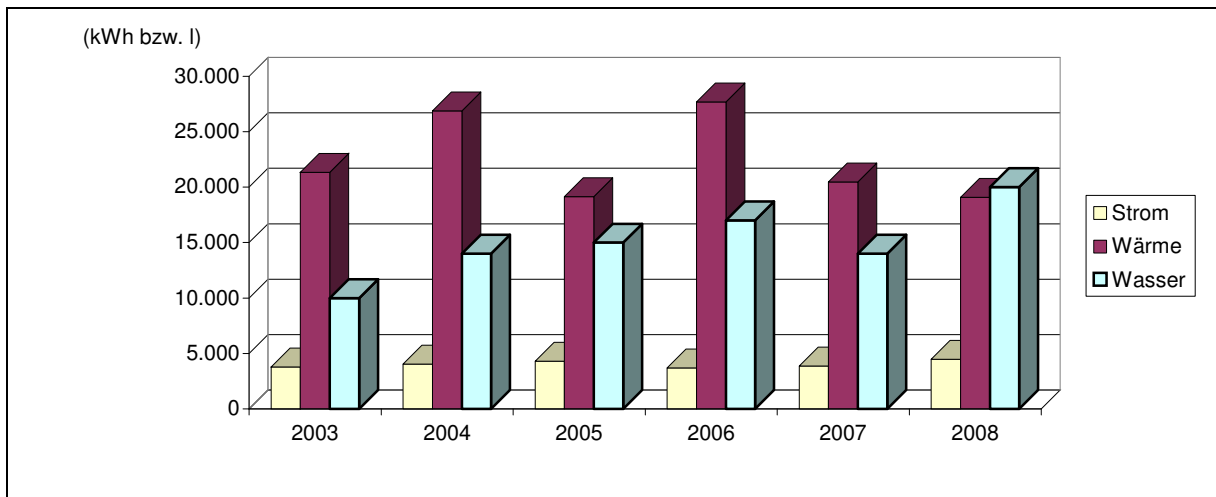
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	2.843,4	2,0	2,3	1,7
<b>Wärme</b>	3.232,1	0,0	2,4	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

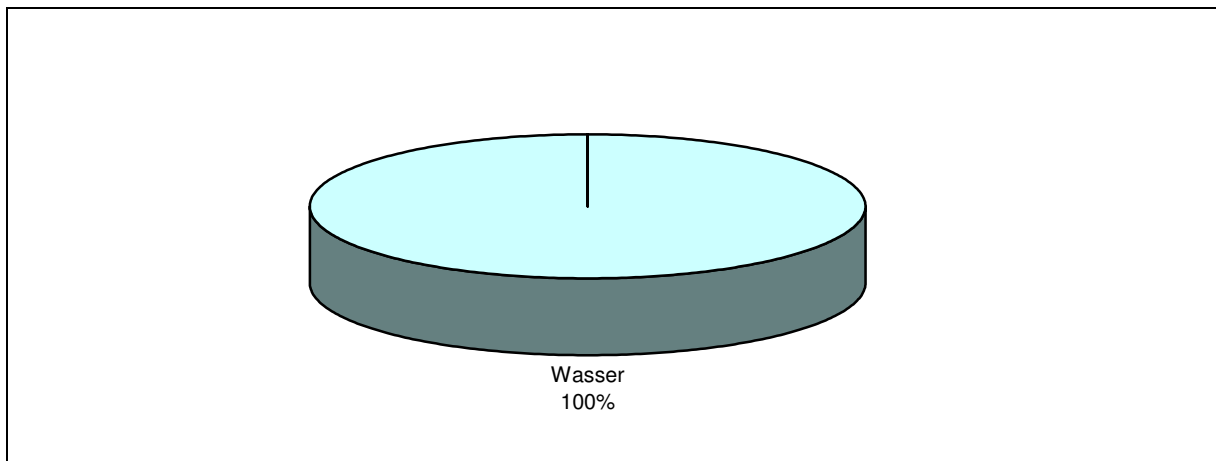
#### • Verbrauchskennwerte 2008



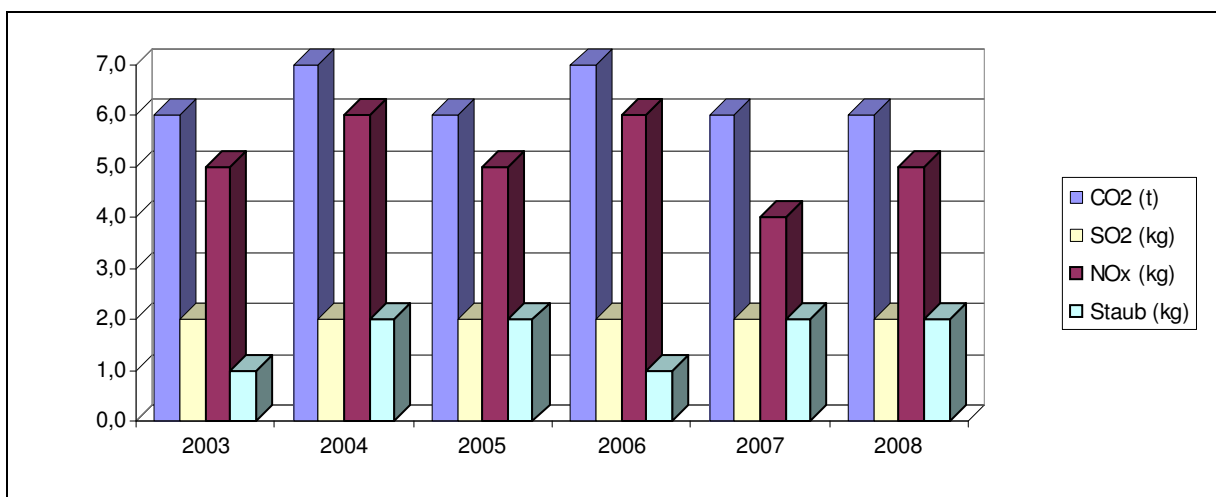
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 05 Alte Schule**



- **Kostenstruktur 2008**

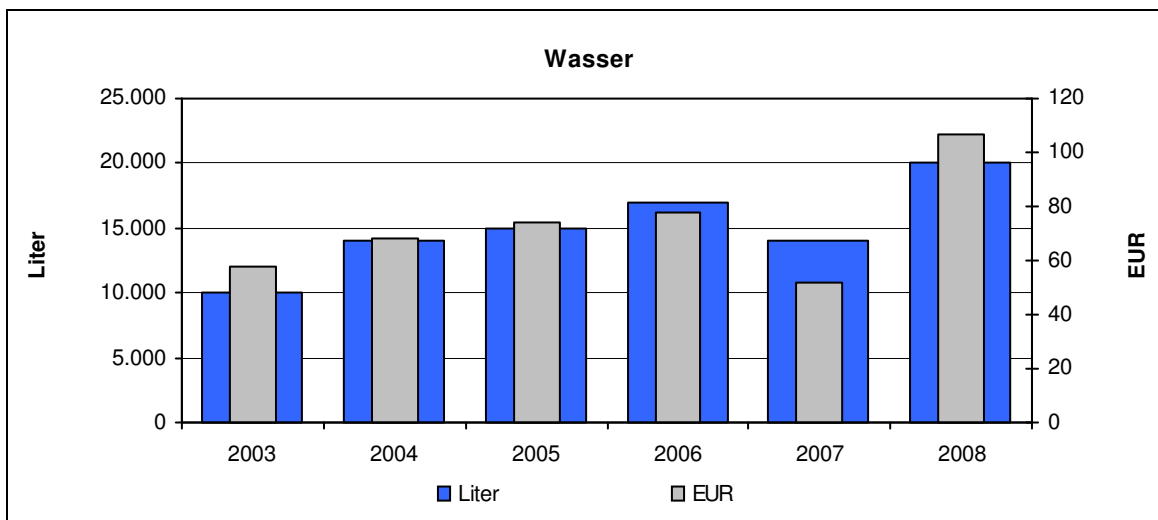
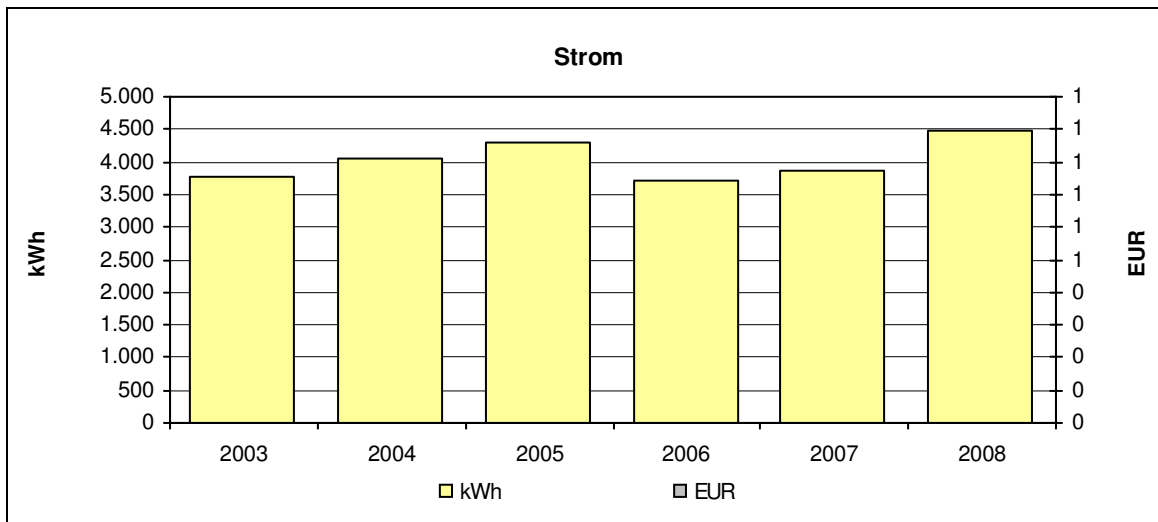
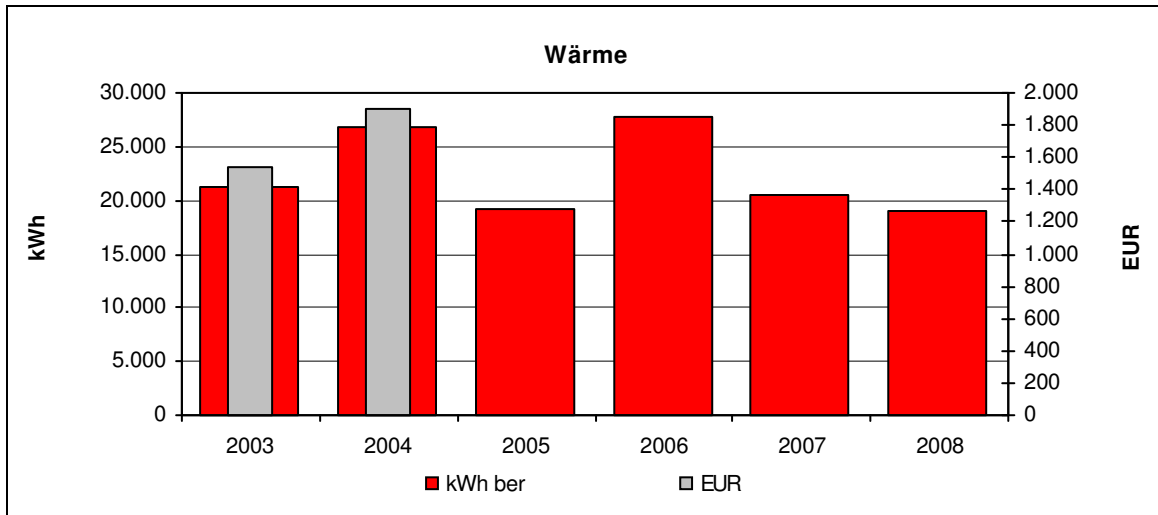


- **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2008

Objekt: 05 Alte Schule



### 3.6 06 GS Unzhurst

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	12.861 kWh	-8%	8 kWh/m <sup>2</sup> a	-8%
<b>Wärme unber.</b>	156.205 kWh	+26%		
davon Heizöl	240.316 kWh	+26%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	175.216 kWh	+20%	110 kWh/m <sup>2</sup> a	+20%
<b>Wasser</b>	218 m <sup>3</sup>	-6%	0,14 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-6%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

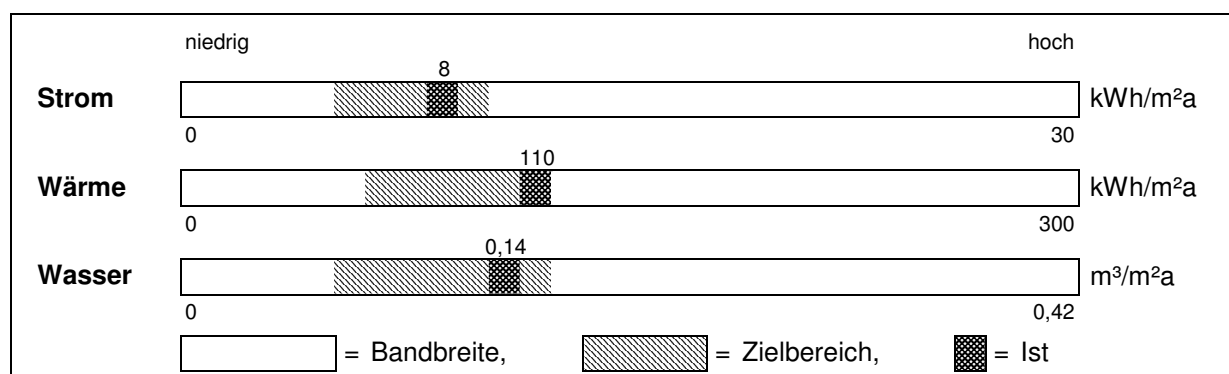
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	3.481 EUR	+68%	27,1 Ct/kWh	+82%
<b>Wärme</b>	23.483 EUR	+210%	15,0 Ct/kWh	+145%
davon Heizöl	36.128 EUR	+210%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	825 EUR	+10%	3,78 EUR/m <sup>3</sup>	+17%

\* gegenüber dem Vorjahr

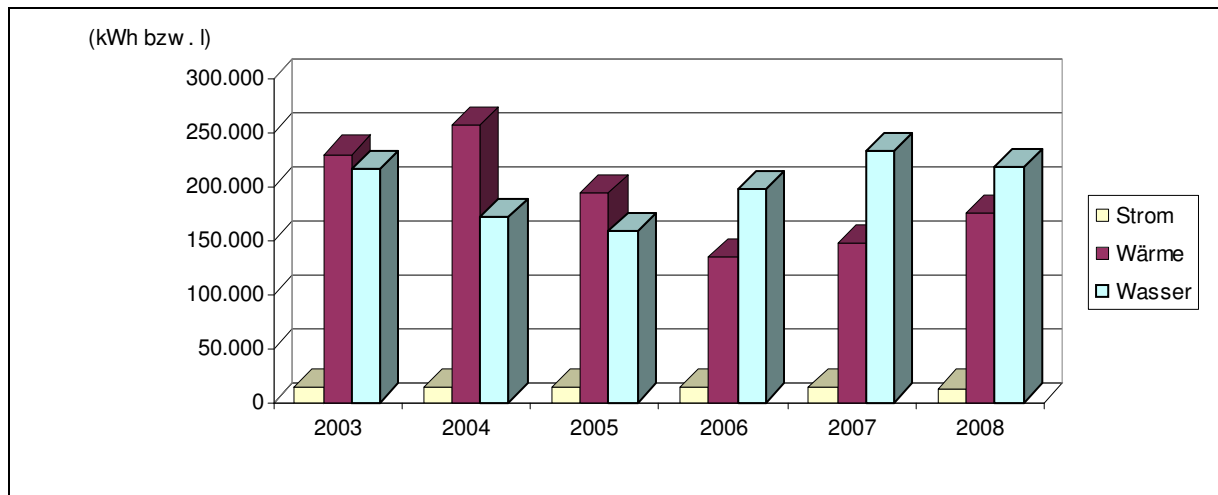
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	8.141,0	5,7	6,4	4,8
<b>Wärme</b>	111.867,0	124,8	51,7	1,3
davon Heizöl	127.848,1	125,0	63,7	1,3
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

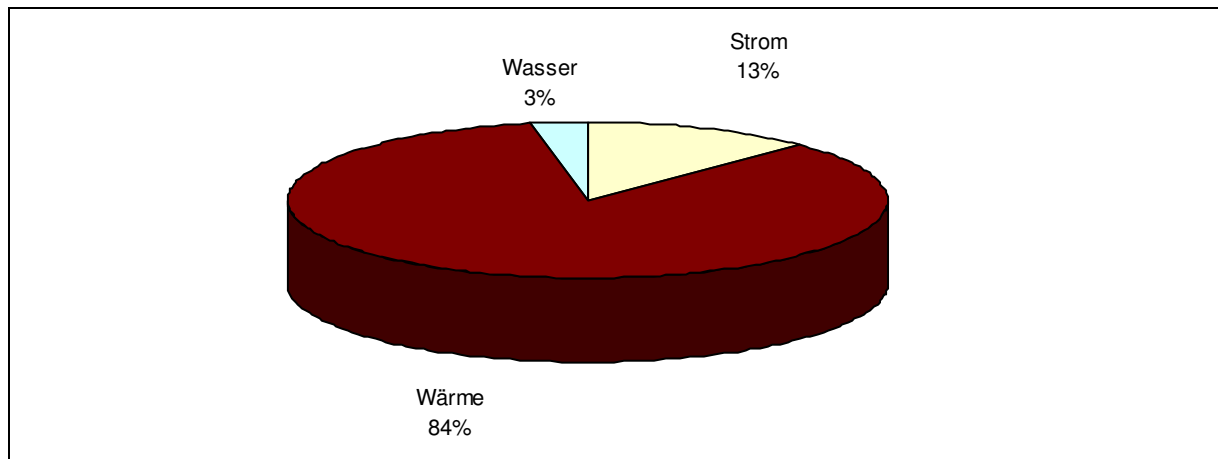
#### • Verbrauchskennwerte 2008



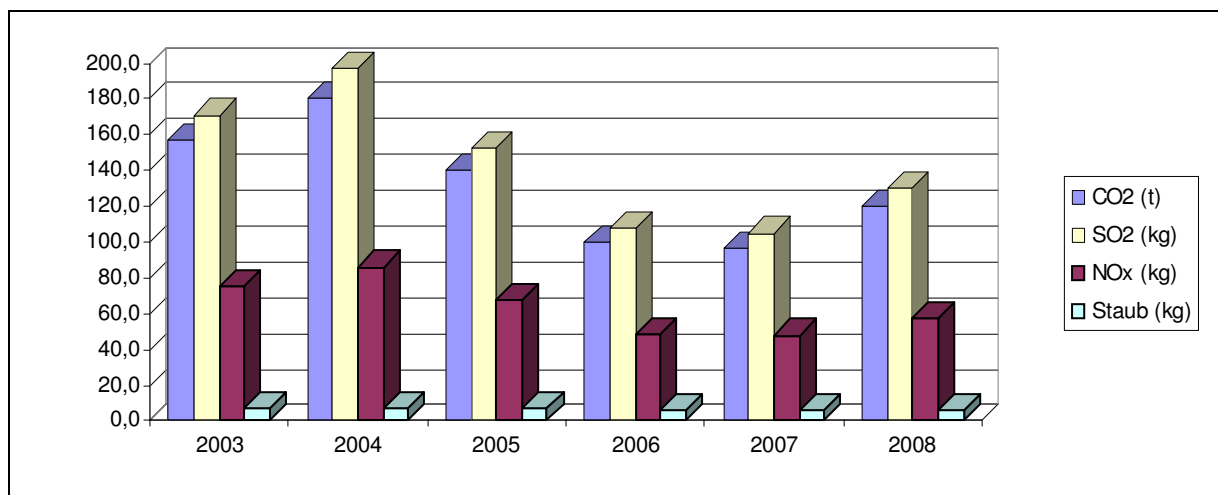
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 06 GS Unzhurst**



