

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Kurzfassung	3
3. Bewertung	4
3.1 Gesamtstatistik 2013 – der schnelle Überblick	4
3.2 Wärmeverbrauch absolut	5
3.3 Stromverbrauch absolut	6
3.4 Wasserverbrauch absolut	7
3.5 Verbrauchsentwicklung absolut	7
3.6 Entwicklung des Verbrauchs zu den Bruttogeschossflächen	8
3.7 Jahreskosten nach Energieart und Entwicklung der Energiepreise	9
3.8 Einsparungen durch Veränderungen zum Basisjahr 2006	11
3.9 CO <sub>2</sub> Emissionen	13
3.10 Investitionen und Maßnahmen	14
4. Energiemanagement	
4.1 Definition Energiemanagement	15
4.2 Organisations- und Entscheidungsstrukturen	15
4.3 Dienstanweisung Energie der Stadt Biberach	15
4.4 Leitbild für Energieeffizienz und Klimaschutz	16
4.5 Nutzerverhalten	16
4.6 Hausmeisterschulungen	16
5. Benchmarking	
5.1 Vergleichskennwerte	17
5.2 Gesamtenergieverbrauchstruktur	17
5.3 Kennwertvergleich nach Gebäudegruppen	19
5.4 Verbrauchsübersicht	22
5.5 Straßenbeleuchtung	26
5.6 Signalanlagen	27
6. Erläuterungen	
6.1 Witterungsbereinigung	28
6.2 Emissionsberechnung	29
6.3 Begriffserklärungen	30

## 1. Einleitung

Der Energiebericht für alle Verbrauchsstellen im Zuständigkeitsbereich des Gebäudemanagements orientiert sich am Standardenergiebericht der Klimaschutz- und Energieagentur (KEA). Neben der Betrachtung der aktuellen Verbräuche und Kosten für Wasser, Strom und Heizenergie wird auch die Entwicklung seit 2006 dargestellt. Basis für den Energiebericht sind die jährlich erfassten Verbrauchsabrechnungen der Versorgungsunternehmen.

Nach Beschluss des Gemeinderats wird der Energiebericht in dieser Form alle 2 Jahre erstellt. Ein Energiebericht in Kurzfassung wird jährlich ins Internet eingestellt und dient dem Controlling innerhalb der Verwaltung und der Kommunikation mit den Nutzern.

Um witterungsbedingte Heizenergieschwankungen auszugleichen, werden die jährlichen Heizenergieverbräuche witterungsbereinigt dargestellt.

Durch die kontinuierliche Fortschreibung der Verbrauchsdaten ist der Bericht nicht nur eine Jahresbilanz sondern auch Energie- und Erfolgsbilanz für das Energiemanagement der Stadt.

Der Energiebericht soll politisch Verantwortliche, Nutzer und Objektverantwortliche sensibilisieren. Tendenziell steigende Preise an den Energiemärkten und die Abhängigkeit Deutschlands von Energieimporten aber auch die hinreichend bekannten Umweltfolgen unseres Energieverbrauchs machen deutlich, wie wichtig ein verantwortungsvoller Umgang mit diesen Ressourcen ist.

Dieser Verantwortung und Vorbildfunktion ist sich die Stadt Biberach bewusst. Wichtige Weichenstellungen wurden vorgenommen

- Klausurbeschlüsse des Gemeinderats aus dem Jahr 2011 zur Gebäudesanierung auch unter energetischen Gesichtspunkten, deren Wirkungen leider jedoch erst ab 2016 spürbar werden
- Einkauf von Ökostrom nach den Kriterien des European-Energy-Awards (zunächst mit einem Ökostromanteil von 30%, ab 2015 von 100%)
- Einstieg in ein Gebäudesanierungskataster
- 10 Punkte Leitbild für Energieeffizienz und Klimaschutz
- Aufbau eines technikgestützten zentralen Energiemanagements
- Zertifizierung im Rahmen des European-Energy-Awards

Das Handeln der Stadt Biberach muss sich dabei immer auch an den Zielen der Bundesregierung (u.a. Reduzierung des Primärenergieverbrauchs, Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen) und der Landesregierung (u.a. Niedrigstenergiestandard bei Neubauten ab 2019) orientieren.

