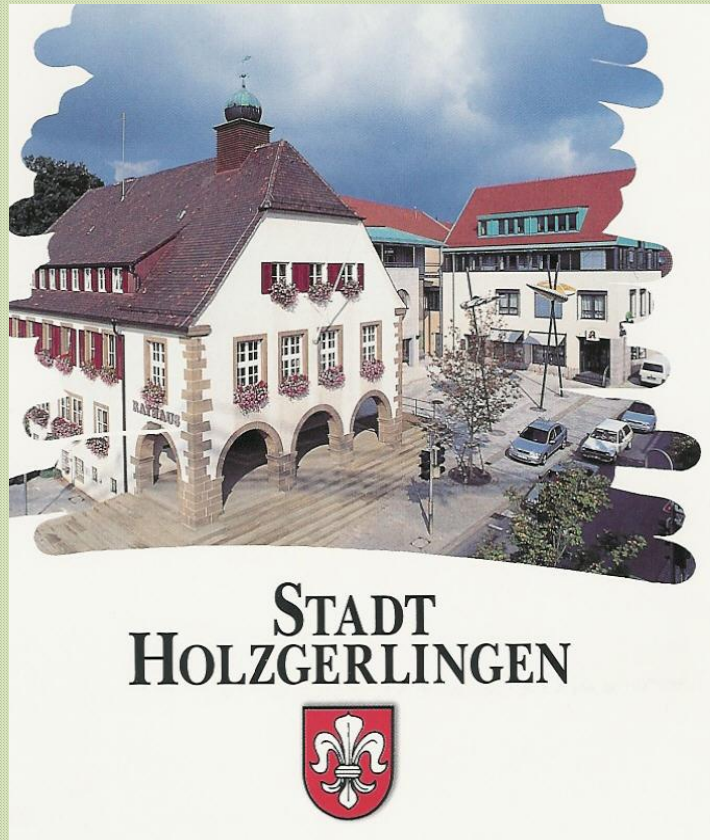


# Energiebericht 2015



erstellt von:  
Finanz- und Liegenschaftsverwaltung  
H. Gottwald  
Leiter Liegenschaften  
Holzgerlingen, 02/2016

## Vorwort

Das Thema Klimaschutz – Energie ist seit Jahren in aller Munde. Das in diesem Bereich viel gemacht werden muss, bestimmt deutschlandweit die öffentliche Diskussion. Auch die Stadt Holzgerlingen stellt sich den Anforderungen des Klimaschutzes und der Verpflichtung ihre Einrichtungen zu prüfen und ggfs. Maßnahmen umzusetzen, wenn energetische Einsparungsmöglichkeiten möglich sind.

Dies wird bereits seit Jahren kontinuierlich, zielstrebig und aber auch strukturiert angegangen.

Dem Gemeinderat wurde bereits früher aufgezeigt, welche Investitionen der vergangenen 20 Jahren auch energetisch, positive Auswirkungen zur Folge hatten. In diesem Zusammenhang muß betont werden, dass es seit Jahren im Selbstverständnis der Stadt liegt, dass in die Planung notwendige baulichen Investitionen auch die Prüfung der Energierrelevanz eingebunden wird.

Im Rahmen des vorliegenden Energieberichts soll versucht werden, die Entwicklung der Maßnahmen, welche konkret in den Energiebereich einfließen, zu begleiten und zu dokumentieren.

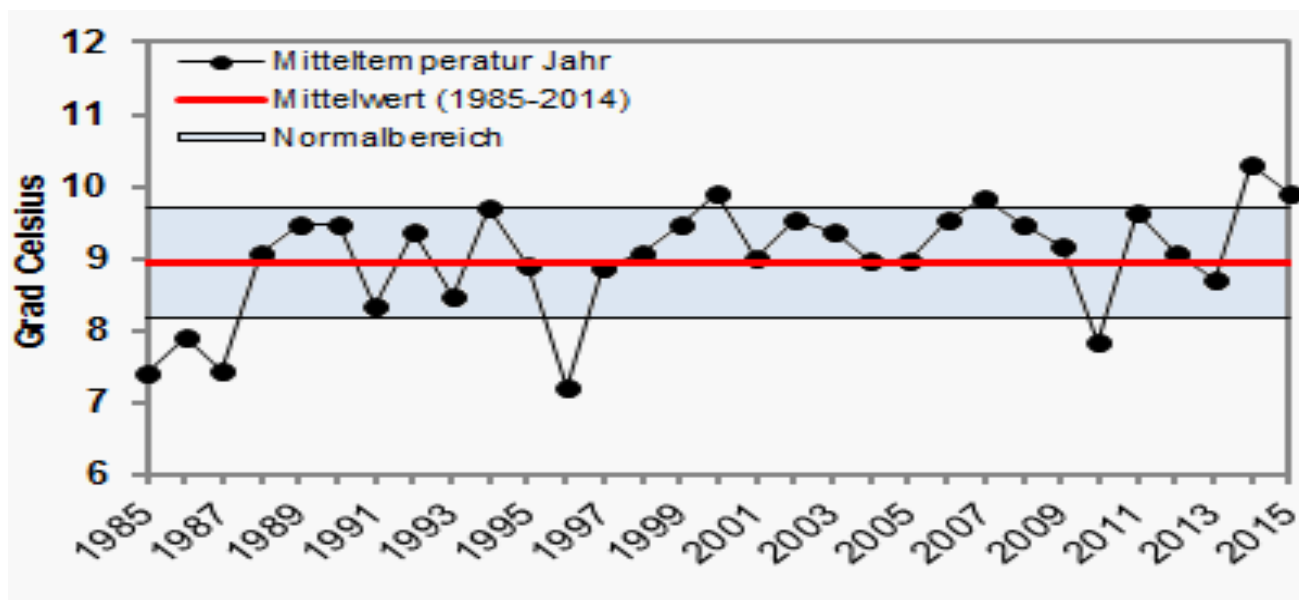
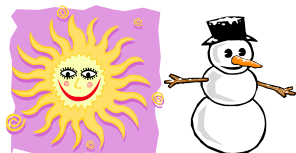
**Wir sind überzeugt, dass wir in Holzgerlingen einen großen Beitrag zur Energiewende geleistet haben und das schon zu einer Zeit, wo dieses Thema noch nicht so populär war, wie es heute ist. Auch in den kommenden Jahren werden wir weitere wichtige Schritte zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz leisten.**

Holzgerlingen, im Januar 2016

# ENERGIEBERICHT 2015

Inhaltsverzeichnis	Blatt
Vorwort	2
Temperaturen/Wetter	4 - 5
Neue Anlagen / energetische Sanierungen	6 - 9
Gesamtverbräuche 2010 - 2015	10 - 12
Schulflächen	13 - 15
Wärmeversorgung	
- Allgemeines	16 - 18
- Betriebsbericht BHKW Berkenschule	19 - 24
- Betriebsbericht BHKW Gymnasium	25 - 29
- Betriebsbericht BHKW Rathaus	30 - 34
- Preisentwicklung Erdgas/Heizöl	35
- Einzelne Anlagen ( Schaubilder )	36 - 39
Stromversorgung	
- Allgemeines	40
- Einzelne Anlagen (Schaubilder )	41 - 43
Wasserverbrauch	
- Entwicklung Wasserpreis / Abwassergebühren	44 - 45
- Einzelne Anlagen ( Schaubilder )	46 - 48
Freibad	49 - 50
Straßenbeleuchtung	51 - 52
Schlußbetrachtung	53
Kennzahlenvergleich	54
Auswertung einzelner Anlagen	55 - 68
- Einzelne Anlagen	62 - 68
Entwicklung der Kosten	69 - 72

# Wetterdaten



Das Jahr begann mit einem Paukenschlag. Zum ersten Mal in einem Januar wurden gleich an mehreren Orten über 20 Grad gemessen. Frostperioden waren im Winter dagegen eher selten. Die Temperatur markierte das ganze Jahr über neue Bestmarken. Das bayerische Kitzingen knackte im Sommer mit 40,3 Grad sogar den über zehn Jahre alten deutschen Hitzerekord. Auch zum Ende hin folgten mit dem November und Dezember zwei extrem warme Monate. Damit war 2015 mit einem Temperaturmittel von 9,9 Grad das zweitwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen.

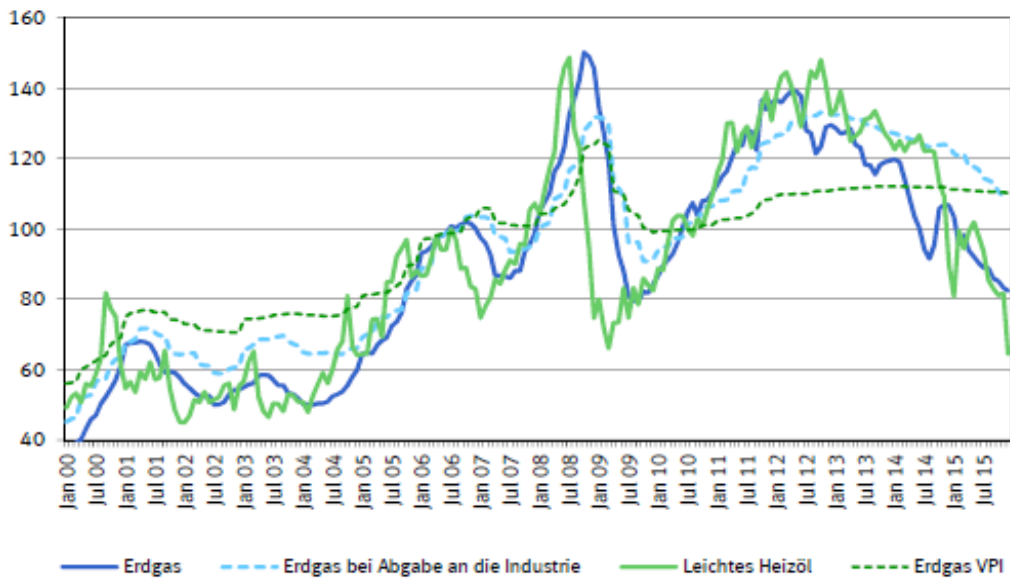
Nachfolgend sind alle Durchschnittstemperaturen seit 2000 aufgezeigt

	Jahr	T mittel	Heiztage	Sonnenstunden	20/15
	2000	+10,5	365 / 256	1.787,4	3.316,2
<b>Referenzjahr</b>	2001	+9,8	365 / 268	1.787,0	3.615,0
	2002	+10,1	365 / 258	1.792,4	3.432,1
	2003	+10,3	365 / 242	2.238,5	3.607,9
	2004	+9,5	365 / 269	1.782,3	3.697,3
	2005	+9,5	365 / 259	1.828,9	3.710,0
	2006	+10,0	365 / 253	1.937,8	3.568,6
	2007	+10,4	365 / 249	1.969,7	3.321,8
	2008	+9,9	365 / 259	1.777,0	3.540,2
	2009	+9,8	365 / 245	1.812,7	3.487,4
	2010	+8,8	365 / 272	1.649,4	3.982,3
	2011	+10,6	365 / 241	2.080,1	3.609,8
	2012	+10,1	366 / 241	1.945,7	3.513,1
	2013	+9,4	365 / 264	1.645,4	3.750,0
	2014	+11,1	365 / 261	1.797,6	3.087,9
	2015	+10,9	365 / 257	1.971,6	3.305,0
Durchschnitt 1993:2015:		+9,9		1.799,9	3.579,3
Abweichung 2015:		+1,0		+171,7	-274,3

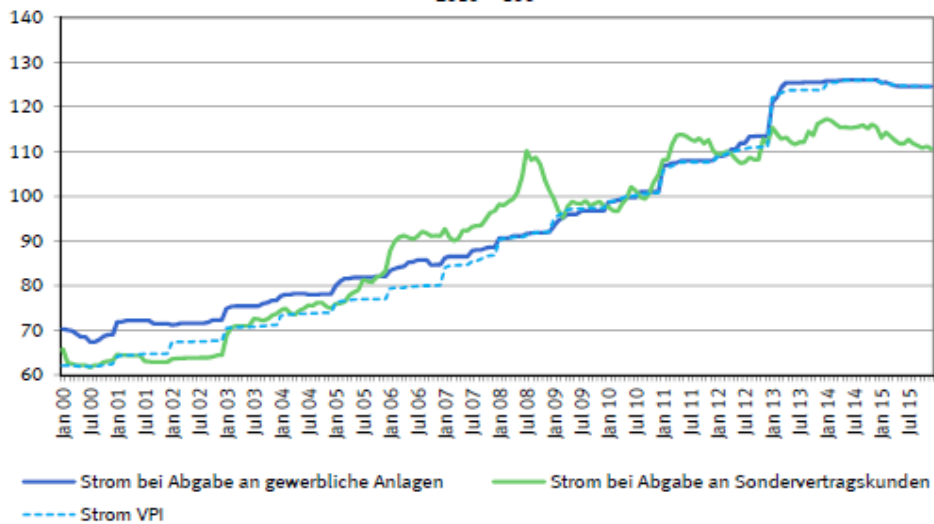
Diese Aufstellung "bereinigt" die Temperaturdaten und berücksichtigt die tägliche Witterung. Insbesondere die beiden letzten Spalten geben Auskunft darüber, inwieweit von einem "kalten" oder "warmen" Jahr gesprochen werden kann.

# Entwicklung Energiepreise

4.2 Einfuhrpreisindex Erdgas, Erzeugerpreisindex leichtes Heizöl, Erzeugerpreisindex Erdgas bei Abgabe an die Industrie und Verbraucherpreise Erdgas  
2010 = 100



4.3 Erzeugerpreisindizes bei Abgabe an gewerblichen Anlagen und an Sondervertragskunden sowie Verbraucherpreise Strom  
2010 = 100



Quellen: Statistisches Bundesamt/Destatis

# Übersicht über energetische Maßnahmen der Stadt

Das Thema Klimaschutz – Energie ist seit Jahren in aller Munde. Das in diesem Bereich viel gemacht werden muss, bestimmt deutschlandweit die öffentliche Diskussion. Auch die Stadt Holzgerlingen stellt sich den Anforderungen des Klimaschutzes und der Verpflichtung ihre Einrichtungen zu prüfen und ggfs. Maßnahmen umzusetzen, wenn energetische Einsparungsmöglichkeiten möglich sind.

Nachfolgend sollen einige Beispiele aus den vergangenen 3 Jahren aufzeigen, welche energetische Maßnahmen im Rahmen von geplanten bzw. durchgeführten Investitionen erledigt wurden.

## **Sanierung Rektor-Franke-Haus**

---

1999	Einbau Erdgas-Heizungsanlage
2010	Dämmung Dachgeschossdecken
2014	Energetische Sanierung Fenster

**Einsparungsfaktor:** 40.000 kWh/Jahr entspricht 8,00 to/CO2

## **Berkensporthalle- Umrüstung auf LED**

---

2014	Einbau von LED Beleuchtung
------	----------------------------

**Einsparungsfaktor:** 19.000 kWh/Jahr entspricht 11,40 to/CO2

## **Aufbau Nahwärmenetz Rathaus**

---

2014	Einbau eines BHKWs und Aufbau eines Nahwärmenetz mit Versorgung von Johannes-Brenz-Haus und Turmstr. 14
------	---

**Einsparungsfaktor:** KWK-Nutzung entspricht 44,80 to/CO2

## **Weitere Maßnahmen durchgeführt bzw. geplant:**

---

2014	Sanierung Außenfassade Gymnasium
2016	Modernisierung NWT-Räume Gymnasium incl. Modernisierung Lüftungsanlage + Innenbeleuchtung
2015	Flachdachsanieung Wohn- und Geschäftsgebäude Tübinger Str. 27
2016	Erneuerung Heizungsanlage KIGA Wengertsteige

## Umrüstung der Hallenbeleuchtung in der Berkensporthalle auf LED wurde ausgezeichnet

Ein weiterer Beitrag der Stadt zur Energieeinsparung wurde zertifiziert. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit hat die „Sanierung der Hallenbeleuchtung“ zertifiziert.

Die Stadt Holzgerlingen hat die Hallenbeleuchtung in der Berkensporthalle auf den Prüfstand gestellt und die Umrüstung der Beleuchtung auf moderne LED-Technik durchgeführt.

Der Austausch der vorhandenen 54 Lampen vom Typ HQI mit 400 Watt und der Einbau von LED-Lampen mit einer Leistungsaufnahme von 168 Watt wurde von der Firma KIPP Elektro aus Empfingen in der Zeit vom 24.11.2014 bis 05.12.2014 durchgeführt.

Mit dem Austausch der Leuchtmittel wird eine Stromersparung von 65 % bzw. 17.400 kWh pro Jahr erreicht. Das entspricht einer Einsparung von rd. 3.654 € pro Jahr und insgesamt über 205 Tonnen CO<sub>2</sub>.



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



# ZERTIFIKAT

Die

**STADT HOLZGERLINGEN**

schützt mit dem Projekt

**„SANIERUNG DER HALLENBELEUCHTUNG“**

das Klima.

Insgesamt werden hierdurch 205 TONNEN CO<sub>2</sub> eingespart.

Das Projekt wurde durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert.

Berlin, Juni 2015

Rita Schwarzhilf-Sutter  
Parlamentarische Staatssekretärin



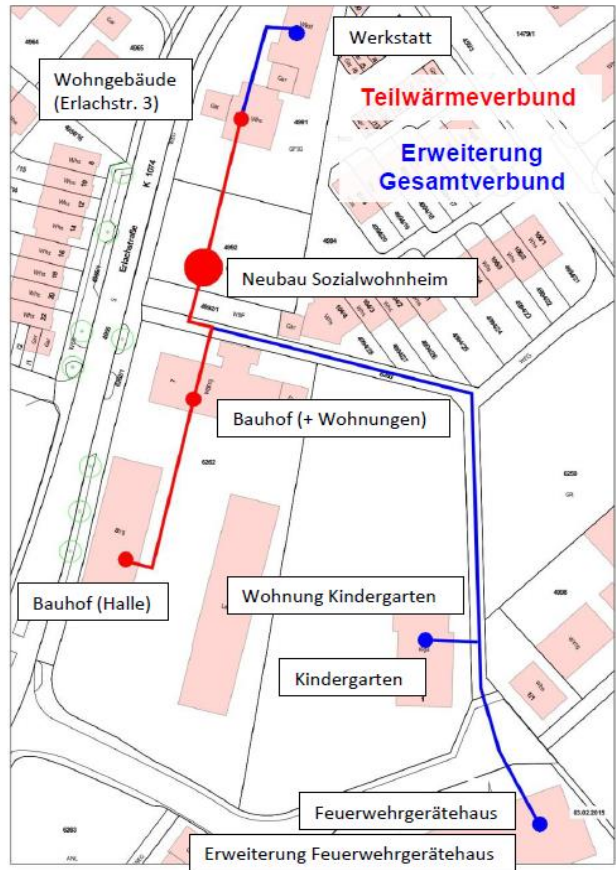
## Aufbau Nahwärmenetz Erlachstr.

Im Zuge des Neubaus eines Flüchtlingswohnheimes auf dem Grundstück Erlachstr. 5 wurde geprüft und festgestellt, dass der Aufbau eines Nahwärmenetzes (BHKW mit Spitzenlastkessel) wirtschaftlich darstellbar ist.

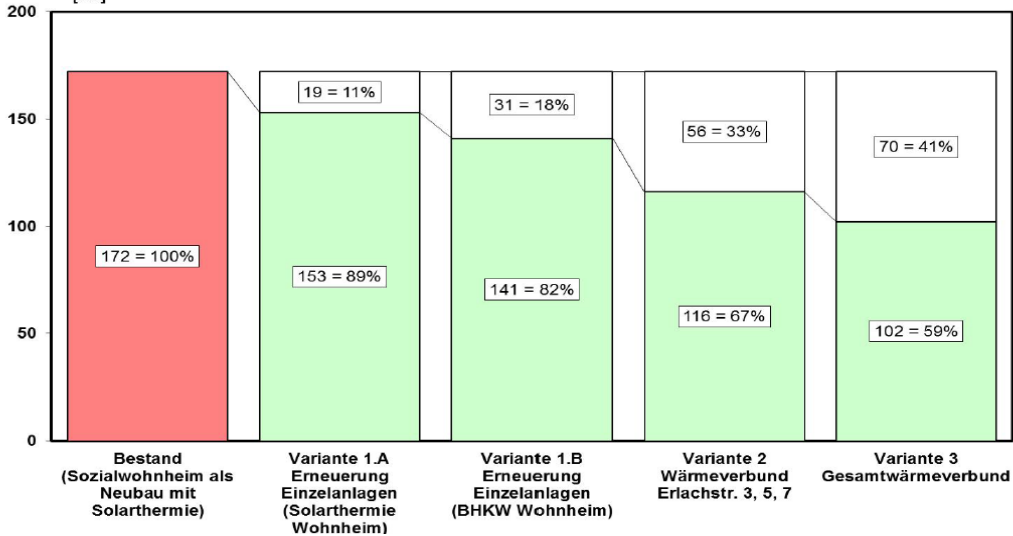
Der Betrieb startet mit der Heizperiode 2016/2017.



## Wärmeleitung



CO<sub>2</sub>-Emissionen [t/a]





# Energiebilanz

## Variante 3: Gesamtwärmeverbund

Leistungsdaten BHKW			
Brennstoffverbrauch	105 kW	=	100%
Elektrische Leistung	33 kW	=	31%
Thermische Leistung	65 kW	=	62%
Summe Nutzenergie	98 kW	=	93%

Volllaststunden BHKW 4.800 h/a

### Wärmebedarf

Etlachstr. 1, Werkstatt	8.000 kWh/a
Etlachstr. 3, Wohngebäude	50.000 kWh/a
Etlachstr. 5, Sozialwohnheim	43.000 kWh/a
Etlachstr. 7, Bauhof und Wohnungen	119.000 kWh/a
Etlachstr. 7, Bauhof Halle	84.000 kWh/a
RudolfDiesel-Str. 1, Kindergarten	28.000 kWh/a
RudolfDiesel-Str. 1, Wohnung Kindergarten	10.000 kWh/a
RudolfDiesel-Str. 3, Feuerwgerätehaus	92.000 kWh/a
RudolfDiesel-Str. 3, Erweiterung Feuerwgerätehaus	6.000 kWh/a
Wärmerluste Netz	40.000 kWh/a
<b>Wärmebedarf gesamt</b>	<b>480.000 kWh/a</b>

<b>Wärmeerzeugung insgesamt</b>				
Wärmeerzeugung BHKW	65 kW	x	4.800 h/a	= 312.000 kWh/a
Wärmeerzeugung Gaskessel				168.000 kWh/a
<b>Gesamtwärmeerzeugung</b>				<b>480.000 kWh/a</b>

Brennstoffbilanz			
Erdgaseinsatz BHKW H <sub>i</sub>	105 kW	x	4.800 h/a = 504.000 kWh/a
Erdgas Heizkessel H <sub>i</sub>	168.000 kWh/a	:	95% = 177.000 kWh/a
Summe Erdgas H <sub>i</sub>			681.000 kWh/a

Erdgaseinsatz BHKW H <sub>s</sub>	504.000 kWh/a	x	1,1 H <sub>s</sub> /H <sub>i</sub> = 554.000 kWh/a
Erdgaseinsatz Heizkessel H <sub>s</sub>	177.000 kWh/a	x	1,1 H <sub>s</sub> /H <sub>i</sub> = 195.000 kWh/a
Summe Erdgas H <sub>s</sub>			749.000 kWh/a

### Strombilanz

Strombedarf	24.000 kWh/a
Bauhof	22.000 kWh/a
Sozialwohnheim	3.000 kWh/a
Strombedarf Heizzentrale	49.000 kWh/a
Summe Strombedarf	

Stromerzeugung BHKW	33 kW	x	4.800 h/a = 158.000 kWh/a
abzüglich Rücklieferung			- 126.000 kWh/a
Eigenstromnutzung			32.000 kWh/a

Eigenstromnutzung	32.000 kWh/a
zuzüglich Reststrombezug	17.000 kWh/a
Stromverbrauch	49.000 kWh/a

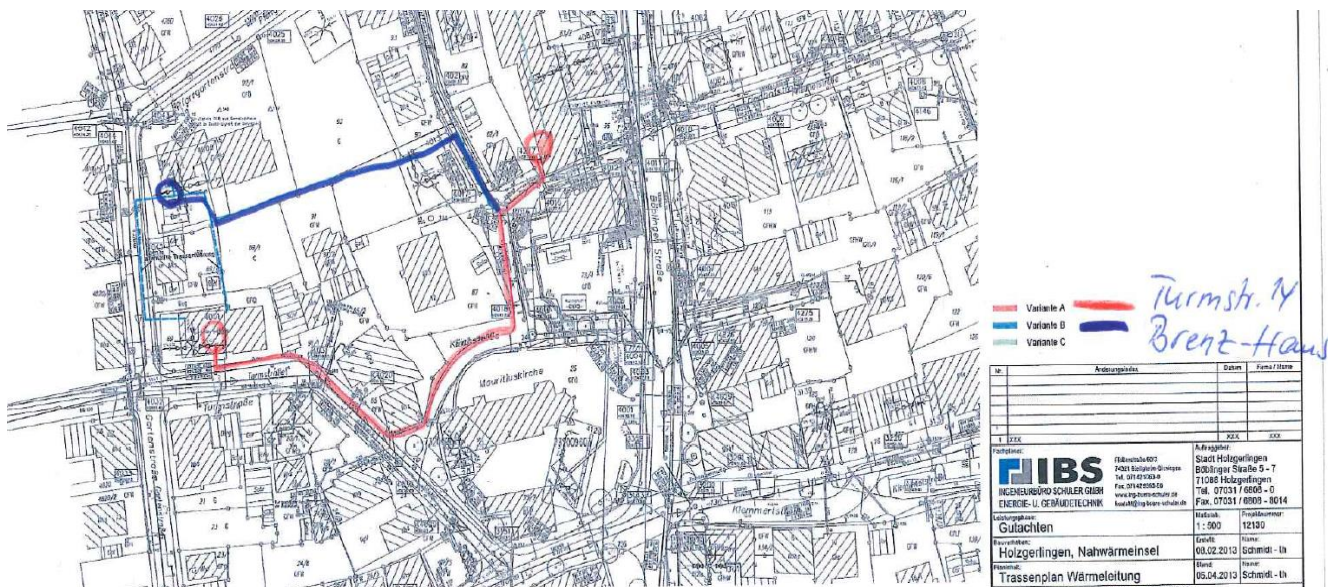
## Aufbau Nahwärmenetz Rathaus

Im Herbst 2014 wurde im Rathaus ein BHKW eingebaut. In der Planungsphase wurde frühzeitig geprüft, ob und welche Objekte an dieses BHKW mit angeschlossen werden kann und es damit durch den Einbau eines Nahwärmenetz sinnvolle, effektive Energiesynergien geben kann. Aufgrund der aktuellen Erweiterung und Modernisierung des Johannes-Brenz-Haus konnte die evangelische Kirchengemeinde als Anschlussnehmerin für die Heizungsanlage gewonnen werden. Auch das städtische Wohngebäude Turmstr. 14 empfahl sich für einen Anschluss an dieses neue Nahwärmenetz.



Mit den ersten (Vergleichs)Ergebnissen kann ab dem Verbrauchsjahr 2017 gerechnet werden.

Auf den Betriebsbericht der Heizungsanlage "Nahwärmenetz Rathaus" wird in diesem Zusammenhang verwiesen.



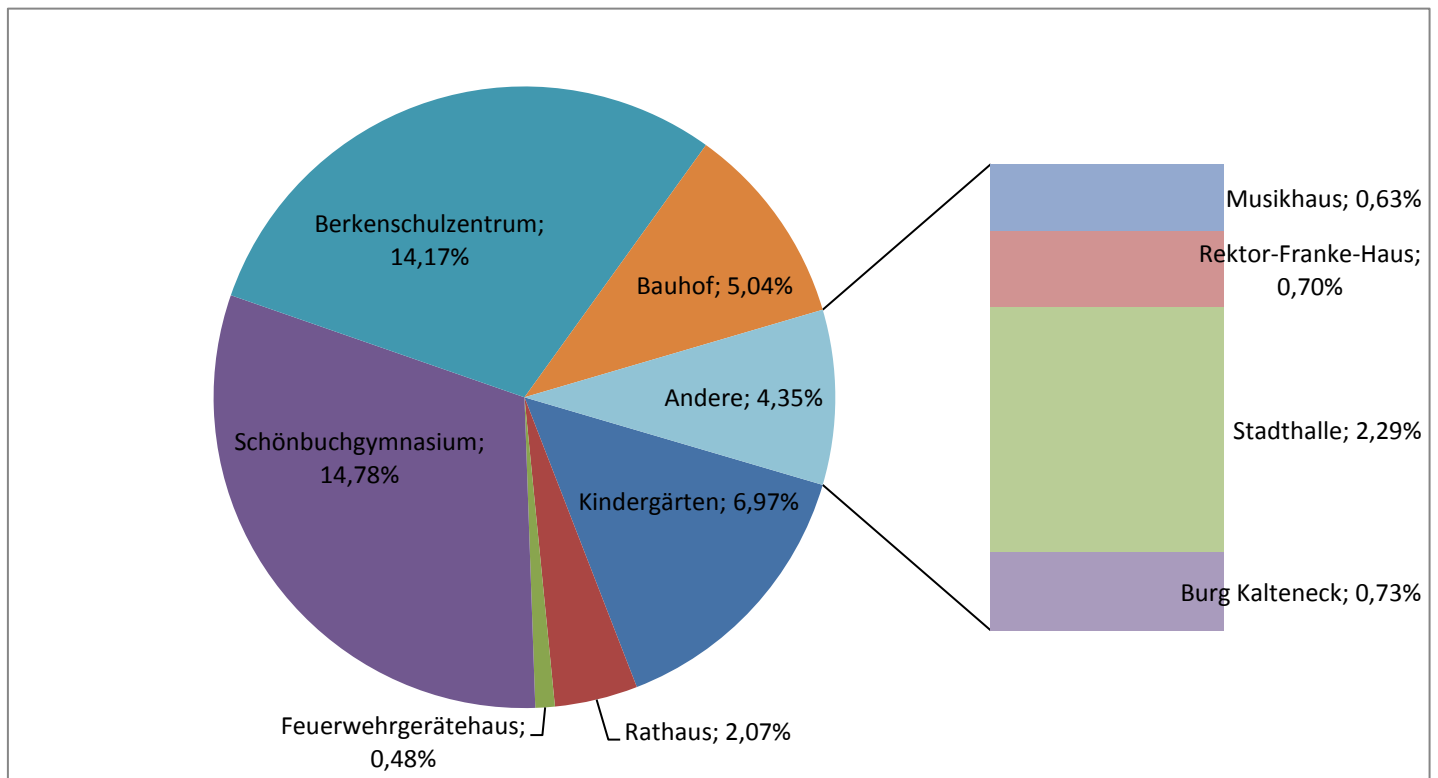
## Gesamtübersicht

Im nachfolgenden werden die Gesamtenergieverbräuche aller Objekte, welche im Rahmen dieses Energieberichts untersucht werden zusammengefasst. Es wird "lediglich" eine Gegenüberstellung der Verbrauchszahlen der letzten 6 Jahre erstellt. Zur Darstellung langjähriger Verbrauchsentwicklungen sind die Ausführungen zu den jeweiligen Gebäuden zu verwenden

### Wasserverbrauch in m³

Objekte	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Anteile
Freibad*	0	10.552	11.484	10.278	9.903	9.500	10.431	
Kindergärten	1.277	1.467	1.340	1.238	1.172	1.270	2.005	6,97%
Rathaus	312	309	339	321	296	377	361	2,07%
Feuerwehrgerätehaus	73	88	98	48	66	88	76	0,48%
Schönbuchgymnasiur	1.915	2.206	2.191	2.102	1.842	2.693	2.343	14,78%
Berkenschulzentrum	2.451	2.744	2.661	2.359	2.133	2.581	3.081	14,17%
Bauhof	926	887	1.088	1.126	982	918	1.156	5,04%
Musikhaus	102	119	121	115	115	115	116	0,63%
Rektor-Franke-Haus	126	265	184	135	160	128	112	0,70%
Stadthalle	195	202	344	366	417	417		2,29%
Burg Kalteneck	92	69	83	65	65	133	106	0,73%
	7.469	18.908	19.933	18.153	17.151	18.220	19.787	47,86%