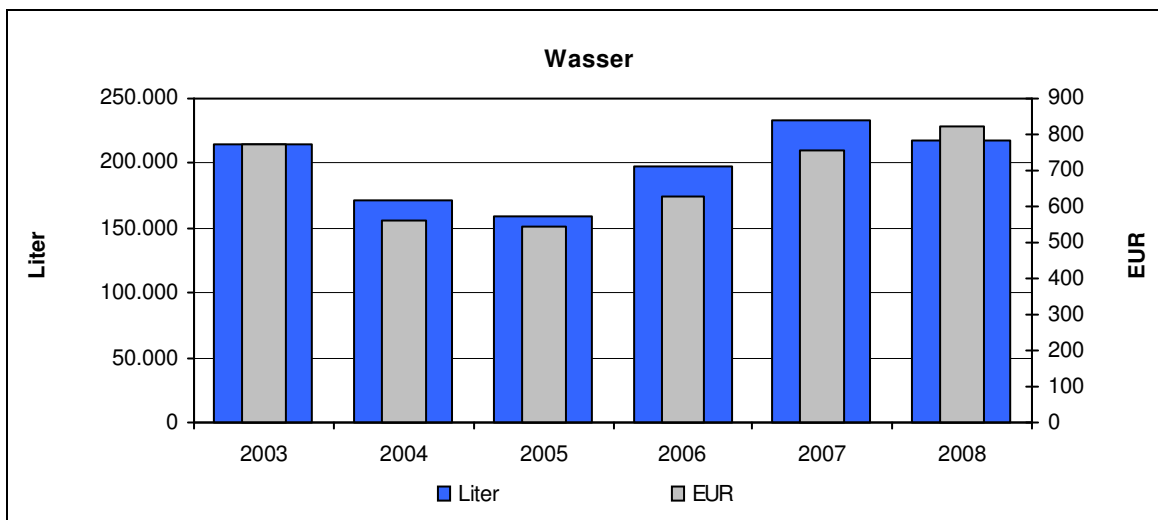
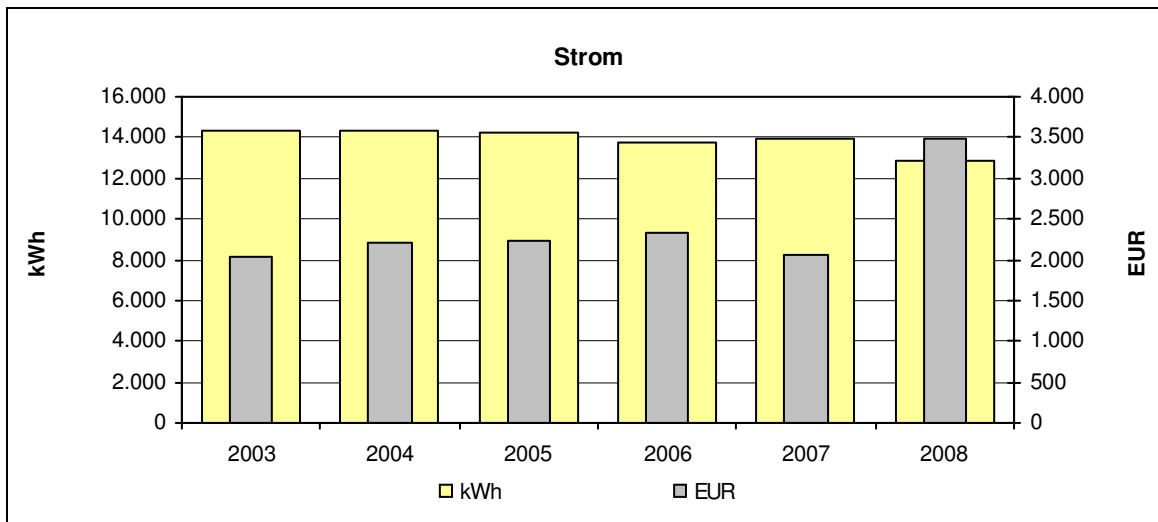
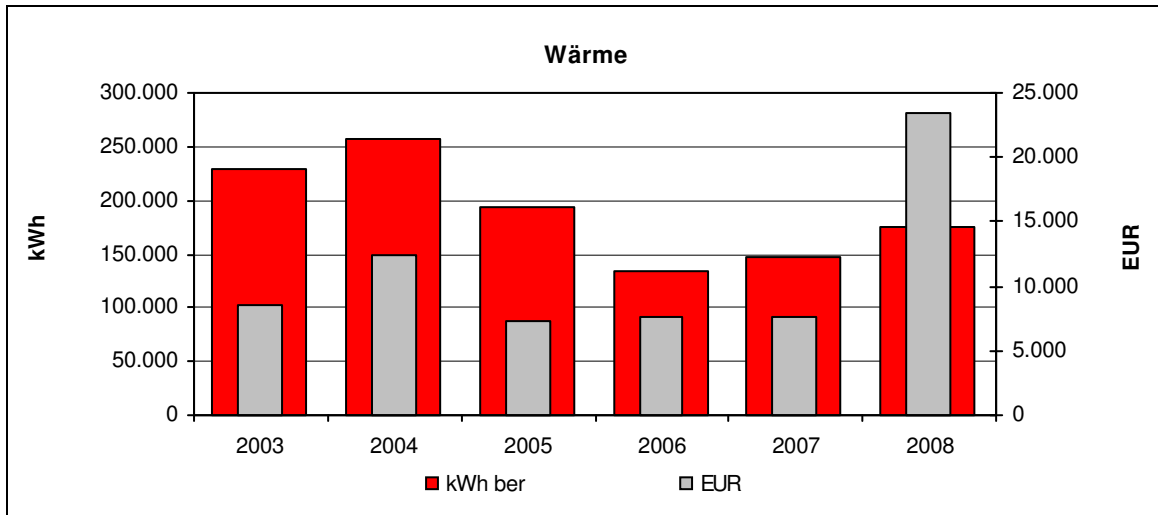
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 06 GS Unzhurst



### 3.7 07 Sporthalle Ottersweier

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	57.853 kWh	-6%	25 kWh/m <sup>2</sup> a	-6%
<b>Wärme unber.</b>	99.505 kWh	-7%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	9.243 kWh	-20%		
<b>Wärme ber.</b>	111.615 kWh	-12%	49 kWh/m <sup>2</sup> a	-12%
<b>Wasser</b>	564 m <sup>3</sup>	-7%	0,25 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-7%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

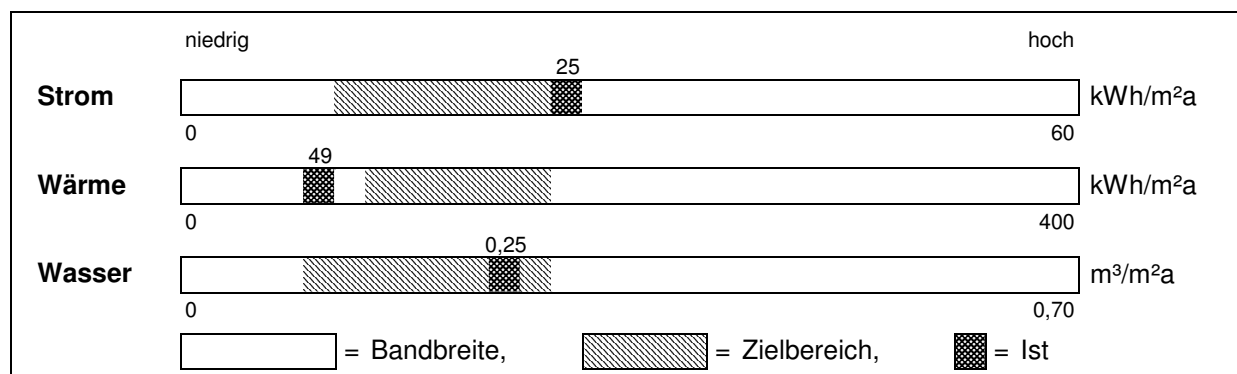
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	9.613 EUR	-10%	16,6 Ct/kWh	-4%
<b>Wärme</b>	7.337 EUR	-8%	7,4 Ct/kWh	0%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	2.501 EUR	+6%	4,43 EUR/m <sup>3</sup>	+13%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Emissionen 2008

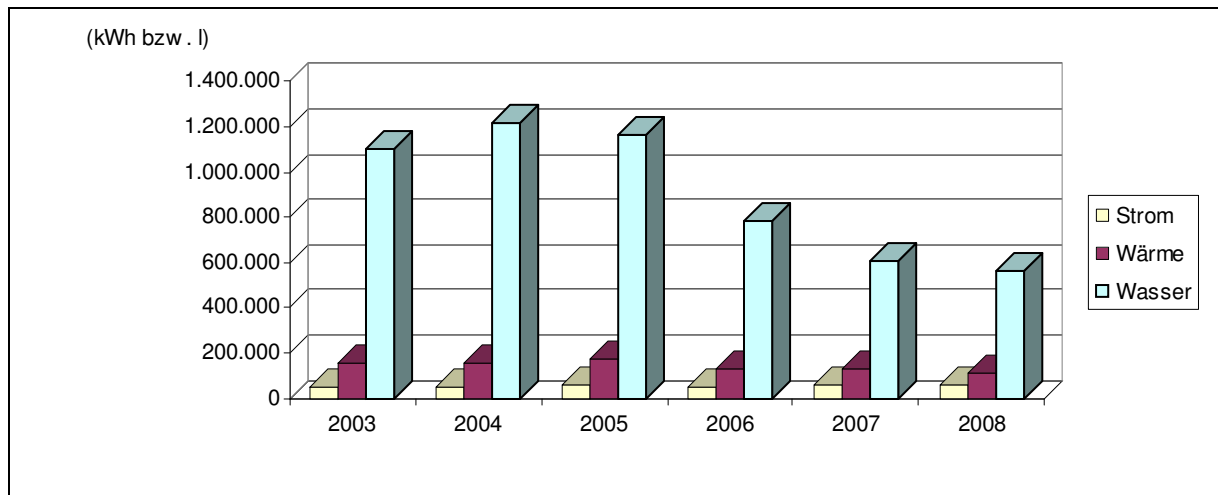
	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	36.621,0	25,4	28,9	21,6
<b>Wärme</b>	20.421,8	0,2	14,5	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	3.272,0	0,0	1,6	0,0

#### • Verbrauchskennwerte 2008

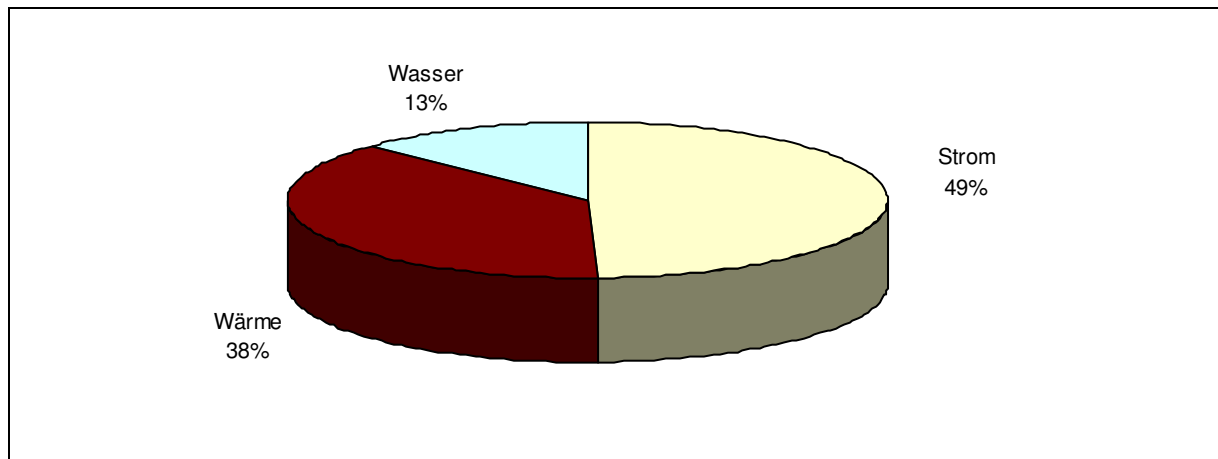




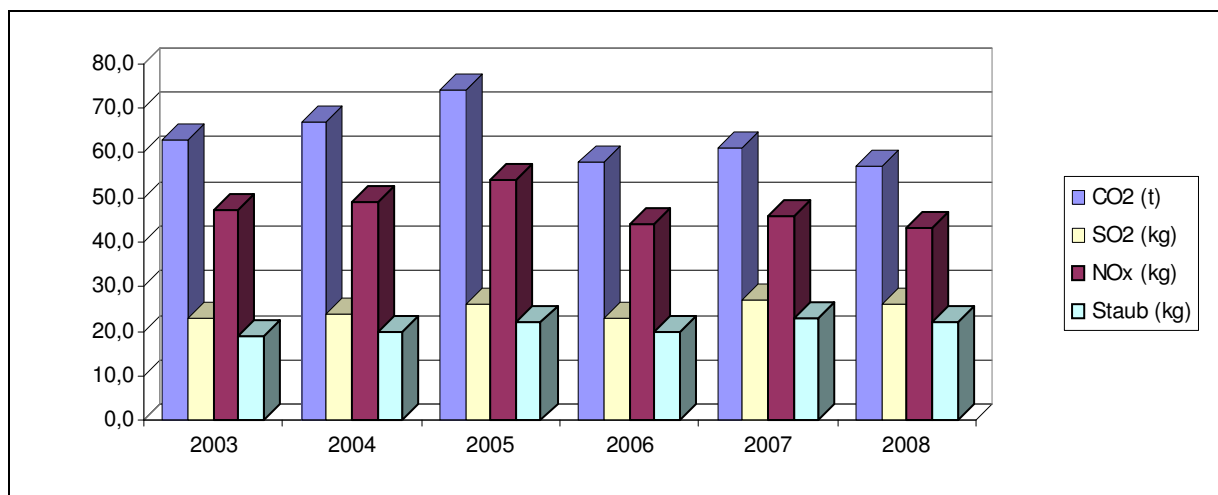
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 07 Sporthalle Ottersweier**



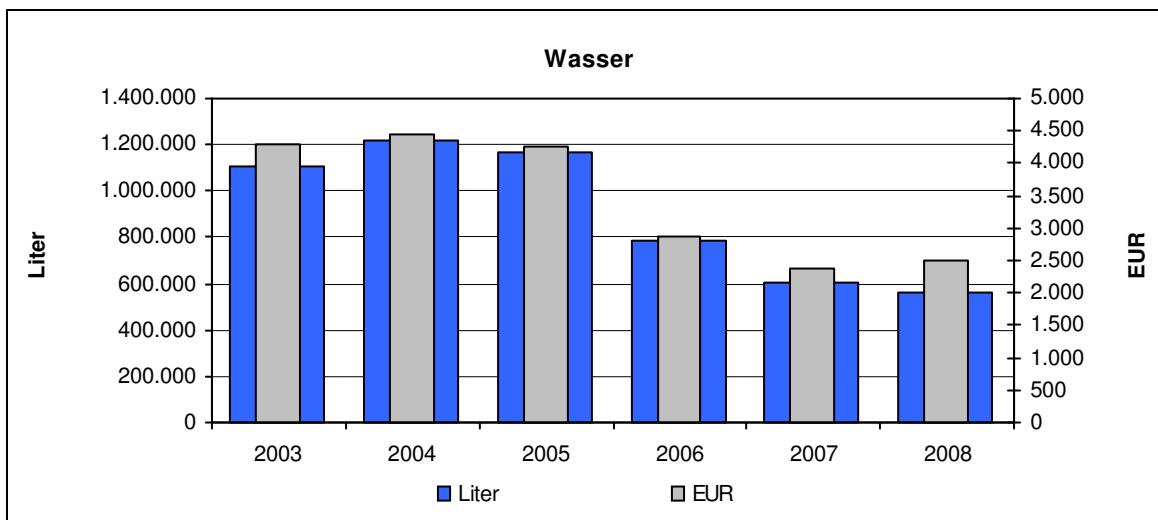
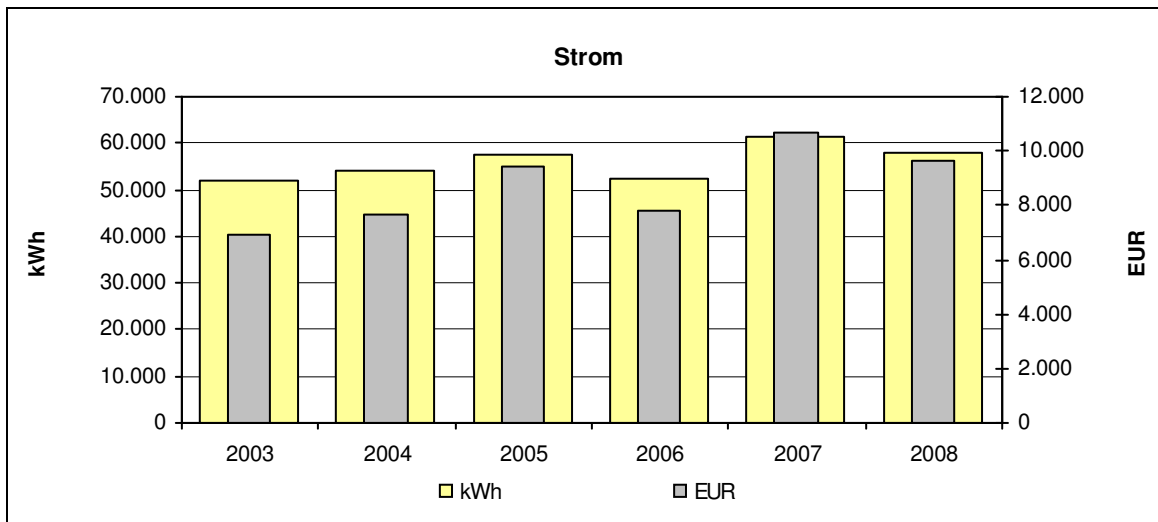
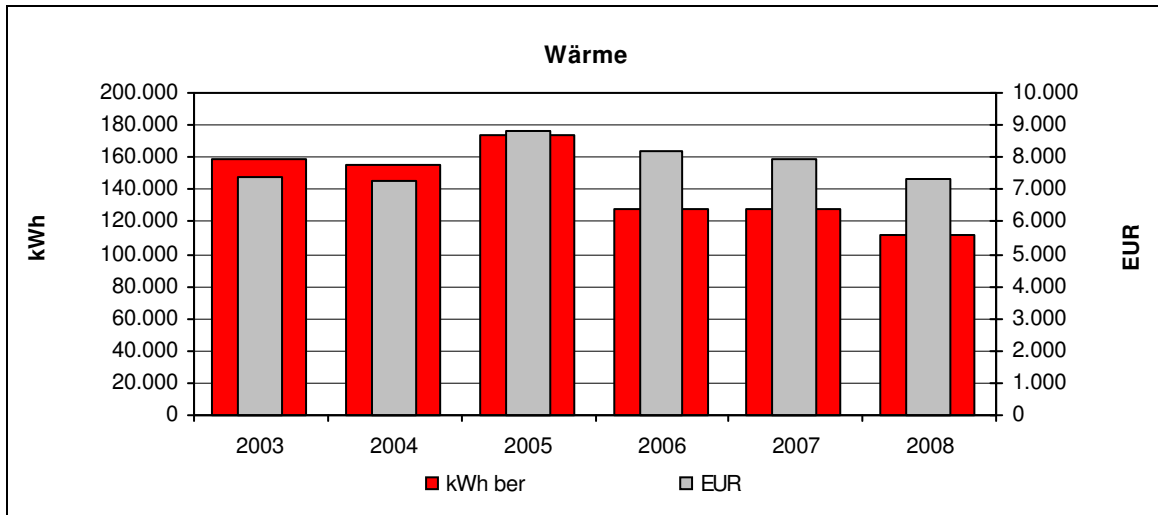
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 07 Sporthalle Ottersweier



