

HOLZGERLINGEN

Energiebericht 2019




HOLZGERLINGEN
ein Platz zum Wohlfühlen!

dd

erstellt von:
Finanz- und Liegenschaftsverwaltung
H. Gottwald
Leiter Liegenschaften
Holzgerlingen, 02/2020

Vorwort

Auch in der vorliegenden, 27. Ausgabe des Jahresenergieberichts der Stadt Holzgerlingen, wurden die Verbrauchszahlen zahlreicher öffentlicher Einrichtungen erfasst und ausgewertet. Mit der Bildung von Nahwärmekonzepten sowie der Einrichtungen von BHKW-Anlagen wird die Darstellung der Verbrauchswerte umfangreicher und diffiziler. So steht der Fokus zwischenzeitlich nicht mehr nur darauf, dass Energie eingespart wird, sondern, dass in der Gesamtheit entsprechende Ressourcen schonend eingesetzt werden.

Im vorvergangenen Jahr wurden Baumaßnahmen abgewickelt, in deren Ablauf energetische Fragestellungen erörtert, bewertet und umgesetzt wurden. Beispielhaft seien hier die Ersatzbeschaffungen der Heizungsanlagen in den Kindergärten Im Schönberg, Wengertsteige und Achalmstr. genannt. In all diesen Objekten sind nun KWK-Geräte im Einsatz. (Gas-Brennwert-Technik mit BHKW-Zusatz). Dieser Einsatz ist beispielhaft dafür, dass im laufenden Betrieb durch die neue Technik keine reine Heizenergie eingespart wird, sondern durch die Technik in der Gesamtbilanz natürliche Ressourcen verringert werden.

Auch im Bereich des Wohnheims in der Ahornstraße wurde mit einem Klein-BHKW (Dachs) die Kombination zwischen Stromerzeugung und Wärmegewinnung genutzt, um einerseits wirtschaftliche Vorteile zu generieren und andererseits die CO₂-Bilanz deutlich zu verringern.

Dem Gemeinderat wurde bereits aufgezeigt, dass die Verwaltung seit vielen Jahren frühzeitig in den Bereich der Energieeinsparung investiert hat. Dies wurde durch das Gremium auch immer wieder gefordert und gefördert. Es gibt zahlreiche Beispiele, dass die Verwaltung energetische Einsparungsmöglichkeiten kurzfristig umgesetzt hat. Auch wiederholte Hinweise an die jeweiligen Nutzer zum Verbrauchsverhalten führen zu nachhaltigen Einspareffekten.

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

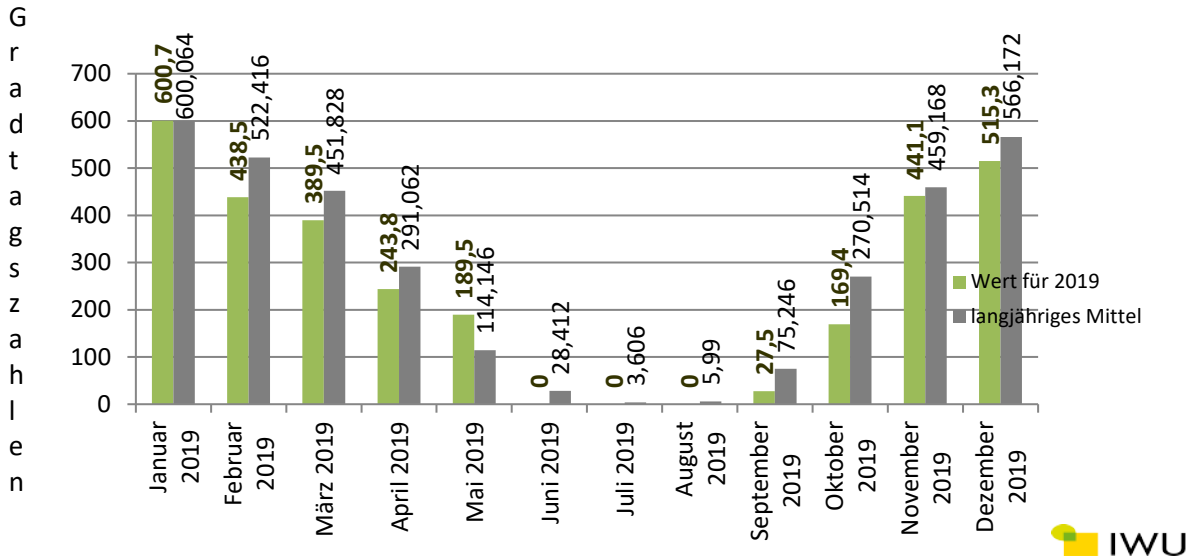
Durch die erfolgten und geplanten Maßnahmen im energetischen Bereich sind wir überzeugt, dass in Holzgerlingen ein großer Beitrag zur Energiewende geleistet wird. Dies wird auch in den kommenden Jahren durch zielgerichtete und sorgfältig geplante Maßnahmen und Projekte verstärkt. Dadurch werden weitere wichtige Schritte zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz geleistet.

Holzgerlingen, im April 2020

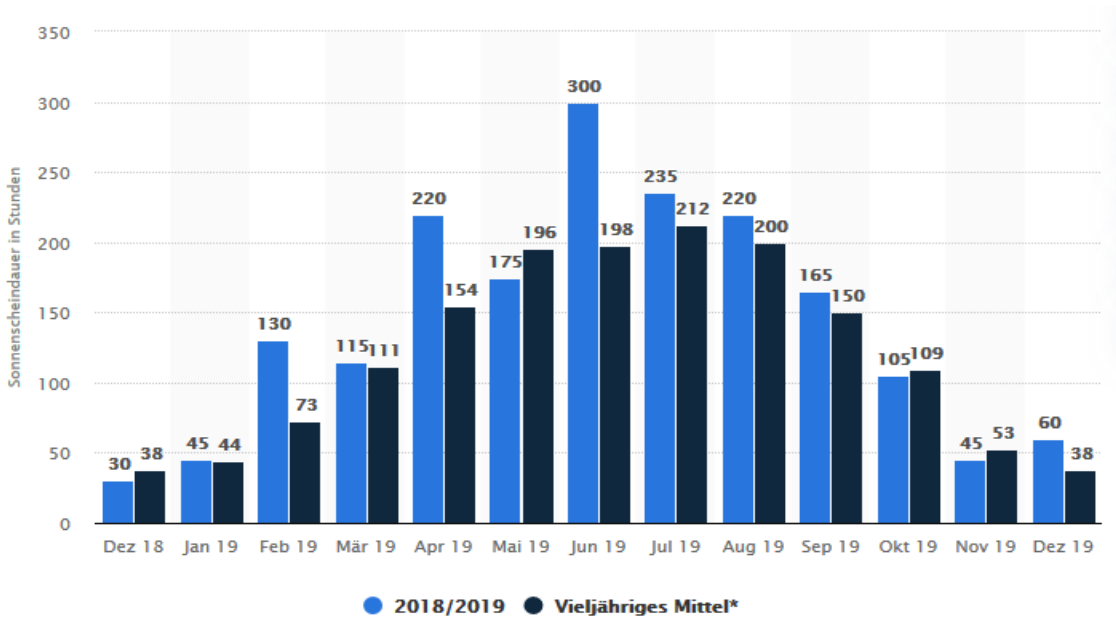
ENERGIEBERICHT 2019

Inhaltsverzeichnis	Blatt
Vorwort	2
Temperaturen/Wetter	4 - 5
Neue Anlagen / energetische Sanierungen	6 - 9
Gesamtverbräuche 2010 - 2019	10 - 12
Schulflächen	13 - 16
Wärmeversorgung	
- Allgemeines	17 - 19
- Betriebsbericht BHKW Berkenschule	20 - 25
- Betriebsbericht BHKW Gymnasium	26 - 30
- Betriebsbericht BHKW Rathaus	31 - 33
- Preisentwicklung Erdgas/Heizöl	34
- Einzelne Anlagen (Schaubilder)	35 - 38
Stromversorgung	
- Allgemeines	39
- Einzelne Anlagen (Schaubilder)	40 - 42
Wasserverbrauch	
- Entwicklung Wasserpreis / Abwassergebühren	43 - 45
- Einzelne Anlagen (Schaubilder)	46 - 47
Freibad	48 - 49
Straßenbeleuchtung	50 - 51
Schlußbetrachtung	52
Kennzahlenvergleich	53 - 54
Auswertung einzelner Anlagen	55 - 67
CO ² -Emissionen	68
diverse Energiespiegel	69 - 72

Wetterdaten



„2019 begann mit einem niederschlagsreichen Januar. Wolken stauten sich an den Nordrändern der Berge und führten dort zu lange nicht erlebten Schneemassen. Der Februar zeigte sich dagegen als sonnenscheinreichster Monat seit Messbeginn und mit sehr hohen Temperaturen bereits richtig frühlingshaft. Im März fegte eine ganze Reihe von schweren Stürmen über das Land, bevor der April mit trockenem und häufig sehr warmem Wetter schon einen Vorgeschmack auf den Sommer brachte. Völlig anders der Mai: Nach 13 zu warmen Monaten hintereinander verlief er sehr kühl und nass. Doch folgte der wärmste und sonnigste Juni seit Messbeginn. Dies war der Auftakt eines weiteren erheblich zu trockenen und extrem heißen Sommers, der alle vorangegangenen noch an Hitze übertraf. Flüsse trockneten aus und auch die Wälder litten unter der großen Trockenheit. Im September begann eine Periode mit mehr Niederschlag, die mit kurzen Unterbrechungen bis Weihnachten anhielt und die Dürre allmählich beendete.“



Nachfolgend sind alle Durchschnittstemperaturen seit 2000 aufgezeigt

	Jahr	T mittel	Heiztage	Sonnenstunden	Gradtagszahl
	2000	+10,5	365 / 256	1.787,4	3.316,2
Referenzjahr	2001	+9,8	365 / 268	1.787,0	3.615,0
"Jahrhundertsommer"	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
	2016	+10,3	366 / 248	1.744,0	3.731,0
	2017	+10,4	365 / 258	1.805,0	3.477,0
	2018	+11,5	365 / 225	2.020,0	3.081,0
	2019	+10,8	366 / 207	1.815,0	3.389,0
langjähriger Durchschnitt:		+10,2		1.859,4	3.511,1
Abweichung 2019:		+0,6		-44,4	-122,1

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

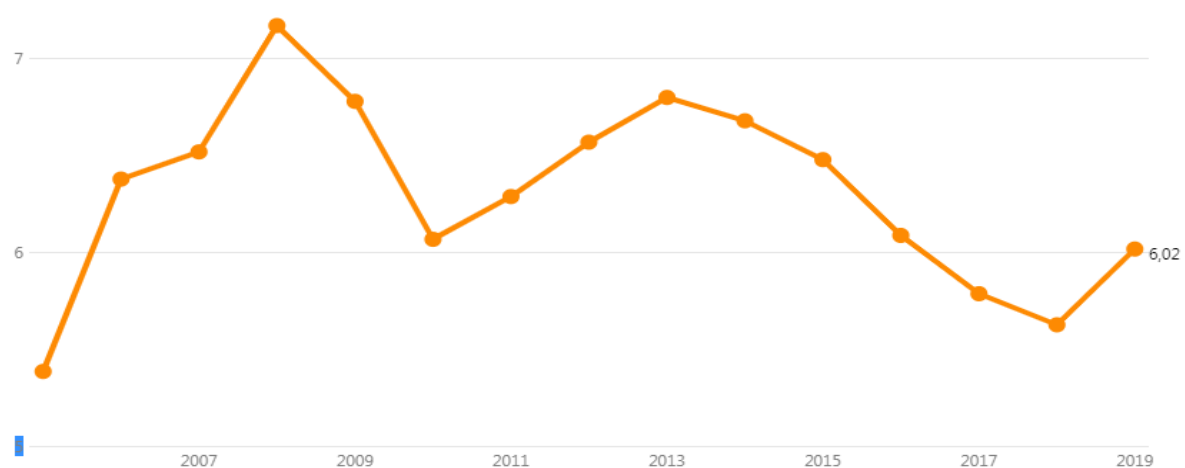
Entwicklung Energiepreise



Neben dem Gaspreis, der weiterhin sehr stabil blieb, bewegten sich die Heizölpreise im Jahr 2019 ebenfalls auf recht stabilem Niveau. In den Monaten Januar und Februar 2020 kam es zu starken Preissenkungen auf dem Rohölmarkt.

Die Gaspreisentwicklung für bundesdeutsche Haushalte

Verivox-Verbraucherpreisindex Gas in Cent/Kilowattstunde (kWh)



Übersicht über energetische Maßnahmen der Stadt

Die Themen Klimaschutz und Energieeinsparung sind seit Jahren in aller Munde. Das in diesen Bereichen noch große Anstrengungen notwendig sind, bestimmt deutschlandweit die öffentliche Diskussion. Auch die Stadt Holzgerlingen stellt sich den Herausforderungen des Klimaschutzes und der Verpflichtung ihre Einrichtungen ständig zu überprüfen und ggfs. Maßnahmen umzusetzen, wenn energetische Einsparungsmöglichkeiten vorhanden sind.

Nachfolgend sollen einige Beispiele aus den vergangenen 4 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/Jahr

Berkensporthalle

- 2014 Einbau von LED Beleuchtung

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

Aufbau Nahwärmenetz Rathaus

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

Einsparungsfaktor: lt. Gutachten 44,80 to/CO2/Jahr

Aufbau Nahwärmenetz Erlachstr.

- 2016 Einbau eines BHKWs und Aufbau eines Nahwärmenetz mit Versorgung von Erlachstr. 1-5, Bauhof, KIGA, FWGerätehaus

Weitere Maßnahmen wurden durchgeführt:

- 2014 Sanierung Außenfassade Gymnasium
- 2015 Flachdachsanieung Wohn- und Geschäftsgebäude
Tübinger Str. 27
- 2016 Modernisierung NWT-Räume Gymnasium
incl. Modernisierung Lüftungsanlage
+ Innenbeleuchtung
- 2016 Erneuerung Heizungsanlage KIGA Wengertsteige
Einbau eines Mini BHKW (KWK-Anlage)

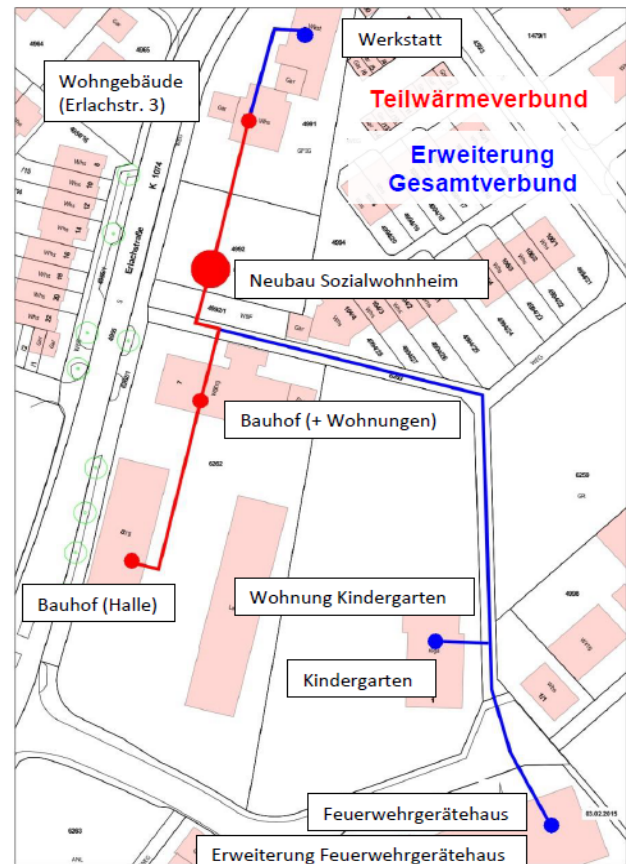
2017	kurzfristige Erneuerung Heizungsanlage Kinderkrippe Im Schönberg 1 Einbau eines MiniBHKWs (KWK-Anlage)
2017	Erneuerung der Heizungsanlage KIGA Achalmstr. Einbau eines MiniBHKWs (KWK-Anlage)
2018	Erneuerung 1. BHKW-Modul Berkenschule+SGH
2019	Erneuerung 2. BHKW-Modul Berkenschule

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 startete mit der Heizperiode 2016/2017.



Wärmeleitung



Durch eine Fernabfrage können die jeweiligen Verbrauchszahlen (Wärmezähler für Heizung und Warmwasser) ermittelt werden. Dadurch ist es zum Jahresende möglich, die angefallenen Kosten verbrauchsabhängig auf die einzelnen Verbrauchsstellen umzulegen.

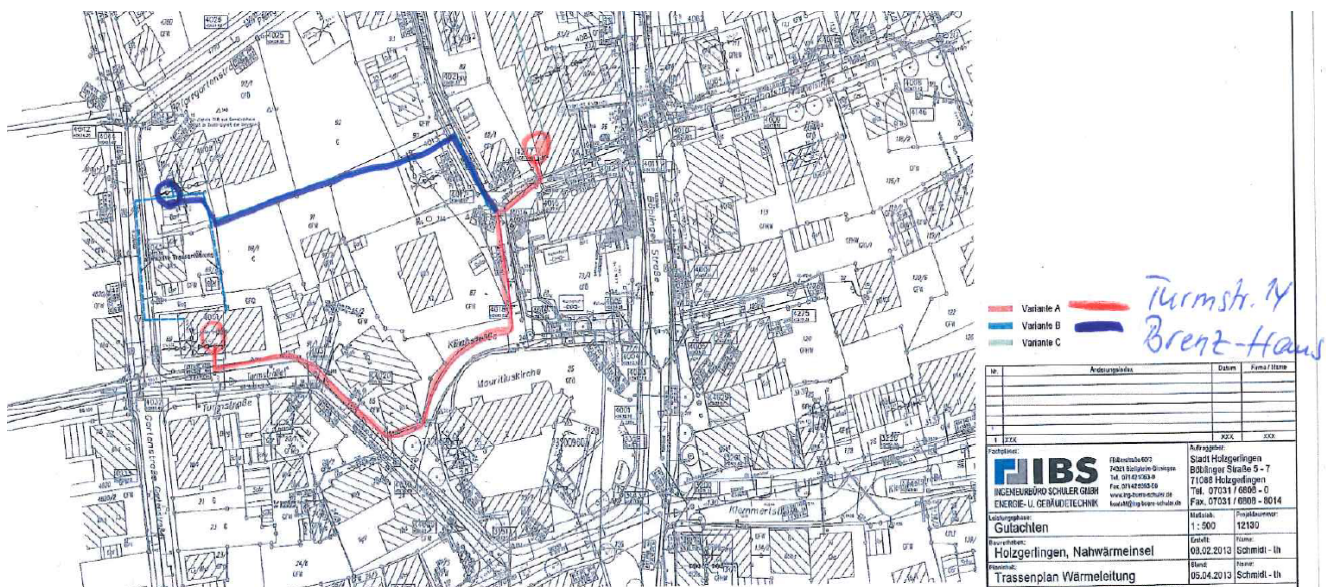
Nur durch ein Nahwärmenetz werden grundsätzlich keine Energieverbäuche eingespart! Durch die Zusammenlegung mehrerer Heizungsanlagen entstehen die Synergieeffekte durch die Einsparung von Unterhaltungs- sowie Wartungskosten. Natürlich führt aber die bessere Energieeffizienz neuer Heizungsanlagen zu entsprechendem Einsparpotenzial.

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 können. Aufgrund der 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. Eine weitere Prüfung zum Anschluss des Objekts Bahnhofstr. 4 ergab keine Wirtschaftlichkeit.



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



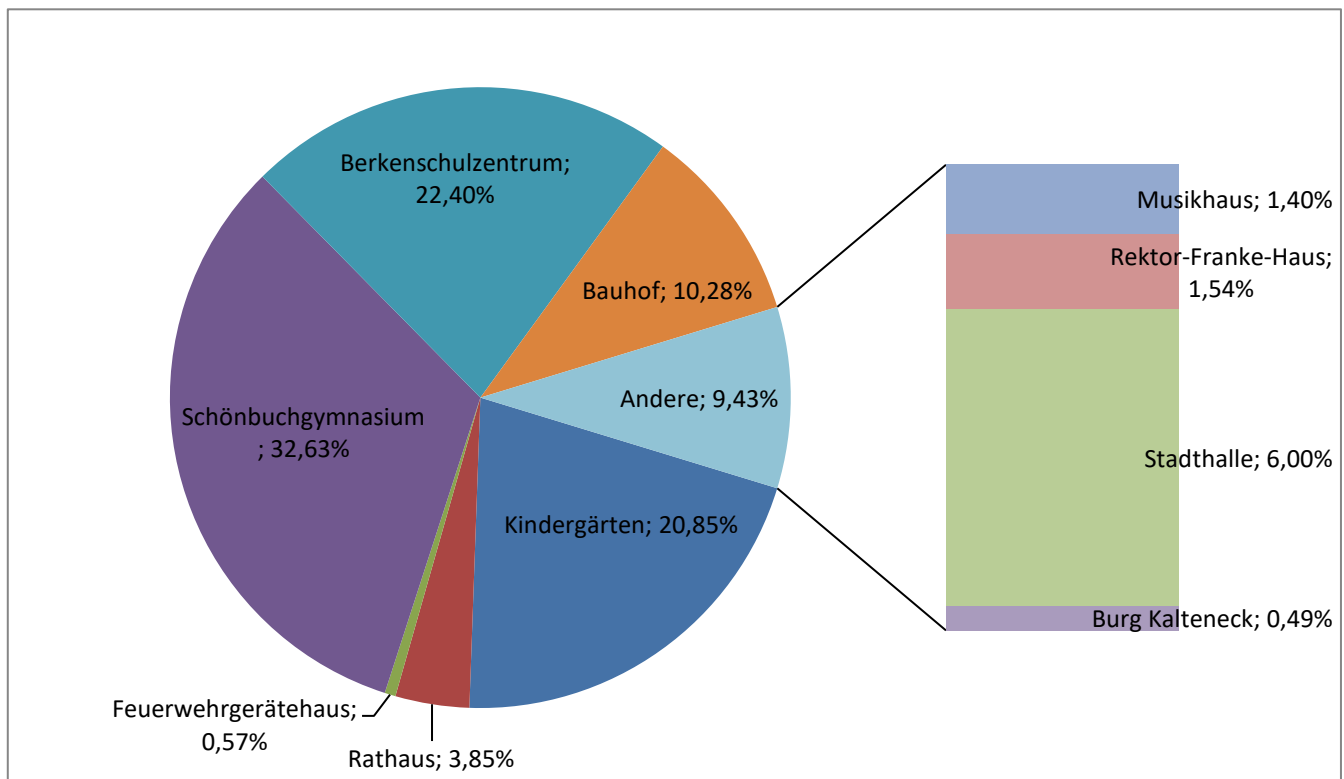
Gesamtübersicht

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 wird auf die Ausführungen zu den jeweiligen Gebäuden verwiesen.

