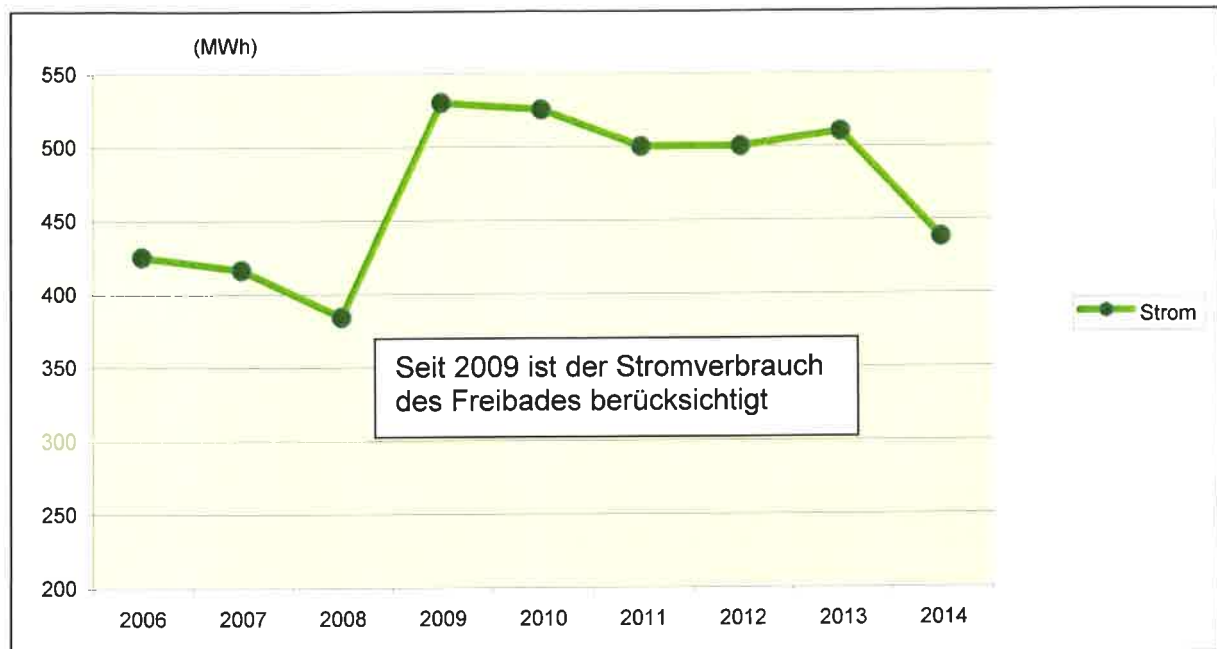
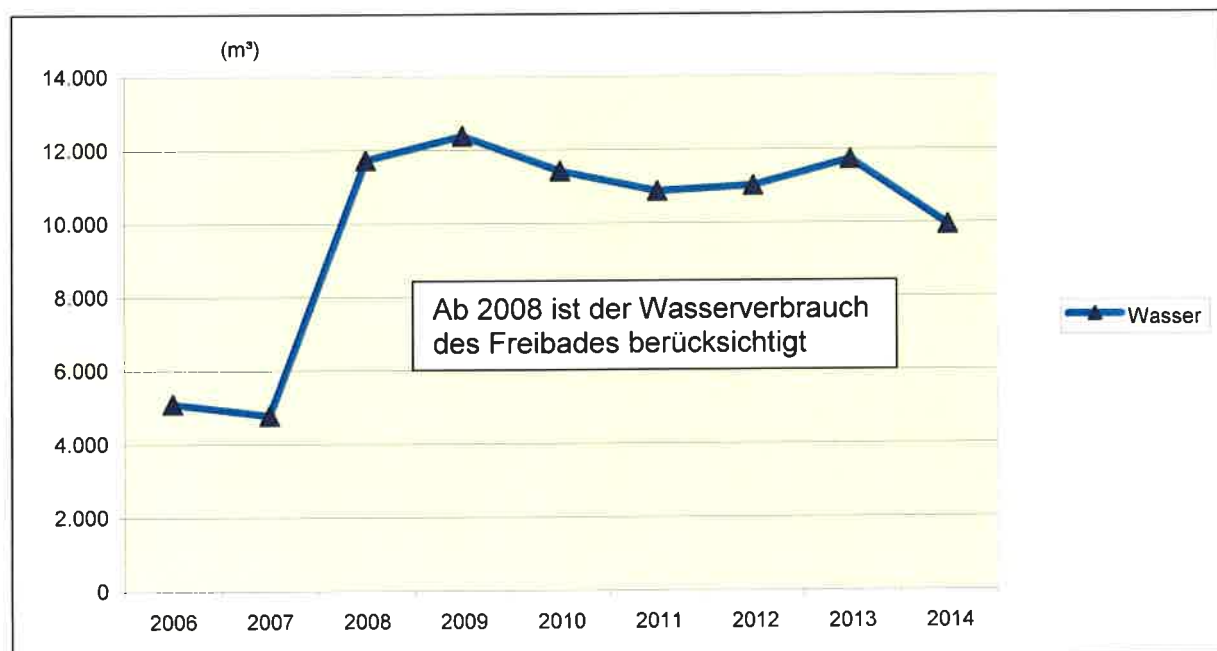