### 3.8 08 MZH Unzhurst

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	22.223 kWh	-3%	18 kWh/m <sup>2</sup> a	-3%
<b>Wärme unber.</b>	105.850 kWh	-7%		
davon Heizöl	105.850 kWh	-7%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	118.732 kWh	-12%	95 kWh/m <sup>2</sup> a	-12%
<b>Wasser</b>	193 m <sup>3</sup>	-12%	0,16 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-12%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

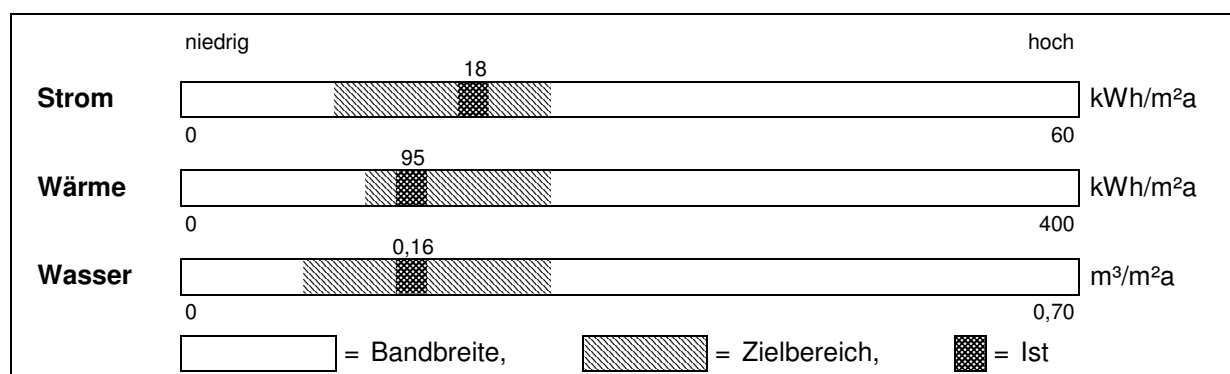
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	3.908 EUR	+3%	17,6 Ct/kWh	+5%
<b>Wärme</b>	14.918 EUR	+114%	14,1 Ct/kWh	+130%
davon Heizöl	14.918 EUR	+114%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	831 EUR	+31%	4,31 EUR/m <sup>3</sup>	+48%

\* gegenüber dem Vorjahr

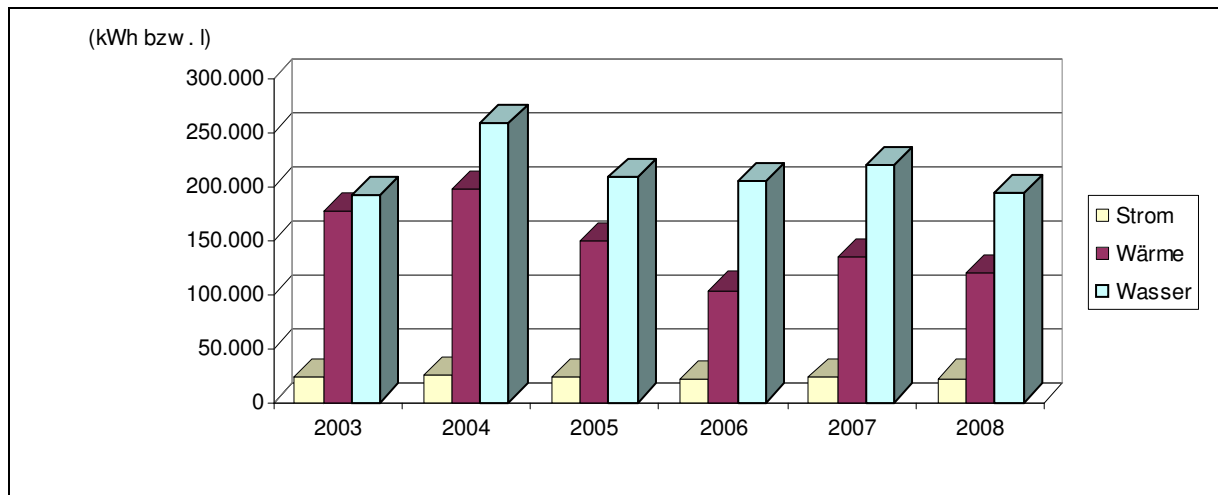
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	14.067,2	9,8	11,1	8,3
<b>Wärme</b>	56.312,2	55,0	28,1	0,6
davon Heizöl	56.312,2	55,0	28,1	0,6
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

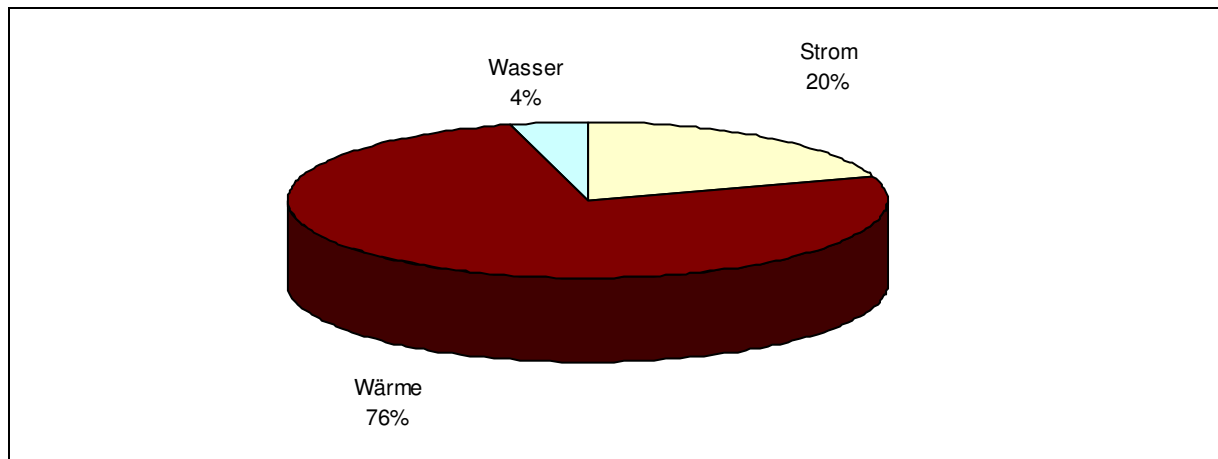
#### • Verbrauchskennwerte 2008



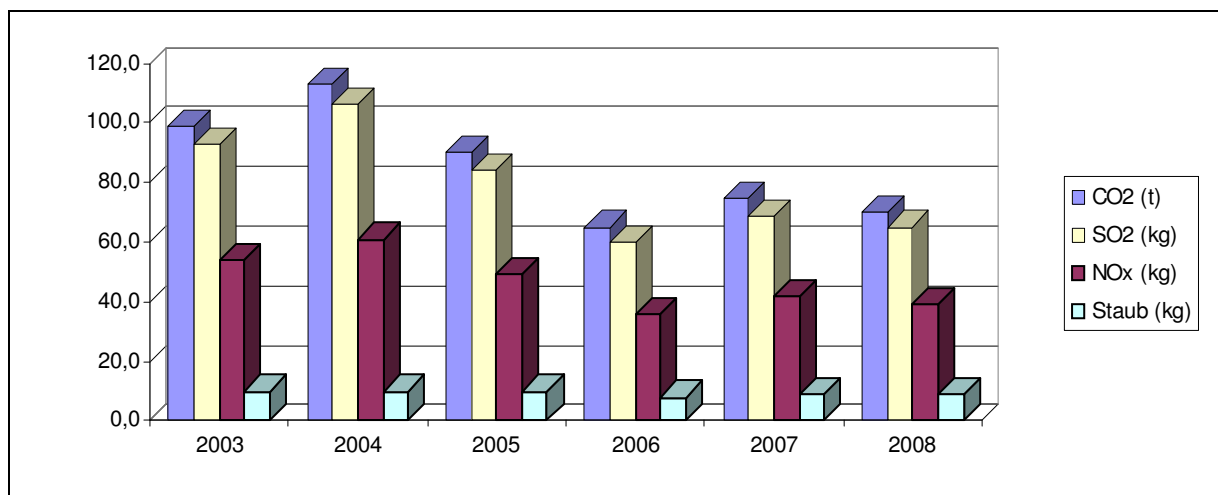
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 08 MZH Unzhurst**



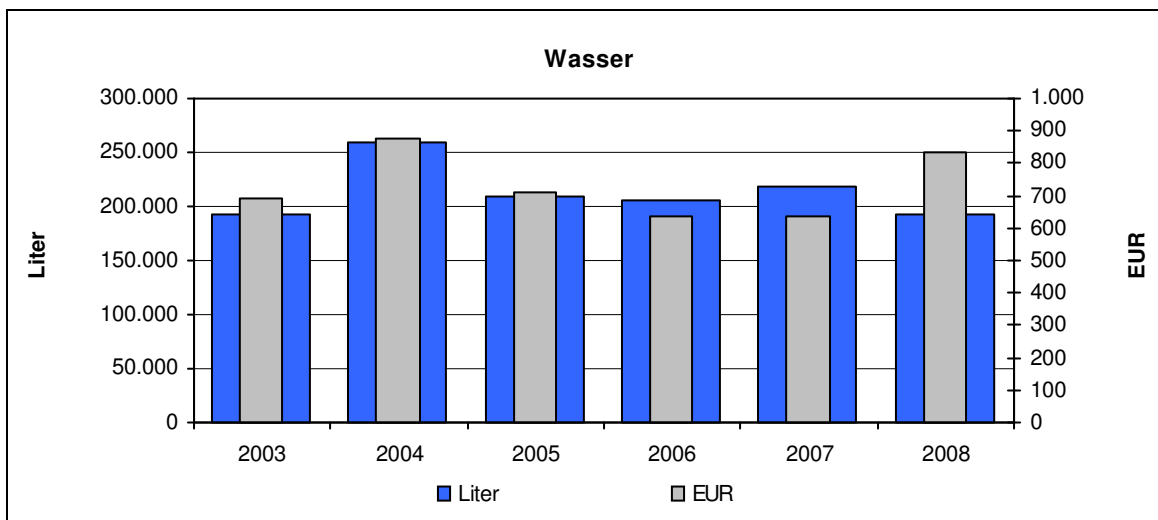
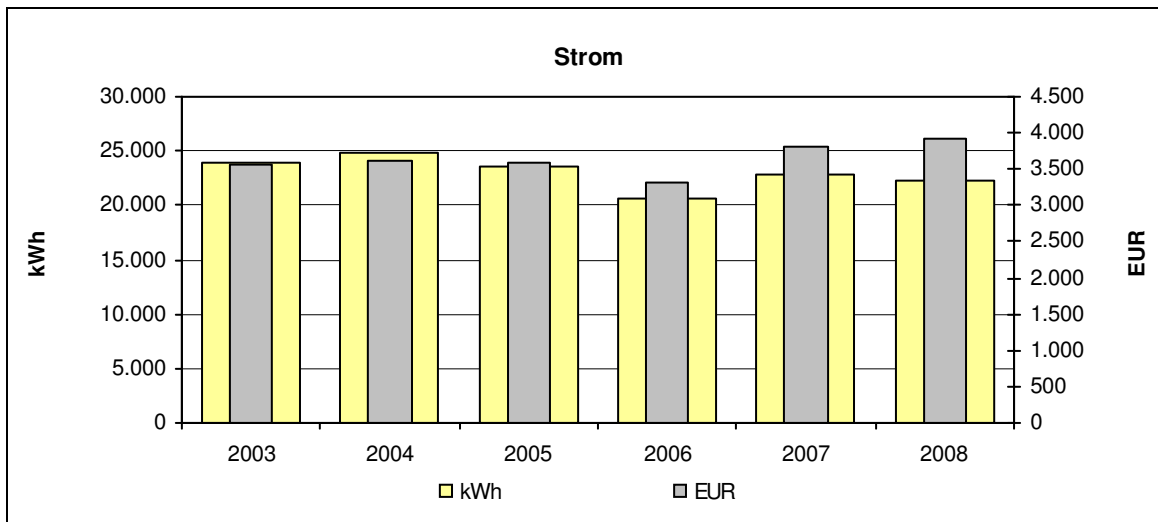
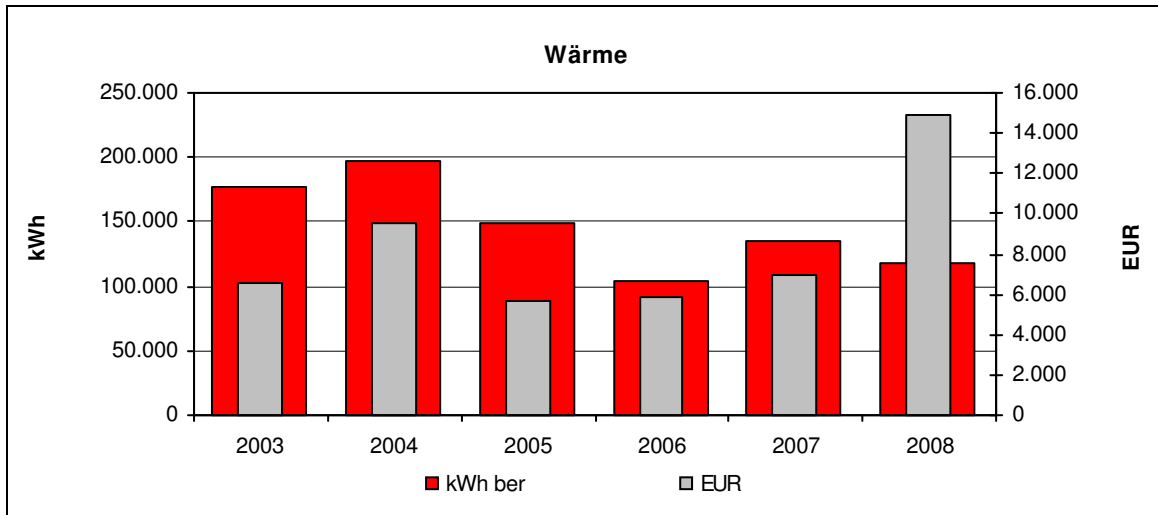
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 08 MZH Unzhurst



### 3.9 11 Friedhof Lindenberg

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	1.145 kWh	+10%	3 kWh/m <sup>2</sup> a	+10%
<b>Wärme unber.</b>	9.222 kWh	-41%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	10.344 kWh	-45%	28 kWh/m <sup>2</sup> a	-45%
<b>Wasser</b>	303 m <sup>3</sup>	-8%	0,81 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-8%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

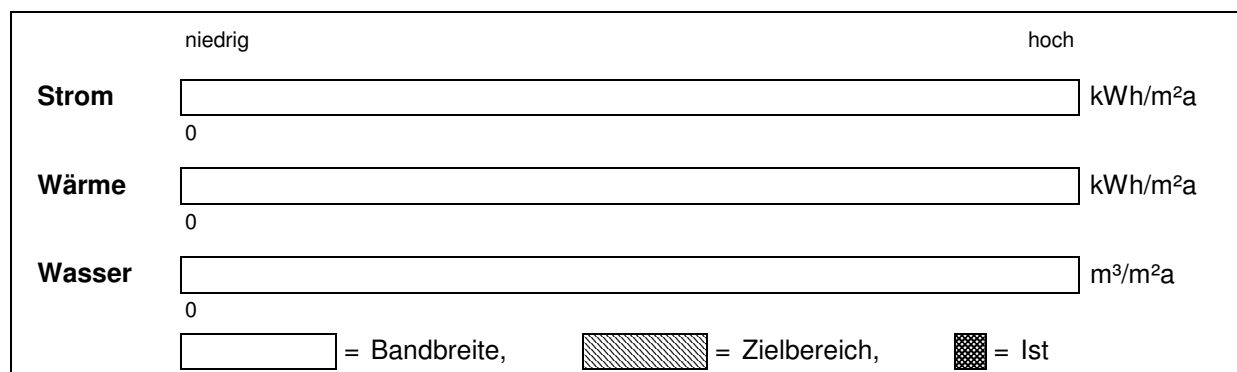
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	273 EUR	+15%	23,8 Ct/kWh	+4%
<b>Wärme</b>	1.882 EUR	+6%	20,4 Ct/kWh	+80%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	546 EUR	0%	1,80 EUR/m <sup>3</sup>	+9%