## 2. Kurzfassung

### Verbrauchsentwicklung

Trotz der Vermehrung der zu bewirtschaftenden Fläche um ca. 2.000 m<sup>2</sup> (1,5%), dem weiteren Ausbau von Ganztagesbetrieben im Schul- und Kindergartenbereich und dem ständigen Ausbau der EDV Ausstattung ist der Energieverbrauch 2013 im Vergleich zu 2011 bei Wärmewitterungsbereinigt um 8,3 % gesunken und der Stromverbrauch nur minimal um 0,8 % gestiegen.

Bei den verbrauchsintensiven Gebäuden (Seite 8) ist der Wärmekennwert von 2011 mit 93,1 kWh/qm auf 2013 mit 83,6 kWh/qm gesunken. Der Stromkennwert sinkt minimal von 20,2 kWh/qm auf 20,1 kWh/qm. Diese positive Entwicklung beruht auf der konsequenten Betreuung der Anlagen und dem laufenden Energiecontrolling. Grundlegende energieeinsparende Sanierungen sind zwar beschlossen, aber noch nicht umgesetzt.

### Kostenentwicklung

Die größten Kostenblöcke sind die Wärme- und danach die Stromkosten. Bei den Wärmekosten (2011-2013 +4,4%) liegt der Schwerpunkt weiterhin beim Gas. Mit der Gasausschreibung konnte der Gaspreis in 2013 nochmals gesenkt werden.

Die Stromkosten stiegen um 14,1 % (2011–2013) durch die Erhöhung der EEG-Umlage, die Erhöhung der Netznutzungsentgelte und der Einführung neuer Umlagen innerhalb der Vertragslaufzeit weiter an.

### Kennzahlenvergleich

Die Gebäude der Stadt Biberach liegen im Vergleich der "ages"-Durchschnittswerte überwiegend gut.

Orientiert sich die Stadt Biberach jedoch am besten Viertel der Vergleichsgebäude zeigt sich ein erhebliches Einsparpotential. Energetisch sanierte Vergleichsgebäude in der ages-Studie und ein überproportionaler Anteil von Gebäuden aus den 60er und 70er der Stadt Biberach im Originalzustand treffen hier aufeinander. Die Schwachstellen innerhalb des Gebäudeportfolios sind bekannt und werden im Gebäudesanierungskataster abgearbeitet.

Weitere Handlungsfelder und Anstöße für das Energiemanagement der Stadt Biberach werden sich aus der Mitarbeit und Teilnahme am European Energy Award (EEA) ergeben.

### 3. Bewertung

#### 3.1 Gesamtstatistik – der schnelle Überblick

Die Gesamtstatistik umfasst die Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsdaten aller über das Gebäudemanagement abgerechneten Liegenschaften und Abnahmestellen im Vergleich 2013/2012 bzw. 2012/2011.

Energiestatistik 2013	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>		
	Verbrauch in kWh	in %	in % zum Vorjahr	Kosten in EURO	in %	in % zum Vorjahr	CO <sub>2</sub> in Tonnen	Anteil an Gesamt CO <sub>2</sub> Emmissionen in %	in % zum Vorjahr
Heizöl	159.990	0,89	-20,32	11.663	0,88	-19,65	50,08	1,36	-16,59
Gas	11.087.526	61,82	-7,19	480.846	36,38	-9,15	2.649,92	72,09	5,13
Holz (Holzpellets)	1.518.510	8,47	128,07	64.440	4,88	122,11	27,33	0,74	193,23
Nahwärme	1.892.427	10,55	3,30	190.359	14,40	7,46	406,87	11,07	86,64
<b>Strom</b>	<b>3.275.919</b>	<b>18,27</b>	<b>4,30</b>	<b>574.433</b>	<b>43,46</b>	<b>13,87</b>	<b>541,68</b>	<b>14,74</b>	<b>-30,74</b>
Endenergie Wärme gesamt	14.658.453		0,09	747.309		-0,35	3.134,20		11,62
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	13.778.946		-5,91	747.309		-0,35	-	-	
Endenergieeinsatz gesamt	17.934.372	100,00	0,84	1.321.742	100,00	5,37	3.675,88	100,00	2,39
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	17.054.865		-4,11	1.321.742			-	-	