Wasserverbrauch in m³

Objekt	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Anteile in %
Freibad*	9.903	9.500	10.431	10.463	12.612	12.340	
Kindergärten	1.689	2.446	2.187	1.982	2.372	1.901	20,85%
Rathaus	377	361	337	366	411	351	3,85%
Feuerwehrgerätehaus	88	76	80	97	50	52	0,57%
Schönbuchgymnasium	2.693	2.343	2.702	2.504	3.066	2.975	32,63%
Berkenschulzentrum	2.581	3.081	2.599	2.445	2.506	2.042	22,40%
Bauhof	918	1.156	930	939	1.016	937	10,28%
Musikhaus	115	116	121	118	124	128	1,40%
Rektor-Franke-Haus	128	112	125	92	149	140	1,54%
Stadthalle	417	442	481	478	523	547	6,00%
Burg Kalteneck	133	106	98	69	38	45	0,49%
	19.042	19.739	20.091	19.553	22.867	21.458	100,00%

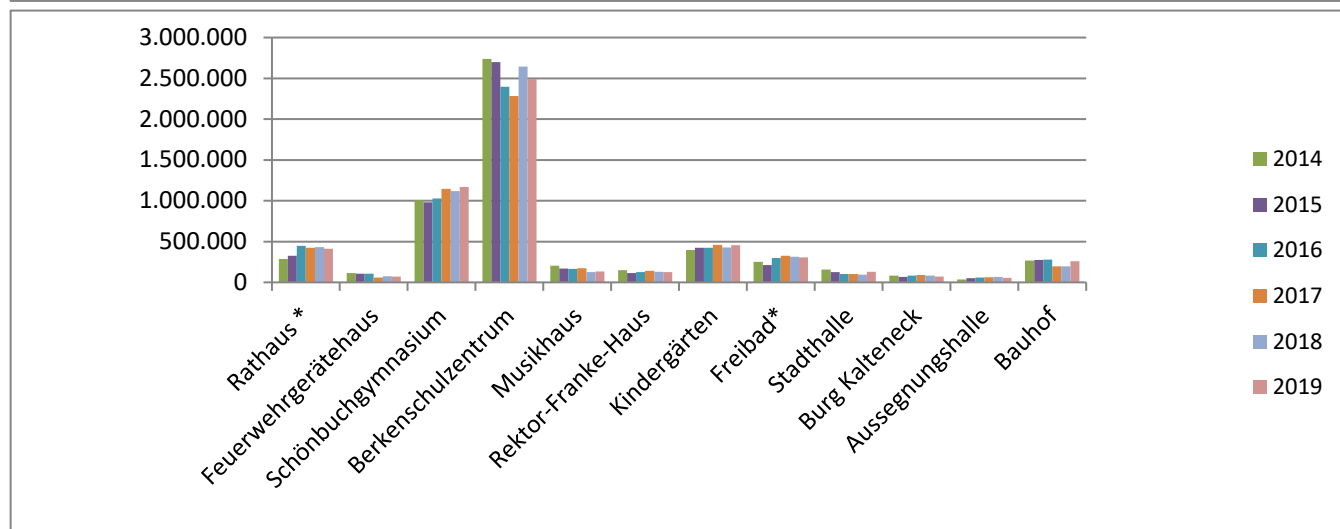
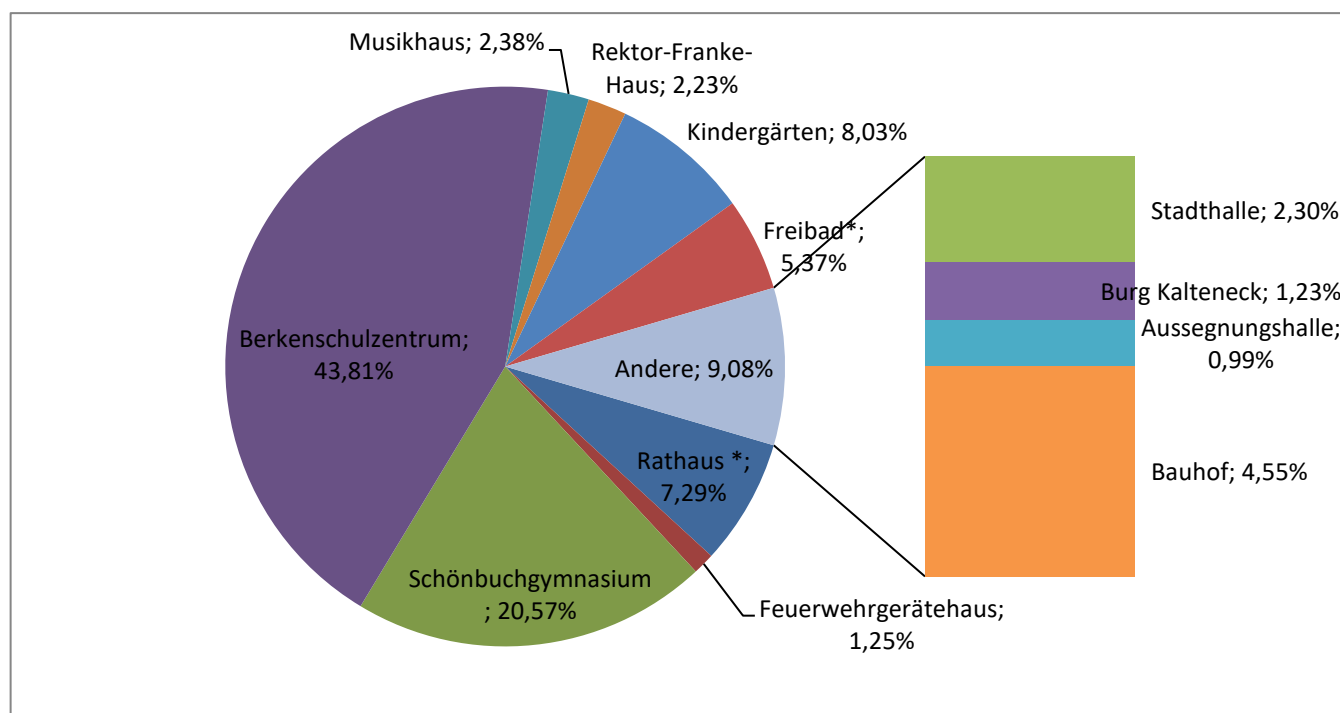
*hier ist zu berücksichtigen, dass davon ca. 6% als "verdampftes" Frischwasser abgesetzt werden



Wärmeverbrauch in kWh (witterungsbereinigt)

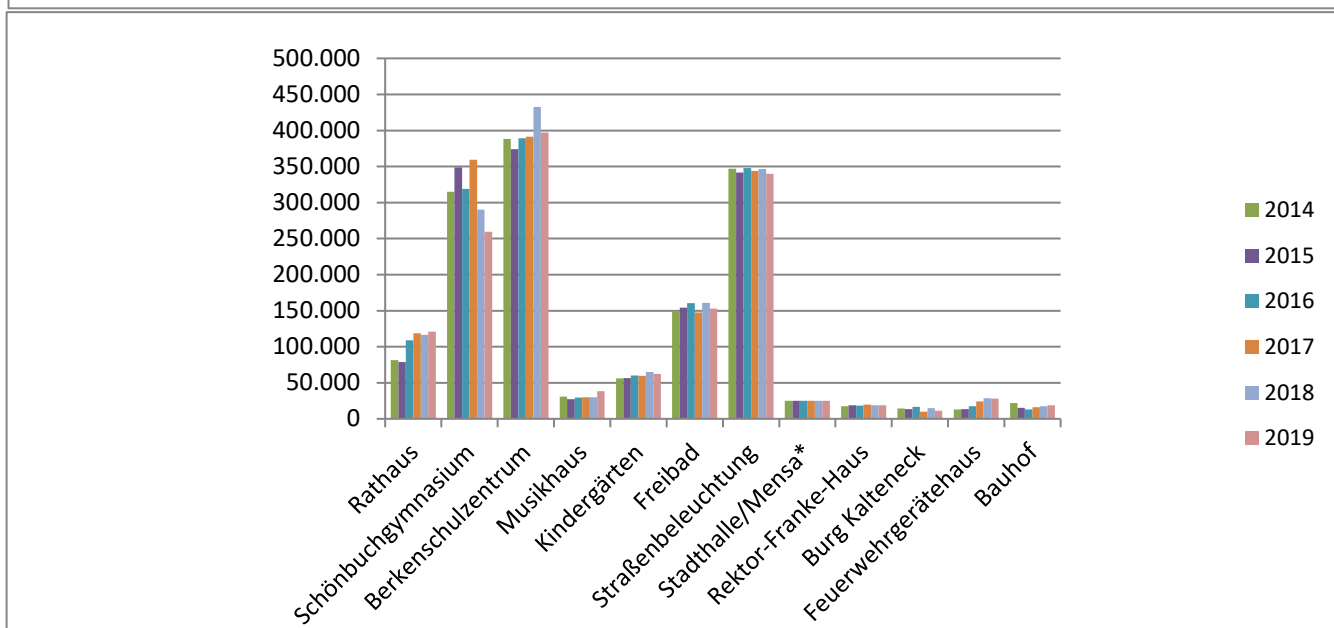
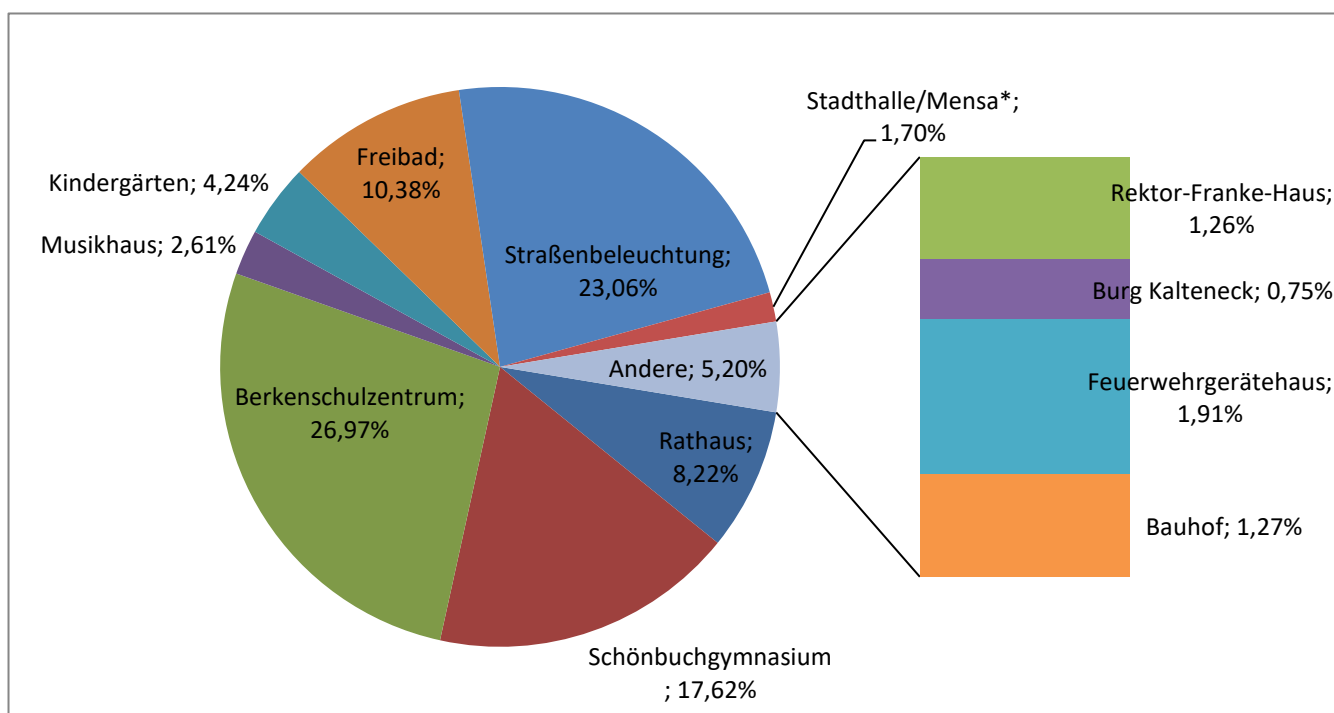
Objekt	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Anteile in %
Rathaus *	287.430	326.281	447.731	422.319	431.610	414.014	7,29%
Feuerwehrgerätehaus	114.131	105.365	105.900	60.740	76.449	71.090	1,25%
Schönbuchgymnasium	1.008.803	981.530	1.026.323	1.146.591	1.117.436	1.168.759	20,57%
Berkenschulzentrum	2.739.282	2.698.244	2.398.914	2.281.457	2.643.113	2.489.333	43,81%
Musikhaus	204.872	169.559	165.000	173.520	126.500	135.200	2,38%
Rektor-Franke-Haus	149.438	113.272	125.272	141.612	129.002	126.726	2,23%
Kindergärten	394.569	425.378	425.175	457.486	428.940	456.307	8,03%
Freibad*	251.963	210.836	299.109	325.180	315.280	305.273	5,37%
Stadthalle	158.805	126.268	103.100	104.100	92.700	130.553	2,30%
Burg Kalteneck	83.065	68.747	83.785	89.332	83.901	70.156	1,23%
Aussegnungshalle	36.960	50.700	57.825	64.086	68.539	56.503	0,99%
Bauhof	268.056	274.378	280.144	197.008	196.376	258.780	4,55%
	5.697.375	5.550.558	5.518.277	5.463.431	5.709.846	5.682.694	100,00%

* Ab 2015 ist ein Nahwärmenetz mit BHKW-Anlage im Einsatz (= schlechterer Wirkungsgrad BHKW/Brennwert)
Zudem sind die Leitungsverluste mit zu berücksichtigen; aber: Stromerzeugung 80.000 KWh dagegen!)



Stromverbrauch in kWh

Objekt	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Anteile in %
Rathaus	81.295	78.907	108.950	118.550	116.624	121.122	8,22%
Schönbuchgymnasium	314.819	348.882	318.842	359.372	290.215	259.563	17,62%
Berkenschulzentrum	388.344	374.092	388.970	391.384	432.540	397.338	26,97%
Musikhaus	30.950	27.215	29.390	29.845	30.000	38.385	2,61%
Kindergärten	56.063	56.583	59.987	59.682	65.060	62.504	4,24%
Freibad	149.796	154.256	160.408	147.624	160.859	152.948	10,38%
Straßenbeleuchtung	347.069	341.701	348.020	343.957	346.374	339.664	23,06%
Stadthalle/Mensa*	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	1,70%
Rektor-Franke-Haus	17.250	18.958	18.241	19.521	18.823	18.624	1,26%
Burg Kalteneck	14.359	13.525	16.757	9.994	14.608	11.057	0,75%
Feuerwehrgerätehaus	12.903	13.250	17.265	24.161	28.560	28.145	1,91%
Bauhof	21.951	15.418	12.853	16.341	17.500	18.728	1,27%
*pauschaler Anteil	1.477.610	1.471.052	1.457.520	1.519.334	1.583.511	1.473.078	100,00%



Übersicht über Bruttogeschossflächen der Schulzentren

1. Berkenschulzentrum



BERKENSCHULZENTRUM

A Stadthalle / Mensa

- 1 Haupteingang
- 2 Anlieferung
- 3 Mensa Eingang
- 4 Parkplatz

Grund- und Werkrealschule

B Verwaltungsbau

- 5 Haupteingang, Sekretariat
- 6 Eingang Ost
- 7 Filmraum

C Neubau

- 8 Haupteingang
- 9 Eingang Ost (Rampe)
- 10 Musiksaal, Schulküche

D Altbau

- 11 Haupteingang - VHS Büro
- 12 Eingang Ost
- 13 Handarbeitsräume
- 14 Parkplatz

E Töpferpavillon

- 15 Eingang

F Sonderpädagogisches Bildungs- und Beratungszentrum mit Förderschwerpunkt Lernen

- 16 Haupteingang, Sekretariat
- 17 Gymnastikraum

Realschule

G Hauptbau

- 18 Haupteingang
- 19 Schulküche
- 20 Eingang West
- 21 Notausgang Mensa
- 22 Eingang Sekretariat

H Klassenbau

- 23 Eingang EG
- 24 Eingang UG

J Grabenrain

- 25 Haupteingang

K Gymnastikpavillon

- 26 Gymnastikraum

L Realschul-Turnhalle

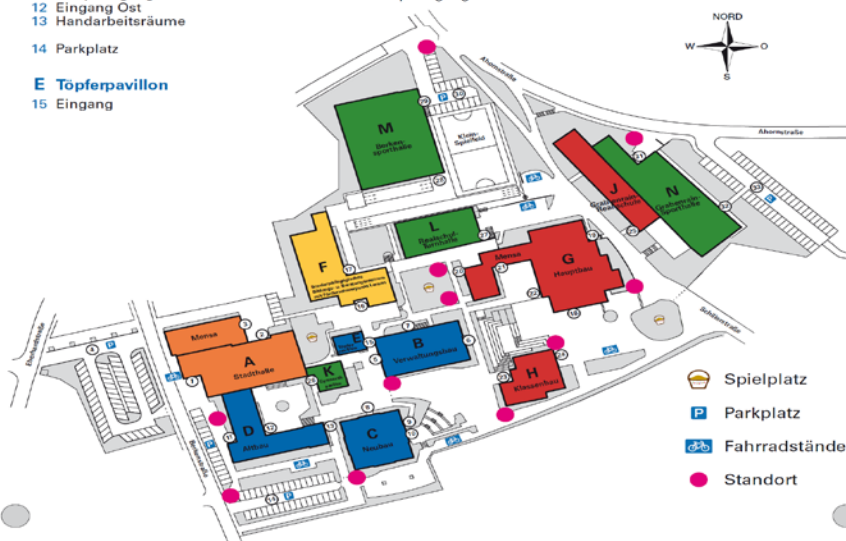
- 27 Haupteingang

M Berkensporthalle

- 28 Haupteingang
- 29 Eingang Ost
- 30 Parkplatz

N Grabenrain-Sporthalle

- 31 Haupteingang
- 32 Notausgang
- 33 Parkplatz



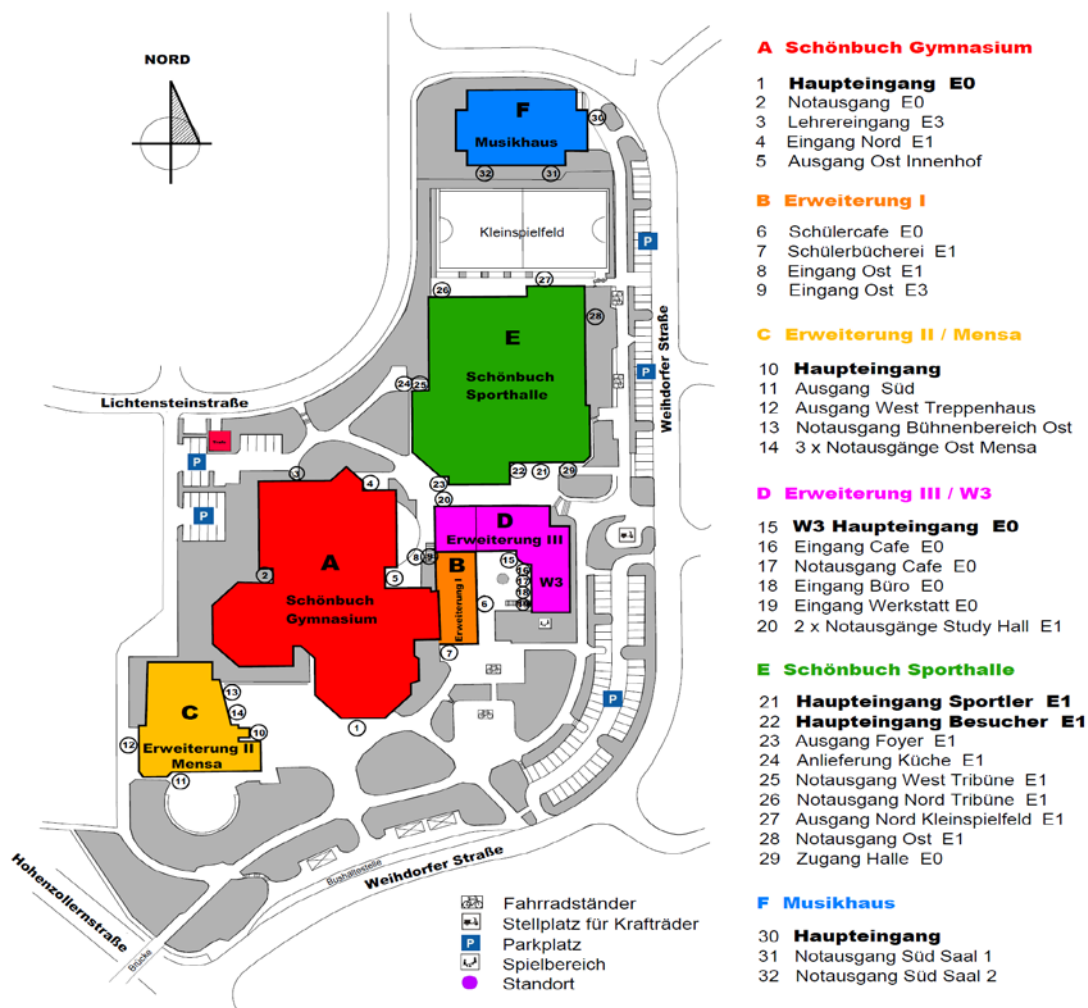
1 Berkenschule	1.500 m ²
2 Stadthalle (incl. Neubau)	1.521 m ²
3 SBBZ (inc. Aufstockung)	2.463 m ²
4 Grundschule	1.563 m ²
5 Werkrealschule	2.711 m ²
6 Realschule Hauptbau	4.646 m ²
7 Realschulhalle	1.229 m ²
8 Realschule Erweiterung	1.288 m ²
9 Grabenrainsporthalle	2.762 m ²
10 Berkensporthalle	1.905 m ²
11 Gymnastikpavillon	356 m ²
12 Zeichenpavillon	126 m ²
13 Klassenbau	1.380 m ²
Gesamtfläche	23.449 m²

2. Schönbuchgymnasium mit Sporthalle

STADT
HOLZGERLINGEN



Schulzentrum **Schönbuch Gymnasium**



1	Gymnasium Hauptgebäude	6.299 m ²
2	1. Erweiterung	821 m ²
3	2. Erweiterung / Mensa	833 m ²
4	3. Erweiterung	819 m ²
5	Schönbuchsporthalle	3.060 m ²
Gesamtfläche		11.832 m ²

Übersicht über Bruttogeschossflächen aller untersuchten Objekte

1 Berkenschule	1.500 m²
2 Stadthalle (incl. Neubau)	1.521 m²
3 SBBZ (inc. Aufstockung)	2.463 m²
4 Grundschule	1.563 m²
5 Werkrealschule	2.711 m²
6 Realschule Hauptbau	4.646 m²
7 Realschulhalle	1.229 m²
8 Realschule Erweiterung	1.288 m²
9 Grabenrainsporthalle	2.762 m²
10 Berkensporthalle	1.905 m²
11 Gymnastikpavillon	356 m²
12 Zeichenpavillon	126 m²
13 Klassenbau	1.380 m²
14 Gymnasium Hauptgebäude	6.299 m²
15 1. Erweiterung	821 m²
16 2. Erweiterung / Mensa	833 m²
17 3. Erweiterung	819 m²
18 Schönbuchsporthalle	3.060 m²
19 FFW Gerätehaus	859 m²
20 Burg Kalteneck	442 m²
21 Heimatmuseum	1.083 m²
22 Musikhaus	860 m²
23 Rathaus	2.428 m²
24 Bauhof	1.166 m²
25 Rektor-Franke-Haus	1.007 m²
26 Aussegnungshalle	552 m²
27 Franziska-von-Hohenheim	883 m²
28 Dörnach	883 m²
29 Lilienstraße	854 m²
30 Wengertsteige	354 m²
31 Stäuchle	724 m²
32 Achalmstraße	397 m²
33 Rudolf-Diesel-Str.	315 m²
34 Taubenäcker	715 m²
Gesamtfläche	48.804 m²

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 25-29)

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. In 2018 sowie wurde das vorhandene BHKW Modul erneuert. Damit wird wieder eine steuerliche Förderung (Erstattung MinÖISt) für 60.000 Betriebsstunden ermöglicht..

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. In 2018 und 2019 wurden die beiden vorhandenen BHKW-Module erneuert. wurde das BHKW-Modul erneuert. Damit kann auch hier wieder eine Steuerentlastung für 60.000 Betriebsstunden beantragt werden.

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 bzw. die mit Heizöl sowie Pellets geführten Anlagen hinzugeschaltet.

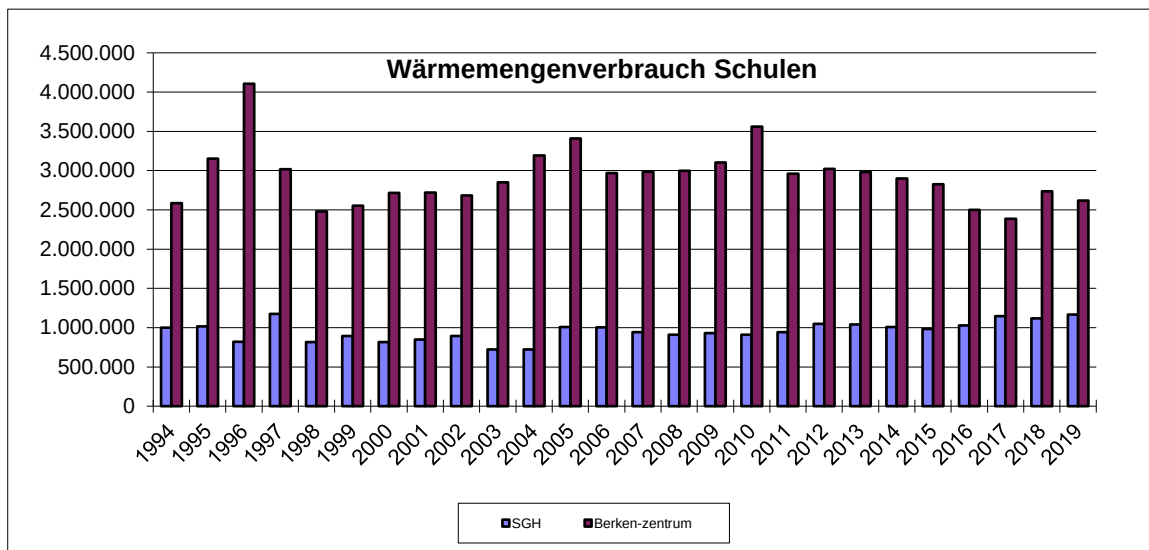
Der durch den Betrieb dieser Anlage gewonnene Strom wird zunächst für den Eigenverbrauch im Schulzentrum verwendet. Die dadurch eingesparten Stromkosten tragen entscheidend zur Wirtschaftlichkeit der Anlage bei. Der überschüssige Strom wird in das Leitungsnetz der EnBW eingespeist und vergütet.

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 2019, im Rahmen dieses Energieberichts, wird verwiesen. (Seiten 19-24)

Jahre	SGH	Verbrauch je m ²	Berken- zentrum	Verbrauch je m ²	
1994	1.001.053	158,92kWh	2.585.228	141,03kWh	* Neubau GHS
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	
2001	850.000	119,39kWh	2.722.172	148,50kWh	* 1. Erweit. Gymnasium
2002	895.297	125,75kWh	2.685.324	146,49kWh	
2003	721.417	101,33kWh	2.851.296	137,42kWh	
2004	723.528	101,63kWh	3.194.614	153,96kWh	* Erweit. Realschule
2005	1.006.003	126,50kWh	3.408.890	164,29kWh	
2006	1.005.346	126,42kWh	2.968.496	143,07kWh	* 2. Erweit. Gymnasium
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	
2011	942.240	107,41kWh	2.961.600	142,73kWh	* 3 Erweiterung Gymnasium
2012	1.047.203	119,38kWh	3.020.563	145,58kWh	
2013	1.039.366	118,49kWh	2.981.318	143,68kWh	
2014	1.008.803	115,00kWh	2.898.088	139,67kWh	
2015	981.530	111,89kWh	2.824.513	136,13kWh	
2016	1.026.323	117,00kWh	2.502.014	120,58kWh	
2017	1.146.591	130,71kWh	2.385.557	114,97kWh	
2018	1.117.436	127,39kWh	2.735.813	131,85kWh	
2019	1.168.759	133,24kWh	2.619.886	126,27kWh	



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.

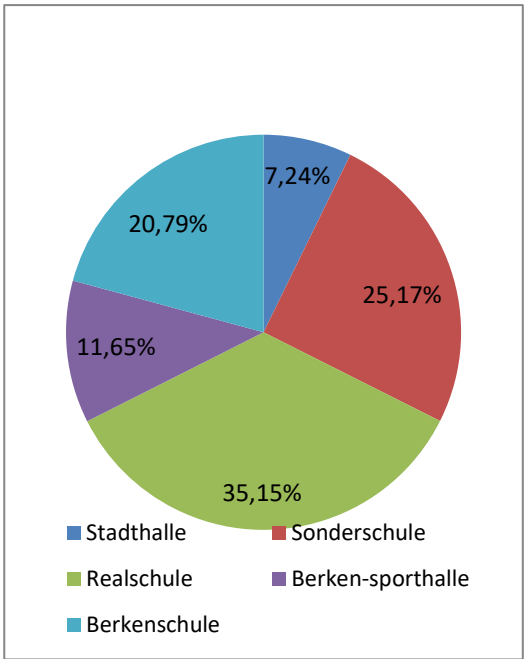
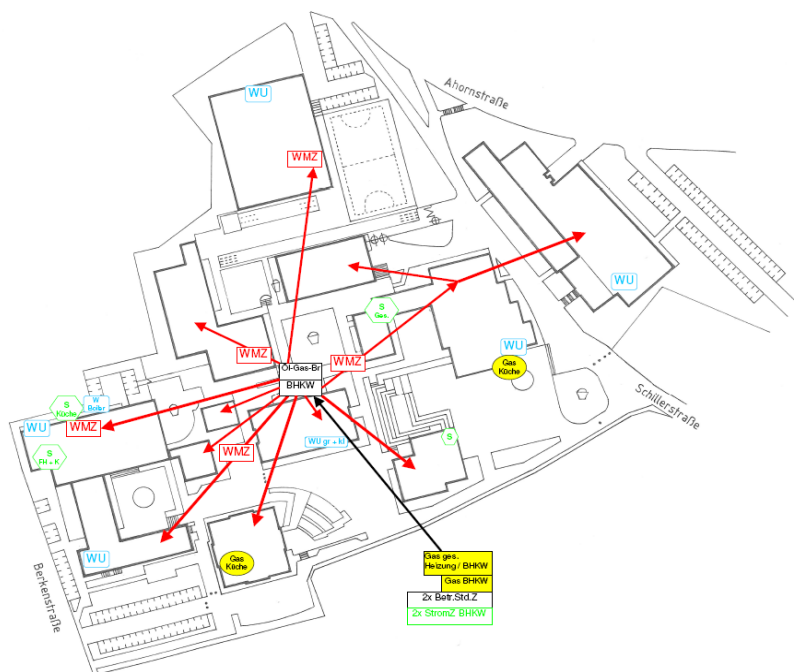
Im Berkenschulzentrum sind teilweise Wärmezähler eingebaut, so dass es möglich ist, einzelne Schulgebäude gesondert auszuwerten. Dies ist jedoch lediglich für den Teilbereich Wärme möglich. Derzeit wird geprüft, ob die einzelnen Objekte auch mit Zwischenzähler für Wasser ausgestattet werden können. Stromseitig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

Wärmezähler sind vorhanden für:	Fläche	Verbrauch in MWh	je m²	Kennzahl gem. AGES Bericht
Stadthalle	1.521 m²	194,49	0,128	0,119
Heinrich-Harpprecht-Schule	2.463 m²	226,14	0,092	0,130
Realschule gesamt	9.925 m²	613,42	0,062	0,099
Berkensporthalle	1.905 m²	202,01	0,106	0,142
Berkenschule (Zählertausch)	1.500 m²	404,24	0,269	0,099

Verbrauchsentwicklung, jeweils in Megawattsunden (MWh) - witterungsbereinigt

Jahr	Stadthalle	Sonderschule	Realschule	Berken- sporthalle	Berkenschule	Gesamt
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	126,27	238,33	477,48	162,68	106,58	1.111,33
2016	167,04	243,05	521,85	201,63	128,94	1.262,52
2017	194,49	226,14	613,42	202,01	404,24	1.640,30
2018	194,27	296,20	635,00	225,41	428,05	1.778,93
2019	139,26	483,87	675,85	224,00	399,67	1.922,65

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. In 2018 und 2019 wurden beide BHKW-Module erneuert. Hierdurch wird die Förderung der Anlage auf weitere 60.000 Betriebsstunden erweitert.