\* gegenüber dem Vorjahr

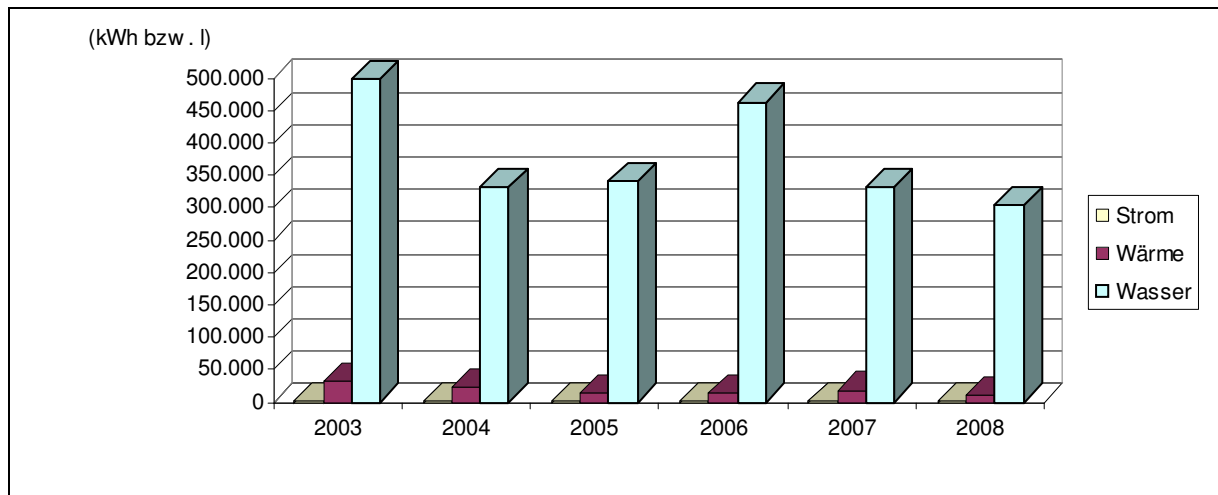
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	724,8	0,5	0,6	0,4
<b>Wärme</b>	5.837,5	4,1	4,6	3,5
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

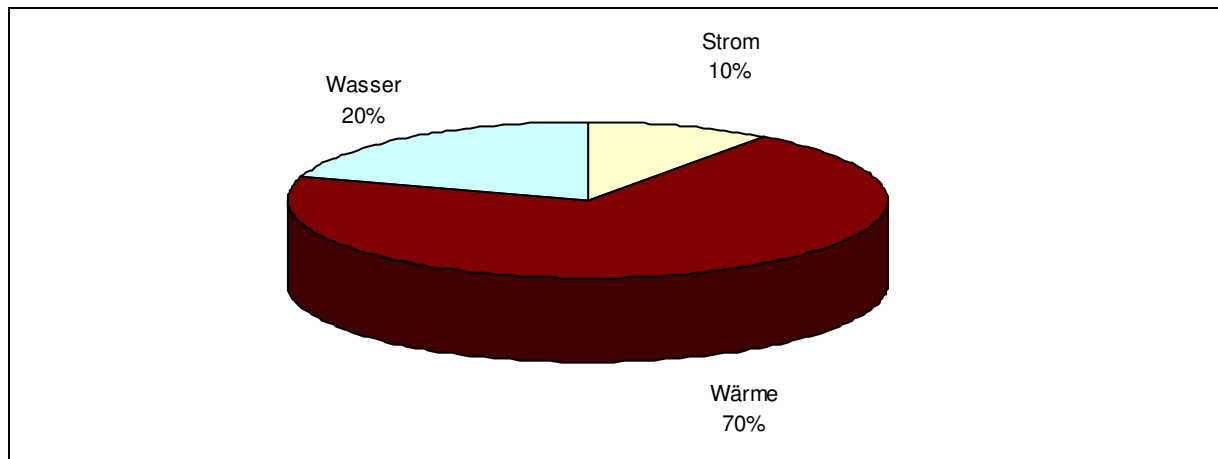
#### • Verbrauchskennwerte 2008



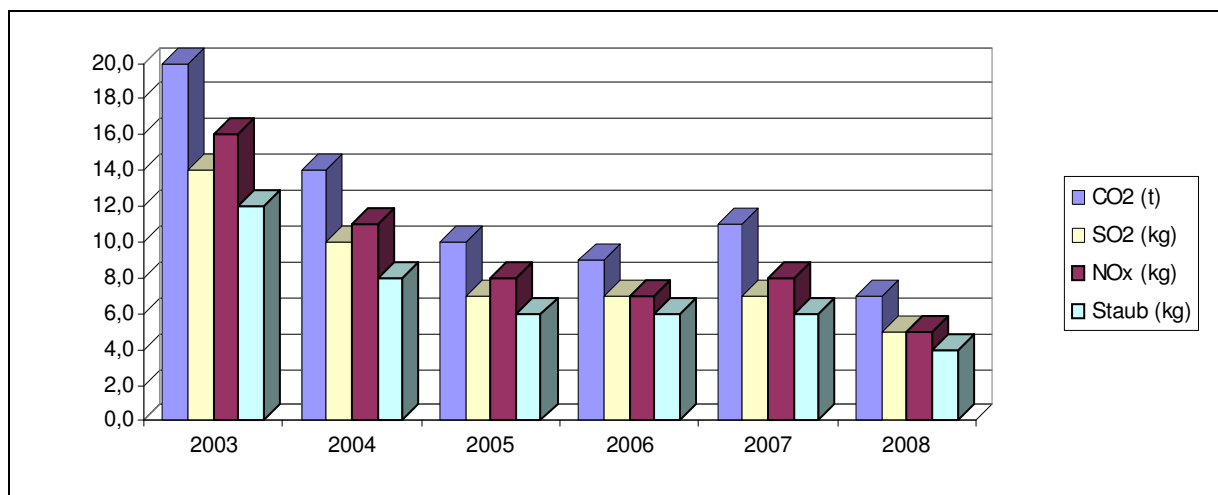
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 11 Friedhof Lindenfeld**



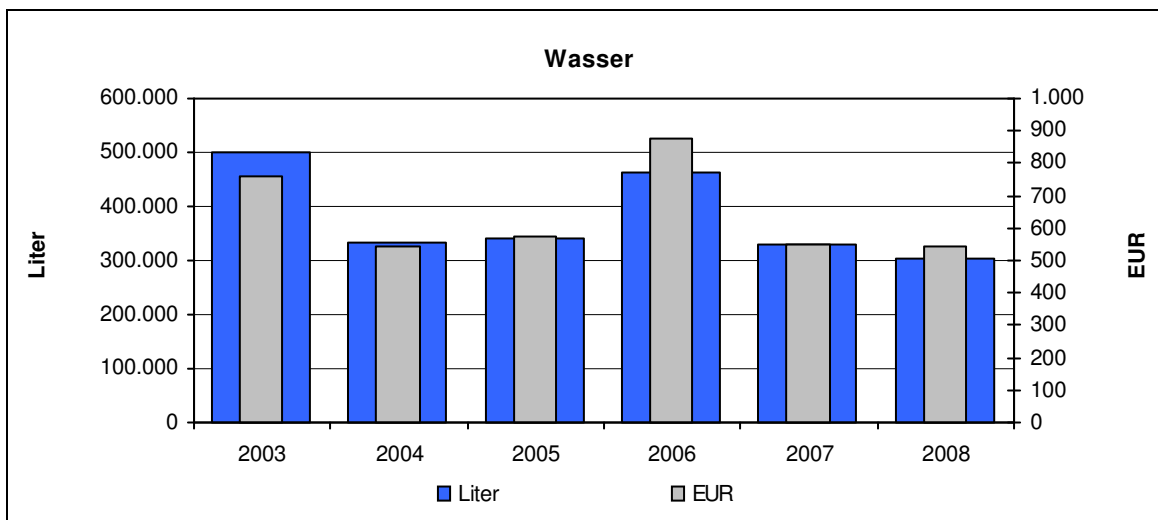
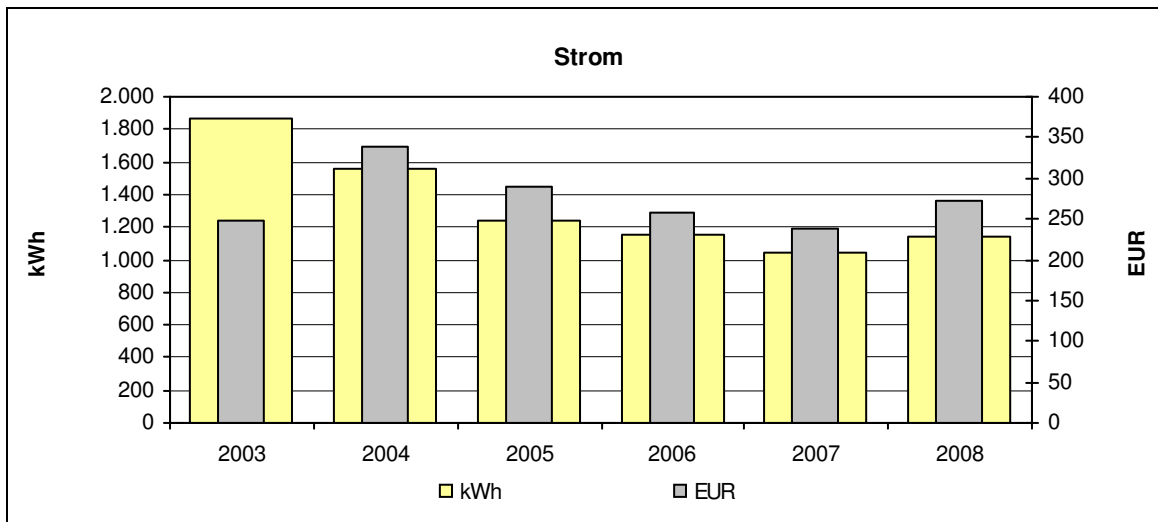
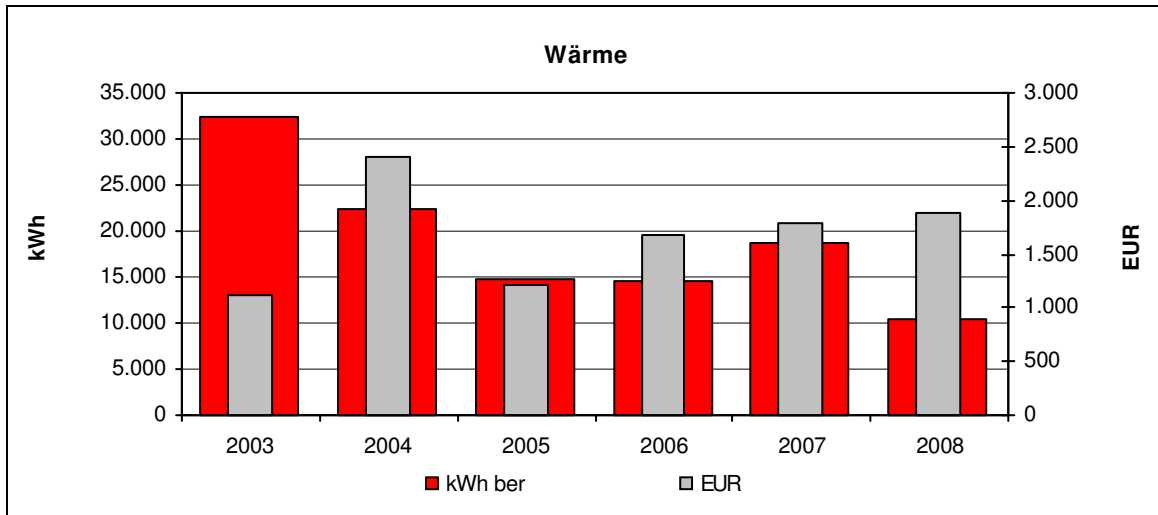
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 11 Friedhof Lindenfeld





### 3.10 12 Bauhof

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	5.194 kWh	+3%	7 kWh/m <sup>2</sup> a	+3%
<b>Wärme unber.</b>	57.879 kWh	+2%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	57.879 kWh	+2%		
<b>Wärme ber.</b>	64.923 kWh	-3%	87 kWh/m <sup>2</sup> a	-3%
<b>Wasser</b>	164 m <sup>3</sup>	-9%	0,22 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-9%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

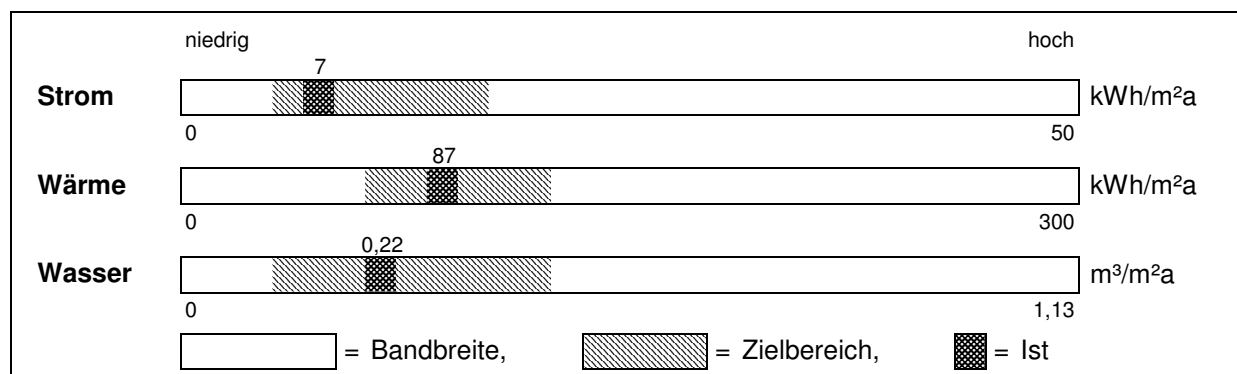
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	781 EUR	-21%	15,0 Ct/kWh	-24%
<b>Wärme</b>	4.323 EUR	+2%	7,5 Ct/kWh	0%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	4.323 EUR	+2%		
<b>Wasser</b>	590 EUR	+5%	3,60 EUR/m <sup>3</sup>	+16%

\* gegenüber dem Vorjahr

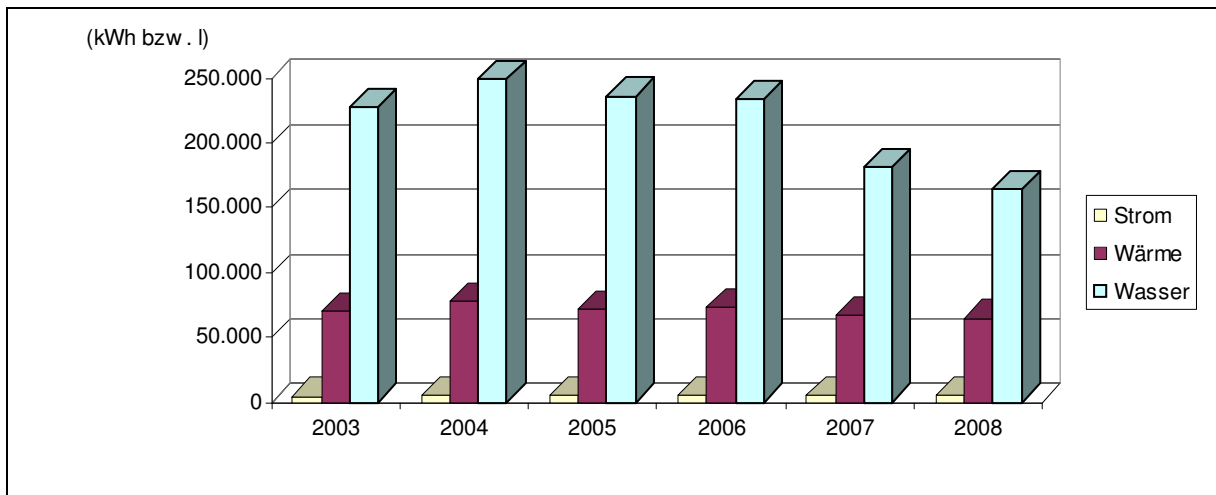
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	3.287,8	2,3	2,6	1,9
<b>Wärme</b>	20.489,2	0,1	9,9	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	20.489,2	0,1	9,9	0,0

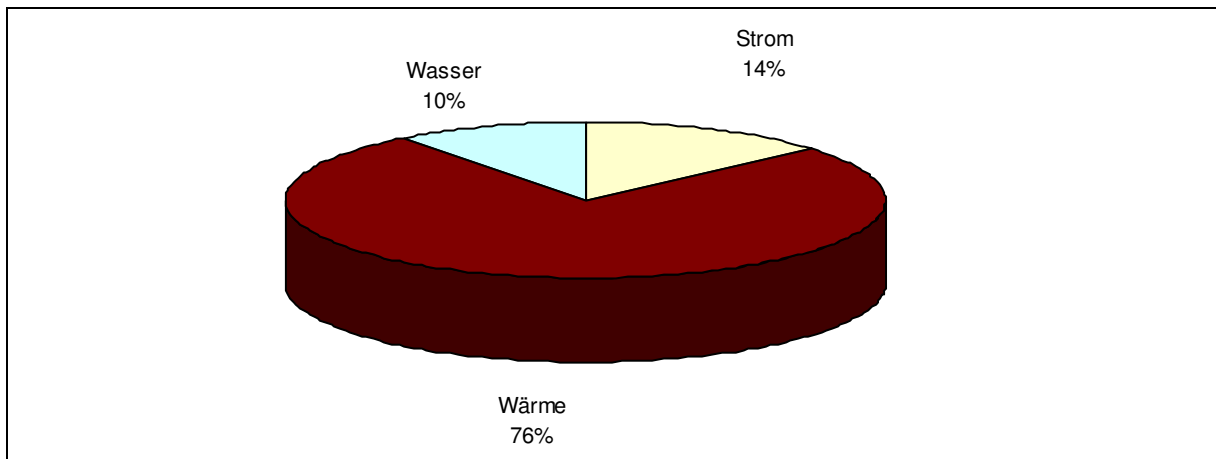
#### • Verbrauchskennwerte 2008



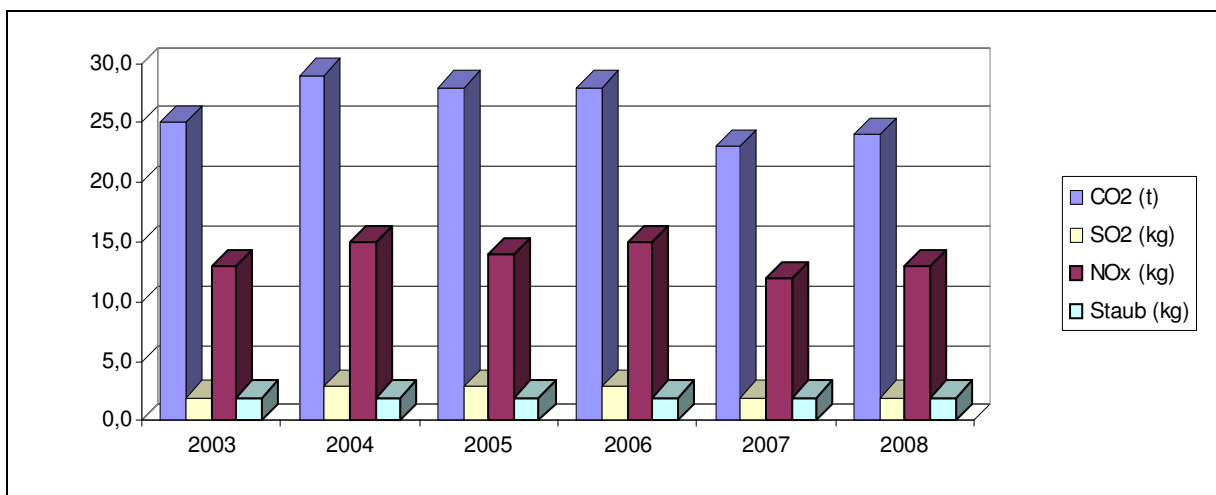
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 12 Bauhof**