Energiestatistik 2012	Verbräuche			Kosten			CO <sub>2</sub>		
	Verbrauch in kWh	in %	in % zum Vorjahr	Kosten in EURO	in %	in % zum Vorjahr	CO <sub>2</sub> in Tonnen	Anteil an Gesamt CO <sub>2</sub> Emmissionen in %	in % zum Vorjahr
Heizöl	200.784	1,13	43,77	14.516	1,16	65,14	60,034	1,67	43,77
Gas	11.946.106	67,17	-1,91	529.268	42,19	-2,49	2.520,628	70,21	-3,23
Holz (Holzpellets)	665.812	3,74	55,29	29.012	2,31	86,74	9,321	0,26	55,28
Nahwärme	1.831.926	10,30	7,32	177.145	14,12	19,11	217,999	6,07	7,32
<b>Strom</b>	<b>3.140.901</b>	<b>17,66</b>	<b>-3,31</b>	<b>504.464</b>	<b>40,22</b>	<b>0,24</b>	<b>782,084</b>	<b>21,78</b>	<b>1,90</b>
Endenergie Wärme gesamt	14.644.628		1,31	749.940		4,77	2.807,983		-1,67
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	14.644.628		-2,58	749.940		4,77	-	-	
Endenergieeinsatz gesamt	17.785.529	100,00	0,47	1.254.404	100,00	2,90	3.590,068	100,00	-0,92
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	17.785.529		-2,71	1.254.404			-	-	

Tab.: Energieverbrauch aller vom GM betreuten Liegenschaften und Anlagen (ohne Straßenbeleuchtung und Verbräuche Wohnungswirtschaft)

#### Gesamtenergieeinsatz

Der bereinigte Gesamtenergieeinsatz lag 4,1 % unter dem Vorjahresergebnis.

#### Gesamtkosten

Die nicht witterungsbereinigten Kosten für Strom- und Heizenergie im Jahr 2013 betragen netto 1.321.742 €. Dies entspricht einer Steigerung von 5,37 % gegenüber dem Vorjahr. Ohne den Strommehrverbrauch im Neubau der Realschule, im Vergleich zum alten Standort, wären die Gesamtkosten lediglich um ca. 3% gestiegen

### 3.2 Wärmeverbrauch absolut

Der absolute Wärmeverbrauch liegt 2013 um 0,1 % höher als im Vorjahr, witterungsbereinigt jedoch um sehr gute 5,9% niedriger. Die positive Entwicklung der Vorjahre hält an.

Der Heizölverbrauch ist rechnerisch gegenüber dem Vorjahr um 20,3 % wegen fehlender Jahresabgrenzung in einem Gebäude gesunken. Die Jahresabgrenzung wird in Zukunft durchgeführt.

Der Holzpelletsanteil für den Komplex PG/WG konnte um 128 % gegenüber dem Jahr 2012 gesteigert werden. Diese unter CO<sub>2</sub>-Gesichtspunkten positive Entwicklung war erst möglich mit der neu eingebauten Gebäudeleittechnik, die eine Feinabstimmung der Energieerzeuger (Gaskessel, Pelletkessel und BHKW) ermöglicht.