2. Anlagendaten 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

	01.01.2019	31.12.2019	Summe
Betriebsstunden Aggregat 1:	0	7.142	7.142
Betriebsstunden Aggregat 2:	0	1.911	1.911
Summe der Betriebsstunden 2019:			9.053

Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2019	Ausbaustand	31.12.2019	Summe
kWh-Zählerstand1 :	0 kWh		340.746 kWh	340.746 kWh
kWh-Zählerstand2 :	0 kWh		85.725 kWh	85.725 kWh
Wandlerfaktor: 1				426.471 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung: $\frac{426.471}{9.053,00 \text{ Std./a}} = 47,11 \text{ kW}$
 $= 47 \text{ kW}$

Wärmeerzeugung BHKW: 9.053,00 Std./a 110 kW 995.830 kWh (e)
Stromerzeugung BHKW: Ableselisten Hausmeister 426.471 kWh (f)
Gasverbrauch BHKW 9.053,00 Std./a 207 kW 1.876.386 kWh (a) aus Abr. e.wa Riss

ergibt einen Jahresnutzungsgrad von: 75,80% ((e)+(f))/(a)

Brennstoffverbrauch Heizkessel 2019 (mit BHKW)

Gasverbrauch BHKW	=	1.876.386 kWh	(a) aus Abrechnungen EnBW
Heizölverbrauch (Tankuhr) 13.300 L	=	133.000 kWh	(c) aus Ableselisten Hausmeister
Brennstoffverbrauch Pellets (1 kg = 5 kWh)	=	610.500 kWh	(d) aus Ableselisten Hausmeister
Gesamtverbrauch Heizanlage	=	2.619.886 kWh	= (a)+©+(d)

3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2019 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:	995.830 kWh	0,88	1.131.625 kWh (e)
Heizölverbrauch Heizkessel			133.000 kWh = (c)
Pelletsverbrauch Heizkessel			610.500 kWh = (d)
Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :			1.875.125 kWh

3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch des Schulzentrums 2019 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 2019 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch NT + HT	426.471 kWh	121.052 kWh	91.919 kWh	397.338 kWh
Verbrauch NT				
Gesamt	426.471 kWh	121.052 kWh	91.919 kWh	397.338 kWh

Zum Vergleich Verbrauch Vorjahre:	2013	393.112 kWh
	2014	388.344 kWh
	2015	374.092 kWh
	2016	388.970 kWh
	2017	391.384 kWh
	2018	432.540 kWh

4.0 Investitionskosten

In 2018 und 2019 wurden beide Module erneuert. Die Anschaffungskosten werden in die Wirtschaftlichkeitsberechnung aufgenommen. (siehe 5.3)

5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

5.1. Energiekosten

5.1.1. Brennstoffkosten 2019 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem mittleren Gasarbeitspreis 2019.

Netzentgelte/Gassteuer			25.919,41 €	30.844,10 €
Arbeit Gas	= (b)	1.876.386 kWh	0,01887 €/kWh	42.134,81 €
Heizöl	= (c)	13.300 L	0,627 €/L	9.923,53 €
Holzpellets	= (d)	122.100 kg	0,19600 €/kg	25.606,81 €
Erstattung Energiesteuer				
Brennstoffkosten mit BHKW			=	108.509,25 €

5.1.2. Brennstoffkosten 2019 ohne BHKW

Netzentgelte/Gassteuer			15.631,67 €	18.601,69 €
Arbeit Gas		1.131.625 kWh	0,01887 €/kWh	25.410,98 €
Heizöl		13.300 L	0,627 €/L	9.923,53 €
Holzpellets		122.100 kg	0,196 €/kg	28.478,60 €
Brennstoffkosten ohne BHKW			=	82.414,80 €

5.1.3. Stromkosten 2019 mit BHKW (lt. Abr. EnBW)

Strombezug

Verbrauch gesamt	91.919 kWh	35,04698 c/kWh	32.214,83 €
Summe:		=	32.214,83 €

Stromrücklieferung 2019

aus Abrechnungen EnBW	121.052 kWh	11,367272 c/kWh	13.760,31 €
Rückliefererlöse 2019 gesamt			13.760,31 €

5.1.4. Stromkosten 2019 ohne BHKW

HT+NT-Bereich	397.338 kWh	24,5329 c/kWh	97.478,37 €
Summe Strom ohne BHKW		=	97.478,37 €

5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2019	mit BHKW 2019
Brennstoffkosten	82.414,80 €	108.509,25 €
Stromkosten	97.478,37 €	32.214,83 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 13.760,31 €
Energiekosten	179.893,17 €	126.963,77 €

5.3. Kapitalkosten

Abschreibung 4%, Durchschnittsverzinsung 5 %

BHKW-Aggregate mit Brennwertnutzung Einbindung Nebenkosten	355.000,00 €	Abschreibung 14.200,00 €	Verzinsung 8.875,00 €	
Kapitalkosten				23.075,00 €

5.4. Betriebskosten

Wartungskosten / Jahr = 19.207,00 €

5.5. Vergleich Jahresergebnis / Gutachten

	Gutachten ohne BHKW	Gutachten mit BHKW	Betrieb 2019 ohne BHKW	Betrieb 2019 mit BHKW
Energiekosten	127.800,00 €	88.500,00 €	179.893,17 €	126.963,77 €
Kapitalkosten	4.100,00 €	23.500,00 €	7.000,00 €	23.075,00 €
Betriebskosten	500,00 €	11.800,00 €	1.000,00 €	19.207,00 €
Jahreskosten	132.400,00 €	123.700,00 €	187.893,17 €	169.245,77 €
	"Überschuss"	8.700,00 €	Überschuss	18.647,40 €

Betriebskostenvergleich BHKW

Gutachten / Betriebsjahre 1995 - 2018

Betriebsjahre	Energie	Kapital	Betrieb	Ergebnis
Gutachten	88.453 €	23.519 €	11.760 €	8.692 €
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 €
2014	123.696 €	5.700 €	19.880 €	48.502 €
2015	121.300 €	5.700 €	19.880 €	55.997 €
2016	106.126 €	5.700 €	19.880 €	71.483 €
2017	128.722 €	5.700 €	19.880 €	43.921 €
2018	125.347 €	20.548 €	19.880 €	3.884 €

6. Energie- und Emissionsbilanz

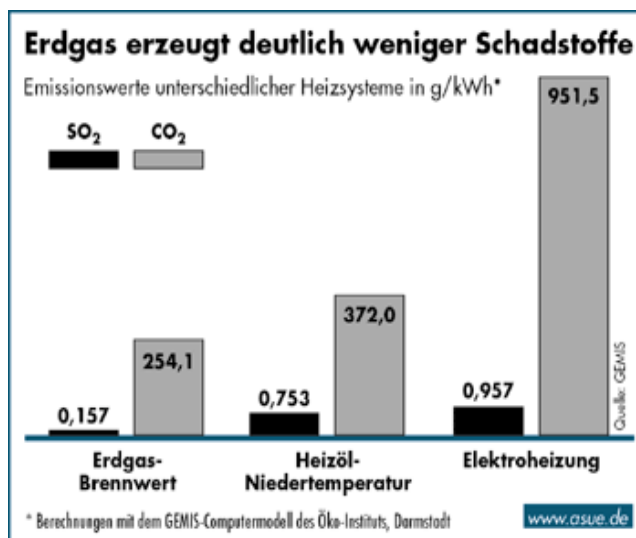
	Betrieb ohne BHKW (kWh/a)	Betrieb mit BHKW (kWh/a)
Stromerzeugung (kWh/a)	0	426.471
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	969.251	
Stromrücklieferung 121.052 kWh	275.118	
Stromeinkauf 397.338 kWh	903.040	208.907
Gasverbrauch BHKW (kWh/a)		1.876.386
Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	1.131.625	
Pelletsverbrauch (kWh/a)	610.500	610.500
Ölverbrauch Heizkessel (kWh/a)	133.000	133.000
Summe Energieeinsatz	4.022.535	2.828.793
Energieeinsatz	= 100%	= 70,32%



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.de/fachgebiere/energie/2333.pdf>



EMISSIONSBILANZ		Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW	Differenz
		kg / a	kg / a	kg / a
Schwefeldioxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	0,18	174,47		- 174,47
Gasverbrauch	0,179	202,56	335,87	133,31
Ölverbrauch	0,75	99,75	99,75	-
Holzpellets	0,847	517,09	517,09	-
		993,87	952,72	95,86%
Stickoxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	0,36	348,93	0,00	- 348,93
Gasverbrauch	0,234	264,80	439,07	174,27
Ölverbrauch	0,266	35,38	35,38	-
Holzpellets	1,02	622,71	622,71	-
		1.271,82	1.097,16	86,27%
		t / a	t / a	t / a
Kohlendioxidemissionen	[g/kWh]			
Stromerzeugung	559	541,81	0,00	- 541,81
Gasverbrauch	260	294,22	487,86	193,64
Ölverbrauch	290	38,57	38,57	-
Holzpellets	60	36,63	36,63	-
		911,23	563,06	- 348,17

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, abgesehen von der natürlich deutlich besseren Ökobilanz pro BHKW.

Im Dezember 2006 wurden die BHKW-Module vollständig generalüberholt. Damit wurde auch die Möglichkeit geschaffen, dass für den Brennstoffeinsatz die angesetzte Energiesteuer vergütet wurde. Dieser 10-Jahreszeitraum ist 2016 abgelaufen. Eine staatliche Förderung ist, abgesehen von der Einspeisevergütung des Energieversorgers, war nicht mehr gegeben. Es mußte überlegt werden, ob einer Erneuerung wirtschaftlich ist. Dies wurde bestätigt.

Im Spätsommer 2018 wurde eines der beiden BHKW-Module erneuert. Das zweite Modul wurde in 2019 ausgetauscht. Insoweit war die Stundenlaufleistung der Anlage auch in 2019 noch unter den bisher erzielten Summen.

Holzgerlingen, im März 2020
Gottwald, Stadtoberamtsrat



1. Einleitung

Analog der beiden im Berkenschulzentrum im Jahr 1994 eingebauten Aggregate wurde im Herbst 2004 im Schönbuchgymnasium ein BHKW mit 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 Wärmezähler 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. In 2019 wurde auch im SGH das gesamte BHKW-Modul erneuert.

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

	01.01.2019	01.01.2020	Summe
Betriebsstunden Aggregat:	2.198	7.613	5.415
Summe der Betriebsstunden 2019:			5.415

Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2019	01.01.2020	Summe
KwH-Zählerstand: :	2.183 kWh	7.559 kWh	5.376 kWh
Wandlerfaktor: 20			107.520 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung: $\frac{107.520 \text{ kWh}}{5.415,00 \text{ Std./a}} = 19,86 \text{ kW}$
= 20 kW

Wärmeerzeugung BHKW: 5.415,00 Std./a 96 kW 519.140 kWh (a) WMZ BHKW
Stromerzeugung BHKW: gem. Abr. EnBW 107.520 kWh siehe 3.3
Gasverbrauch gesamt gem. Abr. EnBW 922.889 kWh (b)

Jahresnutzungsgrad: **67,90%** = (a) + Stromerzeugung / (b)

Brennstoffverbrauch Heizkessel 2019 mit BHKW

Gasverbrauch BHKW + Kessel	=	922.889 kWh (b)
Heizölverbrauch (Tankuhr) 37.862 L	=	378.620 kWh (c)
Brennstoffverbrauch gesamt mit BHKW =	=	1.301.509 kWh (b) + (c)
davon ant. Wärmeverbrauch Musikhaus	=	132.750 kWh Wärmehähler
Brennstoffverbrauch ohne Musikhaus		1.168.759 kWh

3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2019 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:	519.140 kWh	0,88	589.932 kWh (d)
Gasverbrauch Kessel			0 kWh
Heizölverbrauch Heizkessel mit BHKW			378.620 kWh = (c)
Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :			968.552 kWh

3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch des Schulzentrums 2019 (ohne Neubau/Mensa) ergibt sich aus der 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 2019 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch HT	107.520 kWh	12.500 kWh	164.543 kWh	259.563 kWh
Verbrauch NT				
Gesamt	107.520 kWh	12.500 kWh	164.543 kWh	259.563 kWh

Zum Vergleich Verbrauch Vorjahre:

2011	253.994
2012	309.098
2013	304.810
2014	313.079
2015	310.509
2016	280.469
2017	320.999
2018	304.842

4.0 Investitionskosten

Erneuerung BHKW-Aggregat	92.000,00 €
Investitionskosten gesamt	92.000,00 €

5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

5.1. Energiekosten

5.1.1. Brennstoffkosten 2019 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem Faktor 1,2 und dem mittleren Gasarbeitspreis 2019.

Gas (Abr. Stadtwerke Konstanz)	= (b)	922.889 kWh	0,0348 €/kWh	32.112,10 €
Heizöl	= (c)	37.862 L	0,595 €/L	26.808,19 €
Erstattung Energiesteuer				- €
Brennstoffkosten mit BHKW			=	58.920,29 €

5.1.2. Brennstoffkosten 2019 ohne BHKW

Wärmeerzeugung BHKW	519.140 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	589.932 kWh	20.526,79 €
Gasverbrauch Kessel	0 kWh		0,0348 €/kWh	- €
Heizöl			0,595 €/L	26.808,19 €
Brennstoffkosten ohne BHKW			=	47.334,98 €

5.1.3. Stromkosten 2019 mit BHKW (lt. Abr. EnBW)

Strombezug

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	164.543 kWh	0,2894 c/kWh	47.613,24 €
Summe:	0,28937c/kWh	=	47.613,24 €

Stromrücklieferung 2019

aus Abrechnungen EnBW	12.500 kWh	4,6089 ct/kWh	576,11 €
			- €
Rückliefererlöse 2019 gesamt			576,11 €

5.1.4. Stromkosten 2019 ohne BHKW

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	259.563 kWh	28,94 c/kWh	75.108,85 €
			- €
Summe Strom ohne BHKW		=	75.108,85 €

5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2019	mit BHKW 2019
Brennstoffkosten	47.334,98 €	58.920,29 €
Stromkosten	75.108,85 €	47.613,24 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 576,11 €
Energiekosten	122.443,83 €	105.957,42 €

5.3. Kapitalkosten

Abschreibung 4%, Durchschnittsverzinsung 5 %

BHKW-Aggregat mit Brennwertnutzung	92.000,00 €	Abschreibung 6.440,00 €	Verzinsung 2.300,00 €	8.740,00 €
Einbindung	- €	- €	- €	- €
Nebenkosten			=	- €
Kapitalkosten				8.740,00 €

5.4. Betriebskosten

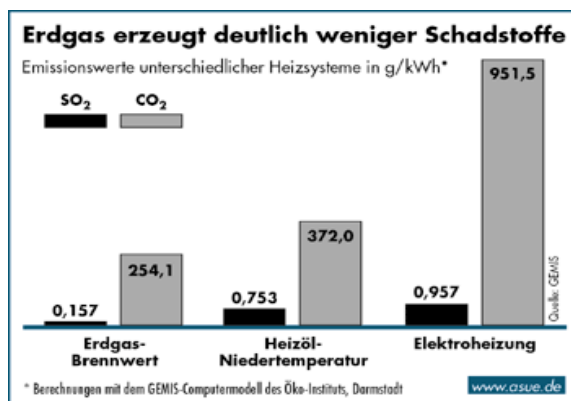
Wartungskosten / Jahr = 11.200,00 €

5.5. Jahreskostenvergleich

			Betrieb 2019 ohne BHKW	Betrieb 2019 mit BHKW
Energiekosten			122.443,83 €	105.957,42 €
Kapitalkosten			7.000,00 €	8.740,00 €
Betriebskosten			1.500,00 €	11.200,00 €
Jahreskosten			130.943,83 €	125.897,42 €
Überschuß				5.046,41 €

6. Energie- und Emissionsbilanz

	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW
Stromerzeugung (kWh/a)		107.520 kWh
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	244.364 kWh	
Stromrücklieferung 12.500 kWh		
dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	28.409 kWh	
Stromeinkauf 259.563 kWh	589.916 kWh	373.961 kWh
Gasverbrauch gesamt (kWh/a)		922.889 kWh
Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	589.932 kWh	
Ölverbrauch Heizkessel (kWh/a)	378.620 kWh	378.620 kWh
Summe Energieeinsatz	1.831.240 kWh	1.782.990 kWh
Energieeinsatz	= 100%	= 97,37%



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]	2.158 = 100%	232 = 10,76%	1.926 -89,24%
Stickoxidemissionen [kg/a]	1.141 = 100%	316 = 27,71%	825 -72,29%
Kohlendioxidemissionen [kg/a]	357.763 = 100%	380.798 = 106,44%	-23.034 6,44%

7. Abschluß

Entsprechend der Ausführungen zum BHKW Berkenzentrum ist auch beim Modul im SGH die staatliche Förderung ausgelaufen. Aufgrund der Wirtschaftlichkeitsberechnung des Büro Korb wurde die Erneuerung der Anlage für das Jahr 2018 beschlossen. Damit kann wieder eine 10-jährige Förderung in Anspruch genommen werden.

Im Übrigen wird auf die Aussagen im Betriebsbericht BHKW Berkenzentrum verwiesen.

Holzgerlingen, im März 2020
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 war, 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

	01.01.2019	01.01.2020	Summe
Betriebsstunden Aggregat:	15.749	19.615	3.866
Summe der Betriebsstunden 2019:			3.866

Stromerzeugung BHKW:

	01.01.2019	01.01.2020	Summe
KwH-Zählerstand: :	424.676 kWh	483.093 kWh	58.417 kWh
Wandlerfaktor: 1			58.417 kWh

Durchschnittliche elektrische Leistung:	$\frac{58.417 \text{ kWh}}{3.866,00 \text{ Std./a}}$	=	$\frac{15,11 \text{ kW}}{15 \text{ kW}}$
---	--	---	--

Wärmeerzeugung BHKW:	3.866,00 Std./a	37 kW	144.900 kWh (a) WMZ BHKW
Stromerzeugung BHKW:			58.417 kWh
Gasverbrauch BHKW	gem. Gaszähler		241.930 kWh (b) Gaszähler

Jahresnutzungsgrad: 84,04%

Brennstoffverbrauch Heizkessel 2019 mit BHKW

Gasverbrauch BHKW	=	241.930 kWh	=(a)
Gasverbrauch Kessel (Gas gesamt ./ BHKW)	=	172.084 kWh	(c)
Brennstoffverbrauch gesamt mit BHKW =	=	414.014 kWh	aus Abrechnung
davon ant. Wärmeverbrauch Turmstr. 14	=	80.159 kWh	aus Ablesung WMZ
davon ant. Wärmeverbrauch Brenz-Haus	=	22.588 kWh	aus Ablesung WMZ
Brennstoffverbrauch Rathaus		311.267 kWh	

3.2. Energiebilanz Heizkesselbetrieb 2019 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:	144.900 kWh	0,88	164.659 kWh (d)
Gasverbrauch Kessel			172.084 kWh (c)
Brennstoffverbrauch Heizkessel ohne BHKW :			336.743 kWh

3.3. Strombilanz

Der Stromverbrauch des Rathaus ergibt sich aus der Stromerzeugung des BHKW abzüglich der Stromrücklieferung an die EnBW sowie zzgl. Des vom aktuellen gelieferten Strombedarfs.

Für 2019 ergibt sich folgende Strombilanz:

	Erzeugung BHKW	Rücklieferung	Restbezug	Eigenverbrauch
Verbrauch HT	58.417 kWh	23.750 kWh	86.455 kWh	121.122 kWh
Gesamt	58.417 kWh	23.750 kWh	86.455 kWh	121.122 kWh

4.0 Investitionskosten

BHKW-Aggregat	162.650,00 €
Investitionskosten gesamt	163.000,00 €

5. Wirtschaftlichkeitsvergleich

5.1. Energiekosten

5.1.1. Brennstoffkosten 2019 mit BHKW

Die Umrechnung des Brennwertes von Erdgas erfolgt mit dem Faktor 1,2 und dem mittleren Gasarbeitspreis 2019.

Gas (Abr. Stadtwerke Konstanz)	= (b)	414.014 kWh	0,0509 €/kWh	21.082,00 €
Brennstoffkosten mit BHKW			=	21.082,00 €

5.1.2. Brennstoffkosten 2019 ohne BHKW

Wärmeerzeugung BHKW	144.900 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	164.659 kWh	8.384,44 €
Gasverbrauch Kessel	172.084 kWh	Nutzungsgrad: 0,88	195.550 kWh	9.957,41 €
Brennstoffkosten ohne BHKW			=	18.341,85 €

5.1.3. Stromkosten 2019 mit BHKW (lt. Abr. EnBW)

Strombezug

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	86.455 kWh	27,06662 c/kWh	23.400,45 €
Summe:	27,0666c/kWh	=	23.400,45 €

Stromrücklieferung 2019

aus Abrechnungen Netze BW	58.417 kWh	12,1645 ct/kWh	7.106,14 €
Vergütung aus Eigenstromnutzung	34.667 kWh	-7,8085 ct/kWh	2.706,97 €
			- €
Rückliefererlöse 2019 gesamt			4.399,16 €

5.1.4. Stromkosten 2019 ohne BHKW

Arbeitspreis HT+NT-Bereich	121.122 kWh	27,07 c/kWh	32.783,64 €
			- €
Summe Strom ohne BHKW		=	32.783,64 €

5.2. Energiekostenvergleich

	ohne BHKW 2019	mit BHKW 2019
Brennstoffkosten	18.341,85 €	21.082,00 €
Stromkosten	32.783,64 €	23.400,45 €
abzl. Rücklieferung	- €	- 4.399,16 €
Energiekosten	51.125,48 €	40.083,29 €

5.3. Kapitalkosten

Abschreibung 7%, Durchschnittsverzinsung 5 %

BHKW-Aggregat mit Brennwertnutzung	162.650,00 €	Abschreibung 11.385,50 €	Verzinsung 4.066,25 €	15.451,75 €
Einbindung	- €	- €	- €	- €
Nebenkosten			=	- €
Kapitalkosten				15.451,75 €

5.4. Betriebskosten

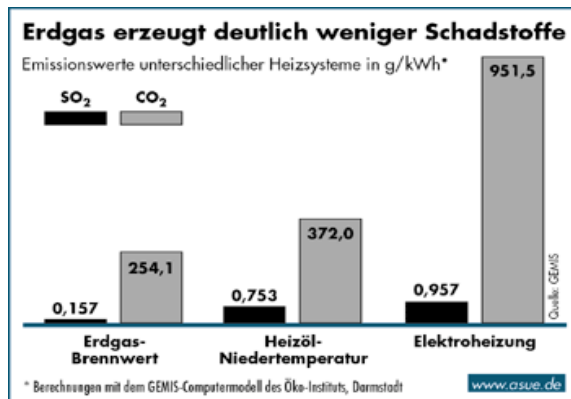
Wartungskosten / Jahr = 2.750,00 €

5.5. Jahreskostenvergleich

			Betrieb 2019 ohne BHKW	Betrieb 2019 mit BHKW
Energiekosten			51.125,48 €	40.083,29 €
Kapitalkosten			5.000,00 €	15.451,75 €
Betriebskosten			1.000,00 €	2.750,00 €
Jahreskosten			57.125,48 €	58.285,04 €
Fehlbetrag				- 1.159,55 €

6. Energie- und Emissionsbilanz

	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW
Stromerzeugung (kWh/a) dafür erforderlicher Steinkohleeinsatz	132.766 kWh	58.417 kWh
Stromeinkauf	275.277 kWh	196.489 kWh
Gasverbrauch gesamt (kWh/a) Gasverbrauch Heizkessel (kWh/a)	336.743 kWh	414.014 kWh
Energieeinsatz	= 100%	= 89,81%



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/2233.pdf>

26.01.2012

WS 04/05 Energieplanung, Verkehrsplanung, Wasserwirtschaft

20

EMISSIONSBILANZ	Betrieb ohne BHKW	Betrieb mit BHKW	Differenz
Schwefeldioxidemissionen [kg/a]	303,45 = 100%	150,91 = 49,73%	152,54 -50,27%
Stickoxidemissionen [kg/a]	386,87 = 100%	245,23 = 63,39%	141,64 -36,61%
Kohlendioxidemissionen [kg/a]	193.644 = 100%	158.731 = 81,97%	34.914 -18,03%

Emissionen:	SO ₂	NO ₂	CO ₂
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 nennenswerten wirtschaftlichen Vorteil, jedoch spricht die Energiebilanz wieder deutlich für die Vorteile.

