



**Gebäudewirtschaft  
der Stadt Köln**

Bauen – Management – Service

Die Gebäudewirtschaft ist eine Serviceeinrichtung der Stadt Köln

# Energiebericht 2010

Erscheinungsdatum: Januar 2011

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Vorbemerkung	1
1.2	Kurzfassung, Fazit, Ausblick	3
<b>2</b>	<b>Energieverbrauchs- und Kostenstatistik 2008</b>	<b>7</b>
2.1	Energieverbrauch	7
2.1.1	Gesamtverbrauch und Gesamtkosten	7
2.1.2	Heizenergie	10
2.1.3	Elektrische Energie	12
2.1.4	Wasser	13
2.2	Emissionen	14
2.2.1	Gesamtbilanz	14
2.2.2	CO <sub>2</sub> -Emissionsbilanz	14
2.3	Energiekosten	16
2.3.1	Gesamtbilanz	16
2.3.2	Heizenergie	16
2.3.3	Elektrische Energie	17
2.3.4	Wasser	18
2.4	Energiepreisentwicklung	18
2.5	Energiekennwerte	22
2.5.1	Energiekostenkennwerte	24
<b>3</b>	<b>Fortschreibung Sachstandsbericht</b>	<b>25</b>
3.1	Vertragswesen	25
3.1.1	Strom	25
3.1.2	Gas	25
3.1.3	Fern- und Nahwärme	25
3.1.4	Wasser	26
3.2	Energieleitlinien	26
3.2.1	Planungsvorhaben	26
3.2.2	Aktualisierung der Energie-Leitlinien	26
3.3	Baumaßnahmen zur Energieeinsparung	27
3.3.1	Dämmung von Geschossdecken in Passivhaus-Standard	27
3.3.2	Weitere bauliche Maßnahmen	27
3.3.3	Konjunkturprogramm II	28
3.4	Photovoltaik	30
3.4.1	Eigene Projekte	30
3.4.2	Investoren-Projekte	30
3.5	Gebäude-Energiekonzepte	31
3.5.1	Energetische Analyse von Gebäuden	31
3.5.2	Förderprogramm „Investitionspakt NRW“	33
3.6	Energiedienst	34
3.7	Gebäudeautomation (GA)	34
3.7.1	Automatisierte Zählerdatenerfassung durch die GA	35
3.8	Schulungsmaßnahmen	35
<b>4</b>	<b>GLOSSAR</b>	<b>37</b>

als Anhang erhältlich:

Teil 1: Energiekennwerte aller Objekte

Teil 2: Ranking Energiekennwerte

# 1 Einführung

## 1.1 Vorbemerkung

Der Energiebericht ist in 3 Abschnitte unterteilt. Kapitel 1 beschreibt die Einführung in die Methodik der Berichtserstellung und die Kurzfassung mit den wichtigsten Ergebnissen auf einen Blick. In Kapitel 2 erfolgt die ausführliche Energieverbrauchs- und Kostenstatistik des Jahres 2008 mit Darstellung der Kennwerte und Emissionen. Kapitel 3 berichtet über den aktuellen Sachstand der Umsetzung des städtischen Energiemanagementkonzeptes mit Darstellung aktueller Maßnahmen und Entwicklungen im Jahr 2010. Die Verbrauchskennwerte aller Objekte im Sondervermögen werden im Anhang Teil 1 tabellarisch aufgelistet und ihre Energieverbrauchskennwerte dargestellt. Die Liste zeigt für jedes Objekt die prozentuale Abweichung des Kennwertes zum Vorjahreswert und zu dem allgemeinen Vergleichswert der Energieeinsparverordnung, der den zugehörigen Gebäudetyp kennzeichnet. Im Anhang Teil 2 wird ein Ranking, unterschieden nach Gebäudetypen, durchgeführt.

Die in dem vorliegenden Bericht vorgenommenen Analysen beziehen sich ausschließlich auf den Gebäudebestand des Sondervermögens. Dazu zählen **Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten** und **Grünobjekte**.

Basis für die Flächendaten und alle darauf basierenden Auswertungen sind die vom Flächenmanagement der Gebäudewirtschaft ermittelten Daten zum 31.12.2008. Die Flächen liegen dabei als Nutzflächen vor.

Gebäudeart	Summe [Anzahl]	Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	Veränderung zum Vorjahr [%]
Verwaltungsgebäude	80	446.652	-0,9%
Schulen	265	1.320.288	0,9%
Kindertagesstätten	223	144.856	2,0%
Grünaufbauten *	85	47.013	-1,5%
<b>Gesamt</b>	<b>653</b>	<b>1.958.809</b>	<b>0,5%</b>

\* Arbeiterunterkünfte, Friedhöfe, Trauerhallen, Parkanlagen

Tabelle 1.1.1: Gebäudebestand am 31.12.2008

Für das Jahr 2008 liegt der flächenmäßig erfasste Gebäudebestand bei 653 Objekten, wobei sich die Verbrauchsauswertung auf 538 Objekte stützt. Ursächlich für diese Differenz ist, dass zum einen nicht alle Gebäude mit Energie und Wasser versorgt bzw. eine Abrechnung durch die Gebäudewirtschaft durchgeführt wird (Bauhöfe, Friedhöfe, Vermietungen, stillgelegte Gebäude etc.) und zum anderen im Bereich der angemieteten Kindertagesstätten und Verwaltungsgebäude die Nebenkostenabrechnung nicht immer Angaben zum Verbrauch beinhalten.

Für folgende Flächen gibt es keine Angaben zum Verbrauch:

<b>Heizung</b>	<b>46.855 m<sup>2</sup></b>
<b>Strom</b>	<b>18.476 m<sup>2</sup></b>
<b>Wasser</b>	<b>74.829 m<sup>2</sup></b>

Den Gebäuden werden die jeweiligen Energieverbrauchswerte und Energiekosten zugeordnet. In einzelnen Fällen werden zwei oder mehr Gebäude von einer Anlage versorgt. Verbrauch und Kosten werden dann entsprechend den jeweiligen Flächenanteilen der Gebäude aufgeteilt.

Um die Vergleichbarkeit der Energieverbrauchswerte mit dem Vorjahr zu ermöglichen wird eine Bereinigung der Werte durchgeführt, die die Einflüsse der Witterung (Heizenergie) und der jeweilige Flächenänderung berücksichtigt. Die Witterungsbereinigung erfolgt nach VDI 3807<sup>1</sup> für den Klimastandort Würzburg mit der Jahresgradtagzahl für Köln.

Um die in der Praxis jährlich auftretenden Flächenänderungen (Neubau, Erweiterung, Flächenwegfall) zu berücksichtigen, wird eine entsprechende Flächenbereinigung der Verbrauchswerte vorgenommen. Hierzu wird der tatsächliche (bei Heizenergie witterungsbereinigte) Jahresverbrauch auf die diesen Verbrauch erzeugende jeweilige Gebäudefläche normiert und ein spezifischer Verbrauchswert pro Quadratmeter ermittelt (sowohl für jede Gebäudeart einzeln als auch für die Jahressumme). Die Veränderung dieses spezifischen Verbrauchswertes zum Vorjahr gibt die prozentuale Jahres-Einsparung wieder. Dabei wird immer der Vergleich zum Vorjahr vorgenommen. Der Wert der Jahres-Einsparung in der Verbrauchseinheit erfolgt dann über Multiplikation mit der Jahres-Gesamtfläche (siehe Tabelle 2.1.2.1, 2.1.3.1, 2.1.4.1).

---

<sup>1</sup> VDI 3807: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte für Gebäude - Grundlagen

## 1.2 Kurzfassung, Fazit, Ausblick

Die Statistik des unbereinigten, realen Energieverbrauchs 2008 weist gegenüber 2007 für Heizung eine Zunahme um 12,1% und für Strom eine Zunahme in Höhe um 1,5% aus. Der Wasserverbrauch hat sich im gleichen Zeitraum um 12,1 % reduziert.

Nach Durchführung der Witterungs- und Flächenbereinigung hat sich der Verbrauch der Objekte des Sondervermögens im Jahr 2008 gegenüber 2007 wie folgt entwickelt:

<b>Heizenergie</b>	<b>-1,1 %</b>	entsprechend	<b>3.059 MWh,</b>
<b>Strom</b>	<b>+0,7 %</b>	entsprechend	<b>388 MWh,</b>
<b>Wasser</b>	<b>-12,8%</b>	entsprechend	<b>113.039 m<sup>3</sup>.</b>

Die **Gesamtkosten** aller Objekte sind **im Jahr 2008** von 28,3 auf **31,35 Mio. €**, das entspricht 10,6 %, gestiegen. Damit wurden rund **3 Mio. € mehr** für Energie- und Wasser ausgegeben.

Bei den **CO<sub>2</sub>- Emissionen** aus den städtischen Gebäuden wurde eine **Verringerung um 0,7 %** gegenüber dem Vorjahr erzielt.

Dagegen sind **Zunahmen** der **Emissionen** bei **SO<sub>2</sub>** um **4,1 %**, bei **NO<sub>x</sub>** um **13,4 %**, bei **CO** um **13,1 %** und bei **Staub** um **3,2 %** zu verzeichnen.

<b>Energie- und Wasserverbrauch</b>	<b>2008</b>	<b>Veränd. z. Vorjahr</b>
Heizenergie, unbereinigt	242.068 MWh	11,7 %
davon: Erdgas	160.655 MWh	12,2 %
Fernwärme	68.860 MWh	11,3 %
Heizöl	10.143 MWh	3,2 %
Sonstige	2.410 MWh	- 32,9 %
Strom	64.310 MWh	1,5 %
Wasser	771.815 m <sup>3</sup>	- 12,1 %

<b>Energie - und Wasserkosten</b>	<b>2008</b>	<b>Veränd. z. Vorjahr</b>
Heizenergie gesamt	18.811 T€	16,0 %
davon: Erdgas	11.454 T€	24,7 %
Fernwärme	6.464 T€	10,3 %
Heizöl	663 T€	25,2 %
Sonstige	231 T€	- 63,7 %
Strom	10.203 T€	6,9 %
Wasser (inkl. Abwasser)	2.341 T€	- 9,4 %
<b>Gesamt</b>	<b>31.355 T€</b>	<b>10,6 %</b>

*Tabelle 1.2.1: Gesamtverbrauch und Kosten*

Energie- und Wassereinsparung flächenbereinigt	2008-2007	Veränd. z. Vorjahr
Heizenergie (witterungsbereinigt)	3.059 MWh	- 1,1 %
Strom	388 MWh	0,7 %
Wasser	113.039 m <sup>3</sup>	- 12,8 %

Emissionen städtischer Objekte (Heizenergie und Strom)	Tonnen (absolut)	Veränd. z. Vorjahr
CO <sub>2</sub>	63,6	- 0,9 %
SO <sub>2</sub>	3,8	4,0 %
NO <sub>x</sub>	38,2	13,2 %
CO	14,7	12,9 %
Staub	0,04	3,2 %

*Tabelle 1.2.2: Übersicht über Verbrauch, Emissionen und Einsparungen des Verbrauchsjahres 2008*

Auch für das Berichtsjahr 2008 konnte bei der Heizenergie der erfolgreiche Trend der Einsparung fortgeführt werden, wenn auch das prozentuale Ergebnis diesmal hinter dem des Vorjahres zurückbleibt.

Dies ist zum Teil zurückzuführen auf die erste komplette Betriebsperiode mit den im zweiten Halbjahr 2007 in Betrieb genommenen OGTS-Neubauten. Während diese im Vorjahr nur zu einem Bruchteil in die Bewertung eingegangen sind (September bis Dezember), schlägt sich der Mehrverbrauch durch längere Nutzungszeiten der Gebäude durch den Ganztags-Betrieb nun deutlicher im Jahresergebnis 2008 nieder. Allgemein kann man feststellen, dass mit der Erfüllung von schulbildungspolitischen Anforderungen (Ganztagsbetreuung) auch in Folge steigender Nutzungszeiten höherer Energieverbrauch einhergeht, der die Energieeinsparung teilweise kompensiert. Besonders deutlich wird dies in einer Zunahme des Stromverbrauchs, die mehr oder weniger einem auch in anderen Städten zu beobachtenden Trend folgt. Umso mehr sind starke Anstrengungen erforderlich, um dieses durch Einsparungen zumindest teilweise abzuschwächen. In der kontinuierlichen Fortführung des Energiemanagements konnten auch im aktuellen Berichtsjahr zahlreiche Maßnahmen mit Einsparcharakter sowohl hinsichtlich des Energieverbrauchs als auch hinsichtlich Energiekosten auf den Weg gebracht werden.

### **Energieleitlinien:**

Nachdem die konsequente Anwendung seit Einführung der „Energieleitlinien“ im Jahr 2004 im Neubaubereich nun beginnt erfolgswirksam zu werden, konnte im Berichtsjahr ein neuerlicher großer Schritt durch die Novellierung der Energieleitlinien und Einführung des „Passivhausstandards“ getan werden. Dieser wird für die zukünftig sich daran orientierenden Neubauten eine nochmalige drastische Reduzierung der Energieverbräuche von den neuen Gebäuden um die Größenordnung von etwa 75 % gegenüber nach EnEV-Anforderungen geplanten Bauten erwarten lassen.