- **Kostenstruktur 2008**

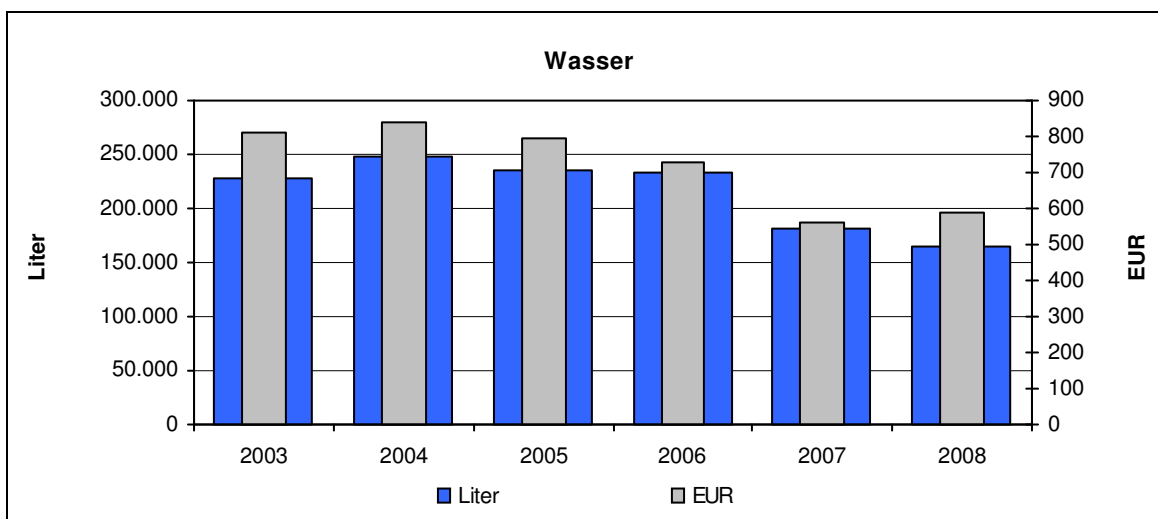
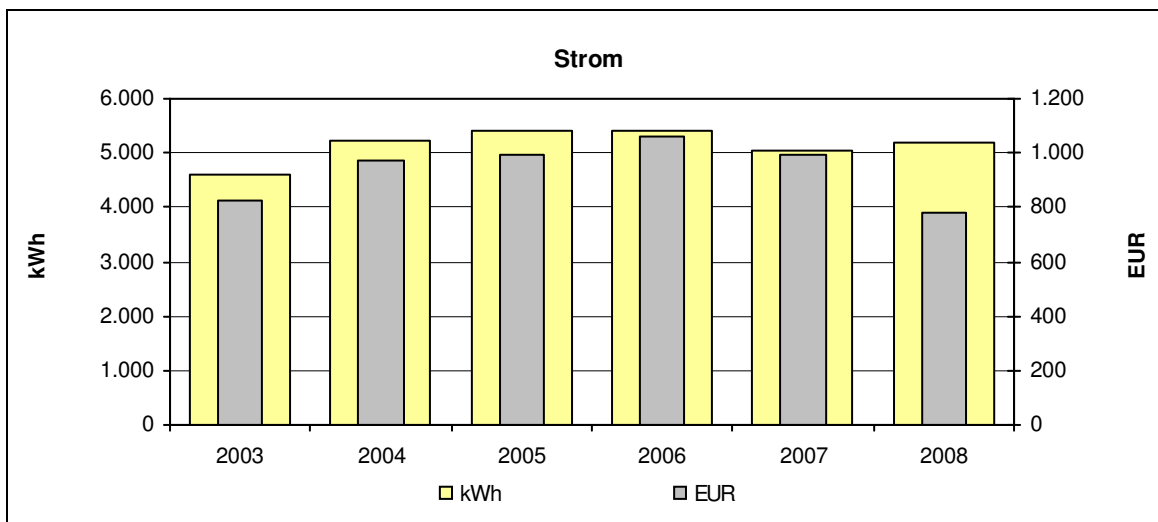
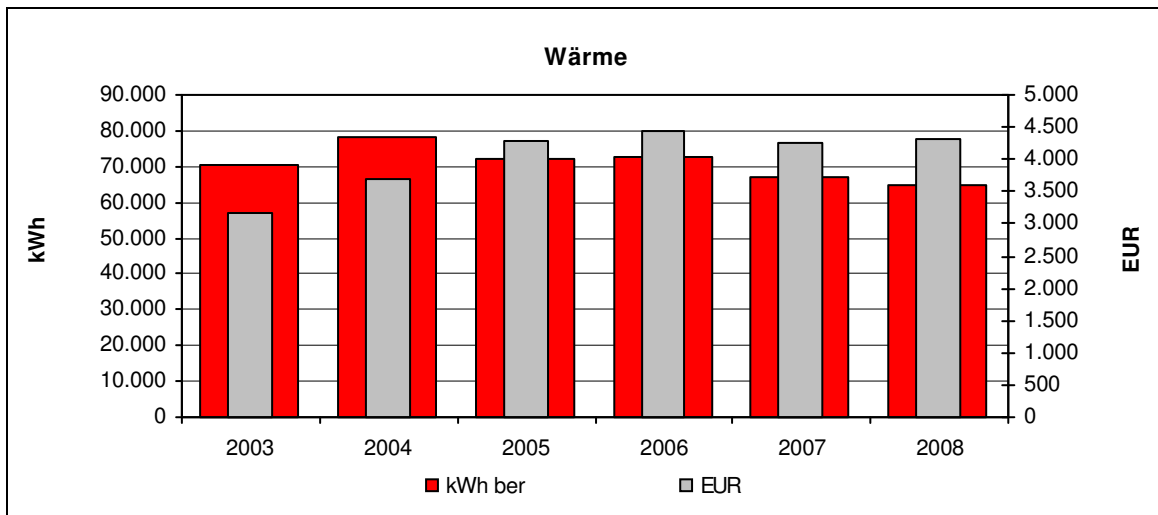


- **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2008

Objekt: 12 Bauhof



### 3.11 13 Kindergarten St. Michael

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	9.765 kWh	+2%	12 kWh/m <sup>2</sup> a	+2%
<b>Wärme unber.</b>	55.711 kWh	-24%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	62.491 kWh	-28%	77 kWh/m <sup>2</sup> a	-28%
<b>Wasser</b>	153 m <sup>3</sup>	+3%	0,19 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	+3%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

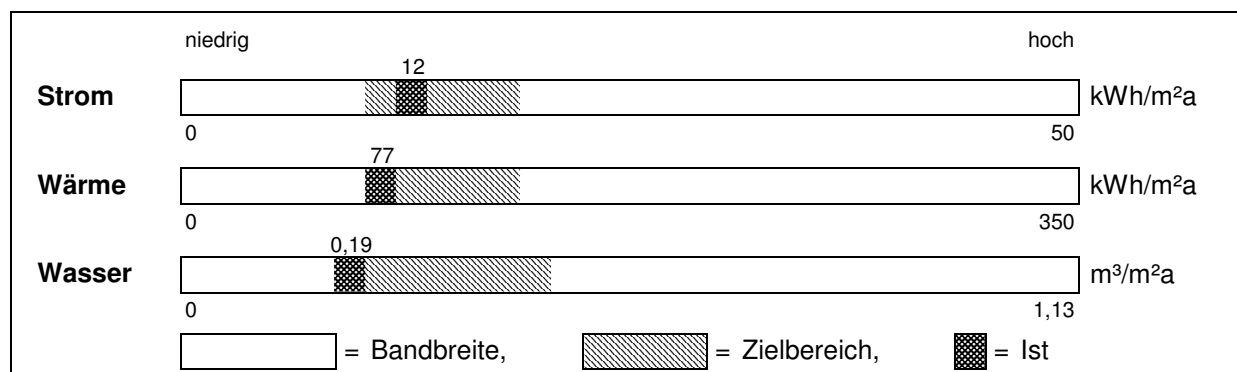
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	1.784 EUR	+19%	18,3 Ct/kWh	+16%
<b>Wärme</b>	6.034 EUR	-16%	10,8 Ct/kWh	+12%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	528 EUR	+4%	3,45 EUR/m <sup>3</sup>	+1%

\* gegenüber dem Vorjahr

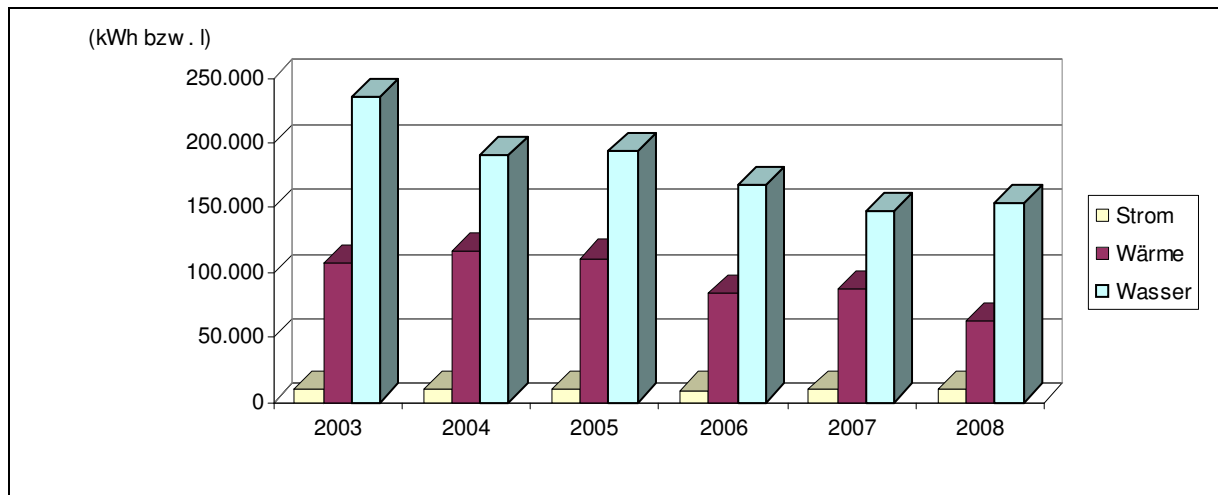
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	6.181,3	4,3	4,9	3,7
<b>Wärme</b>	10.585,1	0,1	8,0	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

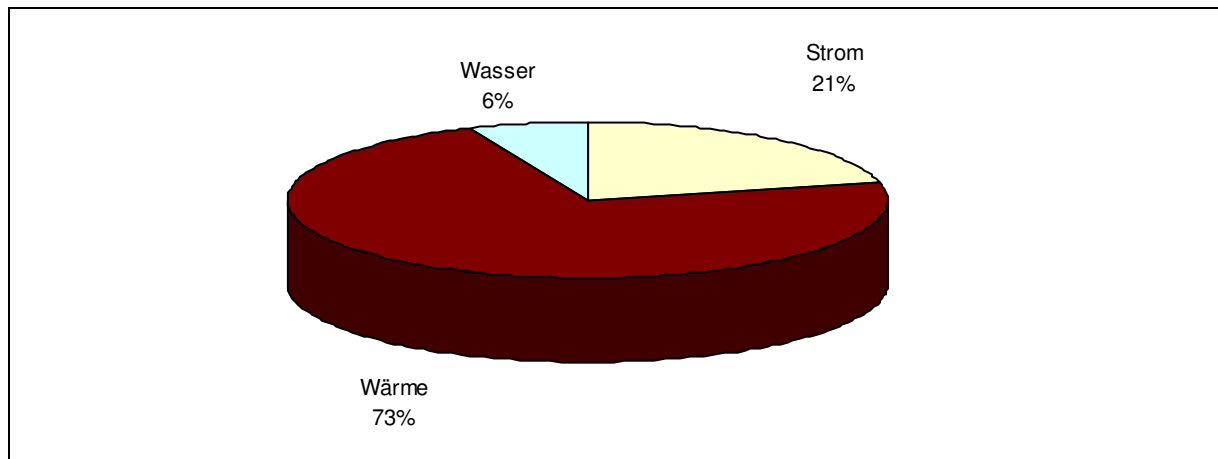
#### • Verbrauchskennwerte 2008



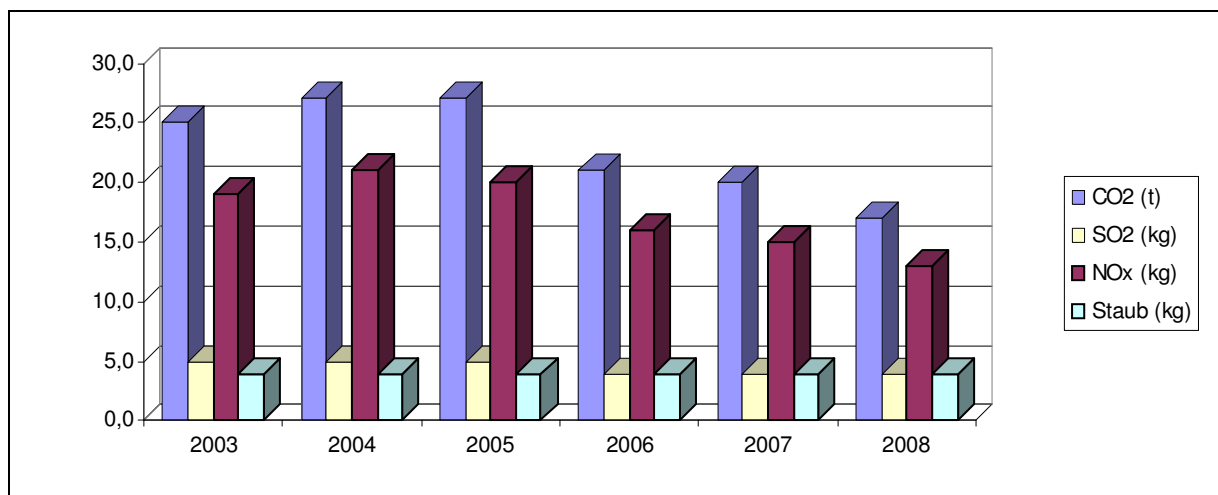
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 13 Kindergärten St. Michael**



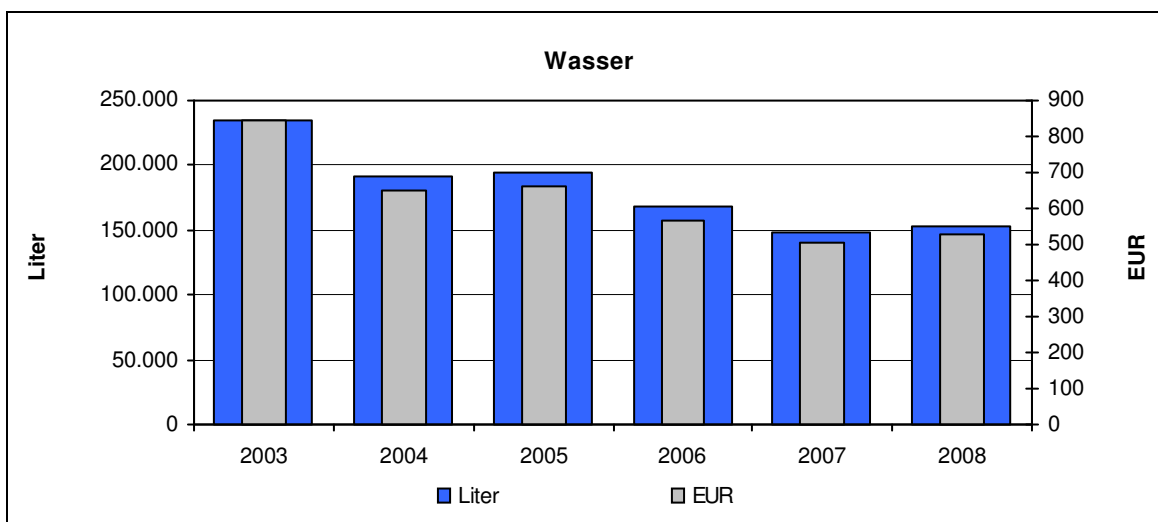
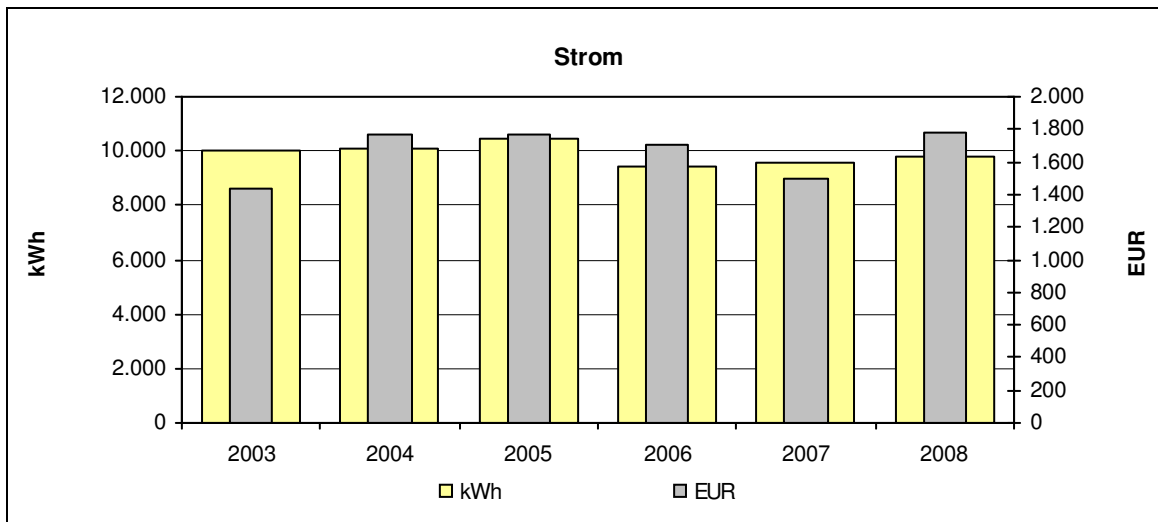
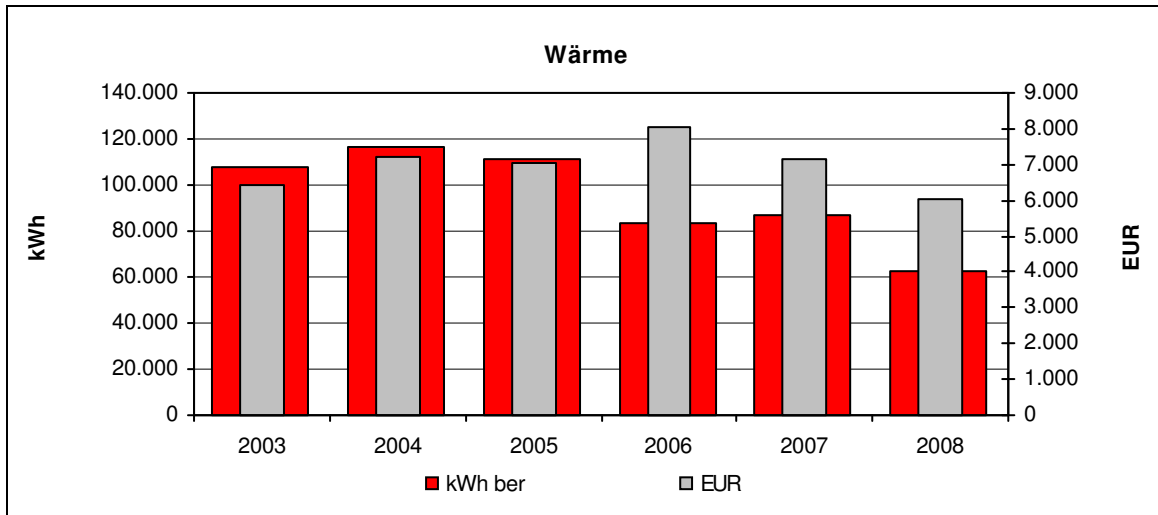
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 13 Kindergärten St. Michael



