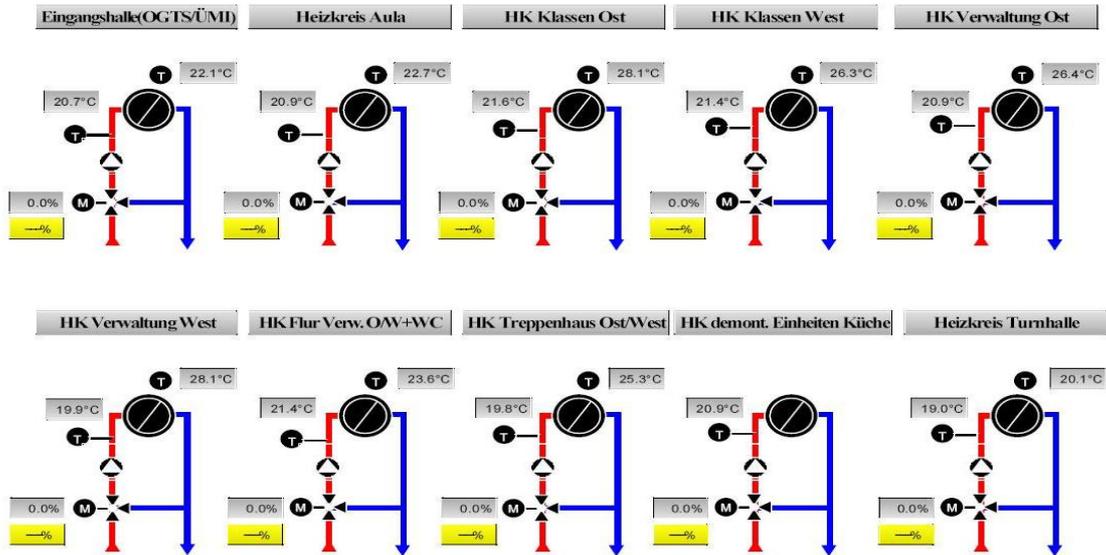


22.7°C Heizung Übersicht Heizkreise



Gebäudewirtschaft der Stadt Köln

Bauten – Management – Service

Die Gebäudewirtschaft ist eine Serviceeinrichtung der Stadt Köln

Energiebericht 2008

Inhalt

1	Energieverbrauchs- und Kostenstatistik des Jahres 2006	1
1.1	Rahmenbedingungen und Systematik der Datenanalyse.....	1
1.1.1	Gebäudebestand.....	1
1.1.2	Methodik	1
1.2	Energieverbrauch	2
1.2.1	Gesamtverbrauch und Gesamtkosten	2
1.2.2	Heizenergie	6
1.2.3	Elektrische Energie	11
1.2.4	Wasser	13
1.3	Emissionen	15
1.3.1	Gesamtbilanz	15
1.3.2	CO ₂ -Emissionsbilanz.....	15
1.4	Energiekosten.....	17
1.4.1	Gesamtbilanz	17
1.4.2	Heizenergie	17
1.4.3	Elektrische Energie	17
1.4.4	Wasser	18
1.5	Energiepreisentwicklung.....	19
1.6	Energiekennwerte.....	22
1.6.1	Verbrauchskennwert Heizenergie.....	23
1.6.2	Verbrauchskennwert Elektrische Energie	24
1.6.3	Verbrauchskennwert Wasser	25
1.6.4	Einzelkennwertbetrachtung	25
1.6.5	Energiekostenkennwerte	26
2	Sachstandsbericht	27
2.1	Vertragswesen.....	27
2.1.1	Anpassung von Fernwärme-Anschlusswerten.....	27
2.1.2	Erdgas.....	28
2.1.3	Stromverträge	29
2.2	Umsetzung der Energieleitlinien	31
2.3	Sonderprojekte	31
2.3.1	Neubau Schauspielhaus / Sanierung Oper.....	31
2.3.2	Photovoltaik-Anwendungen.....	33
2.3.3	Förderprogramm JIM.NRW	34
2.4	Passivhausschule am Irisweg	35
2.5	Energetische Analyse von Gebäuden	36
2.6	Energiecontrolling	37
2.6.1	Hausmeisterablesung.....	37
2.6.2	Energiedienst	38
2.6.3	Gebäudeautomation	38
2.7	Schulungsmaßnahmen	39
2.8	Energie- Einsparmaßnahmen	39
2.9	Ausblick	42
3	Anhang: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte	

1 Energieverbrauchs- und Kostenstatistik des Jahres 2006

1.1 Rahmenbedingungen und Systematik der Datenanalyse

1.1.1 Gebäudebestand

Die Gebäudewirtschaft bewirtschaftet Gebäude, die als Sondervermögen zum Eigentum gerechnet werden und solche, die angemietet sind. Die in den folgenden Kapiteln gemachten Analysen beziehen sich daher ausschließlich auf diesen Gebäudebestand. Dazu zählen im Wesentlichen **Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten** und **Grünobjekte**. Nicht betrachtet werden Gebäude wie z.B. die Kulturgebäude, Eigenbetriebe, städtische Kliniken, ausgelagerte Gesellschaften und Anstalten.

**Rund 2 Mio m²
bewirtschaftete
Fläche**

Im Einzelnen stellt sich für das Betrachtungsjahr 2006 der Gebäudebestand wie folgt dar (mit Veränderung gegenüber 2005):

Gebäudeart	Summe [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Veränderung zum Vorjahr [%]
Verwaltungsgebäude	89	449.468	-2,9%
Schulen	260	1.276.103	-2,6%
Kindertagesstätten	227	147.201	2,0%
Grünaufbauten *	88	49.435	-8,1%
Gesamt	664	1.922.208	-2,5%

* Arbeiterunterkünfte, Friedhöfe, Trauerhallen, Parkanlagen

Tabelle 1.1.1.1 Gebäudebestand am 31.12.2006

1.1.2 Methodik

Basis für die Flächendaten und alle darauf basierenden Auswertungen sind die vom Flächenmanagement der Gebäudewirtschaft ermittelten Daten zum 31.12.2006. Darin sind alle Objekte des Sondervermögens (sowohl angemietet, als auch eigene) mit Angaben der Wirtschaftseinheit und Adresse aufgelistet.

Diesen Gebäuden werden die jeweiligen Energiekosten und –verbräuche zugeordnet. In einzelnen Fällen ist dabei zu berücksichtigen, dass Gebäude vom Nachbargebäude mitversorgt werden.

Verbrauch und Kosten werden in diesen Fällen in Abhängigkeit der jeweiligen Flächenanteile aufgeteilt, dem sogenannten Splitting.

Bei der Ermittlung der Energie- und Wasserverbrauchskennwerte (Kap. 1.6) wurde gegenüber den Vorjahren eine Veränderung der Berechnungsgrundlagen erforderlich. Die Flächen der o. g. Flächen-dokumentation weisen Nutzflächen aus. Als Bezugsfläche für Energie- und Wasserverbrauchskennwerte ist jedoch zu Vergleichszwecken mit anderen Werten, insbesondere Vergleichswerten nach der Energieeinsparverordnung (EnEV), die Netto-Grundfläche heranzuziehen. Seit Juli 2007 werden in der "Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand" vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung entsprechend anzuwendende Umrechnungsfaktoren zur Berechnung der Netto-Grundfläche aus anderen Flächen vorgegeben. Auch für die Erstellung der Energieverbrauchsangabe sind diese zu verwenden. Aus dem Grund wurden in diesem Bericht erstmalig die Flächen für die Verbrauchskennwerte entsprechend umgerechnet (siehe Seite 21) und damit die Vergleichbarkeit mit den EnEV-Vergleichswerten sichergestellt.

Um den Verbrauch über mehrere Jahre bewerten zu können, ist die jeweilige zu Grunde liegende Gebäudefläche zu berücksichtigen. In der Praxis kommen in jedem Jahr Flächenanteile hinzu und andere fallen weg, so dass eine entsprechende Flächenkorrektur erforderlich ist. Die bei der Auswertung für 2006 erstmalige Erfassung der Energieverbräuche bei einigen Gebäuden wird dabei behandelt wie ein Flächenzuwachs. Für diese so ermittelten Flächenänderungen wird ein entsprechender Energieverbrauch berechnet, der vom witterungsbereinigten Verbrauch abgezogen wird. Damit wird ein neuer Jahresverbrauch berechnet, der aus einem dem Vorjahr gegenüber unveränderten Gebäudebestand entstanden wäre.

1.2 Energieverbrauch

1.2.1 Gesamtverbrauch und Gesamtkosten

Die Energiestatistik für das Jahr 2005 und 2006 ist in der Tabelle *1.2.1.1 Gesamtverbrauch* und *1.2.1.2 Gesamtkosten* fortgeschrieben. Die Tabellen sind so aufgebaut, dass Jahresverbrauch und Jahreskosten mit den jeweiligen Prozentsätzen und Veränderungen zum Vorjahr zusammengefasst sind. Heizenergieverbrauch und Heizenergiekosten sind nach der Energieart aufgeteilt. Wasserverbrauch und Wasserkosten sind nach Frischwasser und Abwasser unterschieden. Die Abwassermenge ergibt sich aus dem Frischwasser abzüglich der von Abwassergebühren befreiten Menge (z. B. Beregnung von Grünanlagen).

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.

Ebenso ist nicht berücksichtigt, ob Energie in beiden betrachteten Jahren für ein Gebäude erfasst worden ist. Insbesondere bei angemieteten Objekten wird der Heizenergie- und Wasserverbrauch oft vom Gebäudeeigentümer mit dem Energieversorger abgerechnet. Bei der Gebäudewirtschaft liegen daher für diese Gebäude keine Verbrauchsabrechnungen des Versorgers vor. Für das Jahr 2006 wurden für eine ganze Reihe Gebäude erstmalig die Verbrauchsdaten aus den Nebenkostenabrechnungen der Vermieter erfasst. Insbesondere im Bereich der **Kindertagesstätten** führt dies im Vergleich zu den Vorjahresverbräuchen zu enormen Verbrauchszuwächsen. Von den 149 angemieteten **Kindertagesstätten** werden bei 70 Objekten die Heizkosten mit den Vermietern abgerechnet. Für 32 Objekte konnte für 2006 erstmalig der Verbrauch ermittelt werden, für die restlichen 38 Objekte waren aus der Nebenkostenabrechnung keine Verbrauchsdaten erkennbar.

**Viele Gebäude
erstmalig erfasst**

Bedingt durch die milde Witterung sind die realen Verbrauchswerte bei den **Schulen** und **Grünobjekten** gesunken. Durch die teilweise erhebliche Energiepreissteigerung führt dies jedoch nicht überall zu einer Kostensenkung.

Eine Besonderheit ist, dass einige Objekte als sogenannte Serviceobjekte abgerechnet werden. Bei diesen Objekten ist eine periodengerechte Abrechnung nicht möglich. Buchungen, die im Jahr 2006 getätigt wurden, sind kostenmäßig auch dem Jahre 2006 zugeordnet, unabhängig vom Verbrauchszeitraum. 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.

Um den Vergleich der Jahre bewerten zu können, sind in den nachfolgenden Kapiteln Heizung, Strom und Wasser die Werte flächen- und (bei Heizung) auch witterungsbereinigt. Dabei sind weitere Erläuterungen für die Änderungen aufgeführt.

Unbereinigt	Verbrauch						
	Heizung				Gesamt [MWh]	Strom Gesamt [MWh]	Wasser Gesamt [m³]
	Erdgas [MWh]	Fernwärme [MWh]	Heizöl [MWh]	Sonstige [MWh]			
Verwaltungsgebäude							
2005	14.968	16.481	3.043	0	34.492	23.344	123.210
2006	15.080	17.738	2.543	520	35.880	24.035	150.088
Veränderung zum Vorjahr in %	0,7	7,6	-16,4		4,0	3,0	21,8
Schulen							
2005	139.144	43.107	7.948	4.290	194.489	35.192	471.316
2006	130.279	48.200	7.354	2.714	188.548	33.730	401.066
Veränderung zum Vorjahr in %	-6,4	11,8	-7,5	-36,7	-3,1	-4,2	-14,9
Kindertagesstätten							
2005	10.917	1.467	1.486	92	13.962	4.371	62.079
2006	10.285	1.608	1.574	2.087	15.554	4.090	67.749
Veränderung zum Vorjahr in %	-5,8	9,6	5,9	2174,7	11,4	-6,4	9,1
Grünobjekte							
2005	7.129	2.536	290	0	9.954	1.813	266.314
2006	5.589	2.304	174	0	8.066	1.328	252.036
Veränderung zum Vorjahr in %	-21,6	-9,1	-40,0		-19,0	-26,8	-5,4
Gesamt							
2005	172.158	63.591	12.767	4.382	252.897	64.720	922.919
2006	161.233	69.850	11.645	5.321	248.049	63.184	870.940
Veränderung zum Vorjahr in %	-6,3	9,8	-8,8	21,4	-1,9	-2,4	-5,6

Abbildung 1.2.1.1: Gesamtverbrauch 2005 und 2006 unbereinigt

	Gesamtkosten									
	Heizung				Gesamt	Strom	Wasser			Gesamt
	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	sonstige			Frischwasser	Abwasser	Gesamt	
[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	
Verwaltungsgebäude										
2005	642.638	1.162.890	142.172	136.980	2.084.679	2.746.266	232.528	260.664	493.192	5.324.137
2006	736.809	1.328.326	130.964	134.110	2.330.210	2.865.199	282.950	231.743	514.693	5.710.102
Veränderung zum Vorjahr in %	14,7	14,2	-7,9	-2,1	11,8	4,3	21,7	-11,1	4,4	7,2
Schulen										
2005	6.483.752	3.560.330	302.495	126.879	10.473.455	4.669.217	743.904	582.435	1.326.339	16.469.011
2006	7.926.579	3.882.864	369.616	310.752	12.489.811	4.800.657	741.988	625.233	1.367.221	18.657.689
Veränderung zum Vorjahr in %	22,3	9,1	22,2	144,9	19	2,8	-0,3	7,3	3,1	13,3
Kindertagesstätten										
2005	600.410	156.694	66.780	190.127	1.014.011	670.978	158.172	106.615	264.787	1.949.776
2006	676.331	149.269	81.039	248.423	1.155.063	665.217	151.199	122.193	273.392	2.093.672
Veränderung zum Vorjahr in %	12,6	-4,7	21,4	30,7	13,9	-0,9	-4,4	14,6	3,2	7,4
Grünobjekte										
2005	426.210	178.907	13.947	22.614	641.679	284.764			565.742	1.492.185
2006	351.947	150.455	11.957	24.183	538.543	246.011			573.870	1.358.424
Veränderung zum Vorjahr in %	-17,4	-15,9	-14,3		-16,1	-13,6			1,4	-9,0
Gesamt										
2005	8.153.011	5.058.820	525.394	476.600	14.213.824	8.371.225	1.134.603	949.714	2.650.060	25.235.109
2006	9.691.667	5.510.915	593.576	717.468	16.513.627	8.577.084	1.176.136	979.169	2.729.176	27.819.887
Veränderung zum Vorjahr in %	18,9	8,9	13,0	50,5	16,2	2,5	3,7	3,1	3,0	10,2

Abbildung 1.2.1.2: Gesamtkosten 2005 und 2006

1.2.2 Heizenergie

Um die ermittelten Heizenergieverbräuche unabhängig von den jeweiligen Witterungsverhältnissen miteinander vergleichen zu können, verwendet man in der Heizungstechnik den Begriff der Gradtagszahlen. Die Gradtagszahl ist definiert als das Produkt der Heitztage (z) und der jeweiligen Differenz zwischen der Raumsolltemperatur von 20 °C und der mittleren Außentemperatur (t_{am}). Dabei werden als Heitztage nur die Tage berücksichtigt, an denen das Tagesmittel der Außentemperatur unter 15 °C liegt.