### **Regenerative Energie:**

Die Verleihung städtischer Dachflächen zur Installation privater Photovoltaik-Anlagen hat im Berichtsjahr mit bisher zwei in Betrieb gegangenen und zwei weiteren in Planung befindlichen Anlagen nicht zuletzt durch die bereits erfolgten und noch kommenden Reduzierungen der Vergütungsregelungen für eingespeisten Solarstrom einigen Aufwind erfahren. Für das kommende Jahr kann weiteres Interesse externer Investoren erwartet werden. Die bereits für das Berichtsjahr geplante Solardach-Poolausschreibung wird voraussichtlich Anfang 2011 erfolgen können, so dass dann nach heutiger Planung voraussichtlich 20 neue Photovoltaik-Anlagen im Pachtverhältnis entstehen werden. Daneben werden natürlich bei Neubau-Vorhaben auch weiterhin eigene Anlagen realisiert.

### **Energiedienst:**

Auch im Berichtsjahr hat sich die personelle Verstärkung des „Energiedienstes“ bezahlt gemacht. Die forcierte Überprüfung der technischen Anlagen in den Gebäuden wurde erfolgreich fortgesetzt und konnte mit messtechnischen Nachweisen wiederum große Verlustpotenziale aufdecken und beheben. In Zahlen heißt dies unter anderem, dass der Stadt durch den Einsatz des „Energiedienstes“ nunmehr zusätzlich Wasserkosten in Höhe von jährlich etwa 115.000 € eingespart werden. Mit den Einsparerfolgen aus 2008 und 2009 (siehe Energieberichte) summiert sich dieser Erfolg mittlerweile auf rund 225.000 €.

### **Schulung Betriebspersonal:**

Im Berichtsjahr hat das Energiemanagement nach einer ersten Hausmeister-Schulung vor nunmehr 5 Jahren zu einer zweiten Wiederholungs-Schulung zur Auffrischung bzw. für neue Hausmeister eingeladen. Zu zwei Veranstaltungsböcken im Juni und im September 2010 wurde die Teilnahme von 154 Hausmeistern erreicht. Auch diese Schulung erfolgt wie in den vergangenen Jahren mit Unterstützung der Energieagentur NRW, die ein Viertel der von ihnen vermittelten Fachreferentenkosten übernimmt.

Das Energiemanagement wird den eingeschlagenen Weg konsequent weiter verfolgen, um die angestrebten Energieeinsparziele erreichen zu können. Schwerpunkte dabei werden sein die

- Forcierung effizienter Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand
- Fortsetzung der Energiediensttätigkeit
- Weitere Energieanalysen ineffizienter Gebäude
- weitere konsequente Umsetzung der Energieleitlinien mit „Passivhausstandard“
- Intensivierung der Photovoltaik-Anwendungen auf städtischen Dächern durch Investoren (Ausschreibung Dachpool)

- Fortführung und weitere Verfeinerung des Energiecontrolling der städtischen Gebäude
- Erprobung der Energiezählerablesung mit Hilfe der Möglichkeiten der Gebäudeautomation
- Fortführung von Schulungen



## 2 Energieverbrauchs- und Kostenstatistik 2008

### 2.1 Energieverbrauch

#### 2.1.1 Gesamtverbrauch und Gesamtkosten

Die Energiestatistik für das Jahr 2007 und 2008 ist in der Tabelle 2.1.1.1 Gesamtverbrauch und 2.1.1.2 Gesamtkosten fortgeschrieben.

In der Tabelle sind die Energie- und Wasserverbräuche als absolute Werte angegeben. Dies entspricht dem Gegenwert der tatsächlichen Energiekosten ohne Berücksichtigung von Flächenänderungen und Witterung.

Auch für 2008 konnte die Auswertungsbasis nochmals verbreitert werden. Von 147 angemieteten Kindertagesstätten konnten nun die Kosten und Verbräuche von 128 Kitas ausgewertet werden, das entspricht einem Datenzuwachs von 5 %. Der Bereich der angemieteten Verwaltungsgebäude verzeichnet bei insgesamt 37 Objekten nun die Daten von 31 Gebäuden, womit sogar ein Zuwachs von 30 % gegenüber dem Vorjahr erzielt wird. Für die übrigen Anmietungen liegen zwar Nebenkostenabrechnungen vor, die jedoch keine auswertbaren Angaben zum Verbrauch enthielten.

**Verbesserung der  
Datenbasis um 10 %  
gegenüber Vorjahr**

Bei Objekten, die als sogenannte Serviceobjekte abgerechnet werden, ist eine periodengerechte Abrechnung der Kosten oft nicht möglich. Buchungen, die im Jahr 2008 getätigt wurden, betreffen nicht unbedingt auch das Verbrauchsjahr 2008. Die Verbrauchswerte werden jedoch, soweit sie vorliegen, dem jeweiligen Verbrauchsjahr zugerechnet. Hiervon besonders betroffen sind die Grünobjekte.

Sonstige Kosten im Bereich Heizung enthalten u. a. die Kosten für Flüssiggas, Kohle und Holz, aber auch Heizkosten aus Nebenkostenabrechnungen für angemietete Objekte, die keiner Energieart zugeordnet werden können.

unbereinigt	Verbrauch						
	Heizung					Strom	Wasser
	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Sonstige	Gesamt	Gesamt	Gesamt
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Verwaltungsgebäude</b>							
2007	12.141	14.487	2.016	994	29.639	23.794	149.181
2008	13.988	18.602	2.267	22	34.879	24.085	133.132
Veränderung zum Vorjahr in %	15,2	28,4	12,4	-97,8	17,7	1,2	-10,8
<b>Schulen</b>							
2007	115.356	43.155	6.548	1.711	166.770	34.002	449.094
2008	131.382	45.424	6.622	1.931	185.359	35.335	399.808
Veränderung zum Vorjahr in %	13,9	5,3	1,1	12,9	11,1	3,9	-11,0
<b>Kindertagesstätten</b>							
2007	10.000	2.022	1.124	880	14.027	4.471	63.422
2008	11.170	2.826	1.145	446	15.587	3.966	55.488
Veränderung zum Vorjahr in %	11,7	39,7	1,8	-49,3	11,1	-11,3	-12,5
<b>Grünobjekte</b>							
2007	3.959	2.218	137	8	6.322	1.117	216.239
2008	4.116	2.008	109	10	6.243	924	183.386
Veränderung zum Vorjahr in %	4,0	-9,5	-20,1	0,0	-1,2	-17,3	-15,2
<b>Gesamt</b>							
2007	143.212	61.883	9.826	3.593	216.757	63.384	877.936
2008	160.655	68.860	10.143	2.410	242.068	64.310	771.815
Veränderung zum Vorjahr in %	12,2	11,3	3,2	-32,9	11,7	1,5	-12,1

Tabelle 2.1.1.1: Gesamtverbrauch 2007 und 2008 unbereinigt

	Gesamtkosten									Kosten Gesamt [EUR]
	Heizung				Gesamt [EUR]	Strom	Wasser		Gesamt [EUR]	
	Erdgas [EUR]	Fernwärme [EUR]	Heizöl [EUR]	Sonstige [EUR]		Gesamt [EUR]	Frischwasser [EUR]	Abwasser [EUR]		
<b>Verwaltungsgebäude</b>										
2007	838.183	1.260.314	122.184	141.863	<b>2.362.543</b>	<b>3.001.526</b>	255.131	253.600	<b>508.731</b>	<b>5.872.800</b>
2008	914.345	1.619.650	151.881	12.630	<b>2.698.506</b>	<b>3.414.110</b>	241.611	241.351	<b>482.963</b>	<b>6.595.578</b>
Veränderung zum Vorjahr in %	9,1	28,5	24,3	-91,1	<b>14,2</b>	<b>13,7</b>	-5,3	-4,8	<b>-5,1</b>	<b>12,3</b>
<b>Schulen</b>										
2007	7.439.945	4.257.410	307.618	263.775	<b>12.268.748</b>	<b>5.515.268</b>	784.050	589.203	<b>1.373.253</b>	<b>19.157.269</b>
2008	9.391.001	4.375.087	418.079	130.718	<b>14.314.885</b>	<b>5.808.403</b>	710.986	543.573	<b>1.254.559</b>	<b>21.377.847</b>
Veränderung zum Vorjahr in %	26,2	2,8	35,9	-50,4	<b>17</b>	<b>5,3</b>	-9,3	-7,7	<b>-8,6</b>	<b>11,6</b>
<b>Kindertagesstätten</b>										
2007	647.242	170.631	74.887	197.527	<b>1.090.286</b>	<b>819.987</b>	146.124	102.888	<b>249.013</b>	<b>2.159.286</b>
2008	844.981	308.030	86.406	43.665	<b>1.283.082</b>	<b>781.790</b>	148.971	126.239	<b>275.211</b>	<b>2.340.083</b>
Veränderung zum Vorjahr in %	30,6	80,5	15,4	-77,9	<b>17,7</b>	<b>-4,7</b>	1,9	22,7	<b>10,5</b>	<b>8,4</b>
<b>Grünobjekte</b>										
2007	261.335	170.834	24.772	32.806	<b>489.746</b>	<b>211.505</b>			<b>454.193</b>	<b>1.155.444</b>
2008	303.885	160.775	6.371	43.611	<b>514.642</b>	<b>198.572</b>			<b>328.255</b>	<b>1.041.469</b>
Veränderung zum Vorjahr in %	16,3	-5,9	-74,3		<b>5,1</b>	<b>-6,1</b>			<b>-27,7</b>	<b>-9,9</b>
<b>Gesamt</b>										
2007	<b>9.186.704</b>	<b>5.859.189</b>	<b>529.460</b>	<b>635.970</b>	<b>16.211.323</b>	<b>9.548.286</b>	<b>1.185.306</b>	<b>945.691</b>	<b>2.585.190</b>	<b>28.344.799</b>
2008	<b>11.454.212</b>	<b>6.463.542</b>	<b>662.737</b>	<b>230.624</b>	<b>18.811.114</b>	<b>10.202.876</b>	<b>1.101.568</b>	<b>911.164</b>	<b>2.340.987</b>	<b>31.354.977</b>
Veränderung zum Vorjahr in %	<b>24,7</b>	<b>10,3</b>	<b>25,2</b>	<b>-63,7</b>	<b>16,0</b>	<b>6,9</b>	<b>-7,1</b>	<b>-3,7</b>	<b>-9,4</b>	<b>10,6</b>

Tabelle 2.1.1.2: Gesamtkosten 2007 und 2008

## 2.1.2 Heizenergie

Objektart	Jahr	Grad- tagzahl	tatsächli- cher Verbrauch	witterungsbe- reinigter Verbrauch	flächenspe- zifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		K x d	MWh	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	%
	1	2	3	4	5	6=(1-5/5VJ)100
Verwaltung	<b>2005</b>	<b>2899</b>	34.492	46.200	108	
Schulen	<b>2005</b>	<b>2899</b>	194.489	260.504	206	
KITAs	<b>2005</b>	<b>2899</b>	13.962	18.702	191	
Grünobjekte	<b>2005</b>	<b>2899</b>	9.954	13.333	360	
<b>Gesamt</b>	<b>2005</b>		<b>252.898</b>	<b>338.738</b>	<b>185</b>	
Verwaltung	<b>2006</b>	<b>2765</b>	35.880	50.388	119	10,8 %
Schulen	<b>2006</b>	<b>2765</b>	188.548	264.785	209	1,5 %
KITAs	<b>2006</b>	<b>2765</b>	15.554	21.843	186	-2,7 %
Grünobjekte	<b>2006</b>	<b>2765</b>	8.066	11.327	321	-10,9 %
<b>Gesamt</b>	<b>2006</b>		<b>248.048</b>	<b>348.344</b>	<b>189</b>	<b>2,1 %</b>
Verwaltung	<b>2007</b>	<b>2549</b>	29.639	45.150	106	-11,6 %
Schulen	<b>2007</b>	<b>2549</b>	166.770	254.047	195	-6,4 %
KITAs	<b>2007</b>	<b>2549</b>	14.027	21.368	172	-7,4 %
Grünobjekte	<b>2007</b>	<b>2549</b>	6.322	9.631	265	-17,5 %
<b>Gesamt</b>	<b>2007</b>		<b>216.757</b>	<b>330.195</b>	<b>175</b>	<b>-7,5 %</b>
Verwaltung	<b>2008</b>	<b>2850</b>	35.065	47.774	110	3,8 %
Schulen	<b>2008</b>	<b>2850</b>	185.723	253.040	193	-1,0 %
KITAs	<b>2008</b>	<b>2850</b>	15.882	21.638	163	-5,2 %
Grünobjekte	<b>2008</b>	<b>2850</b>	6.243	8.506	256	-3,4 %
<b>Gesamt</b>	<b>2008</b>		<b>242.913</b>	<b>330.958</b>	<b>173</b>	<b>-1,1 %</b>
Einsparung						
spezifisch	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>				<b>1,6</b>	
absolut	<b>MWh</b>				<b>3.059</b>	
Gesamtfläche	<b>m<sup>2</sup></b>				<b>1.911.954</b>	

Tabelle 2.1.2.1 Gesamtverbrauch Heizung

Auch für das Berichtsjahr 2008 konnte damit der erfolgreiche Trend der Einsparung fortgeführt werden, wenn auch das prozentuale Ergebnis diesmal hinter dem des Vorjahres zurückbleibt.

Bei den Einsparungen von über 10% im Bereich Grünobjekte ist zu berücksichtigen, dass von 86 betrachteten Objekten nur 24 Objekte mit einem nennenswerten Heizenergieverbrauch zu Buche schlagen. Die übrigen Objekte, im allgemeinen Arbeiterunterkünfte, Baulager etc., haben keine oder eine nur sehr geringfügige Heizung. Von den 24 Objekten entfallen auf 2 Objekte, den Botanische Garten -Amsterdamer Straße - und die Stadtgärtnerei -Am Grauen Stein - mehr als Zweidrittel des Gesamtverbrauchs der Grünobjekte. Kleine Veränderungen in diesem Bereich führen daher sofort zu hohen Mehr- oder Minderverbräuchen.