### 3.12 14 Kiga St. Marien

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	11.192 kWh	+2%	19 kWh/m <sup>2</sup> a	+2%
<b>Wärme unber.</b>	65.916 kWh	-4%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	65.916 kWh	-4%		
<b>Wärme ber.</b>	73.938 kWh	-9%	125 kWh/m <sup>2</sup> a	-9%
<b>Wasser</b>	163 m <sup>3</sup>	-1%	0,28 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-1%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

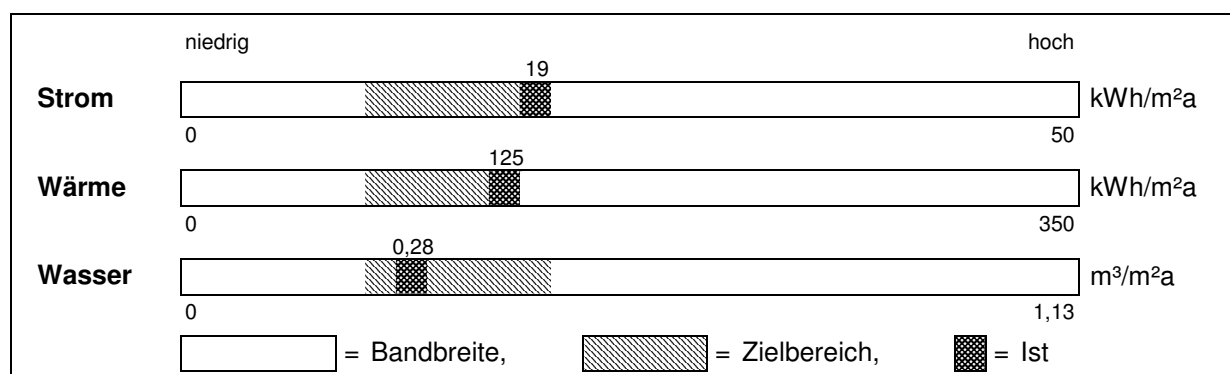
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	1.956 EUR	+13%	17,5 Ct/kWh	+10%
<b>Wärme</b>	5.410 EUR	+3%	8,2 Ct/kWh	+7%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	5.410 EUR	+3%		
<b>Wasser</b>	560 EUR	-1%	3,44 EUR/m <sup>3</sup>	+1%

\* gegenüber dem Vorjahr

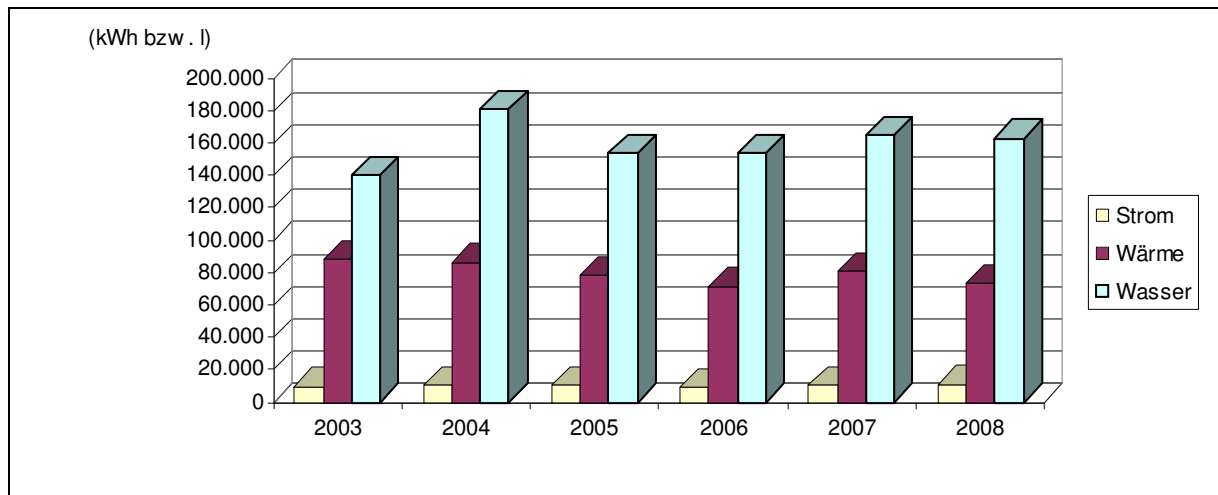
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	7.084,5	4,9	5,6	4,2
<b>Wärme</b>	23.334,3	0,1	11,3	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	23.334,3	0,1	11,3	0,0

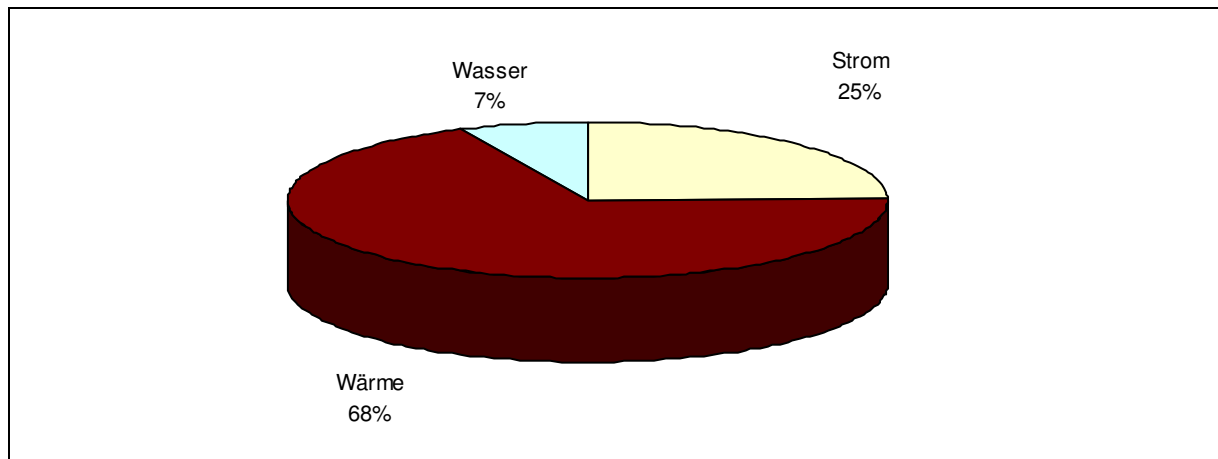
#### • Verbrauchskennwerte 2008



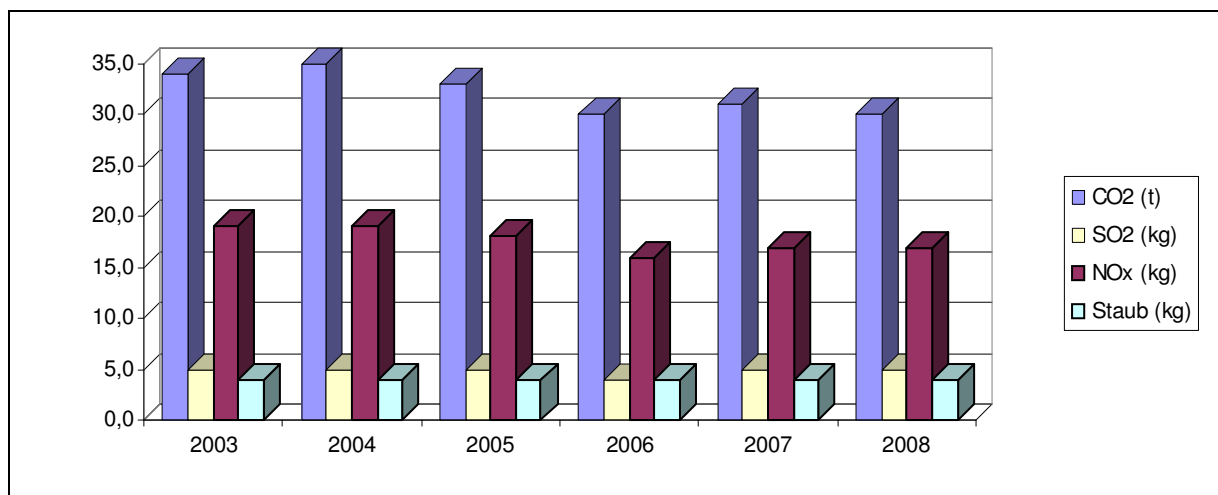
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 14 Kiga St. Marien**



- **Kostenstruktur 2008**

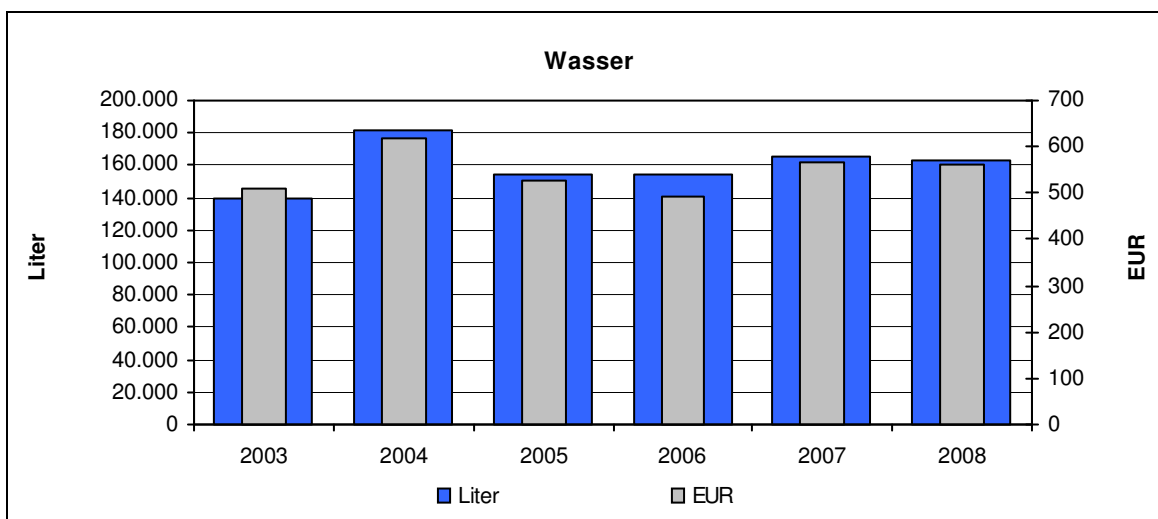
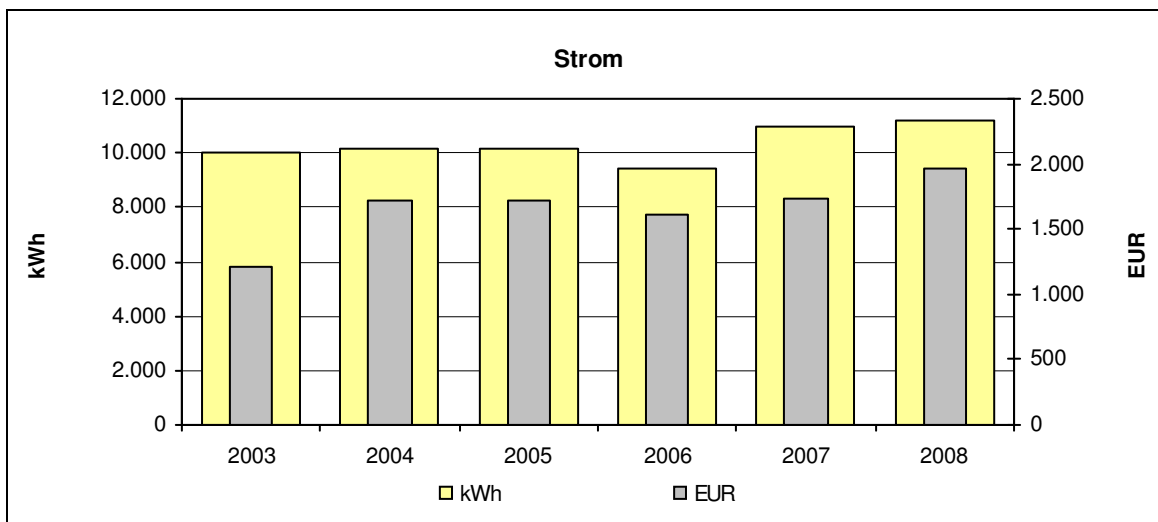
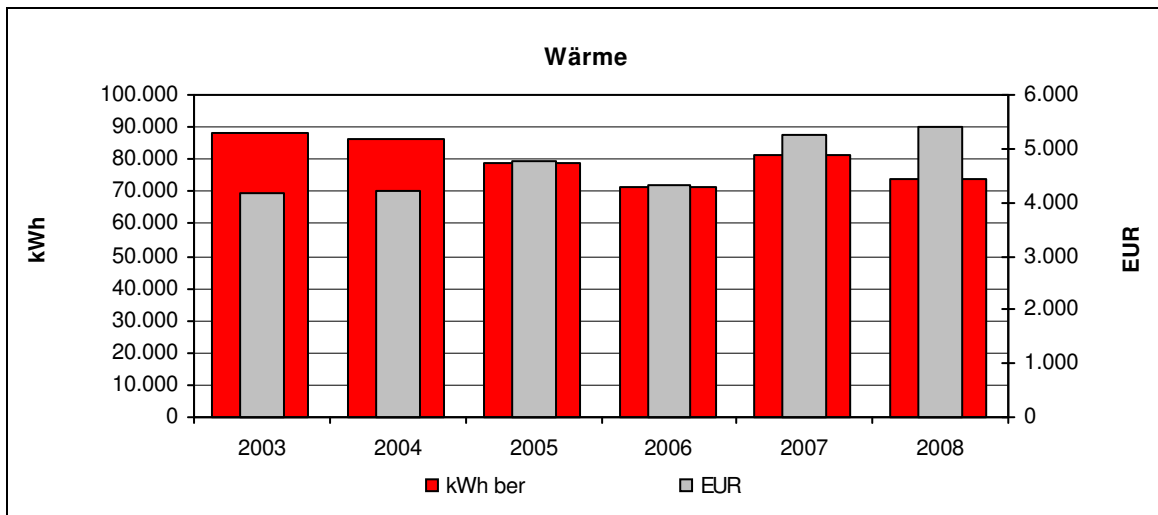


- **Entwicklung der Emissionen**





• Jahreswerte 2003 – 2008  
 Objekt: 14 Kiga St. Marien



### 3.13 15 Kiga St. Christopherus

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	6.823 kWh	-5%	8 kWh/m <sup>2</sup> a	-5%
<b>Wärme unber.</b>	84.110 kWh	+26%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	94.347 kWh	+20%	105 kWh/m <sup>2</sup> a	+20%
<b>Wasser</b>	135 m <sup>3</sup>	-16%	0,15 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-16%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

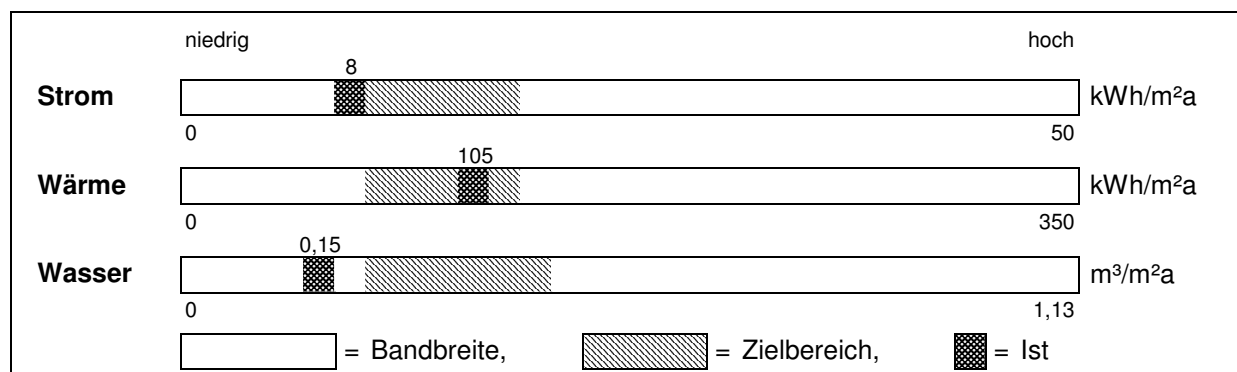
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	1.146 EUR	-13%	16,8 Ct/kWh	-8%
<b>Wärme</b>	8.219 EUR	+102%	9,8 Ct/kWh	+60%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	469 EUR	-15%	3,47 EUR/m <sup>3</sup>	+2%