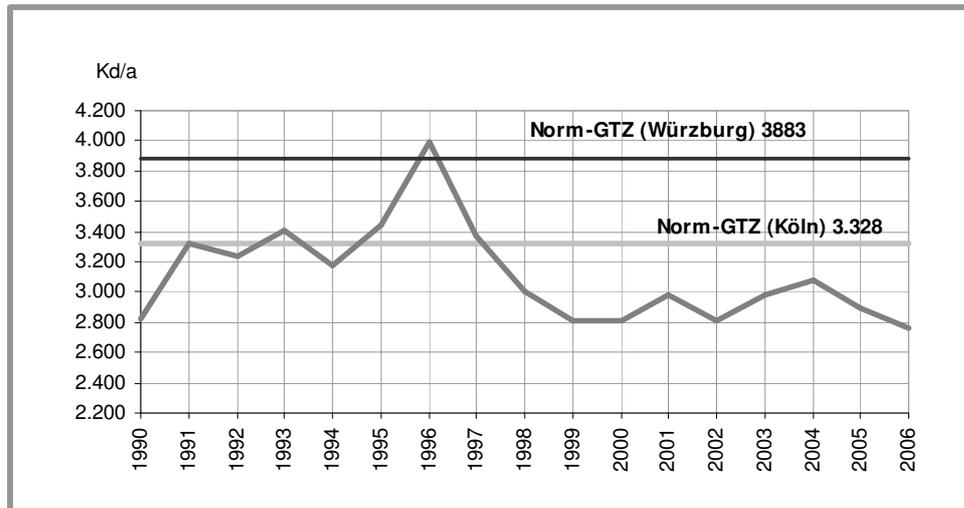
Bei Vergleich der Heizenergieverbräuche über mehrere Jahre verwendet man die Norm-Gradtagszahl als Basis für eine „normale Witterung“ in der jeweiligen Region. Die Norm-Gradtagszahl stellt die mittlere Gradtagszahl eines 20-Jahres-Zeitraumes dar und beträgt für Köln 3328 [K x d] .

Mit der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) werden Energieausweise auch für bestehende Gebäude zur Pflicht. Im öffentlichen Bereich sind diese bei Gebäuden mit mehr als 1.000 m^2 Nutzfläche an exponierter Stelle im Gebäude auszuhängen. Dabei werden Energieausweise auf Verbrauchsbasis zugelassen sein, in denen ein Vergleichswert für den jeweiligen Gebäudetyp angegeben ist.

Dieser Vergleichswert für den Bereich „Heizenergie“ ist auf einen mittleren Klimastandort (Würzburg) bezogen. Aus diesem Grund werden alle in diesem Bericht dargestellten witterungsbereinigten Heizenergiewerte ebenfalls auf den Standort „Würzburg“ (GTZ 3883 Kxd) bezogen. Gegenüber der Witterungsbereinigung mit der Norm-GTZ von Köln liegen die Kennwerte dadurch um 12% höher.

**Klimabezug:
Standort
Würzburg**

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Gradtagszahlen der vergangenen Jahre.



Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
GTZ Köln	2821	3319	3231	3405	3180	3446	3993	3368	3003	2806

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
GTZ Köln	2813	2976	2808	2975	3076	2899	2765

Abbildung 1.2.2.1 : Gradtagszahlen 1990 – 2006

Die Auswertung für das Jahr 2005 bezieht sich flächenmäßig 657 Gebäude, die Verbräuche konnten jedoch nur für 467 Gebäude erfasst werden. Für das Jahr 2006 liegt der flächenmäßig erfasste Gebäudebestand bei 663 Objekten, wobei die Verbrauchsauswertung auf nunmehr 507 Objekte gestützt ist. Somit ist der Heizenergieverbrauch für das Jahr 2006 um 40 Objekte angestiegen. Da sich eine vollständige Entwicklung jedoch nur unter Berücksichtigung der im jeweiligen Jahr mit Verbrauchswerten erfassten Gebäude ableiten lässt, wurden diese 40 erstmalig erfassten Verbräuche wie Flächenzuwachs behandelt.

**In 2006
Heizenergie für
40 zusätzliche Objekte**

Ebenfalls wurde berücksichtigt, dass in 40 Schulen im Auswertungsjahr der OGTS-Betrieb im Bestand gestartet ist. Hier wurden bisher ungenutzte Räumlichkeiten oder Läger zur OGTS-Nutzung umgebaut und entsprechend den Vorgaben beheizt. Dies führt in der Folge zu einer Erweiterung der beheizten Fläche sowie zu längeren Nutzungszeiten der betroffenen Schulen und damit zwangsläufig erhöhten Verbräuchen. Um die Vergleichbarkeit zum Vorjahr herstellen zu können, wurden diese Einflüsse ebenfalls herausgerechnet.

Objektart	Jahr	witterungs- bereinigter Verbrauch	der Flä- chenände- rung ent- sprechender Verbrauch	nach Flä- chenbereini- gung resul- tierender Verbrauch	Veränderung flächenberei- nigter Verbrauch zum witter- ungsbereinigten Verbrauch Vorjahr
		MWh	MWh	MWh	%
	1	2	3	4=3 - 2	5=(4/2VJ-1)*100%
Verwaltung	2003	42.786	0	42.786	
Schulen	2003	232.879	0	232.879	
KITAs	2003	17.449	0	17.449	
Grünobjekte	2003	13.600	0	13.600	
Gesamt	2003	306.714	0	306.714	
Verwaltung	2004	46.693	-841	47.534	11,1%
Schulen	2004	256.176	1.114	255.062	9,5%
KITAs	2004	17.044	-254	17.298	-0,9%
Grünobjekte	2004	13.317	0	13.317	-2,1%
Gesamt	2004	333.230	19	333.211	8,6%
Verwaltung	2005	46.199	-672	46.871	0,4%
Schulen	2005	260.504	1.540	258.964	1,1%
KITAs	2005	18.702	531	18.171	6,6%
Grünobjekte	2005	13.333	0	13.333	0,1%
Gesamt	2005	338.738	1.399	337.339	1,2%
Verwaltung	2006	50.388	2.577	47.811	3,5%
Schulen	2006	264.786	3.930	260.856	0,1%
KITAs	2006	21.844	3.661	18.183	-2,8%
Grünobjekte	2006	11.328	-920	12.248	-8,1%
Gesamt	2006	348.346	9.248	339.098	0,1%

Tabelle 1.2.2.2 Gesamtverbrauch Heizung

Bei der Auswertung der Heizenergieverbräuche ist zu berücksichtigen, dass sich Änderungen im Gebäudebestand ergeben haben. Eine Bereinigung um veränderte Gebäudeflächen ergibt sich aus Tabelle 1.2.2.2. Als Basis werden die tatsächlichen Verbräuche zunächst mit der Gradtagszahl witterungsbereinigt. Zusätzlich sind die durch Flächenänderungen verursachten Mehr- oder Minderverbräuche aufgeführt. Die prozentuale Veränderung zum Vorjahr ergibt sich dann aus dem Vergleich der flächen- und witterungsbereinigten Energiemenge (Spalte 4) zur witterungsbereinigten Energiemenge des Vorjahres (Spalte 2). Damit wird sichergestellt, dass gleiche Flächenverhältnisse verglichen werden (siehe auch Erläuterungen unter Kap. 1.1.2 Methodik).

Der Heizenergieverbrauch konnte im Betrachtungszeitraum gegenüber dem Vorjahr erstmals nahezu konstant gehalten werden. Der bisher zu verzeichnende Zuwachs wurde damit erfolgreich gestoppt und das Ergebnis zeigt, dass die Forcierung von Maßnahmen im Rahmen des „Aktiven Energiemanagements“ sich nun auch im Ergebnis niederschlägt. Damit lässt die Entwicklung für das Jahr 2007 weitere Erfolge erwarten, die dann auch auf eine nominelle Verbrauchsreduzierung hoffen lassen.

**Verbrauchszunahme
bei Heizenergie
gestoppt**

Die Entwicklungen des Verbrauchs im Bereich Heizung zeigen sich in der grafischen Darstellung wie folgt:

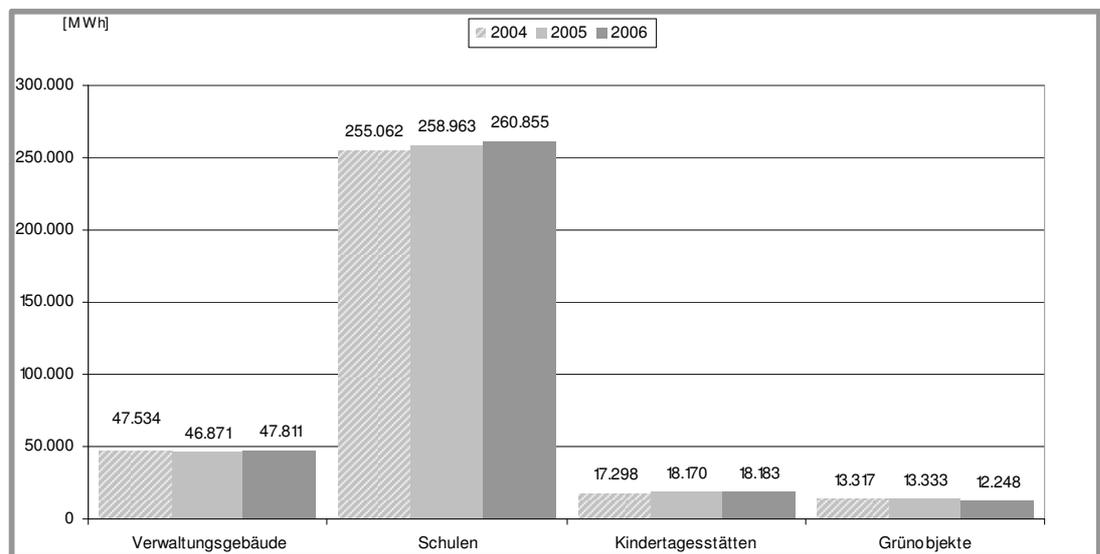


Abbildung 1.2.2.3 : Gesamtverbrauch Heizung (bereinigt)

Das folgende Diagramm stellt die unterschiedlichen Anteile der Energieträger dar, bei denen die leitungsgebundenen Energieträger eine Vorrangstellung einnehmen.

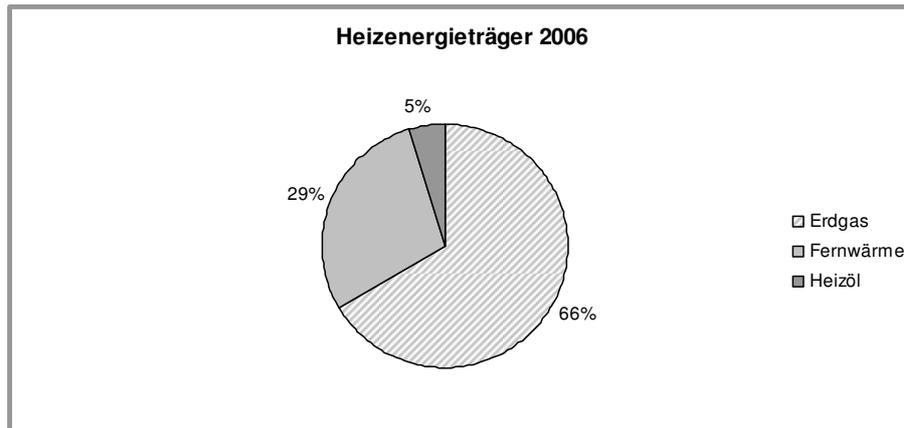


Abbildung 1.2.2.4 : Anteile der Energieträger Heizung

Die Heizenergie wird fast vollständig durch die Bereitstellung von Erdgas und Fernwärme gedeckt, wobei sich im Jahr 2006 die Anteile Erdgas und Fernwärme zu Gunsten der Fernwärme verschoben haben. Während Heizöl gerade noch 5% des Energiebedarfes deckt, entfallen auf die Energieträger Flüssiggas, Heizstrom, Nahwärme und Kohle nur 2%, weswegen sie in der weiteren Betrachtung nicht mehr berücksichtigt werden.

1.2.3 Elektrische Energie

Nachfolgende Tabelle zeigt analog zur Heizenergie die Ergebnisse der Flächenbereinigung bei elektrischer Energie. Eine Witterungsreinigung entfällt in diesem Fall.