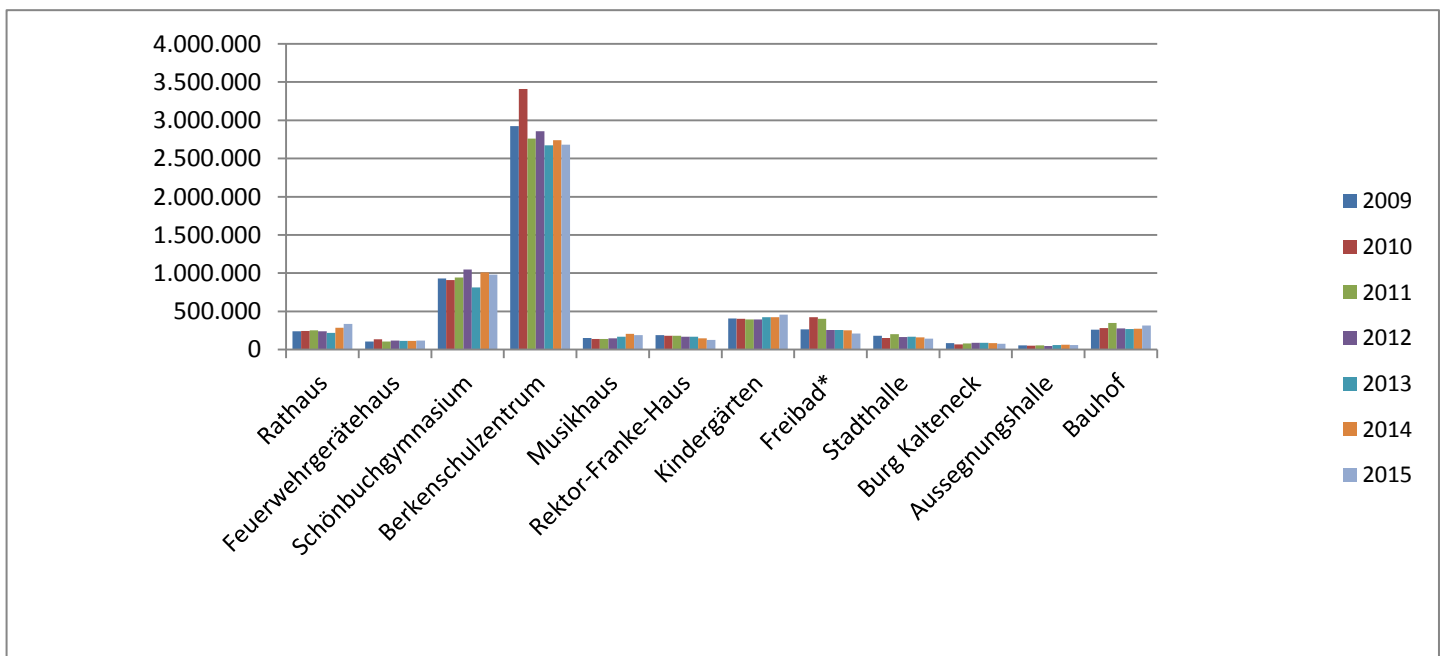
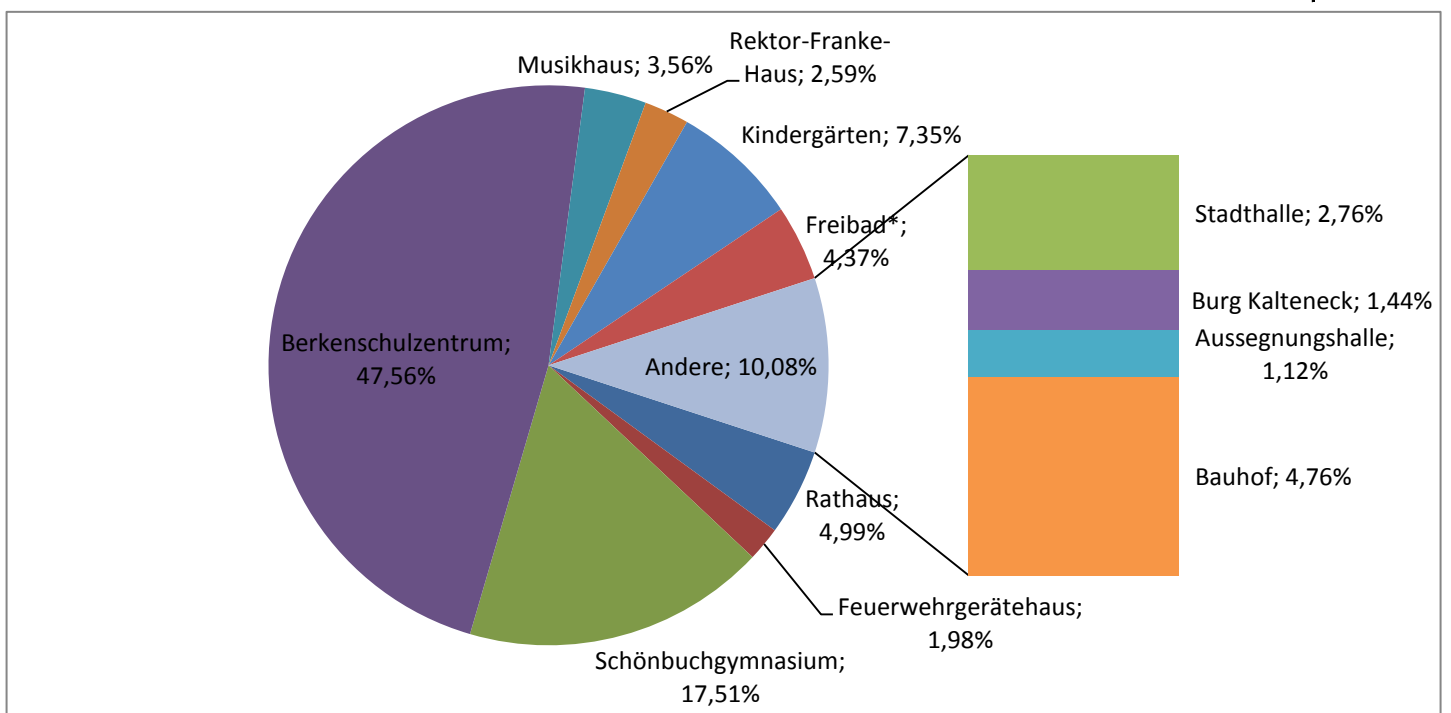
\*hier ist zu berücksichtigen, dass davon ca. 6% als "verdampftes" Frischwasser abgesetzt wird





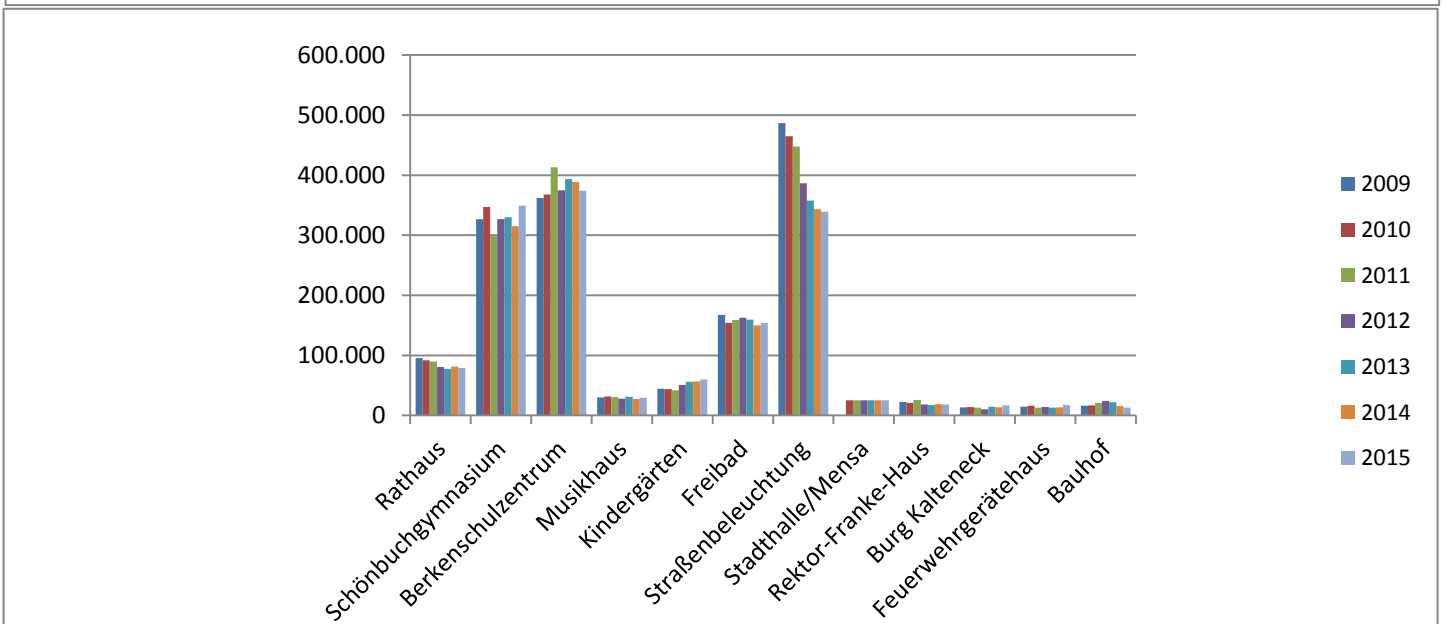
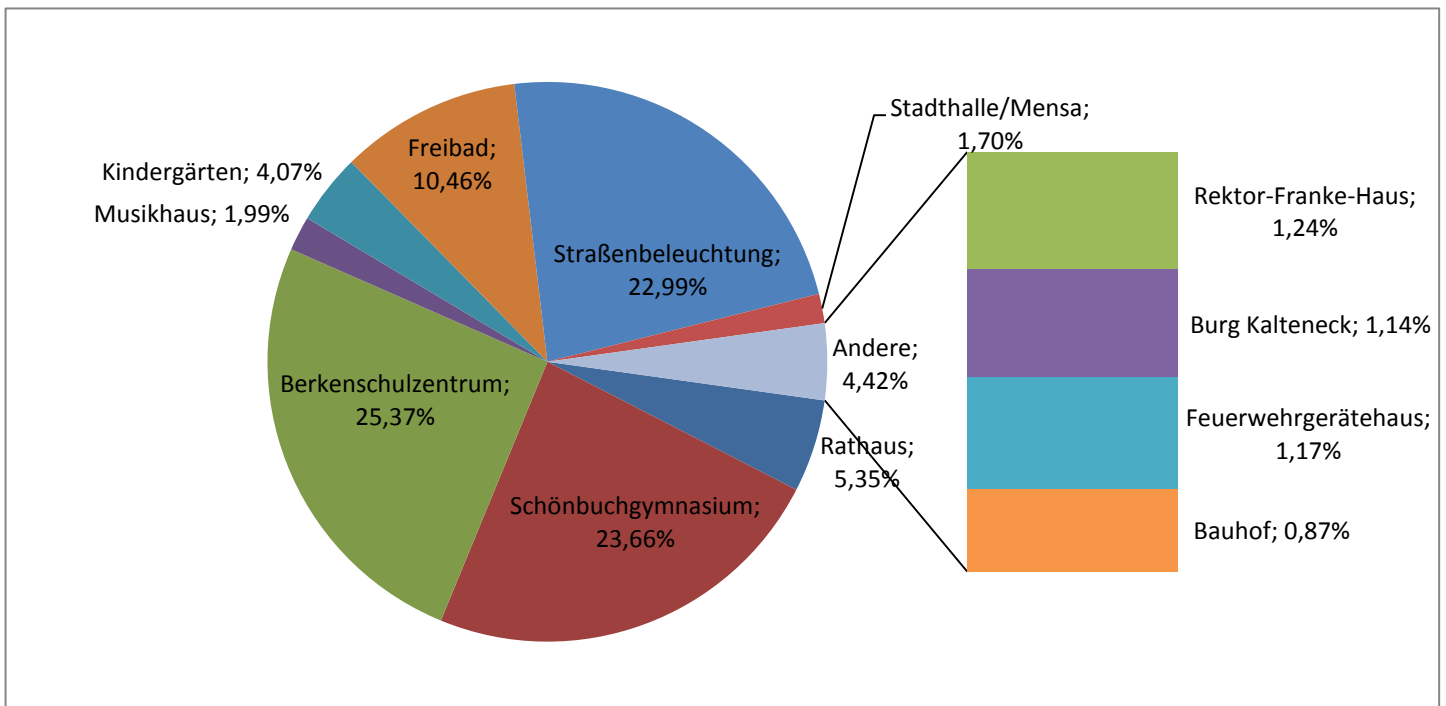
## Wärmeverbrauch in kWh (witterungsbereinigt)

Objekte	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Rathaus	240.680	245.742	252.621	241.089	220.269	287.430	334.082	4,99%
Feuerwehrgerätehaus	105.357	132.898	107.343	118.713	115.704	114.131	118.946	1,98%
Schönbuchgymnasium	932.074	910.567	942.240	1.047.203	813.376	1.008.803	981.530	17,51%
Berkenschulzentrum	2.924.547	3.410.247	2.759.910	2.857.167	2.672.603	2.739.282	2.681.969	47,56%
Musikhaus	150.305	138.888	138.916	146.633	168.700	204.872	191.415	3,56%
Rektor-Franke-Haus	187.940	180.188	180.076	168.881	169.085	149.438	127.872	2,59%
Kindergärten	405.428	401.209	395.245	394.569	425.378	423.466	457.414	7,35%
Freibad*	266.400	424.852	402.131	254.915	257.115	251.963	210.836	4,37%
Stadthalle	180.366	150.145	201.690	163.396	167.765	158.805	142.544	2,76%
Burg Kalteneck	84.614	68.309	81.956	87.158	87.603	83.065	77.608	1,44%
Aussegnungshalle	56.753	52.832	56.595	46.691	59.768	64.388	57.971	1,12%
Bauhof	261.994	281.440	350.583	279.190	268.056	274.378	316.253	4,76%
	5.796.458	6.397.317	5.869.306	5.805.605	5.425.421	5.760.022	5.698.439	100,00%



## Stromverbrauch in kWh

Objekte	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Rathaus	95.693	91.788	89.886	80.689	77.263	81.295	78.907	5,35%
Schönbuchgymnasium	326.815	347.254	298.480	326.866	329.831	314.819	348.882	23,66%
Berkenschulzentrum	361.688	367.861	412.896	374.920	393.112	388.344	374.092	25,37%
Musikhaus	30.190	31.485	30.620	28.030	30.950	27.215	29.390	1,99%
Kindergärten	44.244	43.830	41.733	50.892	56.063	56.583	59.987	4,07%
Freibad	167.541	154.344	159.184	162.520	159.305	149.796	154.256	10,46%
Straßenbeleuchtung	486.585	464.920	447.481	386.609	357.747	343.204	339.018	22,99%
Stadthalle/Mensa	0	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	1,70%
Rektor-Franke-Haus	22.641	20.967	25.654	18.247	17.250	18.958	18.241	1,24%
Burg Kalteneck	13.512	13.999	12.754	10.417	14.359	13.525	16.757	1,14%
Feuerwehrgerätehaus	14.367	15.876	12.922	14.250	12.903	13.250	17.265	1,17%
Bauhof	16.381	16.774	21.100	24.285	21.951	15.418	12.853	0,87%
	1.579.657	1.594.098	1.577.710	1.502.725	1.495.734	1.447.407	1.474.648	100,00%



# Übersicht über Bruttogeschossflächen der Schulzentren

## 1. Berkenschulzentrum



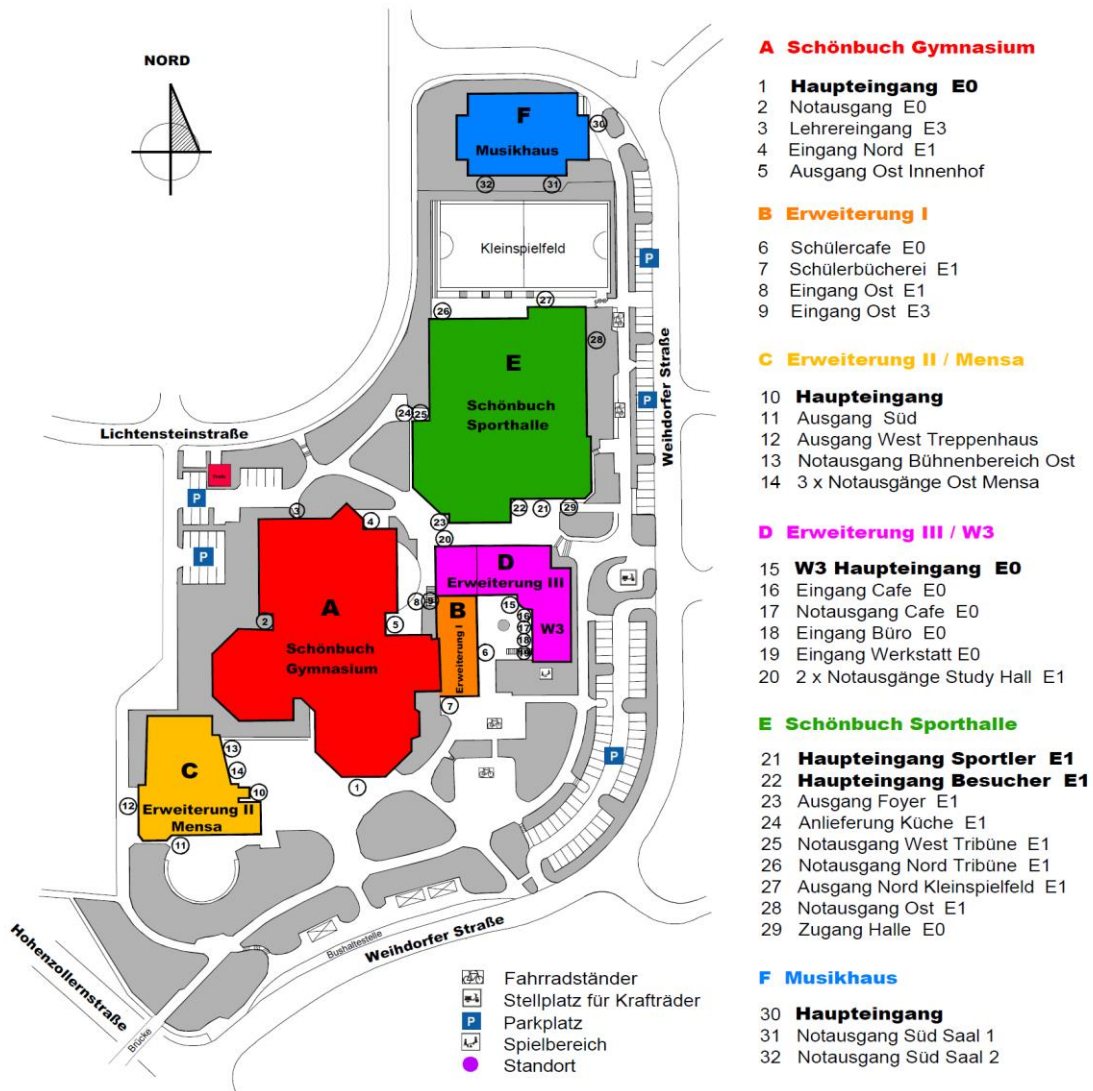
1 Berkenschule	1.500 m <sup>2</sup>
2 Stadthalle (incl. Neubau)	1.521 m <sup>2</sup> 2010 = +520m <sup>2</sup>
3 Sonderschule (inc. Aufstockung)	2.463 m <sup>2</sup> 2010 = +310,5m <sup>2</sup>
4 Grundschule	1.563 m <sup>2</sup> 1994 / 1995
5 Hauptschule	2.711 m <sup>2</sup>
6 Realschule Hauptbau	4.646 m <sup>2</sup>
7 Realschulhalle	1.229 m <sup>2</sup>
8 Realschule Erweiterung	1.288 m <sup>2</sup> 2003 / 2004
9 Grabenrainsporthalle	2.762 m <sup>2</sup> 2003 / 2004
10 Berkensporthalle	1.905 m <sup>2</sup>
11 Gymnastikpavillon	356 m <sup>2</sup>
12 Zeichenpavillon	126 m <sup>2</sup>
13 Klassenbau	1.380 m <sup>2</sup>
<b>Gesamtflächen</b>	<b>23.449 m<sup>2</sup></b>



## 2. Schönbuchgymnasium mit Sporthalle



# Schulzentrum Schönbuch Gymnasium



1	Gymnasium Hauptgebäude	6.299 m <sup>2</sup>
2	1. Erweiterung	821 m <sup>2</sup>
3	2. Erweiterung / Mensa	833 m <sup>2</sup>
4	3. Erweiterung	819 m <sup>2</sup>
5	Schönbuchsporthalle	3.060 m <sup>2</sup>
<b>Gesamtflächen</b>		<b>11.832 m<sup>2</sup></b>

## Übersicht über Bruttogeschossflächen aller untersuchten Objekte

1 Berkenschule	1.500 m <sup>2</sup>
2 Stadthalle (incl. Neubau)	1.521 m <sup>2</sup> 2010 = +520m <sup>2</sup>
3 Sonderschule (inc. Aufstockung)	2.463 m <sup>2</sup> 2010 = +310,5m <sup>2</sup>
4 Grundschule	1.563 m <sup>2</sup> 1994 / 1995
5 Hauptschule	2.711 m <sup>2</sup>
6 Realschule Hauptbau	4.646 m <sup>2</sup>
7 Realschulhalle	1.229 m <sup>2</sup>
8 Realschule Erweiterung	1.288 m <sup>2</sup> 2003 / 2004
9 Grabenrainsporthalle	2.762 m <sup>2</sup> 2003 / 2004
10 Berkensporthalle	1.905 m <sup>2</sup>
11 Gymnastikpavillon	356 m <sup>2</sup>
12 Zeichenpavillon	126 m <sup>2</sup>
13 Klassenbau	1.380 m <sup>2</sup>
14 Gymnasium Hauptgebäude	6.299 m <sup>2</sup>
15 1. Erweiterung	821 m <sup>2</sup>
16 2. Erweiterung / Mensa	833 m <sup>2</sup>
17 3. Erweiterung	819 m <sup>2</sup>
18 Schönbuchsporthalle	3.060 m <sup>2</sup>
19 FwGerätehaus	859 m <sup>2</sup>
20 Burg Kalteneck	442 m <sup>2</sup>
21 Heimatmuseum	1.083 m <sup>2</sup>
22 Musikhaus***	860 m <sup>2</sup>
23 Rathaus	2.428 m <sup>2</sup>
24 Bauhof **	1.166 m <sup>2</sup>
25 Rektor-Franke-Haus	1.007 m <sup>2</sup>
26 Aussegnungshalle *	552 m <sup>2</sup>
27 Franziska-von-Hohenheim	883 m <sup>2</sup>
28 Dörnach	883 m <sup>2</sup>
29 Lilienstraße	854 m <sup>2</sup>
30 Wengertsteige	354 m <sup>2</sup>
31 Stäuchle	724 m <sup>2</sup>
32 Achalmstraße	397 m <sup>2</sup>
33 Rudolf-Diesel-Str.	315 m <sup>2</sup>
34 Taubenäcker	715 m <sup>2</sup>
	48.804 m <sup>2</sup>

### **1.4.1 Gymnasium**

Wie beim BHKW im Berkenschulzentrum wird auch hier der erzeugte Strom, der nicht für den Eigenbedarf genutzt werden kann, ins EnBW-Netz eingespeist. Hierfür erhält die Stadt eine Einspeisevergütung.

Auf die entsprechenden Betriebsberichte wird verwiesen. (Seiten 24-29)

Im Herbst 2004 wurde die Heizungsanlage im Gymnasium umgebaut. Es wurde für die Versorgung des Gymnasiums einschl. des Neubaus und der Sporthalle ein BHKW - analog der Anlage im Berkenschulzentrum - zur Deckung der Grundlast (ca. 60% des Gesamtbedarf) eingebaut. Zudem wurde einer der beiden Heizölkessel abgebaut. Die Spitzenlast wird über den verbleibenden Kessel mit einem Ölbrenner gedeckt. Seit dem Schuljahr 2005/06 wird auch der Neubau über die vorhandene Heizzentrale mit Wärme versorgt.

### **1.4.2 Berkenschulzentrum**

Im Berkenschulzentrum waren bis 1991 zwei getrennte Heizungsanlagen vorhanden; eine für die Grund- und Hauptschule mit Förderschule und Stadthalle; die andere für die Realschule mit Sporthallen. Die erneuerungsbedürftige Kessel- und Brenneranlage der Realschule wurde im Jahr 1992 stillgelegt und an die Heizzentrale der Grund- und Hauptschule angeschlossen. Gleichzeitig wurde für die Realschule eine moderne Steuer- und Regelungstechnik eingebaut.

Seit Dezember 1994 wird die Heizungsanlage des Berkenschulzentrums über ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit 2 Aggregaten von jeweils 50 kW elektrischer Leistung betrieben. Die offizielle Übergabe der Anlage erfolgte am 20.03.1995.

Parallel zum Bau des BHKW wurde die Steuer- und Regelungstechnik erneuert und modernisiert. Der Gesamtaufwand für dieses Maßnahmenpaket lag bei 355.000 €. Das BHKW wird mit Erdgas betrieben und deckt den Grundwärmebedarf ab. Bei höherem Wärmebedarf wird die bestehende gasbetriebene Kesselanlage hinzugeschaltet.

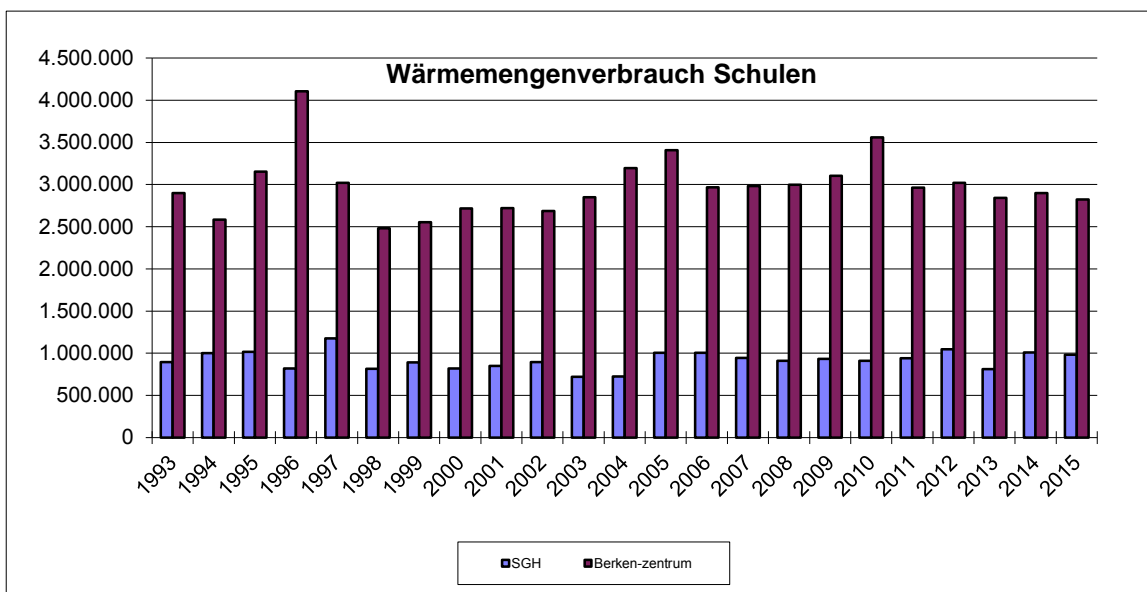
Der durch den Betrieb dieser Anlage gewonnene Strom wird zunächst für den Eigenverbrauch im Schulzentrum verwendet. Die dadurch eingesparten Stromkosten tragen entscheidend zur Wirtschaftlichkeit der Anlage bei. Der überschüssige Strom wird in das Leitungsnetz der EnBW eingespeist und vergütet.

Seit dem Jahr 2003 werden auch der Neubau der Realschule sowie die Grabenrainsporthalle über das BHKW mit Wärme versorgt. Die entsprechende Flächenzunahme wurde bei der Berechnung der Kennwerte berücksichtigt.

Im Betriebsjahr 2008 wurde einer der beiden ölgespeisten Kesselanlagen durch eine pelletsgefeuerte Heizanlage ersetzt. Neben der ökologischen Wirkung durch die drastische Einsparungen von Abgasen können auch die Brennstoffkosten deutlich gesenkt werden.

Auf den Betriebsbericht des BHKW für 2014, im Rahmen dieses Energieberichts, wird verwiesen. (Seiten 18-23)

Jahre	SGH	Verbrauch je m <sup>2</sup>	Berken-zentrum	Verbrauch je m <sup>2</sup>	
1993	894.513	142,01kWh	2.897.481	173,97kWh	* Neubau GHS
1994	1.001.053	158,92kWh	2.585.228	141,03kWh	
1995	1.015.069	161,15kWh	3.153.394	172,03kWh	
1996	819.493	130,10kWh	4.107.110	224,05kWh	
1997	1.174.369	186,44kWh	3.019.332	164,71kWh	
1998	816.094	129,56kWh	2.480.693	135,33kWh	
1999	892.926	141,76kWh	2.553.908	139,32kWh	
2000	817.577	129,79kWh	2.718.100	148,28kWh	* 1. Erweit. Gymnasium
2001	850.000	119,39kWh	2.722.172	148,50kWh	
2002	895.297	125,75kWh	2.685.324	146,49kWh	
2003	721.417	101,33kWh	2.851.296	137,42kWh	* Erweit. Realschule
2004	723.528	101,63kWh	3.194.614	153,96kWh	
2005	1.006.003	126,50kWh	3.408.890	164,29kWh	* 2. Erweit. Gymnasium
2006	1.005.346	126,42kWh	2.968.496	143,07kWh	
2007	942.857	118,56kWh	2.983.865	143,81kWh	
2008	911.234	114,59kWh	2.999.108	144,54kWh	
2009	932.074	117,21kWh	3.104.914	149,64kWh	
2010	910.567	103,80kWh	3.560.392	171,59kWh	* 3 Erweiterung Gymnasium
2011	942.240	107,41kWh	2.961.600	142,73kWh	
2012	1.047.203	119,38kWh	3.020.563	145,58kWh	
2013	813.376	92,72kWh	2.840.368	136,89kWh	
2014	1.008.803	115,00kWh	2.898.088	139,67kWh	
2015	981.530	111,89kWh	2.824.513	136,13kWh	



Der Anstieg im Bereich Berkenschulzentrum in 2004/2005 ist auf die erweiterte Realschule und die Grabenrainsporthalle zurückzuführen. 2006-2009 konnte der Verbrauch annähernd auf die ursprünglichen Werte zurückgeführt werden. Im Jahr 2010 wurde die Förderschule aufgestockt. Es ist nun ein weiteres Geschoss mit rd. 310 m<sup>2</sup> hinzugekommen. (Einweihung in 02/2010)

Allgemein ist im Schaubild deutlich zu erkennen, dass sowohl im Berkenschulzentrum als auch im Gymnasium trotz einiger Neubauten und Erweiterungen in den vergangenen 15 Jahren der Gesamtenergieverbrauch nicht zugenommen hat.

Am SGH wurde in 2014 die Fassade saniert.

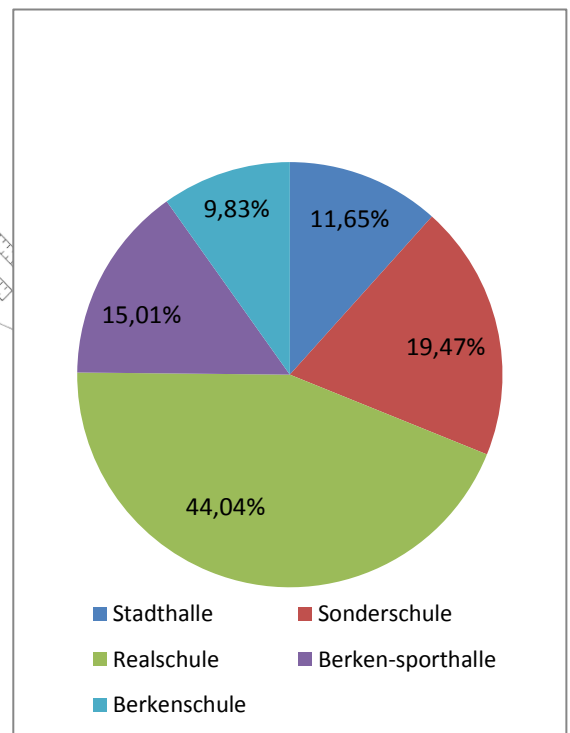
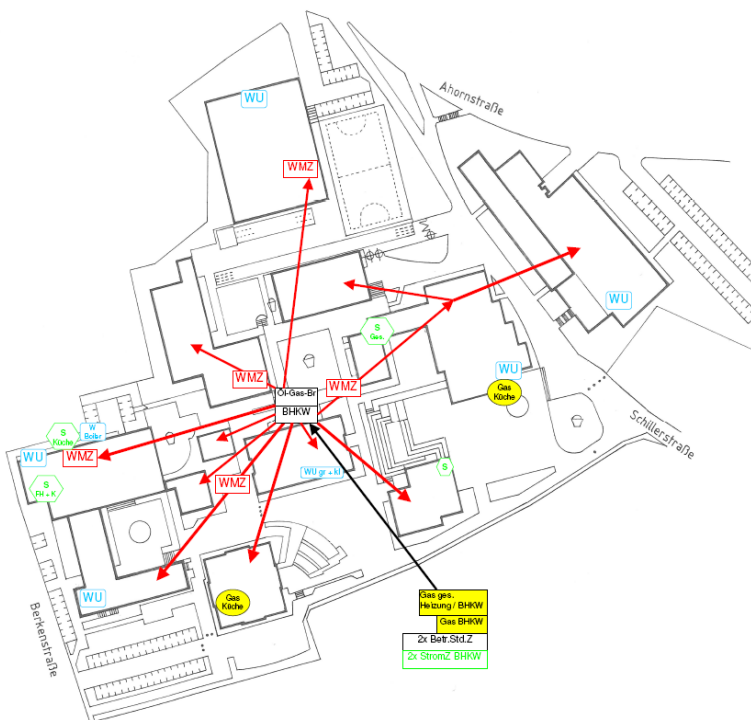
Im Berkenschulzentrum sind teilweise Wärmehähler eingebaut, so dass es möglich ist, einzelne Schulgebäude gesondert auszuwerten. Dies ist jedoch lediglich für den Teilbereich Wärme möglich. Derzeit wird geprüft, ob die einzelnen Objekte auch mit Zwischenzähler für Wasser ausgestattet werden können. Stromseitig ist eine Ausstattung mit entsprechenden Zählern nicht ohne Weiteres möglich.