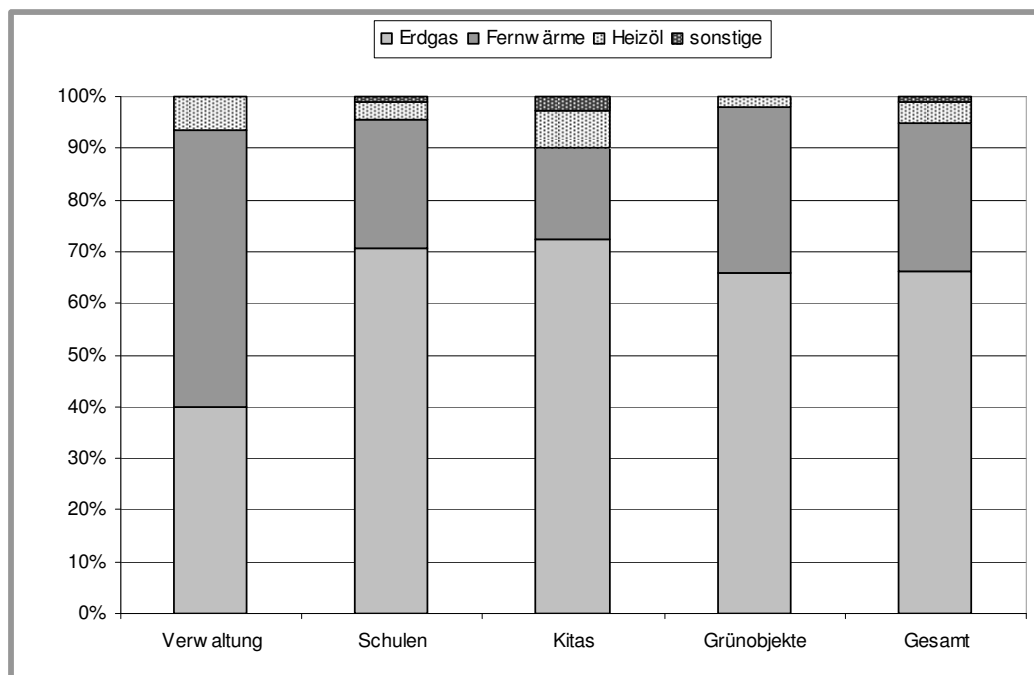


Abbildung 2.1.2.2 : Anteile der Energieträger Heizung

Die Aufteilung der einzelnen Heizenergieträger auf die vier Gebäudegruppen hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur unwesentlich geändert. Bei den Verwaltungsgebäuden dominiert weiterhin die Fernwärme mit 53%. Dieses erklärt sich aus den hauptsächlich in der Innenstadt liegenden Verwaltungsgebäuden und dem dort auch verdichteten Fernwärmenetz der RheinEnergie. Bei den Schulen beträgt der Fernwärmeanteil lediglich 25%, die Kindertagesstätten werden sogar nur zu 18 % mit Fernwärme versorgt. Das ist jedoch abhängig von den Bezirken. Im Bezirk 1 (Innenstadt) mit seinem gut erschlossenen Fernwärmenetz werden im Bereich Schulen knapp 80% des Heizenergiebedarfs mit Fernwärme gedeckt und nur 20 % mit Erdgas. Insgesamt wird der Heizenergiebedarf zu 66% aus Erdgas und zu 29% aus Fernwärme gedeckt. Die verbleibenden 5% teilen sich auf in 4% Heizöl und 1% sonstige Energieträger.

## 2.1.3 Elektrische Energie

Objektart	Jahr	tatsächlicher Verbrauch	flächenspezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		MWh	kWh/m <sup>2</sup>	%
	1	2	3	4=(1-3/3VJ)100
Verwaltung	2005	23.344	51,9	
Schulen	2005	35.192	28,3	
KITAs	2005	4.371	31,9	
Grünobjekte	2005	1.813	35,2	
<b>Gesamt</b>	<b>2005</b>	<b>64.720</b>	<b>34,4</b>	
Verwaltung	2006	24.035	54,5	3,0 %
Schulen	2006	33.730	26,6	-4,2 %
KITAs	2006	4.090	29,7	-9,0 %
Grünobjekte	2006	1.328	28,8	-25,3 %
<b>Gesamt</b>	<b>2006</b>	<b>63.183</b>	<b>33,3</b>	<b>-1,5 %</b>
Verwaltung	2007	23.794	53,6	-1,3 %
Schulen	2007	34.002	26,2	-1,5 %
KITAs	2007	4.471	32,2	11,7 %
Grünobjekte	2007	1.117	24,1	-15,0 %
<b>Gesamt</b>	<b>2007</b>	<b>63.384</b>	<b>32,9</b>	<b>-1,2 %</b>
Verwaltung	2008	24.085	54,7	2,0 %
Schulen	2008	35.335	26,9	2,5 %
KITAs	2008	3.966	27,9	-13,1 %
Grünobjekte	2008	924	21,1	-12,5 %
<b>Gesamt</b>	<b>2008</b>	<b>64.310</b>	<b>33,1</b>	<b>0,7 %</b>
Mehrverbrauch				
<b>spezifisch</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>		<b>0,2</b>	
<b>absolut</b>	<b>MWh</b>		<b>388</b>	
<b>Gesamtfläche</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1.940.333</b>	

Tabelle 2.1.3.1 Gesamtverbrauch Strom

Auch hier gilt den OGTS-Maßnahmen ein besonderes Augenmerk. Die für eine Mittagsbetreuung notwendigen Küchen werden vollständig mit elektrischer Energie betrieben, was zum Teil zu einer Erhöhung der Netzanschlusswerte geführt hat. Die längeren Nutzungszeiten der Klassenräume nicht nur durch die OGTS, sondern auch durch die Einführung des Abiturs in 8 Jahren (G8) in 2006, sowie die weiterhin steigende IT-Ausrüstung in Schulen und Verwaltung zeigen, dass bei steigenden Ansprüchen eine Erhöhung des Strombedarfes um nur 0,7 % ein durchaus positives Ergebnis ist.

## 2.1.4 Wasser

Objektart	Jahr	tatsächlicher Verbrauch	flächenspezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		m <sup>3</sup>	Liter/m <sup>2</sup>	%
	1	2	3	4=(1-3/3VJ)100
Verwaltung	2005	123.210	283	
Schulen	2005	471.316	373	
KITAs	2005	62.079	640	
Grünobjekte	2005	266.314	5.895	
<b>Gesamt</b>	<b>2005</b>	<b>922.919</b>	<b>502</b>	
Verwaltung	2006	150.088	351	23,9 %
Schulen	2006	401.066	316	-15,4 %
KITAs	2006	67.749	637	-0,5 %
Grünobjekte	2006	252.036	5.974	1,3 %
<b>Gesamt</b>	<b>2006</b>	<b>870.939</b>	<b>472</b>	<b>-6,0 %</b>
Verwaltung	2007	149.181	347	-1,1 %
Schulen	2007	449.094	345	9,3 %
KITAs	2007	63.422	651	2,3 %
Grünobjekte	2007	216.239	5270	-11,8 %
<b>Gesamt</b>	<b>2007</b>	<b>877.936</b>	<b>470</b>	<b>-0,5 %</b>
Verwaltung	2008	133.132	313	-9,8 %
Schulen	2008	399.808	305	-11,8 %
KITAs	2008	55.488	524	-19,5 %
Grünobjekte	2008	183.386	4572	-13,2 %
<b>Gesamt</b>	<b>2008</b>	<b>771.815</b>	<b>410</b>	<b>-12,8 %</b>
Einsparung				
<b>spezifisch</b>	<b>Liter/m<sup>2</sup></b>		<b>60</b>	
<b>absolut</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>113.039</b>	
<b>Gesamtfläche</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1.883.981</b>	

Tabelle 2.1.4.1 Gesamtverbrauch Wasser

Im Verbrauchsjahr 2008 konnte eine deutliche Reduzierung des Wasserverbrauchs festgestellt werden. Auch der Verbrauch in Schulen konnte deutlich gesenkt werden, was zum einen auf die Fertigstellung der OGTS - Baumaßnahmen (keinen erhöhten Verbrauch mehr durch Bautätigkeit wie im Vorjahr) zurückzuführen ist und zum anderen als Erfolg der Verbrauchsablesung durch die Hausmeister zu erklären ist. Dadurch konnten erhöhte Wasserverbräuche direkt an den Energiedienst gemeldet und in vielen Fällen auch kurzfristig abgestellt werden (siehe hierzu auch Kap.3.6 Energiedienst).

## 2.2 Emissionen

### 2.2.1 Gesamtbilanz

Aus dem unbereinigten Verbrauch der Objekte im Bestand der Gebäudewirtschaft ergeben sich mit den spezifischen Emissionsfaktoren je Energieträger im Jahr 2008 nachfolgend aufgeführte Gesamtemissionen.

	CO <sub>2</sub>		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		Staub	
	[t]	Diff. zum Vj. %	[kg]	Diff. zum Vj. %	[kg]	Diff. zum Vj. %	[kg]	Diff. zum Vj. %	[kg]	Diff. zum Vj. %
2008										
Verwaltungsgebäude	12.235	-9,9	796	12,5	3.505	15,0	1.407	14,8	9	12,4
Schulen	45.710	2,5	2.508	2,3	31.059	13,5	11.895	13,2	26	1,1
Kindertagesstätten	4.266	-4,8	411	2,3	2.714	11,1	1.064	10,7	5	1,8
Grünobjekte	1.395	-9,5	45	-16,6	961	3,5	364	3,1	0	-20,1
Summe	63.605	-0,9	3.760	4,0	38.239	13,2	14.729	12,9	41	3,2

Tabelle 2.2.1.1: Emissionsbilanz 2008

### 2.2.2 CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanz

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die für den Treibhauseffekt am relevantesten sind, werden hier im Vergleich zu den Vorjahren tabellarisch dargestellt. Sie finden bei der Berechnung der gebäudebezogenen Emissionen Verwendung.

	2006	2007	2008
Energieträger	[g CO <sub>2</sub> /kWh]	[g CO <sub>2</sub> /kWh]	[g CO <sub>2</sub> /kWh]
Erdgas <sup>2</sup>	227,0	227,0	227,0
Fernwärme <sup>3</sup>	99,4	79,0	79,0
Heizöl <sup>3</sup>	315,0	315,0	315,0
Strom <sup>2</sup>	390,0	380,0	289,0

Tabelle 2.2.1.2: CO<sub>2</sub> Emissionsfaktoren

Folgende Grafik zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen differenziert nach Gebäudetyp.

<sup>2</sup> Quelle: gemis (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme)

<sup>3</sup> Quelle: RheinEnergie, Abteilung Fernwärme-Netze



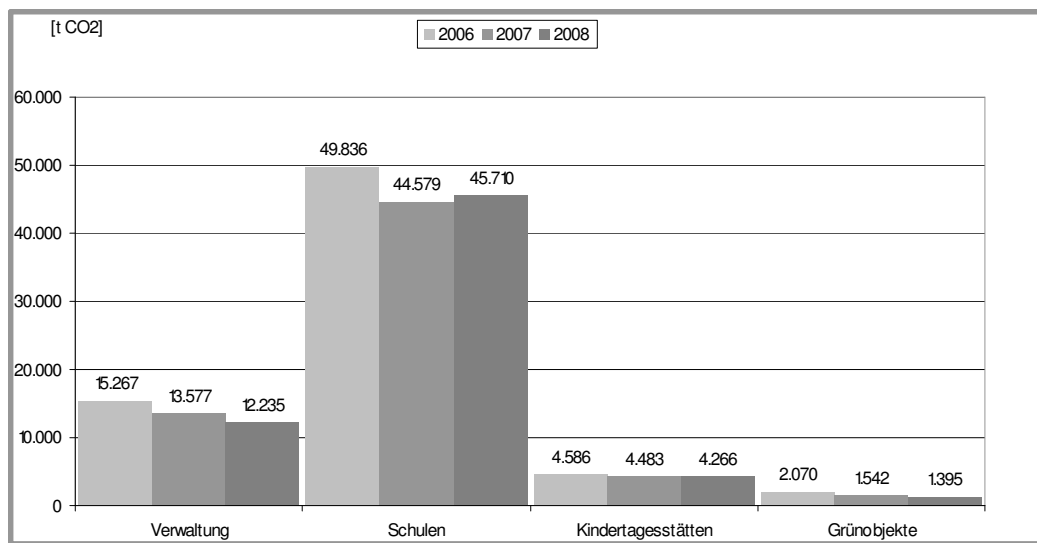


Abbildung 2.2.1.3: CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen

Nimmt man eine Aufteilung nach Energieträgern vor, sind Erdgas und Strom die größten Emittenten für CO<sub>2</sub>, wie die folgende Abbildung zeigt.