Objektart	Jahr	Tatsächlicher Verbrauch	der Flächenänderung entsprechender Verbrauch	nach Flächenbereinigung resultierender Verbrauch	Veränderung flächenbereinigter Verbrauch zum tatsächlichen Verbrauch Vorjahr
		MWh	MWh	MWh	%
	1	2	3	4	$5=(4/2VJ-1)*100\%$
Verwaltung	2003	23.643	0	23.643	
Schulen	2003	34.743	0	34.743	
KITAs	2003	4.149	0	4.149	
Grünobjekte	2003	1.808	0	1.808	
Gesamt	2003	64.343	0	64.343	
Verwaltung	2004	23.535	-424	23.959	1,3%
Schulen	2004	34.335	149	34.186	-1,6%
KITAs	2004	4.507	-67	4.574	10,2%
Grünobjekte	2004	1.768	0	1.768	-2,2%
Gesamt	2004	64.145	-342	64.487	0,2%
Verwaltung	2005	23.344	-340	23.684	0,6%
Schulen	2005	35.192	208	34.984	1,9%
KITAs	2005	4.371	124	4.247	-5,8%
Grünobjekte	2005	1.813	0	1.813	2,5%
Gesamt	2005	64.720	-7	64.727	0,9%
Verwaltung	2006	24.035	609	23.426	0,3%
Schulen	2006	33.785	644	33.142	-5,8%
KITAs	2006	4.035	170	3.865	-11,6%
Grünobjekte	2006	1.328	-136	1.464	-19,2%
Gesamt	2006	63.184	1.287	61.896	-4,4%

Tabelle 1.2.3.1 Gesamtverbrauch Strom

Insgesamt ergibt sich für Strom eine Einsparung um 4,4% gegenüber dem Vorjahr. Bei den **Schulen** ist weiterhin eine Zunahme mit EDV Ausstattung und OGTS Einrichtungen zu verzeichnen. Trotzdem ergibt sich bei den Schulen eine flächenbereinigte Einsparung von 5,8%.

Die Einsparung bei den **Grünobjekten** ergibt sich zum großen Teil aus dem Wegfall des Krematoriums auf dem Westfriedhof. Das Objekt wurde nur bis April 2006 abgerechnet. Ab Mai 2006 erfolgt für dieses Objekt eine getrennte Rechnungslegung als eigene Dienststelle und wird nicht mehr verbrauchsstatistisch vom Energiemanagement erfasst.

**4,4 % Einsparung
beim Strom**

Bei der grafischen Darstellung ergibt sich folgendes Bild:

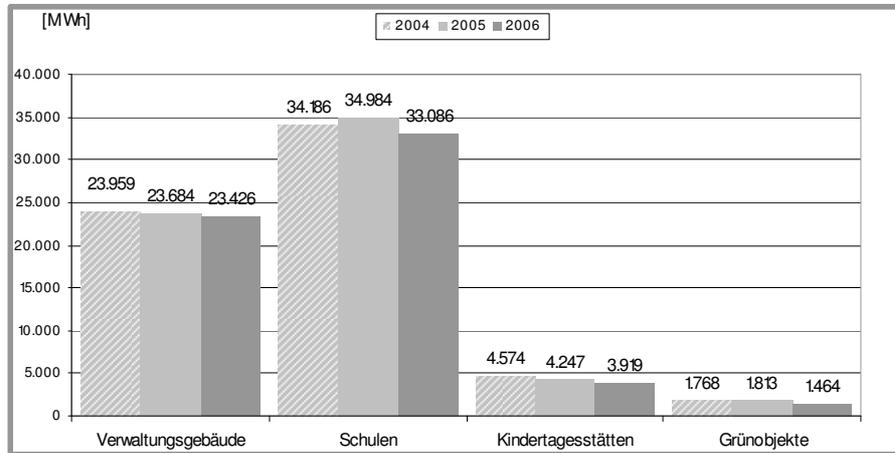


Abbildung 1.2.3.2: Gesamtverbrauch Strom (flächenbereinigt)

1.2.4 Wasser

Insgesamt hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2006 um 7,1% verringert. Im Objektbereich **Grün** ist nach dem massiven Anstieg im vergangenen Jahr der Verbrauch mit einer Steigerung um 1,4% nahezu konstant geblieben.

**7,1 % Einsparung
beim Wasser**

Auch bei den **Kindertagesstätten** blieb der Wasserverbrauch mit einem Rückgang um 3,5% nahezu konstant. Im Gegensatz dazu stieg der Wasserverbrauch in den **Verwaltungsgebäuden** um 5,3% an. Verursacht wird der Anstieg durch das Kalk Karree (WE 12106, Ottmar-Pohl-Platz). Hier stieg der Verbrauch um 10.745 m³ an. Als eine der möglichen Ursachen wurden durch den Energiedienst zeitweilig festklemmende Taster der Urinalspülung ausfindig gemacht.

Eine erfreuliche Entwicklung zeigt sich im Objektbereich **Schulen**. Nach einem Verbrauchsanstieg im Jahr 2005, unter anderem bedingt durch den Weltjugendtag, verzeichnen wir nun eine Verbrauchminderung von 15,6%.

Objektart	Jahr	Tatsächlicher Verbrauch	der Flächenänderung entsprechender Verbrauch	nach Flächenbereinigung resultierender Verbrauch	Veränderung flächenbereinigter Verbrauch zum tatsächlichen Verbrauch Vorjahr
		m ³	m ³	m ³	%
	1	2	3	4	5=(4/2VJ-1)*100%
Verwaltung	2003	63.496	0	63.496	
Schulen	2003	176.045	0	176.045	
KITAs	2003	25.756	0	25.756	
Grünobjekte	2003	129.546	0	129.546	
Gesamt	2003	394.843	0	394.843	
Verwaltung	2004	115.849	-2.086	117.935	85,7%
Schulen	2004	450.453	1.959	448.494	154,8%
KITAs	2004	56.239	-837	57.076	121,6%
Grünobjekte	2004	171.764	0	171.764	32,6%
Gesamt	2004	794.305	-964	795.269	101,4%
Verwaltung	2005	123.210	-1.792	125.002	7,9%
Schulen	2005	471.316	2.787	468.529	4,0%
KITAs	2005	62.079	1.764	60.315	7,2%
Grünobjekte	2005	266.314	0	266.314	55,0%
Gesamt	2005	922.919	2.759	920.160	15,8%
Verwaltung	2006	150.088	20.384	129.704	5,3%
Schulen	2006	401.066	3.408	397.658	-15,6%
KITAs	2006	67.749	7.847	59.902	-3,5%
Grünobjekte	2006	252.036	-18.040	270.076	1,4%
Gesamt	2006	870.940	13.600	857.340	-7,1%

Tabelle 1.2.4.1 Gesamtverbrauch Wasser

In der grafischen Darstellung sind die oben beschriebenen Tendenzen noch einmal deutlich zu sehen.

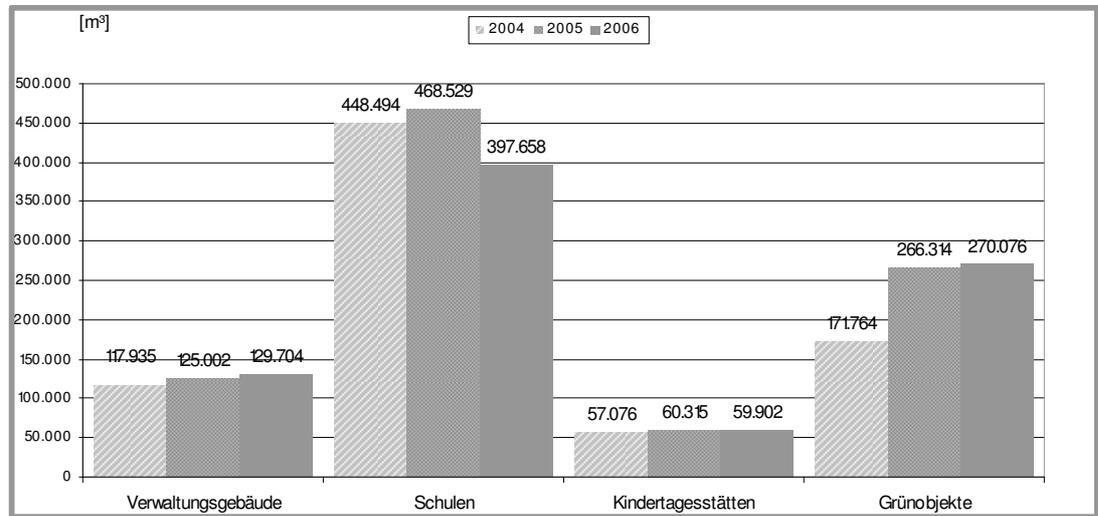


Abbildung 1.2.4.2: Gesamtverbrauch Wasser (flächenbereinigt)

1.3 Emissionen

1.3.1 Gesamtbilanz

Aus dem Gesamtverbrauch der Objekte im Bestand der Gebäudewirtschaft ergeben sich mit den spezifischen Emissionsfaktoren je Energieträger im Jahr 2006 nachfolgend aufgeführte Gesamtemissionen.

	CO ₂ [kg]	Diff. zum Vorjahr %	SO ₂ [kg]	Diff. zum Vorjahr %	NO _x [kg]	Diff. zum Vorjahr %	CO [kg]	Diff. zum Vorjahr %	Staub [kg]	Diff. zum Vorjahr %
Verwaltungs- gebäude	15.551.859	-0,5	892	-15,9	3.791	-1,0	1.526	-2,3	10	-16,4
Schulen	49.628.406	-6,2	2.754	-7,4	30.898	-6,4	11.866	-6,4	29	-7,5
Kindertages- stätten	4.647.053	-5,1	554	5,4	2.566	-5,0	1.026	-4,3	6	5,9
Grünobjekte	2.053.802	-24,2	70	-37,7	1.307	-22,0	496	-22,4	1	-40,0
Summe	71.881.119	-5,6	4.270	-8,6	38.563	-6,4	14.914	-6,5	47	-8,8

Abbildung 1.3.1.1: Emissionsbilanz

Wie in der Tabelle ersichtlich, ergeben sich z. T. erhebliche Veränderungen in den Emissionsmengen der einzelnen Gebäudegruppen. Die Prozentangaben stellen die Veränderung zum Vorjahr dar. Von entscheidender Bedeutung ist hierbei neben dem Energieverbrauch die Verschiebung bei den einzelnen Energieträgern (z.B. Zunahme bei Fernwärme, Abnahme bei Erdgas). Die Ursache hierfür liegt in den unterschiedlichen Emissionsfaktoren der Energieträger.

**CO₂ Einsparung
5,6 %**

1.3.2 CO₂-Emissionsbilanz

In der folgenden Grafik werden die CO₂-Emissionen als die für den Treibhauseffekt relevantesten im Vergleich zu den Vorjahren dargestellt. Dabei finden folgende Emissionswerte Verwendung:

Energieträger	2004 CO ₂ [g/kWh]	2005 CO ₂ [g/kWh]	2006 CO ₂ [g/kWh]
Erdgas	227,0	227,0	227,0
Fernwärme ¹	99,4	99,4	79,0
Heizöl	315,0	315,0	315,0
Strom ¹	434,0	413,0	413,0

Abbildung 1.3.2.1: CO₂ Emissionsfaktoren

¹ Quelle: RheinEnergie

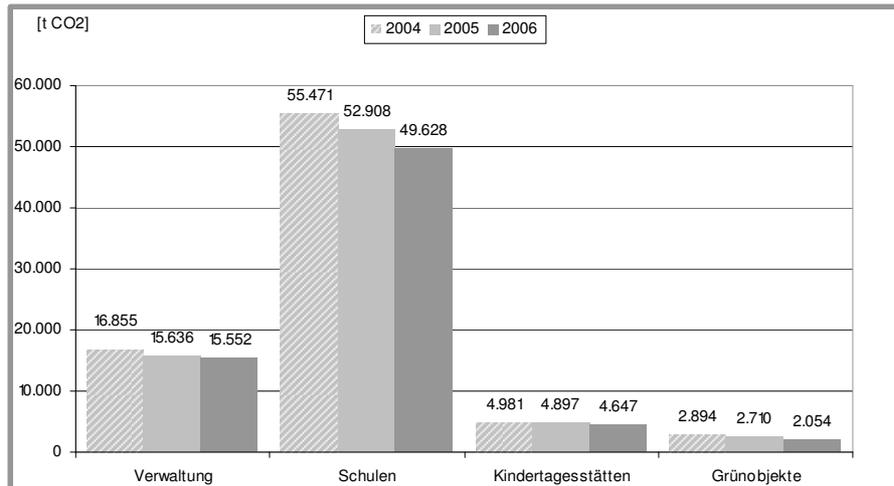


Abbildung 1.3.2.2: CO₂-Gesamtemissionen

Nimmt man eine Aufteilung nach Energieträgern vor, sind Erdgas und Strom die größten Emittenten für CO₂, wie die folgende Abbildung erkennen lässt.

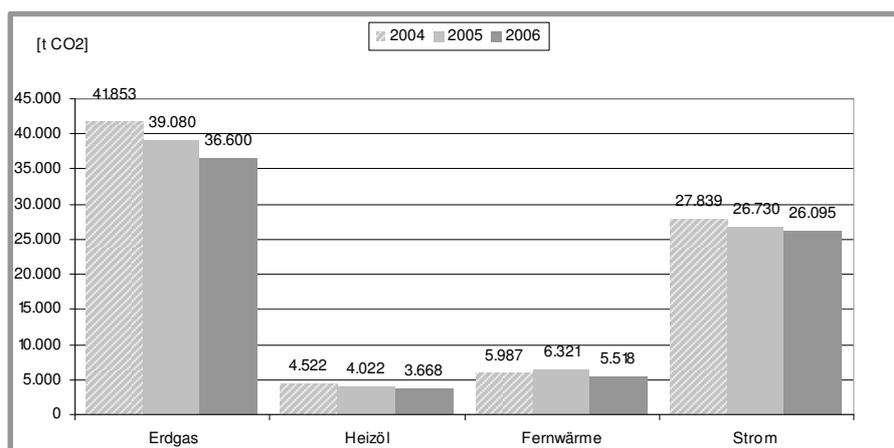


Abbildung 1.3.2.3: CO₂-Emissionen nach Energieträgern

Die niedrigen Emissionswerte für Heizöl sind dadurch zu erklären, dass es in der Wärmeversorgung der städtischen Gebäude nur noch eine untergeordnete Rolle spielt. Bei der Fernwärme ist einer der Gründe für die niedrigen Emissionswerte die günstige CO₂-Bilanz, da die Fernwärme in KWK-Anlagen des Energieversorgers erzeugt wird. Für das Jahr 2006 ist durch den weiteren Ausbau der KWK bei Rheinenergie ein niedriger Wert für CO₂ zu berücksichtigen als in den Vorjahren. Außerdem ist der Anteil an Heizenergie deutlich niedriger als bei Erdgas und liegt deswegen bei den Emissionswerten auch entsprechend niedriger. Die Tendenz des Emissionsfaktors bei Strom ist ebenfalls fallend.