\* gegenüber dem Vorjahr

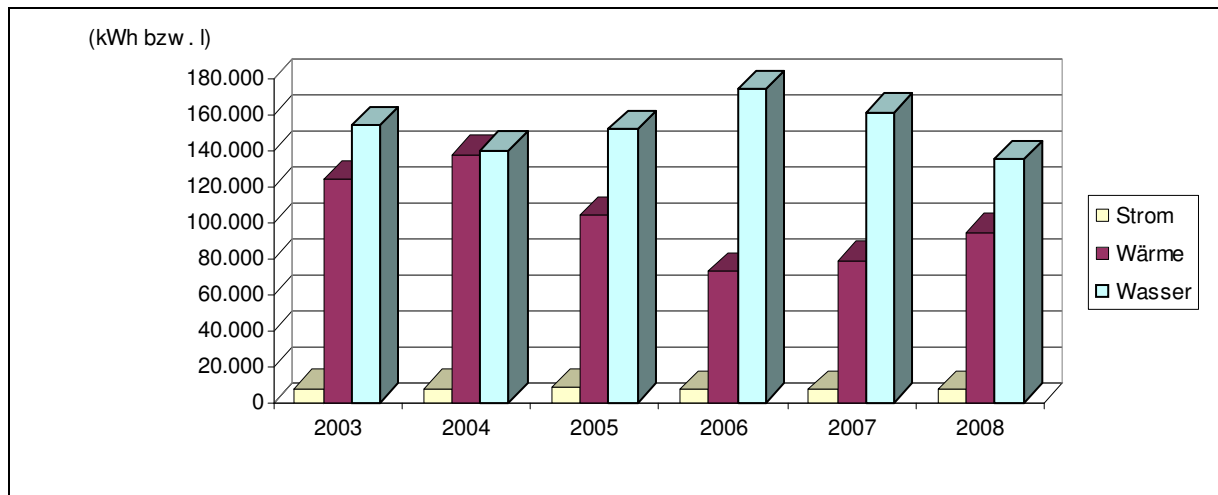
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	4.319,0	3,0	3,4	2,6
<b>Wärme</b>	15.980,9	0,2	12,0	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

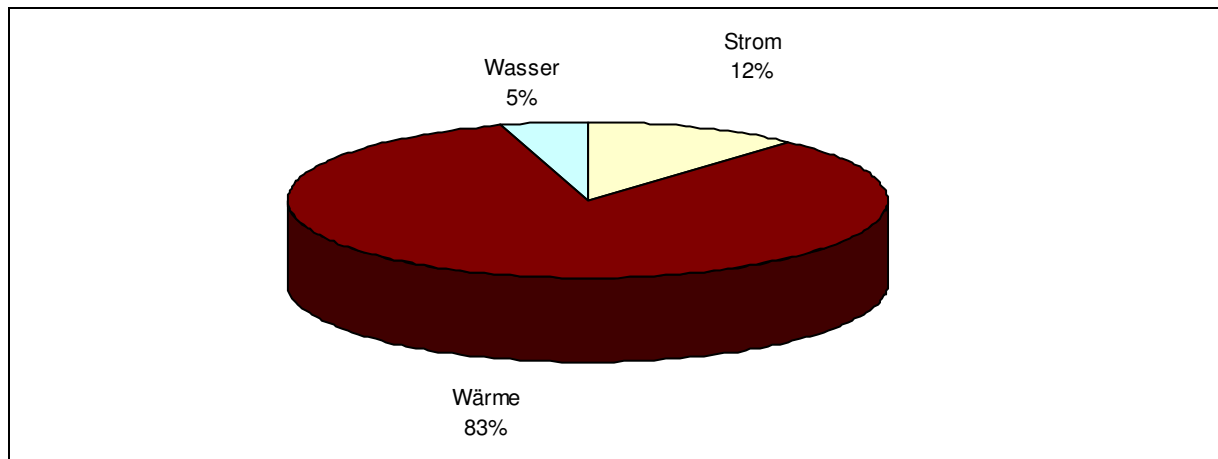
#### • Verbrauchskennwerte 2008



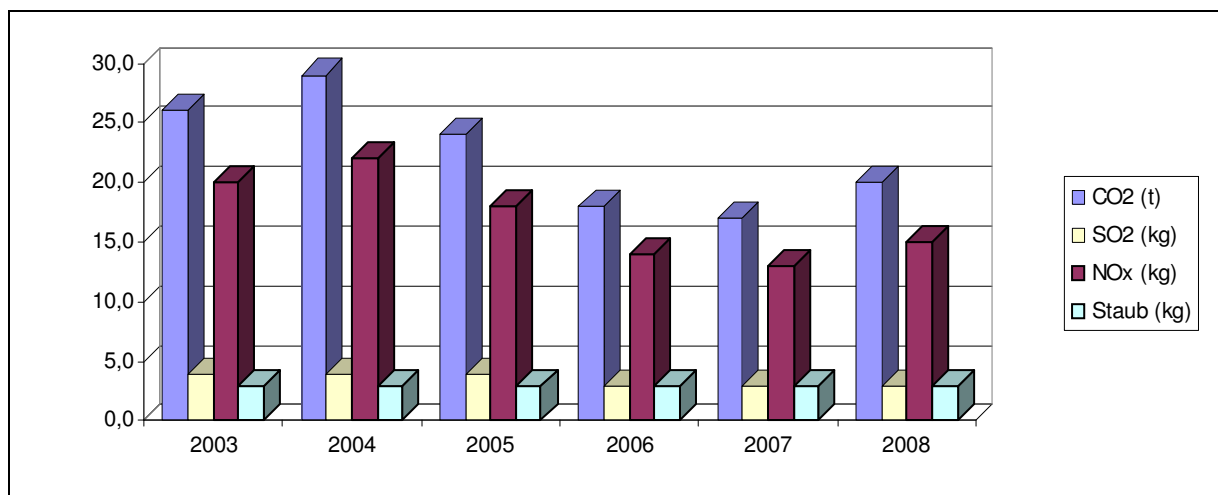
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 15 Kiga St. Christopherus**



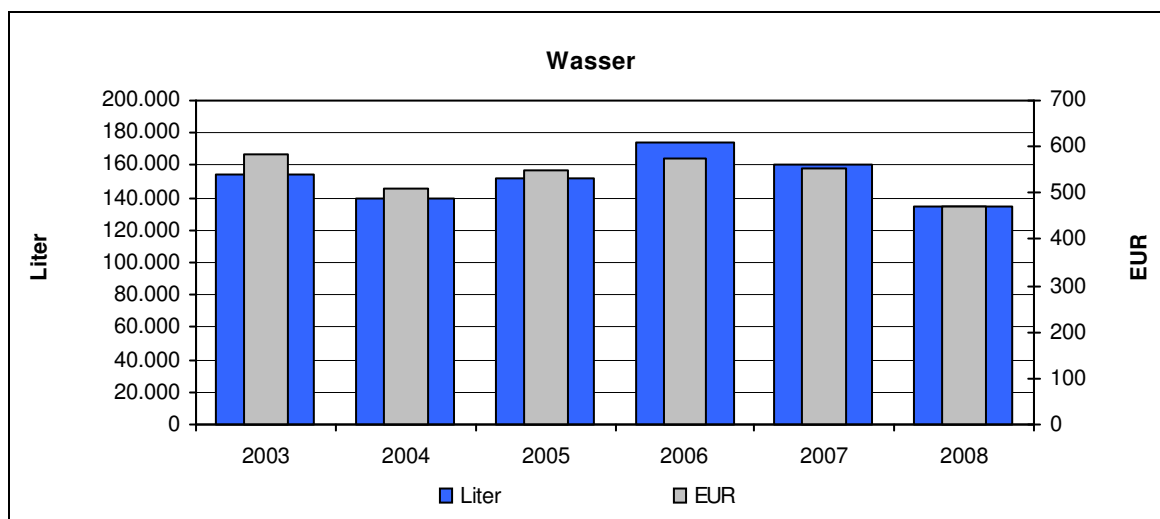
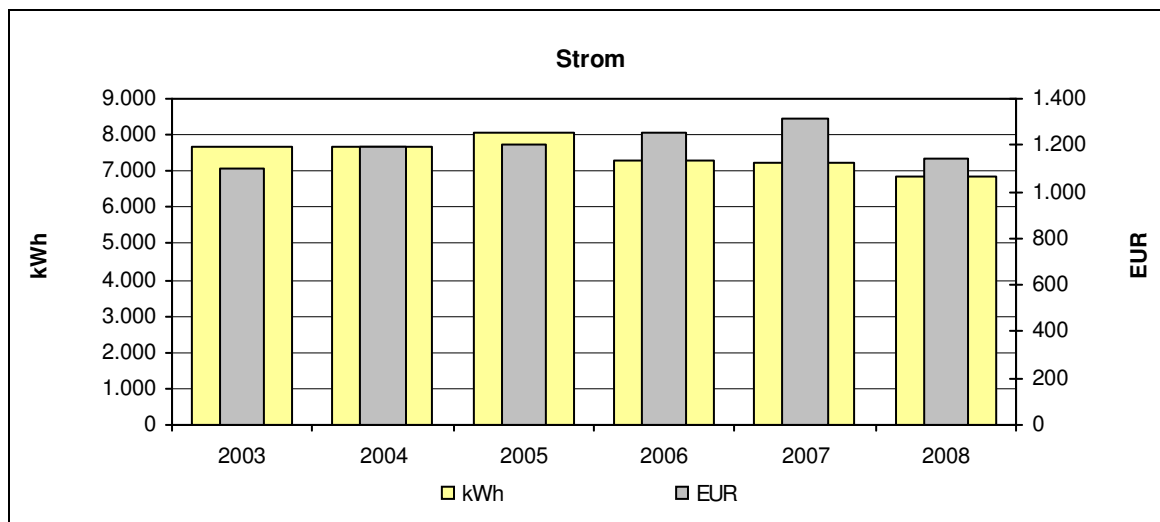
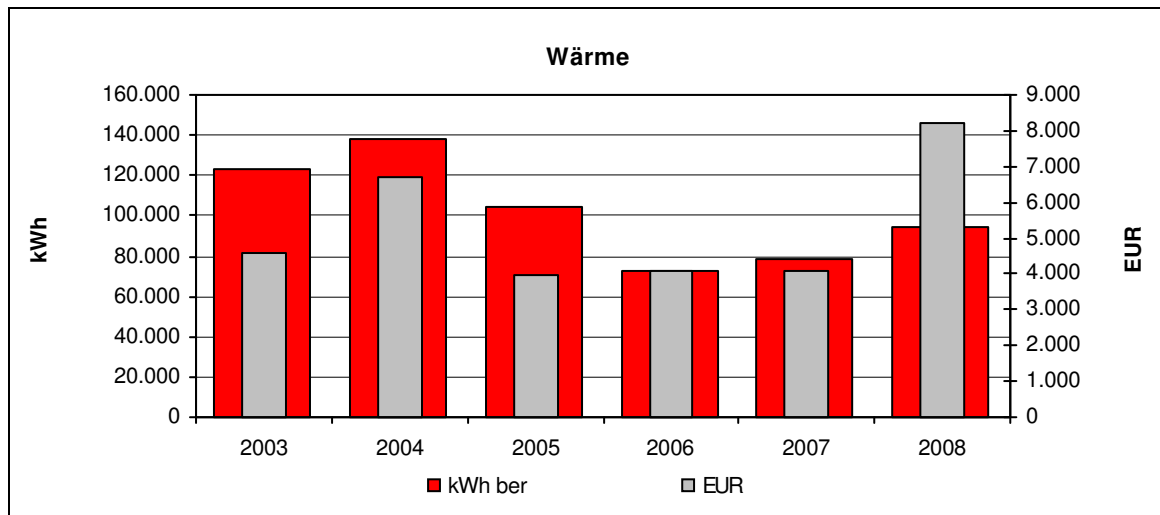
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
Objekt: 15 Kiga St. Christopherus



### 3.14 17 Altes Feuerwehrhaus

#### • Verbräuche 2008

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
<b>Strom</b>	2.865 kWh	-1%	5 kWh/m <sup>2</sup> a	-1%
<b>Wärme unber.</b>	37.095 kWh	-1%		
davon Heizöl	0 kWh	0%		
davon Erdgas	0 kWh	0%		
<b>Wärme ber.</b>	41.610 kWh	-6%	67 kWh/m <sup>2</sup> a	-6%
<b>Wasser</b>	15 m <sup>3</sup>	-6%	0,02 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a	-6%

\* gegenüber dem Vorjahr

#### • Kosten 2008

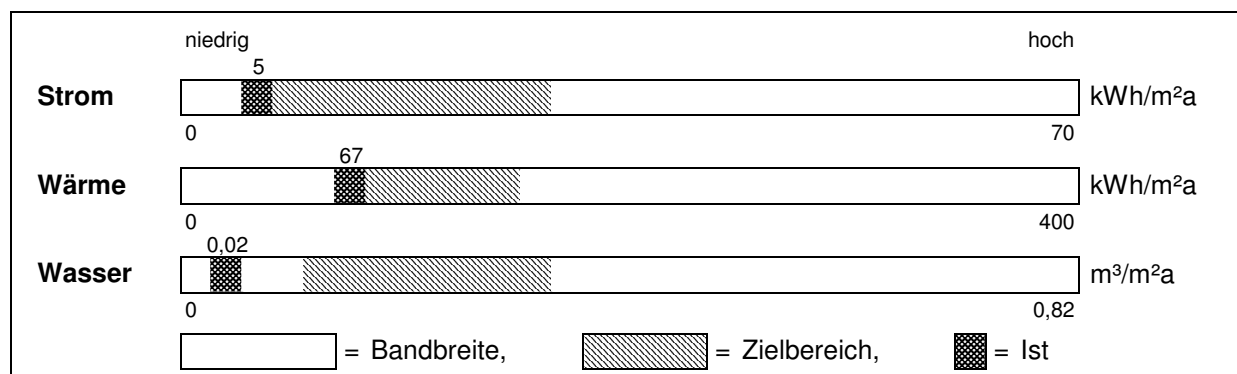
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
<b>Strom</b>	587 EUR	+9%	20,5 Ct/kWh	+10%
<b>Wärme</b>	4.342 EUR	+4%	11,7 Ct/kWh	+5%
davon Heizöl	0 EUR	0%		
davon Erdgas	0 EUR	0%		
<b>Wasser</b>	132 EUR	0%	8,80 EUR/m <sup>3</sup>	+7%

\* gegenüber dem Vorjahr

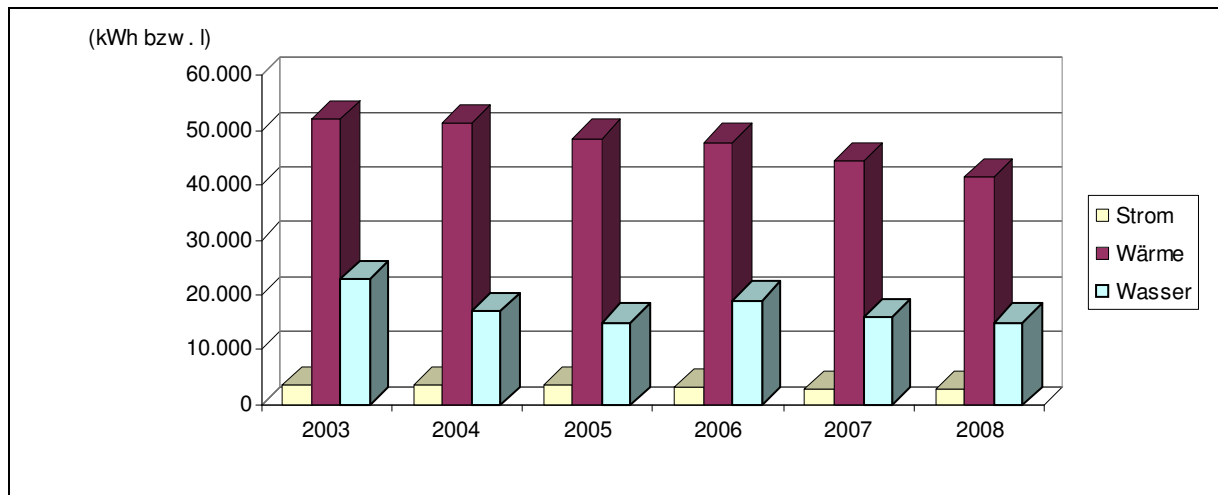
#### • Emissionen 2008

	Kohlendioxid CO <sub>2</sub> [kg]	Schwefeldioxid SO <sub>2</sub> [kg]	Stickoxid NO <sub>x</sub> [kg]	Staub [kg]
<b>Strom</b>	1.813,6	1,3	1,4	1,1
<b>Wärme</b>	7.048,1	0,1	5,3	0,0
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	0,0	0,0	0,0	0,0

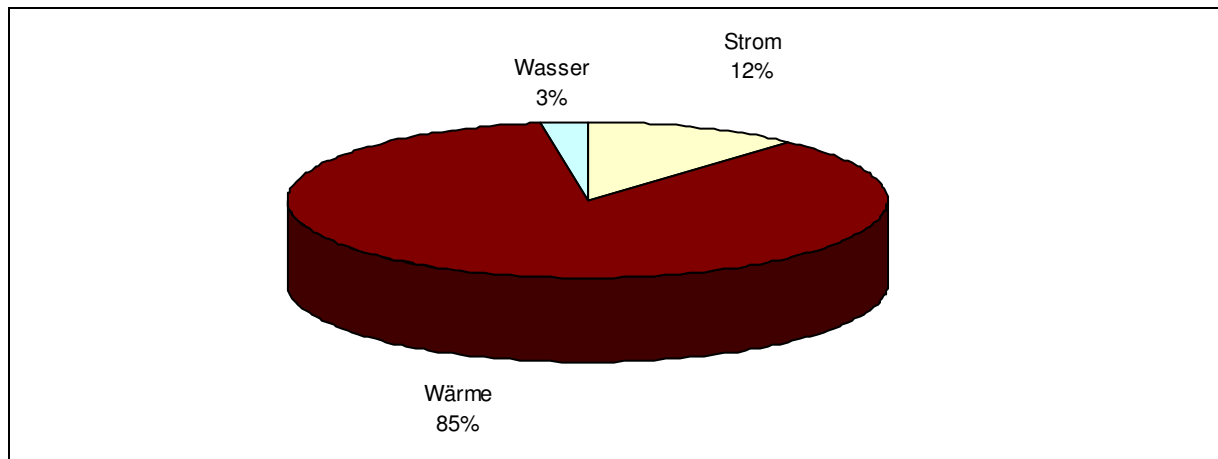
#### • Verbrauchskennwerte 2008



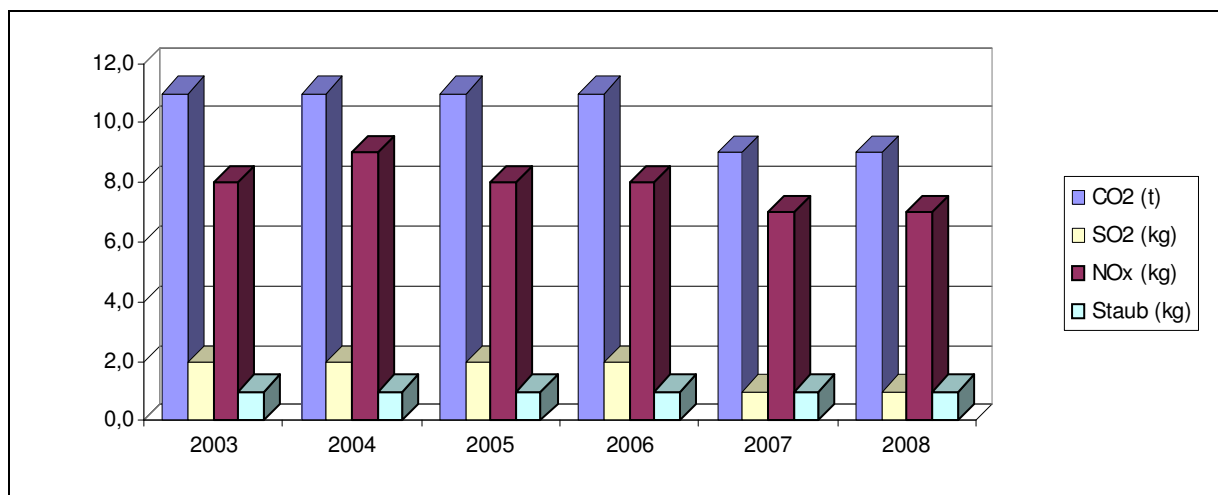
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**  
**Objekt: 17 Altes Feuerwehrhaus**