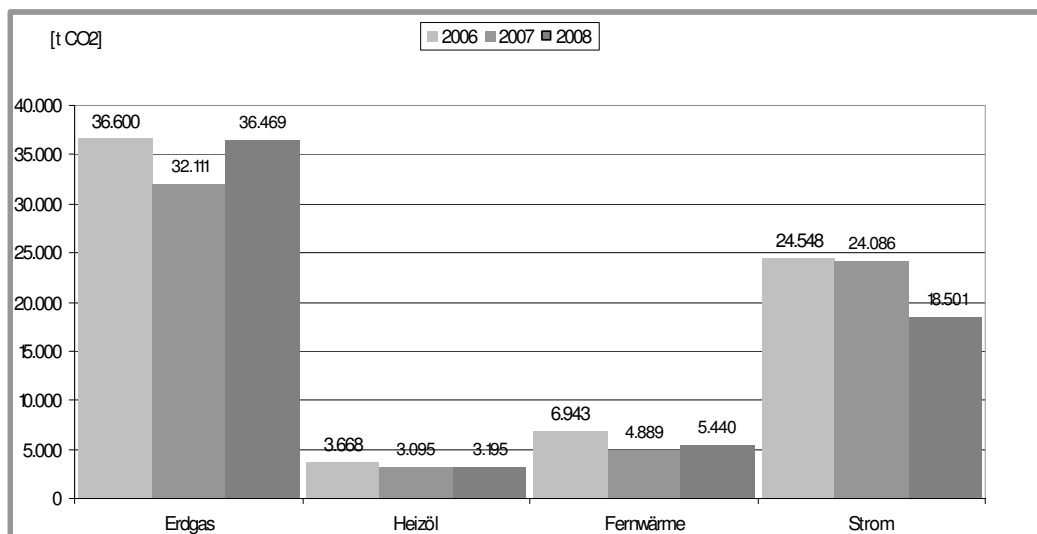


Abbildung 2.2.1.4: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern

Da Heizöl nur noch einen geringen Anteil an der Wärmeversorgung der städtischen Gebäude hat, sind auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend gering. Bei der Fernwärme ist einer der Gründe für die niedrigen Emissionswerte die günstige CO<sub>2</sub>-Bilanz, da die Fernwärme in KWK-Anlagen des Energieversorgers erzeugt wird.

## 2.3 Energiekosten

### 2.3.1 Gesamtbilanz

Für den gesamten Bereich aus Heizenergie, Strom sowie Frisch- und Abwasser ergaben sich für das Jahr 2008 insgesamt Kosten in Höhe von **31.354.977 €**. Die Aufteilung auf die einzelnen Energieträger sowie Wasser/Abwasser stellt sich folgendermaßen dar:

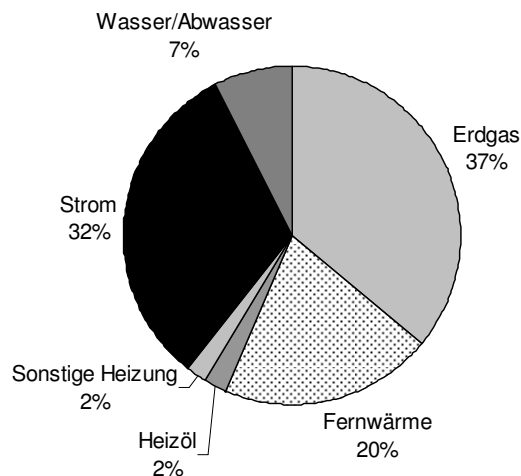


Abbildung 2.3.1.1: Aufteilung der Gesamtkosten nach Energieträgern

### 2.3.2 Heizenergie

Für das Jahr 2008 gibt es eine deutliche Kostensteigerung von 16%, die mehrere Ursachen hat. Zum einen war der Verbrauch 2008 durch eine deutlich kältere Witterung, wie man an der Gradtagszahl (GTZ) erkennen kann, höher und zum anderen waren bei Erdgas und Heizöl zum Teil deutliche Preissteigerungen zu verzeichnen. Die Preise für Fernwärme sind leicht gesunken, was hier zu einer moderateren Kostensteigerung als bei Erdgas und Heizöl führt.

Bezogen auf die einzelnen Gebäudetypen stiegen die Kosten für Schulen und Kindertagesstätten am stärksten an, da hier der Anteil erdgasversorgter Objekte am größten ist.

GTZ 2007 = 2549

GTZ 2008 = 2850

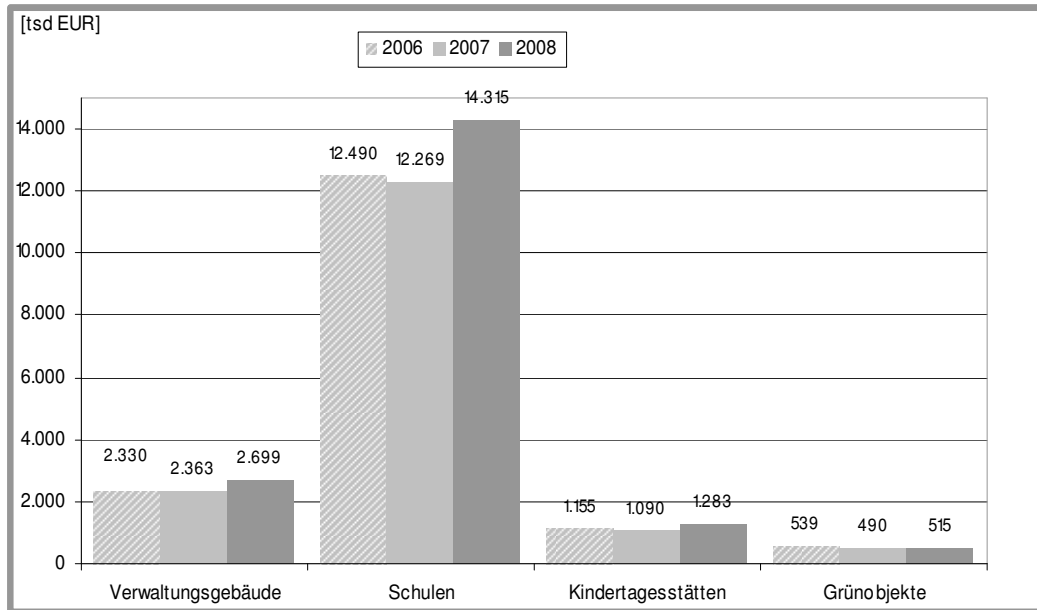


Abbildung 2.3.2.1 : Heizwärmekosten nach Gebäudeart

### 2.3.3 Elektrische Energie

Für die Jahre 2005 bis 2007 wurde ein Liefervertrag für die Großverbraucher abgeschlossen, der mit einer moderaten Preissteigerung verbunden war. Für die Tarifstellen ergab sich eine Preiserhöhung durch tarifliche Anpassungen, bei den Großverbrauchern eine im Vertrag festgeschriebene Preisanpassung. Insgesamt ergibt sich somit aufgrund der bestehenden Verträge und der Verbrauchsentwicklung eine Kostensteigerung von 6,9%.

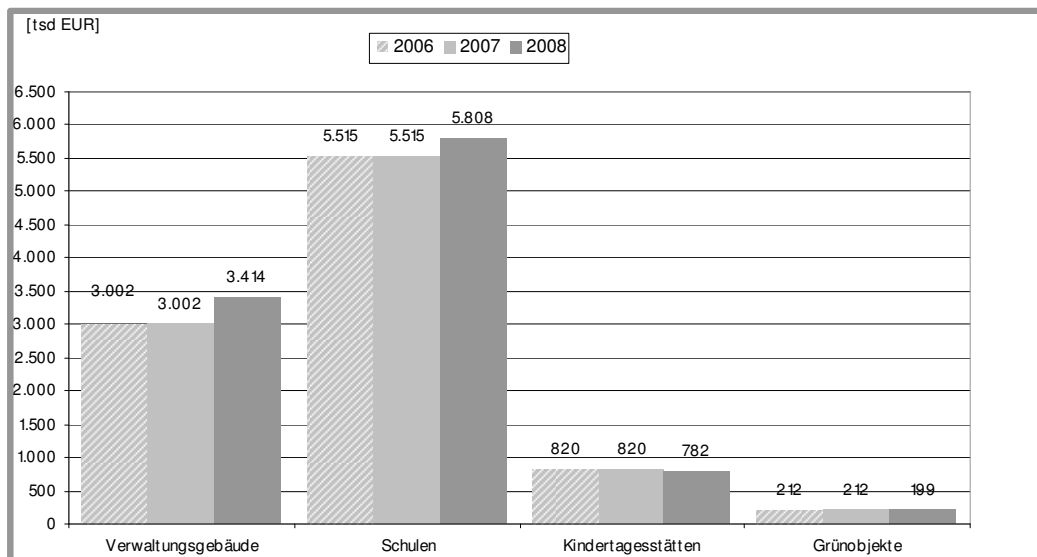


Abbildung 2.3.3.1 : Stromkosten nach Gebäudeart

### 2.3.4 Wasser

Die Verbrauchsreduzierung im Bereich Wasser macht sich bei leicht gesunkenen Preisen auch bei den Kosten bemerkbar. Die Kostenreduzierung beträgt 9,4%, bei einer Verbrauchsreduzierung von 12,1%.

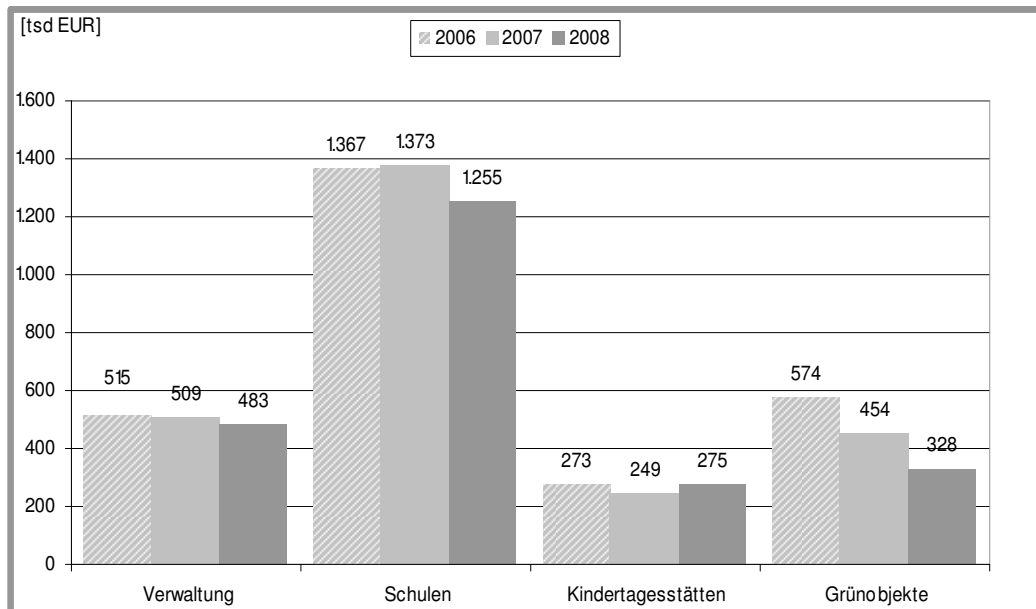


Abbildung 2.3.4.1 : Kosten Wasser (incl. Frisch- und Abwasser)

## 2.4 Energiepreisentwicklung

Um den Kommunen in Deutschland die Bewertung ihrer Energiepreise zu erleichtern, führt der Arbeitskreis „Energieeinsparung“ des Deutschen Städtetages jedes Jahr einen Energie- und Wasserpreisvergleich durch, an dem sich neben der Stadt Köln weitere 23 Städte beteiligen.

Grundlage dieses Vergleichs ist die Definition einer Abnahmestruktur, die für ein kommunales Gebäude als typisch angenommen wird. Zu Grunde gelegt werden ein Verwaltungsgebäude mit 7.000 m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche, einem Heizkennwert von 150 kWh/m<sup>2</sup>a mit 1500 Vollbenutzungsstunden sowie ein Stromkennwert von 20 kWh/m<sup>2</sup>a mit 1.400 Vollbenutzungsstunden. Dies entspricht einem Jahreswärmeverbrauch von 1.050.000 kWh, bei 700 kW Leistung und einem Jahresstromverbrauch von 140.000 kWh bei 100 kW Leistung. Für diese Abnahmestruktur ermittelt jede Kommune mit den bei ihr jeweils gültigen Preisen zum Stichtag 1. April des Jahres die Energiekosten. Darin sind sämtliche Steuern und Abgaben enthalten.

In den folgenden Abbildungen sind die so ermittelten durchschnittlichen Energiepreise seit 2000 für die Energieträger Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Strom sowie für Wasser/Abwasser dargestellt.