1.4 Energiekosten

1.4.1 Gesamtbilanz

Für den gesamten Bereich aus Heizenergie, Strom sowie Frisch- und Abwasser ergaben sich für das Jahr 2006 insgesamt Kosten in Höhe von 27.819.887 Euro.

Gesamtkosten
28 Mio Euro

1.4.2 Heizenergie

Die Heizenergiekosten sind trotz einer Verbrauchsminderung gegenüber dem Vorjahr insgesamt um 16,2% gestiegen. Das ist im Wesentlichen auf die Preissteigerung der Energiekosten zurückzuführen.

Den größten Anteil an der Kostensteigerung haben die **Schulgebäude**, da sich hier die Preiserhöhung am deutlichsten niederschlägt.

Bei den **Grünobjekten** ergibt sich eine Reduzierung durch den Wegfall des Krematoriums. Ebenso bleibt hier eine systembedingte ungenaue Zuordnung der Energiekosten zur Abrechnungsperiode.

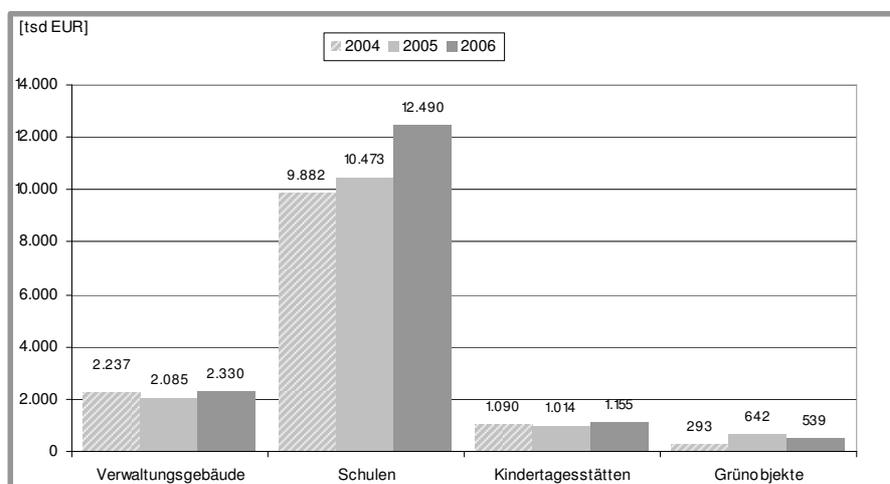


Abbildung 1.4.2.1 : Heizwärmekosten nach Gebäudeart

1.4.3 Elektrische Energie

Für die Jahre 2005 bis 2007 wurde ein neuer Liefervertrag für die Großverbraucher abgeschlossen, der mit einer moderaten Preissteigerung verbunden war. Für die Tarifstellen ergab sich eine Preiserhöhung durch tarifliche Anpassungen. Insgesamt ergibt sich somit aufgrund der bestehenden Verträge eine sehr niedrige Kostensteigerung von 2,5%.

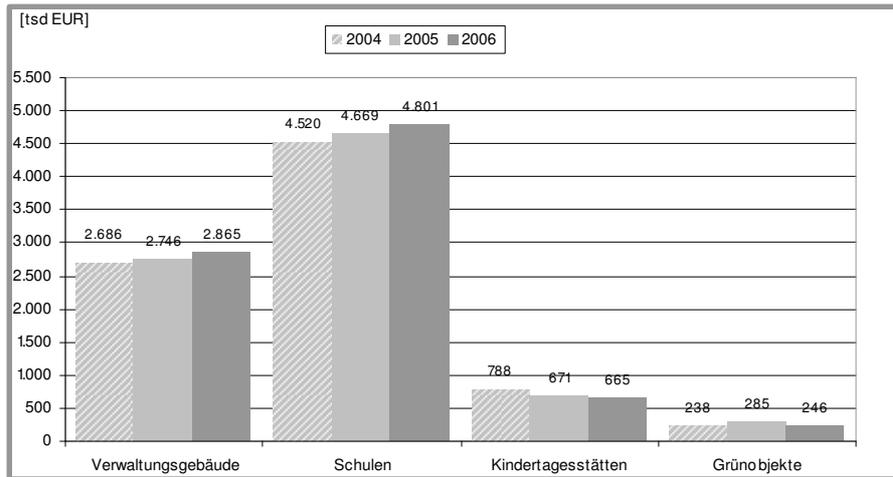


Abbildung 1.4.3.1 : Stromkosten nach Gebäudeart

1.4.4 Wasser

Die Verbrauchsminderung von 5,6% im Bereich Wasser konnte die Preissteigerung von 3 ct/m³ Frischwasser und 3 ct/m² beim Flächenabwasser nicht ganz auffangen, so dass hier eine Kostensteigerung von 3% zu verzeichnen ist.

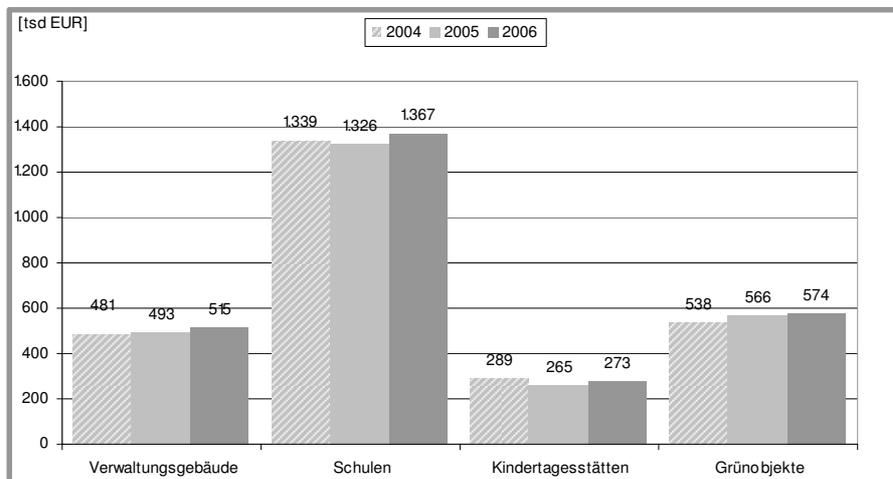


Abbildung 1.4.4.1 : Kosten Wasser (incl. Frisch- und Abwasser)

1.5 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 bis zu 24 Städte beteiligen. Die Stadt Köln ist dort ebenfalls vertreten. Um trotz der unterschiedlichen Vertragsstruktur in den Kommunen einen Vergleich zu ermöglichen, wurde eine Abnahmestruktur definiert, die für ein kommunales Gebäude als typisch angenommen wird. Zu Grunde gelegt wird ein Verwaltungsgebäude mit 7.000 m² Gebäudenutzfläche, einem Heizkennwert von 150 kWh/m²a mit 1500 Vollbenutzungsstunden sowie ein Stromkennwert von 20 kWh/m²a 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. In den Kosten sind sämtliche Steuern und Abgaben enthalten. Der Stichtag der Umfrage ist in jedem Jahr der 1. April.

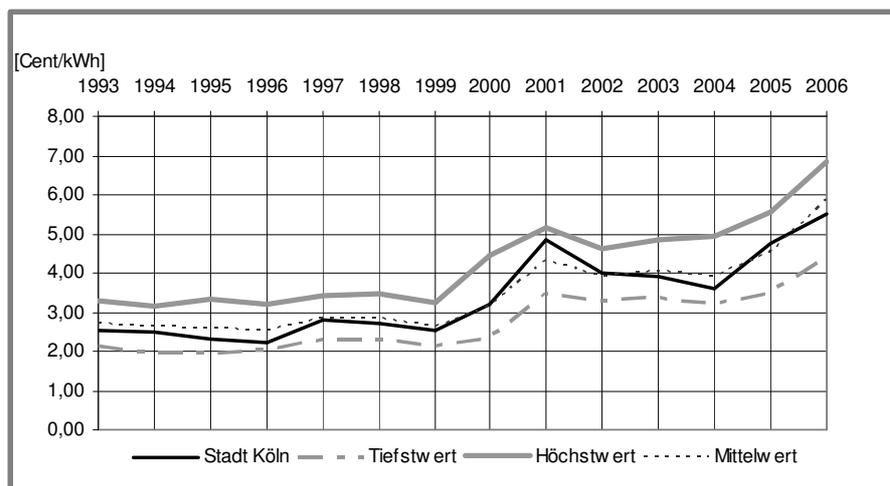


Abbildung 1.5.1 Energiepreisentwicklung Erdgas

Der Gaspreis war in den neunziger Jahren weitgehend konstant. Auf den starken Preisanstieg im Jahre 2001 folgte jedoch in 2002 wieder ein mäßiger Preisrückgang. Im Jahre 2004 wird beim Gaspreis ein nochmaliger leichter Preisrückgang sichtbar der dann jedoch in einen deutlichen Anstieg bis 2007 übergeht. Von 2006 auf 2007 ist eine leichte Abflachung des Anstiegs zu verzeichnen.

Die GW hat 2006 einen neuen Erdgas-Generalvertrag für die 166 Großverbraucher abgeschlossen. Damit sind ca. $\frac{3}{4}$ des gesamten Gasverbrauches durch ein Vertragsverhältnis mit festgelegter quartalsweiser Preisanpassung abgesichert. Die dem Vertrag zu Grunde liegende Preisgleitklausel sieht dabei eine Bindung an den Heizölpreis vor, die jedoch nur mit einer Wichtung von 9 % in den Gaspreis einfließt.

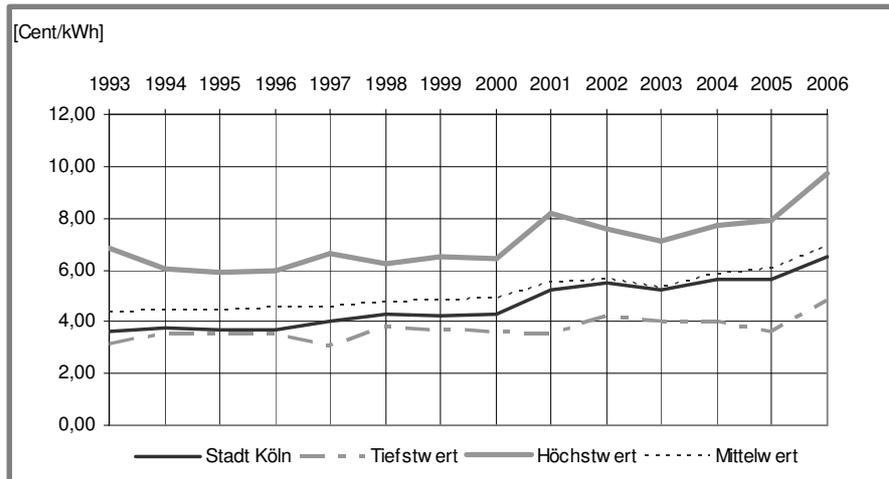


Abbildung 1.5.2 : Energiepreisentwicklung Fernwärme

Die FW-Preise der GW entsprechen den allgemein gültigen FW-Tarifen der RheinEnergie. Arbeits- sowie Grundpreis unterliegen einer Preisgleitklausel. Eine Anpassung findet jeweils zum 1. April und zum 1. Oktober statt. Der Arbeitspreis ist mit einer Wichtung von 86 % vom Gaspreis, sowie mit 10 % vom Heizölpreis abhängig. Die Änderung der Rohölpreise auf dem Weltmarkt schlagen daher nur verzögert und abgemildert auf den FW-Preis durch.

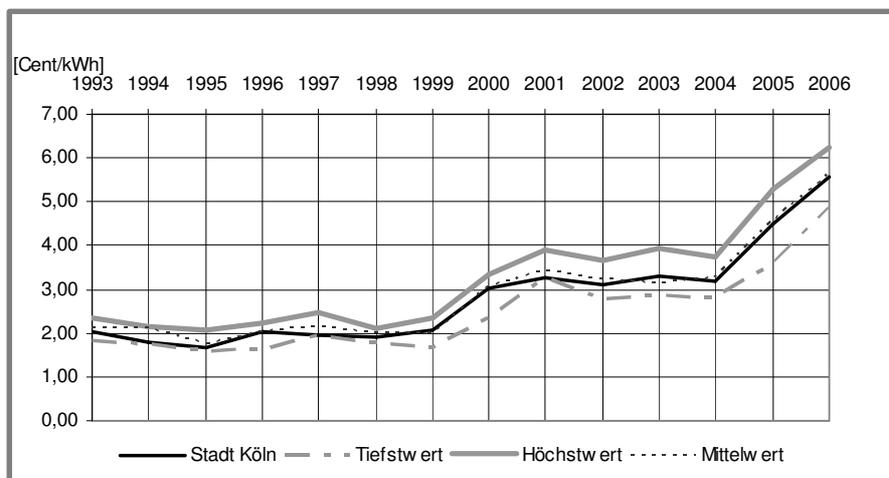


Abbildung 1.5.3 : Energiepreisentwicklung Heizöl

Bei der GW wird der Heizölbedarf zentral erfasst und eine wöchentliche Preisabfrage bei mehreren Lieferanten durchgeführt. Damit sind wichtige Voraussetzungen für die Erzielung eines optimalen Heizölpreises in einem schwierigen Marktumfeld gegeben.

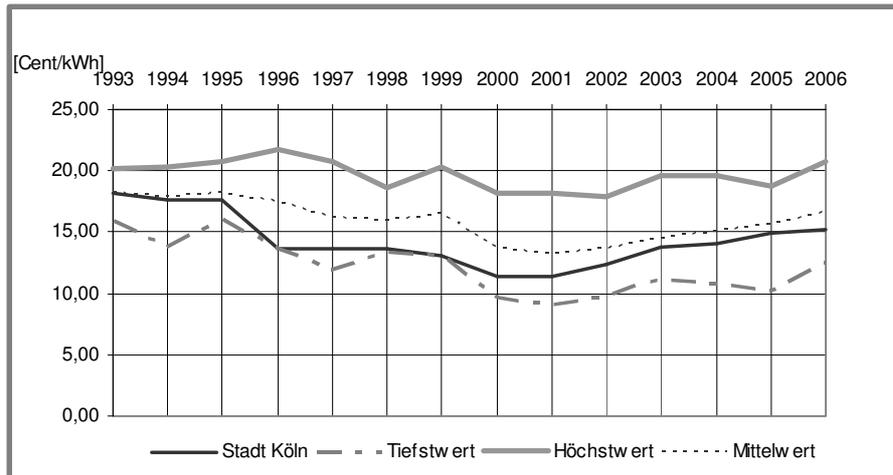


Abbildung 1.5.4 : Energiepreisentwicklung Strom

Der Preisvergleich beim Strom zeigt nur ein Beispiel mit genau definierter Verbrauchsstruktur. Die tatsächlichen Strompreise schwanken jedoch sehr stark in Abhängigkeit von der Tarifuordnung, Arbeit und Leistung. Für den Jahreswechsel 2005 auf 2006 war im Generalvertrag ein Anstieg um 0,2 ct/kWh vertraglich festgeschrieben. Für die Tarifstellen ergab sich eine Preiserhöhung durch tarifliche Anpassungen.