Grafik 2.2.1b: Entwicklung des Stromverbrauchs

Anmerkung: Bis 2008 ist der Stromverbrauch des Freibades nicht berücksichtigt

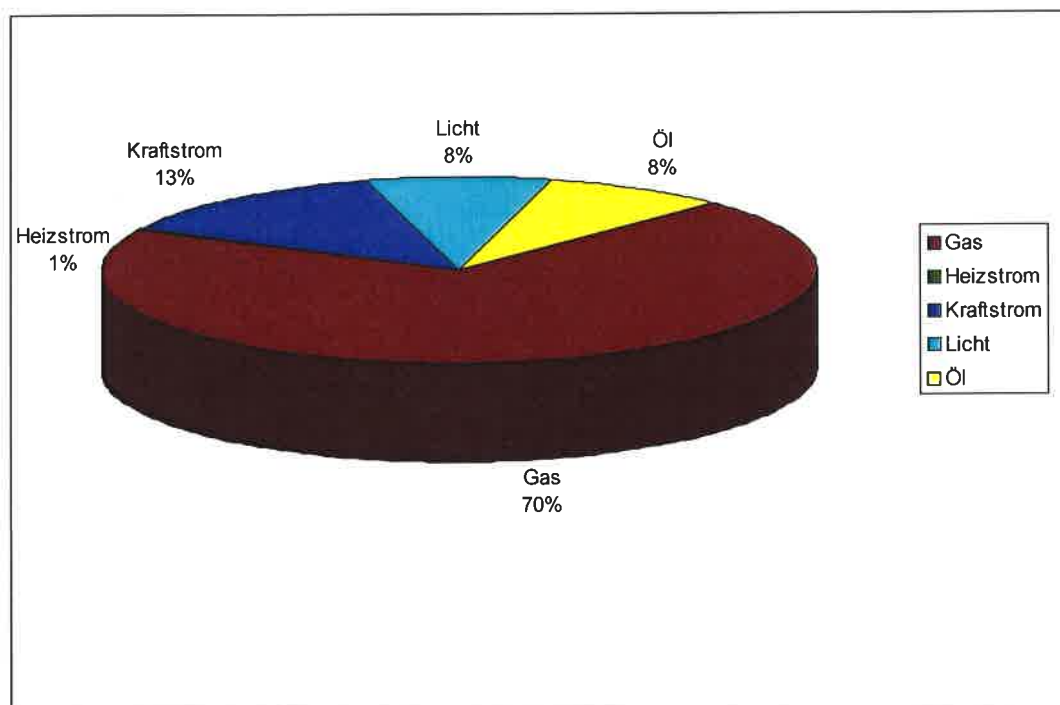


Grafik 2.2.1c: Entwicklung des Wasserverbrauchs

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Gas	69,6
Heizstrom	0,5
Kraftstrom	13,3
Licht	8,4
Öl	8,2