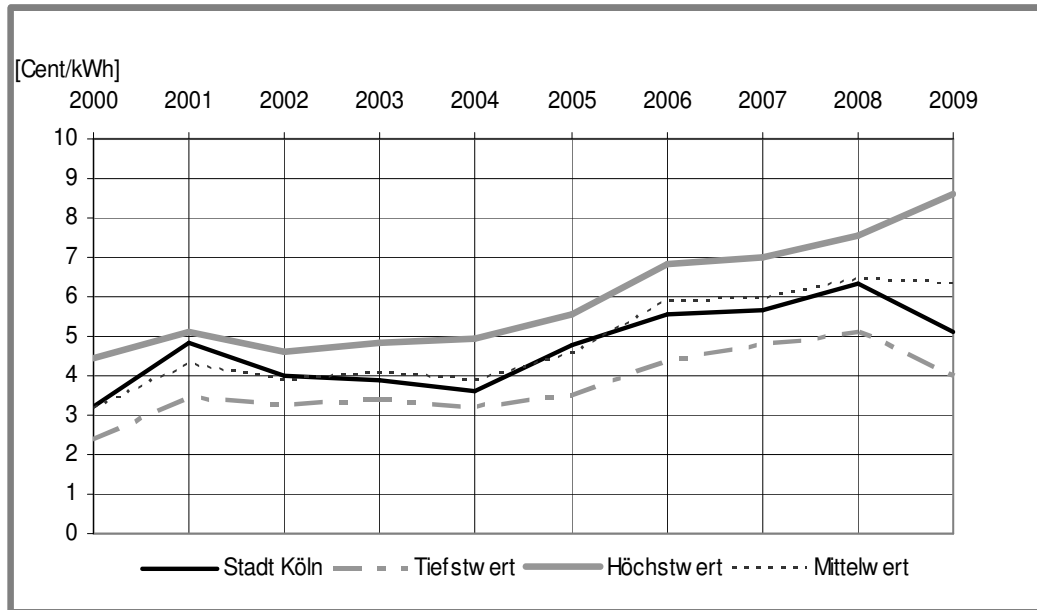


Abbildung 2.4.1 Energiepreisentwicklung Erdgas

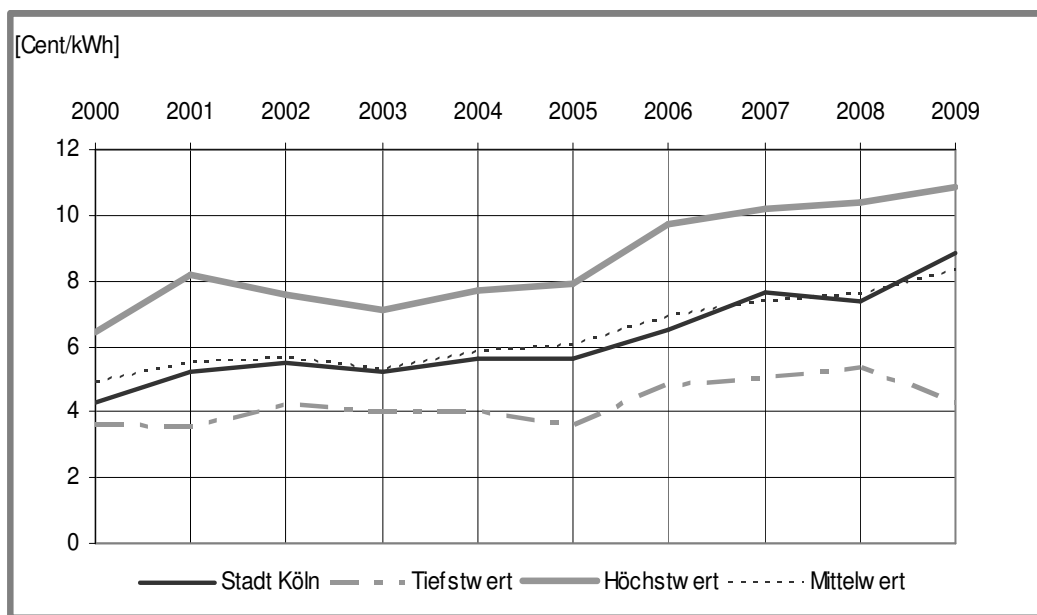


Abbildung 2.4.2 : Energiepreisentwicklung Fernwärme

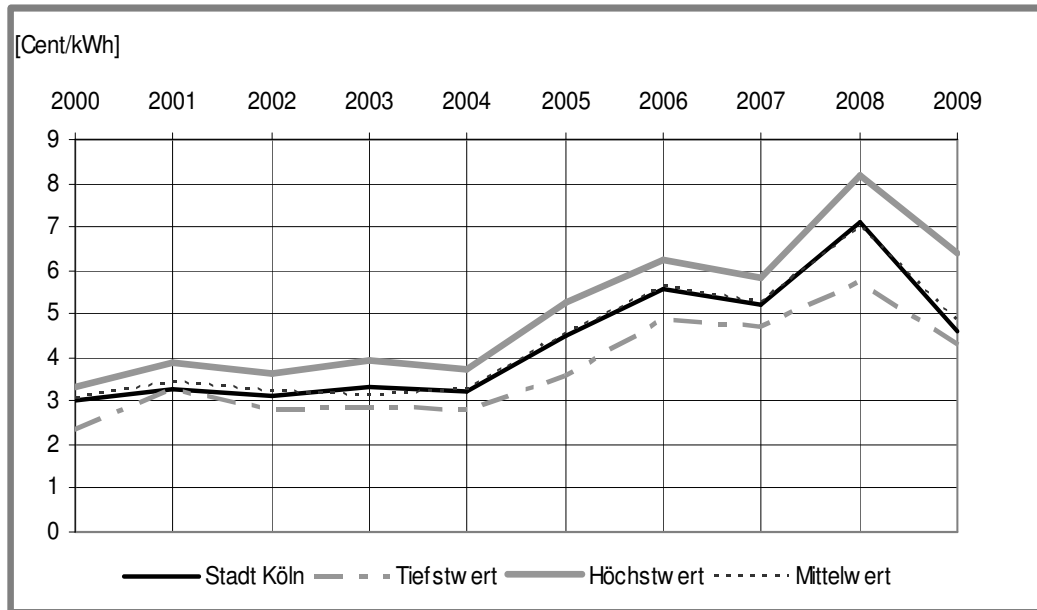


Abbildung 2.4.3 : Energiepreisentwicklung Heizöl

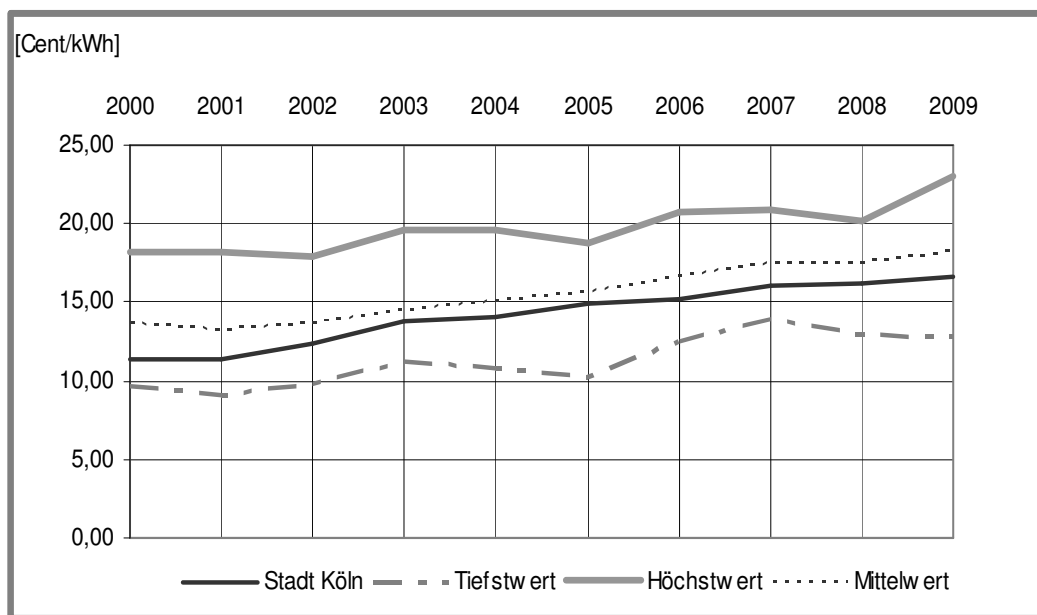


Abbildung 2.4.4 : Energiepreisentwicklung Strom

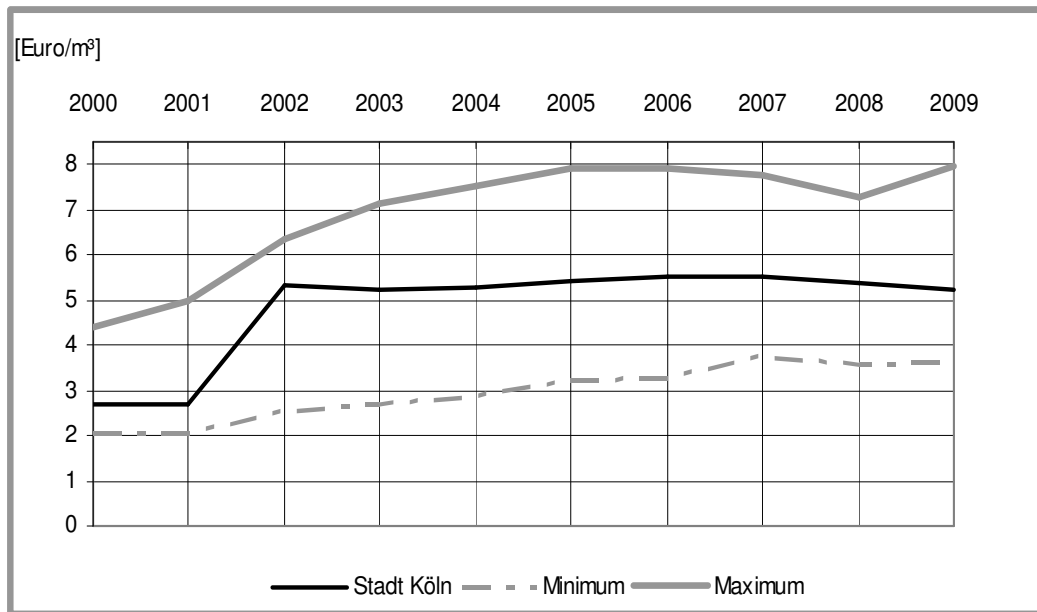


Abbildung 2.4.5 : Preisentwicklung Frischwasser / Abwasser

## 2.5 Energiekennwerte

Zur qualitativen Beurteilung der flächenbezogenen Energie- und Wasserverbrauchskennwerte werden Referenz- und Vergleichswerte herangezogen. Für Heizenergie- und Stromverbrauch finden die Werte aus der EnEV<sup>4</sup> Verwendung, für den Bereich Wasser wird auf entsprechende Werte aus der ages-Studie<sup>5</sup> zurückgegriffen. Für die dort unterschiedlichen Gebäudetypen werden für den Vergleich im Energiebericht arithmetische Mittelwerte gebildet.

Im Einzelnen sind die Werte in folgender Tabelle aufgeführt:

Gebäudetyp		Heizung EnEV 20074)	Strom EnEV 20074)	Wasser Ages5)
		kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	l/m <sup>2</sup> a
Verwaltungsgebäude	normal	130	35	202
Verwaltungsgebäude	höhere Ausst.	130	65	219
Verwaltungsgebäude	bis 3.500m <sup>2</sup>	130	35	172
Verwaltungsgebäude	über 3.500m <sup>2</sup>	115	45	198
<b>Verwaltungsgebäude</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>126</b>	<b>45</b>	<b>198</b>
allgemeinb. Schulen	bis 3.500m <sup>2</sup>	155	15	164
allgemeinb. Schulen	über 3.500m <sup>2</sup>	125	20	159
Grundschule	bis 3.500m <sup>2</sup>	155	15	163
Grundschule	über 3.500m <sup>2</sup>	140	15	175
Hauptschule		145	15	187
Realschulen		130	15	148
Gymnasien		125	15	145
Gesamtschulen		120	20	145
Berufsschulen	bis 3.500m <sup>2</sup>	135	20	150
Berufsschulen	über 3.500m <sup>2</sup>	115	25	164
Sonderschulen		150	20	174
<b>Schulen</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>136</b>	<b>18</b>	<b>161</b>
Kindertagesstätte		160	25	451
<b>KITAS</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>160</b>	<b>25</b>	<b>451</b>
Friedhöfe		-	-	2971
Bauhöfe		255	35	-
<b>Grünobjekte</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>255</b>	<b>35</b>	<b>2971</b>

Tabelle 2.5.1: Referenzwerte Energie- und Wasserverbrauch

<sup>4</sup> Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, Stand Juli 2007

<sup>5</sup> Ages-Studie ages GmbH, Forschungsbericht, Verbrauchskennwerte 2005, Energie- und Verbrauchskennwerte in der BRD



Bei den Kennwerten nach EnEV ist als Bezugsfläche die **Nettogrundfläche** (NGF) heranzuziehen. Die Flächenangaben der Gebäudewirtschaft beziehen sich jedoch auf Nutzfläche. Um eine Vergleichbarkeit zu erreichen, muss die Nutzfläche mit einem Faktor nach EnEV zur NGF umgerechnet werden.

Für die Kennwertbildung im Bereich Heizung wurde eine Witterungsreinigung durchgeführt. Insgesamt wurde der Kennwert jeder Gebäudegruppe ermittelt, indem die Energieverbrauchssumme aller Objekte der Gebäudegruppe durch die Summe der zugehörigen Flächen dividiert wurde. Damit ergeben sich für die einzelnen Gebäudegruppen und Energiebereiche folgende Werte:

	Jahr	Heizung		Strom		Wasser	
		Stadt Köln, bereinigt	Vergleichswert	Stadt Köln	Vergleichswert	Stadt Köln	Vergleichswert
		kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	kWh/m <sup>2</sup> a	l/ m <sup>2</sup> a	l/ m <sup>2</sup> a
<b>Verwaltungsgebäude</b>	2007	75	126	36	45	209	198
	2008	78		35		183	
<b>Schulen</b>	2007	138	136	16	18	217	161
	2008	139		16		192	
<b>Kitas</b>	2007	125	160	23	25	371	451
	2008	117		21		405	
<b>Grünobjekte</b>	2007	171	255	19	35	3889	2971
	2008	177		19		2559	

Tabelle 2.5.2: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte

Die Kennwerte im Bereich Heizung sind leicht angestiegen bzw. gleich geblieben. Bei den Verwaltungsgebäuden sind einige angemietete Gebäude in die Verbrauchsauswertung aufgenommen worden, die hohe Kennwerte haben und sich entsprechend auf den Gesamtkennwert auswirken. Dazu gehört u. a. die Stadtteilbibliothek Rodenkirchen (EKW 258 kWh/m<sup>2</sup>) und das Bezirksrathaus Ehrenfeld (EKW 257 kWh/m<sup>2</sup>). In den Schulen machen sich die verlängerten Nutzungszeiten in Grundschulen und in zunehmendem Maße auch auf den weiterführenden Schulen bemerkbar und lassen den Kennwert leicht ansteigen. Bildet man den EKW für Schulen mit und ohne OGTS, liegt der Kennwert bei Schulen mit OGTS bei 156 kWh/m<sup>2</sup> und bei Schulen ohne OGTS bei 136 kWh/m<sup>2</sup>.