Wasser- und Abwasserkosten

Die Kosten für Wasser und Abwasser konnten in Köln bereits seit über 10 Jahren erfreulich stabil gehalten werden. So wurde der Wasserpreis 2006 nur um 3 ct/m³ teurer. Ebenfalls 3 ct/m² wurden beim Flächenabwasser aufgeschlagen.

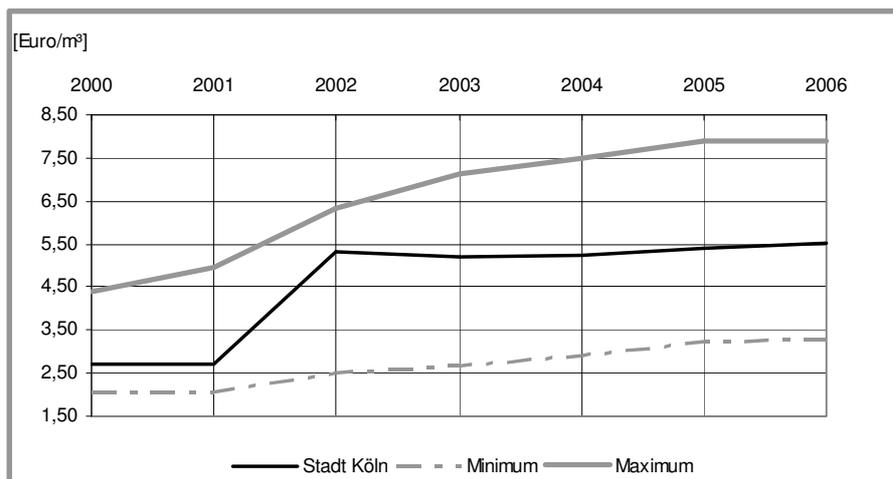


Abbildung 1.5.4 : Preisentwicklung Frischwasser / Abwasser

1.6 Energiekennwerte

Um die im Folgenden ermittelten Energiekennwerte qualitativ beurteilen zu können, ist jeweils der Vergleich zu einem Referenzwert angegeben. Bei Verwaltungsgebäuden und Schulen sind in der EnEV² unterschiedliche Werte für verschiedene Gebäudetypen angegeben. Als Vergleichswert für den vorliegenden Energiebericht wird der arithmetische Mittelwert aus den einzelnen Werten der Gebäudegruppe verwendet. Ebenso wird mit den Vergleichswerten für Wasser auf Basis der ages-Studie³ verfahren.

Im Einzelnen sind die Werte in folgender Tabelle aufgeführt.

Gebäudetyp		Heizung EnEV 2007 ¹⁾	Strom EnEV 2007 ¹⁾	Wasser ages ²⁾	Faktor NF-> NGF ¹⁾
		kWh/m ² a	kWh/m ² a	l/m ² a	
Verwaltungsgebäude	normal	130	35	202	
Verwaltungsgebäude	m.höherer Ausst.	130	65	219	
Verwaltungsgebäude	bis 3.500m ²	130	35	172	
Verwaltungsgebäude	über 3.500m ²	115	45	198	
Verwaltungsgebäude	Vergleichswert Energiebericht	126	45	198	1,4
allgemeinb. Schulen	bis 3.500m ²	155	15	164	
allgemeinb. Schulen	über 3.500m ²	125	20	159	
Grundschule	bis 3.500m ²	155	15	163	
Grundschule	über 3.500m ²	140	15	175	
Hauptschule		145	15	187	
Realschulen		130	15	148	
Gymnasien		125	15	145	
Gesamtschulen		120	20	145	
Berufsschulen	bis 3.500m ²	135	20	150	
Berufsschulen	über 3.500m ²	115	25	164	
Sonderschulen		150	20	174	
Schulen	Vergleichswert Energiebericht	136	18	161	1,36
Kindertagesstätte		160	25	451	
KITAS	Vergleichswert Energiebericht	160	25	451	1,3
Friedhöfe		-	-	2971	
Bauhöfe		255	35	-	
Grünobjekte	Vergleichswert Energiebericht	255	35	2971	1,14

Abbildung 1.6.1: Referenzwerte Energie- und Wasserverbrauch

² Quelle: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, Juli 2007, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

³ Quelle: 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 Witterungsbereinigung durchgeführt. Insgesamt wurde der Kennwert jeder Gebäudegruppe ermittelt, indem der Energieverbrauch durch die Fläche der jeweils betrachteten Gebäude dividiert wurde.

Damit ergeben sich für die einzelnen Gebäudegruppen und Energiebereiche folgende Werte:

			Verwaltungsgebäude		Schulen		Kitas		Grün-objekte	
			2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Heizung	Stadt Köln, bereinigt	kWh/m ² a	74	83	147	150	140	131	253	189
	Vergleichswert	kWh/m ² a	126		136		160		255	
Strom	Stadt Köln	kWh/m ² a	31	37	18	18	23	21	31	22
	Vergleichswert	kWh/m ² a	45		18		25		35	
Wasser	Stadt Köln	l/ m ² a	180	209	276	157	449	265	2.925	462
	Vergleichswert	l/ m ² a	198		161		451		2.971	

Abbildung 1.6.2: Energie- und Wasserverbrauchskennwerte

1.6.1 Verbrauchskennwert Heizenergie

Durch die vollständigere Erfassung der Heizenergieverbräuche – insbesondere für **Verwaltungsgebäude**, wie zuvor beschrieben – ergibt sich mit steigendem Verbrauch auch ein deutlicher Anstieg in den Energiekennwerten. Trotzdem liegt der Wert unter dem Vergleichswert.

Im Bereich der **Schulen** und **KITAs** ergeben sich nur marginale Veränderungen.

Der Wegfall des Krematoriums bewirkt eine deutliche Senkung des Kennwertes bei den **Grünobjekten**.

In der Abbildung sind die Kennwerte für Heizung und die Vergleichswerte aus der EnEV dargestellt.

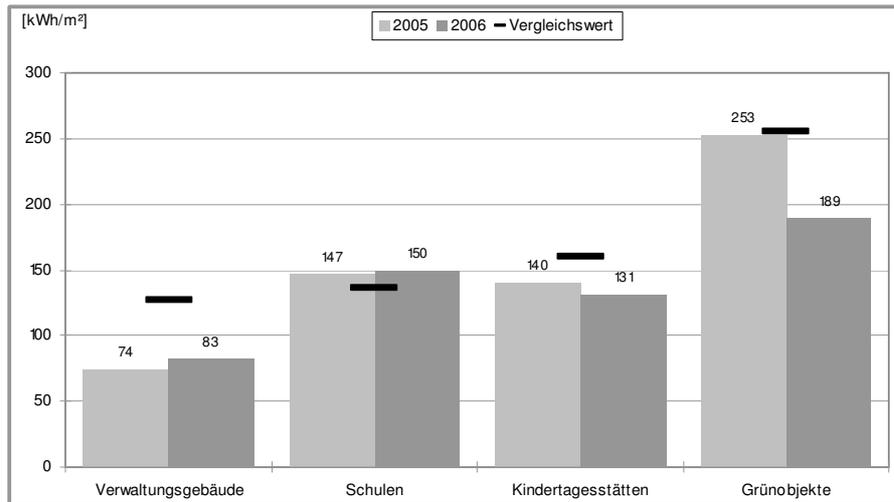


Abbildung 1.6.1.1 Energiekennwerte Heizung (bereinigt auf Würzburg)

1.6.2 Verbrauchskennwert Elektrische Energie

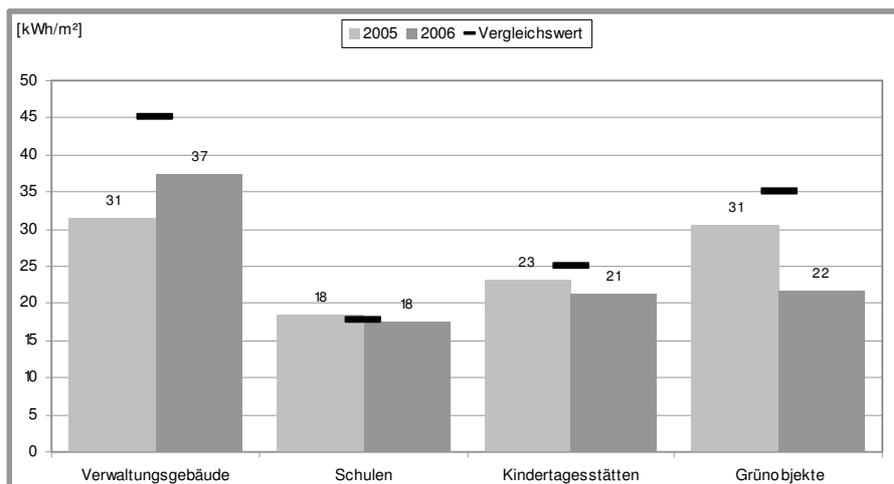


Abbildung 1.6.2.1 Energiekennwerte Strom

Bei der Ermittlung des Kennwertes für **Verwaltungsgebäude** konnten im Jahre 2005 einige Gebäude nicht berücksichtigt werden. So fehlten z.B. die Gebäude Pariser Platz oder Scheibenstrasse, da keine auswertbaren Verbräuche vorlagen. Beide Gebäude sind jedoch überdurchschnittlich energieintensiv, so dass sie eine deutliche Zunahme des Kennwertes bewirken.

In **Schulen** und **KITAs** liegt die Veränderung im Bereich der üblichen Schwankungen wobei ein leichter Rückgang der Werte zu verzeichnen ist.

Bei den **Grünobjekten** wirkt sich der Wegfall des Krematoriums signifikant aus.

1.6.3 Verbrauchskennwert Wasser

Die Verbrauchskennwerte Wasser haben sich insgesamt nach unten entwickelt. Besonders auffällig ist der Kennwert für den Objektbereich **Grün**. Die meisten Objekte sind Friedhöfe, deren Bestandsänderung in der Flächendatei nicht erfasst wird, da hier nur Gebäudeflächen geführt werden. Außerdem ist der Verbrauch auf Friedhöfen und Parkanlagen stark witterungsabhängig. Für den Wasserverbrauch gibt es nur Jahresrechnungen, d.h. geschätzte Verbrauchsdaten werden bei der nächsten Ablesung korrigiert. Bei Wasser kann der Ablesezeitraum auch deutlich über einem Jahr liegen, so dass es zu starken Schwankungen im Durchschnittsverbrauch kommen kann. Insofern sollte man den Verbrauchskennwert bei **Grünobjekten** nicht überbewerten.

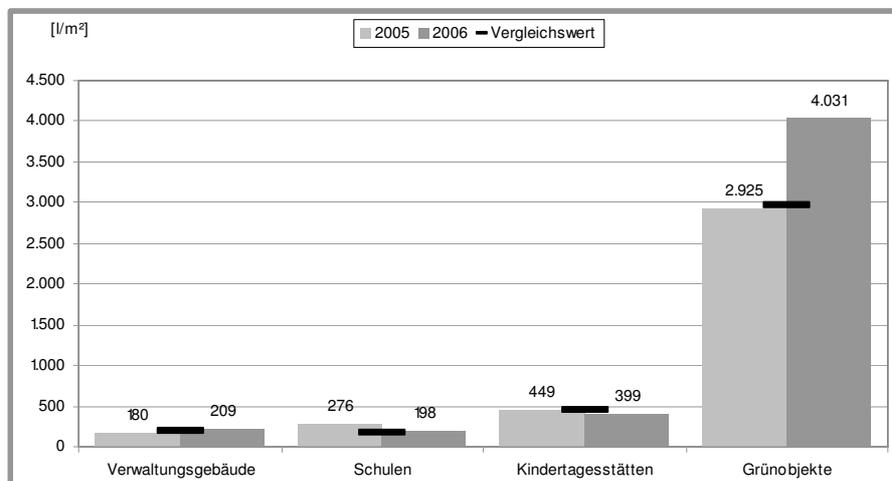


Abbildung 1.6.3.1 Verbrauchskennwert Wasser

1.6.4 Einzelkennwertbetrachtung

Im Anhang zum Energiebericht sind die betrachteten Gebäude mit ihrem individuellen Kennwert aufgeführt. Dabei sind die Flächen auf Nettogrundfläche korrigiert. Ebenso sind die individuellen Vergleichswerte nach EnEV (siehe Kapitel 1.7 Energiekennwerte) als Basis für die Differenzbildung zwischen berechneten und EnEV-Wert hinterlegt.

1.6.5 Energiekostenkennwerte

Neben dem Verbrauchskennwert in kWh/m²a bzw. l/m²a 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 Berechnung der Mieten relevant sind.