Tabelle 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014



Grafik 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

2.3 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

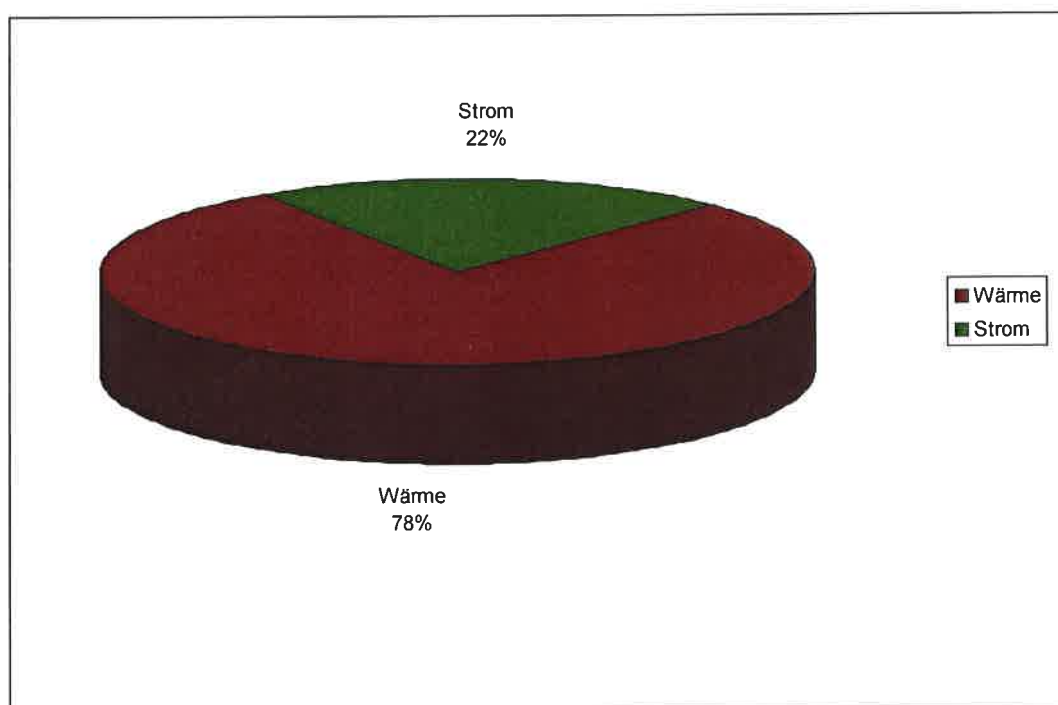
Jahr	Flächen	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in m ³	m ³ / m ²	Index
2006	19.579	2.045	0,10	100						
2007	20.679	1.829	0,09	85						
2008	20.679	1.764	0,09	82						
2009	20.679	1.750	0,08	81	530	0,03	100	12.377	0,60	100
2010	21.179	1.743	0,08	79	525	0,02	97	11.412	0,54	90
2011	21.179	1.643	0,08	74	500	0,02	92	10.865	0,51	86
2012	21.179	1.626	0,08	74	500	0,02	92	11.012	0,52	87
2013	21.179	1.646	0,08	74	510	0,02	94	11.715	0,55	92
2014	21.179	1.573	0,07	71	438	0,02	81	9.939	0,47	78

Tabelle 2.3.1: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2006/2009

2.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

	Anteil (%) an gesamter Energieverwendung
Wärme	78,2
Strom	21,8

Tabelle 2.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014



Grafik 2.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

Die nachfolgenden Tabellen 2.4.2 bis 2.4.4 zeigen die Entwicklung der Verbräuche der 9 Objekte in den Jahren 2006 bis 2014.