Die Stromkennwerte sind nahezu identisch mit dem Vorjahr und liegen in allen Bereichen unter dem Vergleichswert.

Für die Wasserverbrauchskennwerte gibt es im Bereich der Grünobjekte eine deutliche Tendenz nach unten. Hier ist der Kennwert von 3889 auf 2559 l/m<sup>2</sup> gesunken. Hauptsächlich für Friedhöfe gab es eine Verbrauchsreduzierung, was man auch auf die deutlich kühlere Witterung zurückführen kann.

### 2.5.1 Energiekostenkennwerte

Neben dem Verbrauchskennwert in kWh/m<sup>2</sup>a bzw. l/m<sup>2</sup>a ist auch der Kostenkennwert eine relevante Größe bei der Beurteilung von Gebäuden. In der folgenden Darstellung sind die Kosten je Gebäudegruppe und Energiebereich als spezifische Kosten angegeben. Hierbei beziehen sich die Flächen auf die Nutzflächen, da diese für die Berechnung der Mieten relevant sind.

EUR / m <sup>2</sup> *a	Heizung		Strom		Wasser		Gesamt	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
<b>Verwaltungsgebäude</b>	5,17	6,04	6,36	7,64	1,14	1,08	12,67	14,77
<b>Schulen</b>	9,55	10,84	3,67	4,40	1,05	0,95	14,26	16,19
<b>Kindertagesstätten</b>	8,13	8,86	4,68	5,40	1,92	1,90	14,74	16,15
<b>Grünobjekte</b>	11,28	10,95	5,15	4,22	12,02	6,98	28,46	22,15

Tabelle 2.5.1.1: Kostenkennwert Gebäude

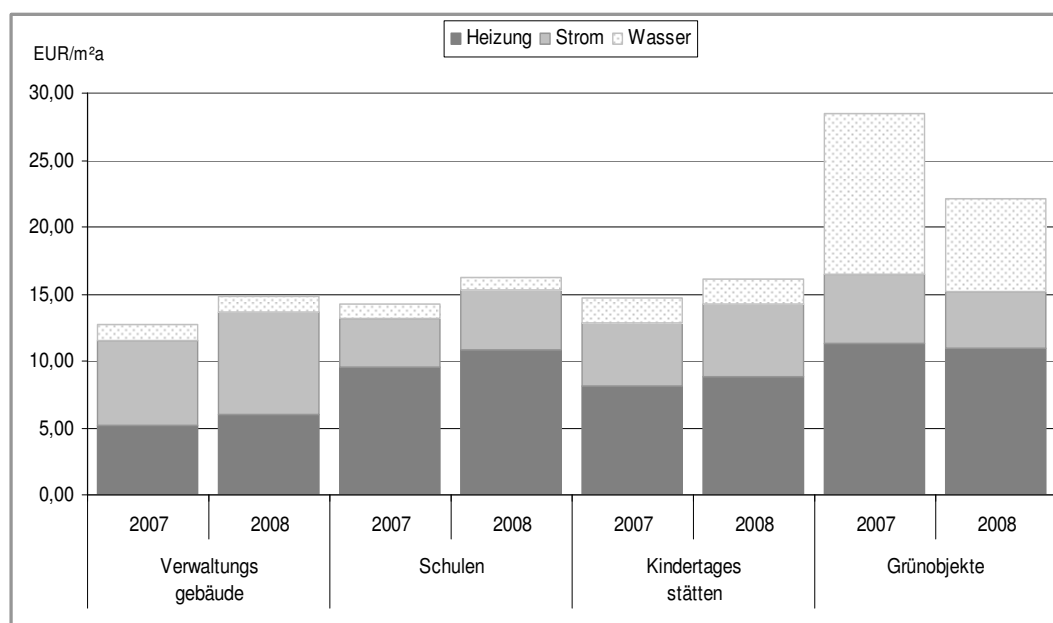


Abbildung 2.5.1.1: Kostenkennwert Gebäude

Der Anstieg der Kostenkennwerte ist auf die Preissteigerungen der jeweiligen Medien zurückzuführen. Die Reduzierung bei den Grünobjekten lässt sich dadurch erklären, dass einige Grünobjekte weggefallen sind. Die Flächenänderung steht jedoch nicht in direktem Verhältnis zum Energie- bzw. Wasserbedarf. So werden die entstehenden Kosten auf andere Flächen bezogen, was zu der in der Grafik erkennbaren Reduzierung führt.

## 3 Fortschreibung Sachstandsbericht

### 3.1 Vertragswesen

#### 3.1.1 Strom

Für die Zeit ab dem 01.04.2008 wurde über ein offenes, europaweites Verfahren ein neuer Stromliefervertrag geschlossen. Wesentliche Punkte dabei sind 25% Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung, 25% Strom aus erneuerbaren Energiequellen, 30% CO<sub>2</sub>-Reduzierung gegenüber dem deutschen Strommix und eine Laufzeit mit Festschreibung des Preises bis zum 31.12.2010.

Für die Belieferung ab dem 01.01.2011 wurde erneut ein gleichartiges Vergabeverfahren durchgeführt. Der gesamtstädtische Strombedarf wurde dabei in fünf Losen ausgeschrieben, für die auch eine losweise Vergabe zulässig war. Nach Maßgabe des preisgünstigsten Angebotes wurde der Zuschlag diesmal an zwei unterschiedliche Lieferanten erteilt. Während die Stromlieferung der nächsten drei Jahre für vier Lose wie bisher an die RheinEnergie AG vergeben wurde, konnte sich in einem Los die Lichtblick AG, ein Ökostrom-Anbieter aus Hamburg, im Wettbewerb durchsetzen. Der Ökostromanteil steigert sich damit insgesamt auf ca. 40 %, und die CO<sub>2</sub>-Einsparung beträgt mit 13.500 Tonnen pro Jahr mehr als 30 % gegenüber dem deutschen Strommix.

**Neuer Stromvertrag:  
CO<sub>2</sub>-Einsparung über  
13.500 Tonnen pro Jahr**

#### 3.1.2 Gas

Im Bereich der Gasverträge wurden weitere Optimierungen vorgenommen. Im Besonderen konnten die Versorgungsverträge für drei Objekte (GS Petersenstraße, HS Ferdinandstraße, Feuerwache Äußere Kanalstraße) in den preisgünstigeren Erdgasliefer-Generalvertrag der RheinEnergie aufgenommen werden.

Im Bereich der Gaslieferverträge hat die GVG Rhein-Erft für die Großverbraucher-Verträge eine neue Berechnungsgrundlage bezüglich der Preisanpassung zum Ölpreis angeboten. Durch diese Anpassung, die auch eine geringe Absenkung des Grundpreises zum Inhalt hat, werden pro Jahr rund 28.000 € eingespart (Basis Verbrauch 2009).

#### 3.1.3 Fern- und Nahwärme

Im Bereich der Fernwärmeverträge konnte für die GeS Chorweiler, Merianstraße die vertragliche Anschlussleistung um 500 kW reduziert werden, was zu jährlichen Kosteneinsparungen von rd. 15.000 € im Grundpreis führt. Weitergehende Überprüfungen der übrigen Fernwärmeobjekte lassen nur noch begrenzte Optimierungsmöglichkeiten erkennen, die jedoch bis Jahresende weiter bearbeitet werden.

Im Bereich der Nahwärmeversorgung wurde für das SZ Weiden, Ostlandstraße eine Vertragsanpassung hinsichtlich der Anschlussleistung mit RheinEnergie verhandelt, in deren Ergebnis die vertragliche Grundleistung um 626 kW reduziert werden konnte. Dies führt zu jährlichen Einsparungen von rd. 20.000 €.

#### 3.1.4 Wasser

Auch beim Wasser konnte im Berichtszeitraum eine nennenswerte Einsparung erzielt werden. Durch eine Umstellung des Wasser-Liefervertrages für die Füllstationen des Decksteiner Weihers auf einen Großwasser-Vertrag wurden jährliche Einsparungen von rd. 41.000 € generiert (Basis Verbrauch 2009).

**Gesamteinsparung im  
Vertragswesen  
104.000 €**

### 3.2 Energieleitlinien

#### 3.2.1 Planungsvorhaben

Im Zeitraum von August 2009 bis Juli 2010 sind durch das Energiemanagement bei insgesamt 21 neuen Planungsvorhaben für Neubau und umfassende Sanierungen Prüfungen und Stellungnahmen auf Einhaltung der Energieleitlinien durchgeführt worden. Stark geprägt wurde dieses Thema durch eine Vielzahl von Planungen unter den Maßgaben des Konjunkturpaketes II (siehe auch Kap. 3.3.3). Hier ist die vorrangige Aufgabe, die Einhaltung der Förderbedingungen zu prüfen und die Möglichkeiten der Bestandsanierung so weit möglich energetisch zu optimieren um die Förderbedingungen zu erreichen.

#### 3.2.2 Aktualisierung der Energie-Leitlinien

Der Bauausschuss hat in seiner Sitzung am 26. April 2010 die von der Gebäudewirtschaft vorgeschlagene Neufassung der „Energieleitlinien 2010“ beschlossen. Damit unterstreicht die Stadt Köln ihre hohen Ansprüche an energieeffizientes und nachhaltiges Bauen und setzt neue Maßstäbe bei städtischen Hochbauten. In Zukunft sollen alle Neubau- und Sanierungsmaßnahmen den Passivhausstandard nach der Definition des Passivhaus-Institutes in Darmstadt erreichen. Als „Passivhaus“ gilt ein Gebäude, bei dem durch eine extrem gut gedämmte Gebäudehülle ein enormer Beitrag zur Energieeinsparung erreicht wird. Die Vermeidung von Wärmeverlusten, gekoppelt mit dem Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung, Wärmeabgabe von Personen und technischen Geräten sowie einer Komfortlüftung führt zu sensationell niedrigen Energieverbräuchen. Der Heizenergiebedarf ist hierbei auf 15 kWh/m<sup>2</sup> \*Jahr zu begrenzen und der Primärenergiebedarf inklusive aller nutzungsbedingten Stromanwendungen soll den Wert von 120 kWh/m<sup>2</sup>\*a nicht überschreiten.

**Energieleitlinien fordern  
„Passivhausstandard“**

Sollte der Passivhausstandard aus wirtschaftlich zwingenden Gründen nicht möglich sein, sind so weit möglich Passivhaus-Komponenten zu verbauen. Der energetische Nachweis wird dabei entsprechend EnEV 2009 geführt, wobei jedoch die zu unterschreitende Vergleichsvariante als so genannter „Kölner Standard“, von den Energieleitlinien vorgegeben wird. Damit sind Anforderungen verbunden,

die eine energetische Effizienz deutlich über den Anforderungen der aktuellen EnEV 2009 liefern.

Mit dem für die städtischen Neubauten avisierten Passivhausstandard geht Köln einen großen Schritt voran und setzt bereits jetzt um, was der Gesetzgeber für die laufende Legislaturperiode bereits angekündigt hat: die nächste Stufe der Effizienzsteigerung der Energieeinsparverordnung um weitere 30 %, was dann nahezu den Passivhausstandard zur gesetzlichen Vorgabe machen wird. Damit steht Köln in einer Vorreiterrolle mit einigen wenigen Städten, die ihren Bemühungen um nachhaltigen Klimaschutz und CO<sub>2</sub>-Minderung auch durch die Entscheidung zur Passivhaus-Bauweise Ausdruck verleihen.

### 3.3 Baumaßnahmen zur Energieeinsparung

#### 3.3.1 Dämmung von Geschosdecken in Passivhausstandard

Im Sommer 2008 wurde mit der Wärmedämmung der oberen Geschosdecken von 50 Kölner Schulen auf Passivhausstandard ein außergewöhnliches Projekt für aktiven und nachhaltigen Klimaschutz angestoßen.

Im Rahmen ihrer Energieeinsparstrategien hatte die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln die nachträgliche Wärmedämmung von 50 begehbaren Dachräumen in Kölner Schulen mit einer Passivhaus tauglichen Dämmstoffdicke in Angriff genommen (Bericht im Energiebericht 2009). Die einzelnen Maßnahmen wurden in den Jahren 2008 bis 2009 umgesetzt und sind inzwischen abgeschlossen.

#### 3.3.2 Weitere bauliche Maßnahmen

Im Rahmen der Instandhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen der Gebäudewirtschaft wurden auch im Berichtsjahr eine Reihe weiterer Energie sparender Maßnahmen durchgeführt. Hierzu zählen Fenster- und Fassadensanierung, Dachsanierungen sowie Erneuerung von heizungs- und lüftungstechnischen Einrichtungen.