EUR / m ² *a	Heizung	Strom	Wasser
Verwaltungsgebäude	5,18	6,37	1,15
Schulen	9,79	3,76	1,07
Kindertagesstätten	7,85	4,52	1,86
Grünobjekte	10,89	4,98	11,61

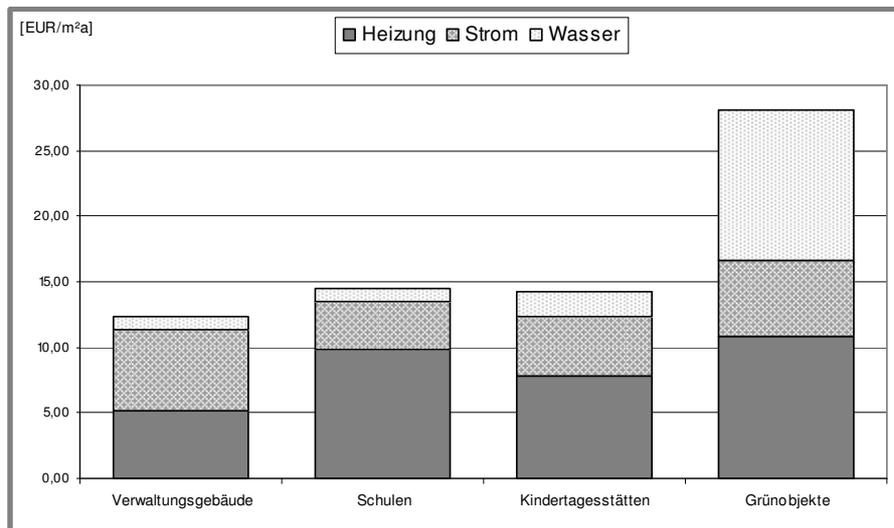


Abbildung 1.6.5.1 Kostenkennwert

2 Sachstandsbericht

Nachdem Teil 1 des Energieberichtes 2008 die Zahlenstatistik der Energieverbräuche und Energiekosten des Jahres 2006 enthält, stellen die folgenden Kapitel den aktuellen Sachstand der Umsetzung einzelner Aufgabenfelder des Energiemanagementkonzeptes in der ersten Hälfte des Jahres 2008 dar.

2.1 Vertragswesen

2.1.1 Anpassung von Fernwärme-Anschlusswerten

Die GW hat alle 120 Fernwärmeanschlussstellen einer Überprüfung unterzogen. Für aktuell 20 Objekte, die eine nennenswerte Leistungsreduzierung erwarten lassen, wurden bereits bis zum Jahresende 2007 die Aufträge zur Umstellung an RheinEnergie für 14 Objekte erteilt (Bericht im Energiebericht 2007).

Für die restlichen Objekte, für die RheinEnergie detaillierte Berechnungen angefordert hatte, wurden im April entsprechende Unterlagen an RE mit der Bitte um Angebotsabgabe geleitet. Die Anpassung betrifft dabei die folgenden Objekte:

Anschrift Verbrauchsstelle	Bezeichnung Gebäudetyp	Leistung [kW]	
		alt	neu
Burgwiesenstraße 125	Gesamtschule	5.400	2.700
Neumarkt 15	Gesundheitsamt	1.010	470
Helene-Weber-Platz 1-5	Grundschule	1.070	550
Adolf-Fischer-Straße 1	Turnhalle	360	250
Gülichplatz 3	Verwaltungsgebäude	454	400
		8.294	4.370

Abbildung 2.1.1 Optimierungsobjekte Fernwärme

In der Summe kann damit die bisherige Anschlussleistung von 8.294 kW auf 4.370 kW gesenkt werden. Dies entspricht einer jährliche Kostenentlastung beim Fernwärme-Grundpreis in Höhe von rd. 115.000 Euro netto.

**weitere Einsparung
von 115.000 Euro
jährlich**

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung war die Kalkulation der Umstellungskosten bei RheinEnergie noch nicht abgeschlossen. Eine Umsetzung wird noch in diesem Jahr, wenn möglich vor Beginn der neuen Heizperiode, erwartet.

In Einklang mit der Forderung aus den Energieleitlinien, die Fernwärmeversorgung bei Vorhandensein zu bevorzugen, konnte durch frühzeitige Einflussnahme des Energiemanagements bei zwei anstehenden Kesselanierungen ein Umschluss auf die Fernwärmeversorgung eingeleitet werden.

Bei der Erweiterung der Grundschule Garthestraße war zunächst die Fernwärme nicht direkt verfügbar. Ein Anschluss existiert jedoch in der Stammheimer Straße für den Kölner Zoo. Durch Zusammenlegung der Heizleistung des bestehenden Schulgebäudes und des geplanten Neubaus entstand ein Leistungsbedarf von ca. 1.000 kW, der die RheinEnergie zur Erweiterung des bestehenden Fernwärmenetzes veranlasst hat. Damit kann nun die gesamte Schule im nächsten Jahr auf Fernwärme umgestellt werden.

Für das Berufskolleg 3 in der Lindenstraße ist der Ersatz der alten Heizkessel durch eine umweltfreundliche Fernwärmeheizung noch vor dem Beginn der Heizperiode 2008/09 geplant. Der benötigte Anschlusswert beträgt hier 500 kW.

Ebenfalls an das Fernwärmenetz angeschlossen werden nach Fertigstellung der Baumaßnahme das neue Berufskolleg in der Richard-Wagner-Straße mit 287 kW Anschlusswert sowie das Kulturzentrum am Neumarkt mit einer Leistung von 1.500 kW.

**3.287 kW
neue Fernwärme-
Anschlussleistung**

2.1.2 Erdgas

Die Vertragssituation im Bereich der Gasversorgung ist gekennzeichnet durch zwei Versorgungsunternehmen (RheinEnergie AG, GVG Rhein-Erft) und eine Anzahl von Vertragseinstufungen, abhängig von der Anschlussleistung und Jahreslieferung. Dabei kann durch die optimale Auswahl des passenden Versorgungsvertrages, aber auch durch die Anpassung der vertraglichen Leistungsvorhaltung, der optimale Gastarif erreicht werden. Diese Maßnahmen wurden auch im Jahr 2007/08 durchgeführt und viele kleinere Optimierungen vorgenommen.

**Reduzierung
Leistungsvorhaltung
spart 21.100 Euro**

Die größten Einsparungen wurden erneut durch die Anpassung der vertraglichen Leistungsvorhaltung erreicht. In der Gesamtschule Raderthalgürtel in Zollstock, für die ein Contractingvertrag mit der Solar & Spar Contract GmbH & Co. KG besteht, konnte die Leistungsbereitstellung nochmals deutlich reduziert werden. Im Zuge der Umsetzung des Einsparkonzeptes wurde die Heizleistung weiter optimiert, wodurch eine weitere Leistungsreduzierung für die Gasbereitstellung möglich wurde. Ausgehend von der ehemaligen Anschlussleistung der Gesamtschule von 5.910 kW in 2006 sind heute nur noch 1.900 kW erforderlich.

Die schrittweise Anpassung der Leistung zeigt die nachfolgende Tabelle. Dabei konnte die Vertragswirkung der Leistungsanpassung jeweils rückwirkend auf den 01. Oktober des Vorjahres erreicht werden.

Objekt	Jahr der Umsetzung	Leistungsreduzierung	Kosteneinsparung jährlich
GeS Zollstock	2007	1.910 kW	19.100 €
	2008	2.100 kW	21.100 €

Abbildung 2.1.2: Leistungsreduzierungen bei Gas-Großverbrauchern

2.1.3 Stromverträge

Bei der Berechnung der abgenommenen Spitzenleistung entstehen bei Über- oder Unterschreitung der vereinbarten Leistungswerte höhere Kosten. Hier gilt es, die vereinbarte Vorhalteleistung möglichst zwischen oberen und unteren Grenzwert festzulegen. Der untere Grenzwert ist immer automatisch 70% von der Maximalleistung.

Muss auch die Netzanschlusskapazität erhöht werden – z.B. aufgrund erhöhter Leistungsanforderung - ist diese einmalig entgeltspflichtig.

**Rückerstattung
durch Anpassung
Leistungsvorhaltung
82.000 Euro**

Dieser Abgleich für die rund 220 Großverbraucher wird jährlich durchgeführt, um die Verträge dem aktuellen Bedarf anzupassen und das Kosten-Einsparpotenzial voll auszuschöpfen. Durch die nachträgliche Anpassung für das Jahr 2007, die aktuell durchgeführt wurde, konnten 82.151,70 Rückertattung erzielt werden.

Mit dem Inkrafttreten des neuen Stromliefervertrages zum ersten April 2008 ist diese Anpassung nicht mehr erforderlich, da eine Preisregelung ohne Leistungspreis für die Energielieferung vereinbart wurde.

Mit dem Vertrag konnten die bisherigen rund 20 differierenden Preisregelungen auf nur noch fünf reduziert werden. Durch die Aufschlüsselung in die einzelnen Preisbestandteile ist auch eine erhöhte Transparenz in den Kostenanteilen der Stromlieferung erzielt worden. Diese stellen sich bei einem Verbrauchsbeispiel wie folgt dar:

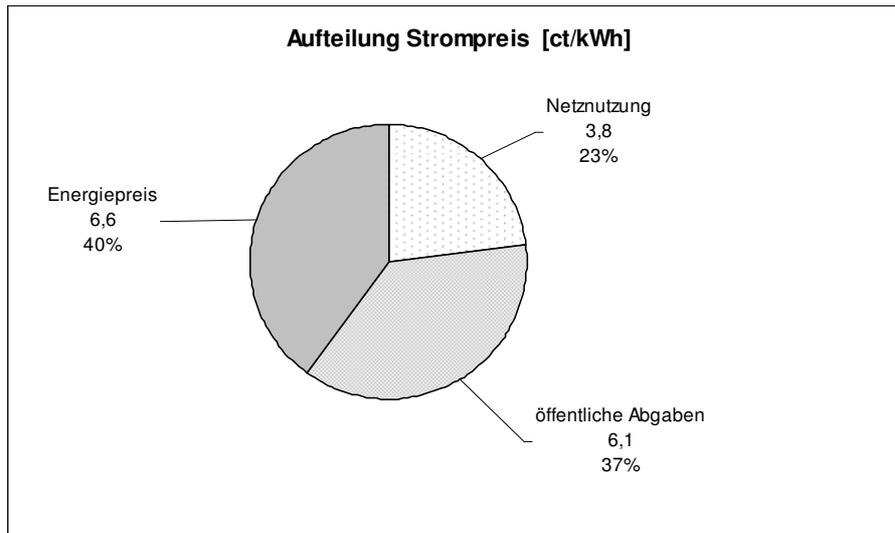


Abbildung 2.1.3.1 Aufteilung Strompreis

Netznutzung wird vom Stromnetzbetreiber für alle Nutzer veröffentlicht. Enthalten sind die Bestandteile:

- Grundgebühr
- Messung
- Abrechnung
- Leistungspreis Netz
- Arbeitspreis Netz

Änderungen der Netznutzungsentgelte werden von der Aufsichtsbehörde genehmigt. Sie können sich während der Vertragslaufzeit ändern.

In den **öffentlichen Abgaben** sind enthalten:

- EEG Zuschlag
- KWK Zuschlag
- Konzessionsabgabe
- Stromsteuer
- Umsatzsteuer

Sofern sich aufgrund gesetzlicher Regelungen die Bestandteile ändern, werden diese entsprechend weiterberechnet.

Der **Energiepreis** beinhaltet die Energiebeschaffung und den Aufwand des Lieferanten. Dieser Energiepreis ist dabei bis zum 31.12.2010 festgeschrieben.

Mit dem neuen Vertrag bezieht die Stadt Köln für ihre Gebäude ein Viertel ihres Strombedarfs aus erneuerbaren Energiequellen und ein weiteres Viertel stammt aus umweltschonender Erzeugung in Kraft-Wärme-Kopplung. Insgesamt führt dies zu einer CO₂ Reduzierung von 37% gegenüber dem deutschen Strommix.

**Seit 01.04.2008
Ökostrom für Köln**

2.2 Umsetzung der Energieleitlinien

Die Planungen für Neubaumaßnahmen werden im Genehmigungsverfahren beim Energiemanagement vorgelegt und das Planungsergebnis in einer Energiecheckliste festgehalten. Insgesamt wurden im Berichtszeitraum bis zum Zeitpunkt der Berichtserstellung 11 Planungsmaßnahmen überprüft bzw. erste Gespräche mit den Planern geführt. Hervorzuheben ist hier besonders die Erweiterung der Hauptschule Rendsburger Platz mit Neubau einer KITA sowie einer Jugendeinrichtung. In Abstimmung mit dem internen Planer wird hier erstmals die Beheizung des gesamten Objektes mit einer Pelletheizung geplant. Der Baubeginn wird jedoch erst 2009 erfolgen.

Nachdem erst zum 1.10.2007 die Novelle der Energieeinsparverordnung EnEV 2007 in Kraft getreten ist, befindet sich derzeit bereits eine weitere Novelle, EnEV 2009, im Gesetzgebungsverfahren. Ihrer Einführung zum 1.1.2009 steht prinzipiell nichts mehr Weg. Kern dieser Novelle ist eine Verschärfung der primärenergetischen Anforderung um etwa 30 %. Damit werden die bisherigen Anforderungen der Energie-Leitlinien der Stadt Köln in diesem Punkt bereits durch den Gesetzgeber erreicht. Ein weiterer Schritt soll aber schon 2012 eine nochmalige Anhebung der energetischen Anforderungen in der gleichen Größenordnung vorsehen.

Eine Anpassung der Energie-Leitlinien bezüglich der primärenergetischen Festlegungen wird diese Entwicklung angemessen berücksichtigen müssen und noch in diesem Jahr erfolgen.

2.3 Sonderprojekte

2.3.1 Neubau Schauspielhaus / Sanierung Oper

Ein herausragendes Projekt des Berichtszeitraumes stellt die Beteiligung des Energiemanagements am Wettbewerbsverfahren für den Neubau des Kölner Schauspielhauses und der Produktionsräume sowie der Generalinstandsetzung des Opernhauses dar. Für die Auslobung wurde ein europaweiter Architektenwettbewerb nach VOF im begrenzten Verfahren nach RAW 2004 durchgeführt. Zur Teilnahme am Wettbewerb konnten sich Architekten/innen aus den Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) sowie Staaten der Vertragsparteien des WTO-Übereinkommens über das öffentliche Beschaffungswesen (GPA) bewerben.

Um bei diesem bedeutenden Projekt die energetischen Faktoren bereits von der ersten Idee an im Projekt zu verankern, wurden die Architekten mit den Auslobungsunterlagen verpflichtet, grundlegende Angaben zu den energetisch bedeutsamen Bauteilangaben in einem separaten Erfassungsmodul auszufüllen.

**Energiebedarfs-
prognose als
Wettbewerbskriterium**

Mit diesen Daten als Bestandteil der Wettbewerbsunterlagen wurden durch das Energiemanagement qualifizierte Energiebedarfsprognosen für die jeweiligen Entwürfe erstellt. Die hierfür verwendete Software berechnet die Wärmeverluste sowie Wärmegewinne der Gebäudebauteile an Hand von Wetterdaten eines Testreferenzjahres und bestimmt den verbleibenden Energiebedarf auf Basis der VDI 2067 Blatt 10 und 11, der zur Beheizung und Kühlung auf vorher definierte Raumtemperaturen noch erforderlich ist. Als Ergebnis erhält man den Jahresheizenergie- bzw. Jahreskühlenergiebedarf des Gebäudes. Die auf diese Weise berechneten Energiebedarfe aller 31 Wettbewerbsentwürfe waren Bestandteil der Vorprüfung und dienten dem Preisgericht als zusätzliches Bewertungskriterium.