Holzgerlingen, im März 2020
Gottwald, Stadtoberamtsrat

1.4.4 Kindergärten



Der Wärmeverbrauch in den Kindergärten ist stark davon abhängig von:

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

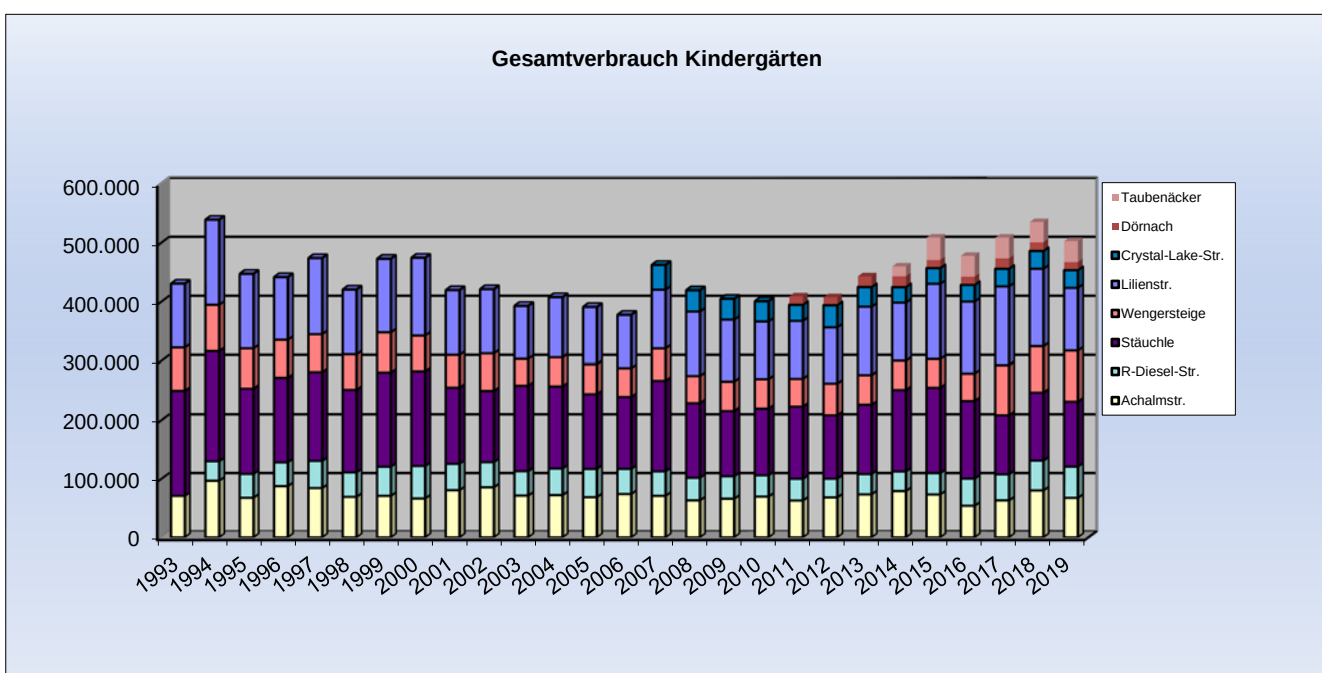
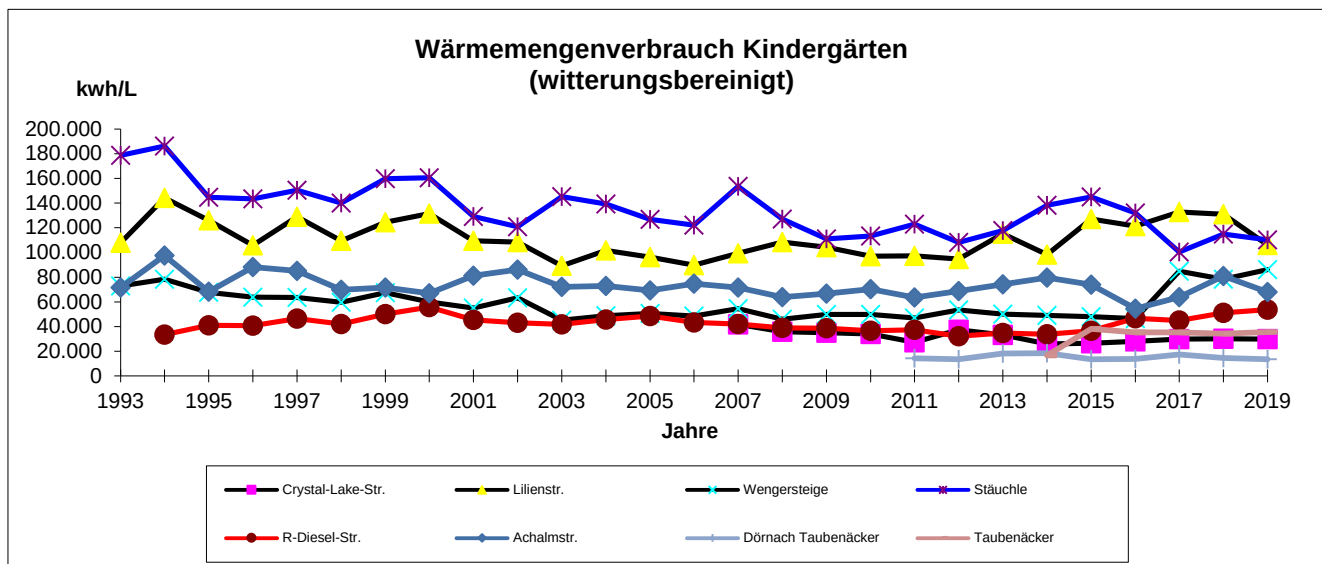
Im Jahr 1993 kam beim Kindergarten Lilienstraße der Neubau hinzu. In der Rudolf-Diesel-Str. wurde im Jahr 1996 erweitert. Der Kindergarten Stäuchle wurde im Sommer 1992 auf Erdgasversorgung umgestellt. Seit einigen Jahren wird im Kindergarten Lilienstraße eine Ganztagesbetreuung angeboten. Die beiden Kinderhäuser Taubenäcker und Dörnach "glänzen" aufgrund der hervorragenden Bauweise durch ihren sparsamen Energieeinsatz.

In dem nachfolgenden Schaubild sind sowohl die witterungsbereinigten 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
1993			107.919	98,61%	72.922	132,59%	178.767	138,46%			71.527	88,08%		
1994			144.078	131,65%	78.343	142,44%	186.112	144,15%	33.409	73,66%	97.524	120,10%		
1995			126.113	115,24%	67.671	123,04%	144.800	112,15%	41.030	90,46%	68.186	83,97%		
1996			105.934	96,80%	63.834	116,06%	143.379	111,05%	40.835	90,03%	88.206	108,62%		
1997			128.788	117,68%	63.612	115,66%	150.509	116,57%	46.537	102,61%	84.967	104,63%		
1998			109.445	100,01%	59.714	108,57%	140.067	108,48%	42.081	92,78%	69.771	85,92%		
1999			124.489	113,75%	67.489	122,71%	159.702	123,69%	50.043	110,34%	71.542	88,10%		
2000			131.599	120,25%	59.956	109,01%	160.619	124,40%	55.738	122,89%	67.057	82,58%		
2001			109.437	100,00%	55.000	100,00%	129.113	100,00%	45.355	100,00%	81.205	100,00%		
2002			108.457	99,10%	63.197	114,90%	120.781	93,55%	43.074	94,97%	86.234	106,19%		
2003			89.317	81,62%	45.089	81,98%	145.110	112,39%	41.856	92,29%	72.029	88,70%		
2004			101.605	92,84%	48.887	88,89%	139.307	107,90%	45.606	100,55%	72.814	89,67%		
2005			96.321	88,01%	50.668	92,12%	126.779	98,19%	48.575	107,10%	69.224	85,25%		
2006			89.718	81,98%	48.624	88,41%	122.090	94,56%	43.247	95,35%	74.652	91,93%		
2007	41.898	100,00%	99.352	90,78%	54.413	98,93%	153.596	118,96%	42.012	92,63%	71.598	88,17%		
2008	35.842	85,54%	108.531	99,17%	45.951	83,55%	126.953	98,33%	38.841	85,64%	63.723	78,47%		
2009	35.171	83,95%	104.319	95,32%	49.756	90,47%	110.924	85,91%	38.660	85,24%	66.597	82,01%		
2010	34.041	81,25%	96.981	88,62%	49.927	90,78%	113.425	87,85%	36.574	80,64%	70.260	86,52%		
2011	27.206	64,93%	97.290	88,90%	47.068	85,58%	122.893	95,18%	37.335	82,32%	63.454	78,14%	14.250	
2012	37.382	89,22%	94.667	86,50%	53.508	97,29%	108.120	83,74%	32.107	70,79%	68.785	84,71%	13.506	
2013	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	
2014	26.095	62,28%	98.257	89,78%	49.169	89,40%	138.155	107,00%	33.765	74,45%	79.733	98,19%	18.389	16.624
2015	26.558	63,39%	127.192	116,22%	48.127	87,50%	145.006	112,31%	36.635	80,77%	73.968	91,09%	13.566	38.145
2016	28.116	67,11%	121.257	110,80%	46.508	84,56%	131.987	102,23%	46.636	102,82%	54.437	67,04%	13.908	35.365
2017	29.786	71,09%	132.768	121,32%	84.806	154,19%	100.371	77,74%	44.862	98,91%	63.714	78,46%	17.472	35.289
2018	30.124	71,90%	130.999	119,70%	78.253	142,28%	115.015	89,08%	51.258	113,01%	80.873	99,59%	14.642	34.348
2019	29.887	71,33%	106.096	96,95%	86.012	156,39%	110.207	85,36%	53.788	118,59%	68.002	83,74%	13.574	35.608



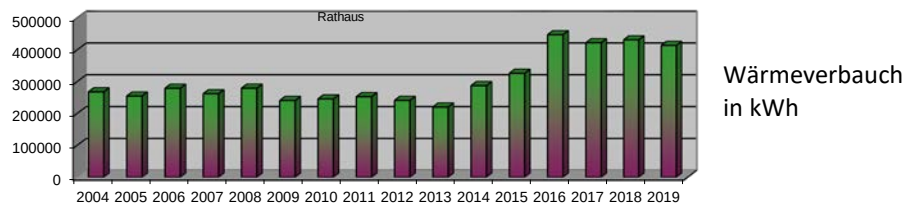
Die Verbrauchszahlen zeigen, dass der Gesamtverbrauch aller Kindergärten auf einem Niveau der 90-er Jahre bewegt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die **Anzahl der Kindergärten von 5 auf 8 gestiegen ist!**

Aktuell sind folgende energetische Maßnahmen bereits umgesetzt:

- Erneuerung der Heizungsanlage im Kiga Wengersteige (Umstieg auf Erdgas) - Einbau eines MiniBHKW
- Erneuerung der Heizungsanlage im Kiga Achalmstraße
- Erneuerung der Heizungsanlage in der Kinderkrippe Im Schönberg 1 - Einbau eines MiniBHKW

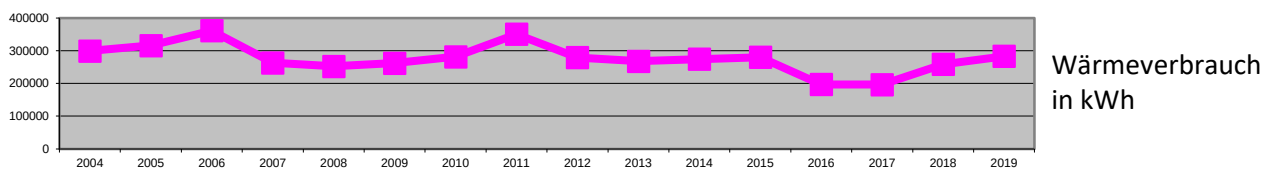
1.4.5 Rathaus

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



1.4.6 Bauhof / incl. Wohnungen

Der Bauhof ist seit dem Herbst 2016 an das Nahwärmenetz Erlachstr. 5 angeschlossen und profitiert dabei von der Stromerzeugung des BHKWs. Erzeugter Strom wird sowohl in das Objekt Erlachstr. 5 (Wohnheim) als auch in den Bauhof eingespeist. Auf die zukünftigen Auswertungen wird verwiesen.

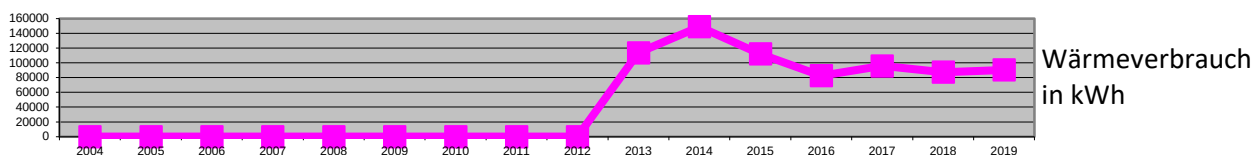


1.4.7 Aussegnungshalle

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.

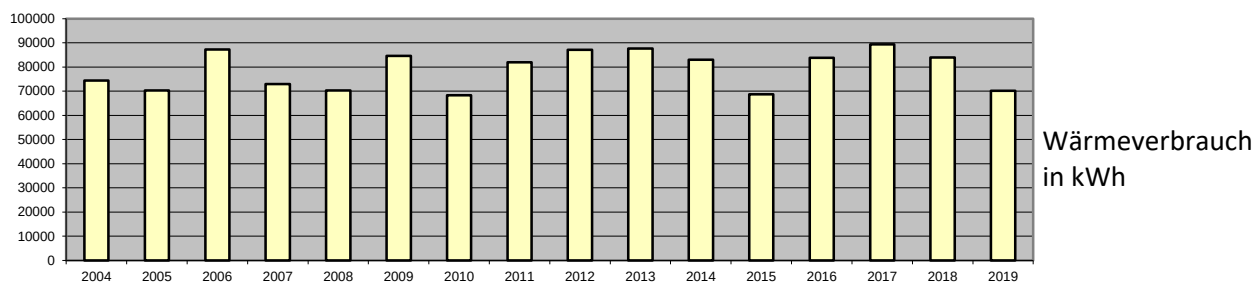
1.4.8 Heimatmuseum

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.



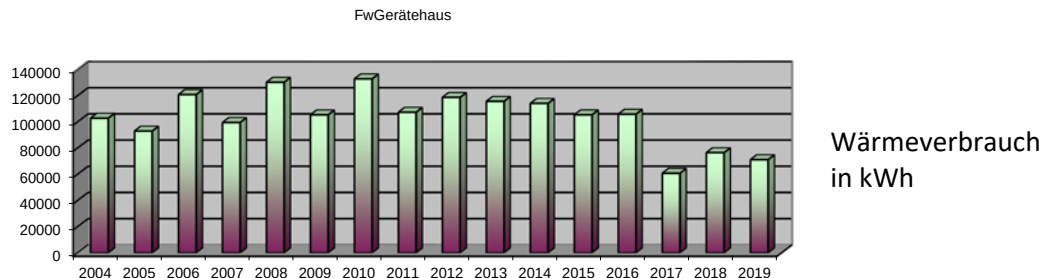
1.4.9 Burg Kalteneck

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.



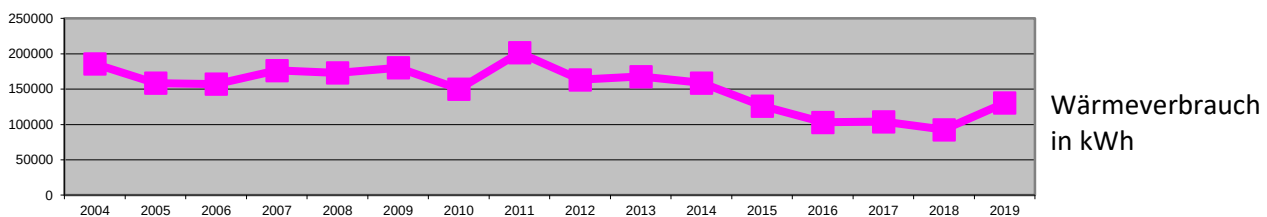
1.4.10 Feuerwehrhaus

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. Nach dem Bau des DRK-Rettungszentrum wurde das Feuerwehrgerätehaus umgebaut. Die Wärmeversorgung erfolgt zukünftig über das Nahwärmenetz im Objekt Erlachstr. 5.



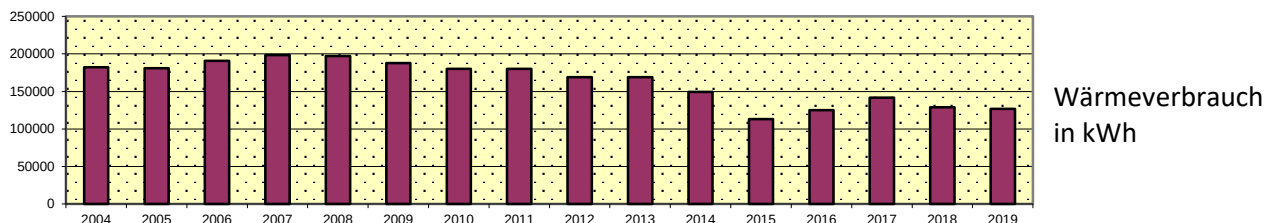
1.4.11 Stadthalle

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 wärmegeklämt. Die Betriebsergebnisse ab 2011 zeigen hier deutlichen Einsparungen. In 2014 wurden im Rahmen einer Fassadensanierung die Fenster gegen Isolierglasfenster erneuert.

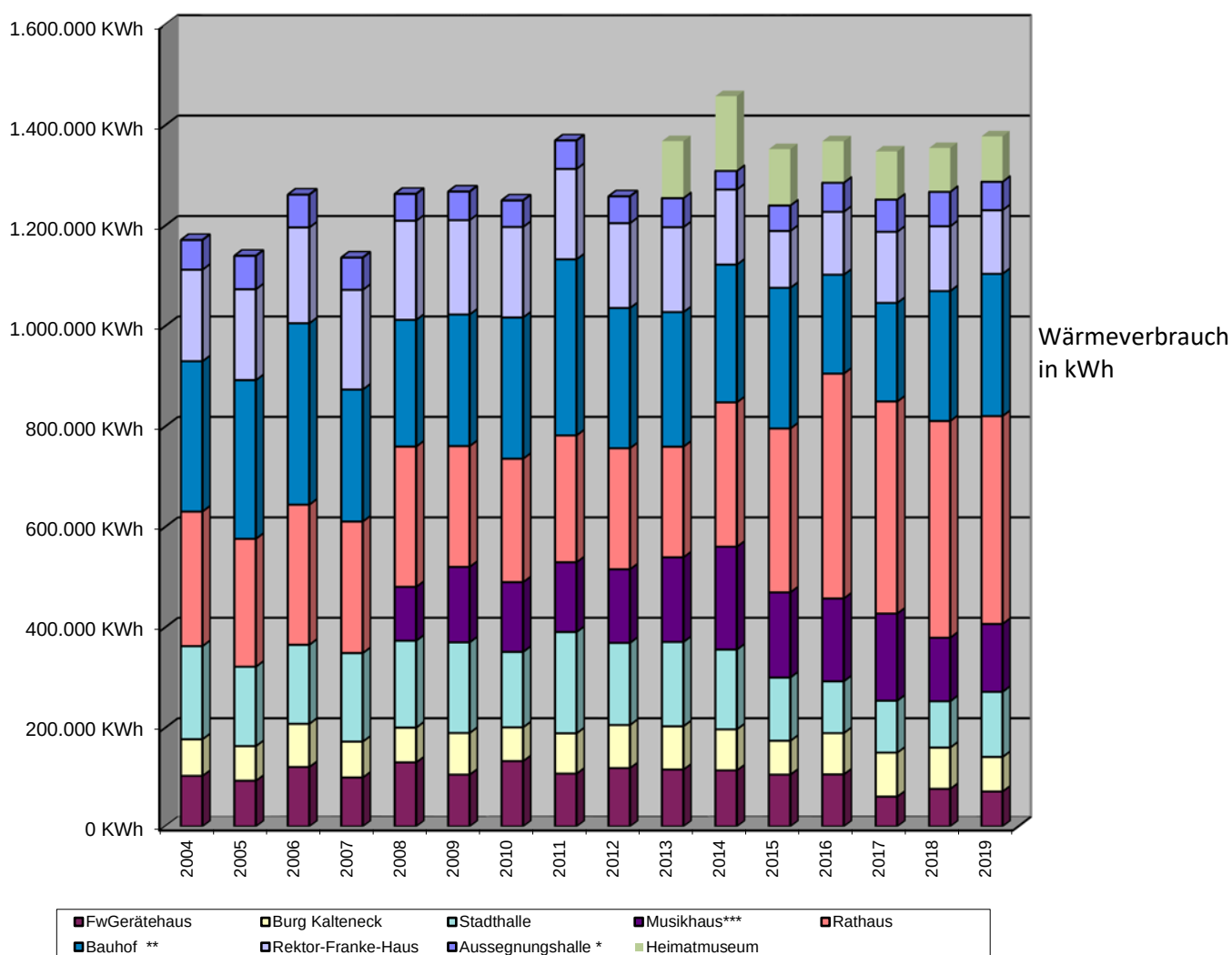


Aufstellung Wärmemengenverbrauch (in kWh)

Zusammenstellung

Einrichtung	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
FwGerätehaus	102840	92978	120895	99518	130291	105357	132898	107343	118713	115704	114131	105365	105900	60740	76449	71090
Burg Kalteneck	74397	70324	87266	72992	70287	84614	68309	81956	87158	87603	83065	68747	83785	89332	83901	70156
Stadthalle	185673	158631	157319	176517	173081	180366	150145	201690	163396	167765	158805	126268	103100	104100	92700	130553
Heimattmuseum										113494	148966	112151	82520	95782	87280	90431
Musikhaus***					107219	150305	138888	138916	146633	168700	204872	169559	165000	173520	126500	135200
Rathaus	267967	254650	279112	261978	279442	240680	245742	252621	241089	220269	287430	326281	447731	422319	431610	414014
Bauhof **	299369	315940	361254	262888	252314	261994	281440	350583	279190	268056	274378	280144	197008	196376	258780	283256
Rektor-Franke-Haus	182254	181016	190811	198440	197374	187940	180188	180076	168881	169085	149438	113272	125272	141612	129002	126726
Aussegnungshalle	59124	66512	65339	64219	53456	56753	52832	56595	53450	57745	36960	50700	57825	64086	68539	56503

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. 25-29) 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. In 2019 wurde das BHKW-Modul erneuert.

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.

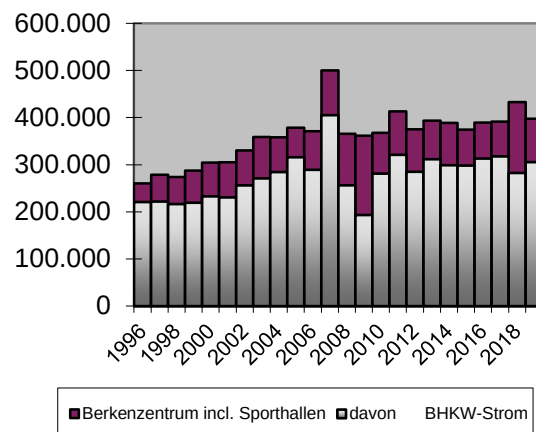
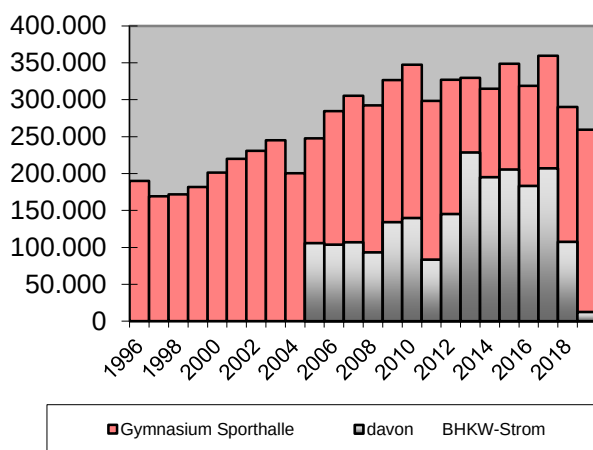
Das BHKW wurde im Dezember 1994 installiert. Seitdem können etwa 90 % des im Berkenschulzentrum benötigten Strombedarfs durch das BHKW abgedeckt werden. Die bei Nutzung des BHKWs anfallende "überschüssige" Stromausbeute wird in das Stromnetz zurückgespeist und seitens der EnBW vergütet. Nachfolgend wird 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
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	298.131
2016	318.842	183.260	388.970	313.010
2017	359.372	207.100	391.384	317.594
2018	290.215	107.520	432.540	282.470
2019	259.563	12.500	397.338	305.419

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



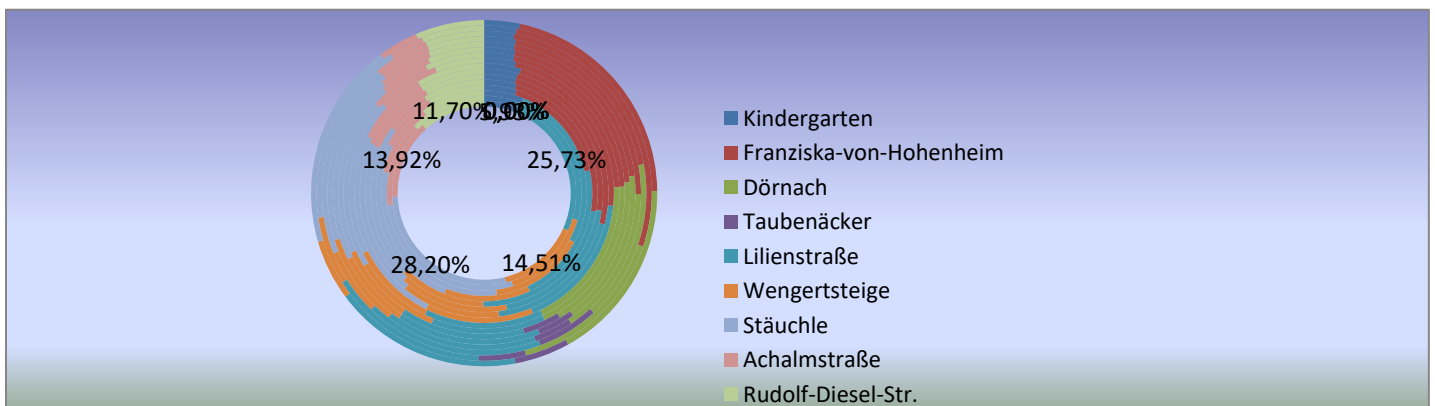
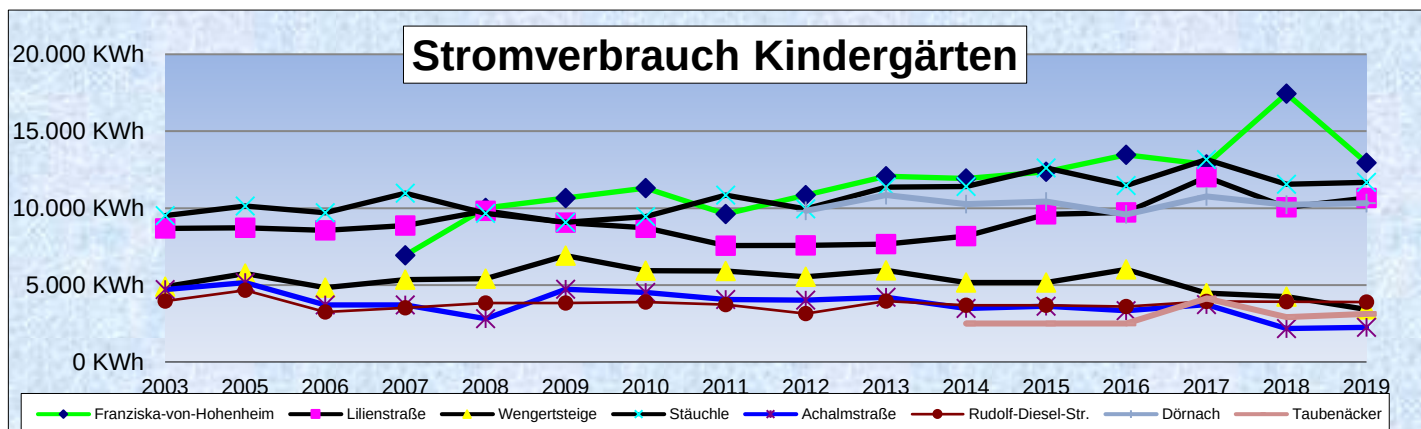
2.2.4 Kindergärten

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 sowie Industriespülmaschinen 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	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Franziska-von-Hohenheim				6941	10.008	10.653	11.306	9.614	10842	12075	11935	12356	13462	12841	17436	12940
Dörnach									9826	10849	10254	10430	9586	10771	10214	10330
Taubenäcker											2500	2500	2500	4128	2915	3125
Lilienstraße	8.688	8.731	8.549	8.864	9.822	9.046	8.714	7.566	7586,5	7655	8175	9590	9718	12019	10047	10666
Wengertsteige	4.900	5.741	4.840	5.356	5.420	6.912	5.943	5.914	5539,5	5944	5159	5171	6006	4481	4255	3412
Stäuchle	9.520	10.137	9.700	10.961	9.667	9.078	9.450	10.852	9940	11369	11399	12617	11458	13158	11544	11676
Achalmstraße	4.700	5.160	3.700	3.714	2.807	4.733	4.515	4.053	4017	4208	3480	3630	3341	3725	2174	2255
Rudolf-Diesel-Str	3.950	4.661	3.250	3.525	3.838	3.822	3.902	3.734	3140,7	3963	3681	3693	3611	3937	3919	3887



Anmerkung: Im Kinderhaus Dörnach ist ein Aufzug vorhanden.