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 52 weitere Energieverbrauch reduzierende Maßnahmen fertig gestellt. Die Fortschreibung des vorjährigen Energieberichtes stellt sich aktuell wie folgt dar:

Maßnahme	2005–2009	in 2010 fertig gestellt	Summe
<b>Beleuchtungserneuerung</b>	22	1	23
<b>Kessel-/Heizungserneuerung</b>	52	6	58
<b>Fenstererneuerung</b>	31	7	38
<b>Generalinstandsetzung</b>	13	-	13
<b>Einbau Gebäudeautomation</b>	39	15	54
<b>Dachsanierung</b>	42	14	56
<b>Fassadensanierung</b>	26	3	29
<b>Öffentlich Private Partnerschaft</b>	6	-	6

<b>Energieanalysen</b>	15	-	15
<b>Dämmung oberster Geschoßdecken</b>	55	6	61
<b>Summe</b>	<b>301</b>	<b>52</b>	<b>353</b>

Tabelle 3.3.2.1: Umfang weiterer Energiesparmaßnahmen

### 3.3.3 Konjunkturprogramm II

Mit zwei Konjunkturpaketen hat die Bundesregierung im Winter 2008/2009 entschlossen auf die internationale Finanz- und Wirtschaftskrise reagiert. Mit zehn Milliarden € unterstützt der Bund zusätzliche Investitionen der Kommunen und der Länder in Bildung und eine leistungsfähige Infrastruktur. Städte und Gemeinden erhalten zusätzliches Geld, um beispielsweise Schulen und Kindergärten zu sanieren. Insbesondere sollen dabei auch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz unterstützt werden.

**50 Mio € aus KP II für energetische Sanierung von zusätzlich 34 Objekten**

Die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln hat in diesem Programm insgesamt 34 Maßnahmen in 5 Kitas und 29 Schulen angemeldet, die sich auf energetische Sanierungsschwerpunkte wie Fenstererneuerung, Dach- und Fassadendämmung, Heizungserneuerungen sowie Beleuchtungssanierungen erstrecken. Insgesamt wurden dazu Landesfördermittel in Höhe von 50,444 Mio € bewilligt. Um förderfähig zu sein, sind die Maßnahmen bis spätestens 31.12.2010 zu beauftragen und müssen bis zum 31.12.2011 abgeschlossen sein. Weitere Fördermerkmale stellen hierbei die Zusätzlichkeit (zur normalen Bauunterhaltungstätigkeit), die Nachhaltigkeit (weitere Nutzungszeit mindestens 20 Jahre) und die Erfüllung der Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) dar. Diesen Anlass zur energetischen Sanierung hat die Gebäudewirtschaft genutzt, daran auch weitere sinnvolle und erforderliche Instandhaltungsmaßnahmen zu koppeln. Zusätzlich weitere 10 Mio € werden eingesetzt, um die Objekte rundum zu sanieren.

Die Objekte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

	Bezirk	Typ	Straße	Fördersumme Mio €	Begonnen ja/nein
			<b>GESAMT</b>	<b>50,444</b>	
1	1	RS, GS	Dagobertstraße 79	1,175	Ja
2	1	GY, BK	Gereonsmühlengasse	0,846	Nein
3	1	GS	Gereonswall 57	0,987	Ja
4	1	GS	Trierer Straße 8	0,714	Ja
5	1	VHS	Josef-Haubrich-Hof	2,820	Ja
6	1	Kita	Rheinaustraße 3-5	0,940	Ja
7	2	BK	Brüggener Straße 1	0,705	Ja
8	2	GS, TH	Ketteler Straße 14	1,645	Ja
9	2	GS, TH	Mainstraße 75	2,773	Nein
10	3	GS	Freiligrathstraße 60	1,410	Ja
11	3	GS	Geilenkirchener Straße	2,350	Ja
12	3	GY	Nikolausstraße	1,222	Ja
13	4	SfL	Leyendecker Straße 20	1,128	Ja
14	4	GS	Lindenbornstraße 15-19	1,175	Ja
15	4	BK	Weinsbergstraße 72	0,940	Ja
16	5	GS	Alzeyer Straße 12	3,572	Ja
17	5	GY	Escher Straße 245-247	2,491	Ja
18	5	GS	Nesselrodestraße 15	3,102	Nein
19	5	RS	Neusser Straße 421	1,504	Ja
20	6	GY	Fühlinger Weg 4	0,681	Ja
21	6	GY	Schulstraße 18	1,598	Ja
22	6	Kita	Abendrothstraße 9	0,658	Ja
23	6	Kita	Karl-Marx-Allee 5	1,034	Ja
24	7	GS	Am Altenberger Kreuz	1,034	Nein
25	7	GS	Hinter der Kirche 3-7	0,611	Nein
26	7	GES	Stresemannstraße 36	0,094	Nein
27	8	GS, TH	Edison/ Zehnthofstraße 22	1,786	Nein
28	9	GS, TH	Am Rosenmaar 3	1,128	Ja
29	9	SfL, TH	Holweider Straße	1,551	Ja
30	9	GS	Diependahlstraße	3,572	Ja
31	9	HS	Wuppertaler Straße	1,673	Ja
32	9	GS	Urnenstraße 7	0,611	Ja
33	9	Kita	Malteser Straße 20	1,316	Ja
34	9	Kita	Neufelder Straße 35	1,598	Ja

Tabelle 3.3.3.1: Maßnahmen im Konjunkturprogramm II

### 3.4 Photovoltaik

#### 3.4.1 Eigene Projekte

Aktuell stellt sich der Bestand eigener photovoltaischer Anlagen auf Schulen wie folgt dar:

Anlage	Installierte Leistung	Betrieb seit
In Betrieb		
Kalk Karree Ottmar-Pohl-Platz	15,4 kWp	2003
Berufsschule Eumeniusstraße	16,9 kWp	2004
Grundschule Am Pistorhof	14,4 kWp	2007
Gesamtschule Adalbertstraße	12,2 kWp	2007
Realschule Petersenstraße	18 kWp	2008
Gymnasium Biggestraße	30 kWp	2009
Gesamtschule Rodenkirchen Sürther Straße 191	104 kWp	2010
Schulzentrum Heerstr. 7	15 kWp	2010
<b>In Planung/Bau</b>	<b>Installierte Leistung</b>	<b>Betrieb geplant</b>
Hauptschule Rendsburger Platz	20 kWp	2011
Grundschule Geilenkirchener Straße	15 kWp	2011
Gymnasium Nikolausstraße	21 kWp	2011

Tabelle 3.4.1.1 Photovoltaikanlagen der Gebäudewirtschaft

Damit beläuft sich die Summe der im Betrieb befindlichen eigenen Photovoltaik-Anlagenleistung auf 226 kWp.

#### 3.4.2 Investoren-Projekte

Bei den privaten Anlagen, die in Folge des Ratsbeschlusses aus dem Jahre 2000, städtische Dächer für private Investoren zur Verfügung zu stellen, realisiert wurden, sind weitere Anlage dazu gekommen.

Die Anlage an der Gesamtschule Raderthalgürtel wurde im Rahmen des Solar&Spar-Projektes durch das Wuppertal Institut als Anlageprojekt mittels finanzieller Bürgereinlagen finanziert.

Die Anlage in der Gesamtschule Sürther Straße 191 ist im Zusammenhang mit der Konzeption einer Öffentlich-Privaten Partnerschaft entstanden.



Anlage	Installierte Leistung	Betrieb seit
Gymnasium Nikolausstraße	27 kWp	2005
Gesamtschule Raderthalgürtel	20 kWp	2007
Grundschule Am Portzenacker	20 kWp	2008
Gymnasium Kattowitzerstr.	30 kWp	2009
Grundschule Buschfeldstr. 46	80 kWp	2009
Schulzentrum Heerstraße 7	15 kWp	2009
Realschule Albert-Schweitzer-Str. 8	50 kWp	2010

*Tabelle 3.4.2.1 Photovoltaikanlagen privater Betreiber*

Damit beträgt die installierte Photovoltaik-Leistung privater Betreiber mittlerweile 242 kWp, insgesamt sind 468 kWp auf Dächern städtischer Gebäude in Betrieb.

**468 kW<sub>p</sub> PV-Leistung  
auf städtischen Dächern**

### 3.5 Gebäude-Energiekonzepte

#### 3.5.1 Energetische Analyse von Gebäuden

Seit Beginn des Konzeptes „Aktives Energiemanagement“ im Jahr 2005 wurden jedes Jahr 3 bis 5 Energieanalysen an Gebäuden mit besonders schlechten Energiekennwerten durchgeführt (2005: 3 Analysen, 2006: 4 Analysen, 2007: 5 Analysen, 2008: 3 Analysen). Nach der ingenieurtechnischen Einsparkonzept-Erarbeitung wurden vom Rat der Stadt Köln bisher Beschlüsse zur Umsetzung von insgesamt 7 Einsparanalysen gefasst. Der Realisierungsstatus der Maßnahmen stellt sich folgendermaßen dar:

Pro-gramm	Maßnahme	Realisierungsstand	Investi-tions-kosten [€]	Einspar-prog-nose [€/a]	Bau-beginn
2005	Berufskolleg Ulrichgasse 1-3	In Planung	544.965	51.669	2011
2005	Gesamtschule Stresemannstraße 30-40	Im Bau	683.000	55.000	Juli 2008
2005	Bezirksrathaus Porz Friedrich-Ebert-Ufer	In Planung	143.450	45.280	
2006	Gymnasium Vogelsanger Straße 1	In Planung	727.000	77.000	Okt. 2010
2006	Grundschule Weimarer Straße 28	Generalsanierung mit Förderung „Investitions-pakt NRW“	326.000	21.500	Okt. 2010
2006	Realschule Kolkkrabenweg 65-67	Maßnahme wird nicht umgesetzt, da Neubau geplant	-	-	-
2006	Hauptschule Holzheimer Weg 34	Maßnahme wird nicht weiterverfolgt, da Standortfrage ungeklärt	-	-	-

Tabelle: 3.5.1.1: Stand der Umsetzung Energieanalysen

Die Energieanalysen aus den Programmen 2007 und 2008 liegen vor. Die entsprechenden Umsetzungskonzepte werden zurzeit erarbeitet und sollen dem Rat noch in diesem Jahr zur Beschlussfassung vorgelegt werden. Im Jahr 2009 konnten aus personellen Gründen keine neuen Analysen erarbeitet werden.

Pro-gramm	Maßnahme	Energie-analyse	Umsetzungskonzept
2007	Gemeinschaftsgrundschule Erlenweg 16	liegt vor	ohne Ratsbeschluss, Umsetzung erfolgt im Rahmen Generalsanierung
2007	Gemeinschaftshauptschule Tiefentalstr. 66	liegt vor	ohne Ratsbeschluss, Umsetzung erfolgt im Rahmen Schwimmbadsanierung
2007	Bezirksrathaus Kalk, Kalker Hauptstr. 247-273	liegt vor	in Bearbeitung
2007	Berufskolleg Meerfeldstr. 50-52	liegt vor	in Bearbeitung
2007	Kindertagesstätte Meerfeldstr. 50-52	liegt vor	ohne Ratsbeschluss, erfolgt im Rahmen der Heizungstrennung durch Bauunterhaltung
2008	Bezirksrathaus Mülheim Wiener Platz 2a	liegt vor	in Bearbeitung
2008	Grundschule An St. Theresia 1	liegt vor	in Bearbeitung
2008	Kindertagesstätte Kalk-Mülheimer-Straße 216	liegt vor	ohne Ratsbeschluss, Umsetzung erfolgt durch bewilligten Förderantrag „Investitionspakt NRW“

Tabelle: 3.5.1.2: Stand der Energieanalysen

Für das aktuelle Jahresprogramm 2010 wurden folgende 4 Objekte für eine Energieanalyse ausgewählt:

- Berufskolleg Humboldtstr. 41
- Berufskolleg Kartäuserwall 30
- Gemeinschaftsgrundschule Nußbaumer Str. 254-256
- Gemeinschaftsgrundschule Pfälzer Str. 30-34

Die Durchführung der Analysen wird ab Beginn der Heizperiode von Oktober 2010 bis voraussichtlich Januar 2011 erfolgen.

### 3.5.2 Förderprogramm „Investitionspakt NRW“

Wie im letzten Energiebericht bereits beschrieben, wurden durch die Gebäudewirtschaft im Förderprogramm „Investitionspakt NRW-energetische Sanierung sozialer Infrastruktur“ 5 Projektanträge gestellt, von denen erfreulicherweise 3 Maßnahmen bewilligt wurden. Grundlage der Förderung ist die Herstellung des energetischen Neubauzustandes nach Definition der EnEV (2007) für die zu sanierenden Gebäude. Die Projekte sind:

- Grundschule Weimarer Straße 28, Köln-Kalk
- Grundschule Horststraße 1, Köln-Mülheim
- Kita Kalk-Mülheimer-Straße 216, Köln-Kalk

Der Umsetzungsstand der Projekte ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Maßnahme	Status	Baubeginn	Baufertigstellung Voraussichtlich
Grundschule Weimarer Straße 28	Ausführungsplanung, Ausschreibung	Herbst 2010	Herbst 2011
Grundschule Horststraße 1	Ausführungsplanung, Ausschreibung	Herbst 2010	Herbst 2011
Kita Kalk-Mülheimer-Straße 216	Entwurfsplanung	Frühjahr 2011	Frühjahr 2012

Tabelle 3.5.2.1: Stand der Fördermaßnahmen „Investitionspakt NRW“

### 3.6 Energiedienst

Der Energiedienst der Gebäudewirtschaft überprüft und kontrolliert die städtischen Gebäude auf optimale Betriebseinstellungen der vorhandenen Heizungs-, Lüftungs- und Beleuchtungstechnik. Darüber hinaus wird er tätig, wenn Abweichungen der Belegungszeiten sowie Ferien- und Feiertage festgestellt und angepasst werden müssen und auffällige Verbrauchswerte zu überprüfen sind.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 239 Objekte überprüft. In 27 Objekten wurden Wasserverbrauchskontrollen mit einem Ultraschall-Durchflussmessgerät vorgenommen, um Ursachen für auffällig hohe Verbrauchswerte festzustellen. Dabei konnten sowohl Rohrleitungsleckagen als auch Fehler in der Programmierung von Urinalspülungen festgestellt und zum Teil direkt vor Ort vom Energiedienst behoben werden. Insgesamt In der Summe führte die Arbeit des Energiedienstes hierbei zu einer Wasserkosteneinsparung, die eine jährliche Einsparung in Höhe von rund von 115.000 € pro Jahr ausmachen.