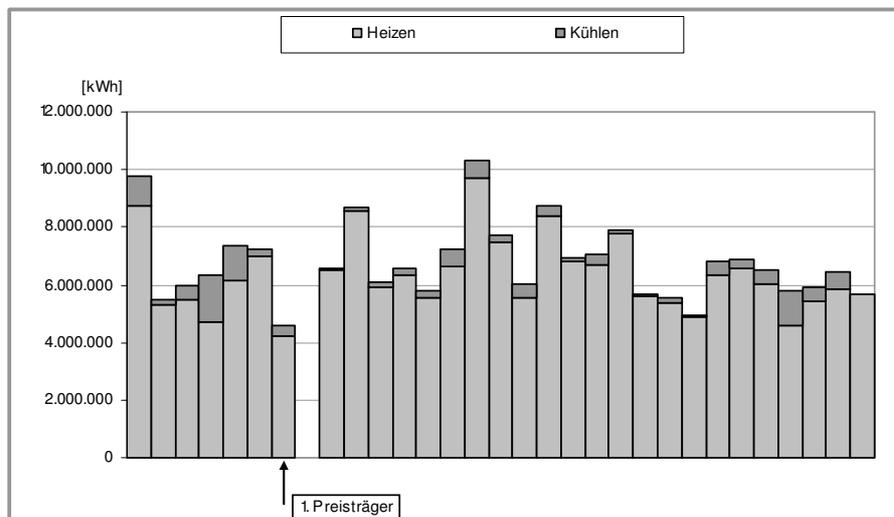


Abbildung 2.3.1.1: Heiz- und Kühlenergie-Bedarfsprognose

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit wurden neben den genauen Ergebnissen eine Signalisierung über die Ampelfarben Grün-Gelb-Rot (= günstig-durchschnittlich-ungünstig) gewählt. Damit wurden die Mitglieder des Preisgerichts in die Lage versetzt, sehr schnell eine generelle Aussage zum Energiebedarf des einzelnen Projektes zu erhalten. Der zum 1. Preisträger des Wettbewerbes gewählte Entwurf, eine gemeinschaftliche Arbeit eines französischen sowie eines Kölner Büros, konnte auch bei den energetischen Belangen mit dem im Vergleich zu allen anderen Arbeiten geringsten Energiebedarf glänzen.

2.3.2 Photovoltaik-Anwendungen

Eigene Projekte

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

Anlage	Installierte Leistun	Betrieb ab
In Betrieb		
Berufsschule Eumeniusstraße	16,9 kW _P	2004
Grundschule Am Pistorhof	14,4 kW _P	2007
Gesamtschule Adalbertstraße	12,2 kW _P	2007
In Planung/Bau:		
	Installierte Leistun	Betriebsbeginn geplant
Realschule Petersenstraße	18 kW _P	2008
Gymnasium Biggestraße	30 kW _P	2008
Rendsburger Platz	20 kW _P	2009
Schulzentrum Rodenkirchen		2010

Abbildung 2.3.2.1 Photovoltaikanlagen der GW

Die Anlage auf dem Dach der Berufsschule Eumeniusstraße befindet sich mittlerweile im vierten Betriebsjahr. Bisher wurde dort mit einem mittleren spezifischer Ertrag von 927 kWh/kW_P ein Ergebnis erzielt, das um etwa 10 % über dem regionalen Durchschnittswert von rund 850 kWh/kW_P liegt. Der vom 1.1. bis 30.06 2008 erzielte Ertrag liegt mit bisher 522 kWh/kW_P schon um 20 % über dem des vergleichbaren Zeitraums im Vorjahr, so dass auch in diesem Jahr ein überdurchschnittliches Ergebnis zu erwarten ist.

Investoren-Projekte

Zu den bereits bestehenden zwei Privatinvestoren-Anlagen, die in Folge des Ratsbeschlusses aus dem Jahre 2000, städtische Dächer für private Investoren zur Verfügung zu stellen, realisiert wurden, ist bisher keine weitere Photovoltaikanlage 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.

Anlage	Installierte Leistung	Betrieb seit
Gymnasium Nikolausstraße	27 kW _P	2005
Grundschule Am Portzenacker	20 kW _P	2008
Gesamtschule Raderthalgürtel	20 kW _P	2007

Abbildung 2.3.2.2 Photovoltaikanlagen privater Betreiber

2.3.3 Förderprogramm JIM.NRW

Bisher war es Kommunen und kleinen Unternehmen nicht möglich, ihre durch Sanierungsmaßnahmen erzielten CO₂-Einsparungen in handelbare Emissionsminderungszertifikate umzuwandeln und diese zu verkaufen. Seit Anfang 2008 bietet die Energieagentur NRW das Joint Implementation Modellprojekt (JIM.NRW) an, das es den Eigentümern kleiner Heizungs- und Dampfkesselanlagen bis 20 MW ermöglicht, an der erreichten CO₂-Einsparung auch monetär zu partizipieren.

Zur Inanspruchnahme dieses Förderprogramm hat das Energiemanagement eine Zusammenstellung der vorgesehenen Kesselsanierungen vorgenommen. Insgesamt finden sich 18 Objekte, die zum Teil jedoch bereits begonnen bzw. erst für 2009 vorgesehen sind. Da die Teilnahme am Projekt an verschiedene Randbedingungen geknüpft ist und die zur Sanierung anstehenden Kessel in einem bestimmten Leistungsbereich liegen müssen, damit sich eine nennenswerte CO₂-Einsparung ergibt, konnten bisher 2 Objekte bei der Energieagentur NRW angemeldet werden. So ist eine Teilnahme bei Ersatz durch einen Fernwärmeanschluss leider nicht möglich. Die bestehenden Altanlagen müssen vor der Sanierung von der Energieagentur begutachtet und die relevanten Daten aufgenommen werden. Mit Hilfe eines Excel-Tools ist vorab die Abschätzung der erzielbaren CO₂-Einsparung und der daraus resultierenden Vergütung möglich. Nach Sanierung wird die Anlage erneut von der Energieagentur überprüft und ein Teilnahmevertrag geschlossen. Mit Hilfe eines Monitoring werden die zukünftigen Verbrauchswerte erfasst und an die Energieagentur gemeldet. Die auf dieser Basis erzielten Erlöse werden im folgenden Frühjahr einmal jährlich ausbezahlt. Das Programm läuft von 2008 bis 2013. Eine Vergütung ist daher für maximal 4 Jahre möglich. Die Höhe der Erlöse hängt dabei vom jeweiligen Preis der Emissionsminderungszertifikate ab. Zurzeit wird mit 17 € pro Tonne CO₂-Einsparung gerechnet.

Die angemeldeten Objekte sind:

Objekt	Heizleistung alt	Heizleistung neu	CO ₂ - Einsparung	Jährliche Vergütung
Peter-Gries-Straße	682 kW	538 kW	13 t/a	220 €
Kattowitzer Straße	976 kW	800 kW	21 t/a	350 €

Abb. 2.3.3.1 Objekte im Projekt JIM.NRW

2.4 Passivhausschule am Irisweg

Mit dem Neubau der Grundschule Irisweg hat die Gebäudewirtschaft erstmals eine Schule nach Passivhausstandard errichtet. Da das Bauen nach Passivhaus-Standard in vielen Aspekten der Planung und Bauausführung besonderer Qualitätssicherung bedarf, wurde ein anerkanntes Fachbüro, die *Passivhaus-Dienstleistung GmbH* aus Darmstadt, mit der fachlichen Begleitung der Planung und schließlich offiziellen Zertifizierung des Bauvorhabens als „Passivhaus“ beauftragt. Die Zertifizierung basiert auf dem rechnerischen Nachweis nach dem eigens zu diesem Zweck entwickelten Passivhaus-Projektierungsprogramm (PHPP), dass das Gebäude die erforderlichen Kriterien (Hauptkriterium: Heizwärmebedarf $\max = 15 \text{ kWh / m}^2 \text{ a}$) erfüllt. Dieses Zertifikat wurde mit Datum vom 26.03.2007 erteilt.

**Zertifiziertes
Passivhaus**

Im April 2007 wurde die Schule nach Fertigstellung der Bauarbeiten endgültig bezogen und hat ihren Betrieb aufgenommen. Während die Passivhaus-Bauweise im Wohnungsbau mittlerweile schon einen deutlichen Erfahrungshorizont aufweisen kann, ist sie im Nichtwohngebäudebereich und hier besonders bei Schulen durchaus noch nicht Stand der Bautechnik und Neuland. Passivhäuser zeigen im Gegensatz zu „normalen“ Gebäuden ein anderes thermisches Verhalten und dementsprechend tragen auch die Nutzer in mehrfacher Hinsicht zum Erfolg des Energiekonzeptes bei, wie viele Erfahrungsberichte aus dem Wohnungsbau dokumentieren. Aus diesem Grund wurde auch im vorliegenden Fall Sorge getragen, die Nutzer mit den Besonderheiten eines Passivhauses vertraut zu machen. Nach der Inbetriebnahme erfolgten mehrere Einweisungen des Betriebspersonals (Hausmeister) und auch der Nutzer (Lehrerschaft) unter Beteiligung eines Fachmannes der *Passivhaus-Dienstleistung GmbH*.

**Intensive Nutzer-
einweisung**

Der Beobachtung und Kontrolle der Betriebsdaten gilt in diesem Fall besonderes Augenmerk des Energiemanagements. Eine weit über das normale Maß hinausgehenden Zahl von Betriebsparameter wie alle Lüftungsanlagen und die zugehörigen Zonen (Klassenräume, Büros, etc), Kesselanlage, Heizkreise (Klassen, Verwaltung, Zubringer Lüftung), Sonnenschutz (Außenjalousie), Lichtsteuerung über Zeitprogramme, Elektrozählerstand, Brandschutzklappen werden daher über die Gebäudeleittechnik erfasst und auf die Leitstelle beim Energiemanagement aufgeschaltet. Dies ermöglicht dem Energiemanagement ein hohes Maß an Kontroll- und Einflussmöglichkeiten. Regelmäßig durchgeführte Kontrollen der Betriebsparameter führten dabei sehr schnell zur Feststellung unterschiedlicher Funktionsdefizite, die zu einem Teil auf Mängel in der Ausführung zurückgeführt

werden konnte (beispielsweise unwirksame Zeitschaltprogramme der Raumluft- und Heizungsregelung, Funktionsmängel in der Beleuchtungssteuerung).

Da der General-Unternehmer die Verantwortung für die Mängelbeseitigung nicht anerkennt, konnte noch keine schnelle Abhilfe geschaffen werden. Die Gebäudewirtschaft prüft zur Zeit die Einleitung entsprechender juristischer Schritte, um den Passivhaus-Betrieb der Objektes auch sicherstellen zu können.

2.5 Energetische Analyse von Gebäuden

Ein Bestandteil des Energiemanagementkonzeptes besteht in der Forderung, pro Jahr drei bis fünf Gebäude mit schlechten Energiekennwerten einer Energieanalyse zu unterziehen. Nach Bereitstellung entsprechender Personalressourcen kommt das Energiemanagement seit Beginn des Jahres 2005 dieser Aufgabenstellung nach.

Programm 2006:

- Grundschule Weimarer Str.
- Hauptschule Holzheimer Weg
- Realschule Kolkkrabenweg
- Gymnasium Kreuzgasse
- Gesamtschule Stresemannstraße (noch aus Programm 2005)

Nach Sicherstellung der Finanzierung wurden die Ergebnisse des Gutachtens in ein Umsetzungskonzept überführt und dem Rat zur Beschlussfassung nach der Sommerpause 2008 vorgelegt. Dieser hat dem Umsetzungskonzept zugestimmt, so dass nun die Umsetzung in die konkrete Maßnahmenplanung übernommen werden kann.

Programm 2007

- Bürgeramt Kalk
- Gemeinschaftshauptschule Tiefentalstraße
- Grundschulen Erlenweg
- Berufskolleg Meerfeldstraße 50-52
- Kindertagesstätte Meerfeldstraße 50-52

Für die vorgenannten Objekte befinden sich weitere Umsetzungskonzepte in Bearbeitung und sollen noch in 2008 dem Rat zur Beschlussfassung vorgelegt werden.

Programm 2008:

Im Berichtszeitraum wurden für das Jahresprogramm „Energieanalysen 2008“ folgende Gebäude für eine detaillierte Untersuchung zu Energieeinsparmöglichkeiten ausgewählt:

- Bürgeramt Mülheim, Wiener Platz 2a, Mülheim
- Gemeinschaftsgrundschule An St. Theresia 1, Buchheim
- Kindertagesstätte Kalk-Mülheimer-Straße 216, Kalk

Im Vorfeld wurden dazu Voruntersuchung über die Eignung für ein Ingenieur-Gutachten durchgeführt und die Grundlagendaten für das Leistungsprofil zur Angebotsabfrage zusammengestellt. Die Angebotsabfrage erfolgte zum Zeitpunkt der Berichtserstellung Ende Juli 2008. Für die Bearbeitung sind 4 Monate vorgesehen. Die Bearbeitung für den Bereich Heizenergie soll während der Heizzeit 2008/2009 durchgeführt werden, so dass die Ergebnisse im ersten Quartal 2009 zur Verfügung stehen.

2.6 Energiecontrolling

2.6.1 Hausmeisterablesung

Seit Beginn der Heizperiode 2005/2006 wird eine eigene Ablesung der Energie- und Wasserzähler durch das Betriebspersonal (Hausmeister in Schulen, Werkstatt der Gebäudewirtschaft bei Verwaltungsgebäuden) durchgeführt. Durch die regelmäßige Kontrolle der aus den Zählerablesungen resultierenden monatlichen Verbrauchsdaten werden vor allem bei den Wasserverbräuchen gegenüber den üblichen Jahresverbrauchszahlen sofort auffällige Mehrverbräuche feststellbar. Auf diese Weise konnten im ersten Halbjahr 2008 wieder unnötige Wasserverluste bei mehreren Objekten ausfindig gemacht und behoben werden. So wurden folgende Mängel aufgedeckt:

Objekt	Ursache	monatl. Mehrverbrauch
Neusser Str. 421	Undichtigkeit in Verteilleitung	800 m ³
GES Im Weidenbruch	Wasserrohrbruch	2.200 m ³
GS Weinsberstraße	Bruch der Feuerlöschleitung	4.000 m ³
Baadenberger Str.	Fehler an Urinalspülung	700 m ³

Abb. 2.6.1.1 lokalisierte Wasserverluste

Insgesamt konnten damit Wasserverbrauchs-Mehrkosten in Höhe von monatlich 22.870,-Euro vermieden werden.