Objekt	Stromverbrauch in kWh											
	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014			
01 Brunnenschule	7.405	7.628	6.973	7.007	7.431	7.338	7.465	7.976	7.203			
02 Schulzentrum Reichenbach	159.350	151.720	151.610	157.060	160.120	164.702	157.675	156.073	144.666			
03 Brühlhalle	141.450	136.680	111.790	111.740	114.080	95.355	100.984	103.122	84.561			
04 Rathaus	59.487	59.372	58.696	55.014	58.530	43.621	40.925	40.577	37.383			
05 Feuerwehr	35.997	39.914	33.112	31.250	30.556	35.225	35.109	35.544	36.662			
06 Kindergärten Schulstraße	11.756	10.280	12.626	11.988	13.619	20.685	24.694	23.870	25.047			
07 Clärchen-Seyfert-Kindergarten	3.256	3.103	2.971	3.635	4.243	3.786	3.952	4.065	4.108			
08 Kindergarten Steinäcker	6.703	7.399	6.466	6.124	5.022	4.048	4.201	4.416	3.535			
10 Freibad	Es liegen keine Verbrauchsdaten vor			146.254	131.362	125.394	124.668	134.309	95.046			
Summe	425.404	416.096	384.244	530.072	524.963	500.154	499.673	509.952	438.211			

Tabelle 2.4.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh

Objekt	Wasserverbrauch in Liter									
	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014	
01 Brunnenschule	166.000	144.000	161.000	268.000	261.000	230.000	271.000	242.000	184.000	
02 Schulzentrum Reichenbach	2.373.000	2.288.000	1.708.000	1.368.000	1.583.000	1.849.000	1.616.000	1.725.000	1.409.000	
03 Brühlhalle	1.351.000	1.202.000	987.000	1.060.000	1.162.000	1.122.000	1.222.000	1.242.000	1.037.000	
04 Rathaus	640.000	606.000	689.000	716.000	795.000	539.000	561.000	533.000	563.000	
05 Feuerwehr	116.000	121.000	117.000	103.000	117.000	120.000	93.000	105.000	110.000	
06 Kindergärten Schulstraße	245.000	233.000	209.000	243.000	279.000	283.000	291.000	336.000	455.000	
07 Clärchen-Seyfert-Kindergarten	108.000	100.000	102.000	106.000	112.000	96.000	96.000	100.000	93.000	
08 Kindergarten Steinäcker	97.000	79.000	91.000	89.000	101.000	108.000	89.000	83.000	72.000	
10 Freibad	Es liegen keine Verbrauchsdaten vor		7.656.000	8.424.000	7.002.000	6.518.000	6.773.000	7.349.000	6.016.000	
Summe	5.096.000	4.773.000	11.720.000	12.377.000	11.412.000	10.865.000	11.012.000	11.715.000	9.939.000	

Tabelle 2.4.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in Litern

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh								
	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014
01 Brunnenschule	137.890	89.006	148.366	144.459	146.735	150.138	133.861	171.594	165.067
02 Schulzentrum Reichenbach	854.527	718.068	724.811	745.844	727.713	667.504	678.075	684.260	674.973
03 Brühlhalle	354.427	337.752	302.902	304.618	310.356	308.717	315.225	295.386	293.292
04 Rathaus	284.379	274.530	266.924	255.662	243.833	205.906	190.837	181.341	158.392
05 Feuerwehr	132.807	140.257	134.801	108.374	104.290	106.182	109.990	104.524	107.342
06 Kindergärten Schulstraße	169.946	164.109	103.472	106.330	118.325	108.646	96.821	110.668	82.503
07 Clärchen-Seyfert-Kindergarten	62.172	61.354	47.777	49.841	53.535	56.899	57.309	56.094	57.093
08 Kindergarten Steinäcker	48.461	44.401	34.578	34.523	38.026	38.813	44.180	41.923	34.740
Summe	2.044.609	1.829.477	1.763.631	1.749.651	1.742.813	1.642.805	1.626.298	1.645.790	1.573.402

Tabelle 2.4.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte in kWh

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

a) Stromverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
06 Kindergärten Schulstraße	25,05	1,18	5
05 Feuerwehr	36,66	1,12	3
07 Clärchen-Seyfert-Kindergarten	4,11	0,04	1