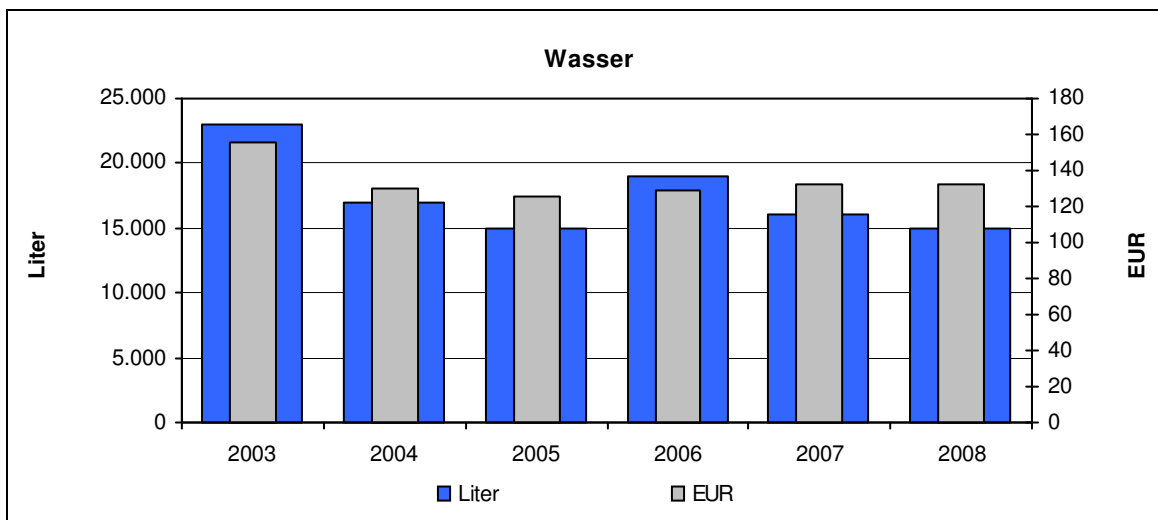
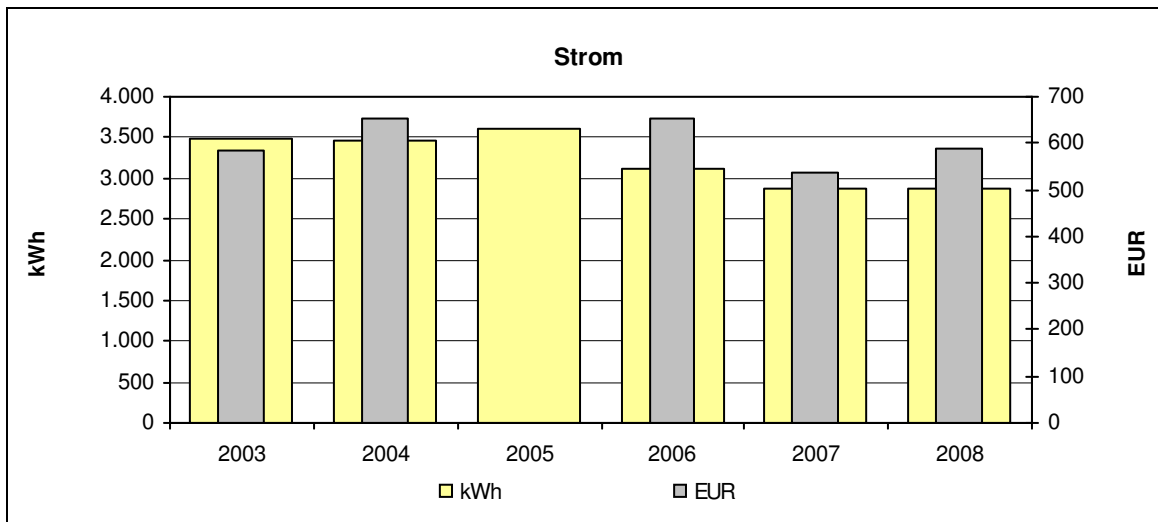
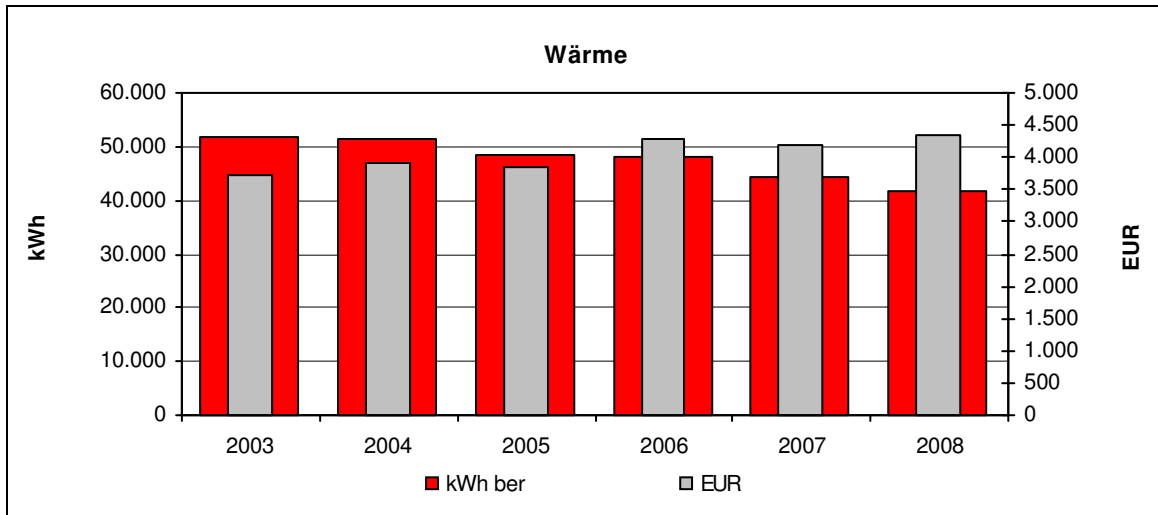
- **Kostenstruktur 2008**



- **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2008  
 Objekt: 17 Altes Feuerwehrhaus



## 4. Anhang:

### 4.1 Allgemeines

Der Energiebericht erfaßt die Verbräuche aller einbezogenen kommunalen Gebäude und Einrichtungen (Objekte). Er gibt einen Überblick über den Verbrauch der Energieträger (z.B. Strom, Erdgas), unterschieden in die jeweilige Verwendung („Licht + Kraft“ und „Wärme“) und die dadurch entstandenen Energiekosten. Zusätzlich sind der Trinkwasserverbrauch und die damit verbundenen Kosten aufgeführt.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten.

Durch den Vergleich des aktuellen Berichtsjahres mit dem Vor- bzw. Basisjahr wird die Entwicklung des Energieverbrauchs dokumentiert. Damit liegt eine gute Datengrundlage vor, um Entscheidungen, über notwendige Einsparmaßnahmen zu treffen bzw. deren Wirksamkeit zu überprüfen.

#### Ziele des Energieberichts

Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für die Verwaltung,
- Übersichtliche nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbräuche, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen),
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand,
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.



## 4.2 Grundlagen und Definitionen

### Inhaltsübersicht:

- 1 Berechnungsgrundlagen
  - 1.1 Verbrauchsdaten
  - 1.2 Verbrauchskennwerte
  - 1.3 Kosten
  - 1.4 Emissionen
- 2 Datenerfassung und -auswertung
  - 2.1 Methodik der Datenerfassung
  - 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte
- 3 Glossar



# 1 Berechnungsgrundlagen

## 1.1 Verbrauchsdaten

### Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	9,8 kWh/Liter
Erdgas	kWh <sub>H0</sub>	ca. 0,9 kWh/kWh <sub>H0</sub>

**Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:**

(\*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H<sub>u</sub>))

### Berechnungsgrundlagen der Energie- und Wasserverbräuche

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.

### Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_v$  bereinigter Energieverbrauch in kWh

$E_{vg}$  gemessener Energieverbrauch in kWh

$z_v$  Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde



## Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muß auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{VH} = E_{Vg} \cdot \frac{G_{20m}}{G_{20}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$E_{VH}$	bereinigter Energieverbrauch in kWh
$E_{Vg}$	gemessener Energieverbrauch in kWh
$G_{20m}$	mittlere Gradtagszahl des Ortes in Kelvin * d
$G_{20}$	tatsächliche Gradtagszahl im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

## 1.2 Verbrauchskennwerte

### Allgemeines

Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten läßt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

### Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{VS}$	Stromverbrauchskennwert in kWh/(m <sup>2</sup> a)
$E_{VS}$	bereinigter Stromverbrauch in kWh/a
$A_E$	Energiebezugsfläche in m <sup>2</sup>

## Berechnung des Heizenergieverbrauchs-kennwerts

Der Heizenergieverbrauchs-kennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{\text{VH}} = \frac{E_{\text{VH}}}{A_{\text{E}}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$e_{\text{VH}}$	Heizenergieverbrauchs-kennwert in kWh/(m <sup>2</sup> a)
$E_{\text{VH}}$	bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a
$A_{\text{E}}$	Energiebezugsfläche in m <sup>2</sup>

## Berechnung des Wasserverbrauchs-kennwerts

Der Wasserverbrauchs-kennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{\text{VW}} = \frac{V_{\text{VW}}}{A_{\text{E}}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

$v_{\text{VW}}$	Wasserverbrauchs-kennwert in m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> a)
$V_{\text{VW}}$	auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> a)
$A_{\text{E}}$	Bezugsfläche in m <sup>2</sup>

### 1.3 Kosten

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln. In Fällen wo bisher keine Füllstandsmessung erfolgt, sollte eine Messung vorgesehen werden. Wird keine Verbrauchsmessung durchgeführt, so wird er näherungsweise anhand der vorliegenden Datenbasis (z.B. den vorliegenden Rechnungen für die Öllieferungen) bestimmt.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

## 1.4 Emissionen

### Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO<sub>2</sub> sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

### Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

•

Energieträger	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Staub
Strom	0,500	0,439	633	0,038
Heizöl	0,180	0,289	318	0,043
Erdgas	0,143	0,018	258	0,003
Holzfeuerung	0,670	0,270	58	0,510

**Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:**

Der Stromverbrauch wird mit dem Faktor 3,00 in Primärenergie umgerechnet. Dies entspricht einem mittleren Kraftwerkswirkungsgrad in Deutschland von derzeit 33 %.

## 2 Erfassung und Auswertung der Daten

### 2.1 Methodik der Datenerfassung

Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

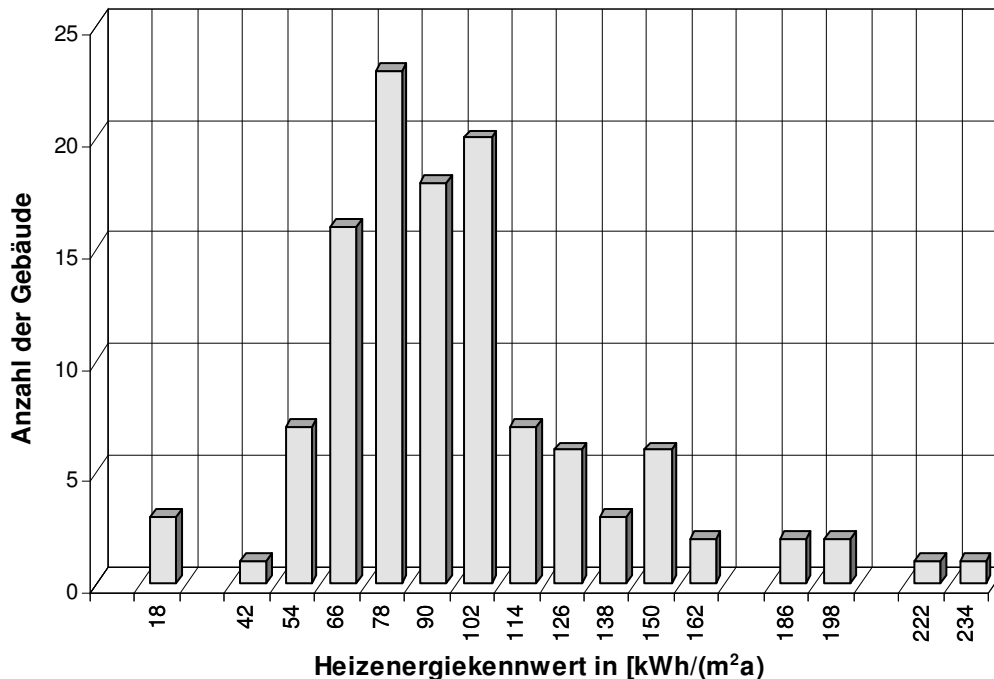
Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

### 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen“ dargestellt. Die zugrundeliegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.



Anzahl der Gebäude: 118  
Mittelwert: 92 kWh/(m<sup>2</sup> a)  
Unteres Quartilmittel: 61 kWh/(m<sup>2</sup> a)  
Standardabweichung: 37 kWh/( m<sup>2</sup>a)  
Flächendurchschnitt: 7.690 m<sup>2</sup>

Der **untere Quartilmittelwert** ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dieser Wert wird im Bericht als Zielwert festgelegt.

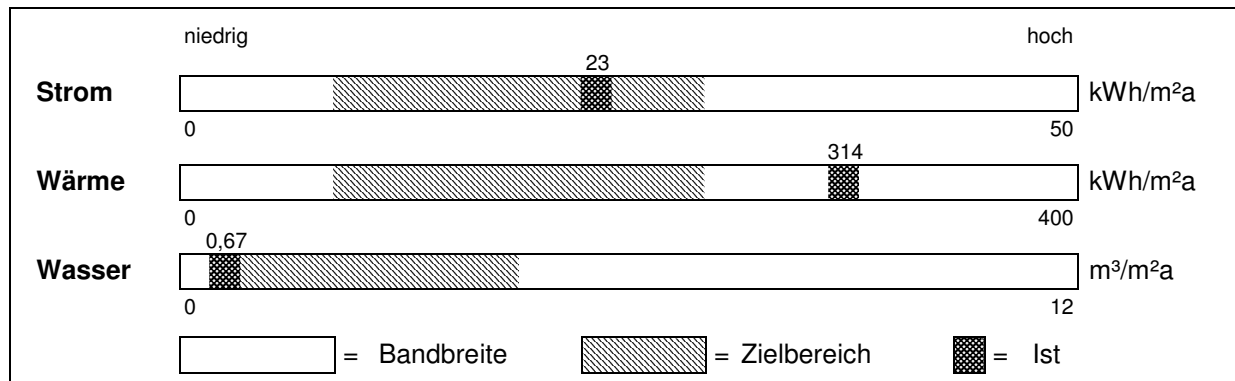
Der **Mittelwert** (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus: Summe der Einzelwerte deren Mittelwert bestimmt werden soll, geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

Die **Standardabweichung** ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

Auf der Basis dieser, für die verschiedenen Gebäudearten ermittelten Häufigkeitsverteilungen der Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchskennzahlen, erfolgt die im Energiebericht vorgenommene Einstufung der Ist-Verbrauchskennwerte.

Auf diese Weise läßt sich sehr schnell - auf einen Blick - erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist. Dazu sind die gesamte theoretisch mögliche Bandbreite des Kennwerts sowie der gemäß VDI-Richtlinie 3807 geltende Zielbereich und der Istwert dargestellt. Ein Beispieldiagramm hierzu ist nachfolgend dargestellt.

## Beispieldiagramm zur Einstufung der Verbrauchskennwerte



Die Bandbreite sowie der Zielbereich und Ist-Wert ergeben sich aus der Häufigkeitsverteilung wie folgt:

Die **Bandbreite** orientiert sich an den existierenden Gebäuden gleicher Nutzung. Die Ober- und Untergrenze entspricht insofern dem höchsten bzw. niedrigsten vorkommenden Verbrauchskennwert dieser Gebäudegruppe (z.B. Schulen).

Der **Zielbereich** umfasst den Bereich zwischen unterem Quartilmittelwert und dem arithmetischen Mittel der Verbrauchskennwerte aller Gebäude einer Gebäudegruppe (Erklärung siehe oben).

Der **Ist-Wert** stellt den im Berichtsjahr ermittelten Verbrauchswert für die verschiedenen Bereiche (Strom, Wärme und Wasser) dar.



### 3 Glossar

**Basisjahr:** Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

**Bezugsgröße:** Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu Ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

**Emission** (lateinisch: emittare, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

**Endenergie:** Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

**Gebäude/Einrichtung:** Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfaßte Einheit eines Objektes dar.

**Kilowattstunde** [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>):** Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

**Kohlenmonoxid (CO):** Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

**Nutzung:** Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

**Objekt:** Ein Objekt faßt ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, daß den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht+Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

**Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>):** Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO<sub>2</sub> wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO<sub>2</sub> wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll..



**Stickoxide (NO<sub>x</sub>):** Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

**Stromverbrauchskennwert** [kWh/m<sup>2</sup>a]: Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

**Verbrauchskennwert** [kWh/m<sup>2</sup>a bzw. m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

**Wärmebedarf:** Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

**Wärmeverbrauchskennwert** [kWh/m<sup>2</sup>a]: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

**Wasserverbrauchskennwert** [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a]: Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.