Wärmehähler sind vorhanden für:	Fläche	Verbrauch in MWh	je m <sup>2</sup>	Kennzahl gem. AGES Bericht
Stadthalle	1.521 m <sup>2</sup>	158,81	0,104	0,119
Sonderschule	2.463 m <sup>2</sup>	237,66	0,097	0,130
Realschule gesamt	9.925 m <sup>2</sup>	544,02	0,055	0,099
Berkensporthalle	1.905 m <sup>2</sup>	179,00	0,094	0,142
Berkenschule	1.500 m <sup>2</sup>	121,40	0,081	0,099

Verbrauchsentwicklung, jeweils in Megawattsunden (MWh) - witterungsbereinigt

Jahr	Stadthalle	Sonderschule	Realschule	Berken-sporthalle	Berkenschule	Gesamt
2006	157,32	266,12	766,64	210,50	364,78	1.765,36
2007	176,52	299,82	813,80	205,79	394,82	1.890,75
2008	173,08	272,95	582,35	169,74	394,16	1.592,28
2009	180,37	286,10	664,97	178,50	438,89	1.748,83
2010	150,14	149,78	586,69	173,84	451,70	1.512,16
2011	201,69	150,12	505,73	154,99	305,24	1.317,77
2012	163,40	255,54	567,81	165,98	325,06	1.477,79
2013	167,76	247,27	556,04	190,58	270,02	1.431,67
2014	158,81	237,66	544,02	179,00	121,40	1.240,89
2015	142,54	238,33	539,02	183,65	120,32	1.223,86

### Übersicht über die Zählerstruktur im Berkenschulzentrum





## 1. Einleitung

Das Blockheizkraftwerk im Berkenschulzentrum ging am 21.12.1994 in Betrieb. Für das Betriebsjahr 1995 wurde durch das Planungsbüro Schuler ein Betriebsergebnis festgestellt. Auf diesem Betriebsergebnis wurde anhand der Betriebszahlen ab 1996 durch die Liegenschaftsverwaltung des Rathaus Holzgerlingen ein jährliches Betriebsergebnis berechnet. Dabei ist unterstellt, daß die im Bericht zum Betriebsjahr 1995 durch das Büro Schuler angenommenen Kennzahlen a) richtig und b) auch heute noch gültig sind. Im Jahr 2007 wurde das BHKW generalüberholt. Der Abschreibungswert wird aus den abgerechneten Kosten berechnet. Das BHKW wird für den Betrieb als Grundlastträger verwendet. Darüber hinaus wird seit 2008 ein Holzpellets geführter Kessel eingesetzt. Hierzu kann noch parallel ein ölgesteuerter Kessel hinzugeschaltet werden.

## 2. Anlagedaten und Betriebsweise

Die Planungsdaten des Blockheizkraftwerkes (im folgenden BHKW genannt) sind:

Aggregatzahl:	2 Stück
Elektrische Leistung:	2 x 50 kW = 100 kW
Wärmeleistung:	2 x 110 kW = 220 kW

Das BHKW ist so konzipiert, daß die Wärmegrundlast und ein Großteil des Strombedarfs der angeschlossenen Objekte gedeckt werden. Überschüssiger Strom wird in das Netz der EnBW eingespeist.

## 3. Energiebilanzen

### 3.1. Energiebilanz mit BHKW

	01.01.2015	01.01.2016	Summe
Betriebsstunden Aggregat 1:	44.683	49.736	5.053
Betriebsstunden Aggregat 2:	44.485	49.738	5.253
<b>Summe der Betriebsstunden 2015:</b>			<b>10.306</b>

#### Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2015	Ausbaustand	01.01.2016	Summe
kWh-Zählerstand1 :	66.813,0 kWh		80.176,3 kWh	13.363 kWh
kWh-Zählerstand2 :	65.139,7 kWh		78.859,6 kWh	13.720 kWh
Wandlerfaktor: 20				541.664 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung:  $\frac{541.664}{10.306,00 \text{ Std./a}} = 52,56 \text{ kW}$   
 $= 53 \text{ kW}$

Wärmeerzeugung BHKW: 10.306,00 Std./a 110 kW 1.133.660 kWh  
 Stromerzeugung BHKW: Ableselisten Hausmeister 541.664 kWh  
 Gasverbrauch BHKW 10.306,00 Std./a 205 kW 2.108.703 kWh (a) aus Abrechnungen SW BB

**ergibt einen Jahresnutzungsgrad von: 79,45%**



## Brennstoffverbrauch Heizkessel 2015 (mit BHKW)

Gasverbrauch BHKW	=	2.108.703 kWh	(a) aus Abrechnungen EnBW
Heizölverbrauch (Tankuhr) 11.500 L	=	115.000 kWh	(c) aus Ableselisten Hausmeister
Brennstoffverbrauch Pellets (1 kg = 5 kWh)	=	561.100 kWh	(d) aus Ableselisten Hausmeister
<b>Gesamtverbrauch Heizanlage</b>	=	<b>2.784.803 kWh</b>	= (a)+©+(d)

## 3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2015 ohne BHKW

Bei reinem Heizkesselbetrieb muß auch die vom BHKW erzeugte Wärmemenge durch Heizkessel erbracht werden.

Vom BHKW erzeugte Wärmemenge \* Nutzungsgrad Kessel = Gasverbrauch Kessel

	Wärmemenge	Nutzungsgrad	
Gasverbrauch:	1.133.660 kWh	0,88	1.288.250 kWh (e)
Heizölverbrauch Heizkessel (bei Betrieb mit BHKW)			115.000 kWh = (c)
Pelletsverbrauch Heizkessel (bei Betrieb mit BHKW)			561.100 kWh = (d)
<b>Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :</b>			<b>1.964.350 kWh</b>

## 3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch des Schulzentrums 2015 ergibt sich aus der Stromerzeugung des BHKW abzüglich der Stromrücklieferung an die EnBW sowie zzgl. des von der EnBW gelieferten Strombedarf.

Die Aufteilung erfolgt gem. den Abrechnungen der EnBW nach einzelnen Tarifzeiten.

Für 2015 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch NT + HT	541.664 kWh	142.155 kWh	53.050 kWh	374.092 kWh
Verbrauch NT		101.377 kWh	22.910 kWh	
<b>Gesamt</b>	<b>541.664 kWh</b>	<b>243.532 kWh</b>	<b>75.960 kWh</b>	<b>374.092 kWh</b>

Zum Vergleich Verbrauch Vorjahre:	1996 - 2008	⊗	336.946 kWh
	2009		274.846 kWh
	2010		367.861 kWh
	2011		412.896 kWh
	2012		374.920 kWh
	2013		393.112 kWh

## 4.0 Investitionskosten

Invest

2 BHKW-Aggregate	169.166,00 €	Anmerkung: Die Aggregate wurden im Jahr 2006 vollständig überholt und werden mit den entstandenen Kosten in die Betriebskostenberechnung aufgenommen.
Einbindung und Pufferspeicher	25.423,00 €	
Nebenkosten und bauliches	27.047,00 €	
<b>Investitionskosten gesamt</b>	<b>222.000,00 €</b>	

## 5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

### 5.1. Energiekosten

#### 5.1.1. Brennstoffkosten 2015 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem mittleren Gasarbeitspreis 2015.

Leistungspreis/Grundpreise			12.962,15 €	15.424,96 €
Arbeit Gas	= (b) 2.108.703 kWh		0,03248 €/kWh	81.503,90 €
Heizöl	= (c) 11.500 L		0,450 €/L	6.158,25 €
Holzpellets	= (d) 112.220 kg		0,21028 €/kg	25.249,50 €
Erstattung Mineralölsteuer			-	11.597,87 €
<b>Brennstoffkosten mit BHKW</b>			<b>=</b>	<b>116.738,74 €</b>

#### 5.1.2. Brennstoffkosten 2015 ohne BHKW

Grundpreis + Leistungspreis			12.962,15 €	15.424,96 €
Arbeit Gas	1.288.250 kWh		0,03248 €/kWh	49.792,41 €
Heizöl	11.500 L		0,450 €/L	6.158,25 €
Holzpellets	112.220 kg		0,210 €/kg	28.081,22 €
<b>Brennstoffkosten ohne BHKW</b>			<b>=</b>	<b>99.456,84 €</b>

#### 5.1.3. Stromkosten 2015 mit BHKW (lt. Abr. EnergieAllianzAustria)

##### *Strombezug*

Verbrauch gesamt	75.960 kWh	25,50712 c/kWh	19.375,21 €
<b>Summe:</b>		<b>=</b>	<b>19.375,21 €</b>

##### *Stromrücklieferung 2015*

aus Abrechnungen EnBW	243.532 kWh	6,083020 c/kWh	14.814,10 €
<b>Rückliefererlöse 2015 gesamt</b>			<b>14.814,10 €</b>

#### 5.1.4. Stromkosten 2015 ohne BHKW

HT+NT-Bereich	374.092 kWh	25,5071 c/kWh	95.420,10 €
<b>Summe Strom ohne BHKW</b>		=	<b>95.420,10 €</b>

#### 5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2015	mit BHKW 2015
Brennstoffkosten	99.456,84 €	116.738,74 €
Stromkosten	95.420,10 €	19.375,21 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 14.814,10 €
<b>Energiekosten</b>	<b>194.876,94 €</b>	<b>121.299,85 €</b>

#### 5.3. Kapitalkosten

Abschreibung 7%, Durchschnittsverzinsung 5 %

BHKW-Aggregate mit Brennwertnutzung Einbindung Nebenkosten	60.000,00 €	Abschreibung	Verzinsung	
		4.200,00 €	1.500,00 €	
<b>Kapitalkosten</b>				<b>5.700,00 €</b>

#### 5.4. Betriebskosten

Wartungskosten / Jahr = 19.879,80 €

#### 5.5. Vergleich Jahresergebnis / Gutachten

	Gutachten ohne BHKW	Gutachten mit BHKW	Betrieb 2015 ohne BHKW	Betrieb 2015 mit BHKW
Energiekosten	127.800,00 €	88.500,00 €	194.876,94 €	121.299,85 €
Kapitalkosten	4.100,00 €	23.500,00 €	7.000,00 €	5.700,00 €
Betriebskosten	500,00 €	11.800,00 €	1.000,00 €	19.879,80 €
Jahreskosten	132.400,00 €	123.700,00 €	202.876,94 €	146.879,65 €
<b>"Überdeckung"</b>		<b>8.700,00 €</b>	<b>Überschuss</b>	<b>55.997,29 €</b>

# Betriebskostenvergleich BHKW

## Gutachten / Betriebsjahre 1995 - 2014

Betriebsjahre	Energie	Kapital	Betrieb	Ergebnis
Gutachten	88.453 €	23.519 €	11.760 €	8.692 €
1995-2002	75.503 €	21.223 €	13.664 €	- 51 €
2003	90.983 €	23.528 €	13.447 €	- 450 €
2004	82.872 €	23.528 €	15.400 €	7.947 €
2005	116.659 €	23.528 €	15.400 €	13.000 €
2006	161.043 €	23.528 €	15.400 €	- 6.091 €
2007	144.034 €	23.528 €	15.400 €	7.000 €
2008	185.968 €	5.700 €	19.880 €	8.282 €
2009	156.683 €	5.700 €	19.880 €	10.381 €
2010	163.682 €	5.700 €	19.880 €	21.105 €
2011	138.402 €	5.700 €	19.880 €	46.345 €
2012	141.119 €	5.700 €	19.880 €	38.964 €
2013	149.356 €	5.700 €	19.880 €	51.647 €
<b>2014</b>	123.696 €	5.700 €	19.880 €	48.502 €
<b>2015</b>	121.300 €	5.700 €	19.880 €	55.997 €

## 6. Energie- und Emissionsbilanz

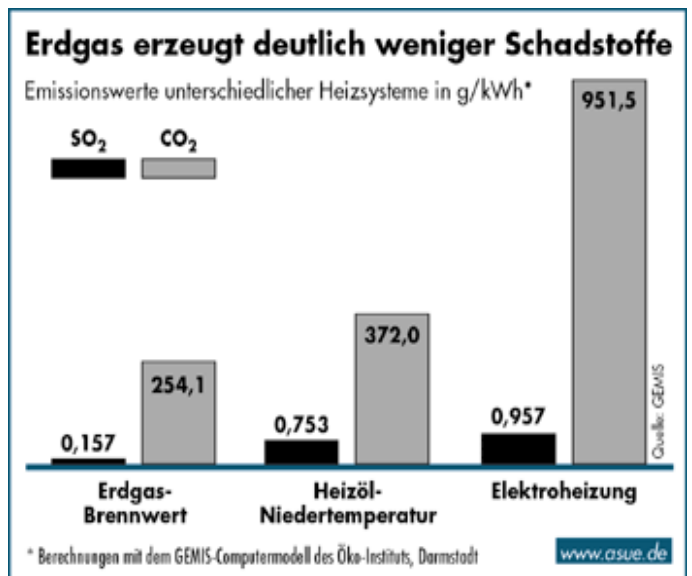
	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW
Stromerzeugung (kWh/a)	0	541.664
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	1.231.055	
Stromrücklieferung 243.532 kWh	553.482	
Stromeinkauf	75.960	75.960
Gasverbrauch BHKW (kWh/a)		2.108.703
Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	1.288.250	
Pelletsverbrauch (kWh/a)	561.100	561.100
Ölverbrauch Heizkessel (kWh/a)	115.000	115.000
Summe Energieeinsatz	3.824.846	2.860.763
<b>Energieeinsatz</b>	<b>= 100%</b>	<b>= 74,79%</b>

### Wirkungsgrad - Stromumwandlung

Kraftwerk-Wirkungsgrad in %  
ohne Wärmenutzung

	Walt	Wneu	W-Vision
Kernkraft	35		
Steinkohle	35	44	50
Braunkohle	35	43	55
Heizöl	40	45	55
Erdgas	50	58	60

<http://www.umweltbundesamt.org/pdf/12333.pdf>



EMISSIONSBILANZ		Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW	Differenz
		kg / a	kg / a	
Schwefeldioxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	0,18	221,59		- 221,59
Gasverbrauch	0,179	230,60	377,46	146,86
Ölverbrauch	0,75	86,25	86,25	-
Holzpellets	0,847	475,25	475,25	-
		1.013,69	938,96	<b>92,63%</b>
Stickoxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	0,36	443,18	0,00	- 443,18
Gasverbrauch	0,234	301,45	493,44	191,99
Ölverbrauch	0,266	30,59	30,59	-
Holzpellets	1,02	572,32	572,32	-
		1.347,54	1.096,35	<b>81,36%</b>
		<b>t / a</b>	<b>t / a</b>	
Kohlendioxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	559	688,16	0,00	- 688,16
Gasverbrauch	260	334,95	548,26	213,32
Ölverbrauch	290	33,35	33,35	-
Holzpellets	60	33,67	33,67	-
		1.090,12	615,28	- <b>474,84</b>

## 7. Abschluß

Wie bereits in den vergangenen Jahren gilt die Feststellung: Steigende Strompreise und eine stabile Situation auf dem Gasmarkt führen zu einer deutlich positiven Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Betrieb mit dem vorhandenen BHKW.

Im Dezember 2006 wurden die BHKW-Module vollständig generalüberholt. Der Auftrag wurde von der Fa. Comuna-Metall durchgeführt. Der Kostenaufwand hierfür beträgt rd. 60.000 €/brutto. Dieser Aufwand war in der Wirtschaftlichkeitsberechnung aus dem Jahr 1994 nicht enthalten und wird sich auch auf die zukünftigen Betriebsergebnisse auswirken, da nun für diesen Posten entsprechende Abschreibungen/Kapitalverzinsungen angesetzt werden müssen.

Holzgerlingen, im Februar 2016  
Gottwald, Stadtoberamtsrat



### 1. Einleitung

Analog der beiden im Berkenschulzentrum im Jahr 1994 eingebauten Aggregate wurde im Herbst 2004 im Schönbuchgymnasium ein BHKW mit entsprechender hälftiger Leistung eingebaut. Die Gegenüberstellung - Betrieb mit und ohne BHKW - erfolgt im Folgenden deckungsgleich zur Anlage im Berkenzentrum. Auch hier wurde unterstellt, daß die im Bericht zum Betriebsjahr 1995 durch das Büro Schuler angenommenen Kennzahlen a) richtig und b) auch heute noch gültig sind. Das Musikhaus ist an das BHKW angeschlossen. Der Wärmeverbrauch kann durch einen installierten Wärmehähler ermittelt werden und wird entsprechend herausgerechnet. Die angesetzten Stromkosten sind nicht für den Neubau (Mensa/Aula) enthalten, da für diesen Bereich ein eigener Stromkreis besteht, der nicht mit dem BHKW vernetzt ist.

### 2. Anlagendaten und Betriebsweise

Die Planungsdaten des Blockheizkraftwerkes (im folgenden BHKW genannt) sind:

Aggregatzahl: 1 Stück  
 Elektrische Leistung: 1 x 50 kW  
 Wärmeleistung: 1 x 120 kW

Das BHKW ist so konzipiert, daß die Wärmegrundlast und ein Großteil des Strombedarfs der angeschlossenen Objekte gedeckt werden. Überschüssiger Strom wird in das Netz der EnBW eingespeist

### 3. Energiebilanzen

#### 3.1. Energiebilanz mit BHKW

	01.01.2015	01.01.2016	Summe
Betriebsstunden Aggregat:	38.504	42.741	4.237
<b>Summe der Betriebsstunden 2015:</b>			<b>4.237</b>

#### Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2015	01.01.2016	Summe
KwH-Zählerstand: :	95.342 kWh	105.617 kWh	10.275 kWh
Wandlerfaktor: 20			205.500 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung:  $\frac{205.500}{4.237,00 \text{ Std./a}} = 48,50 \text{ kW}$   
 = 49 kW

Wärmeerzeugung BHKW: 4.237,00 Std./a 106 kW 451.060 kWh (a) WMZ BHKW  
 Stromerzeugung BHKW: gem. Abr. EnBW 205.500 kWh  
 Gasverbrauch gesamt gem. Abr. EnBW 756.301 kWh (b)

**Jahresnutzungsgrad: 86,81%**



## Brennstoffverbrauch Heizkessel 2015 mit BHKW

Gasverbrauch BHKW	=	756.301 kWh	=(a)
Heizölverbrauch (Tankuhr) 26.245 L	=	262.450 kWh	(c)
Brennstoffverbrauch gesamt mit BHKW =	=	1.018.751 kWh	=(a) + (b) + (c)
davon ant. Wärmeverbrauch Musikhaus	=	175.000 kWh	Wärmezähler
Brennstoffverbrauch ohne Musikhaus		843.751 kWh	

## 3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2015 ohne BHKW

Bei reinem Heizkesselbetrieb muß auch die vom BHKW erzeugte Wärmemenge durch Heizkessel erbracht werden.

Vom BHKW erzeugte Wärmemenge : Nutzungsgrad Kessel = Gasverbrauch Kessel

	Wärmemenge	Nutzungsgrad	
Gasverbrauch:	451.060 kWh	0,88	512.568 kWh (d)
Gasverbrauch Kessel			0 kWh
Heizölverbrauch Heizkessel mit BHKW			262.450 kWh = (c)
Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :			775.018 kWh

## 3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch des Schulzentrums 2015 (ohne Neubau/Mensa) ergibt sich aus der Stromerzeugung des BHKW abzüglich der Stromrücklieferung an die EnBW sowie zzgl. des vom aktuellen Stromanbieter (EnergieAllianzAustria) gelieferten Strombedarfs. Die Aufteilung erfolgt gem. den Abrechnungen nach einzelnen Tarifzeiten.

Für 2015 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch HT		63.079 kWh	168.088 kWh	
Verbrauch NT	205.500 kWh	0 kWh	0 kWh	310.509 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>205.500 kWh</b>	<b>63.079 kWh</b>	<b>168.088 kWh</b>	<b>310.509 kWh</b>

Zum Vergleich Verbrauch Vorjahre:	2010	235.246
	2011	253.994
	2012	309.098
	2013	304.810
	2014	313.079

## 4.0 Investitionskosten

BHKW-Aggregat	92.000,00 €
Einbindung und Pufferspeicher	95.000,00 €
<b>Investitionskosten gesamt</b>	<b>187.000,00 €</b>

## 5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

### 5.1. Energiekosten

#### 5.1.1. Brennstoffkosten 2015 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem Faktor 1,2 und dem mittleren Gasarbeitspreis 2015.

Gas (Abr. EnBW)	= (b)	756.301 kWh	0,0532 €/kWh	40.202,85 €
Heizöl	= (c)	26.245 L	0,536 €/L	16.724,50 €
Erstattung Mineralölsteuer			-	4.159,66 €
<b>Brennstoffkosten mit BHKW</b>			<b>=</b>	<b>52.767,69 €</b>

#### 5.1.2. Brennstoffkosten 2015 ohne BHKW

Wärmeerzeugung BHKW	451.060 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	512.568 kWh	27.246,69 €
Gasverbrauch Kessel	0 kWh		0,0532 €/kWh	- €
Heizöl		26.245 L	0,536 €/L	16.724,50 €
<b>Brennstoffkosten ohne BHKW</b>			<b>=</b>	<b>43.971,19 €</b>

#### 5.1.3. Stromkosten 2015 mit BHKW (lt. Abr. EnBW bzw. EnergieAllianzAustria)

##### *Strombezug*

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	168.088 kWh	21,50 c/kWh	36.138,92 €
<b>Summe:</b>	<b>0,21500c/kWh</b>	<b>=</b>	<b>36.138,92 €</b>

##### *Stromrücklieferung 2015*

aus Abrechnungen EnBW	63.079 kWh	4,8671 ct/kWh	3.070,11 €
			- €
<b>Rückliefererlöse 2015 gesamt</b>			<b>3.070,11 €</b>

#### 5.1.4. Stromkosten 2015 ohne BHKW

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	310.509 kWh	21,50 c/kWh	66.759,44 €
			- €
<b>Summe Strom ohne BHKW</b>		<b>=</b>	<b>66.759,44 €</b>

## 5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2015	mit BHKW 2015
Brennstoffkosten	43.971,19 €	52.767,69 €
Stromkosten	66.759,44 €	36.138,92 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 3.070,11 €
<b>Energiekosten</b>	<b>110.730,62 €</b>	<b>85.836,50 €</b>

## 5.3. Kapitalkosten

Zinssatz: 5%, Annuitätische Methode

BHKW-Aggregat mit Brennwertnutzung		Annuität/Jahr		
	92.000,00 €	8,00%	=	7.360,00 €
Einbindung	95.000,00 €	8,00%	=	7.600,00 €
Nebenkosten			=	- €
<b>Kapitalkosten</b>				<b>14.960,00 €</b>

## 5.4. Betriebskosten

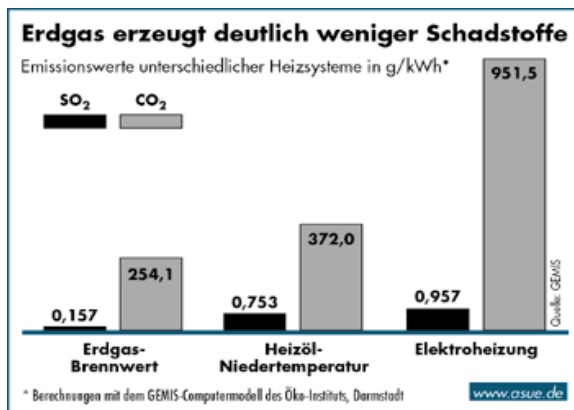
Wartungskosten / Jahr = 5.400,00 €

## 5.5. Jahreskostenvergleich

			Betrieb 2015 ohne BHKW	Betrieb 2015 mit BHKW
Energiekosten			110.730,62 €	85.836,50 €
Kapitalkosten			7.000,00 €	14.960,00 €
Betriebskosten			1.000,00 €	5.400,00 €
Jahreskosten			118.730,62 €	106.196,50 €
<b>Überschuß</b>				<b>12.534,12 €</b>

## 6. Energie- und Emissionsbilanz

	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW
Stromerzeugung (kWh/a)		205.500 kWh
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	467.045 kWh	
Stromrücklieferung 63.079 kWh		
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	143.361 kWh	
Stromeinkauf	168.088 kWh	168.088 kWh
Gasverbrauch gesamt (kWh/a)		756.301 kWh
Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	512.568 kWh	
Ölverbrauch Heizkessel (kWh/a)	262.450 kWh	262.450 kWh
<b>Energieeinsatz</b>	<b>= 100%</b>	<b>= 89,63%</b>



### Wirkungsgrad - Stromumwandlung

Kraftwerk-Wirkungsgrad in %  
ohne Wärmenutzung

	Walt	Wneu	W-Vision
Kernkraft	35		
Steinkohle	35	44	50
Braunkohle	35	43	55
Heizöl	40	45	55
Erdgas	50	58	60

<http://www.umweltbundesamt.org/ftp/1-02333.pdf>

26.01.2012

WS 04/05 Energieplanung, Verkehrsplanung, Wasserwirtschaft

20

EMISSIONSBILANZ	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW	Differenz
Schwefeldioxidemissionen [kg/a]	1.498 <b>= 100%</b>	163 <b>= 10,89%</b>	1.335 <b>-89,11%</b>
Stickoxidemissionen [kg/a]	815 <b>= 100%</b>	247 <b>= 30,23%</b>	569 <b>-69,77%</b>
Kohlendioxidemissionen [kg/a]	352.331 <b>= 100%</b>	294.270 <b>= 83,52%</b>	58.061 <b>-16,48%</b>

## 7. Abschluß

Das Betriebsergebnis des Heizbetrieb mit BHKW im Schönbuch Gymnasium ist gekennzeichnet davon, dass die Laufzeit = Betriebsstunden der Anlage von der Wärmeabnahme abhängig ist. Der Aufwand für die Warmwasserbereitung ist für den Betrieb des Gymnasiums sowie der angeschlossenen Sporthalle eher marginal.

Im Übrigen wird auf die Aussagen im Betriebsbericht BHKW Berkenzentrum verwiesen. (S. 18-23)

Holzgerlingen, im Februar 2016  
Gottwald, Stadtoberamtsrat



### 1. Einleitung

Die Stadt hat im November 2014 das Nahwärmenetz Rathaus in Betrieb genommen. Die Verwaltung hat bereits frühzeitig die Möglichkeit gesehen, dass mit dem Einbau eines BHKWs im Rathaus energetische Synergieeffekte erreicht werden können, sollten benachbarte Objekte mitversorgt werden können. Da zu diesem Zeitpunkt die Generalsanierung des Johannes-Brenz-Haus anstand, zudem die Heizungsanlage im städtischen Gebäude Turmstr. 14 in die Jahre gekommen ist, wurde durch das beauftragte Ing.Büro Schuler die Wirtschaftlichkeit zum Aufbau eines Nahwärmenetzes bestätigt. Die nachfolgende Zusammenstellung basiert zum einen auf den Berechnungen des Ing.Büros sowie den tatsächlich entstandenen Verbrauchszahlen.

### 2. Anlagedaten und Betriebsweise

Die Planungsdaten des Blockheizkraftwerkes (im folgenden BHKW genannt) sind:

Aggregatzahl: 1 Stück  
 Elektrische Leistung: 1 x 20,2 kW  
 Wärmeleistung: 1 x 40 kW

Das BHKW ist so konzipiert, daß die Wärmegrundlast der angeschlossenen Objekte gedeckt ist. Der erzeugte Strom wird in das Rathausnetz, überschüssiger Strom wird in das Netz der EnBW eingespeist.

### 3. Energiebilanzen

#### 3.1. Energiebilanz mit BHKW

	01.01.2015	01.01.2016	Summe
Betriebsstunden Aggregat:	1.526	5.553	4.027
<b>Summe der Betriebsstunden 2015:</b>			<b>4.027</b>

#### Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2015	01.01.2016	Summe
KwH-Zählerstand: :	33.560 kWh	120.817 kWh	87.257 kWh
Wandlerfaktor: 1			87.257 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung:  $\frac{87.257}{4.027,00 \text{ Std./a}} = 21,67 \text{ kW}$   
 = 22 kW

Wärmeerzeugung BHKW: 4.027,00 Std./a 57 kW 230.250 kWh (a) WMZ BHKW  
 Stromerzeugung BHKW: gem. Abr. EnBW 87.257 kWh  
 Gasverbrauch BHKW gem. Gaszähler 322.110 kWh (b) Gaszähler

**Jahresnutzungsgrad: 98,57%**

## Brennstoffverbrauch Heizkessel 2015 mit BHKW

Gasverbrauch BHKW	=	322.110 kWh	=(a)
Gasverbrauch Kessel	=	199.560 kWh	(c)
Brennstoffverbrauch gesamt mit BHKW =	=	521.670 kWh	=(a) + (c)
davon ant. Wärmeverbrauch Turmstr. 14	=	70.980 kWh	aus Ablesung WMZ
davon ant. Wärmeverbrauch Brenz-Haus	=	58.000 kWh	aus Ablesung WMZ
<b>Brennstoffverbrauch Rathaus</b>		<b>392.690 kWh</b>	

### 3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2015 ohne BHKW

Bei reinem Heizkesselbetrieb muß auch die vom BHKW erzeugte Wärmemenge durch Heizkessel erbracht werden.

Vom BHKW erzeugte Wärmemenge : Nutzungsgrad Kessel = Gasverbrauch Kessel

	Wärmemenge	Nutzungsgrad	
Gasverbrauch:	230.250 kWh	0,88	261.648 kWh (d)
Gasverbrauch Kessel			199.560 kWh (c)
<b>Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :</b>			<b>461.208 kWh</b>

### 3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch

Stromerzeugung des BHKW abzüglich der Stromrücklieferung an die EnBW sowie zzgl. des vom aktuellen Stromanbieter (EnBW) gelieferten Strombedarfs.

Die Aufteilung erfolgt gem. den Abrechnungen nach einzelnen Tarifzeiten.

Für 2015 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch HT	87.257 kWh	52.638 kWh	44.288 kWh	78.907 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>87.257 kWh</b>	<b>52.638 kWh</b>	<b>44.288 kWh</b>	<b>78.907 kWh</b>

### 4.0 Investitionskosten

BHKW-Aggregat	162.650,00 €
<b>Investitionskosten gesamt</b>	<b>163.000,00 €</b>

## 5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

### 5.1. Energiekosten

#### 5.1.1. Brennstoffkosten 2015 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem Faktor 1,2 und dem mittleren Gasarbeitspreis 2015.

Gas (Abr. EnBW)	= (b)	521.670 kWh	0,0580 €/kWh	30.257,00 €
Erstattung Mineralölsteuer (noch nicht geklärt)				
<b>Brennstoffkosten mit BHKW</b>			=	<b>30.257,00 €</b>

#### 5.1.2. Brennstoffkosten 2015 ohne BHKW

Wärmeerzeugung BHKW	230.250 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	261.648 kWh	15.175,57 €
Gasverbrauch Kessel	199.560 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	226.773 kWh	13.152,82 €
<b>Brennstoffkosten ohne BHKW</b>			=	<b>28.328,39 €</b>

#### 5.1.3. Stromkosten 2015 mit BHKW (lt. Abr. EnBW bzw. EnergieAllianzAustria)

##### *Strombezug*

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	44.288 kWh	21,50 c/kWh	9.521,81 €
<b>Summe:</b>	<b>0,21500c/kWh</b>	=	<b>9.521,81 €</b>

##### *Stromrücklieferung 2015*

aus Abrechnungen EnBW	52.638 kWh	5,8500 ct/kWh	3.079,29 €
			- €
<b>Rückliefererlöse 2015 gesamt</b>			<b>3.079,29 €</b>

#### 5.1.4. Stromkosten 2015 ohne BHKW

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	78.907 kWh	21,50 c/kWh	16.965,01 €
			- €
<b>Summe Strom ohne BHKW</b>		=	<b>16.965,01 €</b>

## 5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2015	mit BHKW 2015
Brennstoffkosten	28.328,39 €	30.257,00 €
Stromkosten	16.965,01 €	9.521,81 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 3.079,29 €
<b>Energiekosten</b>	<b>45.293,39 €</b>	<b>36.699,52 €</b>

## 5.3. Kapitalkosten

Zinssatz: 5%, Annuitätische Methode

BHKW-Aggregat mit Brennwertnutzung	162.650,00 €	Annuität/Jahr		
Einbindung	- €	8,00%	=	13.012,00 €
Nebenkosten		8,00%	=	- €
<b>Kapitalkosten</b>				<b>13.012,00 €</b>

## 5.4. Betriebskosten

Wartungskosten / Jahr = 2.750,00 €

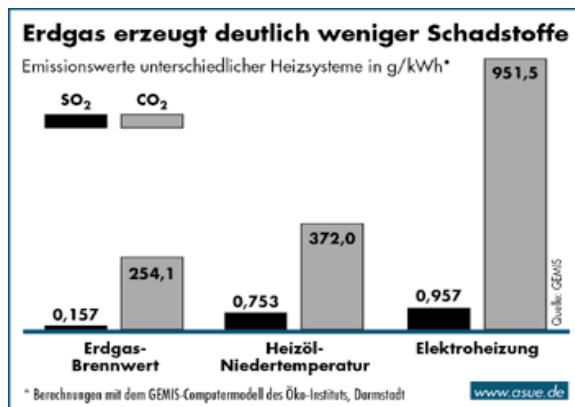
## 5.5. Jahreskostenvergleich

			Betrieb 2015 ohne BHKW	Betrieb 2015 mit BHKW
Energiekosten			45.293,39 €	36.699,52 €
Kapitalkosten			5.000,00 €	13.012,00 €
Betriebskosten			1.000,00 €	2.750,00 €
Jahreskosten			51.293,39 €	52.461,52 €
<b>Fehlbetrag</b>				<b>- 1.168,13 €</b>



## 6. Energie- und Emissionsbilanz

	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW
Stromerzeugung (kWh/a) dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	198.311 kWh	87.257 kWh
Stromeinkauf	78.907 kWh	44.288 kWh
Gasverbrauch gesamt (kWh/a) Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	461.208 kWh	521.670 kWh
<b>Energieeinsatz</b>	<b>= 100%</b>	<b>= 88,46%</b>



### Wirkungsgrad - Stromumwandlung

Kraftwerk-Wirkungsgrad in %  
ohne Wärmenutzung

	Walt	Wneu	W-Vision
Kernkraft	35		
Steinkohle	35	44	50
Braunkohle	35	43	55
Heizöl	40	45	55
Erdgas	50	58	60

<http://www.umweltbundesamt.org/pdf/42333.pdf>

26.01.2012

WS 04/05 Energieplanung, Verkehrsplanung, Wasserwirtschaft

20

EMISSIONSBILANZ	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW	Differenz
Schwefeldioxidemissionen [kg/a]	210,58 <b>= 100%</b>	42,15 <b>= 20,02%</b>	168,42 <b>-79,98%</b>
Stickoxidemissionen [kg/a]	317,22 <b>= 100%</b>	155,51 <b>= 49,02%</b>	161,71 <b>-50,98%</b>
Kohlendioxidemissionen [kg/a]	191.991 <b>= 100%</b>	147.149 <b>= 76,64%</b>	44.842 <b>-23,36%</b>

Emissionen:	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Steinkohlekraftwerke	0,728 g/kWh	0,755 g/kWh	0,260 g/kWh
Erdgas	0,019 g/kWh	0,234 g/kWh	0,260 g/kWh
Heizöl	0,567 g/kWh	0,265 g/kWh	0,372 g/kWh

## 7. Abschluß

Das Betriebsergebnis ergibt wie auch bereits beim Gutachten berechnet, keinen wirtschaftlichen Vorteil, jedoch spricht die Energiebilanz wieder deutlich für die Vorteile.