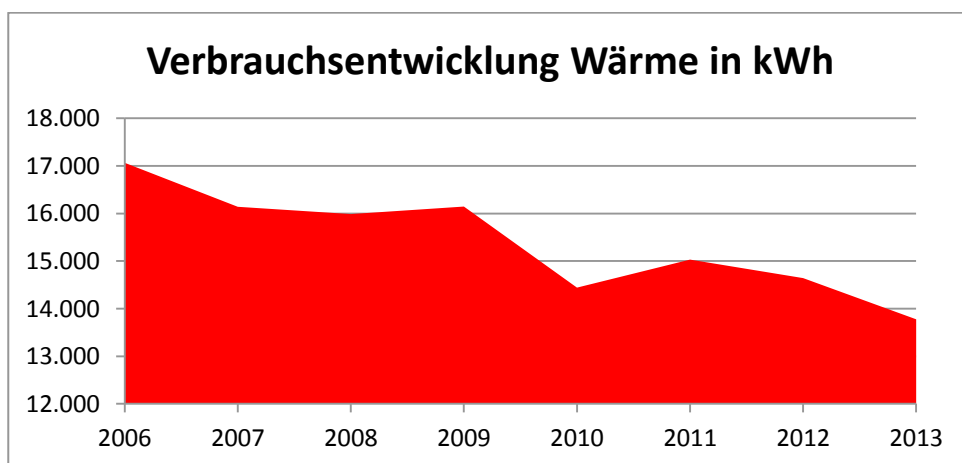
Der geplante Pelletkesselanteil von 2,1 Mio. kWh lässt sich jedoch nicht erreichen. Haftungsansprüche gegenüber dem Planungsbüro können nach anwaltlicher Prüfung nicht geltend gemacht werden.

Eine nennenswerte Einsparung ist mit der Steigerung leider nicht verbunden, da sich der Gas- und Pelletspreis stark angenähert haben.

2013 konnte der Gesamtwärmeverbrauch am WG/PG um 7% zum Vorjahr gesenkt werden. Die Verschiebung vom Gas zum Pelletseinsatz ergab eine CO<sub>2</sub> Ersparnis von 168 Tonnen.

Der spezifische Wärmeverbrauch je qm ist im Vergleich zu 1999 bereits um 19,9 % gesunken.

Der bereinigte Wärmeverbrauch sinkt weiterhin. Die Einbindung der Nutzer und Hausmeister, der Ausbau der Gebäudeleittechnik und der Neubau der Realschule zeigen Wirkung.



### 3.3 Stromverbrauch absolut

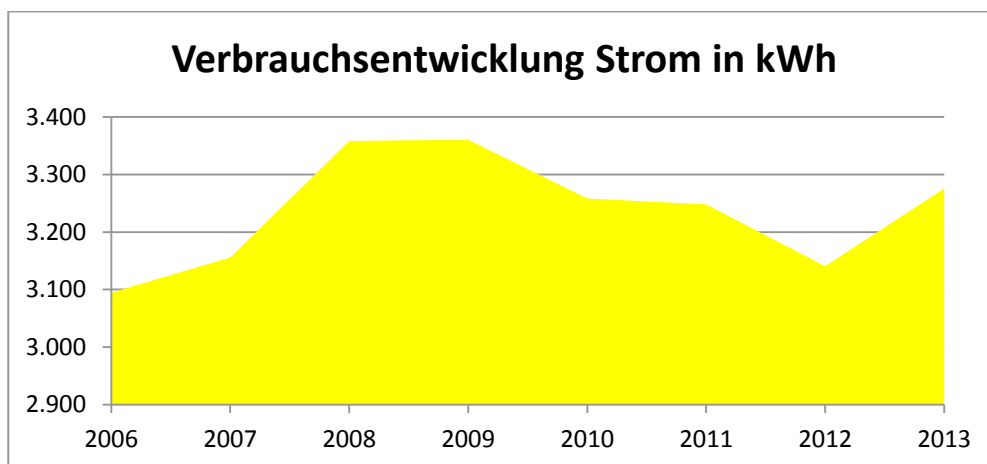
Der Stromverbrauch liegt 4,3 % über dem des Vorjahres

Die Realschule am neuen Standort liegt weit über den erwarteten Werten. Der geplante Stromverbrauch für das RBZ (Schule, GT-Bereich, Mensa und Halle) für den Betrieb von September bis Dezember 2013 in Höhe von ca. 110.000 kWh konnte nicht eingehalten werden. Tatsächlich lag der Verbrauch bei 229.499 kWh.