Tabelle 2.4.5: Die Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen gegenüber 2013

b) Stromverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
10 Freibad	95,05	-39,26	-29
03 Brühlhalle	84,56	-18,56	-18
02 Schulzentrum Reichenbach	144,67	-11,41	-7
04 Rathaus	37,38	-3,19	-8
08 Kindergarten Steinäcker	3,54	-0,88	-20
01 Brunnenschule	7,20	-0,77	-10

Tabelle 2.4.6: Die Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung gegenüber 2013

c) Wasserverbrauchssteigerung

Objekt	m³	Änd. (m³)	Änd. (%)
06 Kindergärten Schulstraße	455,00	119,00	35
04 Rathaus	563,00	30,00	6
05 Feuerwehr	110,00	5,00	5

Tabelle 2.4.7: Die Objekte mit Wasserverbrauchssteigerung gegenüber 2013

d) Wasserverbrauchsreduzierung

Objekt	m³	Änd. (m³)	Änd. (%)
10 Freibad	6.016,00	-1.333,00	-18
02 Schulzentrum Reichenbach	1.409,00	-316,00	-18
03 Brühlhalle	1.037,00	-205,00	-17
01 Brunnenschule	184,00	-58,00	-24
08 Kindergarten Steinäcker	72,00	-11,00	-13
07 Clärchen-Seyfert-Kindergarten	93,00	-7,00	-7

Tabelle 2.4.8: Die Objekte mit Wasserverbrauchsreduzierung gegenüber 2013

e) Wärmeverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
05 Feuerwehr	107,34	2,82	3
07 Clärchen Seyfert-Kindergarten	57,09	1,00	2

Tabelle 2.4.9: Die Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung gegenüber 2013**f) Wärmeverbrauchsreduzierung**

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
06 Kindergärten Schulstraße	82,50	-28,17	-25
04 Rathaus	158,39	-22,95	-13
02 Schulzentrum Reichenbach	674,97	-9,29	-1
08 Kindergarten Steinäcker	34,74	-7,18	-17
01 Brunnenschule	165,07	-6,53	-4
03 Brühlhalle	293,29	-2,09	-1

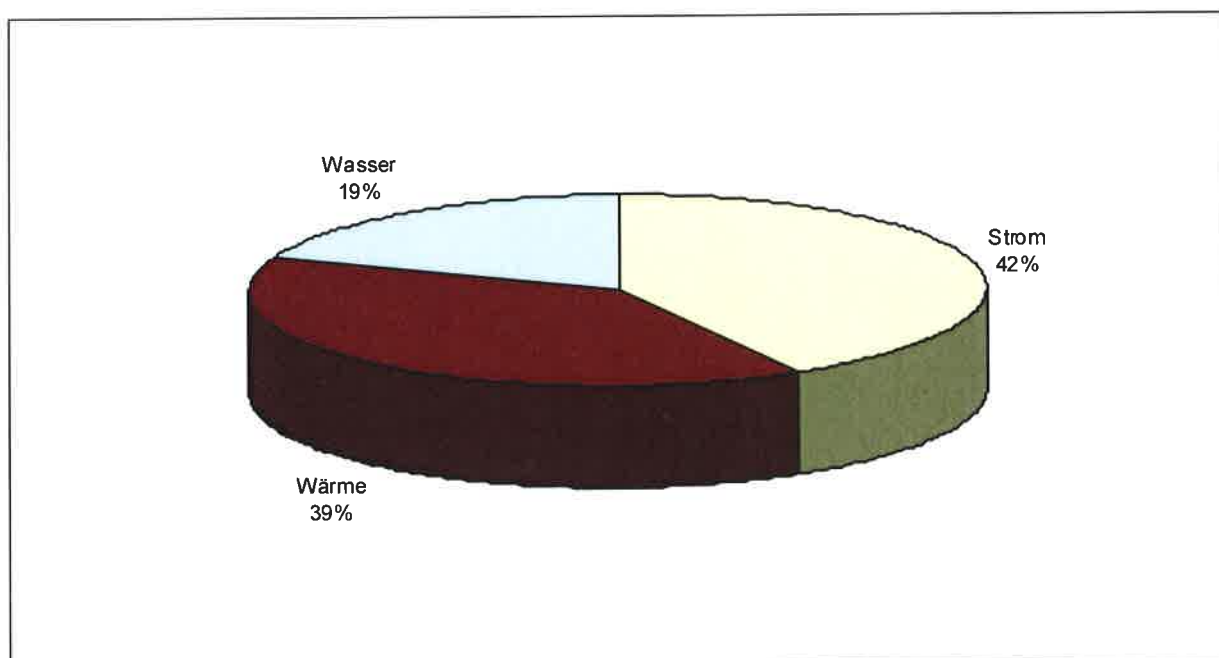
Tabelle 2.4.10: Die Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung gegenüber 2013