Da im Johannes-Brenz-Haus im Laufe des Jahres 2015 sowie im Frühjahr 2016 noch Sanierungsmaßnahmen erfolgten, ist ein vollständiger Betriebsbericht und vergleichbare Jahresergebnisse erst ab dem Betriebsjahr 2017 möglich.

Holzgerlingen, im Februar 2016  
Gottwald, Stadtoberamtsrat

## 1.4.4 Kindergärten



Der Wärmeverbrauch in den Kindergärten ist stark davon abhängig von:

- Gebäudestruktur (Alter)
- Nutzung (Kindergarten mit/ohne Krippe - Mittagstisch)

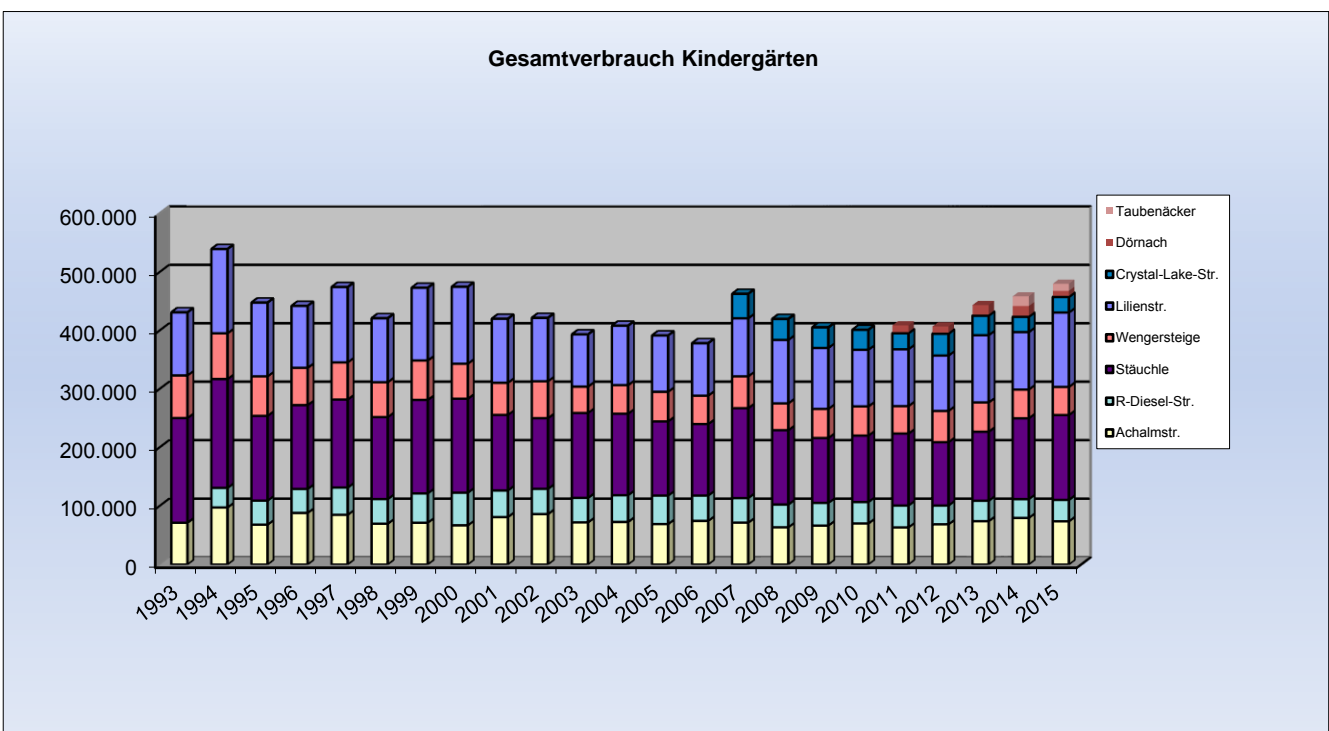
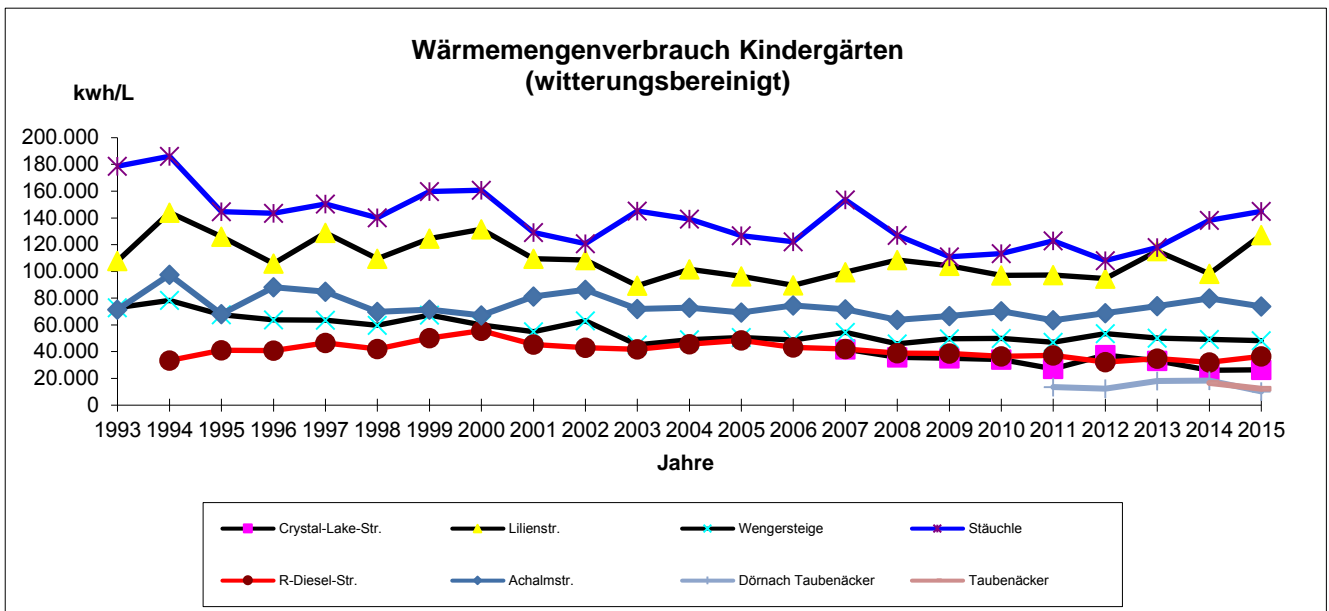
Im Jahr 1993 kam beim Kindergarten Lilienstraße der Neubau hinzu. In der Rudolf-Diesel-Str. wurde im Jahr 1996 erweitert. Der Kindergarten Stäuchle wurde im Sommer 1992 auf Erdgasversorgung umgestellt. Seit einigen Jahren wird im Kindergarten Lilienstraße eine Ganztagesbetreuung angeboten. Seit dem Jahr 2007 ist das Kinderhaus auf Hülben in Betrieb. Im vergangenen Jahr war das Kinderhaus Dörnach ganzjährig in Betrieb. Hier müssen die Verbrauchszahlen noch gesondert geprüft werden.

In dem nachfolgenden Schaubild sind sowohl die witterungs bereinigten Jahresverbräuche mit dem **Referenzjahr 2001** dargestellt.

Die Erzieherinnen in den Kindergärten sind angehalten, die Raumtemperaturen nicht unnötig hoch zu halten. Ebenso wird auf einen abgesenkten Wochenend- und Ferienbetrieb geachtet.

### Aufstellung Wärmemengenverbrauch (in kWh) (witterungsbereinigt) örtliche Kindergärten

Kinder garten	Crystal-Lake-Str		Lilienstr.		Wengersteige		Stäuchle		R-Diesel-Str.		Achalmstr.		Dörnach	Tauben äcker
	Verbrauch	Index	Verbrauch	Index	Verbrauch	Index	Verbrauch	Index	Verbrauch	Index	Verbrauch	Index	Verbrauch	Verbrauch
<b>1993</b>			107.919	98,61%	72.922	132,59%	178.767	138,46%			71.527	88,08%		
<b>1994</b>			144.078	131,65%	78.343	142,44%	186.112	144,15%	33.409	73,66%	97.524	120,10%		
<b>1995</b>			126.113	115,24%	67.671	123,04%	144.800	112,15%	41.030	90,46%	68.186	83,97%		
<b>1996</b>			105.934	96,80%	63.834	116,06%	143.379	111,05%	40.835	90,03%	88.206	108,62%		
<b>1997</b>			128.788	117,68%	63.612	115,66%	150.509	116,57%	46.537	102,61%	84.967	104,63%		
<b>1998</b>			109.445	100,01%	59.714	108,57%	140.067	108,48%	42.081	92,78%	69.771	85,92%		
<b>1999</b>			124.489	113,75%	67.489	122,71%	159.702	123,69%	50.043	110,34%	71.542	88,10%		
<b>2000</b>			131.599	120,25%	59.956	109,01%	160.619	124,40%	55.738	122,89%	67.057	82,58%		
<b>2001</b>			109.437	100,00%	55.000	100,00%	129.113	100,00%	45.355	100,00%	81.205	100,00%		
<b>2002</b>			108.457	99,10%	63.197	114,90%	120.781	93,55%	43.074	94,97%	86.234	106,19%		
<b>2003</b>			89.317	81,62%	45.089	81,98%	145.110	112,39%	41.856	92,29%	72.029	88,70%		
<b>2004</b>			101.605	92,84%	48.887	88,89%	139.307	107,90%	45.606	100,55%	72.814	89,67%		
<b>2005</b>			96.321	88,01%	50.668	92,12%	126.779	98,19%	48.575	107,10%	69.224	85,25%		
<b>2006</b>			89.718	81,98%	48.624	88,41%	122.090	94,56%	43.247	95,35%	74.652	91,93%		
<b>2007</b>	41.898	100,00%	99.352	90,78%	54.413	98,93%	153.596	118,96%	42.012	92,63%	71.598	88,17%		
<b>2008</b>	35.842	85,54%	108.531	99,17%	45.951	83,55%	126.953	98,33%	38.841	85,64%	63.723	78,47%		
<b>2009</b>	35.171	83,95%	104.319	95,32%	49.756	90,47%	110.924	85,91%	38.660	85,24%	66.597	82,01%		
<b>2010</b>	34.041	81,25%	96.981	88,62%	49.927	90,78%	113.425	87,85%	36.574	80,64%	70.260	86,52%		
<b>2011</b>	27.206	64,93%	97.290	88,90%	47.068	85,58%	122.893	95,18%	37.335	82,32%	63.454	78,14%	13.506	
<b>2012</b>	37.382	89,22%	94.667	86,50%	53.508	97,29%	108.120	83,74%	32.107	70,79%	68.785	84,71%	12.390	
<b>2013</b>	33.257	79,38%	115.145	105,22%	50.128	91,14%	117.857	91,28%	34.871	76,88%	74.120	91,28%	18.118	
<b>2014</b>	26.095	62,28%	98.257	89,78%	49.169	89,40%	138.155	107,00%	32.057	70,68%	79.733	98,19%	18.389	16.624
<b>2015</b>	26.558	63,39%	127.192	116,22%	48.127	87,50%	145.006	112,31%	36.563	80,61%	73.968	91,09%	10.285	12.258



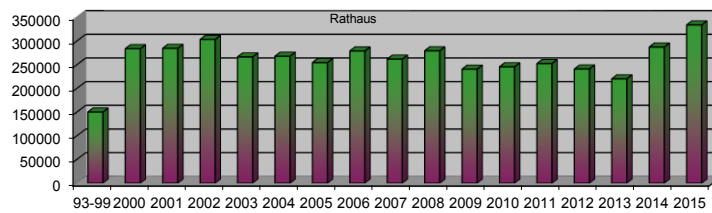
Die Verbrauchszahlen zeigen, dass der Gesamtverbrauch aller Kindergärten auf einem Niveau der 90-er Jahre bewegt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die **Anzahl der Kindergärten von 5 auf 8 gestiegen ist!**

Aktuell sind folgende energetisch Maßnahmen geplant:

- Erneuerung der Heizungsanlage im Kiga Wengersteige (Umstieg auf Erdgas)
- Erneuerung der Heizungsanlage im Kiga Achalmstraße

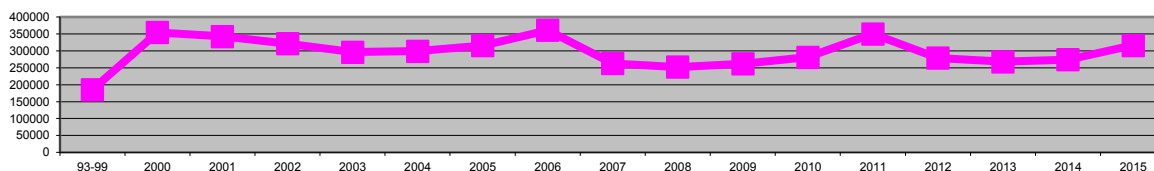
### 1.4.5 Rathaus

Seit November 2014 betreibt die Stadt im Rathaus ein Nahwärmenetz, welches die Objekte Rathaus, Johannes-Brenz-Haus sowie Gebäude Turmstr. 14 mit Wärme versorgt. Grundlage hierfür ist der Einbau eines BHKWs im Rathaus. Auf den Betriebsbericht des BHKWs wird verwiesen.



### 1.4.6 Bauhof / incl. Wohnungen

Der angegebene Wärmeverbrauch umfasst sowohl den Bauhof als auch die im OG befindlichen Wohnungen. Im Jahr 1999 wurde die vorhandene Öl-Heizung für die Fahrzeughallen auf Gas umgestellt. In den bisherigen Energieberichten wurde der Heizölverbrauch der Hallen nicht erfasst, da keine entsprechenden Mengenzähler vorhanden waren. Dies bedingt nun den Anstieg der Verbrauchskurve im dargestellten Schaubild.

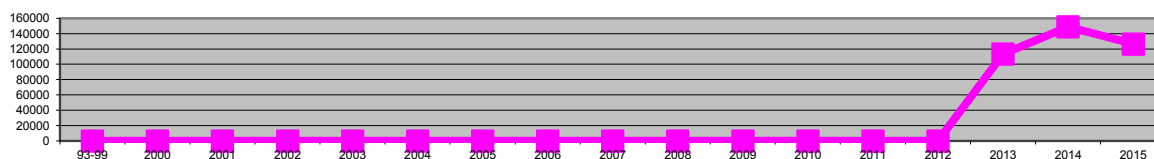


### 1.4.7 Aussegnungshalle

Die Aussegnungshalle wird über eine elektrische Fußbodenheizung mit Wärme versorgt. Eine Energiebilanz ist für eine derartige Einrichtung kaum möglich, zumal keine Trennung der Verbrauchswerte Heizung/Beleuchtung/Klimatisierung möglich ist. Die Verbrauchswerte sind im Teil - Stromversorgung - aufgeführt.

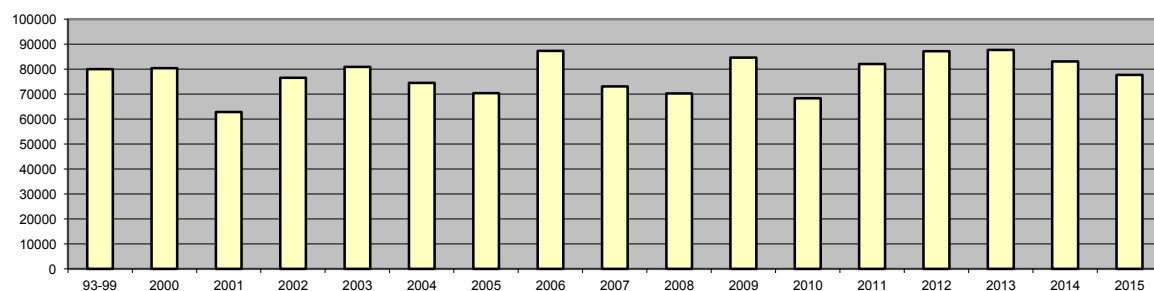
### 1.4.8 Heimatmuseum

Vor der Generalsanierung in 2012 gab es im Heimatmuseum eine strombetriebene Speicherheizung. Mit der Sanierung wurde eine erdgasbetriebene Brennwertanlage eingebaut. Für derartige Gebäudenutzung liegen keine Erfahrungswerte vor. Hier ist die Verbrauchsentwicklung abzuwarten.



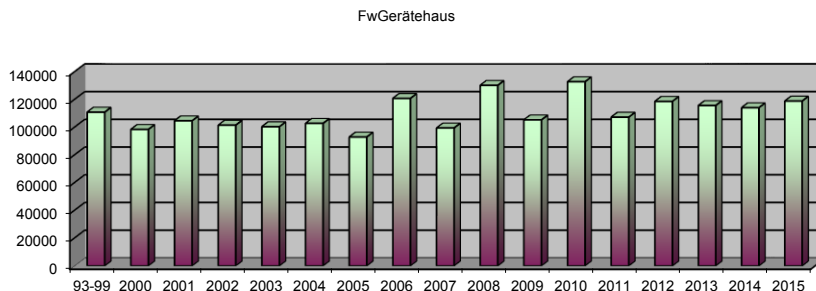
### 1.4.9 Burg Kalteneck

Die Verbrauchswerte für die Wärmeversorgung der Burg Kalteneck seit Nutzung der Burg als kulturelle Einrichtung der Stadt sowie als Trau- und Sitzungssaal sind ziemlich konstant. Die Verwaltung ist bemüht, die vorhandene Heizungsanlage so wirtschaftlich wie möglich zu betreiben.



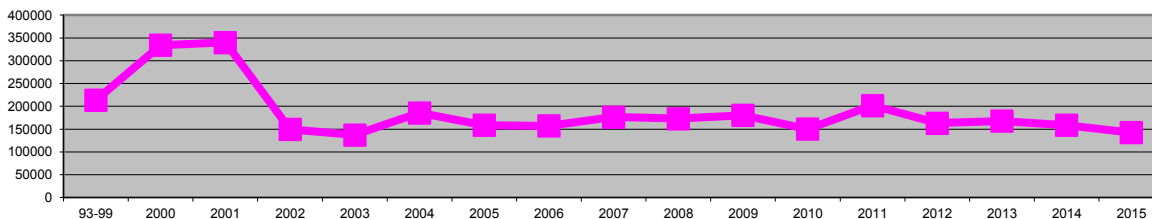
### 1.4.10 Feuerwehrhaus

Seit 1999 wird der Stromverbrauch für das DRK über einen Zwischenzähler erfasst. Der Verbrauchsanteil hierfür beläuft sich auf ca. 2/3 des Gesamtverbrauchs. Dabei ist zu beachten, dass es notwendig ist, die DRK-Garage, in welcher der Rettungswagen eingestellt ist, vorzuheizen. Das Feuerwehrgerätehaus wurde im Jahr 2003 erweitert. Es kam eine weitere Fahrzeugbox und der Aufenthaltsraum "Löschknecht" hinzu. Auch die Unterrichtsräume werden vom DRK und der Feuerwehr immer intensiver genutzt. Derzeit wird nach dem Bau des DRK-Rettungszentrum das Feuerwehrgerätehaus umgebaut. Die Wärmeversorgung erfolgt zukünftig über das Nahwärmenetz im Objekt Erlachstr. 5.



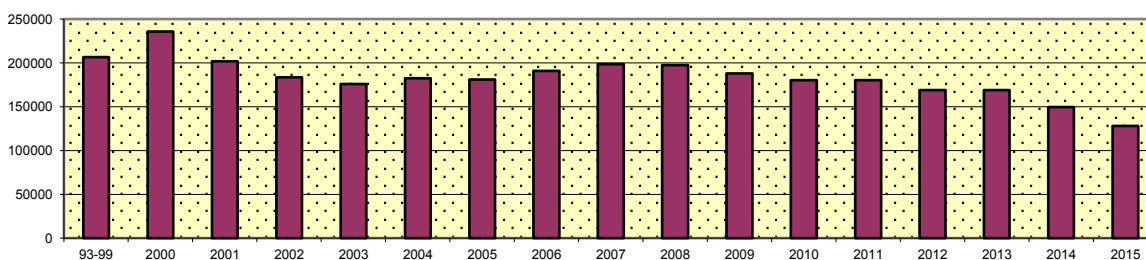
### 1.4.11 Stadthalle

Nachdem im Jahr 2002 turnusmäßig der Wärmemengenzähler getauscht wurde, sind die Verbrauchszahlen wieder auf ein "Normalmaß" gesunken. Es hat den Anschein, dass die Mehrverbräuche in den vergangenen Jahren doch auf eine Fehlfunktion des Zählers zurückzuführen sind. Auf die Kostensituation hat dies keinen Einfluss, da der Verbrauch der Stadthalle lediglich durch einen Zwischenzähler gemessen wird. Die für das Betriebsjahr 2011 ermittelten Verbrauchswerte zeigen eine deutliche Energieeinsparung. Dies wurde aufgrund der energetischen Sanierung im Rahmen des neuen Anbaus erhofft. So sind die Verbrauchswerte in 2013 trotz deutlich mehr Fläche auf dem Niveau der Jahre vor 2011.



### 1.4.12 Rektor-Franke-Haus

Die Betriebsergebnisse sind in den letzten Jahren relativ konstant. Aufgrund der Umnutzung Schule - Kindergarten kann keine spürbare Veränderung des Wärmeverbrauchs festgestellt werden. Auch der Betrieb der Bücherei ab 2000 hatte keinen Mehrverbrauch zur Folge. In 2010 wurde der Dachboden des Gebäudes wärmedämmend. Die Betriebsergebnisse ab 2011 zeigen hier deutlichen Einsparungen. In 2014 wurden im Rahmen einer Fassadensanierung die Fenster gegen Isolierglasfenster erneuert.

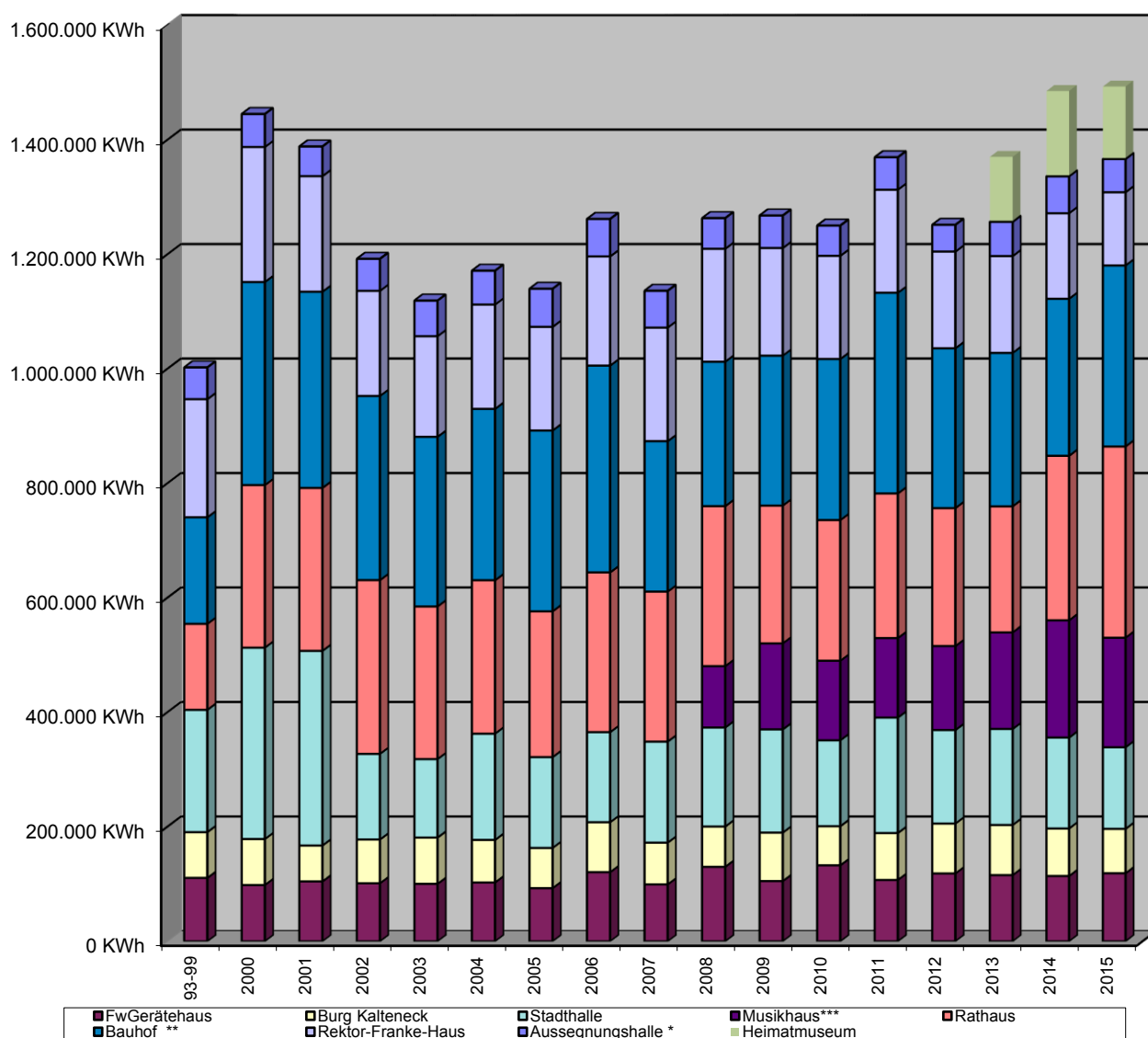


# Aufstellung Wärmemengenverbrauch (in kWh)

## Zusammenstellung

Einrichtung	93-99	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
FwGerätehaus	110940	98476	104700	101529	100447	102840	92978	120895	99518	130291	105357	132898	107343	118713	115704	114131	118946
Burg Kalteneck	79932	80375	62792	76485	80877	74397	70324	87266	72992	70287	84614	68309	81956	87158	87603	83065	77608
Stadthalle	213678	334335	340000	149567	137169	185673	158631	157319	176517	173081	180366	150145	201690	163396	167765	158805	142544
Heimathmuseum															113494	148966	126607
Musikhaus***										107219	150305	138888	138916	146633	168700	204872	191415
Rathaus	150290	283950	284665	303531	266559	267967	254650	279112	261978	279442	240680	245742	252621	241089	220269	287430	334082
Bauhof **	186035	354792	342800	321780	296394	299369	315940	361254	262888	252314	261994	281440	350583	279190	268056	274378	316253
Rektor-Franke-Haus	206415	235841	201900	183601	175742	182254	181016	190811	198440	197374	187940	180188	180076	168881	169085	149438	127872
Aussegnungshalle	55387	57612	51750	55877	62197	59124	66512	65339	64219	53456	56753	52832	56595	46691	59768	64388	57971

Wärmeverbrauch weiterer städtischer Einrichtungen



\* Aussegnungshalle besitzt eine stromgeführte Fußbodenheizung; Verbrauch ist gesamt, incl. Beleuchtung  
 \*\* Heizung Bauhof umfasst auch die Gerätehallen  
 \*\*\* Musikhaus / Verbrauch 2008 incl. Bauzeit

## 2) Stromversorgung



### 2.1 Allgemeines

Der Stromverbrauch konnte im Laufe der letzten Jahre teilweise deutlich gesenkt werden. Dies kann zum Einen auf persönliches Verhalten zurückgeführt werden, zum Anderen ist dies jedoch die Folge der in den vergangenen Jahren durchgeführten Energiesparmaßnahmen.

Die Stadt nimmt seit Jahren an den Bündelausschreibungen des Gemeindetags teil. In diesem Zusammenhang konnten günstige Tarife erzielt werden. Doch auch im Energiesektor Strom kam es zu deutlichen Preisanpassungen.

### 2.2 Schulen

#### 2.2.1 Gymnasium

Aufgrund des im Jahr 2004 installierten BHKW wird ein Teil des Eigenverbrauchs über erzeugten BHKW-Strom abgedeckt. Hierzu wird auf den gesonderten Jahresbericht für das Blockheizkraftwerk (BHKW) verwiesen. (S. 24-29) Der Anstieg des Jahresverbrauchs ist zumindest für das Jahr 2005 unter Berücksichtigung der Baumaßnahme - Erweiterung - zu sehen. Ab dem Schuljahr 2005/2006 ist der Neubau in den Gesamtstromverbrauch miteinbezogen.

#### 2.2.2 Berkenschulzentrum

Die Stromversorgung für das Schulzentrum wird zentral über einen Zähler abgerechnet. Folgende Einrichtungen sind angeschlossen:

- Grund- und Hauptschule
- Realschule, Klassenbau
- Sonderschule
- Berkensport-, Realschulturnhalle, Grabenrainhalle
- Stadthalle

Aufgrund vorhandener Zwischenzähler können nun einzelne Schulbereiche getrennt erfasst werden. Weitere Optimierungen sind wirtschaftlich nicht umsetzbar.

Energiesparmaßnahmen, die in den letzten Jahren erfolgreich durchgeführt wurden, haben u.a. eine Reduzierung der Vorhalteleistung bei der EnBW von 10% bewirkt. Dies konnte dadurch erreicht werden, dass die monatlichen Spitzenverbrauchswerte abgebaut wurden.

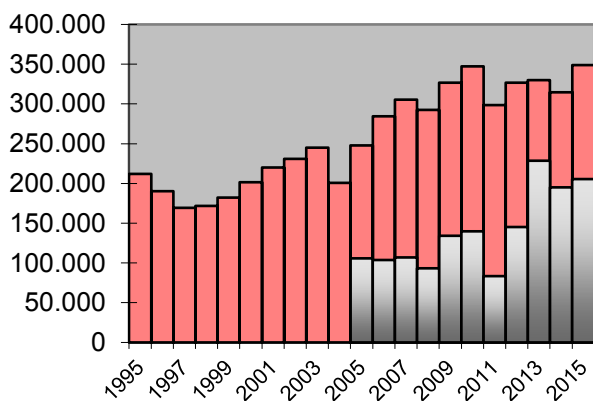
Das BHKW wurde im Dezember 1994 installiert. Seitdem können etwa 90 % des im Berkenschulzentrum benötigten Strombedarfs durch das BHKW abgedeckt werden. Die bei Nutzung des BHKWs anfallende "überschüssige" Stromausbeute wird in das Stromnetz zurückgespeist und seitens der EnBW vergütet. Nachfolgend wird der Strombedarf der beiden Schulzentren über einen mehrjährigen Zeitraum aufgezeigt.

# Aufstellung Stromverbrauch (kWh)

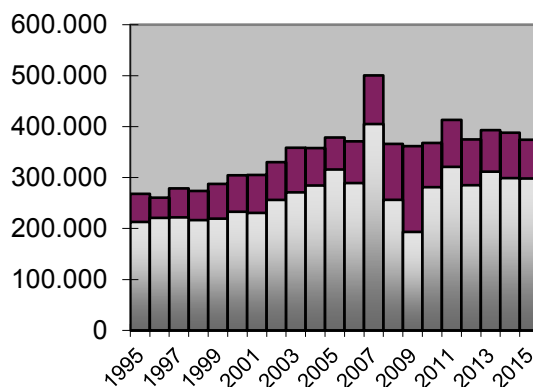
## örtliche Schulen

Jahre	Gymnasium Sporthalle	davon BHKW-Strom	Berkenzentrum incl. Sporthallen	davon BHKW-Strom
1995	211.950		267.760	212.860
1996	190.220		260.210	220.850
1997	169.330		278.640	221.810
1998	171.860		273.775	216.465
1999	182.020		287.224	219.344
2000	201.530		304.752	232.854
2001	220.089		304.836	230.590
2002	230.986		330.350	256.104
2003	244.942		358.600	270.934
2004	200.622		358.050	284.375
2005	247.791	105.779	378.730	315.782
2006	284.433	103.711	370.983	289.168
2007	305.193	106.948	500.275	405.010
2008	292.514	93.272	365.770	256.246
2009	326.815	134.175	361.688	193.284
2010	347.254	139.788	367.861	281.072
2011	298.480	83.430	412.896	320.954
2012	326.866	145.194	374.920	284.947
2013	329.831	228.577	393.112	311.559
2014	314.819	195.080	388.344	298.851
2015	348.882	205.500	374.092	298.132

Seit Inbetriebnahme des BHKW kann der Großteil des Strombedarfs über die Stromgewinnung des BHKWs abgedeckt werden.



■ Gymnasium Sporthalle ■ davon BHKW-Strom



■ Berkenzentrum incl. Sporthallen ■ davon BHKW-Strom

Beim Gymnasium ist zu berücksichtigen, dass die Baumaßnahmen Mensa + W3 + Ganztagesräume (3. Erweiterung) zu einem Mehrverbrauch geführt haben. Der Stromverbrauch des Anbaus Mensa wird über einen eigenen Zähler gemessen. BHKW-Strom kann hier nicht eingesetzt werden.