**frühzeitige Leckage-
Erkennung spart
22.870 Euro**

2.6.2 Energiedienst

Im ersten Halbjahr 2008 wurden vom Energiedienst (ED) der Gebäudewirtschaft weitere 63 Objekte begangen und vor Ort auf energierelevante Einsparungen untersucht. Im Zuge dessen sind die programmierten Heizzeiten an den tatsächlichen Bedarf (Belegungszeit) sowie die Heizkurven entsprechend angepasst worden. Besonders bei Objekten ohne Hausmeister wie z.B. Kitas oder Verwaltungsgebäude konnten Falscheinstellungen festgestellt und beseitigt werden.

Im Rahmen der Energiedienstbegehungen wurden ebenfalls Bewertungen der Heizpunkte für Schulhausmeister sowie auch die Festlegung von Nebenkosten für Dienstwohnungen mit überprüft und festgestellt.

**personelle Verstärkung
im Energiedienst**

Nachdem in den vergangenen zwei Jahren die Vergabe von Energiedienstaufgaben auch an externe Firmen zu unbefriedigenden Ergebnissen geführt hatte, wurde eine Verstärkung des eigenen Personalstamms favorisiert. Nach entsprechender organisatorischer Vorbereitung konnten nunmehr zwei zusätzliche Planstellen für die Aufgabe „Energiediensttätigkeit“ eingerichtet werden. Der Rat der Stadt Köln hat diese Stellenzusetzung in seiner Sitzung am 24. Juni 2008 beschlossen, die zunächst bis zum 31.12.2011 befristet sind. Die Personalgewinnung ist in Vorbereitung.

Nachdem der eigene Energiedienst eine erste Einarbeitungsphase absolviert hat, erfolgt eine Bewertung der Tätigkeiten, auf deren Basis eine unbefristete Einrichtung der Stellen erfolgen kann.

2.6.3 Gebäudeautomation

Zur zentralen Optimierung werden die Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Elektroanlagen der Gebäude sukzessive auf die Leitzentralen des Energiemanagement aufgeschaltet. Bis Ende 2008 werden ca. 165 Gebäude aufgeschaltet sein.

Wie bereits im Energiebericht 2007 berichtet, richtet das Energiemanagement zurzeit eine oberste Managementebene (OM) ein. Damit werden die Bedienung und die Aufgabenerledigung der verschiedenen Abteilungen in Hinsicht auf Betriebsführung und Energiemanagement der haustechnischen Regelungsanlagen (Heizung-, Klima-, Lüftungs-, Elektrogewerke) zukünftig stark vereinfacht.

Die in diesem Zusammenhang erforderlichen umfangreichen Tests mit verschiedenen Produkten unterschiedlichster Hersteller sind mittlerweile abgeschlossen und die hier gewonnenen Erkenntnisse in Form

**Oberste Management-
ebene (OM) in Leitlinien
verankert**

eines Standards festgehalten worden. Dieser Standard beinhaltet u.a. auch Regeln für die Erstellungs- und Aufschaltmodalitäten der haustechnischen Regelungsanlagen im Planungsverfahren der Gebäudewirtschaft. Da die Umsetzung dieser Standardanforderungen für den effizienten Energieeinsatz unbedingt erforderlich ist und darin die hierfür benötigten Optimierungsprogramme der Regelungsanlagen beschrieben sind, wurden die „Energieleitlinien der Stadt Köln“ um einen Anhang „Anforderungen Gebäudeautomation“ erweitert.

Aktuell wird die Funktionsfähigkeit der obersten Managementebene (OM) und das Kommunikationsprotokoll BACnet bereits in drei Gebäude im realen Betrieb auf Betriebssicherheit und einfache Bedienbarkeit geprüft. Die Prüfung beinhaltet besonders die optimale Einbindung der OM ins Energiemanagement.

Die Gebäude sind:

- Grundschule Ricarda Huch Str.
- Grundschule Neue Heide
- Berufskolleg/ freie Schule Bernhard Letterhaus Str.

**3 Gebäude mit OM im
realen Testbetrieb**

2.7 Schulungsmaßnahmen

Nach den verschiedenen Schulungen der letzten zwei Jahre (für Hausmeister, Schulleiter, Planungsmitarbeiter der Gebäudewirtschaft, berichtet in den Energieberichten 2006 und 2007) wurde diesmal für alle Mitarbeiter der Gebäudewirtschaft, die mit haustechnischer Planung in Neubau und Instandhaltung befasst sind, ein Regelungstechnikseminar angeboten. Darin wurden die Energieleitlinien und ihre Anwendung erläutert, die heute üblichen Funktionsweisen von Heizungsregelungen zur Energieeinsparung dargestellt, bereits in der Planung vermeidbare Fehlerquellen angesprochen und mit Beispielen aus der Praxis verdeutlicht. Die Resonanz war durchgehend gut. Der Kontakt des Energiemanagements mit den Kollegen und somit die Akzeptanz der Energieleitlinien wurde dadurch gefördert.

Für das zweite Halbjahr 2008 ist ein Energieeinsparseminar für die Leiterinnen und Leiter der Kölner Kindertagesstätten vorgesehen. Das Seminar enthält auch einen pädagogischen Teil, der Ideen und Anregungen vermittelt, wie auch Kindern das Thema der Energieeinsparung vermittelt werden kann. Das Konzept zum Seminar wurde von der Energieagentur NRW verfasst.

2.8 Energie- Einsparmaßnahmen

Im Energiebericht 2008, Teil1: Energieverbrauchs- und Kostenstatistik sind die Verbrauchsdaten und Kennwerte der einzelnen Objekte des Jahres 2006 aufgeführt. Im Vergleich mit entsprechenden mittleren Vergleichswerten wird dort eine Vielzahl von Gebäuden auffällig, die

zum Teil einen erheblich erhöhten Energieverbrauch aufweisen. Für den Bereich Verwaltungsgebäude und Schulen ergibt sich folgendes Bild:

Gebäudetyp Energiebereich	Gesamt- zahl	Kennwert 50% über Vergleichs- Wert	Kennwert 100% über Vergleichs- Wert
Verwaltung Heizung	85	5	4
Verwaltung Strom	85	3	1
Verwaltung Wasser	85	7	7
Schulen Heizung	271	50	6
Schulen Strom	271	19	21
Schulen Wasser	271	29	44

Abbildung: 2.8.1: Anzahl der auffälligen Gebäude

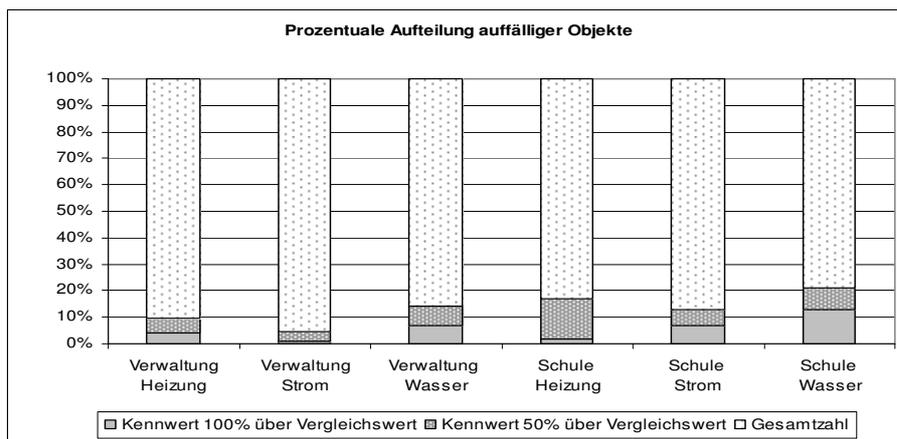


Abbildung: 2.8.2: Anteil der auffälligen Gebäude am Gesamtbestand

Zielsetzung ist es, bei den auffälligen Gebäuden Maßnahmen durchzuführen, die sich nachhaltig auf den Energieverbrauch auswirken. Bauliche Maßnahmen wirken sich im Wesentlichen auf den Heizenergieverbrauch aus. So haben Dach- oder Fassadensanierung einen erheblichen Einfluss auf den Wärmebedarf, bewirken jedoch beim Strom- oder Wasserverbrauch keine Änderung. Spezielle Maßnahmen z.B. an der Beleuchtung wirken dagegen ausschließlich auf den Stromverbrauch.

Eine Zusammenstellung der Maßnahmen, die ab 2.Hj. 2007 von der Gebäudewirtschaft durchgeführt bzw. begonnen wurden,

zeigt 58 Einzelmaßnahmen mit Einfluss auf den Energieverbrauch.

Zum Teil wurden dabei mehrere Maßnahmen an einem Objekt umgesetzt. Differenziert ergibt sich das folgende Bild aufgeteilt nach dem jeweiligen Umsetzungszeitraum:

58 neue Energieeinsparmaßnahmen im Berichtszeitraum

Maßnahme	2005	2006	2007	2008	gesamt
Fenstererneuerung	1	8	3	11	23
Kessel- /Heizungserneuerung	2	5	6	16	29
Beleuchtungserneuerung		3	3	11	17
Generalinstandsetzung	5	1		7	13
Einbau GLT	9	10	8	7	34
Dachsanierung			2	6	8
Fassadensanierung		3	1	7	11
ÖffentlichPrivatePartnerschaft ÖPP		6			6
Energieanalysen	3	4	4	3	14
Dämmung oberste Geschoßdecken				43	
Summe	20	40	27	101	188

Abbildung 2.8.3: Durchgeführte Maßnahmen in den Jahren 2005 - 2008

Neben den bereits durchgeführten Maßnahmen sind für das Jahr 2008 weitere 101 Energieeinsparmaßnahmen hinzugekommen. Insgesamt sind damit 188 Maßnahmen mit Energieeinspar-Charakter durchgeführt bzw. geplant worden.

188
Energiesparmaßnahmen

2.9 Ausblick

In Fortschreibung des letzten Sachstandsberichtes zur Umsetzung des Energiemanagementkonzeptes sind als wesentliche weitere Tätigkeitsschwerpunkte zu benennen:

- Weitere Analyse herausragender Energie- und Wasserverbrauchskennwerte
- Umsetzung und Fortschreibung der Gebäude-Energieanalysen
- Erstellung und Aushang von Energieausweisen in öffentlichen Gebäuden über 1.000 m² Nutzfläche
- Intensivierung der digitalen Energieverbrauchsdatenverarbeitung
- Anpassung der Energieleitlinien an die novellierte EnEV 2009 sowie kontinuierliche Mitarbeit bei Neubauplanungen und Generalsanierungen
- Schrittweise Implementierung einer computergestützten Energiebedarfsprognose bei ausgewählten Planungen

Die Ergebnisse der jährlich erhobenen Energieverbrauchsstatistik werden sorgfältig analysiert und Abweichungen auf ihre Ursachen hin untersucht. Ziel ist auch hier die Identifizierung von energetischen Mängeln und deren Behebung.

Die Erstellung von Energieausweisen und deren Aushängung ist in den öffentlichen Gebäude mit hohem Publikumsverkehr und mehr als 1.000 m² Nutzfläche bleibt ein hochrangiges Thema. Die Frist hierfür ist auf den 1. Juli 2009 terminiert. Die klimapolitische Strategie der Bundesregierung führt zunächst zu einer weiteren Novellierung der EnEV, die in diesem Jahr von der Bundesregierung verabschiedet wurde und aller Voraussicht nach am 01.01.2009 in Kraft treten wird. Sie ist in einem ersten Schritt mit einer Verschärfung der primärenergetischen Anforderungen um etwa 30 % verbunden. Angekündigt ist bereits heute schon der zweite Schritt, bis 2012 nochmals die Anforderungen der EnEV um den gleichen Betrag anzuheben. Unter Berücksichtigung dieser Entwicklung werden die Standards der Energieleitlinien der Stadt Köln entsprechend anzupassen sein.

Der Verfügbarkeit der Energieverbrauchsdaten wird auch weiterhin ein erheblicher Stellenwert eingeräumt, da darin die verlässliche Grundlage aller weiteren Schlüsse und Konzepte zur Energieeinsparung besteht. Es ist in den vergangenen zwei Jahren seit Beginn der Umsetzung des Energiemanagementkonzeptes hier ein guter Fortschritt erzielt worden, der bereits eine erhebliche Verbesserung in der Plausibilität der damit ermittelten Ergebnisse mit sich gebracht hat. Die mit der Stromausschreibung vertraglich fixierte Bereitstellung von Lastgangkurven wird dabei eine wichtige Rolle spielen. Weiteres drin-

gendes Ziel besteht darin, die Hausmeisterablesedaten in ihrer Qualität und Vollständigkeit auf das Niveau zu bringen, das für eine erfolgreiche Anwendung notwendig ist.

Die Ergebnisse der Verbrauchsstatistik 2006 lassen eine positive Trend-Entwicklung der letzten Jahre erkennen und nähern sich der Einsparzielsetzung, die der Rat mit 5 % beziffert hat. Im zweiten Jahr nach Forcierung der Anstrengungen durch das „Aktive Energiemanagementkonzept“ kann stromseitig eine Einsparquote von 4,4 % dokumentiert werden, wasserseitig zählt das Ergebnis sogar mehr als 7 %. Die Verbrauchsentwicklung bei der Heizenergie schließt nach Bereinigung aller den Vergleich verzerrender Parameter (Einfluss der Witterung, Flächenveränderung, Änderung der Nutzungszeiten in den ersten OGT-Schulen) mit annähernd dem gleichem Wert wie im Vorjahr ab, das heißt der in den Jahren davor noch zu verzeichnende jährliche Verbrauchszuwachs konnte nun auch erfolgreich gestoppt werden. Dies lässt bei Beibehaltung dieser Entwicklung dann für die nächste Auswerteperiode 2007 auch eine nominelle Verbrauchsreduzierung erwarten.