2.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die 9 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
94.871,-	87.900,-	43.002,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
-19%	-22%	-13%

Tabelle 2.5.1: Verbrauchskosten 2014

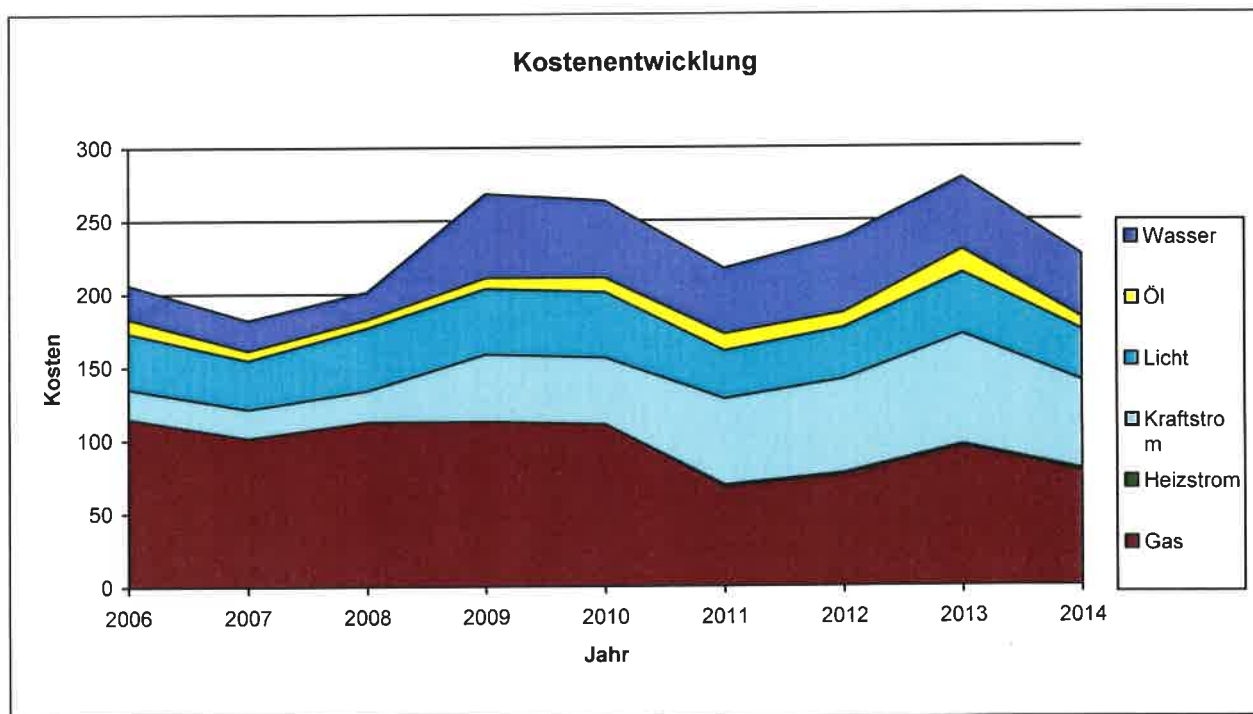


Grafik 2.5.1: Kostenstruktur 2014

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) der **9** Objekte, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, belaufen sich im Berichtsjahr 2014 auf **225.773,- EUR**.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Gas	114,87	101,45	112,42	112,79	110,67	67,74	75,55	95,01	77,87
Heizstrom						1,36	1,40	1,35	1,50
Kraftstrom	20,48	20,07	21,63	45,98	45,59	58,99	64,32	75,33	60,24
Licht	38,10	33,23	42,64	44,78	44,88	32,55	34,98	41,82	34,63
Öl	9,80	6,70	6,07	7,32	9,86	11,65	10,42	16,00	8,53
Wasser	23,16	20,86	18,78	57,66	52,63	44,82	51,48	49,32	43,00