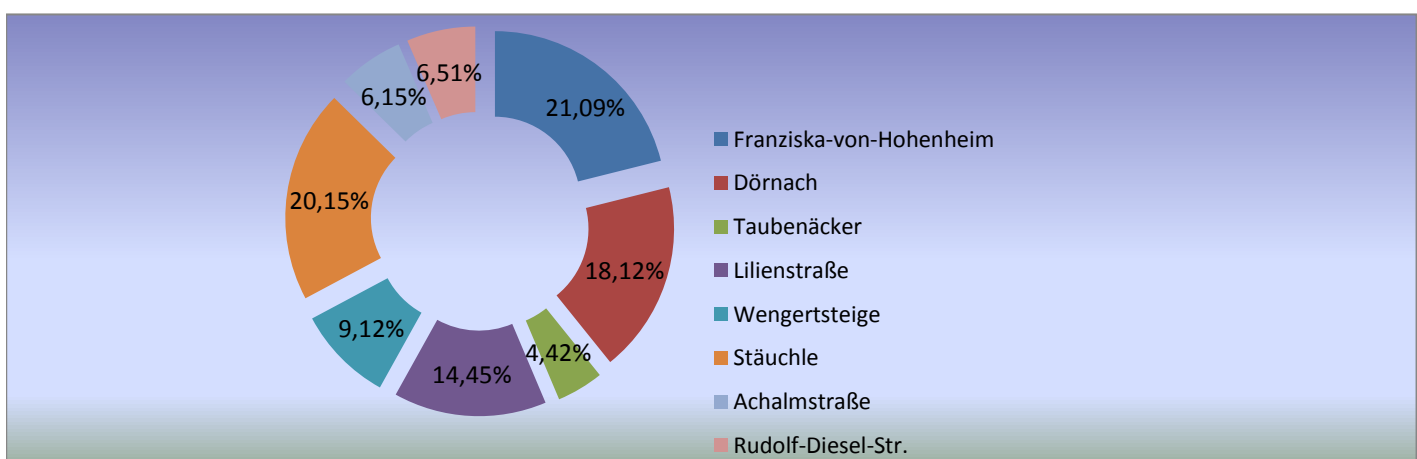
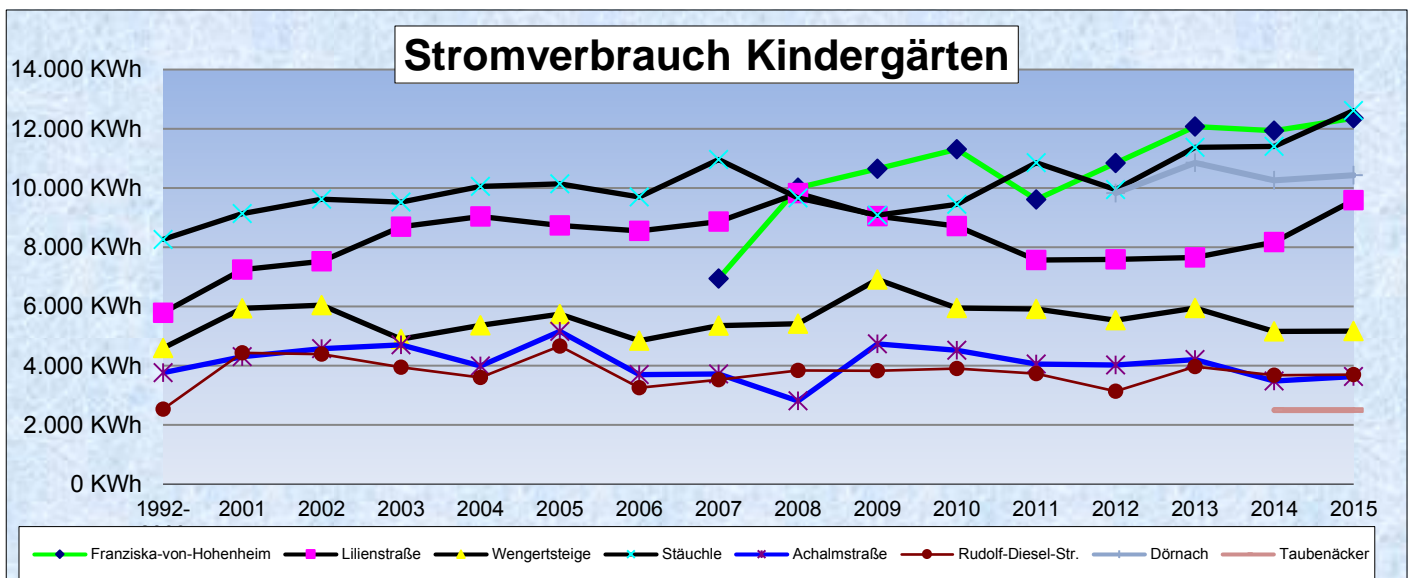
## 2.2.4 Kindergärten

Der Stromverbrauch in den Kindergärten enthält sowohl die Beleuchtung als auch die Heizungspumpen sowie den Küchenstrom. In einigen Kindergärten wurden in den letzten Jahren Waschmaschinen angeschafft. Hier dürfte insbesondere beim Kindergarten Lilienstr. (Ganztagesbetreuung / Mittagstisch) eine Begründung zur Steigerung des Stromverbrauchs gegeben sein. In den zurückliegenden Statistiken wurden die Stromverbräuche anhand der Jahresabrechnungen der EnBW ohne Berücksichtigung der tatsächlich abgerechneten Tage zugrundegelegt. Mit Umstellung der EnBW-Abrechnungen wird seit 2002 das Kalenderjahr als Abrechnungsjahr zugrunde gelegt. Beim Kinderhaus auf Hülben ist zu beachten, dass auch der Vereinsraum im Untergeschoss beim Stromverbrauch beinhaltet ist. Hier kann keine Trennung vorgenommen werden.

### Aufstellung Stromverbrauch in kWh örtliche Kindergärten



Kindergarten	1992-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Franziska-von-Hohenheim								6.941	10.008	10.653	11.306	9614	10842	12075	11935	12356
Dörnach													9826	10849	10254	10430
Taubenäcker															2500	2500
Lilienstraße	5.788	7.241	7.526	8.688	9.036	8.731	8.549	8.864	9.822	9.046	8.714	7566	7586,5	7655	8175	9590
Wengertsteige	4.594	5.934	6.048	4.900	5.364	5.741	4.840	5.356	5.420	6.912	5.943	5914	5539,5	5944	5159	5171
Stäuchle	8.262	9.138	9.621	9.520	10.048	10.137	9.700	10.961	9.667	9.078	9.450	10852	9940	11369	11399	12617
Achalmstraße	3.757	4.308	4.573	4.700	3.984	5.160	3.700	3.714	2.807	4.733	4.515	4053	4017	4208	3480	3630
Rudolf-Diesel-Str	2.529	4.431	4.392	3.950	3.602	4.661	3.250	3.525	3.838	3.822	3.902	3734	3140,7	3963	3681	3693



Anmerkung: Im Kinderhaus Dörnach ist ein Aufzug vorhanden.

Anmerkung: Im Sommer 2015 wurde für die KIGA Stäuchle eine Industriespülmaschine angeschafft

## 2.2.5 Sonstige öffentliche Einrichtungen

Aus nachstehenden Übersichten sind die Verbrauchszahlen weiterer öffentlicher Einrichtungen ersichtlich.

Die Steigerung des Stromverbrauchs im Rathaus ab 1999 liegt ursächlich im Rathausneubau. Auch die EDV-technische Ausstattung der Verwaltung ist in den letzten Jahren für den Stromverbrauch nicht förderlich. Durch die Auswahl von sogenannter Green-IT wird versucht, den Strombedarf in der EDV zukünftig zu reduzieren. In 2010 konnte ein leichter Rückgang verzeichnet werden. Dieser ist auch auf die Tatsache, dass in den WCs zwischenzeitlich Bewegungsmelder installiert wurden, zurückzuführen.

Im Übrigen sind die Stromverbräuche konstant.

### Aufstellung Stromverbrauch (in kWh)

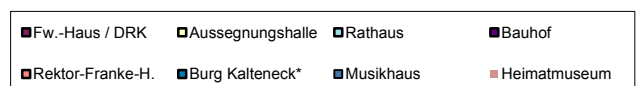
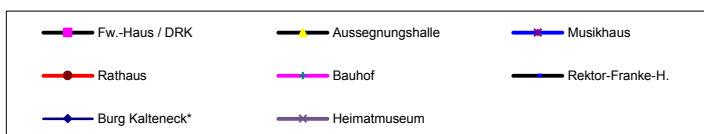
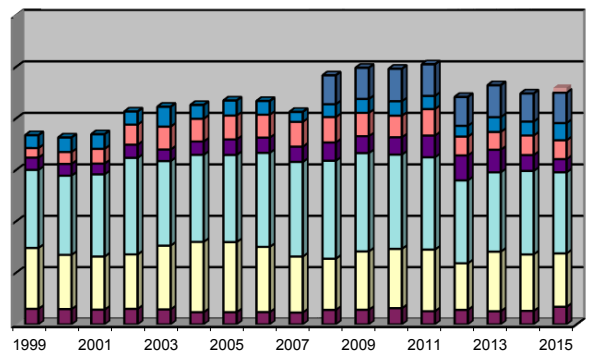
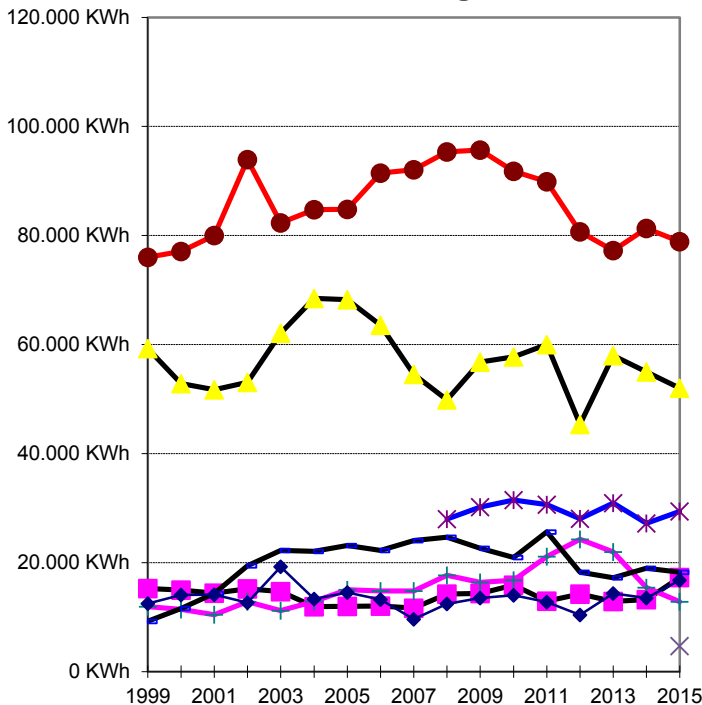


Einrichtung	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Fw.-Haus / DRK	15.242	14.976	14.427	15.228	14.690	11.946	12.001	12.046	11.669	14.220	14.367	15.876	12.922	14.250	12.903	13.250	17.265
Aussegnungshalle	59.295	52.850	51.750	53.050	62.075	68.480	68.260	63.540	54.520	49.865	56.815	57.730	60.010	45.375	58.000	55.000	52.000
Heimatmuseum																	4.725
Musikhaus										28.020	30.190	31.485	30.620	28.030	30.950	27.215	29.390
Rathaus	76.025	77.070	80.006	93.931	82.308	84.771	84.806	91.460	92.098	95.353	95.693	91.788	89.886	80.689	77.263	81.295	78.907
Bauhof	11.911	11.424	10.446	12.852	11.205	12.914	15.052	14.812	14.806	17.695	16.381	16.774	21.100	24.285	21.951	15.418	12.853
Rektor-Franke-H.	9.248	11.575	14.360	19.412	22.241	22.049	23.158	22.250	24.062	24.655	22.641	20.967	25.654	18.247	17.250	18.958	18.241
Burg Kalteneck*	12.495	14.064	14.146	12.687	19.232	13.337	14.520	13.252	9.631	12.425	13.512	13.999	12.754	10.417	14.359	13.525	16.757

\* Mehrverbrauch Burg resultiert aus Trocknungsmaßnahmen nach einem Wasserschaden

\* In Rathaus / Musikhaus und Heimatmuseum werden jeweils Aufzüge betrieben.

### Stromverbrauch öffentl. Einrichtungen



### 3. Wasserverbrauch



#### 3.1 Entwicklung Wasser/Abwasser

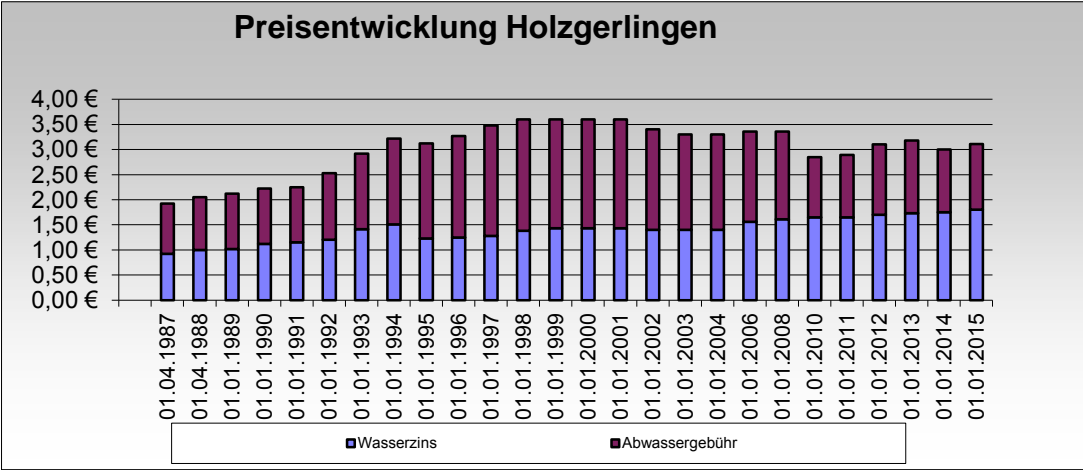
Die Gebühren für Wasser und Abwasser werden jährlich neu kalkuliert und der jeweiligen Kostenentwicklung angepasst. Die ständig steigenden Kosten hatten deshalb auch höhere Gebührensätze zur Folge. Diese Entwicklung ist aus den nachfolgenden Schaubildern ersichtlich. In den vergangenen Jahren konnte der Wasserzins aus steuerlichen Gründen gesenkt werden. Im vergangenen Jahr wurde im Gemeinderat beschlossen, den Verzicht der Gewinnerzielungsabsicht im Bereich der Wasserversorgung aufzugeben. Dies hat den Vorteil, dass die Stadt eine Konzessionsabgabe aus der Wasserversorgung an den städtischen Haushalt abführen kann.

Trinkwasser ist ein kostbares Gut, mit dem sparsam umgegangen werden muss. Bei den hohen Gebührensätzen ist dies sogar aus finanziellen Erwägungen heraus notwendig und unabdingbar, umzusetzen.

Rückwirkend zum 01.01.2010 wurden die Abwassergebühren entsprechend der Vorgaben des Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg in die Bereiche Schutzwasser und Regenwasser aufgeteilt und getrennt kalkuliert. Durch diese Trennung in einen verbrauchsabhängigen Anteil für häusliches Abwasser und den grundstücksbezogenen Anteil des Regenwassers werden die Grundstücksbesitzer entlastet, die große Versickerungsflächen bzw. wenig überbaute Fläche vorhalten.

#### Entwicklung Wasser/Abwasser (DM/m<sup>3</sup> bzw €/m<sup>3</sup>)

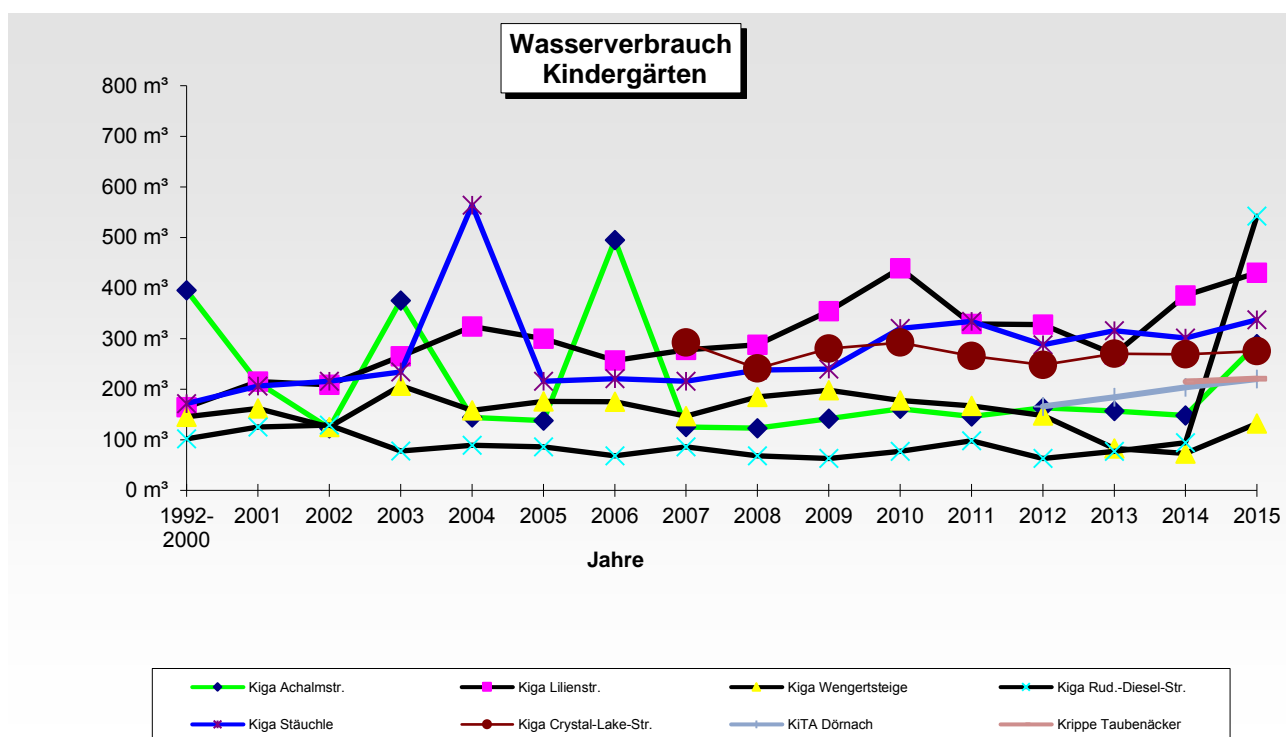
Gültig ab	Wasserzins			Abwassergebühr	
	€/m <sup>3</sup> + 7%	in %	€/m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	
01.04.1987	0,92	= 100%	1,00		= 100%
01.04.1988	1,00	+8,70%	1,05		+5,00%
01.01.1989	1,02	+10,87%	1,10		+10,00%
01.01.1990	1,12	+21,74%	1,10		+10,00%
01.01.1991	1,15	+25,00%	1,10		+10,00%
01.01.1992	1,20	+30,43%	1,33		+33,00%
01.01.1993	1,41	+53,26%	1,51		+51,00%
01.01.1994	1,51	+64,13%	1,71		+71,00%
01.01.1995	1,23	+33,70%	1,89		+89,00%
01.01.1996	1,25	+35,87%	2,02		+102,00%
01.01.1997	1,28	+39,13%	2,20		+120,00%
01.01.1998	1,38	+50,00%	2,22		+122,00%
01.01.1999	1,43	+55,43%	2,17		+117,00%
01.01.2000	1,43	+55,43%	2,17		+117,00%
01.01.2001	1,43	+55,43%	2,17		+117,00%
01.01.2002	1,40	+52,17%	2,00		+100,00%
01.01.2003	1,40	+52,17%	1,90		+90,00%
01.01.2004	1,40	+52,17%	1,90		+90,00%
01.01.2006	1,56	+69,57%	1,80		+80,00%
01.01.2008	1,61	+75,00%	1,75		+75,00%
01.01.2010	1,65	+79,35%	1,20	0,32	+52,00%
01.01.2011	1,65	+79,35%	1,24	0,35	+59,00%
01.01.2012	1,70	+84,78%	1,40	0,43	+83,00%
01.01.2013	1,73	+88,04%	1,45	0,44	+89,00%
01.01.2014	1,75	+90,22%	1,25	0,60	+85,00%
01.01.2015	1,80	+95,65%	1,31	0,61	+92,00%



# Aufstellung Wasserverbrauch (in m<sup>3</sup>) öffentliche Einrichtungen



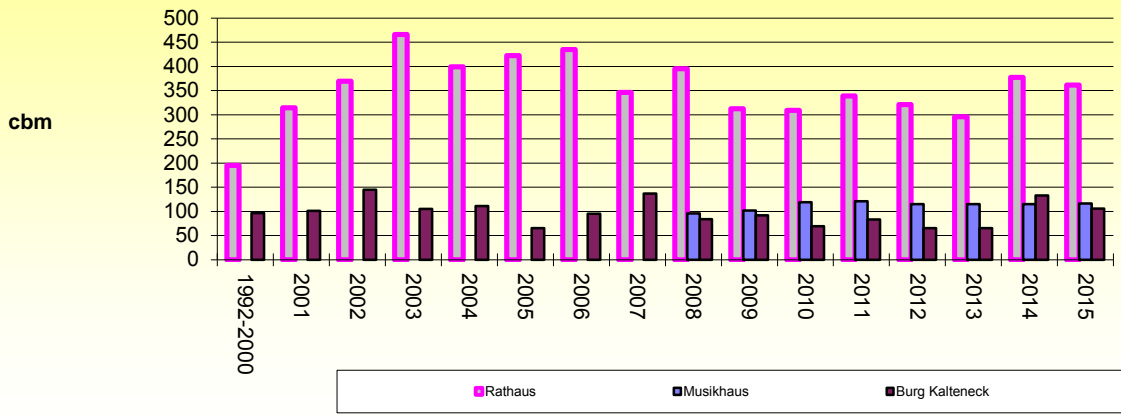
Einrichtung	1992-2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Feuerwehrgerätehaus									78	73	88	98	48	66	88	76
Gymnasium	1.915	2.063	1.885	2.046	2.333	3.359	2130	1894	2081	1915	2206	2191	2102	1842	2693	2343
Berkenschulzentrum	3.716	3.888	3.838	3.346	3.598	3.085	3141	2430	2911	2451	2744	2661	2359	2133	2581	3081
Rektor-Franke-Haus									121	126	265	184	135	160	128	112
Kiga Crystal-Lake-Str.								292	241	280	292	266	248	270	269	275
Kiga Achalmstr.	396	213	123	375	144	138	495	125	123	142	161	146	163	157	148	289
Kiga Lilienstr.	164	215	209	265	324	300	257	278	288	354	439	329	328	269	385	430
Kiga Wengertsteige	145	162	125	207	158	176	175	147	185	198	178	167	148	83	73	132
Kiga Rud.-Diesel-Str.	102	125	129	78	89	86	68	86	68	63	77	98	63	77	94	542
Kiga Stäuchle	172	206	216	234	564	216	221	216	238	240	320	334	288	316	301	337
KITA Dörnach													166	184	204	220
Krippe Taubenäcker															215	221
Rathaus	195	314	369	466	399	422	435	346	395	312	309	339	321	296	377	361
Bauhof incl. Wng.				839	844	972	938	940	1026	926	887	1088	1126	982	918	1156
Musikhaus									96	102	119	121	115	115	115	116
Burg Kalteneck	96	101	145	105	111	65	95	137	84	92	69	83	65	65	133	106



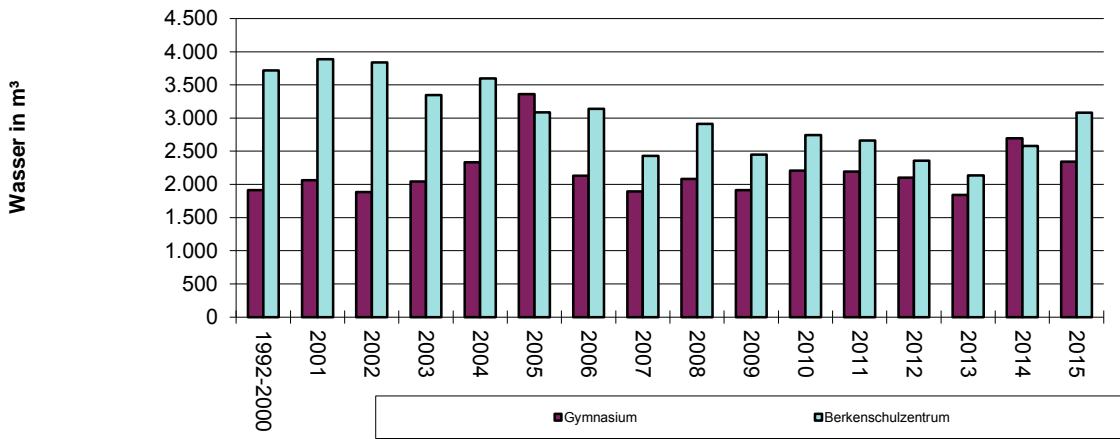
Der Mehrverbrauch im Kindergarten Rudolf-Diesel-Str. ist durch die Neuanlage des Außenbereichs und die anschließende Pflanzpflege begründet. Zudem wurde, wie auch im Kiga Achalmstr. versäumt ein Entleerungsventil in einem Außenschacht zu schließen.

Im Kindergarten Achalmstraße lief aufgrund eines technischen Defekt im Außenbereich in einem Schacht unbemerkt über ca. 4 Wochen Frischwasser in die Kanalisation.

### Wasserverbrauch öffentlicher Einrichtungen



### Wasserverbrauch Schulen

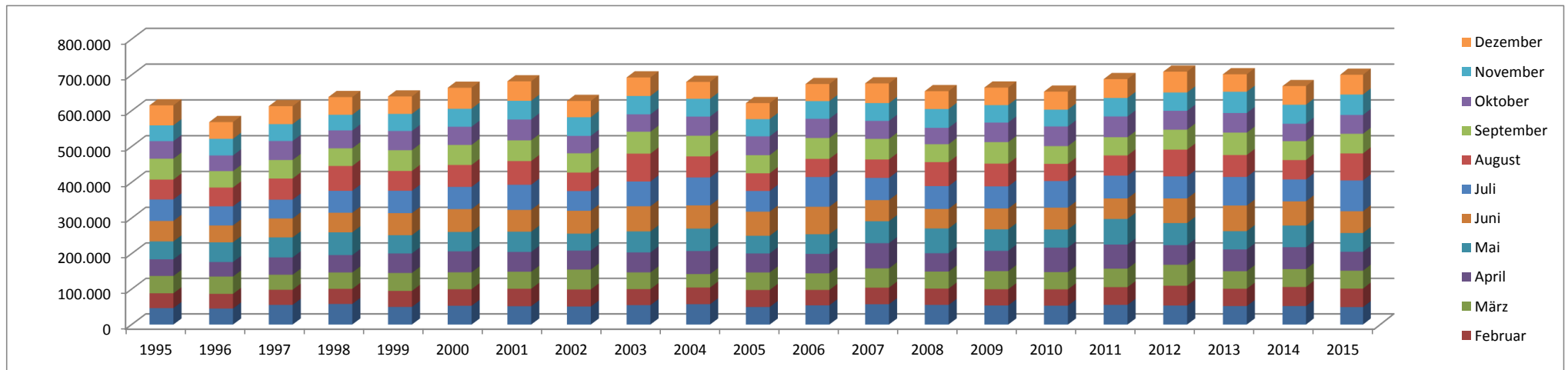




## Wassereinkauf/-verkauf/-verlust

### Übersicht über den Wassereinkauf der Stadt Holzgerlingen

<b>Einkauf</b>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Jahr	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	
Monat																						
Januar	46.370	45.140	55.470	58.180	49.700	52.900	51.765	50.860	54.730	57.490	49.511	54.290	57.250	55.334	53.702	53.263	55.475	53.635	52.158	52.111	49.234	
Februar	41.740	41.330	42.650	42.645	45.100	46.630	49.300	47.990	45.230	46.950	47.979	43.338	46.900	46.078	45.945	45.988	50.036	55.852	48.785	53.913	52.205	
März	48.910	48.980	42.360	46.025	50.750	47.740	47.890	56.390	47.130	37.960	49.370	46.922	54.370	48.013	50.996	48.765	52.125	59.010	49.538	50.364	50.431	
April	47.085	41.060	48.980	49.150	55.010	59.200	55.880	53.434	56.360	64.988	53.767	54.760	71.070	51.772	57.409	68.990	68.015	55.570	61.360	61.888	53.420	
Mai	50.445	55.420	56.350	64.130	51.600	54.700	57.030	47.765	59.267	63.190	49.695	55.400	61.520	69.823	60.484	51.145	71.904	62.100	51.563	60.783	53.059	
Juni	57.530	47.530	53.190	54.750	61.680	63.950	61.040	64.030	70.313	64.959	67.722	76.894	59.152	54.398	58.355	61.133	57.323	68.743	71.613	67.587	60.782	
Juli	60.060	53.460	52.530	61.360	62.410	61.970	70.140	55.024	69.170	77.884	57.728	83.047	62.008	63.963	61.751	74.168	63.732	61.691	79.834	61.353	86.024	
August	55.410	52.410	58.970	69.230	55.370	61.260	66.280	51.701	77.930	58.898	49.460	50.813	51.379	67.001	63.444	48.035	56.440	74.696	61.347	54.192	75.544	
September	58.430	45.930	51.780	49.580	58.030	56.040	57.990	53.900	61.150	57.780	50.610	58.350	57.670	49.931	60.196	49.613	50.930	55.799	62.611	52.776	54.811	
Oktober	48.980	43.760	53.190	49.880	53.710	50.730	58.170	48.660	48.550	53.485	52.627	53.734	50.150	45.895	54.597	55.014	58.100	52.596	54.761	48.672	52.504	
November	44.190	46.430	47.140	43.750	47.700	50.410	52.200	52.080	51.420	49.726	47.960	49.290	49.891	52.515	48.676	46.962	51.529	51.313	59.483	53.054	57.264	
Dezember	55.850	46.829	50.182	49.482	48.812	58.663	54.448	45.446	51.807	47.281	44.852	47.784	55.020	49.956	49.184	50.250	52.771	58.201	48.825	52.148	55.271	
<b>Einkauf</b>	<b>615.000</b>	<b>568.279</b>	<b>612.792</b>	<b>638.162</b>	<b>639.872</b>	<b>664.193</b>	<b>682.133</b>	<b>627.280</b>	<b>693.057</b>	<b>680.591</b>	<b>621.281</b>	<b>674.622</b>	<b>676.380</b>	<b>654.679</b>	<b>664.739</b>	<b>653.326</b>	<b>688.380</b>	<b>709.206</b>	<b>701.878</b>	<b>668.841</b>	<b>#####</b>	



## 4) Energiebericht Freibad



### 4.1 Heizmengenbedarf

Im Freibadbereich ist der Wärmeverbrauch logischerweise auf den Saisonbetrieb während der Sommermonate begrenzt. Aus der Graphik lassen sich die witterungsbedingten Verbrauchssteigerungen deutlich ablesen. Seit 1992 sind die Schwimmmeister angehalten, die Wassertemperatur bei länger andauernden kühlen Perioden um 1-2°C abzusenken. Nachdem die Saison 2013 bereits als schlecht angesehen werden kann, bedeuten knapp über 60.000 Besucher im Betriebsjahr 2014 einen Negativrekord. Es gab keine länger anhaltenden Schönwetterperioden, die zum Baden eingeladen hätten.

Seit September 2006 wird die Heizenergie im Rahmen eines Contracting-Modells von der EnBW geliefert. Die EnBW hat die Kosten für die Erneuerung der Heizanlage, sowie der Solaranlage übernommen und rechnet insoweit Kapitalkosten in die zu liefernde Heizenergie ein.

### 4.2 Strombedarf

Der Stromverbrauch ist abhängig von der Auslastung des Freibades. Im Jahr 2003 wurde die gesamte Pumpensteuerung aufgrund eines Contracting-Vertrages erneuert. Danach werden mittels Sensoren die Pumpen für das Beckenwasser in Abhängigkeit der Beckennutzer geregelt. Dies spart Strom ein, wie aus der nachfolgenden Grafik ersichtlich ist.

### 4.3 Solaranlage

Seit 1991 werden die Verbrauchswerte ausgewertet. Wie die nachstehende Aufstellung zeigt, kann etwa ein Drittel bis zur Hälfte des Wärmeenergiebedarfs über die Solarheizung gedeckt werden. Im Jahrhundertssommer 2003 konnte der Wärmeenergieverbrauch zu 65% aus der Nutzung der Solaranlage gewonnen werden. Der berechnete Wert in 2013 ist nur mit Vorbehalt zu sehen, da der Messfühler teilweise Aussetzer hatte und somit der eigentlich Solaranteil deutlich höher ausfällt.