Vom Planer wurde bei der Hochrechnung die technische Ausstattung der Schule nicht berücksichtigt. Außerdem wird der Strom für die Mensa, entgegen der Planung, von der Stadt und nicht direkt vom Caterer eingekauft.

Ein weiterer Grund für den Mehrverbrauch ist die verzögerte Bus- und Gebäudeleittechnik-Programmierung, die voraussichtlich erst im November 2014 abgeschlossen werden kann. Optimierungen unter Begleitung der Hochschule sind damit erst ab Jahresende 2014 möglich.

Der Anstieg des Stromverbrauchs 2013 liegt bei 135.018 kWh. In der neuen Realschule liegt der Stromverbrauch für die Monate September-Dezember um ca. 169.000 kWh höher als am alten Standort. Dies gilt es zu korrigieren.



### 3.4 Wasserverbrauch absolut

2012 schlug ein Abrechnungsfehler des Versorgers und der extrem geringe Gießwasserverbrauch der Friedhöfe positiv zu Buche. 2013 wurde der Abrechnungsfehler bereinigt. Im Schnitt sinkende Tendenz.

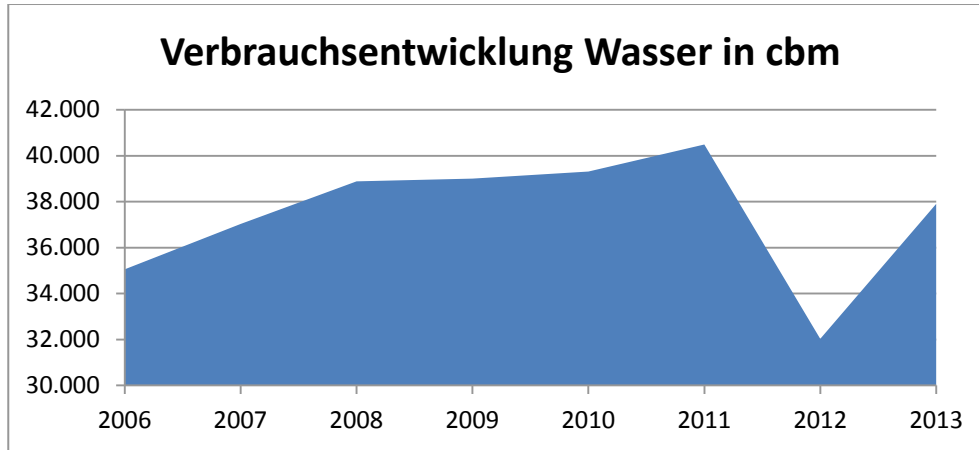


Abb. Entwicklung der Verbräuche

### 3.5 Verbrauchsentwicklung absolut

Vergleich Energie- und Wasserverbrauch 2013/2012:

Energieverbrauch 2013 ( Alle durch das GM betreuten Liegenschaften und Abnahmestellen ohne Straßenbeleuchtung und ohne WWB)		Wasserverbrauch 2013  (alle kommunalen Abnahmestellen, ohne Abwassermengen)	
Strom	Wärme		m <sup>3</sup>
	gemessen	witterungsbereinigt	
kWh	kWh		
3.275.919	14.658.453	13.778.946	37.899
Veränderungen gegenüber dem Vorjahr			
4,30%	0,09%	-5,91%	18,35%

Tab.: Verbrauchswerte 2013, Witterungsbereinigung mit Klimafaktor 0,94.

### 3.6 Entwicklung des Verbrauchs zu den Bruttogeschossflächen

Die 40 wichtigsten und kostenintensivsten Gebäude umfassen ca. 87 Prozent des Gesamtverbrauches.

Der Verbrauch dieser Gebäude (siehe Aufstellung Seite 20-23) ist jedoch immer in Anbetracht der Flächenveränderungen zu betrachten. Der Index aus Verbrauch je qm, bezogen auf das Basisjahr 2006, stellt die langfristige Entwicklung dar.