Tabelle 2.5.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2006



Grafik 2.5.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2006

Jährliche Energiekosteneinsparungen

Als Energiekosteneinsparung wird hier errechnet, um wie viel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuellen Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass die Witterung im aktuellen Verbrauchszeitraum dem langjährigen Mittel entsprochen hätte.

Strom	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Einheit
spezifischer Verbrauch	25,63	24,79	23,61	23,61	24,08	20,68	kWh/m ²
akt. Fläche	20.679	21.179	21.179	21.179	21.179	21.179	m ²
akt. spezifischer Preis	0	17,25	18,64	21,42	25,24	24,04	ct/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-3.069	-7.975	-9.164	-8.286	-25.203	€

Wärme	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Einheit
spezifischer Verbrauch	84,63	82,29	77,57	76,77	77,71	74,27	kWh/m ²
akt. Fläche	20.679	21.179	21.179	21.179	21.179	21.179	m ²
akt. spezifischer Preis	0	5,61	4,92	4,62	5,90	5,90	ct/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-2.780	-7.356	-7.691	-8.647	-12.945	€

Wasser	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Einheit
spezifischer Verbrauch	599	538	513	520	553	469	l/m ²
akt. Fläche	20.679	21.179	21.179	21.179	21.179	21.179	m ²
akt. spezifischer Preis	0	4,85	4,10	4,10	3,90	3,90	€/m ³
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-6.266	-7.468	-6.860	-3.800	-10.738	€

Energiekosten-einsparung	2010	2011	2012	2013	2014	Einheit
Strom	-3.069	-7.975	-9.164	-8.286	-25.203	€
Wärme	-2.780	-7.356	-7.691	-8.647	-12.945	€
Wasser	-6.266	-7.468	-6.860	-3.800	-10.738	€
Summe	-10.105	-20.788	-21.703	-18.720	-46.872	€