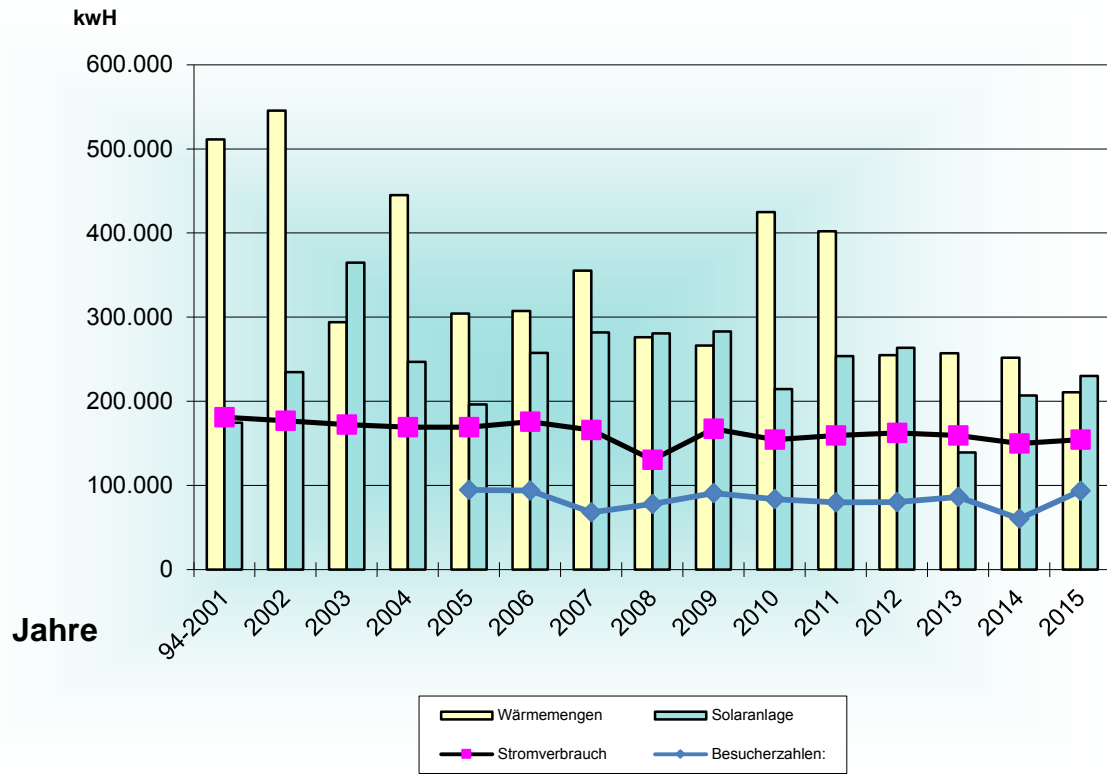
## Aufstellung Strom+ Wärmeverbrauch (in kWh)

### Freibad

Energieart	94-2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Stromverbrauch	181.085	176.806	172.300	169.199	169.199	175.604	166.006	130.339	167.541	154.344	159.184	162.520	159.305	149.796	154.256
Wärmemengen	511.105	545.536	294.093	445.067	304.300	307.184	355.380	275.980	266.400	424.852	402.131	254.915	257.115	251.963	210.836
Solaranlage	174.528	234.800	364.973	247.000	196.240	257.700	281.700	280.700	283.000	214.400	253.800	263.600	139.100	206.900	230.200

### Besucherzahlen:

	Saison 2005	Saison 2006	Saison 2007	Saison 2008	Saison 2009	Saison 2010	Saison 2011	Saison 2012	Saison 2013	Saison 2014	Saison 2015
Mai:	19.548	9.070	12.351	16.842	13.682	6.342	15.764	8.020	5.730	8.362	8.355
Juni:	29.356	26.957	15.713	17.140	15.236	22.846	16.667	15.840	20.985	21.936	21.597
Juli:	20.204	44.265	19.630	22.565	23.687	39.904	13.885	19.259	36.013	18.227	34.555
August:	13.076	5.868	18.660	17.165	32.132	11.410	27.693	29.164	18.043	8.828	26.778
September:	12.542	7.662	1.856	4.212	5.971	3.070	5.807	8.093	5.440	3.157	2.205
<b>Gesamt</b>	<b>94.726</b>	<b>93.822</b>	<b>68.210</b>	<b>77.924</b>	<b>90.708</b>	<b>83.572</b>	<b>79.816</b>	<b>80.376</b>	<b>86.211</b>	<b>60.510</b>	<b>93.490</b>



## 5) Straßenbeleuchtung



### 5.1 Allgemeines

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung verändert sich im Laufe der Jahre entsprechend der jeweiligen Erweiterung des Straßennetzes in Holzgerlingen. Aus den nachstehenden Übersichten ist erkennbar, dass zwischen 1990/91 und den nachfolgenden Jahren eine merkbare Verbrauchszunahme erfolgte. Dies ist durch die Inbetriebnahme der Baugebiete Stöck II, Erlach und Buch II begründet. Die Abnahme der Verbrauchszahlen in den vergangenen Jahren ist zum Teil auf die Reduzierung von Nachtschaltungen sowie auf den Einsatz von Energiesparlampen zurückzuführen.

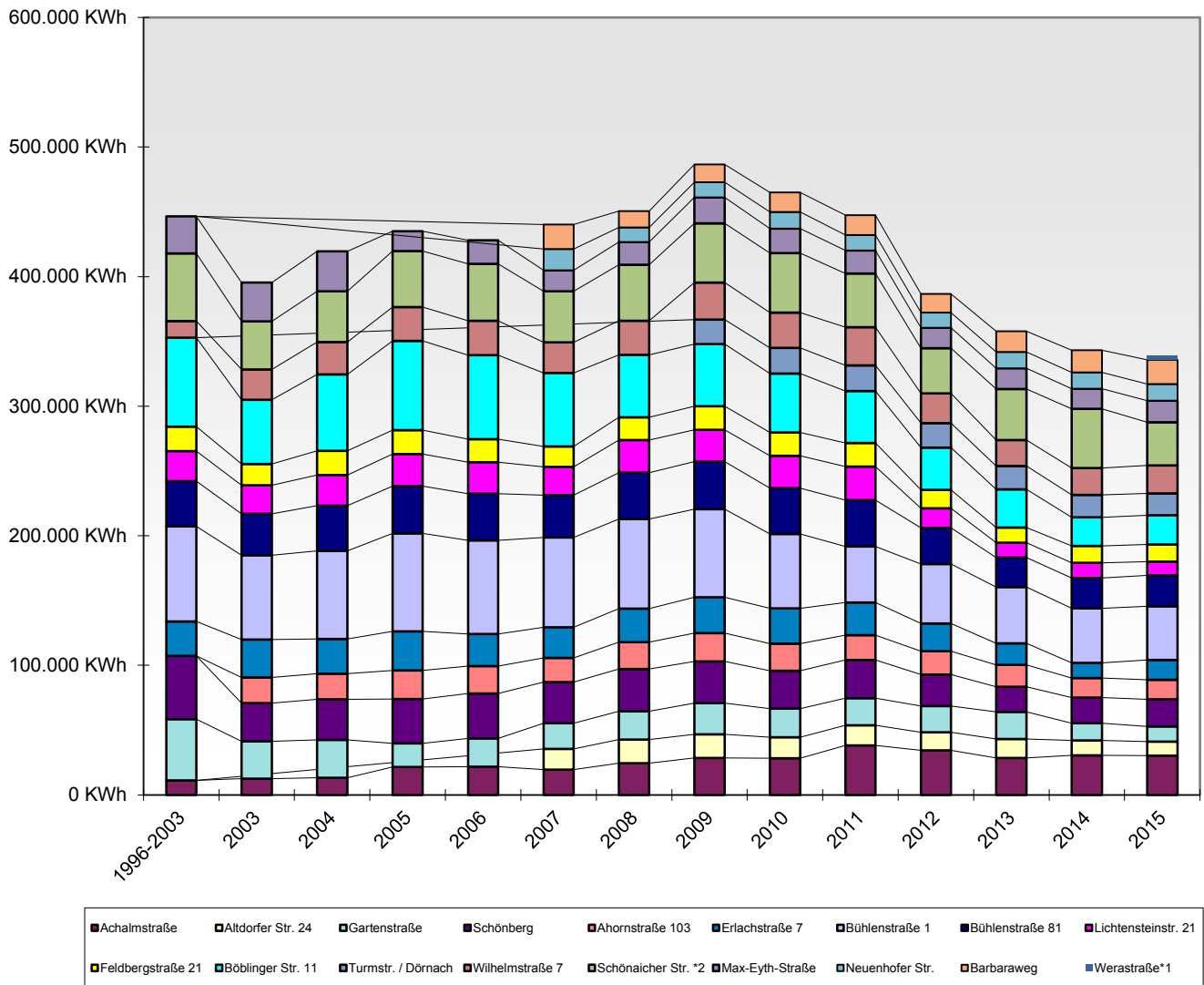
Ab dem Betriebsjahr 2006 ist das Baugebiet Hülben, sowie auch das Gebiet Hohenzollernpark mit zu berücksichtigen. Ab dem Jahr 2010 wurden zahlreiche Leuchtstoffröhren auf energiesparende LED-Leuchten umgestellt, sowie weitere Optimierungen durchgeführt. In einigen Verteilern konnten durch den Einbau einer Spannungsreduzierung von 230V auf 207V deutliche Einsparungen erzielt werden. Diese Maßnahme, sowie die Umrüstung auf LED-Leuchten wurde auch in 2015 weiter verfolgt, und an geeigneten Leuchtstellen umgesetzt. (z.B. Turmstr. / Wilhelmstr.)

Die Stadt nimmt regelmäßig an den Bündelausschreibungen des Gemeindetags für den Strombezug teil. Die jeweiligen europaweiten Ausschreibungen ergeben wirtschaftliche Ergebnisse. Die aktuell laufende Teilnahme ist für die Bezugsjahre 2013-2016.

Standort Verteiler	1996-2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Achalmstraße	11.232	12.503	13.250	21.550	21.819	19.481	24.582	28.447	28.250	38.184	34.418	28.491	30.500	30.406
Altdorfer Str. 24	0					16.111	18.169	18.382	16.352	15.548	13.955	14.590	11.435	10.616
Gartenstraße	47.125	28.923	29.254	18.235	21.875	19.710	21.686	24.058	21.994	21.017	20.320	20.941	13.332	11.915
Schönberg	49.039	29.443	31.334	34.254	34.642	31.694	32.636	32.103	29.307	29.292	24.125	19.463	19.890	20.839
Ahornstraße 103	0	19.675	19.633	21.939	21.097	18.832	20.814	21.823	20.752	19.334	18.067	16.782	15.106	14.962
Erlachstraße 7	26.389	29.377	26.997	30.153	24.672	23.534	25.896	27.722	27.385	25.017	21.295	16.779	11.612	15.448
Bühlenstraße 1	73.461	64.943	67.803	75.722	72.350	69.387	69.000	68.034	57.291	43.346	45.982	43.329	42.145	41.278
Bühlenstraße 81	34.828	32.166	34.916	36.405	35.931	32.553	35.967	36.672	35.364	35.662	28.041	22.851	23.488	23.933
Lichtensteinstr. 21	23.250	22.035	23.724	24.819	24.270	21.879	25.207	24.472	25.133	26.067	15.001	11.471	11.670	10.617
Feldbergstraße 21	18.831	16.365	18.556	18.336	17.797	15.839	17.531	18.375	17.915	18.058	14.108	11.626	12.899	13.199
Böblinger Str. 11	68.778	49.542	58.974	68.935	64.942	56.521	48.088	47.757	45.461	40.091	32.766	29.604	22.038	22.608
Turmstr. / Dörnach	0							18.987	19.870	19.889	18.750	17.975	17.500	16.895
Wilhelmstraße 7	12.753	23.377	25.055	26.261	26.581	23.767	26.463	28.567	27.219	29.497	23.142	20.036	20.566	21.464
Schönaicher Str. *2	52.246	37.152	39.183	43.086	43.937	39.332	43.095	45.823	45.814	41.458	34.809	39.311	45.815	33.510
Max-Eyth-Straße	28.696	29.932	30.901	15.363	18.130	16.340	17.500	19.847	19.014	17.755	15.689	15.962	15.480	16.597
Neuenhofer Str.	0					16.285	11.253	11.774	12.795	11.952	11.722	12.589	12.687	12.891
Barbaraweg	0					18.896	12.756	13.742	15.004	15.314	14.419	15.947	17.041	18.636
Werastraße*1														3.204
Summen	446.627	395.433	419.580	435.058	428.043	440.161	450.643	486.585	464.920	447.481	386.609	357.747	343.204	339.018

\*1: Für das Erschließungsgebiet Hülben II wurde die neue Schaltstelle Werastraße aufgebaut.

\*2: In der Schaltstelle Schönaicher Str. ist der Anstieg im Jahr 2014 durch einen Ausfall der Spannungsreduzierung zu erklären.



**Feststellung:** Seit 2009 konnte der Stromverbrauch um 30% reduziert werden!

**Anmerkung:** Zwischenzeitlich sind an 233 Brennstellen HQL-Leuchtmittel sowie an 356 Brennstellen LED-Leuchten eingebaut.

## 6) Schlussbetrachtung

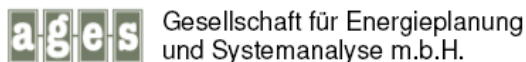
Der Energiebericht wird seit dem Jahr 2011 im Heizungsbereich witterungsbereinigt. Die Verbrauchszahlen werden in Abhängigkeit von einem festgelegten Durchschnittsjahr = 2001 mit dem jeweiligen Verbrauchsjahr verglichen und entsprechend berechnet.

Die Stabilität der Verbrauchszahlen in vielen Bereichen deutet darauf hin, dass in den einzelnen öffentlichen Einrichtungen ein wirtschaftliches Handeln "normal" ist. Dies hat natürlich wiederum zur Folge, dass es immer schwieriger wird, konkrete Einsparungsmöglichkeiten zu finden. Der vorgelegte Energiebericht muss deshalb weiter verstärkt unter dem Aspekt "wirtschaftliches Handeln bewahren und technische Fehler auffinden" gesehen werden.

## 7) Kennwertvergleiche

In den nachfolgenden Schaubildern bzw. Aufstellungen wird die Entwicklung der jeweiligen Energieverbräuche einzelner öffentlicher Einrichtungen aufgezeigt. Dabei werden statistisch ermittelte Kennwerte gegenübergestellt.

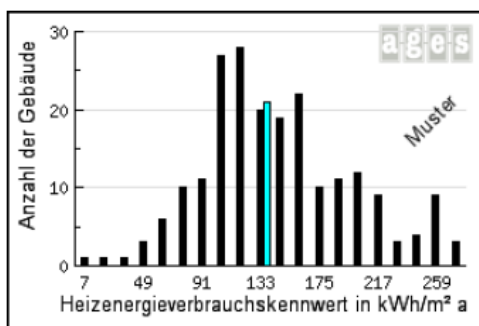
Für die Berechnung des erzeugten CO<sub>2</sub>- bzw. SO<sub>2</sub>- Ausstoßes werden die Kennzahlen der EnBW bzgl. der jeweiligen Art der Stromerzeugung verwendet.



## Kennwerte 2009

### Kennwertvergleich

Schönbuchgymnasium : 8093 m<sup>2</sup> BGF



### Auswertung nach Gebäudegruppen

Gymnasien gesamt (ohne Schwimmhallen)

Anzahl Daten	210 St.
Arithmetisches Mittel	143 kWh/m <sup>2</sup> a
Unteres Quartilmittel	83 kWh/m <sup>2</sup> a
Modus	119 kWh/m <sup>2</sup> a
Standardabweichung	54 kWh/m <sup>2</sup> a
Flächendurchschnitt	7681 m <sup>2</sup>
<b>Schönbuchgymnasium</b>	<b>127,5 kWh/m<sup>2</sup> a</b>

# Kennzahlenvergleich städtischer Kindergärten

Aufgrund der Ermittlung von Kennzahlen für öffentliche Gebäude für das Jahr 2009 (Forschungsbericht der Fa. AGES) wurden die jeweiligen Vergleichswerte der bestehenden Einrichtungen der Stadt gegenübergestellt. Dieser Vergleich gibt sicherlich Rückschlüsse auf vorhandene Schwachstellen bzw. zeigt zumindest Ansatzpunkte auf, welche näher geprüft werden sollten.

## Kindergarten Lilienstraße

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	104,57	118,95	112,76	105,03	116,31	127,06	122,13	113,54	113,90	110,83	134,80	115,03	148,91
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	10,17	10,58	10,22	10,01	10,38	11,50	10,59	10,20	8,86	8,88	8,96	9,57	11,23
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	2,94	3,60	3,16	2,57	2,84	3,03	3,54	4,39	3,46	3,60	2,86	3,85	4,83

## Kindergarten Wengertsteige

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	126,67	137,34	142,34	136,60	152,86	129,09	139,78	140,26	132,23	150,32	140,82	138,13	135,20
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	13,77	15,07	16,13	13,60	15,05	15,23	19,42	16,70	16,61	15,56	16,70	14,49	14,53
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	3,83	2,93	3,26	3,50	2,94	3,63	3,96	3,56	3,34	2,90	1,73	1,40	2,59

## Kindergarten Achalmstraße

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	181,58	183,56	174,51	188,19	180,49	160,64	167,89	177,12	159,96	173,40	186,85	201,00	186,47
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	11,85	10,04	13,01	9,33	9,36	7,08	11,93	11,38	10,22	10,13	10,61	8,77	9,15
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	6,82	2,62	2,51	9,90	2,50	2,46	2,63	4,00	2,92	3,26	3,41	2,96	6,72

## Kindergarten Rudolf-Diesel-Straße

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	132,88	144,78	154,21	137,29	133,37	123,30	122,73	116,11	118,52	101,93	110,70	101,77	116,07
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	12,54	11,43	14,80	10,32	11,19	12,18	12,13	12,39	11,85	9,97	12,58	11,69	11,72
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	1,63	1,85	1,83	1,48	1,72	1,39	1,21	1,67	2,18	1,34	1,60	1,96	12,04

## Kindergarten Stäuchle

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	200,35	192,33	175,04	168,56	212,06	175,28	153,15	156,60	169,67	149,28	162,72	190,74	200,20
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	13,14	13,87	14,00	13,39	15,13	13,35	12,53	13,05	14,98	13,72	15,70	15,74	17,42
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	2,60	6,27	2,40	2,33	2,32	2,51	2,53	3,30	3,41	2,85	3,22	3,20	3,70

## Kindergarten Franziska-von-Hohenheim Kinderhaus

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	41,90	35,84	35,17	34,04	27,21	37,38	33,26	26,09	26,56
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	10,01	10,65	11,31	9,61	10,84	12,08	11,94	12,36
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07	2,41	2,75	2,65	2,53	2,46	2,57	2,77	2,84

## Kindergarten Dörnach

	Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,51	12,39	18,12	18,39	10,28
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,83	10,85	10,25	10,43
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	2,71	4,00	4,40

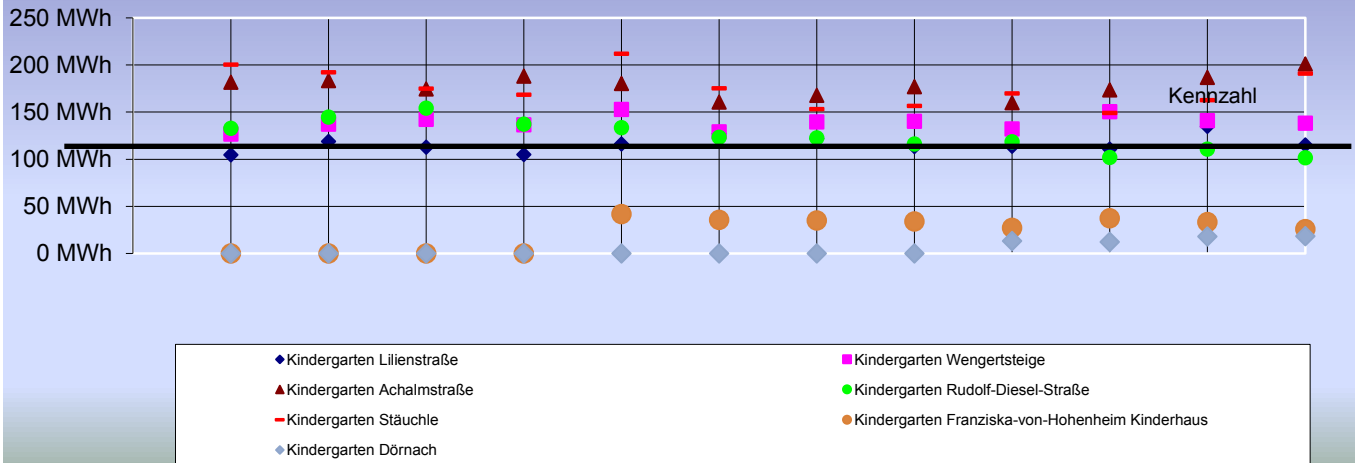


## Durchschnittskennzahlen

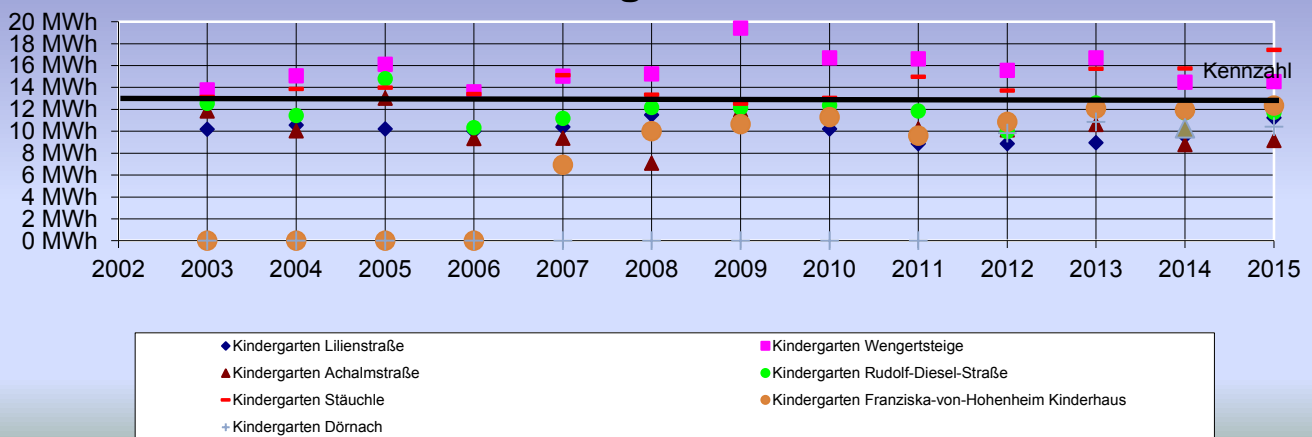
### Kindergärten (AGES-Bericht)

	Jahr	2009
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	141,00
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	13,00
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	4,50

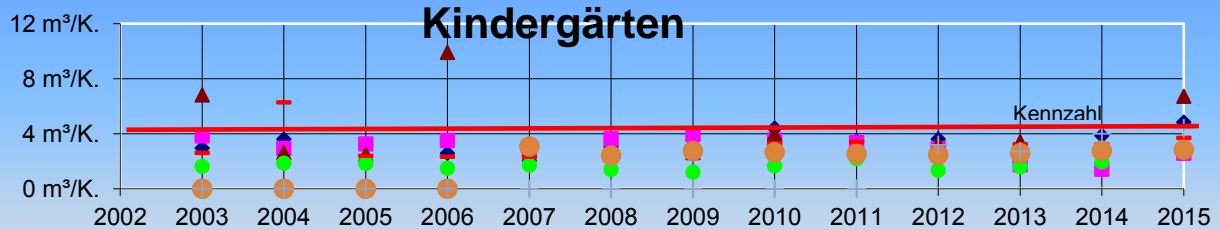
## Kennzahlen Wärmeverbrauch Kindergärten



## Kennzahlen Stromverbrauch Kindergärten



## Kennzahlen Wasserverbrauch Kindergärten



# Kiga Stäuchle

Nutzfläche (BC 724m<sup>2</sup> (incl. Personalwohnung, zukünftig KIGA-Fläche)

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	129,11	120,78	145,11	139,31	126,78	122,09	153,60	126,95	110,92	113,43	122,89	108,12	117,86	138,16	145,01
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	<b>129,11</b>	<b>120,78</b>	<b>145,11</b>	<b>139,31</b>	<b>126,78</b>	<b>122,09</b>	<b>153,60</b>	<b>126,95</b>	<b>110,92</b>	<b>113,43</b>	<b>122,89</b>	<b>108,12</b>	<b>117,86</b>	<b>138,16</b>	<b>145,01</b>

Strom	MWh/a	9,14	9,62	9,52	10,05	10,14	9,70	10,96	9,67	9,08	9,45	10,85	9,94	11,37	11,40	12,62
-------	-------	------	------	------	-------	-------	------	-------	------	------	------	-------	------	-------	-------	-------

Anzahl der Kinder		90	90	90	90	90	95	93	95	95	97	98	101	98	94	91
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	2,29	2,40	2,60	6,27	2,40	2,33	2,32	2,51	2,53	3,30	3,41	2,85	3,22	3,20	3,70

## Emissionen (Wärmebedarf)

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	5,14	4,96	5,68	5,58	5,21	5,01	6,13	5,15	4,59	4,72	5,20	4,63	5,12	5,73	6,10
NO <sub>x</sub>	kg/a	27,01	25,41	30,26	29,17	26,67	25,68	32,14	26,65	23,37	23,91	25,99	22,92	25,05	29,11	30,64
CO <sub>2</sub>	t/a	29,67	27,99	33,19	32,06	29,39	28,29	35,32	29,32	25,76	26,38	28,71	25,34	27,74	32,10	33,83

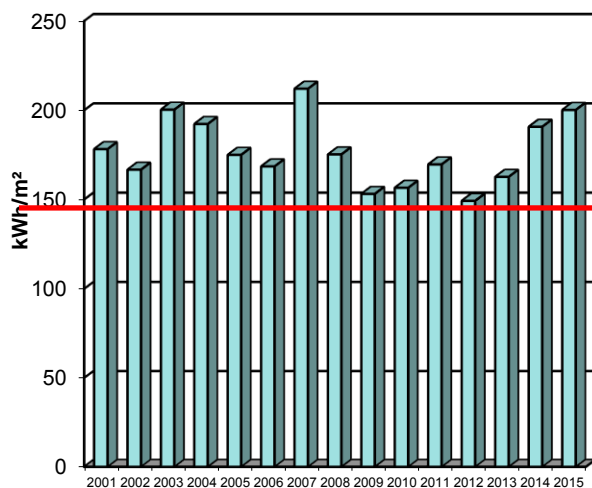
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	178,26	166,76	200,35	192,33	175,04	168,56	212,06	175,28	153,15	156,60	169,67	149,28	162,72	190,74	200,20
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	12,62	13,28	13,14	13,87	14,00	13,39	15,13	13,35	12,53	13,05	14,98	13,72	15,70	15,74	17,42
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50

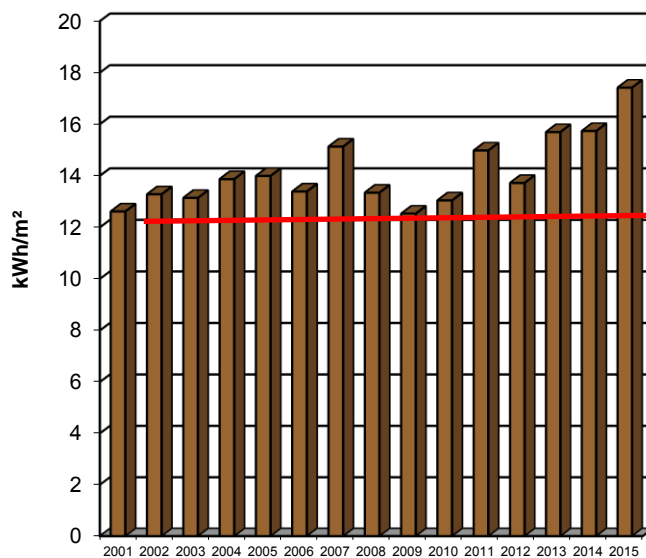
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2001

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	-6,45%	12,39%	7,90%	-1,81%	-5,44%	18,96%	-1,67%	-14,09%	-12,15%	-4,82%	-16,26%	-8,72%	7,00%	12,31%
Strom	%	100,00	5,28%	4,18%	9,96%	10,93%	6,15%	19,95%	5,79%	-0,66%	3,41%	18,75%	8,77%	24,41%	24,74%	38,07%
CO <sub>2</sub>	%	29,67	-1,68	3,51	2,38	-0,28	-1,39	5,65	-0,35	-3,92	-3,30	-0,96	-4,33	-1,93	2,43	4,16

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kiga Lilienstraße

Nutzfläche (BGF) 854m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	109,44	108,46	89,32	101,60	96,32	89,72	99,35	108,53	104,32	96,98	97,29	94,67	115,14	98,26	127,19
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	109,44	108,46	89,32	101,60	96,32	89,72	99,35	108,53	104,32	96,98	97,29	94,67	115,14	98,26	127,19

Strom	MWh/a	7,24	7,53	8,69	9,04	8,73	8,55	8,86	9,82	9,05	8,71	7,57	7,59	7,66	8,18	9,59
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		90	90	90	90	95	100	98	95	100	100	95	91	94	100	89
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	2,39	2,32	2,94	3,60	3,16	2,57	2,84	3,03	3,54	4,39	3,46	3,60	2,86	3,85	4,83
Gas	MWh/Kind	1,22	1,21	0,99	1,13	1,01	0,90	1,01	1,14	1,04	0,97	1,02	1,04	1,22	0,98	1,43
Strom	KWh/Kind	80,45	83,62	96,53	100,40	91,91	85,49	90,45	103,39	90,46	87,14	79,64	83,37	81,44	81,75	107,75

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	4,29	4,30	3,89	4,30	4,10	3,88	4,21	4,62	4,39	4,12	3,97	3,89	4,52	4,08	5,15
NO <sub>x</sub>	kg/a	22,83	22,67	18,99	21,50	20,40	19,05	21,02	22,98	22,04	20,53	20,44	19,92	24,02	20,71	26,69
CO <sub>2</sub>	t/a	25,04	24,89	21,04	23,75	22,55	21,09	23,23	25,41	24,33	22,69	22,51	21,95	26,36	22,85	29,36

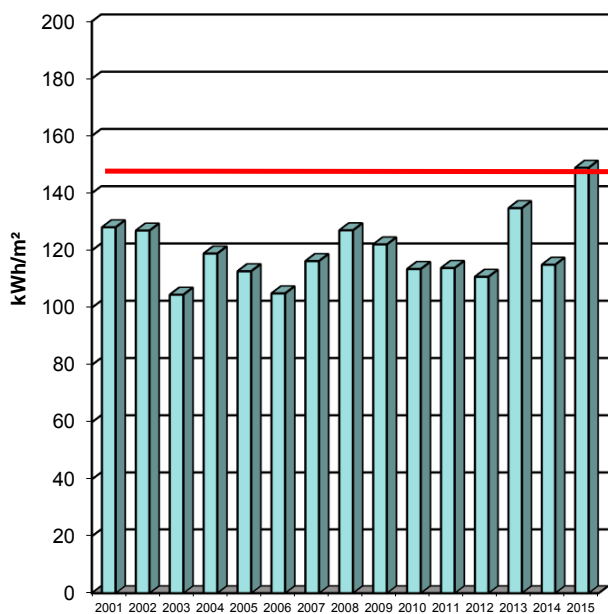
## Spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	MWh/a/m <sup>2</sup>	128,12	126,97	104,57	118,95	112,76	105,03	116,31	127,06	122,13	113,54	113,90	110,83	134,80	115,03	148,91
Strom	MWh/a/m <sup>2</sup>	8,48	8,81	10,17	10,58	10,22	10,01	10,38	11,50	10,59	10,20	8,86	8,88	8,96	9,57	11,23
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50

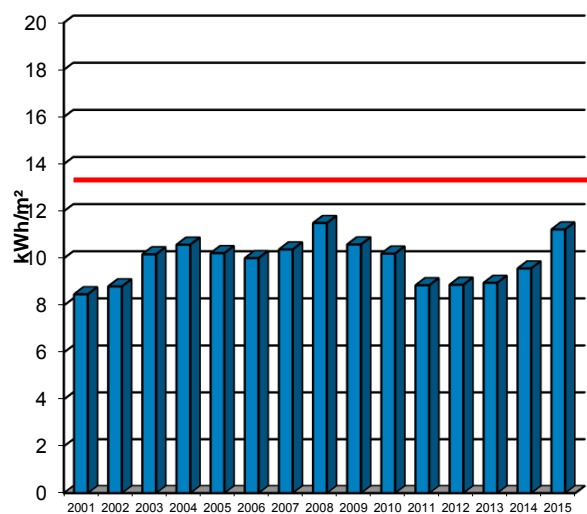
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2001

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	-0,90%	-18,38%	-7,16%	-11,99%	-18,02%	-9,22%	-0,83%	-4,68%	-11,38%	-11,10%	-13,50%	5,22%	-10,22%	16,22%
Strom	%	100,00	3,94%	19,99%	24,80%	20,59%	18,07%	22,42%	35,65%	24,94%	20,35%	4,50%	4,78%	5,72%	12,91%	32,45%
CO <sub>2</sub>	%	25,04	-0,15	-4,00	-1,29	-2,49	-3,95	-1,81	0,36	-0,71	-2,35	-2,54	-3,09	1,31	-2,20	4,32

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kiga Rudolf-Diesel-Straße

Nutzfläche (BGF) 315 m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	45,36	43,07	41,86	45,61	48,58	43,25	42,01	38,84	38,66	36,57	37,33	32,11	34,87	32,06	36,56
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	<b>45,36</b>	<b>43,07</b>	<b>41,86</b>	<b>45,61</b>	<b>48,58</b>	<b>43,25</b>	<b>42,01</b>	<b>38,84</b>	<b>38,66</b>	<b>36,57</b>	<b>37,33</b>	<b>32,11</b>	<b>34,87</b>	<b>32,06</b>	<b>36,56</b>

Strom	MWh/a	4,43	4,39	3,95	3,60	4,66	3,25	3,53	3,84	3,82	3,90	3,73	3,14	3,96	3,68	3,69
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder	48	48	48	48	47	46	50	49	52	46	45	47	48	48	45	
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	2,60	2,69	1,63	1,85	1,83	1,48	1,72	1,39	1,21	1,67	2,18	1,34	1,60	1,96	12,04
Gas	MWh/Kind	0,94	0,90	0,87	0,95	1,03	0,94	0,84	0,79	0,74	0,80	0,83	0,68	0,73	0,67	0,81
Strom	KWh/Kind	92,32	91,50	82,29	75,04	99,17	70,65	70,50	78,33	73,50	84,83	82,98	66,82	82,56	76,69	82,07

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	1,98	1,90	1,80	1,87	2,11	1,75	1,75	1,70	1,69	1,64	1,64	1,40	1,60	1,47	1,61
NO <sub>x</sub>	kg/a	9,65	9,19	8,88	9,59	10,32	9,07	8,86	8,27	8,23	7,82	7,95	6,83	7,49	6,89	7,79
CO <sub>2</sub>	t/a	10,69	10,19	9,83	10,56	11,43	9,98	9,77	9,16	9,12	8,69	8,82	7,57	8,34	7,67	8,64

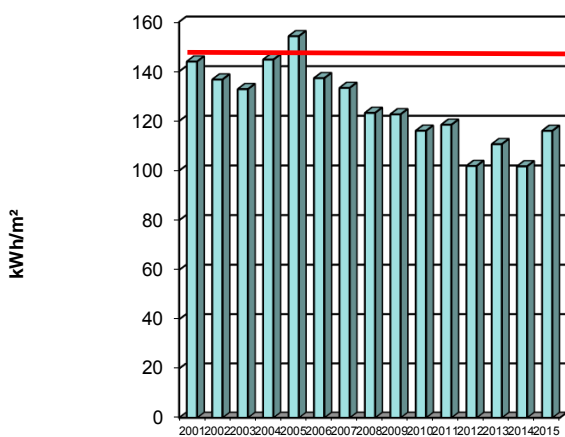
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	143,98	136,74	132,88	144,78	154,21	137,29	133,37	123,30	122,73	116,11	118,52	101,93	110,70	101,77	116,07
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	14,07	13,94	12,54	11,43	14,80	10,32	11,19	12,18	12,13	12,39	11,85	9,97	12,58	11,69	11,72
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50

## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in t gegenüber Basisjahr 2001

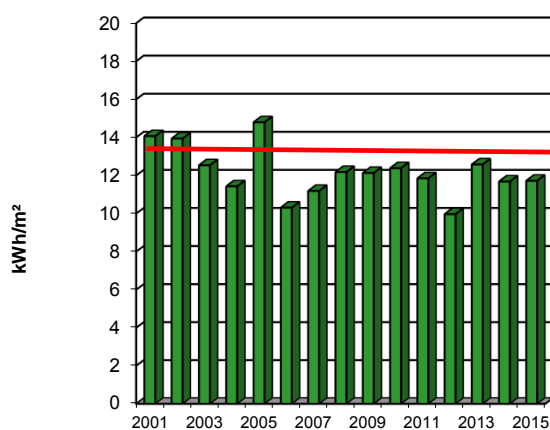
	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	-5,03%	-7,71%	0,55%	7,10%	-4,65%	-7,37%	-14,36%	-14,76%	-19,36%	-17,68%	-29,21%	-23,12%	-29,32%	-19,39%
Strom	%	100,00	-0,89%	-10,86%	-18,71%	5,18%	-26,66%	-20,45%	-13,39%	-13,75%	-11,94%	-15,73%	-29,12%	-10,57%	-16,93%	-16,66%
CO <sub>2</sub>	%	10,69	-0,50	-0,85	-0,13	0,74	-0,71	-0,91	-1,53	-1,57	-2,00	-1,87	-3,12	-2,35	-3,02	-2,05

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Jahre

Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Jahre

— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kiga Wengertsteige

Nutzfläche (BGF) 356m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a															
Heizöl	MWh/a	55,00	63,20	45,09	48,89	50,67	48,62	54,41	45,95	49,76	49,93	47,07	53,51	50,13	49,17	48,13
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	55,00	63,20	45,09	48,89	50,67	48,62	54,41	45,95	49,76	49,93	47,07	53,51	50,13	49,17	48,13

Strom	MWh/a	5,93	6,05	4,90	5,36	5,74	4,84	5,36	5,42	6,91	5,94	5,91	5,54	5,94	5,16	5,17
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		54	54	54	54	54	50	50	51	50	50	50	51	48	52	51
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	3,00	2,31	3,83	2,93	3,26	3,50	2,94	3,63	3,96	3,56	3,34	2,90	1,73	1,40	2,59
Heizöl	MWh/Kind	1,02	1,17	0,83	0,91	0,94	0,97	1,09	0,90	1,00	1,00	0,94	1,05	1,04	0,95	0,94
Strom	kWh/Kind	109,89	112,00	90,74	99,33	106,31	96,80	107,12	106,27	138,24	118,86	118,28	108,62	123,83	99,21	101,39

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	2,47	2,74	2,03	2,21	2,32	2,13	2,38	2,13	2,45	2,32	2,23	2,38	2,33	2,19	2,16
NO <sub>x</sub>	kg/a	11,77	13,43	9,65	10,47	10,88	10,35	11,58	9,89	10,85	10,76	10,18	11,42	10,80	10,50	10,30
CO <sub>2</sub>	t/a	13,08	14,86	10,73	11,65	12,11	11,48	12,83	11,03	12,17	12,00	11,38	12,68	12,04	11,66	11,44

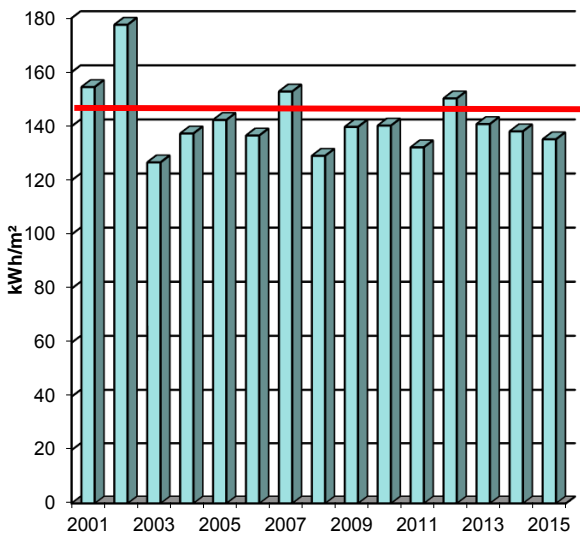
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	154,51	177,54	126,67	137,34	142,34	136,60	152,86	129,09	139,78	140,26	132,23	150,32	140,82	138,13	135,20
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	16,67	16,99	13,77	15,07	16,13	13,60	15,05	15,23	19,42	16,70	16,61	15,56	16,70	14,49	14,53
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50

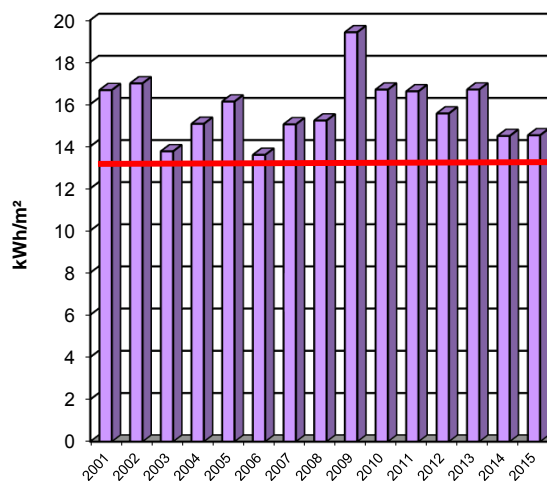
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2001

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	14,90%	-18,02%	-11,11%	-7,88%	-11,59%	-1,07%	-16,45%	-9,53%	-9,22%	-14,42%	-2,71%	-8,86%	-10,60%	-12,50%
Strom	%	100,00	1,92%	-17,43%	-9,61%	-3,26%	-18,44%	-9,74%	-8,66%	16,48%	0,15%	-0,34%	-6,65%	0,17%	-13,06%	-12,86%
CO <sub>2</sub>	%	0,00%	13,63%	-17,96%	-10,97%	-7,42%	-12,26%	-1,92%	-15,69%	-6,99%	-8,31%	-13,04%	-3,10%	-7,97%	-10,84%	-12,53%

Heizenergieverbrauch



Stromverbrauch



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kiga Achalmstraße

Nutzfläche (BGF) 397m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	81,21	86,23	72,03	72,81	69,22	74,65	71,60	63,72	66,60	70,26	63,45	68,79	74,12	79,73	73,97
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	81,21	86,23	72,03	72,81	69,22	74,65	71,60	63,72	66,60	70,26	63,45	68,79	74,12	79,73	73,97

Strom	MWh/a	4,31	4,57	4,70	3,98	5,16	3,70	3,71	2,81	4,73	4,52	4,05	4,02	4,21	3,48	3,63
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		55,00	55,00	55,00	55,00	55,00	50,00	50,00	50,00	54,00	48,00	50,00	50,00	46,00	50,00	43,00
Wasser	m <sup>3</sup> /Kind	3,87	2,24	6,82	2,62	2,51	9,90	2,50	2,46	2,63	4,00	2,92	3,26	3,41	2,96	6,72
Gas	MWh/Kind	1,48	1,57	1,31	1,32	1,26	1,49	1,43	1,27	1,23	1,46	1,27	1,38	1,61	1,59	1,72
Strom	KWh/Kind	78,33	83,15	85,45	72,44	93,82	74,00	74,28	56,14	87,65	94,06	81,06	80,34	91,48	69,60	84,42

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	3,03	3,22	2,81	2,74	2,79	2,75	2,66	2,30	2,66	2,74	2,47	2,62	2,81	2,88	2,72
NO <sub>x</sub>	kg/a	16,80	17,84	15,02	15,08	14,52	15,41	14,80	13,11	13,93	14,64	13,22	14,28	15,37	16,40	15,27
CO <sub>2</sub>	t/a	18,35	19,49	16,47	16,48	15,97	16,82	16,16	14,28	15,31	16,05	14,49	15,62	16,81	17,86	16,65

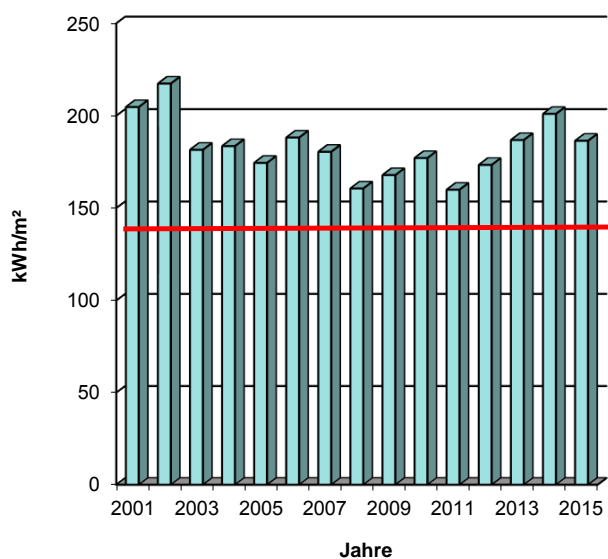
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	204,71	217,39	181,58	183,56	174,51	188,19	180,49	160,64	167,89	177,12	159,96	173,40	186,85	201,00	186,47
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	10,86	11,53	11,85	10,04	13,01	9,33	9,36	7,08	11,93	11,38	10,22	10,13	10,61	8,77	9,15
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50

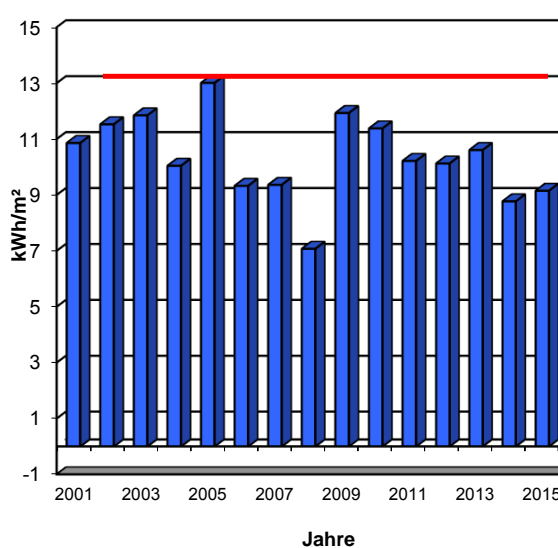
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2001

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	6,19%	-11,30%	-10,33%	-14,75%	-8,07%	-11,83%	-21,53%	-17,99%	-13,48%	-21,86%	-15,29%	-8,72%	-1,81%	-8,91%
Strom	%	100,00	6,15%	9,10%	-7,52%	19,78%	-14,11%	-13,79%	-34,84%	9,87%	4,81%	-5,92%	-6,75%	-2,32%	-19,22%	-15,74%
CO <sub>2</sub>	%	0,00%	6,19%	-10,26%	-10,19%	-13,00%	-8,38%	-11,93%	-22,20%	-16,58%	-12,55%	-21,05%	-14,86%	-8,40%	-2,70%	-9,26%

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kiga Franziska-von-Hohenheim-Kinderhaus

Nutzfläche (BGF) 883m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Holzpellets	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,90	35,84	35,17	34,04	27,21	37,38	33,26	26,09	26,56
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>41,90</b>	<b>35,84</b>	<b>35,17</b>	<b>34,04</b>	<b>27,21</b>	<b>37,38</b>	<b>33,26</b>	<b>26,09</b>	<b>26,56</b>

<b>Strom</b>	<b>MWh/a</b>						0,00	6,94	10,01	10,65	11,31	9,61	10,84	12,08	11,94	12,36
--------------	--------------	--	--	--	--	--	------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------

<b>Anzahl der Kinder</b>							0,00	95,00	100,00	102,00	110,00	105,00	101,00	105,00	97,00	97,00
<b>Wasser</b>	<b>m<sup>3</sup>/Kind</b>						0,00	3,07	2,41	2,75	2,65	2,53	2,46	2,57	2,77	2,84
<b>Gas</b>	<b>MWh/Kind</b>							0,44	0,36	0,34	0,31	0,26	0,37	0,32	0,27	0,27
<b>Strom</b>	<b>KWh/Kind</b>							73,06	100,08	104,44	102,78	91,56	107,35	115,00	123,04	127,38

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	2,47	2,54	2,59	2,15	2,63	2,68	2,44	2,51
NO <sub>x</sub>	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,28	8,47	8,42	8,28	6,69	8,89	8,22	6,77	6,92
CO <sub>2</sub>	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,49	9,85	9,85	9,75	7,91	10,36	9,74	8,18	8,37

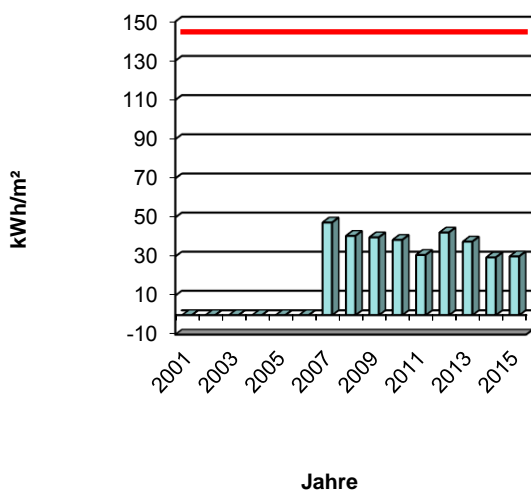
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,44	40,58	39,82	38,54	30,80	42,32	37,65	29,54	30,07
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,86	11,33	12,06	12,80	10,88	12,28	13,67	13,51	13,99
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50

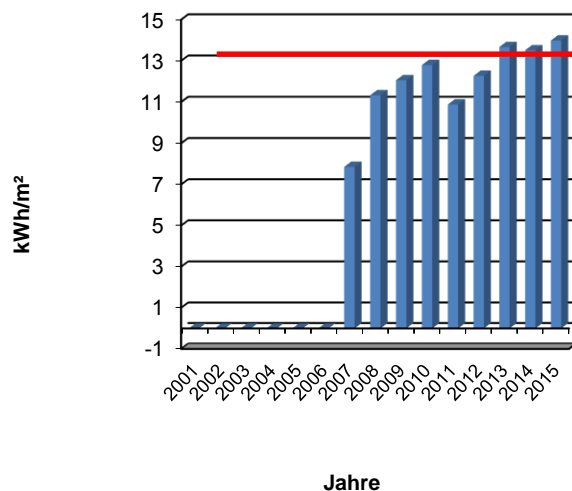
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2007

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%						0,00		100	-1,87%	-3,21%	-20,08%	37,40%	-11,03%	-21,54%	1,78%
Strom	%								100	6,44%	6,13%	-14,97%	12,77%	11,37%	-1,16%	3,53%
CO <sub>2</sub>	%							100%	-6,07%	-6,12%	-7,08%	-24,55%	-1,20%	-7,10%	-22,04%	-20,23%

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a



# Kinderhaus Dörnach

Nutzfläche (BGF) 491m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Erdgas	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,51	12,39	18,12	18,39	10,28
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>13,51</b>	<b>12,39</b>	<b>18,12</b>	<b>18,39</b>	<b>10,28</b>

<b>Strom</b>	<b>MWh/a</b>												9,83	10,85	10,25	10,43
--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	-------	-------	-------

<b>Anzahl der Kinder</b>													52,00	68,00	51,00	50,00
<b>Wasser</b>	<b>m<sup>3</sup>/Kind</b>												3,19	2,71	4,00	4,40

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	1,74	2,05	1,98	1,76
NO <sub>x</sub>	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	3,76	5,03	5,01	3,41
CO <sub>2</sub>	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	4,78	6,23	6,16	4,46

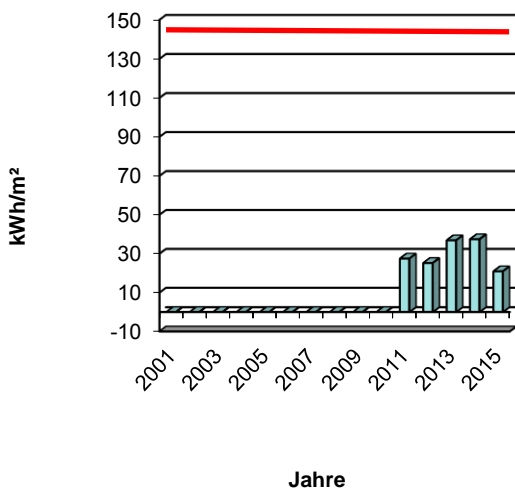
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,51	25,23	36,90	37,45	20,95
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,01	22,10	20,88	21,24
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50

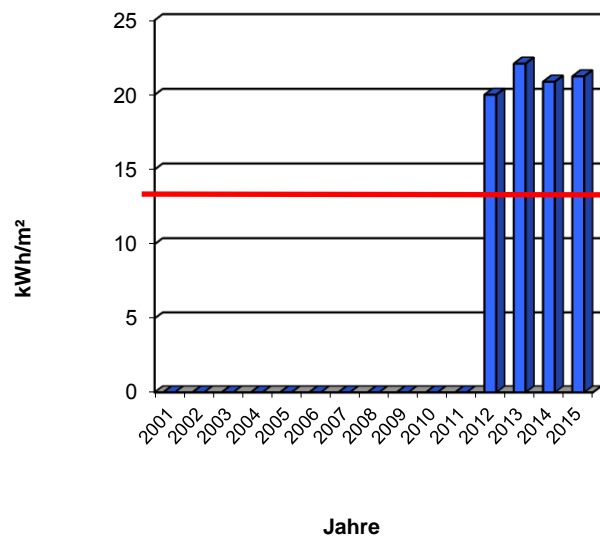
## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2007

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%															
Strom	%															
CO <sub>2</sub>	%															

Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>



— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Kinderhaus Taubenäcker

Nutzfläche (BGF) 715m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Erdgas	MWh/a															
Heizöl	MWh/a														16,62	12,26
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,62	12,26

<b>Strom</b>	<b>MWh/a</b>															2,50	2,50
--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	------

<b>Anzahl der Kinder</b>																36,00	36,00
<b>Wasser</b>	<b>m<sup>3</sup>/Kind</b>															5,67	6,11

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a														0,85	0,72
NO <sub>x</sub>	kg/a														3,65	2,78
CO <sub>2</sub>	t/a														4,11	3,17

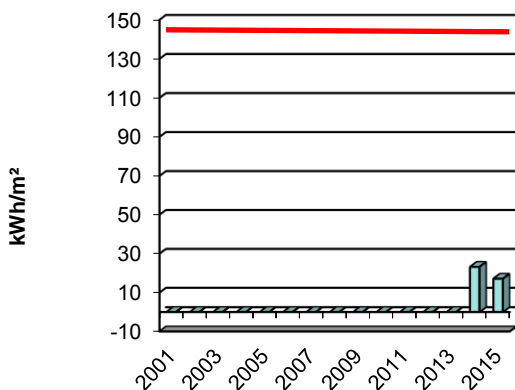
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,25	17,14
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,50
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50

## Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO<sub>2</sub> in to gegenüber Basisjahr 2007

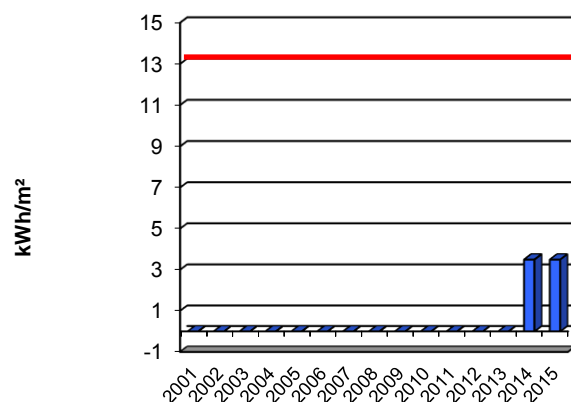
	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%															
Strom	%															
CO <sub>2</sub>	%															

**Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**



Jahre

**Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**



Jahre

— Kennwert: 143 kWh/m<sup>2</sup>/a

— Kennwert: 13 kWh/m<sup>2</sup>/a

# Rathaus Altba Neubau

BGF: 1.528m<sup>2</sup> Anzahl der Mitarbeiter: 44



## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	283,95	284,67	303,53	266,56	267,97	254,65	279,11	261,98	279,44	240,68	245,74	252,62	241,09	220,27	287,43	334,08
Heizöl	MWh/a																
Heizstrom	MWh/a																
Sonstige	MWh/a																
Summe	MWh/a	283,95	284,67	303,53	266,56	267,97	254,65	279,11	261,98	279,44	240,68	245,74	252,62	241,09	220,27	287,43	334,08

Strom	MWh/a	77,07	80,01	93,93	82,31	84,77	84,81	91,46	92,10	95,35	95,69	91,79	89,89	80,69	77,26	81,30	78,91
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Wasser	m <sup>3</sup> /Mitarb.		7,14	8,39	10,59	9,07	9,59	9,89	7,86	8,98	7,09	7,02	7,70	7,30	6,73	8,57	8,20
--------	-------------------------	--	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Zu berücksichtigen sind hierbei: Rathausplatz/Märkte - BesucherWCs !!

## Emissionen:

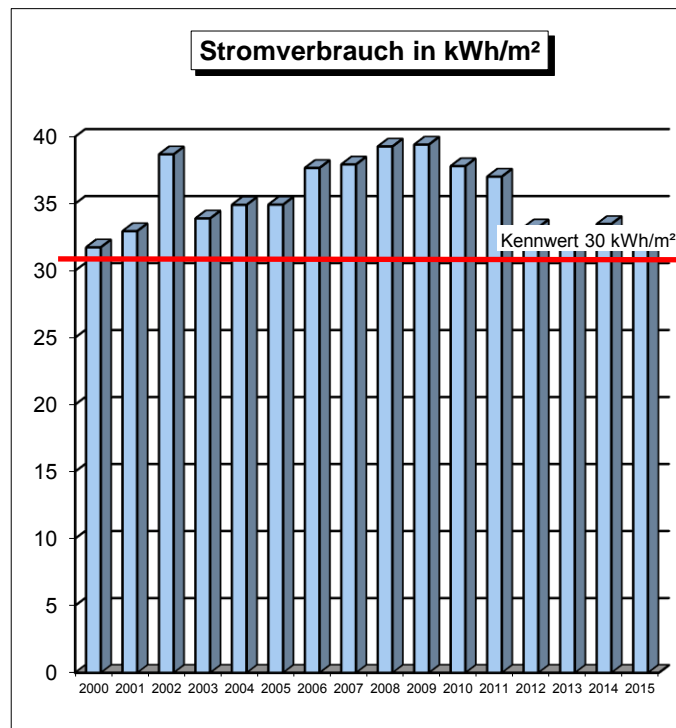
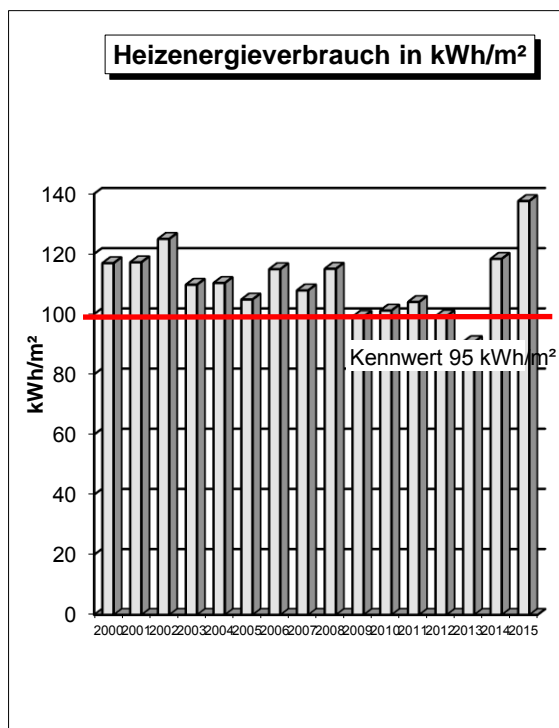
	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	19,23	19,66	22,16	19,44	19,82	19,43	21,09	20,66	21,64	20,52	20,13	20,07	18,45	17,35	19,92	20,99
NO <sub>x</sub>	kg/a	66,81	67,33	72,92	64,01	64,61	61,95	67,71	64,37	68,28	60,58	61,08	62,21	58,71	54,10	68,05	77,07
CO <sub>2</sub>	t/a	77,57	78,35	85,41	74,97	75,80	72,95	79,64	76,10	80,55	72,31	72,55	73,61	69,15	63,95	79,22	88,72

## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	116,93	117,23	125,00	109,77	110,35	104,87	114,94	107,89	115,08	99,11	101,20	104,03	99,28	90,71	118,37	137,58
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	31,74	32,95	38,68	33,90	34,91	34,92	37,66	37,93	39,27	39,41	37,80	37,02	33,23	31,82	33,48	32,49
Wasser	m <sup>3</sup> /Person	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00

## Veränderung Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%		0,25	6,63	-12,18	0,53	-4,97	9,61	-6,14	6,67	-13,87	2,10	2,80	-4,56	-8,64	30,49	16,23
Strom	%		3,81	17,40	-12,37	2,99	0,04	7,85	0,70	3,53	0,36	-4,08	-2,07	-10,23	-4,25	5,22	-2,94
CO <sub>2</sub>	%		1,01	8,26	-13,93	1,10	-3,91	8,39	-4,65	5,52	-11,40	0,33	1,45	-6,45	-8,14	19,29	10,70



— = Kennwert

# Feuerwehrgerätehaus

Nutzfläche (BGF) 859m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	98,48	104,70	101,53	100,45	102,84	92,98	120,90	99,52	130,29	105,36	132,90	107,34	118,71	115,70	114,13	118,95
Heizöl	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Heizstrom	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Sonstige	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Summe	MWh/a	98,48	104,70	101,53	100,45	102,84	92,98	120,90	99,52	130,29	105,36	132,90	107,34	118,71	115,70	114,13	118,95

Strom	MWh/a	14,98	14,43	15,23	14,69	11,95	12,00	12,05	11,67	14,22	14,37	15,88	12,92	14,25	12,90	13,25	17,27
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Wasser	m <sup>3</sup> /Person	77,07	80,01	93,93	82,31	84,77	84,81	91,46	92,10	95,35	95,69	91,79	89,89	80,69	77,26	81,30	78,91
--------	------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## Emissionen:

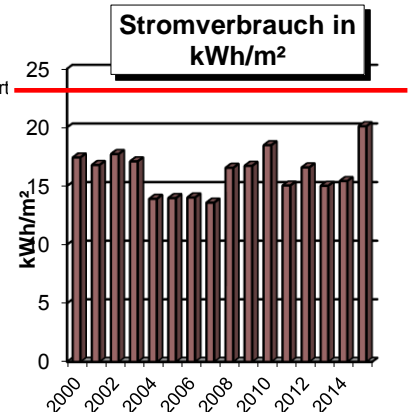
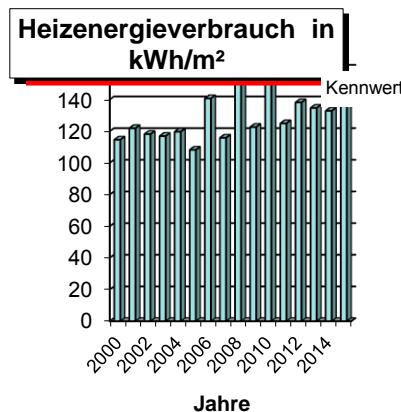
	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	5,04	5,15	5,16	5,06	4,75	4,46	5,30	4,61	5,89	5,16	6,19	5,02	5,54	5,26	5,27	5,97
NO <sub>x</sub>	kg/a	21,64	22,82	22,29	22,00	22,12	20,16	25,75	21,42	27,91	22,94	28,64	23,15	25,60	24,82	24,55	26,03
CO <sub>2</sub>	t/a	24,36	25,58	25,07	24,72	24,64	22,54	28,54	23,87	31,02	25,71	31,94	25,82	28,55	27,61	27,35	29,25

## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	114,64	121,89	118,19	116,94	119,72	108,24	140,74	115,85	151,68	122,65	154,71	124,96	138,20	134,70	132,87	138,47
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	17,43	16,80	17,73	17,10	13,91	13,97	14,02	13,58	16,55	16,73	18,48	15,04	16,59	15,02	15,42	20,10
Wasser	m <sup>3</sup> /Person																

## Veränderung Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%		5,95	-3,12	-1,08	2,33	-10,61	23,09	-21,48	23,62	-23,67	20,72	-23,81	9,58	-2,60	-1,38	4,05
Strom	%		-3,80	5,26	-3,66	-22,97	0,46	0,37	-3,23	17,94	1,02	9,50	-22,86	9,32	-10,44	2,62	23,26
CO <sub>2</sub>	%		4,76	-2,02	-1,41	-0,32	-9,33	21,02	-19,55	23,06	-20,69	19,52	-23,70	9,55	-3,39	-0,96	6,50



Beim Stromverbrauch ist zu berücksichtigen, dass im Feuerwehrhaus auch das DRK mit untergebracht ist. Der Verbrauch der auf die Feuerwehr entfällt entspricht ca. 1/3 des o.a. Stromverbrauches. Damit wird der angeführte Vergleichskennwert deutlich unterschritten. In 2015 wurden die Bauarbeiten am Neubau DRK-Rettungszentrum fertiggestellt sowie die Umbauarbeiten am Feuerwehrgerätehaus.