Anmerkung: Im F-v-H-Kinderhaus mußte in 2018 ein großer Wasserschaden/Trocknung abgewickelt werden

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

Anmerkung: Im Kinderhaus Taubenäcker wird der gesamte Wärmebedarf über eine Erdwärmepumpe erzeugt
Ein Einzelausweis der Allgemeinstromkosten ohne Wärme ist nicht möglich

2.2.5 Sonstige öffentliche Einrichtungen

Aus nachstehenden Übersichten sind die Verbrauchszahlen weiterer öffentlicher Einrichtungen ersichtlich.

Die deutliche Steigerung beim Stromverbrauch Rathaus läßt sich auf die Erweiterung der Datenverarbeitung aber die Lüftungsanlagen im Sitzungsbereich sowie Neubaubereich zurückführen. Zudem sind zwischenzeitlich alle Büroräume sowohl im Neu- als auch Altbau mit Mitarbeitern belegt.

Aufstellung Stromverbrauch (in kWh)

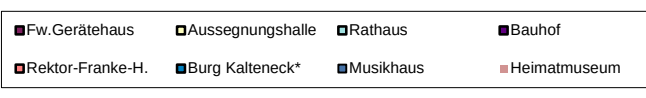
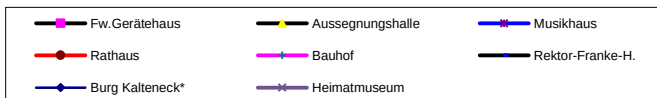
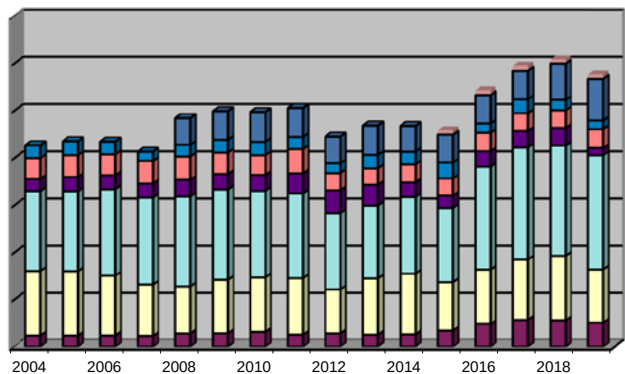
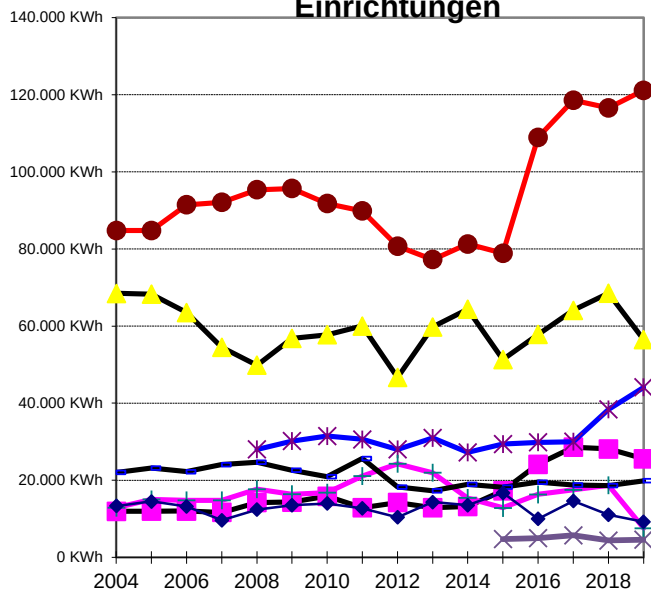
Einrichtung	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fw.Gerätehaus	11.946	12.001	12.046	11.669	14.220	14.367	15.876	12.922	14.250	12.903	13.250	17.265	24.161	28.560	28.145	25.555
Aussegnungshalle	68.480	68.260	63.540	54.520	49.865	56.815	57.730	60.010	46.691	59.768	64.388	51.352	57.825	64.086	68.539	56.503
Heimatmuseum												4.725	5.025	5.760	4.380	4.575
Musikhaus					28.020	30.190	31.485	30.620	28.030	30.950	27.215	29.390	29.845	30.000	38.385	44.115
Rathaus	84.771	84.806	91.460	92.098	95.353	95.693	91.788	89.886	80.689	77.263	81.295	78.907	108.950	118.550	116.624	121.122
Bauhof	12.914	15.052	14.812	14.806	17.695	16.381	16.774	21.100	24.285	21.951	15.418	12.853	16.341	17.500	18.728	7.580
Rektor-Franke-H.	22.049	23.158	22.250	24.062	24.655	22.641	20.967	25.654	18.247	17.250	18.958	18.241	19.521	18.823	18.624	19.880
Burg Kalteneck*	13.337	14.520	13.252	9.631	12.425	13.512	13.999	12.754	10.417	14.359	13.525	16.757	9.994	14.608	11.057	9.223

* Mehrverbrauch Burg resultiert aus Trocknungsmaßnahmen nach einem Wasserschaden

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

* Im Bauhof wird Strom aus BHKW Erlachstr. 5 eingespeist.

**Stromverbrauch öffentl.
Einrichtungen**



3. Wasserverbrauch



3.1 Entwicklung Wasser/Abwasser

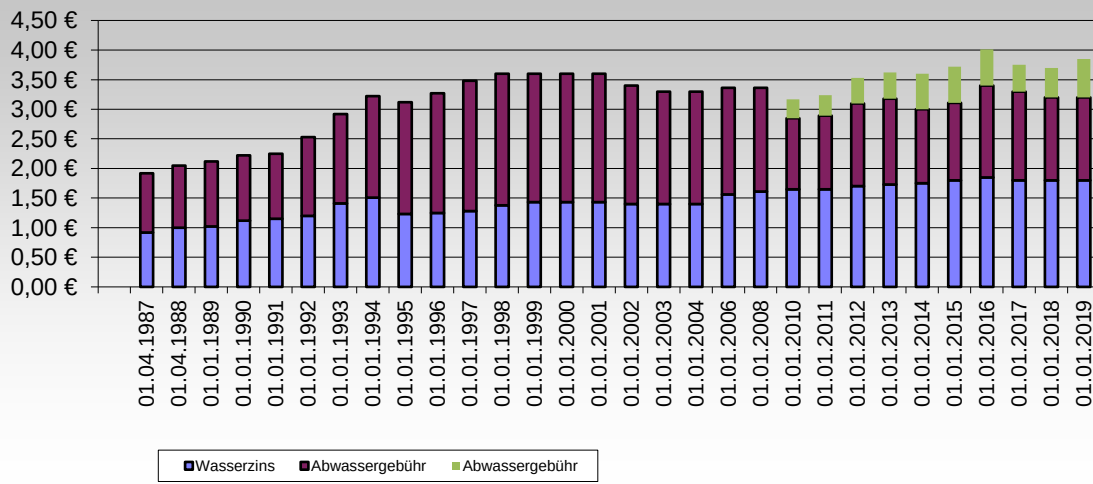
Die Gebühren für Wasser und Abwasser werden jährlich neu kalkuliert und der jeweiligen Kostenentwicklung angepasst. Die ständig steigenden Kosten hatten deshalb auch höhere Gebührensätze zur Folge. Diese Entwicklung ist aus den nachfolgenden Schaubildern ersichtlich. In den vergangenen Jahren konnte 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.

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/m³ bzw €/m³)

Gültig ab	Wasserzins		Abwassergebühr		
	€/m ³ + 7%	in %	€/m ³	€/m ²	Entwicklung
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%
01.01.2016	1,85	+101,09%	1,55	0,61	+116,00%
01.01.2017	1,80	+95,65%	1,50	0,45	+95,00%
01.01.2018	1,80	+95,65%	1,40	0,50	+90,00%
01.01.2019	1,80	+95,65%	1,40	0,65	+105,00%

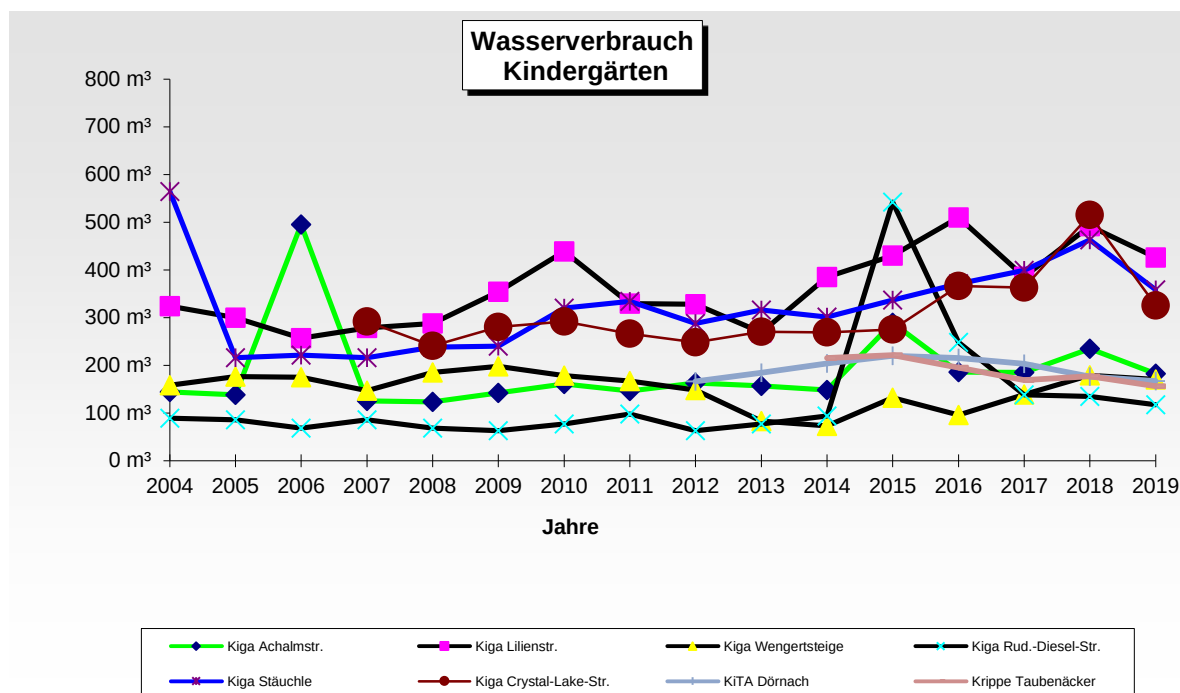
Preisentwicklung Holzgerlingen



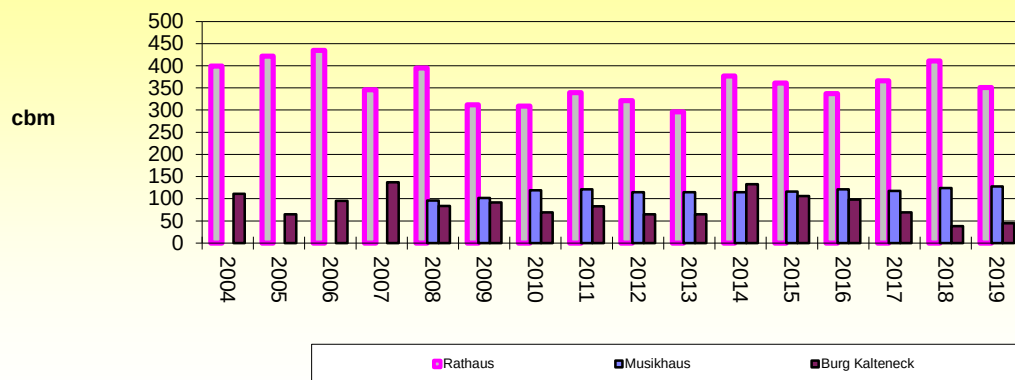
Aufstellung Wasserverbrauch (in m³) öffentliche Einrichtungen



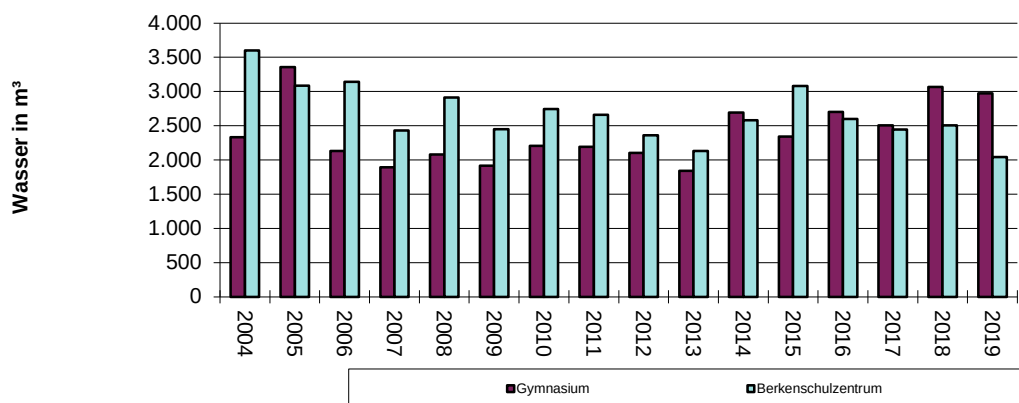
Einrichtung	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Feuerwehrgerätehaus					78	73	88	98	48	66	88	76	80	97	50	52
Gymnasium	2.333	3.359	2.130	1894	2081	1915	2206	2191	2102	1842	2693	2343	2702	2504	3066	2975
Berkenschulzentrum	3.598	3.085	3.141	2430	2911	2451	2744	2661	2359	2133	2581	3081	2599	2445	2506	2042
Rektor-Franke-Haus					121	126	265	184	135	160	128	112	125	92	149	140
Kiga Crystal-Lake-Str.				292	241	280	292	266	248	270	269	275	366	363	515	325
Kiga Achalmstr.	144	138	495	125	123	142	161	146	163	157	148	289	186	185	235	182
Kiga Lilienstr.	324	300	257	278	288	354	439	329	328	269	385	430	510	386	492	426
Kiga Wengertsteige	158	176	175	147	185	198	178	167	148	83	73	132	96	139	179	170
Kiga Rud.-Diesel-Str.	89	86	68	86	68	63	77	98	63	77	94	542	248	138	135	117
Kiga Stäuchle	564	216	221	216	238	240	320	334	288	316	301	337	371	399	463	358
KiTA Dörnach									166	184	204	220	215	203	176	167
Krippe Taubenäcker											215	221	195	169	177	156
Rathaus	399	422	435	346	395	312	309	339	321	296	377	361	337	366	411	351
Bauhof incl. Whg.	844	972	938	940	1026	926	887	1088	1126	982	918	1156	930	939	1016	937
Musikhaus					96	102	119	121	115	115	115	116	121	118	124	128
Burg Kalteneck	111	65	95	137	84	92	69	83	65	65	133	106	98	69	38	45



Wasserverbrauch öffentlicher Einrichtungen

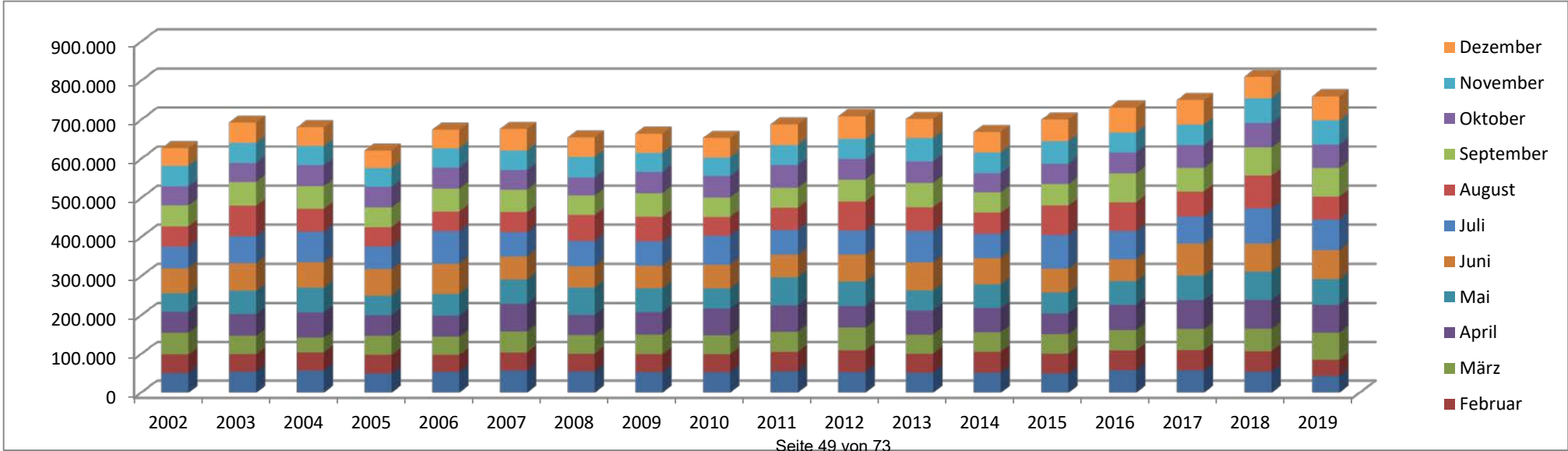


Wasserverbrauch Schulen



Übersicht über den Wassereinkauf der Stadt Holzgerlingen

Einkauf																		
Jahr	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Monat	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm
Januar	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	58.010	57.904	54.495	42.777
Februar	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	51.432	52.044	52.702	42.354
März	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	52.402	54.868	58.169	70.354
April	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	65.404	73.974	73.631	71.454
Mai	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	59.720	62.789	72.255	65.138
Juni	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	56.229	81.420	71.789	74.178
Juli	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	71.900	69.468	90.673	78.829
August	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	74.154	64.057	83.317	58.423
September	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	74.135	60.267	72.098	73.136
Oktober	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	53.204	58.859	62.630	60.337
November	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	50.712	52.267	63.761	61.452
Dezember	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	63.949	62.465	54.859	61.452
Einkauf	#####	693.057	680.591	621.281	674.622	676.380	654.679	664.739	653.326	688.380	709.206	701.878	668.841	700.549	731.251	750.382	810.379	759.884



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. Nach dem Supersommer 2018 mit über 97.000 Besuchern lockte die Freibadsaison 2019 über 85.000 Gäste zum schwimmen.

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.

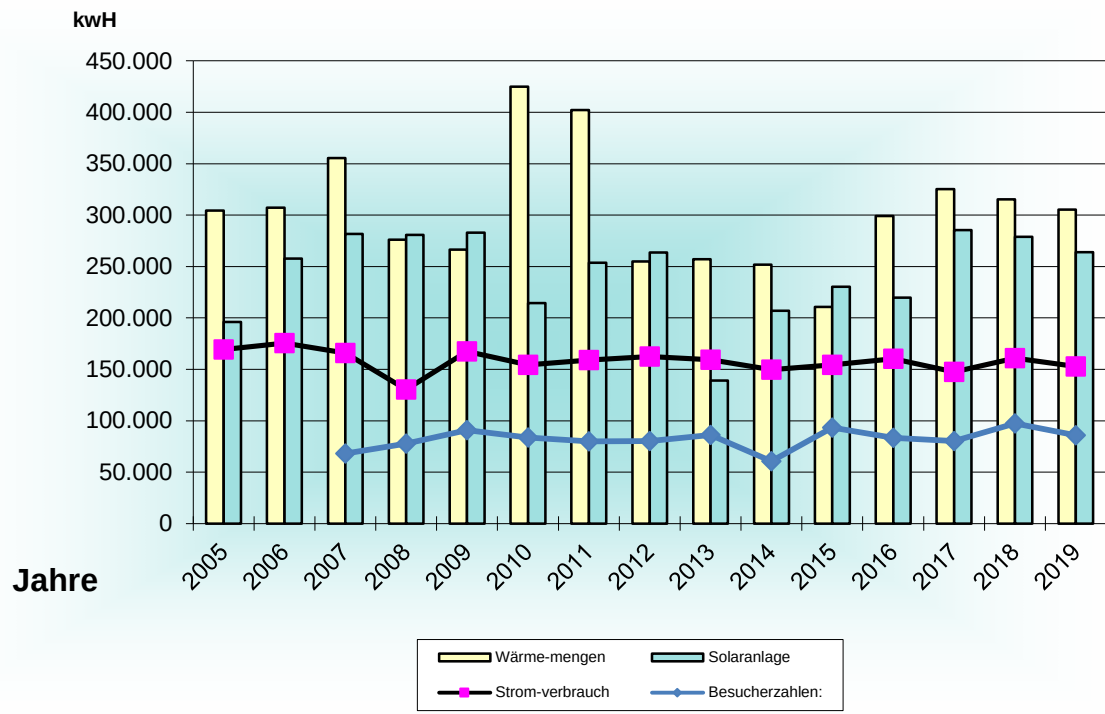
Aufstellung Strom+ Wärmeverbrauch (in kWh)

Freibad

Energieart	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Stromverbrauch	169199	175604	166006	130339	167541	154344	159184	162520	159305	149796	154256	160408	147624	160859	152948
Wärmemengen	304300	307184	355380	275980	266400	424852	402131	254915	257115	251963	210836	299109	325180	315280	305273
Solaranlage	196240	257700	281700	280700	283000	214400	253800	263600	139100	206900	230200	219800	285500	278950	263825

Besucherzahlen:

	Saison 2007	Saison 2008	Saison 2009	Saison 2010	Saison 2011	Saison 2012	Saison 2013	Saison 2014	Saison 2015	Saison 2016	Saison 2017	Saison 2018	Saison 2019
Mai:	12.351	16.842	13.682	6.342	15.764	8.020	5.730	8.362	8.355	8.031	15.057	13.467	5.023
Juni:	15.713	17.140	15.236	22.846	16.667	15.840	20.985	21.936	21.597	13.456	25.722	18.452	34.795
Juli:	19.630	22.565	23.687	39.904	13.885	19.259	36.013	18.227	34.555	24.259	18.773	35.059	24.045
August:	18.660	17.165	32.132	11.410	27.693	29.164	18.043	8.828	26.778	24.079	19.117	25.268	18.026
September:	1.856	4.212	5.971	3.070	5.807	8.093	5.440	3.157	2.205	13.478	1.740	5.125	3.931
Gesamt	68.210	77.924	90.708	83.572	79.816	80.376	86.211	60.510	93.490	83.303	80.409	97.371	85.820



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.

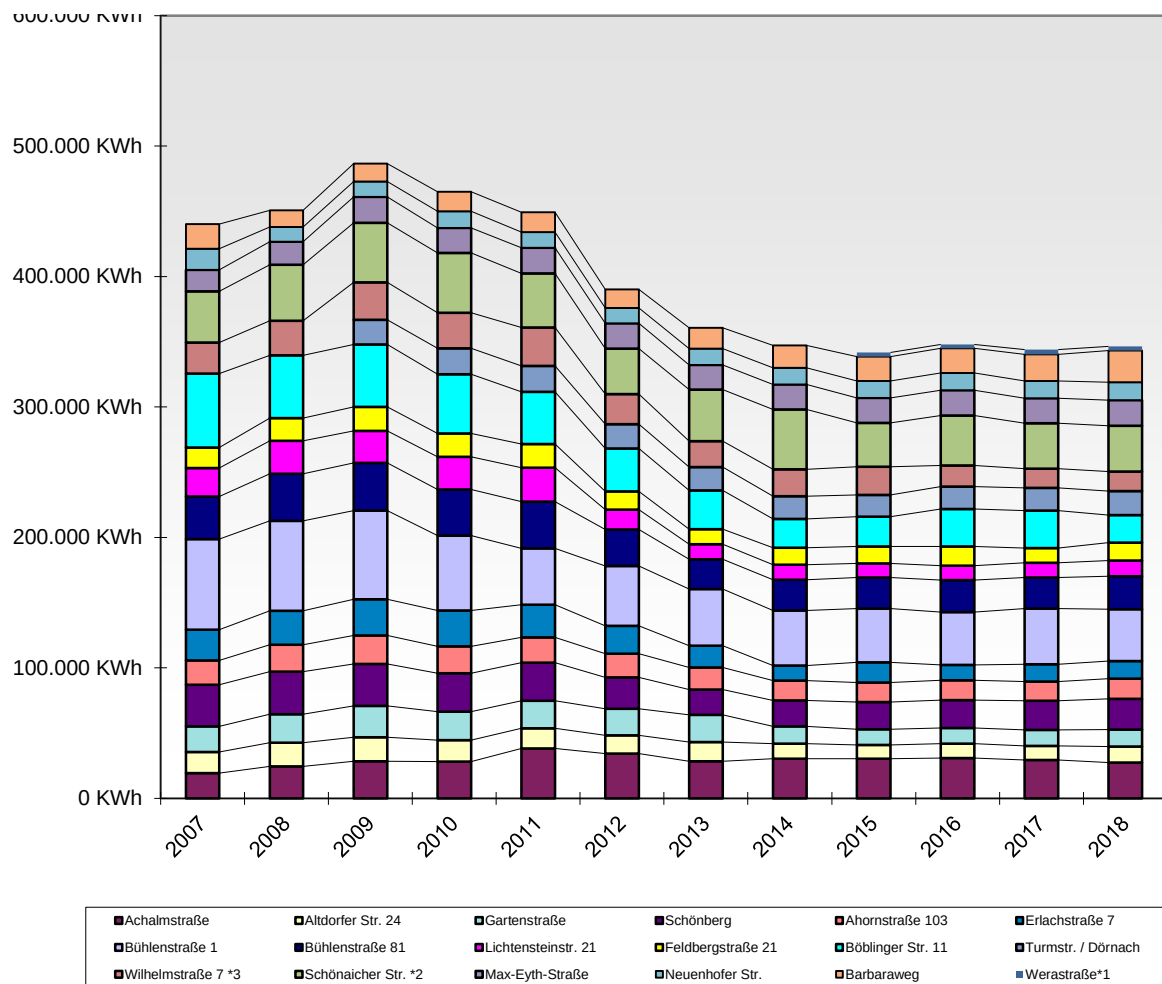
Ab dem Betriebsjahr 2006 ist das Baugebiet Hülben, sowie auch das Gebiet Hohenzollernpark mit zu berücksichtigen. Ab dem Jahr 2010 wurden zahlreiche Leuchtstoffröhren auf energiesparende LED-Leuchten umgestellt, sowie weitere Optimierungen durchgeführt. In einigen Verteilern konnten durch den Einbau 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.) Zwischenzeitlich sind von insgesamt 582 Leuchtstellen 65% (378 Stück) mit LED-Röhren ausgestattet.