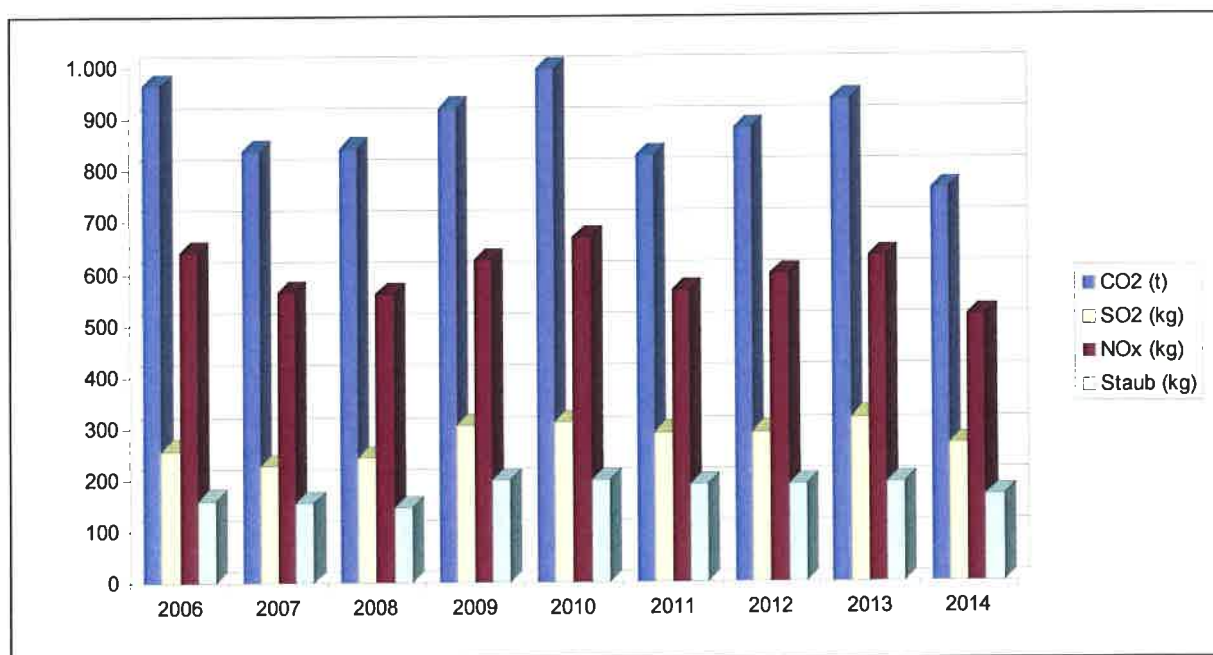
2.6 Emissionen

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die 9 untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom	277.388	192	219	164
Wärme	486.027	76	297	4
Summe	763.415	268	516	168

Tabelle 2.6.1: Emissionen 2014

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



Grafik 2.6.1: Entwicklung der Emissionen

2.7 Verbrauchskennwerte

Verbrauchskennwert: [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres sowie der Energiebezugsfläche ermittelt. Durch die in der folgenden Tabellen dargestellten Mittel- und Zielwerte kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft zu der von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise verglichen werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der neue Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte 2005 von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 25.000 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Der **Zielwert** ergibt sich dabei als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dabei ist zu beachten, daß sich hier natürlich die Neubauten mit von Beginn an optimierter Technik und Wärmeschutz nach heutigem Standard konzentrieren. Dieser „Zielwert“ ist also ohne umfangreichste Investitionen im Altbaubestand normalerweise nicht erreichbar. Hier sollte deshalb vielmehr der Mittelwert zur Orientierung herangezogen werden.

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

Bei der Interpretation der Energiekennwerte sind jeweils nochmals spezielle Gegebenheiten (z. B. Mischnutzungen) ins Kalkül zu ziehen.

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der 9 untersuchten Objekte:

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]
01 Brunnenschule	7.203	5	10	5
02 Schulzentrum Reichenbach	144.666	17	12	6
03 Brühlhalle	84.561	21	23	10
04 Rathaus	37.383	17	32	8
05 Feuerwehr	36.662	26	17	6
06 Kindergärten Schulstraße	25.047	14	18	11
07 Cl.-Seyfert-Kindergarten	4.108	12	18	10
08 Kindergarten Steinäcker	3.535	9	18	10
10 Freibad	95.046	86	103	37

Tabelle 2.7.1: Stromverbrauchskennwerte 2014

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Brunnenschule	165.067	122	110	66
02 Schulzentrum Reichenbach	674.973	79	103	61
03 Brühlhalle	293.292	72	150	76
04 Rathaus	158.392	72	90	50
05 Feuerwehr	107.342	75	143	63
06 Kindergärten Schulstraße	82.503	47	139	76
07 Cl.-Seyfert-Kindergarten	57.093	166	123	73
08 Kindergarten Steinäcker	34.740	86	123	73
10 Freibad				

Tabelle 2.7.2: Wärmeverbrauchskennwerte 2014

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
01 Brunnenschule	184	0,14	0,17	0,07
02 Schulzentrum Reichenbach	1.409	0,17	0,17	0,07
03 Brühlhalle	1.037	0,25	0,28	0,10
04 Rathaus	563	0,25	0,20	0,06
05 Feuerwehr	110	0,08	0,25	0,04
06 Kindergärten Schulstraße	455	0,26	0,47	0,27
07 Cl.-Seyfert-Kindergarten	93	0,27	0,45	0,24
08 Kindergarten Steinäcker	72	0,18	0,45	0,24
10 Freibad	6.016	5,47	10,16	2,94

Tabelle 2.7.3: Wasserverbrauchskennwerte 2014