# Schönbuch-Gymnasium

Hauptbau 2. Erweiterung 3. Erweiterung Schönbuchsporthalle

BGF 6.299m<sup>2</sup> 833m<sup>2</sup> 819m<sup>2</sup> 3.060m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	908,56	640,67	627,26	589,17	761,35	474,84	621,78	717,92	445,81	695,58	719,08
Heizöl	MWh/a	850,00	895,30	721,42	723,53	97,44	364,68	315,60	322,06	170,73	435,73	320,46	329,28	367,56	313,22	262,45
Heizstrom	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Sonstige	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
<b>Summe</b>	<b>MWh/a</b>	<b>850,00</b>	<b>895,30</b>	<b>721,42</b>	<b>723,53</b>	<b>1006,00</b>	<b>1005,35</b>	<b>942,86</b>	<b>911,23</b>	<b>932,07</b>	<b>910,57</b>	<b>942,24</b>	<b>1047,20</b>	<b>813,38</b>	<b>1008,80</b>	<b>981,53</b>

Strom	MWh/a	220,09	230,99	244,94	200,62	247,79	284,43	305,19	292,51	326,82	347,25	298,48	326,87	329,83	314,82	348,88
Wasser	m <sup>3</sup> /a	2.063	1.885	2.046	2.333	3.359	2.130	1.894	2.081	1.915	2.206	2.191	2.102	1.842	2.693	2.343

Schülerzahlen		931	1.041	1.062	1.141	1.156	1.159	1.201	1.209	1.183	1.160	1.156	1.118	1.056	980	959,00
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a	202,66	185,17	200,99	229,18	305,02	193,42	171,99	188,97	173,89	200,32	198,95	190,87	167,26	244,54	212,76

## Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	297,25	312,86	268,43	256,71	348,28	358,27	346,68	334,37	349,69	349,39	344,64	381,69	317,56	367,67	369,56
NO <sub>x</sub>	kg/a	157,37	165,63	142,11	135,90	184,38	189,67	183,54	177,02	185,13	184,97	182,46	202,07	168,12	194,65	195,65
CO <sub>2</sub>	t/a	281,60	296,39	254,30	243,20	329,95	339,42	328,43	316,78	331,29	331,01	326,51	361,60	300,84	348,32	350,11

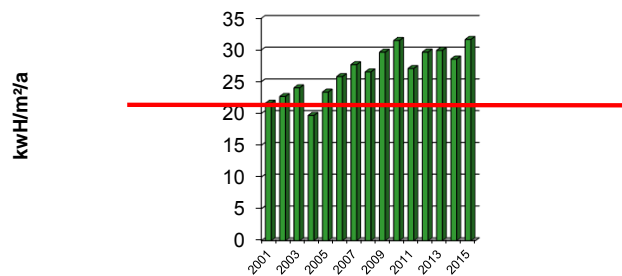
## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	83,50	87,95	70,87	71,08	106,09	91,29	85,62	82,75	84,64	82,68	85,56	95,09	73,86	91,60	89,13
Wasser	L/m <sup>2</sup>	202,66	185,17	200,99	229,18	305,02	193,42	171,99	188,97	173,89	200,32	198,95	190,87	167,26	244,54	212,76
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	21,62	22,69	24,06	19,71	23,39	25,83	27,71	26,56	29,68	31,53	27,10	29,68	29,95	28,59	31,68

## Veränderung Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%		5,06	-24,10	0,29	28,08	-0,07	-6,63	-3,47	2,24	-2,36	3,36	10,02	-28,75	19,12	-2,78
Strom	%		4,72	5,70	-22,09	19,04	12,88	6,80	-4,33	10,50	5,89	-16,34	8,68	0,90	-4,77	9,76
CO <sub>2</sub>	%		4,99	-16,55	-4,57	26,29	2,79	-3,34	-3,68	4,38	-0,08	-1,38	9,70	-20,19	13,44	0,51

### Kennwerte Stromverbrauch

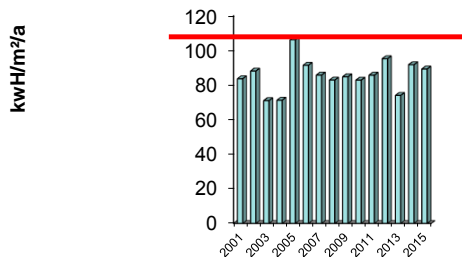


## Kennzahlen Schulen+Sporthalle

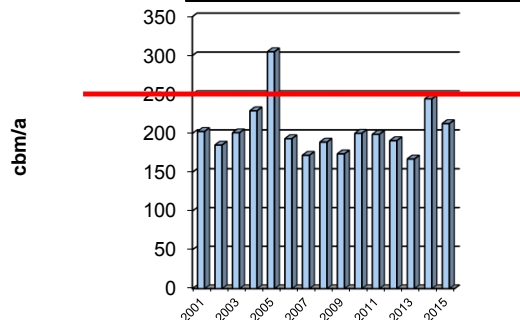
	Jahr
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a
Heizung	kWh/m <sup>2</sup>
Strom	kWh/m <sup>2</sup>

kWh/m<sup>2</sup>/a

### Kennwerte Heizenergieverbrauch



### Wasserverbrauch in m<sup>3</sup>/Schüler



# Schulanlage Berkenzentrum

Nutzfläche (BGF) 20.749m<sup>2</sup>

## - Energieverbrauch = absolute Werte, keine Witterungsberreinigung

Heizung	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a						3.007,1	2.882,3	2.642,5	2.145,7	2.186,5	1.972,5	2.139,1	2.254,7	2.097,3	2.108,7
Heizöl	MWh/a	2.722,2	2.685,3	2.851,3	3.194,6	3.408,9	100,0	138,0	195,0	400,0	295,0	155,6	380,0	150,0	55,0	115,0
Pellets	MWh/a								225,0	672,8	751,1	713,6	589,1	687,9	447,9	561,1
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	2.722,2	2.685,3	2.851,3	3.194,6	3.408,9	3.107,1	3.020,3	3.062,5	3.218,5	3.232,6	2.841,7	3.108,2	3.092,6	2.600,2	2.784,8

Strom	MWh/a	304,84	330,35	358,60	358,05	315,78	289,17	405,01	256,25	193,28	281,07	320,95	284,95	311,56	298,85	298,13
Wasser	m <sup>3</sup>	3.888	3.838	3.346	3.598	3.085	3.141	2.430	2.911	2.451	2.744	2.661	2.359	2.133	2.581	3.081
Schülerzahlen		1.434	1.385	1.542	1.512	1.510	1.558	1.513	1.535	1.535	1.477	1.560	1.548	1.475	1.451	1.428
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a	187,38	184,97	161,26	173,41	148,68	151,38	117,11	140,30	118,13	132,25	128,25	113,69	102,80	124,39	148,49

## - Emissionen:

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	124,04	126,48	135,38	145,61	146,16	133,41	146,91	127,49	123,42	136,05	129,86	132,85	136,08	119,55	124,98
NO <sub>x</sub>	kg/a	584,06	580,01	616,88	685,47	722,83	659,01	656,71	645,81	668,82	683,06	610,06	658,68	659,02	558,88	595,72
CO <sub>2</sub>	t/a	649,86	647,47	689,17	762,71	799,55	729,06	735,46	712,37	732,24	754,23	678,98	728,38	730,78	622,39	661,85

## spezifische Kennzahlen

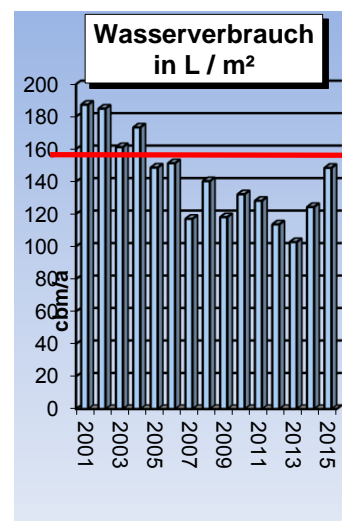
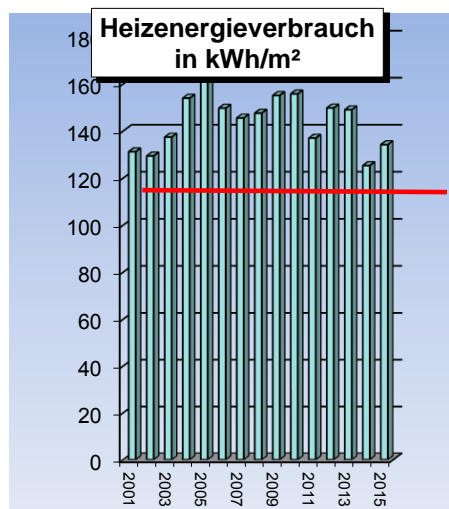
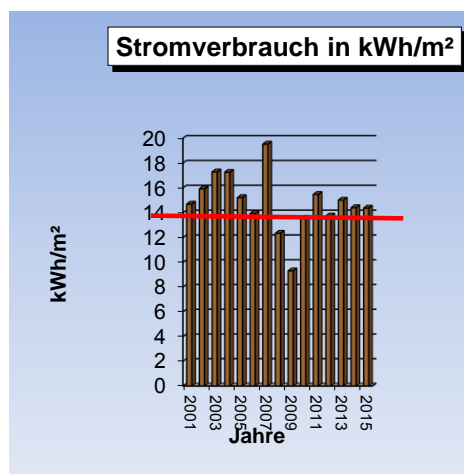
	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	131,20	129,42	137,42	153,96	164,29	149,75	145,56	147,60	155,11	155,80	136,96	149,80	149,05	125,32	134,21
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	14,69	15,92	17,28	17,26	15,22	13,94	19,52	12,35	9,32	13,55	15,47	13,73	15,02	14,40	14,37
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a	187,38	184,97	161,26	173,41	148,68	151,38	117,11	140,30	118,13	132,25	128,25	113,69	102,80	124,39	148,49

## Veränderung Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%		-1,37	5,82	10,75	6,29	-9,71	-2,87	1,38	4,85	0,44	-13,76	8,57	-0,50	-18,94	6,63
Strom	%		7,72	7,88	-0,15	-13,39	-9,20	28,60	-58,06	-32,57	31,23	12,43	-12,64	8,54	-4,25	-0,24
CO <sub>2</sub>	%		-0,37	6,05	9,64	4,61	-9,67	0,87	-3,24	2,71	2,92	-11,08	6,78	0,33	-17,42	5,96

## Kennzahlen Schulen

Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	14,00
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a	150,00
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	111,00



Wasserbrauch incl.

# Musikhaus Weihdorfer Straße

Nutzfläche (BGF) 860m<sup>2</sup>

## Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	MWh/a			107,2	150,3	138,9	138,9	146,6	168,7	204,9	191,4
Heizöl	MWh/a										
Heizstrom	MWh/a										
Sonstige	MWh/a										
Summe	MWh/a			107,2	150,3	138,9	138,9	146,6	168,7	204,9	191,4

Strom	MWh/a			28,02	30,19	31,49	30,62	28,03	30,95	27,22	29,39
Wasser	m <sup>3</sup>			96	102	119	121	115	115	115	116
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a			111,63	118,60	138,37	140,70	133,72	133,72	133,72	134,88

## Emissionen:

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SO <sub>2</sub>	kg/a	7,11	8,71	8,54	8,42	8,30	9,36	9,93	9,83
NO <sub>x</sub>	kg/a	25,09	33,99	31,87	31,76	32,97	37,76	44,51	42,10
CO <sub>2</sub>	t/a	29,05	38,77	36,60	36,42	37,51	42,88	49,83	47,41

## spezifische Kennzahlen

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>	124,67	174,77	161,50	161,53	170,50	196,16	238,22	222,58
Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>	32,58	35,10	36,61	35,60	32,59	35,99	31,65	34,17
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a	111,63	118,60	138,37	140,70	133,72	133,72	133,72	134,88

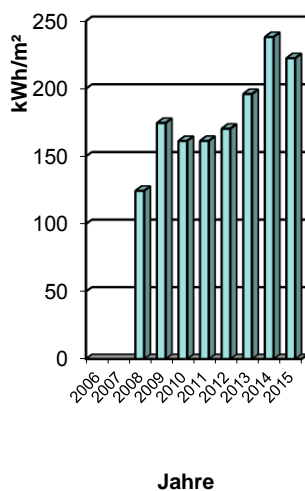
## Veränderung Energieverbrauch und CO<sub>2</sub> in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Heizung	%	100,00	28,67	-8,22	0,02	5,26	13,08	17,66	-7,03
Strom	%	100,00	7,19	4,11	-2,82	-9,24	9,43	-13,72	7,40
CO <sub>2</sub>	%	100,00	25,05	-5,93	-0,50	2,92	12,51	13,95	-5,10

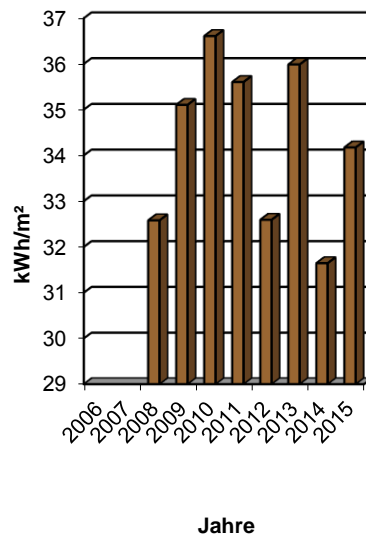
## Kennzahlen

Strom	kWh/a/m <sup>2</sup>
Wasser	L/m <sup>2</sup> /a
Heizung	kWh/a/m <sup>2</sup>

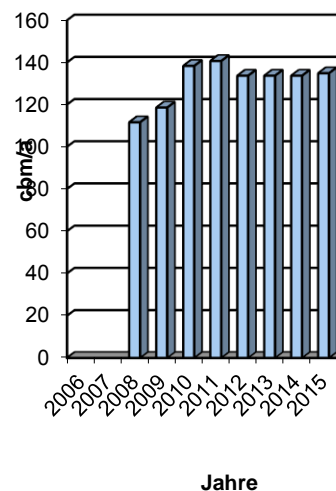
**Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**



**Stromverbrauch in kWh/m<sup>2</sup>**



**Wasserverbrauch in L / m<sup>2</sup>**



# Kostenentwicklung / Gesamtübersicht

## Heizkosten / Jahr gesamt

Anlage	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Durchschnitt
Rathaus	12.392	10.985	10.986	16.535	13.542	14.352	18.423	11.159	10.813	7.664	11.485	12.411	15.102	12.842
Fw-Haus	4.854	3.917	3.918	8.375	6.030	5.682	7.719	6.622	7.250	4.783	7.545	5.314	5.555	5.771
GHS	43.035	40.484	40.485	105.833	50.848	125.365	107.352	79.970	80.676	76.662	78.150	86.657	68.991	70.687
Realschule	30.074	31.084	32.400	72.266	40.525	58.415	36.687	34.201	28.183	27.814	30.125	36.997	32.909	36.313
Gymnasium	780	16.053	23.300	70.115	18.869	63.216	4.908	68.782	28.537	5.412	45.250	51.099	20.583	31.756
Kindergärten	36.883	3.736	11.650	31.838	22.122	26.668	51.068	43.430	35.374	39.199	45.129	42.135	39.886	31.455
Rektor-Franke-H.	7.796	7.718	8.280	8.070	3.377	10.656	7.255	10.995	9.198	5.428	4.825	10.071	4.211	6.525
Sporthallen	17.919	10.334	15.400	70.472	8.181	36.719	43.006	12.713	25.319	27.168	29.520	35.306	22.103	27.042
Freibad	37	109	482	11.797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	833
Stadthalle	6.126	5.588	5.130	10.693	8.500	10.405	13.456	5.707	6.031	7.968	8.050	7.155	6.838	8.038
Burg Kalteneck	3.995	2.963	3.679	6.235	4.543	4.606	5.940	4.413	4.137	4.362	5.700	5.454	3.485	4.445
Friedhof	6.611	11.629	7.770	5.067	10.939	8.168	13.124	14.261	13.870	16.223	19.694	11.438	10.421	10.718
öffentl.Einrichtun	170.502	144.600	163.481	419.302	189.483	366.261	308.938	292.253	249.388	222.683	#####	304.037	230.084	246.425

Bei den hier ersichtlichen Schwankungen ist zu berücksichtigen, dass zum Jahresende keine Verbrauchsabgrenzung gebucht worden ist. Damit kommt es insbesondere im Bereich Heizölverbrauch / Heizöleinkauf (z.B. Gymnasium) teilweise zu gravierenden Differenzen.

In den Rechnungsjahren 2006 und 2008 wurden in allen Schulbereichen die Heizöltanks aufgefüllt. Für diesen Vorgang wurden jeweils ca. 90.000 € ausgegeben. Weiterhin wurden die BHKWs im Berkenschulzentrum generalüberholt. Diese Maßnahme war mit ca. 60.000 € veranschlagt. Als weiteren Grund für die sehr stark gestiegenen Kosten im Wärmebereich sind die Preisanpassungen im Erdgasbereich zu berücksichtigen. Die Arbeitskosten sind im Vergleich zum Jahresanfang 2005 zwischenzeitlich um fast 50% gestiegen.

## Stromkosten / Jahr gesamt

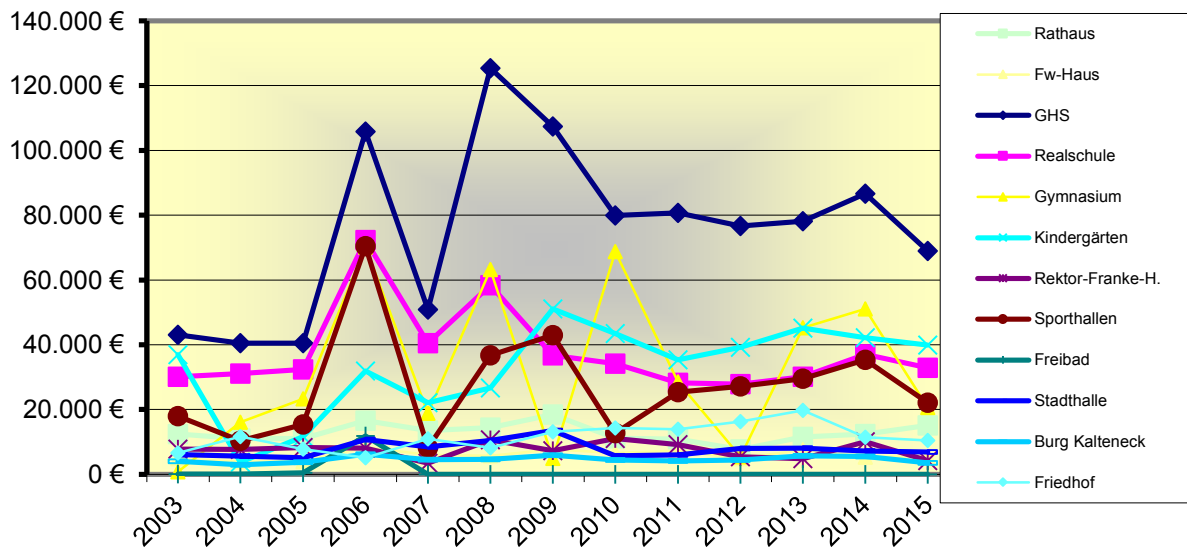
Anlage	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Durchschnitt
Rathaus	10.694	7.021	10.914	11.944	17.739	13.429	16.994	14.724	17.984	15.419	14.920	11.210	8.932	12.934
Fw-Haus	1.721	3.111	2.515	1.743	2.228	2.153	3.525	3.888	4.320	3.037	4.996	897	4.834	2.635
GHS	-1.431	1.941	2.661	-549	0	2.609	3.337	3.987	1.616	1.137	2.510	568	1.532	919
Realschule	-636	1.277	1.751	-608	0	1.717	1.756	2.623	1.796	599	750	299	806	634
Gymnasium	17.415	13.417	13.300	19.900	22.561	18.321	19.309	19.569	17.249	21.497	26.020	27.101	25.048	18.921
Kindergärten	4.171	7.424	4.721	8.661	8.888	8.866	14.442	13.883	14.345	17.127	22.056	18.687	27.839	10.693
Sporthallen	7.634	7.337	11.600	7.971	11.427	14.346	13.900	13.250	14.560	9.388	12.150	10.625	17.644	10.769
Freibad	377	1.147	206	207	212	621	6.635	0	1.837	0	0	0	523	806
Stadthalle	-110	88	211	-183	0	412	258	958	9.870	9.254	6.710	6.028	11.044	2.361
Burg Kalteneck	1.386	4.078	1.365	836	1.000	2.091	2.956	2.366	3.103	2.665	1.715	4.137	4.130	2.153
Friedhof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Wasserkosten / Jahr gesamt

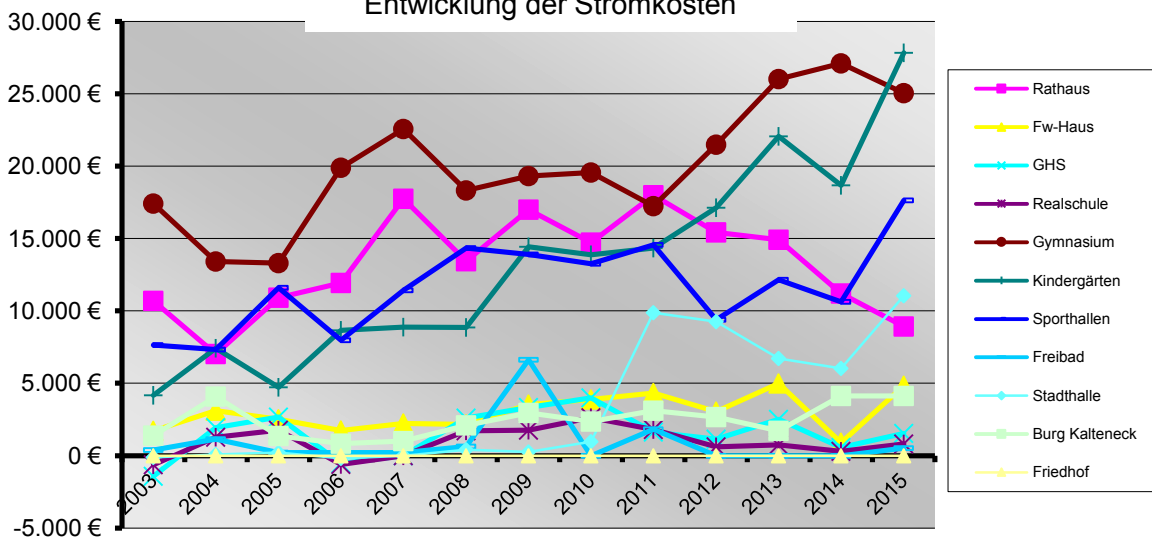
Anlage	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Durchschnitt
Rathaus	1.719	1.731	1.270	2.253	2.134	2.265	2.017	2.560	627	2.814	2.251	3.280		2.083
Fw-Haus	385	236	286	325	273	295	288	803	875	861	941	1.253		530
GHS	4.899	4.739	2.600	1.988	4.667	2.098	1.261	5.600	4.091	5.695	6.603	6.353		4.476
Realschule	4.078	3.330	3.895	1.654	2.655	3.076	1.801	5.573	4.057	3.969	4.625	3.834		3.427
Gymnasium	6.617	8.333	11.677	6.338	8.125	6.033	6.548	6.820	6.203	9.786	9.719	11.199		7.932
Kindergärten	5.129	5.124	3.751	4.478	3.368	4.244	7.061	8.170	5.891	9.285	7.521	10.127		5.646
Sporthallen	11.678	9.251	3.395	5.907	1.874	3.656	8.381	5.226	8.883	7.967	6.366	9.408		6.804
Stadthalle	1.394	1.524	919	1.031	1.110	1.159	1.689	3.585	2.441	2.651	2.950	851		1.790
Burg Kalteneck	870	725	237	237	475	314	210	310	363	344	352	594		423
Friedhof	1.234	846	1.762	1.127	1.850	866	3.219	2.675	1.985	3.505	1.948	2.824		1.935
öffentl.Einrichtun	38.002	35.840	29.792	25.336	26.529	24.005	32.475	41.322	35.416	46.877	43.276	49.723	0	35.047



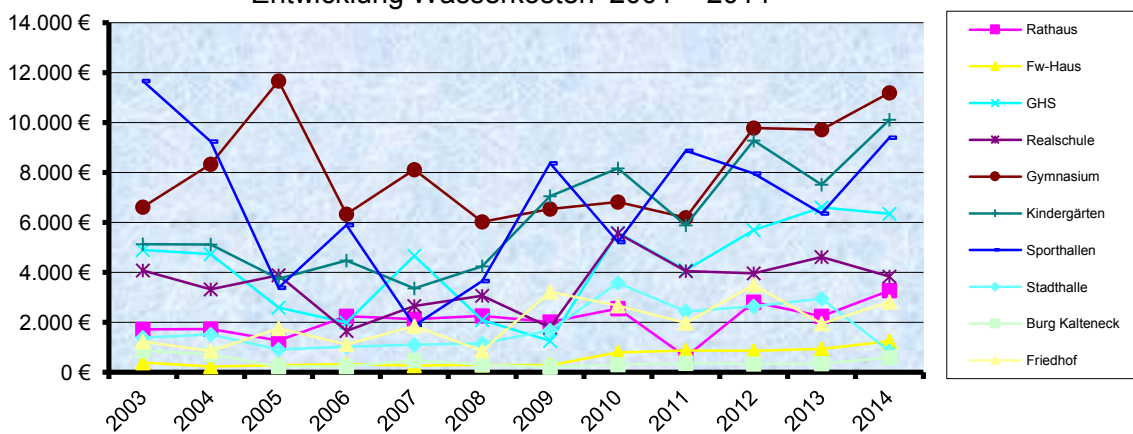
### Entwicklung der Heizkosten



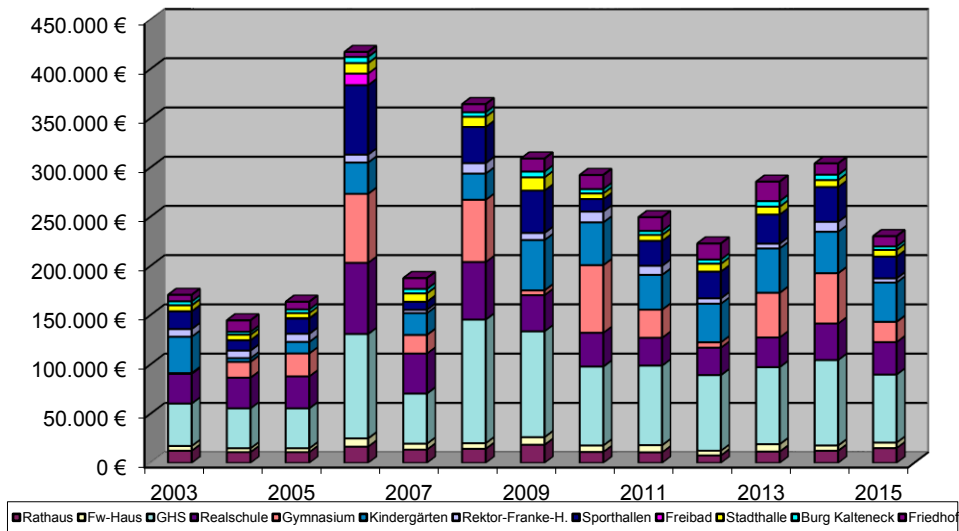
### Entwicklung der Stromkosten



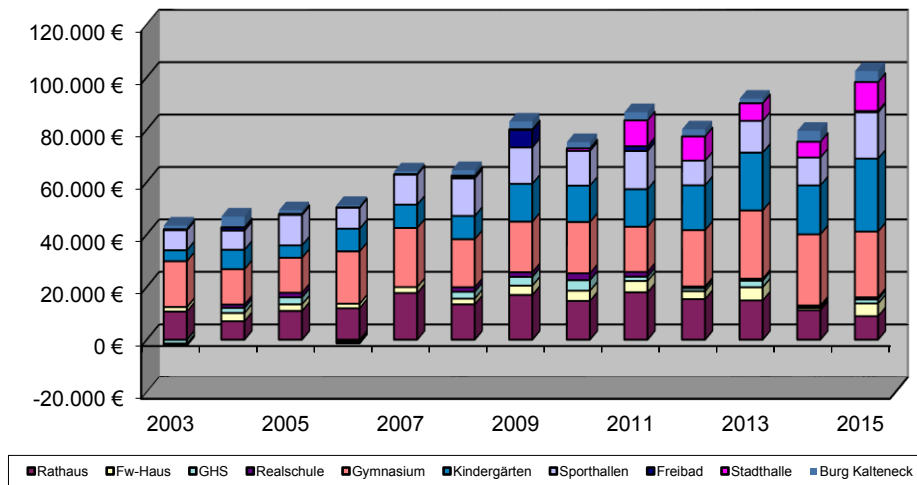
### Entwicklung Wasserkosten 2001 - 2014



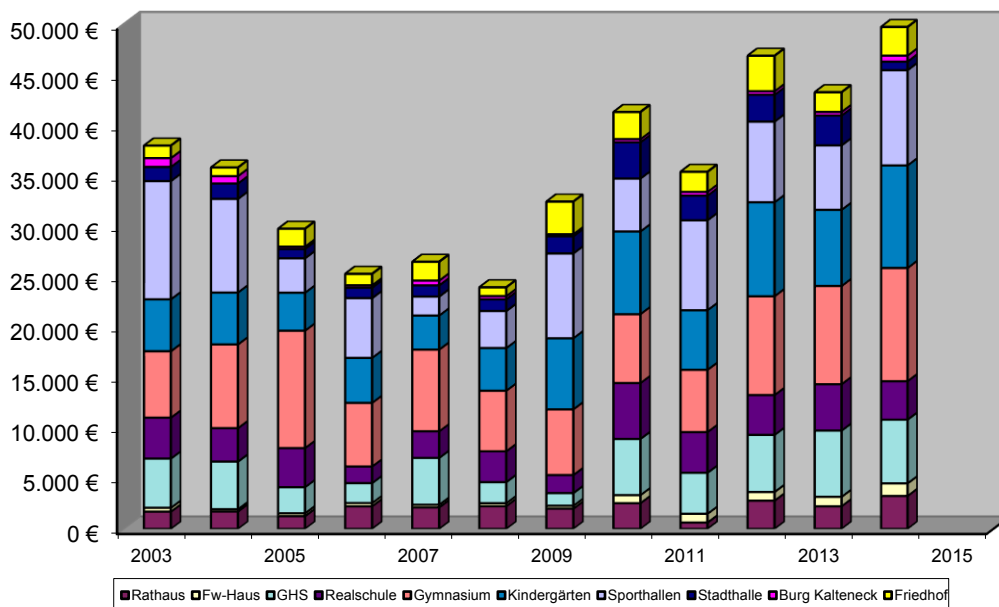
## Gesamtübersicht / Jahr - Heizkosten



## Gesamtübersicht Stromkosten



## Gesamtübersicht Wasserkosten



## CO<sub>2</sub>-Emissionen

Zur Erläuterung der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sei zuvor kurz der Unterschied zwischen Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie erläutert:

**Primärenergie** ist die Energie, die im ursprünglichen Energieträger (z.B. Erdgas, Erdöl, Holz, Uran) vor Abbau, Aufbereitung, Umwandlung und Transport zur Verfügung steht

**Endenergie** ist der Teil der Primärenergie, die dem Verbraucher nach Abzug von Verlusten für die Bereitstellung zum Verbrauch (mit Abbau, Aufbereitung, Umwandlung, Transport und Lagerung) zur Verfügung steht, also vereinfacht ausgedrückt die Energie des im Tank vorrätigen Heizöls, des Stroms im Haus oder der Holzpellets im Bunker.

Beim Strom betragen allein die Umwandlungsverluste der Primärenergie von Brennstoffen bei der Umwandlung in elektrische Energie ca. 60-65%, abgesehen von einer möglichen Nutzung der Abwärme durch Kraft-Wärme-Kopplung.

**Nutzenergie** ist der Teil der Endenergie, der dem Verbraucher in ihrer letztendlich gewünschten Form vorliegt, z.B. als Wärme, Kälte oder Licht, nach Abzug der Umwandlungsverluste (z.B. betragen die Verluste der elektrischer Umwandlung von elektrischer Endenergie in die Nutzenergie Licht bei Glühlampen ca. 97%).

Die Emissionen von Treibhausgasen, die dem Verbrauch entsprechen, werden rechnerisch ermittelt auf Basis der verbrauchten Endenergie und des eingesetzten Energieträgers. Bei den im Energiebericht angegebenen Verbrauchswerten handelt es sich stets um den Verbrauch von Endenergie. Zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die (witterungsbereinigten) Verbräuche an Endenergie mit spezifischen Emissionsfaktoren je nach Energieträger, den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, multipliziert:

<b>Energieträger</b>	<b>spez. CO<sub>2</sub>-Äquivalent [kg/MWh]</b>
<b>Erdgas</b>	<b>244</b>
<b>Flüssiggas</b>	<b>263</b>
<b>Heizöl</b>	<b>302</b>
<b>Allgemeinstrom</b>	<b>633</b>
<b>Heizstrom</b>	<b>930</b>
<b>Ökostrom</b>	<b>0</b>

Die CO<sub>2</sub>-Äquivalente beinhalten nicht allein den Ausstoß von CO<sub>2</sub>, sondern je nach Energieträger auch weiterer Treibhausgase wie z.B. Methan, und geben als einheitliches Vergleichsmaß die Menge CO<sub>2</sub> an, die bezüglich ihres Beitrags zum Treibhauseffekt dem tatsächlich abgegebenen Gemisch von Treibhausgasen entspricht (wobei es zum überwiegenden Teil die vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind, die den Treibhauseffekt verstärken).

Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent des Ökostroms von 0 kg/MWh (bzw. g/kWh) bedeutet nicht zwangsläufig, daß wie z.B. bei der CO<sub>2</sub>-freien Solarenergie keinerlei CO<sub>2</sub> bei der Stromerzeugung an die Umwelt abgegeben wird; Energieträger wie Holz oder Biogas gelten als CO<sub>2</sub>-neutral, weil sie nur CO<sub>2</sub> abgeben, das zuvor bei ihrer Entstehung der Atmosphäre entzogen wurde, während fossile Energieträger wie Heizöl, Erdgas oder Kohle bei der Stromerzeugung CO<sub>2</sub> an die Atmosphäre abgeben, das zuvor nicht in der Luft enthalten war (bzw. zuletzt vor vielen Millionen Jahren). Somit bringt dieses CO<sub>2</sub>-Äquivalent des Ökostroms zum Ausdruck, daß die in der Atmosphäre enthaltene CO<sub>2</sub>-Menge in der Gesamtbilanz der letzten 100 Jahre nicht erhöht wird. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Feinstaubbelastung durch den Energieträger Holz ansteigt.

**Stadt Holzgerlingen**  
**Liegenschaftsverwaltung**

**CO<sub>2</sub>-Entwicklung Wärmeverbrauch Kindergärten**

Kindergarten Jahr	Crystal-Lake-Str.		Lilienstr.		Wengersteige		Stäuchle		R-Diesel-Str.	
	Verbrauch CO <sub>2</sub> /Jahr	Veränderung	Verbrauch CO <sub>2</sub> /Jahr	Veränderung	Verbrauch CO <sub>2</sub> /Jahr	Veränderung	Verbrauch CO <sub>2</sub> /Jahr	Veränderung	Verbrauch CO <sub>2</sub> /Jahr	Veränderung
1994			37,46 to	4,67 to	22,72 to	6,77 to	53,97 to	20,40	8,69 to	-3,11 to
1995			32,79 to	5,25 to	19,62 to	3,67 to	41,99 to	8,42	10,67 to	-1,12 to
1996			27,54 to	-5,94 to	18,51 to	2,56 to	41,58 to	8,01	10,62 to	-1,18 to
1997			33,48 to	5,03 to	18,45 to	2,50 to	43,65 to	10,08	12,10 to	0,31 to
1998			28,46 to	-3,91 to	17,32 to	1,37 to	40,62 to	7,05	10,94 to	-0,85 to
1999			32,37 to	-1,85 to	19,57 to	3,62 to	46,31 to	12,74	13,01 to	1,22 to
2000			34,22 to	5,76 to	17,39 to	1,44 to	46,58 to	13,01	14,49 to	2,70 to
2001			28,45 to		15,95 to		33,57 to		11,79 to	
2002			28,20 to	-0,25 to	18,33 to	2,38 to	31,40 to	-2,17	11,20 to	-0,59 to
2003			23,22 to	-5,23 to	13,08 to	-2,87 to	37,73 to	4,16	10,88 to	-0,91 to
2004			26,42 to	-2,04 to	14,18 to	-1,77 to	36,22 to	2,65	11,86 to	0,07 to
2005			25,04 to	-3,41 to	14,69 to	-1,26 to	32,96 to	-0,61	12,63 to	0,84 to
2006			23,33 to	-5,13 to	14,10 to	-1,85 to	31,74 to	-1,83	11,24 to	-0,55 to
2007	2,51 to		25,83 to	-2,62 to	15,78 to	-0,17 to	39,93 to	6,37	10,92 to	-0,87 to
2008	2,15 to	-0,36 to	28,22 to	-0,24 to	13,33 to	-2,62 to	33,01 to	-0,56	10,10 to	-1,69 to
2009	2,11 to	-0,04 to	27,12 to	-1,33 to	14,43 to	-1,52 to	28,84 to	-4,73	10,05 to	-1,74 to
2010	2,04 to	-0,07 to	25,22 to	-3,24 to	14,48 to	-1,47 to	29,49 to	-4,08	9,51 to	-2,28 to
2011	1,63 to	-0,41 to	25,30 to	-3,16 to	13,65 to	-2,30 to	31,95 to	-1,62	9,71 to	-2,09 to
2012	2,24 to	0,61 to	24,61 to	-3,84 to	15,52 to	-0,43 to	28,11 to	-5,46	8,35 to	-3,44 to
2013	2,00 to	-0,25 to	29,94 to	1,48 to	14,54 to	-1,41 to	30,64 to	-2,93	9,07 to	-2,73 to
2014	1,57 to	-0,43 to	25,55 to	-2,91 to	14,26 to	-1,69 to	35,92 to	2,35	8,33 to	-3,46 to
2015	1,59 to	0,03 to	33,07 to	4,62 to	13,96 to	-1,99 to	37,70 to	4,13	9,51 to	-2,29 to
	-73,25 to	-0,92 to		-27,29 to		-18,99 to		-4,31 to		-21,73 to