**Wasserkosten-  
einsparung:  
115.000 € jährlich**

### 3.7 Gebäudeautomation (GA)

Wie bereits in früheren Energieberichten beschrieben, hat das Energiemanagement eine oberste Managementebene (OM) zur zentralen Optimierung der Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Elektroanlagen (die betriebstechnischen Anlagen, kurz BTA) eingerichtet. Hier werden die zum Energiemanagement benötigten Anlagendaten der Gebäude zentral erfasst und ausgewertet.

**einheitliche Daten-  
übertragung  
durch BACnet**

Zur Übertragung der Daten von den Gebäuden zur Leitstelle der OM im Stadthaus Deutz setzt das Energiemanagement das weltweit genormte, speziell für die Gebäudeautomation entwickelte Kommunikationsprotokoll BACnet (Building Automation and Control Network) ein. Die Vorteile dieses Protokolls bestehen in der herstellerunabhängigen und einheitlichen Datenübertragung im gesamten Netzwerk der GA. War es bis vor kurzem noch für eine in Teilen zentrale Datenhaltung notwendig, den Einsatz der verschiedenen Systeme auf einige Hersteller zu beschränken, stärkt das genormte Protokoll den Wettbewerb bei Ausschreibungen und unterstützt die Innovationen in der GA durch neue Produkte auch hinsichtlich des Energiemanagements. Ein weiterer Vorteil der zentralen, einheitlichen Datenübertragung und Speicherung ist die in Zukunft wesentlich schnellere und effektivere Auswertung der Anlagendaten des energieoptimierten Betriebs.

15 Liegenschaften der Gebäudewirtschaft mit Automationsstationen von 6 unterschiedlichen Herstellern sind bereits auf die Datenübertragung mittels BACnet Protokoll umgestellt. Die durch das Energiemanagement erarbeiteten speziellen Anforderungen an die Gebäudeautomation, die auch Bestandteil der Energieleitlinien sind, haben mittlerweile auch andere Kommunen sowie das Land

**maßgebliche Mitarbeit  
bei AMEV-Broschüre  
„BACnet 2000“**

NRW und der AMEV<sup>6</sup> als Anregungen aufgenommen.

Bei der im Jahr 2010 aktualisiert erscheinenden AMEV-Broschüre BACnet in öffentlichen Gebäuden mit dem Titel „BACnet 2010“, die sich an Planer, Anwender, GA Fachleuten und Betreibern von BACnet Systemen im privaten und öffentlichen Bereich richtet, hat das Energiemanagement maßgeblich mitgearbeitet.

### 3.7.1 Automatisierte Zählerdatenerfassung durch die GA

In der bisherigen Konzeption war vorgesehen, die ab 01.01.2010 per Gesetz vorgesehene Technik mit Smart-Metering-Zählern zu nutzen. Um dort erste Erfahrungen zu sammeln, war für Ende 2009 ein erstes Pilotprojekt mit der Rheinischen NETZGesellschaft vorgesehen. Im letzten Energiebericht wurde dazu berichtet. Dieses Pilotprojekt konnte allerdings bis zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht gestartet werden, da technische Abstimmungen über die vom Messstellenbetreiber vorgesehene Technik noch nicht zum Abschluss gekommen sind. Außerdem können derzeit lediglich Zähler eingesetzt werden, deren Dimensionierung für Haushalte vorgesehen ist. Zähler mit der Dimensionierung von Anschlüssen einer Schule werden bisher vom Messstellenbetreiber nicht zur Verfügung gestellt.

Nachdem die Zielsetzung einer automatisierten Energiezählerdatenerfassung durch Fernauslesung im Verbund mit dem Messstellenbetreiber bisher noch nicht realisiert werden konnte, bietet nun der Aufbau der obersten Managementebene dagegen neue Möglichkeiten, die Verbrauchsdaten zentral und mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand zu erfassen. Sofern Gebäude bereits nach den „Anforderungen Gebäudeautomation“ ausgerüstet sind, sind die finanziellen Mittelaufwendungen sehr gering. Es müssen dann lediglich die zusätzlichen Zähler (konventionell, keine „Smart meter“) installiert werden.

Das Energiemanagement wird bis Ende des Jahres in einem Pilotprojekt die technischen Möglichkeiten eines solchen Systems testen. Es sollen von einer ausgesuchten Liegenschaft (Berufskolleg Eumeniusstraße in Köln-Deutz) die Verbrauchs- und Leistungsdaten der Wärme-, Strom- und Wasserversorgung sowie die Daten der Photovoltaikanlage erfasst und ausgewertet werden. Sofern sich das System in der Pilotphase bewährt, sollen entsprechende Zähleranforderung auch in die Energieleitlinien übernommen werden.

## 3.8 Schulungsmaßnahmen

Als unterstützende Maßnahme im Konzept „Aktives Energiemanagement“ sind Informationen und Schulungen von Mitarbeitern und Betriebspersonal vorgesehen. Nachdem in den zurückliegenden Jahren bereits Schulungen von Hausmeistern (2005), Lehrern/Schulleitungen (2006), Kita-Leitungspersonal (2008) sowie eigenen Planungsmitarbeitern (2007/2008) angeboten und durchgeführt wurden, ist im aktuellen Berichtsjahr erneut eine Auffrischungsschulung für die Schul-Hausmeister vorgesehen.

Den Hausmeistern der Schulen kommt bei den Bemühungen um Energieeinsparung eine zentrale Rolle bei nichtinvestiven Maßnahmen zu. Die Nutzung dieses Einsparpotenzials ist nur mit aktuellem Energiewissen zu bewältigen und stellt gerade die Hausmeister vor neue Herausforderungen. In dem eintägigen Schulungs-Seminar erhalten sie durch praxisnahe Vorträge und Diskussionen Einblick

---

<sup>6</sup> Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen: Fachgremium für Technische Gebäudeausrüstung in Bund, Ländern und Gemeinden zur Erarbeitung gemeinsamer Empfehlungen im gesamten öffentlichen Bauwesen

in verschiedene Möglichkeiten, Energie wirtschaftlich einzusetzen. Im Mittelpunkt steht dabei die Erörterung alternativer Möglichkeiten zur Senkung des Energieverbrauchs bei Beleuchtung, Raumheizung und Brauchwarmwasserbereitung. Über die Demonstration praktischer Einstellungen von Regelgeräten in Verbindung mit den Themenbereichen Beleuchtung und Heizung werden Energie- und Kostenbilanzen von Schulen vorgestellt und diskutiert. Das erworbene Fachwissen ermöglicht den Teilnehmern, Chancen und Vorteile der Energiespartechniken für die von ihnen betreute Gebäude zu erkennen, geeignete Maßnahmen auszuwählen und erfolgreich umzusetzen.

Es haben sich 154 Hausmeister zu dieser Schulung angemeldet. Für die Schulung wurde wie schon beim ersten Mal ein Konzept von der Energieagentur NRW übernommen. Die Schulungen werden dabei von externen Referenten durchgeführt, deren Honorar von der die Energieagentur NRW zu einem Viertel der Kosten (200 € pro Seminar) übernommen wird.

## 4 GLOSSAR

<b>Außentemperaturbereinigung</b> → Witterungsbereinigung	Rechenverfahren, bei dem mit Hilfe der Tagesmitteltemperatur der Heizenergieverbrauch jedes Jahr auf das Normjahr zurückgerechnet wird
<b>baulicher Wärmeschutz</b>	alle Maßnahmen an der Gebäudehülle zur Senkung der Transmissionsverluste
<b>Bezugsfläche</b>	Fläche, die für die Berechnung der Energiekennwerte zugrunde gelegt wird. In Köln ist dies für alle Energiearten die →Nettogrundfläche
<b>Blockheizkraftwerk (BHKW)</b>	ist eine Anlage, in der die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme genutzt wird, im BHKW ca. 90 %. Ein BHKW ist daher eine Form der Kraft-Wärme-Kopplung →KWK
<b>Contracting</b>	Finanzierungsform, bei der Maßnahmen zur Energieeinsparung von einer Firma vorfinanziert werden und durch die eingesparten Energiekosten abbezahlt werden
<b>Emission</b>	an die Umwelt abgegebene Schadstoffe, Verunreinigungen, Geräusche, Wärme etc.
<b>Emissionsfaktoren</b>	Kennwerte, die den Schadstoffausstoß bezogen auf die eingesetzte Brennstoffmenge angeben (z.B. g/MWh)
<b>Endenergie</b>	Energie in der Form, in der sie im Gebäude ankommt (Strom, Gas)
<b>Energiedienst</b>	als Teil des Energiemanagements ist die laufende Überwachung des Energieverbrauchs einer Liegenschaft, verbunden mit der intensiven Unterstützung des Hausmeisters oder technischen Dienstes beim energiesparenden Betrieb der Anlage
<b>Energiedienstleistung</b>	vom Verbraucher gewünschter Nutzen (z.B. warmer Raum, heller Raum)
<b>Energieeinsparverordnung (EnEV)</b>	legt fest, wie viel → Primärenergie ein neues Gebäude verbrauchen darf. Betrachtet nicht nur die Wärmedämmung, sondern auch die technische Gebäudeausrüstung

<b>Energiekennwert</b>	auf die Gebäudefläche bezogener außen-temperatur- und zeitbereinigter Verbrauch
<b>Energieverbrauchsausweis</b>	Der Energieausweis ist ein Dokument, das ein Gebäude energetisch bewertet. Ausstellung, Verwendung, Grundsätze und Grundlagen der Energieausweise werden in Deutschland in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt
<b>Gradtagszahl</b>	Summe der Differenzen zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und dem Mittel der Außentemperatur für alle Heiztage. (Tage mit einer mittleren Außentemperatur unter 15°C)
<b>Heizenergiekennwert</b>	auf die → Bezugsfläche bezogener, zeit- und witterungsbereinigter jährlicher Heizenergieverbrauch, physikalische Einheit kWh/m <sup>2</sup> a
<b>KWK - Anlage</b>	ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in Elektrizität umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme) oder Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk
<b>Leitungsgebundene Energie</b>	Energiearten, die durch ein Rohr oder Kabel transportiert werden (Strom, Gas, Fernwärme)
<b>MWh</b>	Die Wattstunde (Einheitenzeichen: Wh) ist eine Maßeinheit der Arbeit und damit eine Energieeinheit. Eine Wattstunde entspricht der Energie, welche eine Maschine mit einer Leistung von einem Watt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt. 1 MWh = 1.000 kWh = 1.000.000 Wh
<b>kW<sub>p</sub></b>	Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird häufig in W <sub>p</sub> (Watt Peak) beziehungsweise kW <sub>p</sub> angegeben. „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) bezieht sich auf die Leistung bei Testbedingungen, die nicht der Leistung bei höchster Sonneneinstrahlung entspricht
<b>KWK Kraft-Wärme-Kopplung</b>	die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in Elektrizität umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme) oder Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk oder →Blockheizkraftwerk
<b>Nettogrundfläche</b>	ist die Summe der nutzbaren Grundflächen



<b>NGF</b>	eines Gebäudes. Sie setzt sich zusammen aus → Nutzfläche NF, → Technische Funktionsfläche TF und → Verkehrsfläche VF
<b>Nutzfläche NF</b>	die Nutzfläche (NF) als zum sinngemäßen Gebrauch eines Gebäudes effektiv nutzbare Grundfläche.
<b>OGTS</b>	Offener Ganztagsbetrieb in Grundschulen
<b>Photovoltaik</b>	Unter Photovoltaik oder Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich Sonnenenergie, in elektrische Energie mittels Solarzellen.
<b>Primärenergie</b>	die in der Natur vorkommende Rohform der Energieträger, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden (Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erd- und Grubengas)
<b>Stromkennwert</b>	auf die → Bezugsfläche bezogener Stromverbrauch, physikalische Einheit kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Technische Funktionsfläche TF</b>	die Fläche, die der zur Unterbringung von zentralen haustechnischen Anlagen dient (z.B. Heizung, Maschinenraum für den Aufzug, Raum für Betrieb von Klimaanlage)
<b>Verkehrsfläche VF</b>	die Fläche (VF), die dem Zugang zu den Räumen, dem Verkehr innerhalb von Gebäuden oder zum Verlassen im Notfall dient.
<b>Wasserkennwert</b>	auf die → Bezugsfläche bezogener Wasserverbrauch, physikalische Einheit l/m <sup>2</sup> a
<b>Witterungsbereinigung</b> → Außentemperaturbereinigung	Rechenverfahren, bei dem mit Hilfe der → Tagesmitteltemperatur der Heizenergieverbrauch jedes Jahr auf das Normjahr zurückgerechnet wird