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 2016-2019.

Standort Verteiler	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Achalmstraße	19.481	24.582	28.447	28.250	38.184	34.418	28.491	30.500	30.406	30.982	29.318	27.505	30.260
Altdorfer Str. 24	16.111	18.169	18.382	16.352	15.548	13.955	14.590	11.435	10.616	11.018	11.011	12.311	11.385
Gartenstraße	19.710	21.686	24.058	21.994	21.017	20.320	20.941	13.332	11.915	11.900	12.247	12.824	12.399
Schönberg	31.694	32.636	32.103	29.307	29.292	24.125	19.463	19.890	20.839	21.498	22.135	23.714	22.506
Ahornstraße 103	18.832	20.814	21.823	20.752	19.334	18.067	16.782	15.106	14.962	15.113	14.917	15.481	14.665
Erlachstraße 7	23.534	25.896	27.722	27.385	25.017	21.295	16.779	11.612	15.448	11.706	13.074	13.419	13.418
Bühlenstraße 1	69.387	69.000	68.034	57.291	43.346	45.982	43.329	42.145	41.278	40.638	42.811	39.633	38.948
Bühlenstraße 81	32.553	35.967	36.672	35.364	35.662	28.041	22.851	23.488	23.933	24.459	23.875	25.463	24.848
Lichtensteinstr. 21	21.879	25.207	24.472	25.133	26.067	15.001	11.471	11.670	10.617	11.041	11.168	11.826	10.413
Feldbergstraße 21	15.839	17.531	18.375	17.915	18.058	14.108	11.626	12.899	13.199	14.638	11.192	13.778	13.249
Böblinger Str. 11	56.521	48.088	47.757	45.461	40.091	32.766	29.604	22.038	22.608	28.733	28.782	21.251	20.786
Turmstr. / Dörnach			18.987	19.870	19.889	18.750	17.975	17.500	16.895	17.258	17.575	18.250	18.378
Wilhelmstraße 7 *3	23.767	26.463	28.567	27.219	29.497	23.142	20.036	20.566	21.464	16.195	14.592	15.004	20.165
Schönaicher Str. *2	39.332	43.095	45.823	45.814	41.458	34.809	39.311	45.815	33.510	38.319	34.861	35.014	33.562
Max-Eyth-Straße	16.340	17.500	19.847	19.014	19.520	19.275	18.995	19.345	19.280	19.444	19.024	19.670	18.646
Neuenhofer Str.	16.285	11.253	11.774	12.795	11.952	11.722	12.589	12.687	12.891	13.120	13.318	13.821	13.374
Barbaraweg	18.896	12.756	13.742	15.004	15.314	14.419	15.947	17.041	18.636	18.938	20.509	24.269	19.455
Werastraße*1									3.204	3.020	3.548	3.141	3.207
Summen	440.161	450.643	486.585	464.920	449.246	390.195	360.780	347.069	341.701	348.020	343.957	346.374	339.664

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

*3: In der Wilhelmstr. wurde in 2016 ebenfalls eine Spannungsreduzierung nachgerüstet.



Feststellung:

Anmerkung: Zwischenzeitlich sind an 210 Brennstellen HQL-Leuchtmittel sowie an 372 Brennstellen LED-Leuchten eingebaut.

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.

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 CO₂- bzw. SO₂- Ausstoßes werden die Kennzahlen der EnBW bzgl. der jeweiligen Art der Stromerzeugung verwendet.



Auswertung nach Gebäudegruppen

Gymnasien gesamt (ohne Schwimmhallen)



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	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	116,31	127,06	122,13	113,54	113,90	110,83	134,80	115,03	148,91	141,96	155,43	153,36	124,21
Strom	kWh/a/m²	10,38	11,50	10,59	10,20	8,86	8,88	8,96	9,57	11,23	11,38	14,07	11,76	11,76
Wasser	m³/Person	2,84	3,03	3,54	4,39	3,46	3,60	2,86	3,85	4,83	5,54	4,29	4,29	5,41

Kindergarten Wengertsteige

	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	152,86	129,09	139,78	140,26	132,23	150,32	140,82	138,13	135,20	130,65	238,25	219,84	241,63
Strom	kWh/a/m²	15,05	15,23	19,42	16,70	16,61	15,56	16,70	14,49	14,53	16,87	12,59	12,59	11,95
Wasser	m³/Person	3,50	2,94	3,63	3,96	3,56	3,34	2,90	1,73	1,40	2,59	2,00	2,00	2,46

Kindergarten Achalmstraße

	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	180,49	160,64	167,89	177,12	159,96	173,40	186,85	201,00	186,47	137,23	160,62	160,62	203,88
Strom	kWh/a/m²	9,36	7,08	11,93	11,38	10,22	10,13	10,61	8,77	9,15	8,42	9,39	9,39	5,48
Wasser	m³/Person	2,50	2,46	2,63	3,35	2,92	3,26	3,41	2,96	6,72	4,23	3,85	3,85	5,34

Kindergarten Rudolf-Diesel-Straße

	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	137,29	133,37	122,73	116,11	118,52	101,93	110,70	107,19	116,30	148,05	142,42	142,42	162,72
Strom	kWh/a/m²	11,19	12,18	12,13	12,39	11,85	9,97	12,58	11,69	11,72	11,46	12,50	12,50	12,44
Wasser	m³/Person	1,72	1,39	1,21	1,67	2,18	1,34	1,60	1,96	12,04	5,06	2,94	2,94	3,00

Kindergarten Stäuchle

	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	212,06	175,28	153,15	156,60	169,67	149,28	162,72	190,74	200,20	182,23	138,58	138,58	158,79
Strom	kWh/a/m²	15,13	13,35	12,53	13,05	14,98	13,72	15,70	15,74	17,42	15,82	18,17	18,17	15,94
Wasser	m³/Person	2,32	2,51	2,53	3,30	3,41	2,85	3,22	3,20	3,70	3,95	4,34	4,34	5,26

Kindergarten Franziska-von-Hohenheim Kinderhaus

	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	41,90	35,84	35,17	34,04	27,21	37,38	33,26	26,09	26,56	28,12	29,79	29,79	30,12
Strom	kWh/a/m²	6,94	10,01	10,65	11,31	9,61	10,84	12,08	11,94	12,36	13,46	12,84	12,84	17,44
Wasser	m³/Person	0,00	2,41	2,75	2,65	2,53	2,46	2,57	2,77	2,84	3,66	3,86	3,86	5,42

Kindergarten Dörnach

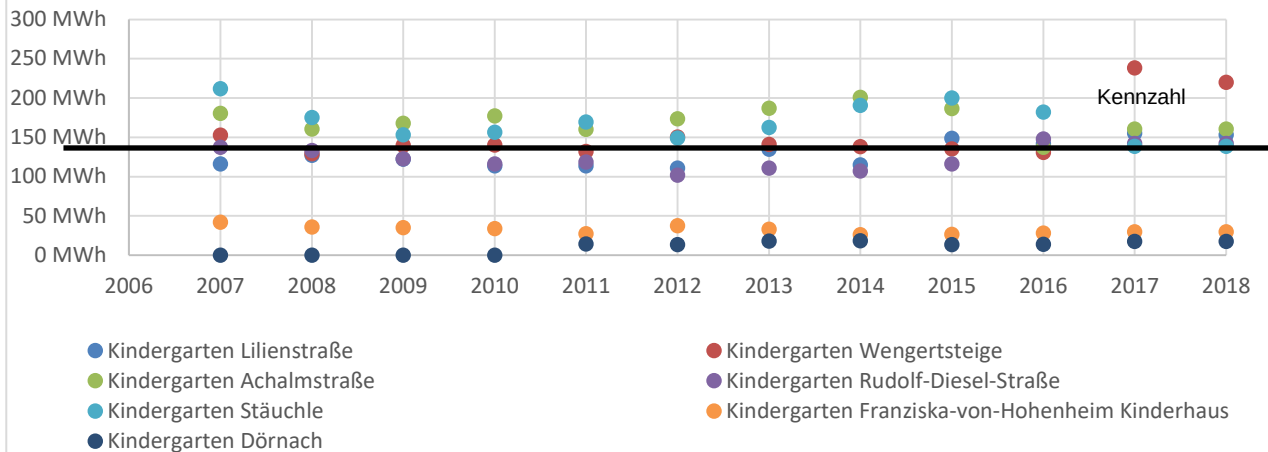
	Jahr	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	0,00	0,00	0,00	0,00	14,25	13,51	18,12	18,39	13,57	13,91	17,47	17,47	14,64
Strom	kWh/a/m²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,83	10,85	10,25	10,43	9,59	10,77	10,77	10,21
Wasser	m³/Person	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	2,71	4,00	4,40	4,39	3,90	3,90	3,38

Durchschnittskennzahlen

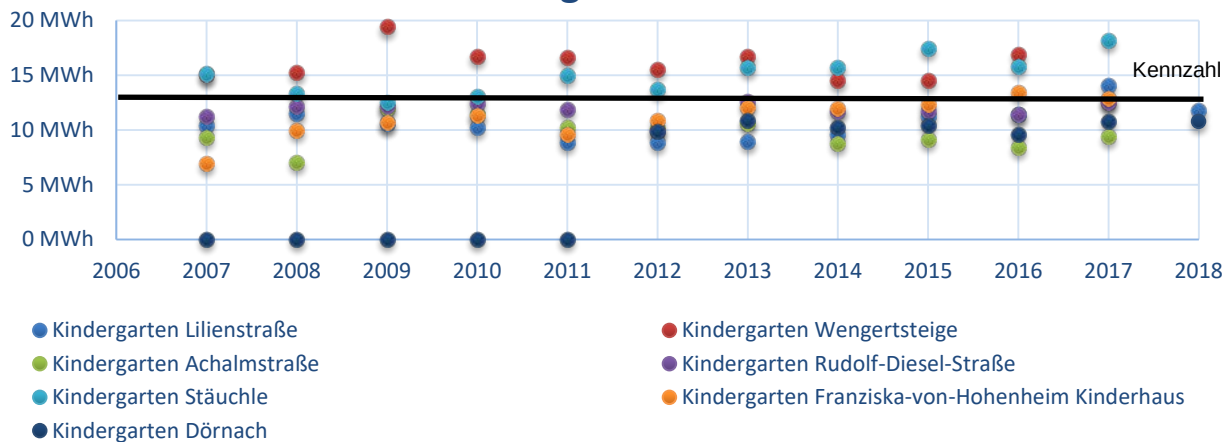
Kindergärten (AGES-Bericht)

	Jahr	2009
Heizung	kWh/a/m²	141,00
Strom	kWh/a/m²	13,00
Wasser	m³/Kind	4,50

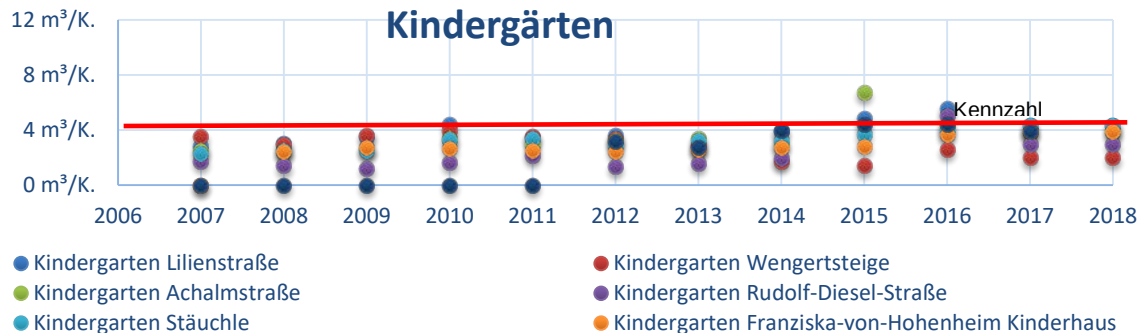
Kennzahlen Wärmeverbrauch Kindergärten



Kennzahlen Stromverbrauch Kindergärten



Kennzahlen Wasserverbrauch Kindergärten



Kiga Stäuchle

Nutzfläche: 724m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	122,09	153,60	126,95	110,92	113,43	122,89	108,12	117,86	138,16	145,01	131,99	100,37	115,01	110,21
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	122,09	153,60	126,95	110,92	113,43	122,89	108,12	117,86	138,16	145,01	131,99	100,37	115,01	110,21

Strom	MWh/a	9,70	10,96	9,67	9,08	9,45	10,85	9,94	11,37	11,40	12,62	11,46	13,16	11,54	11,68
-------	-------	------	-------	------	------	------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Anzahl der Kinder		95	93	95	95	97	98	101	98	94	91	94	92	88	90
Wasser	m³/Kind	2,33	2,32	2,51	2,53	3,30	3,41	2,85	3,22	3,20	3,70	3,95	4,34	5,26	3,98

Emissionen (Wärmebedarf)

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO2	kg/a	5,01	6,13	5,15	4,59	4,72	5,20	4,63	5,12	5,73	6,10	5,55	4,84	5,06	4,93
NOx	kg/a	25,68	32,14	26,65	23,37	23,91	25,99	22,92	25,05	29,11	30,64	27,89	21,78	24,50	23,56
CO2	t/a	28,29	35,32	29,32	25,76	26,38	28,71	25,34	27,74	32,10	33,83	30,79	24,38	27,17	26,17

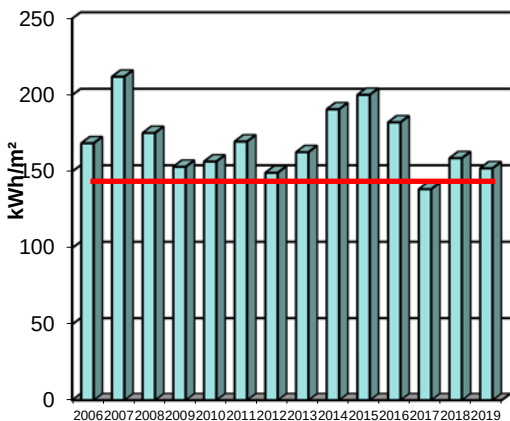
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	168,56	212,06	175,28	153,15	156,60	169,67	149,28	162,72	190,74	200,20	182,23	138,58	158,79	152,16
Strom	kWh/a/m²	13,39	15,13	13,35	12,53	13,05	14,98	13,72	15,70	15,74	17,42	15,82	18,17	15,94	16,12
Wasser	m³/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

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in to gegenüber Basisjahr 2006

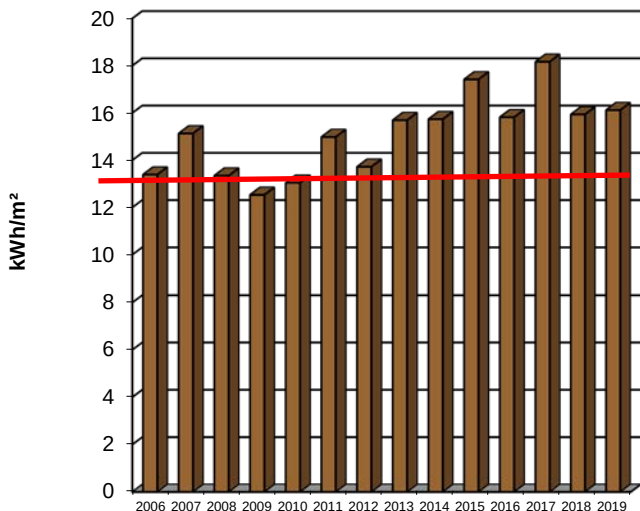
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	1,00%	25,81%	3,98%	-9,15%	-7,10%	0,66%	-11,44%	-3,47%	13,16%	18,77%	8,11%	-17,79%	-5,80%	-9,73%
Strom	%	1,00%	13,00%	-0,34%	-6,41%	-2,58%	11,88%	2,47%	17,21%	17,52%	30,07%	18,12%	35,65%	19,01%	20,37%
CO2	%	1,00%	24,86%	3,66%	-8,94%	-6,76%	1,49%	-10,41%	-1,94%	13,48%	19,61%	8,85%	-13,83%	-3,96%	-7,50%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 13 kWh/m²/a

Kiga Lilienstraße

Nutzfläche (BGF) 854m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	89,72	99,35	108,53	104,32	96,98	97,29	94,67	115,14	98,26	127,19	121,26	132,77	131,00	106,10
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	89,72	99,35	108,53	104,32	96,98	97,29	94,67	115,14	98,26	127,19	121,26	132,77	131,00	106,10

Strom	MWh/a	8,55	8,86	9,82	9,05	8,71	7,57	7,59	7,66	8,18	9,59	9,72	12,02	10,05	10,67
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Anzahl der Kinder		100	98	95	100	100	95	91	94	100	89	92	90	91	91
Wasser	m³/Kind	2,57	2,84	3,03	3,54	4,39	3,46	3,60	2,86	3,85	4,83	5,54	4,29	5,41	4,68
Gas	MWh/Kind	0,90	1,01	1,14	1,04	0,97	1,02	1,04	1,22	0,98	1,43	1,32	1,48	1,28	1,28
Strom	KWh/Kind	85,49	90,45	103,39	90,46	87,14	79,64	83,37	81,44	81,75	107,75	105,63	133,54	110,41	117,21

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO2	kg/a	3,88	4,21	4,62	4,39	4,12	3,97	3,89	4,52	4,08	5,15	4,99	5,65	5,33	4,67
NOx	kg/a	19,05	21,02	22,98	22,04	20,53	20,44	19,92	24,02	20,71	26,69	25,51	28,12	27,51	22,61
CO2	t/a	21,09	23,23	25,41	24,33	22,69	22,51	21,95	26,36	22,85	29,36	28,11	31,08	30,27	25,07

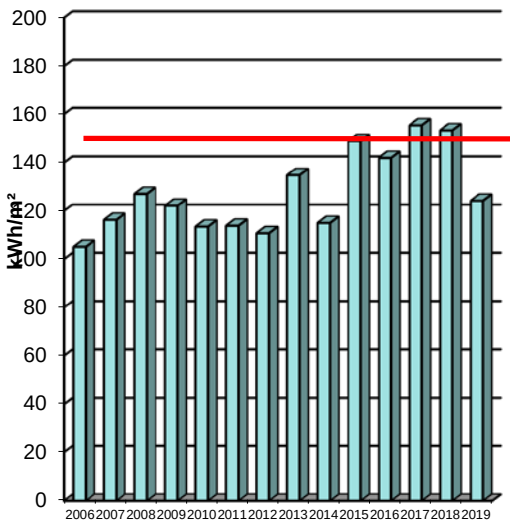
Spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	MWh/a/m²	105,03	116,31	127,06	122,13	113,54	113,90	110,83	134,80	115,03	148,91	141,96	155,43	153,36	124,21
Strom	MWh/a/m²	10,01	10,38	11,50	10,59	10,20	8,86	8,88	8,96	9,57	11,23	11,38	14,07	11,76	12,49
Wasser	m³/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

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO2 in to gegenüber Basisjahr 2006

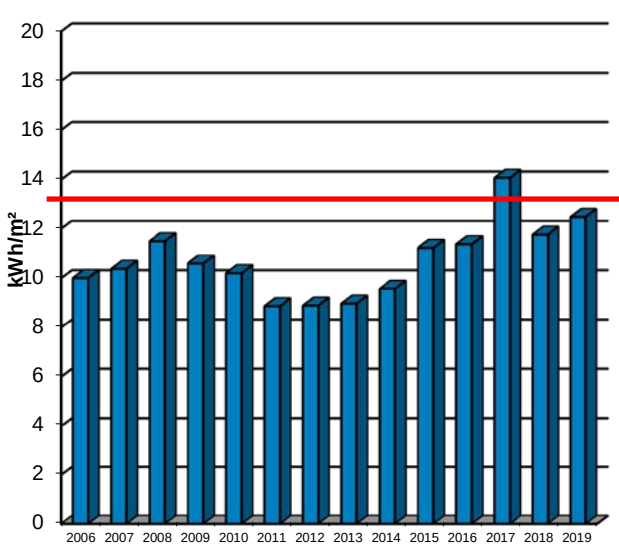
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	1,00%	10,74%	21,51%	16,80%	8,58%	8,93%	5,99%	28,92%	10,01%	42,40%	35,76%	48,65%	46,67%	18,79%
Strom	%	1,00%	3,69%	13,05%	4,12%	0,30%	-12,91%	-12,68%	-11,89%	-5,90%	10,38%	11,86%	38,34%	15,64%	22,77%
CO2	%	1,00%	2,14%	4,31%	3,24%	1,59%	1,41%	0,85%	5,26%	1,75%	8,26%	7,02%	9,99%	9,18%	3,97%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 13 kWh/m²/a

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	48,58	43,25	42,01	38,66	36,57	37,33	32,11	34,87	33,77	36,63	46,64	44,86	51,26	53,79
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	48,58	43,25	42,01	38,66	36,57	37,33	32,11	34,87	33,77	36,63	46,64	44,86	51,26	53,79

Strom	MWh/a	3,25	3,53	3,84	3,82	3,90	3,73	3,14	3,96	3,68	3,69	3,61	3,94	3,92	3,89
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		46	50	49	52	46	45	47	48	48	45	49	47	45	45
Wasser	m ³ /Kind	1,48	1,72	1,39	1,21	1,67	2,18	1,34	1,60	1,96	12,04	5,06	2,94	3,00	2,60
Gas	MWh/Kind	1,06	0,86	0,86	0,74	0,80	0,83	0,68	0,73	0,70	0,81	0,95	0,95	1,14	1,20
Strom	KWh/Kind	70,65	70,50	78,33	73,50	84,83	82,98	66,82	82,56	76,69	82,07	73,69	83,77	87,09	86,38

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	1,91	1,79	1,79	1,69	1,64	1,64	1,40	1,60	1,52	1,61	1,90	1,89	2,08	2,15
NO _x	kg/a	10,14	9,11	8,90	8,23	7,82	7,95	6,83	7,49	7,23	7,81	9,80	9,48	10,76	11,26
CO ₂	t/a	11,12	10,04	9,84	9,12	8,69	8,82	7,57	8,34	8,04	8,66	10,79	10,47	11,84	12,38

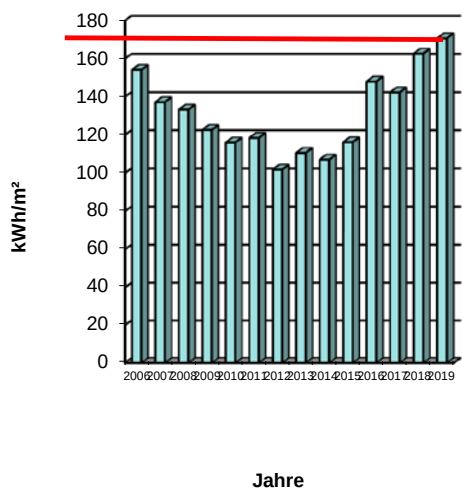
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	154,21	137,29	133,37	122,73	116,11	118,52	101,93	110,70	107,19	116,30	148,05	142,42	162,72	170,75
Strom	kWh/a/m ²	10,32	11,19	12,18	12,13	12,39	11,85	9,97	12,58	11,69	11,72	11,46	12,50	12,44	12,34
Wasser	m ³ /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

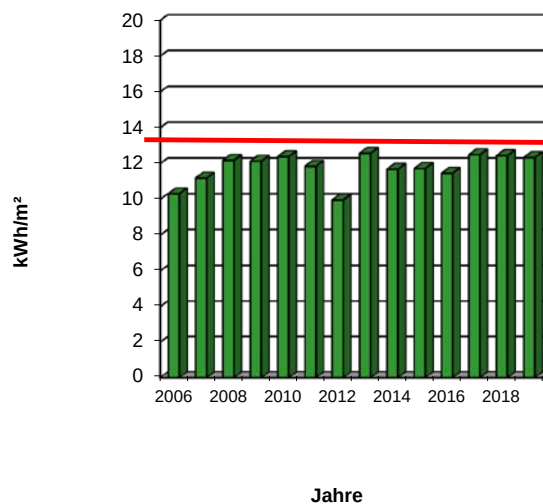
Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in to gegenüber Basisjahr 2001

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	1,00%	-10,97%	-13,51%	-20,41%	-24,71%	-23,14%	-33,90%	-28,21%	-30,49%	-24,58%	-3,99%	-7,65%	5,52%	10,73%
Strom	%	1,00%	8,46%	18,09%	17,60%	20,06%	14,89%	-3,36%	21,94%	13,26%	13,63%	11,11%	21,14%	20,58%	19,60%
CO ₂	%	1,00%	-1,08%	-1,28%	-2,00%	-2,43%	-2,31%	-3,56%	-2,79%	-3,08%	-2,47%	-0,34%	-0,65%	0,72%	1,26%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



Stromverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 143 kWh/m²/a

Kennwert: 13 kWh/m²/a

Kiga Wengertsteige

Nutzfläche (BGF) 356m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a												84,81	78,25	86,01
Heizöl	MWh/a	48,62	54,41	45,95	49,76	49,93	47,07	53,51	50,13	49,17	48,13	46,51			
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	48,62	54,41	45,95	49,76	49,93	47,07	53,51	50,13	49,17	48,13	46,51	84,81	78,25	86,01

Strom	MWh/a	4,84	5,36	5,42	6,91	5,94	5,91	5,54	5,94	5,16	5,17	6,01	4,48	4,26	3,41
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		54	50	50	51	50	50	50	51	48	52	51	48	39	40
Wasser	m ³ /Kind	3,26	3,50	2,94	3,63	3,96	3,56	3,34	2,90	1,73	1,40	2,59	2,00	2,46	3,48
Heizöl	MWh/Kind	0,90	1,09	0,92	0,98	1,00	0,94	1,07	0,98	1,02	0,93	0,91	1,77	2,01	2,15
Strom	KWh/Kind	89,63	107,12	108,40	135,53	118,86	118,28	110,79	116,55	107,48	99,44	117,76	93,35	109,10	85,30

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	2,13	2,38	2,13	2,45	2,32	2,23	2,38	2,33	2,19	2,16	2,23	3,17	2,94	3,05
NO _x	kg/a	10,35	11,58	9,89	10,85	10,76	10,18	11,42	10,80	10,50	10,30	10,08	17,54	16,20	17,65
CO ₂	t/a	11,48	12,83	11,03	12,17	12,00	11,38	12,68	12,04	11,66	11,44	11,28	19,16	17,71	19,19

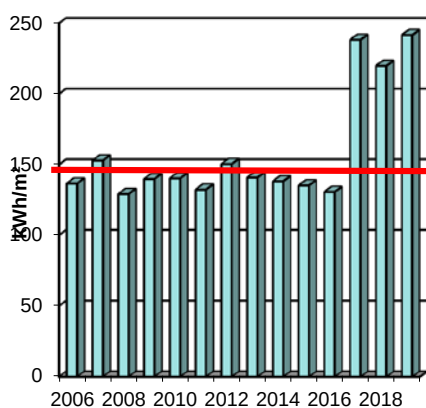
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	136,60	152,86	129,09	139,78	140,26	132,23	150,32	140,82	138,13	135,20	130,65	238,25	219,84	241,63
Strom	kWh/a/m ²	13,60	15,05	15,23	19,42	16,70	16,61	15,56	16,70	14,49	14,53	16,87	12,59	11,95	9,59
Wasser	m ³ /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

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in to gegenüber Basisjahr 2006

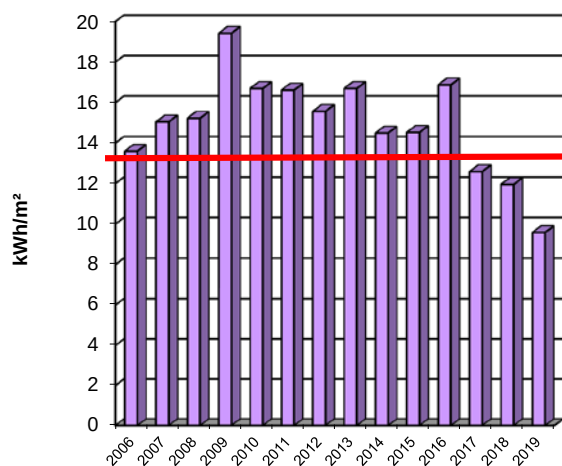
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	1,00%	11,91%	-5,50%	2,33%	2,68%	-3,20%	10,04%	3,09%	1,12%	-1,02%	-4,35%	74,41%	60,94%	76,89%
Strom	%	1,00%	10,66%	11,98%	42,81%	22,79%	22,19%	14,45%	22,81%	6,59%	6,84%	24,09%	-7,42%	-12,09%	-29,50%
CO ₂	%	1,00%	1,12%	0,96%	1,06%	1,05%	0,99%	1,10%	1,05%	1,02%	1,00%	0,98%	1,67%	1,54%	1,67%

Heizenergieverbrauch



Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch



Kennwert: 13 kWh/m²/a

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	74,65	71,60	63,72	66,60	70,26	63,45	68,79	74,12	79,73	73,97	54,44	63,71	80,87	68,00
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	74,65	71,60	63,72	66,60	70,26	63,45	68,79	74,12	79,73	73,97	54,44	63,71	80,87	68,00

Strom	MWh/a	3,70	3,71	2,81	4,73	4,52	4,05	4,02	4,21	3,48	3,63	3,34	3,73	2,17	2,26
-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder		50,00	50,00	50,00	54,00	48,00	50,00	50,00	46,00	50,00	43,00	44,00	48,00	44,00	44,00
Wasser	m³/Kind	9,90	2,50	2,46	2,63	3,35	2,92	3,26	3,41	2,96	6,72	4,23	3,85	5,34	4,14
Gas	MWh/Kind	1,49	1,43	1,27	1,23	1,46	1,27	1,38	1,61	1,59	1,72	1,24	1,33	1,84	1,55
Strom	kWh/Kind	74,00	74,28	56,14	87,65	94,06	81,06	80,34	91,48	69,60	84,42	75,93	77,60	49,41	51,25

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO2	kg/a	2,75	2,66	2,30	2,66	2,74	2,47	2,62	2,81	2,88	2,72	2,10	2,43	2,73	2,35
NOx	kg/a	15,41	14,80	13,11	13,93	14,64	13,22	14,28	15,37	16,40	15,27	11,32	13,23	16,46	13,89
CO2	t/a	16,82	16,16	14,28	15,31	16,05	14,49	15,62	16,81	17,86	16,65	12,40	14,47	17,82	15,08

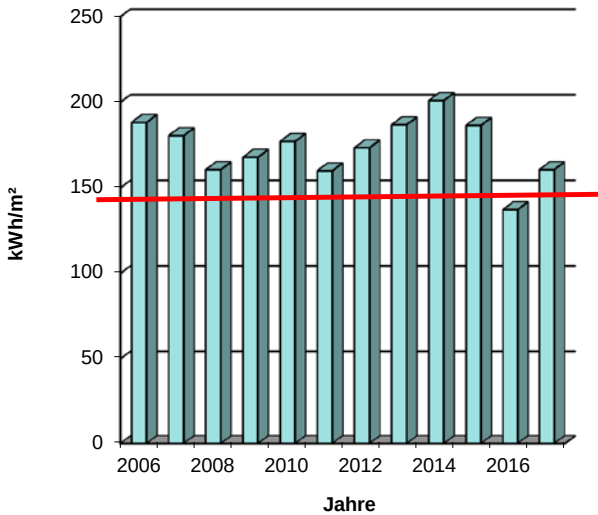
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	188,19	180,49	160,64	167,89	177,12	159,96	173,40	186,85	201,00	186,47	137,23	160,62	203,88	171,43
Strom	kWh/a/m²	9,33	9,36	7,08	11,93	11,38	10,22	10,13	10,61	8,77	9,15	8,42	9,39	5,48	5,68
Wasser	m³/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

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO2 in to gegenüber Basisjahr 2001

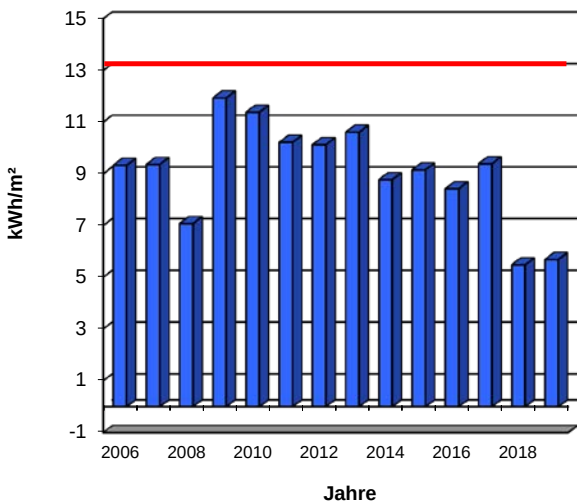
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	1,00%	-4,09%	-14,64%	-10,79%	-5,88%	-15,00%	-7,86%	-0,71%	6,81%	-0,92%	-27,08%	-14,65%	8,33%	-8,91%
Strom	%	1,00%	0,38%	-24,14%	27,92%	22,03%	9,54%	8,57%	13,73%	-5,95%	-1,89%	-9,70%	0,68%	-41,24%	-39,05%
CO2	%	1,00%	-3,88%	-15,09%	-8,95%	-4,56%	-13,83%	-7,08%	-0,03%	6,20%	-0,96%	-26,25%	-13,92%	5,98%	-10,34%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 13 kWh/m²/a

Kiga Franziska-von-Hohenheim-Kinderhaus

Nutzfläche (BGF) 883m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Holzpellets	MWh/a	0,00	####	35,84	35,17	34,04	27,21	37,38	33,26	26,09	26,56	28,12	29,79	30,12	29,89
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	0,00	####	35,84	35,17	34,04	27,21	37,38	33,26	26,09	26,56	28,12	29,79	30,12	29,89

Strom	MWh/a		6,94	10,01	10,65	11,31	9,61	10,84	12,08	11,94	12,36	13,46	12,84	17,44	12,94
-------	-------	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Anzahl der Kinder			####	102,00	110,00	105,00	101,00	105,00	97,00	97,00	100,00	94,00	95,00	96,00	
Wasser	m ³ /Kind			2,41	2,75	2,65	2,53	2,46	2,57	2,77	2,84	3,66	3,86	5,42	3,39
Gas	MWh/Kind			0,36	0,34	0,31	0,26	0,37	0,32	0,27	0,27	0,28	0,32	0,32	0,31
Strom	KWh/Kind			####	104,44	102,78	91,56	107,35	115,00	123,04	127,38	134,62	136,61	183,54	134,79

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	0,00	2,22	2,47	2,54	2,59	2,15	2,63	2,68	2,44	2,51	2,71	2,68	3,33	2,70
NO _x	kg/a	0,00	9,28	8,47	8,42	8,28	6,69	8,89	8,22	6,77	6,92	7,37	7,63	8,29	7,66
CO ₂	t/a	0,00	####	9,85	9,85	9,75	7,91	10,36	9,74	8,18	8,37	8,94	9,16	10,23	9,21

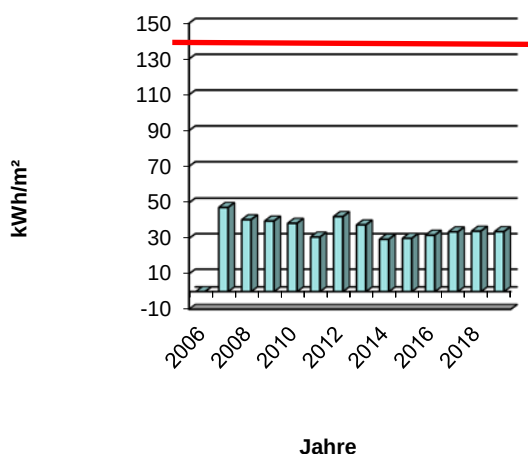
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	0,00	####	40,58	39,82	38,54	30,80	42,32	37,65	29,54	30,07	31,83	33,72	34,11	33,84
Strom	kWh/a/m ²	0,00	7,86	11,33	12,06	12,80	10,88	12,28	13,67	13,51	13,99	15,24	14,54	19,74	14,65
Wasser	m ³ /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

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in to gegenüber Basisjahr 2007

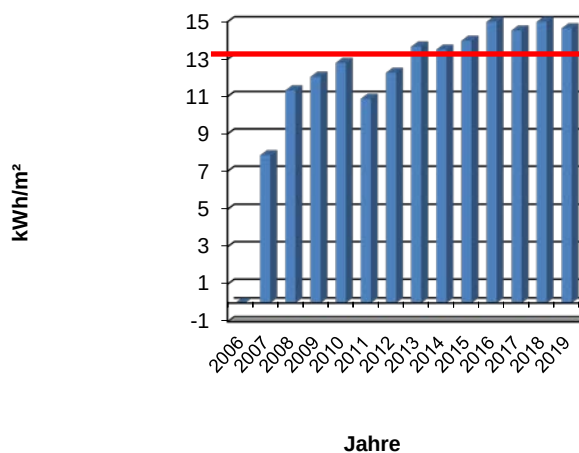
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%			0,00		100%	-20,08%	37,40%	-11,03%	#####	1,78%	5,86%	5,94%	7,14%	0,34%
Strom	%					100%	-14,97%	12,77%	11,37%	-1,16%	3,53%	8,95%	-4,61%	29,52%	0,77%
CO ₂	%				100%	-1,03%	-19,63%	5,23%	-1,05%	#####	-15,03%	-9,21%	-6,93%	3,88%	-6,50%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 13 kWh/m²/a

Kinderhaus Dörnach

Nutzfläche (BGF) 491m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Erdgas	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,25	13,51	18,12	18,39	13,57	13,91	17,47	14,64	13,57
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,25	13,51	18,12	18,39	13,57	13,91	17,47	14,64	13,57

Strom	MWh/a								9,83	10,85	10,25	10,43	9,59	10,77	10,21	10,33
-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------

Anzahl der Kinder									52,00	68,00	51,00	50,00	49,00	52,00	52,00	48,00
Wasser	m ³ /Kind								3,19	2,71	4,00	4,40	4,39	3,90	3,38	3,48

Emissionen:

	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	1,77	2,05	1,98	1,86	1,75	2,02	1,86	1,84
NO _x	kg/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85	3,98	5,03	5,01	4,07	4,03	4,89	4,26	4,06
CO ₂	t/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	5,02	6,23	6,16	5,16	5,05	6,07	5,35	5,14

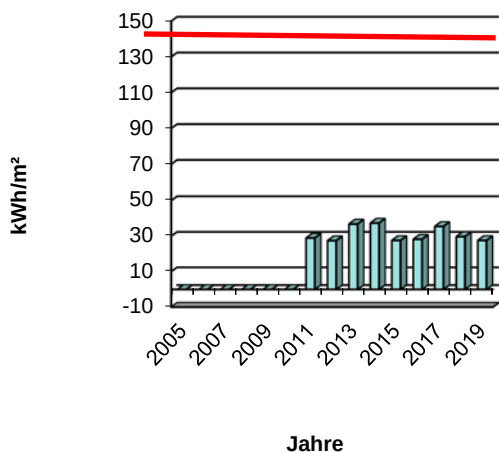
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,02	27,51	36,90	37,45	27,63	28,33	35,58	29,82	27,64
Strom	kWh/a/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,01	22,10	20,88	21,24	19,52	21,94	20,80	21,04
Wasser	m ³ /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	5,50	6,50

Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in % gegenüber Basisjahr 2007

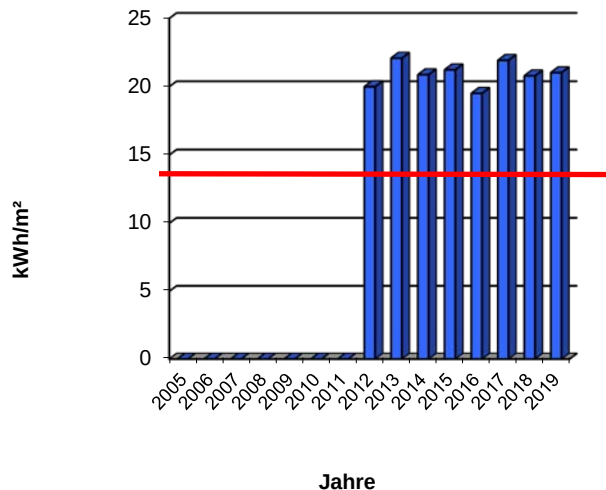
	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%							1,00%	-5,22%	27,14%	29,04%	-4,80%	-2,40%	22,61%	2,75%	-4,75%
Strom	%								1,00%	10,41%	4,36%	6,15%	-2,44%	9,62%	3,95%	5,13%
CO ₂	%								1,00%	24,11%	22,71%	2,86%	0,68%	21,01%	6,52%	2,46%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 143 kWh/m²/a

Stromverbrauch in kWh/m²



— Kennwert: 13 kWh/m²/a

Kinderhaus Taubenäcker

Nutzfläche (BGF) 715m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Erdgas	MWh/a														
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a									16,62	38,15	35,37	35,29	34,35	35,61
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,62	38,15	35,37	35,29	34,35	35,61

Strom	MWh/a									2,50	2,50	2,50	4,13	2,92	3,13
-------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	------	------	------	------	------	------

Anzahl der Kinder										36,00	36,00	40,00	42,00	38,00	39,00
Wasser	m ³ /Kind									5,67	6,11	5,38	4,83	4,63	4,28

Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a														
NO _x	kg/a									3,65	7,95	7,40	7,59	7,25	7,53
CO ₂	t/a									4,11	8,72	8,13	8,46	8,00	8,31

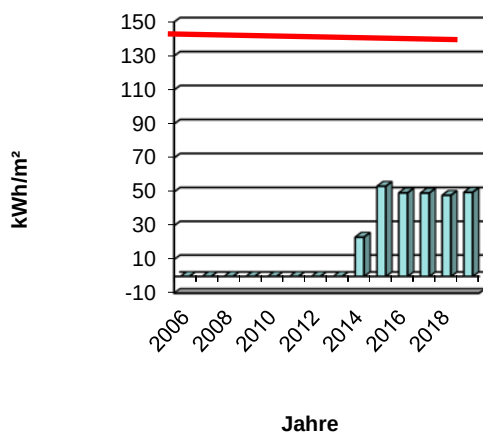
spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,25	53,35	49,46	49,36	48,04	49,80
Strom	kWh/a/m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,50	3,50	5,77	4,08	4,37
Wasser	m ³ /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

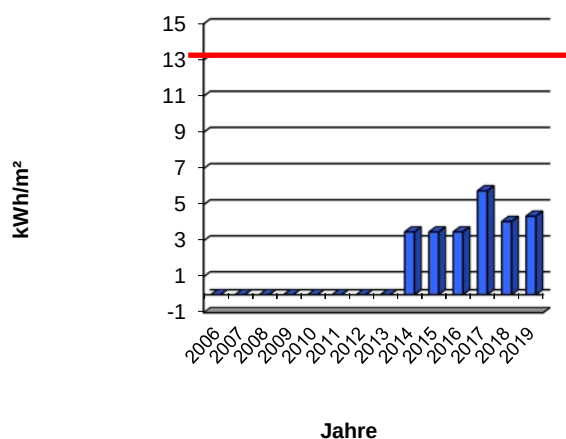
Veränderung Energieverbrauch in % und Einsparung CO₂ in to gegenüber Basisjahr 2015

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%										1,00%	-7,29%	-7,49%	-9,95%	-6,65%
Strom	%										1,00%	0,00%	0,00%	65,12%	16,60%
CO ₂	%										1,00%	-6,84%	-2,99%	-8,31%	-4,69%

Heizenergieverbrauch in kWh/m²



Stromverbrauch in kWh/m²



Kennwert: 143 kWh/m²/a

Kennwert: 13 kWh/m²/a



Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	254,65	279,11	261,98	279,44	240,68	245,74	252,62	241,09	220,27	287,43	326,28	447,73	422,32	431,61	414,01
Heizöl	MWh/a															
Heizstrom	MWh/a															
Sonstige	MWh/a															
Summe	MWh/a	254,65	279,11	261,98	279,44	240,68	245,74	252,62	241,09	220,27	287,43	326,28	447,73	422,32	431,61	414,01

Strom	MWh/a	84,77	84,81	91,46	92,10	95,35	95,69	91,79	89,89	80,69	77,26	81,30	78,91	108,95	118,55	121,12
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Wasser	m ³ /Mitarb.	8,31	8,79	9,06	7,21	8,23	6,50	6,44	7,06	6,69	6,17	7,85	7,52	7,02	7,63	8,56
--------	-------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

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

Emissionen:

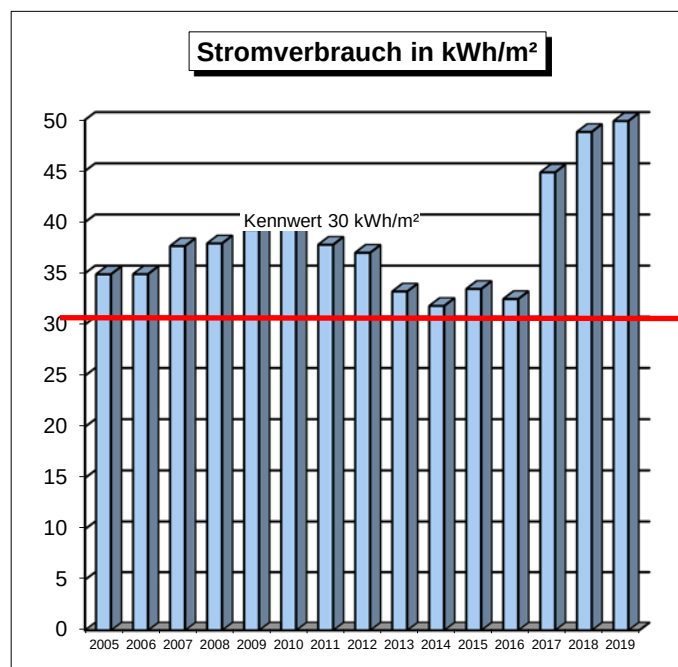
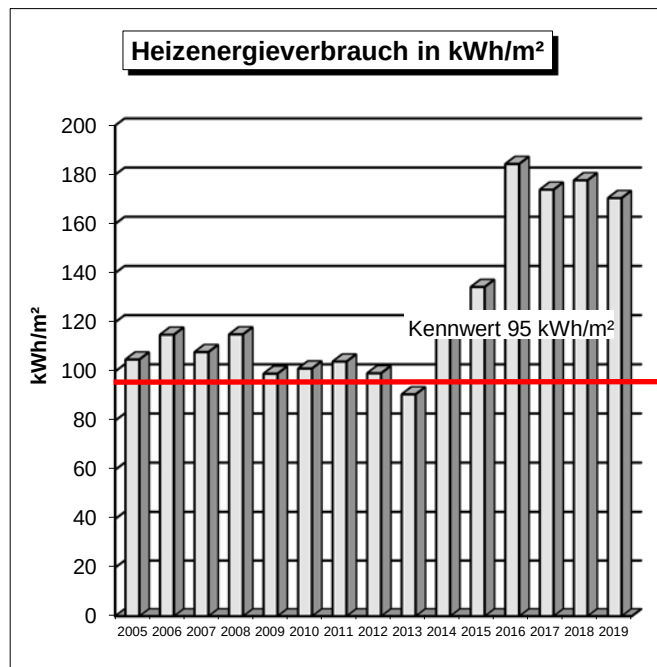
	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	19,42	20,16	20,57	21,18	20,47	20,67	20,34	19,73	17,82	19,36	21,09	24,40	27,81	29,43	29,26
NO _x	kg/a	61,95	66,85	64,29	67,86	60,53	61,59	62,46	59,90	54,54	67,53	75,82	99,80	98,63	101,73	98,55
CO ₂	t/a	72,94	78,20	75,96	79,84	72,23	73,39	74,02	71,14	64,69	78,35	87,56	113,10	114,14	118,20	114,98

spezifische Kennzahlen

	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	104,87	114,94	107,89	115,08	99,11	101,20	104,03	99,28	90,71	118,37	134,37	184,38	173,92	177,74	170,50
Strom	kWh/a/m ²	34,91	34,92	37,66	37,93	39,27	39,41	37,80	37,02	33,23	31,82	33,48	32,49	44,87	48,82	49,88
Wasser	m ³ /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	10,00

Veränderung Energieverbrauch und CO₂ in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	-4,97	9,61	-6,14	6,67	-13,87	2,10	2,80	-4,56	-8,64	30,49	13,52	37,22	-5,68	2,20	-4,08
Strom	%	#####	0,04	7,85	0,70	3,53	0,36	-4,08	-2,07	-10,23	-4,25	5,22	-2,94	38,07	8,81	2,17
CO ₂	%	#####	6,72	-2,95	4,87	-10,54	1,58	0,85	-4,06	-9,98	17,44	10,51	22,58	0,91	3,44	-2,80



— = Kennwert

Feuerwehrgerätehaus

Nutzfläche (BGF) 859m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	120,90	99,52	130,29	105,36	132,90	107,34	118,71	115,70	114,13	105,36	105,90	60,74	76,45	71,09
Heizöl	MWh/a														
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	120,90	99,52	130,29	105,36	132,90	107,34	118,71	115,70	114,13	105,36	105,90	60,74	76,45	71,09

Strom	MWh/a	12,00	12,05	11,67	14,22	14,37	15,88	12,92	14,25	12,90	13,25	17,27	24,16	28,56	25,56
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Wasser	m ³ /Person	84,81	91,46	92,10	95,35	95,69	91,79	89,89	80,69	77,26	81,30	78,91	108,95	118,55	121,12
--------	------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Emissionen:

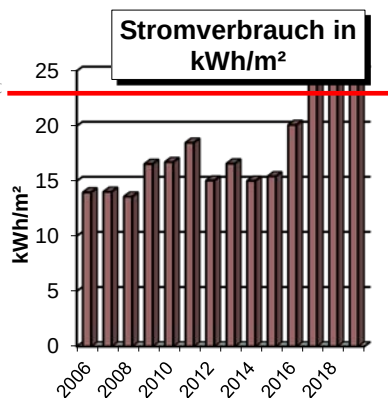
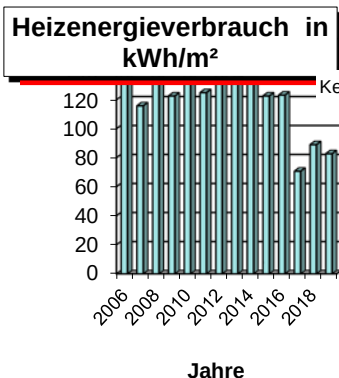
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	5,30	4,66	5,53	5,14	5,98	5,43	5,36	5,45	5,22	5,00	5,58	5,18	6,26	5,68
NO _x	kg/a	25,74	21,47	27,58	22,92	28,45	23,53	25,42	24,99	24,50	22,80	23,42	15,29	19,00	17,54
CO ₂	t/a	28,53	23,95	30,47	25,67	31,62	26,46	28,26	27,90	27,27	25,47	26,45	18,25	22,57	20,77

spezifische Kennzahlen

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	140,74	115,85	151,68	122,65	154,71	124,96	138,20	134,70	132,87	122,66	123,28	70,71	89,00	82,76
Strom	kWh/a/m ²	13,97	14,02	13,58	16,55	16,73	18,48	15,04	16,59	15,02	15,42	20,10	28,13	33,25	29,75
Wasser	m ³ /Person														

Veränderung Energieverbrauch und CO₂ in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	23,09	-21,48	23,62	-23,67	20,72	-23,81	9,58	-2,60	-1,38	-8,32	0,51	-74,35	20,55	-7,54
Strom	%	0,46	0,37	-3,23	17,94	1,02	9,50	-22,86	9,32	-10,44	2,62	23,26	28,54	15,40	-11,76
CO ₂	%	21,04	-19,11	21,40	-18,69	18,79	-19,49	6,37	-1,29	-2,30	-7,09	3,71	-44,93	19,14	-8,66



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 2016 wurden die Bauarbeiten am Neubau DRK-Rettungszentrum fertiggestellt sowie die Umbauarbeiten am Feuerwehrgerätehaus begonnen.

Schönbuch-Gymnasium

Hauptbau-erweiteri Schönbuchsporthalle

BGF 6.299m²

3.060m²

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	640,67	627,26	589,17	761,35	474,84	621,78	717,92	445,81	695,58	719,08	643,17	922,89
Heizöl	MWh/a	315,60	322,06	170,73	435,73	320,46	329,28	367,56	313,22	262,45	253,00	459,65	378,62
Heizstrom	MWh/a												
Sonstige	MWh/a												
Summe	MWh/a	956,26	949,32	759,90	1197,08	795,30	951,06	1085,48	759,03	958,03	1008,80	1102,82	1301,51

Strom	MWh/a	305,19	292,51	326,82	347,25	298,48	326,87	329,83	314,82	348,88	318,84	359,37	259,56
Wasser	m ³ /a	1.894	2.081	1.915	2.206	2.191	2.102	1.842	2.693	2.343	2.702	2.504	3.066

Schülerzahlen		1.159	1.201	1.209	1.183	1.160	1.156	1.118	1.056	980	959,00	959,00	945,00
Wasser	L/m ² /a	171,99	188,97	173,89	200,32	198,95	190,87	167,26	244,54	212,76	244,54	227,38	278,41

Emissionen:

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	350,40	344,95	301,86	428,98	303,83	354,98	393,14	298,29	363,03	368,79	406,16	433,63
NO _x	kg/a	185,51	182,62	159,81	227,11	160,85	187,93	208,13	157,92	192,19	195,24	215,03	229,57
CO ₂	t/a	331,96	326,80	285,98	406,40	287,84	336,30	372,45	282,59	343,92	349,38	384,79	410,81

spezifische Kennzahlen

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	100,85	86,20	69,00	108,70	72,22	86,36	98,57	68,92	86,99	91,60	100,14	118,18
Wasser	L/m ²	171,99	188,97	173,89	200,32	198,95	190,87	167,26	244,54	212,76	244,54	227,38	278,41
Strom	kWh/a/m ²	28,80	26,56	29,68	31,53	27,10	29,68	29,95	28,59	31,68	28,59	32,63	23,57

Veränderung Energieverbrauch und CO₂ in % gegenüber Vorjahr

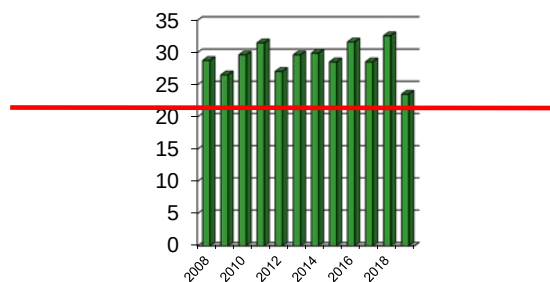
	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	61,86	-0,73	-24,93	36,52	-50,52	16,38	12,38	-43,01	20,77	19,12	8,53	15,27
Strom	%	6,80	-4,33	10,50	5,89	-16,34	8,68	0,90	-4,77	9,76	-4,77	11,28	-38,45
CO ₂	%	48,54	-1,58	-14,27	29,63	-41,19	14,41	9,71	-31,80	17,83	13,44	9,20	6,33

Kennzahlen Schulen+Sporthalle

	Jahr	2009
Wasser	L/m ² /a	200,00
Heizung	kWh/m ²	111,00
Strom	kWh/m ²	20,00

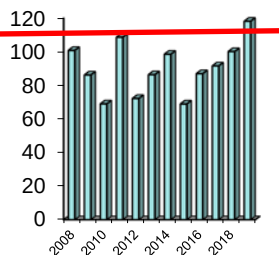
Kennwerte Stromverbrauch

kWh/m²/a



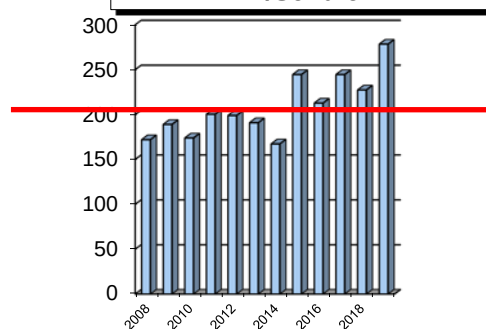
Kennwerte Heizenergieverbrauch

kWh/m²/a



Wasserverbrauch in m³/Schüler

cbm/a



Schulanlage Berkenzentrum

Nutzfläche (BGF) 20.749m²

- Energieverbrauch = absolute Werte, keine Witterungsbereinigung

Heizung	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a			2282,3	2.642,5	2.145,7	2.186,5	1.972,5	2.139,1	2.254,7	2.097,3	2.108,7	2.307,3	2.808,6	1.876,4
Heizöl	MWh/a	3.408,9	2.968,5	100,0	138,0	195,0	400,0	295,0	155,6	380,0	150,0	110,0	340,0	320,0	133,0
Pellets	MWh/a					225,0	672,8	751,1	713,6	589,1	687,9	447,9	561,1	601,8	610,5
Heizstrom	MWh/a														
Sonstige	MWh/a														
Summe	MWh/a	3.408,9	2.968,5	2.382,3	2.780,5	2.565,7	3.259,3	3.018,6	3.008,3	3.223,8	2.935,2	2.666,6	3.208,4	3.730,4	2.619,9

Strom	MWh/a	378,73	370,98	405,01	256,25	193,28	281,07	320,95	284,95	311,56	298,85	298,13	313,01	317,59	305,42
Wasser	m ³	3.085	3.141	2.430	2.911	2.451	2.744	2.661	2.359	2.133	2.581	3.081	2.599	2.445	2.506
Schülerzahlen		1.510	1.558	1.513	1.535	1.535	1.477	1.560	1.548	1.475	1.451	1.428	1.395	1.365	1.462
Wasser	L/m ² /a	148,68	151,38	117,11	140,30	118,13	132,25	128,25	113,69	102,80	124,39	148,49	125,26	117,84	120,78

- Emissionen:

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	154,91	140,62	127,77	119,03	103,84	136,85	135,17	129,86	140,02	129,60	121,44	139,76	156,06	121,05
NO _x	kg/a	731,01	641,93	529,11	589,41	538,26	688,40	645,44	638,70	685,26	625,89	572,08	682,37	787,37	563,68
CO ₂	t/a	813,15	716,99	598,58	651,88	592,19	759,96	716,94	706,95	758,93	694,27	636,49	755,94	868,92	628,04

spezifische Kennzahlen

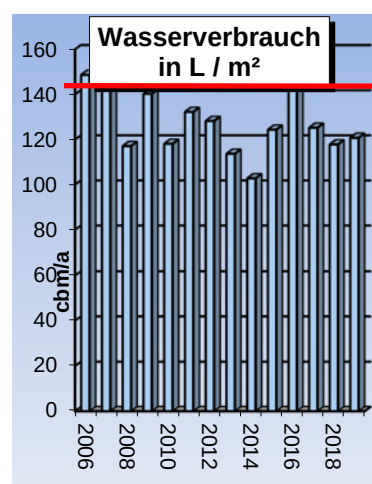
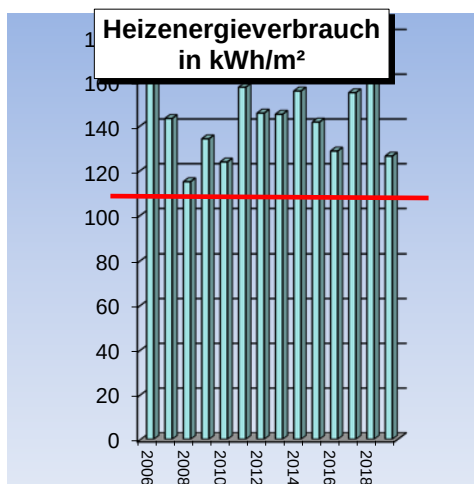
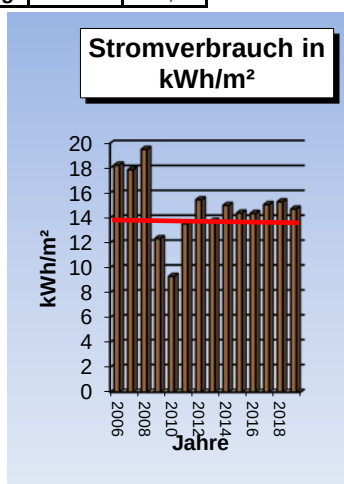
	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m ²	164,29	143,07	114,82	134,01	123,65	157,08	145,48	144,99	155,37	141,46	128,52	154,63	179,79	126,27
Strom	kWh/a/m ²	18,25	17,88	19,52	12,35	9,32	13,55	15,47	13,73	15,02	14,40	14,37	15,09	15,31	14,72
Wasser	L/m ² /a	148,68	151,38	117,11	140,30	118,13	132,25	128,25	113,69	102,80	124,39	148,49	125,26	117,84	120,78

Veränderung Energieverbrauch und CO₂ in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	6,29	-14,84	-24,61	14,32	-8,37	21,28	-7,97	-0,34	6,68	-9,83	-10,07	16,89	13,99	-42,39
Strom	%	5,46	-2,09	8,40	-58,06	-32,57	31,23	12,43	-12,64	8,54	-4,25	-0,24	4,75	1,44	-3,99
CO ₂	%	6,20	-13,41	-19,78	8,18	-10,08	22,08	-6,00	-1,41	6,85	-9,31	-9,08	15,80	13,00	-38,35

Kennzahlen Schulen

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



Wasserbrauch incl.

Musikhaus Weihdorfer Straße

Nutzfläche (BGF)

Energieverbrauch

Heizung	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gas	MWh/a	150,3	138,9	138,9	146,6	168,7	204,9	169,6	165,0	173,5	126,5	126,5	135,2
Heizöl	MWh/a												
Heizstrom	MWh/a												
Sonstige	MWh/a												
Summe	MWh/a	150,3	138,9	138,9	146,6	168,7	204,9	169,6	165,0	173,5	126,5	126,5	135,2

Strom	MWh/a	28,02	30,19	31,49	30,62	28,03	30,95	27,22	29,39	29,85	30,00	38,39	44,12
Wasser	m³	96	102	119	121	115	115	115	116	121	118	124	128
Wasser	L/m²/a	111,63	118,60	138,37	140,70	133,72	133,72	133,72	134,88	140,70	137,21	144,19	148,84

Emissionen:

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SO ₂	kg/a	8,40	8,36	8,54	8,66	8,96	10,45	8,87	9,04	9,35	7,97	9,13	10,19
NO _x	kg/a	33,70	31,70	31,88	33,31	37,38	45,00	37,45	36,82	38,58	29,20	30,29	32,77
CO ₂	t/a	38,30	36,32	36,60	38,07	42,25	50,64	42,26	41,75	43,67	33,62	35,43	38,53

spezifische Kennzahlen

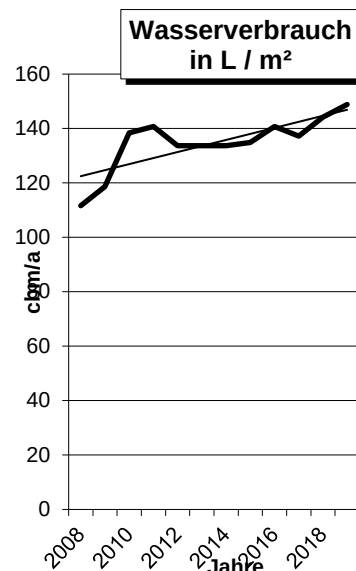
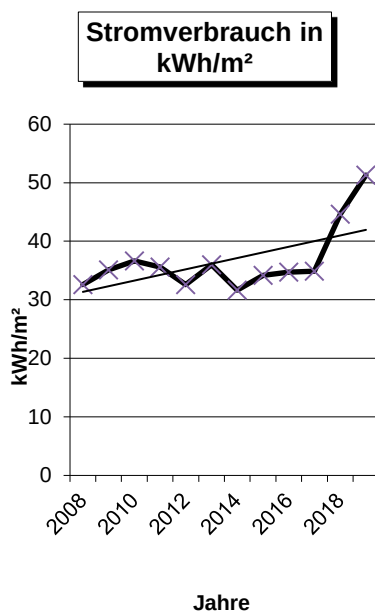
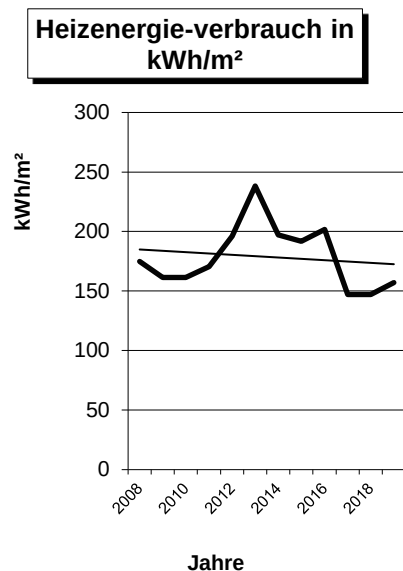
	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	kWh/a/m²	174,77	161,50	161,53	170,50	196,16	238,22	197,16	191,86	201,77	147,09	147,09	157,21
Strom	kWh/a/m²	32,58	35,10	36,61	35,60	32,59	35,99	31,65	34,17	34,70	34,88	44,63	51,30
Wasser	L/m²/a	111,63	118,60	138,37	140,70	133,72	133,72	133,72	134,88	140,70	137,21	144,19	148,84

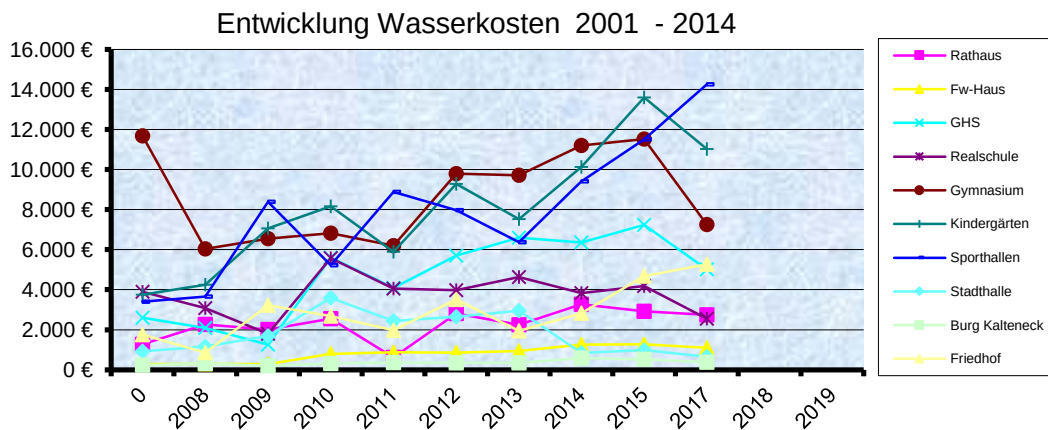
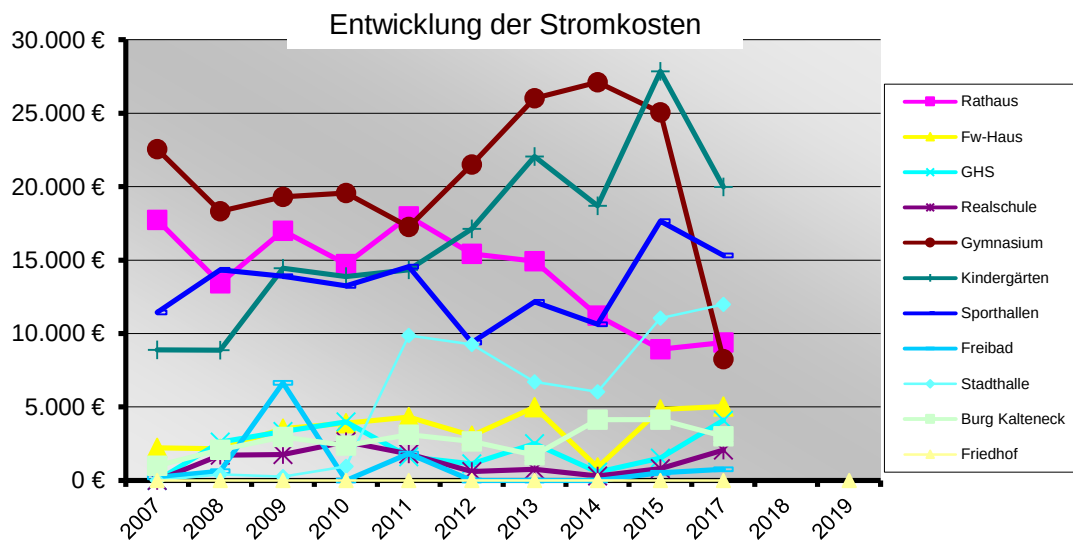
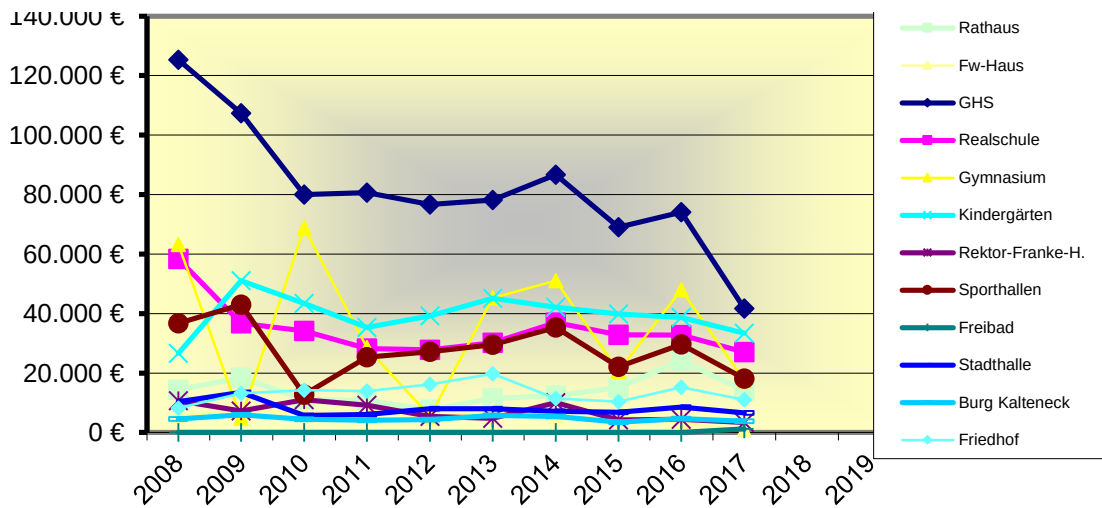
Veränderung Energieverbrauch und CO₂ in % gegenüber Vorjahr

	Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizung	%	100,00	-8,22	0,02	5,26	13,08	17,66	-20,83	-2,76	4,91	-37,17	-37,17	6,43
Strom	%	100,00	7,19	4,11	-2,82	-9,24	9,43	-13,72	7,40	1,52	0,52	22,25	32,00
CO ₂	%	100,00	-5,45	0,78	3,86	9,88	16,57	-19,84	-1,22	4,41	-29,91	-23,27	12,76

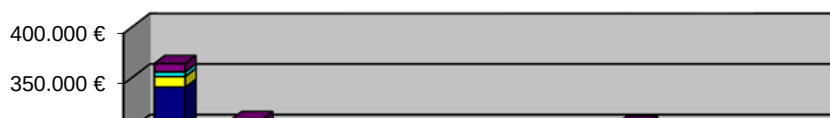
Kennzahlen

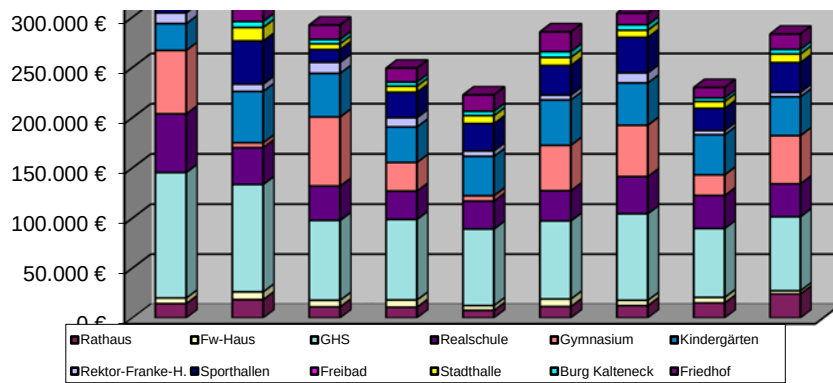
Strom	kWh/a/m²	
Wasser	L/m²/a	
Heizung	kWh/a/m²	



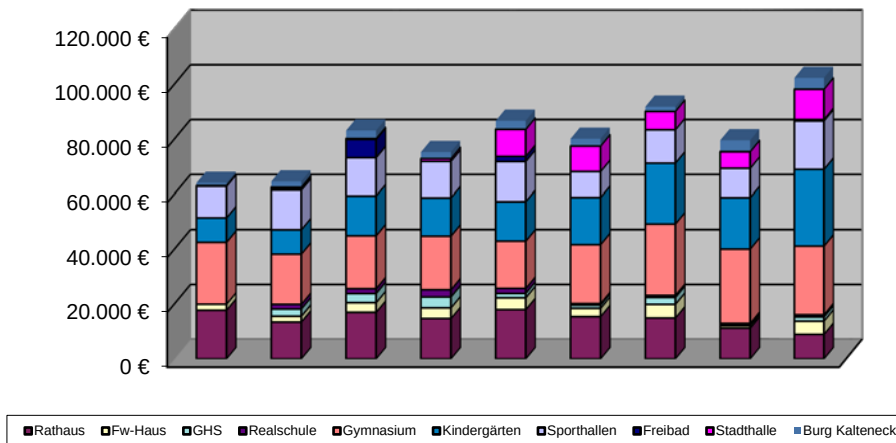


Gesamtübersicht / Jahr - Heizkosten

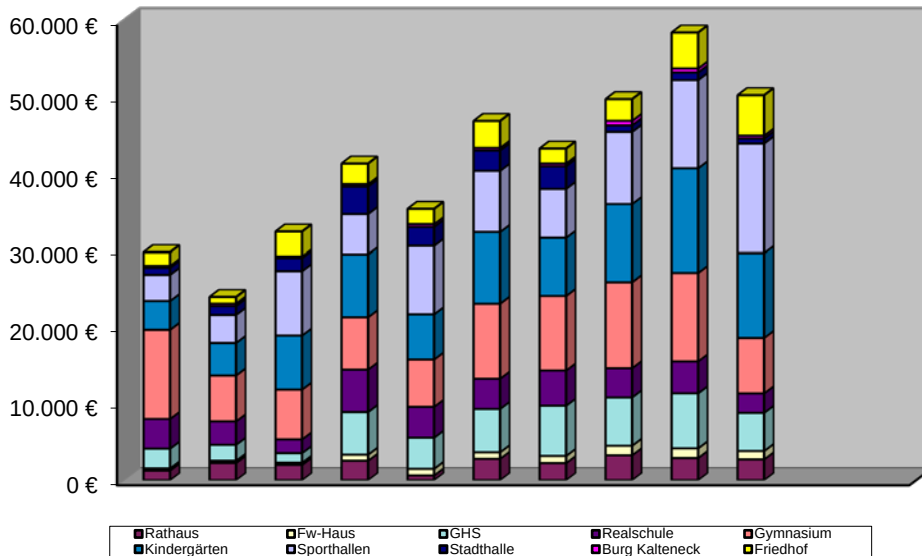




Gesamtübersicht Stromkosten



Gesamtübersicht Wasserkosten



CO₂-Emissionen

Zur Erläuterung der Berechnung der CO₂-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 CO₂-Emissionen werden die (witterungsbereinigten) Verbräuche an Endenergie mit spezifischen Emissionsfaktoren je nach Energieträger, den CO₂ Äquivalenten, multipliziert:

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

Die CO₂-Äquivalente beinhalten nicht allein den Ausstoß von CO₂, sondern je nach Energieträger auch weiterer Treibhausgase wie z.B. Methan, und geben als einheitliches Vergleichsmaß die Menge CO₂ an, die bezüglich ihres Beitrags zum Treibhauseffekt dem tatsächlich abgegebenen Gemisch von Treibhausgasen entspricht (wobei es zum überwiegenden Teil die vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen sind, die den Treibhauseffekt verstärken).

Das CO₂-Äquivalent des Ökostroms von 0 kg/MWh (bzw. g/kWh) bedeutet nicht zwangsläufig, daß wie z.B. bei der CO₂-freien Solarenergie keinerlei CO₂ bei der Stromerzeugung an die Umwelt abgegeben wird; Energieträger wie Holz oder Biogas gelten als CO₂-neutral, weil sie nur CO₂ abgeben, das zuvor bei ihrer Entstehung der Atmosphäre entzogen wurde, während fossile Energieträger wie Heizöl, Erdgas oder Kohle bei der Stromerzeugung CO₂ an die Atmosphäre abgeben, das zuvor nicht in der Luft enthalten war (bzw. zuletzt vor vielen Millionen Jahren). Somit bringt dieses CO₂-Äquivalent des Ökostroms zum Ausdruck, daß die in der Atmosphäre enthaltene CO₂-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

CO₂-Entwicklung Wärmeverbrauch Kindergärten (Veränderungen jeweils zum Referenzjahr 2001)

Kindergarten	Crystal-Lake-Str.		Lilienstr.		Wengersteige		Stäuchle		R-Diesel-Str.	
Jahr	Verbrauch	Veränderung	Verbrauch	Veränderung	Verbrauch	Veränderung	Verbrauch	Veränderung	Verbrauch	Veränderung
	CO ₂ /Jahr		CO ₂ /Jahr		CO ₂ /Jahr		CO ₂ /Jahr		CO ₂ /Jahr	
1994			37,46 to	9,01 to	22,72 to	6,77 to	53,97 to	20,40	8,69 to	-3,11 to
1995			32,79 to	4,34 to	19,62 to	3,67 to	41,99 to	8,42	10,67 to	-1,12 to
1996			27,54 to	-0,91 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	0,00 to	17,32 to	1,37 to	40,62 to	7,05	10,94 to	-0,85 to
1999			32,37 to	3,91 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 = Referenzjahr			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	8,78 to	-3,01 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	9,52 to	-2,27 to
2016	1,69 to	0,09 to	31,53 to	3,07 to	13,49 to	-2,46 to	34,32 to	0,75	12,13 to	0,33 to
2017	1,79 to	0,10 to	34,52 to	6,07 to	24,59 to	8,64 to	26,10 to	-7,47	11,66 to	-0,13 to
2018	1,81 to	0,12 to	34,06 to	5,61 to	22,69 to	6,74 to	29,90 to	-3,67	13,33 to	1,53 to
2019	1,79 to	0,01 to	27,58 to	-0,87 to	24,94 to	8,99 to	28,65 to	-4,92	13,98 to	2,19 to
-48,05 to		-0,60 to	-13,41 to		2,93 to		-19,62 to		-17,34 to	