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt			Strom			Wasser		
		Verbrauch in kWh	kWh/m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in kWh	kWh/m <sup>2</sup>	Index	Verbrauch in m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	Index
2006	135.219	14.822.189	109,62	100,0	2.726.033	20,16	100,0	22.607	0,167	100,0
2007	137.089	13.911.918	101,48	92,6	2.807.856	20,48	101,6	21.727	0,158	94,8
2008	139.419	13.827.999	99,18	90,5	3.009.940	21,59	107,1	21.290	0,153	91,3
2009	140.804	13.589.153	96,51	88,0	2.988.316	21,22	105,3	23.539	0,167	100,0
2010	140.538	12.548.470	89,29	81,5	2.905.878	20,68	102,6	22.372	0,159	95,2
2011	141.184	13.149.922	93,14	85,0	2.850.856	20,19	100,2	22.522	0,160	95,4
2012	140.698	12.627.688	89,75	81,9	2.725.985	19,37	96,1	22.192	0,158	94,3
2013	142.787	11.935.713	83,59	76,3	2.872.177	20,12	99,8	21.471	0,150	89,9

Tab.: Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Flächen zum Basisjahr.

Die Flächenveränderung über die Jahre resultiert aus verschiedenen An- bzw. Umbauten an den Gymnasien, der Privatisierung Zeughausgasse 4, der Schließung der Rathausarkaden, Anbau und Sanierung Gaisentalschule und des Neubaus des Räumlichen Bildungszentrums. Die Fläche des Räumlichen Bildungszentrums wurde anteilig zu 4/12 (September – Dezember 2013) eingerechnet. Näheres hierzu auch unter Punkt 3.10 Investitionen und Maßnahmen.

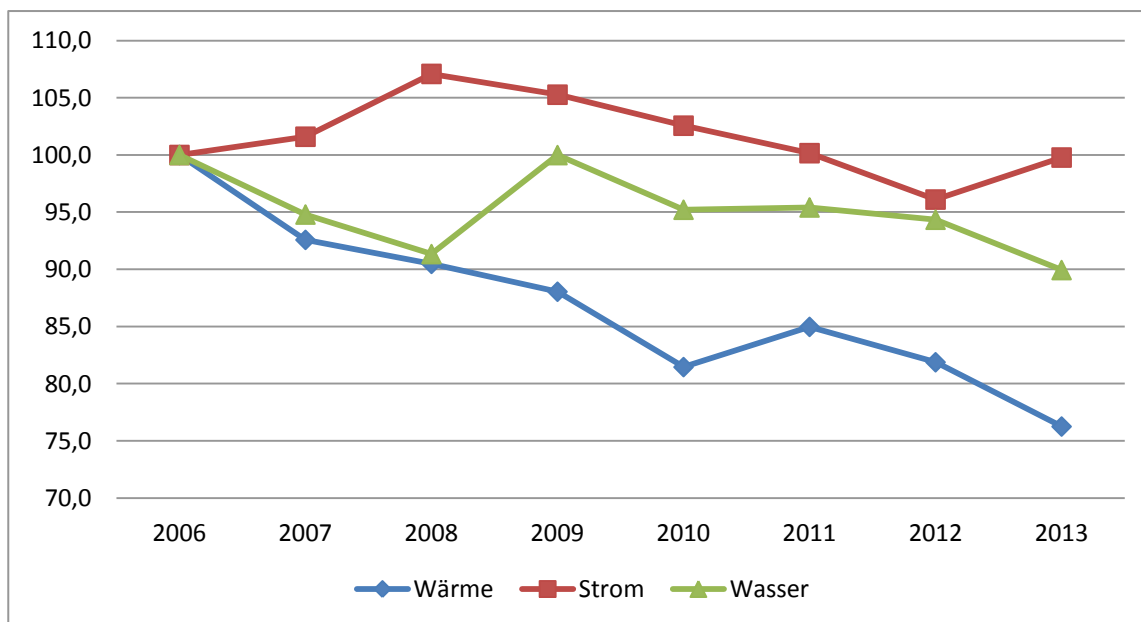


Abb.: Entwicklung Strom-, Wärme- und Wasserindex seit dem Basisjahr 2006



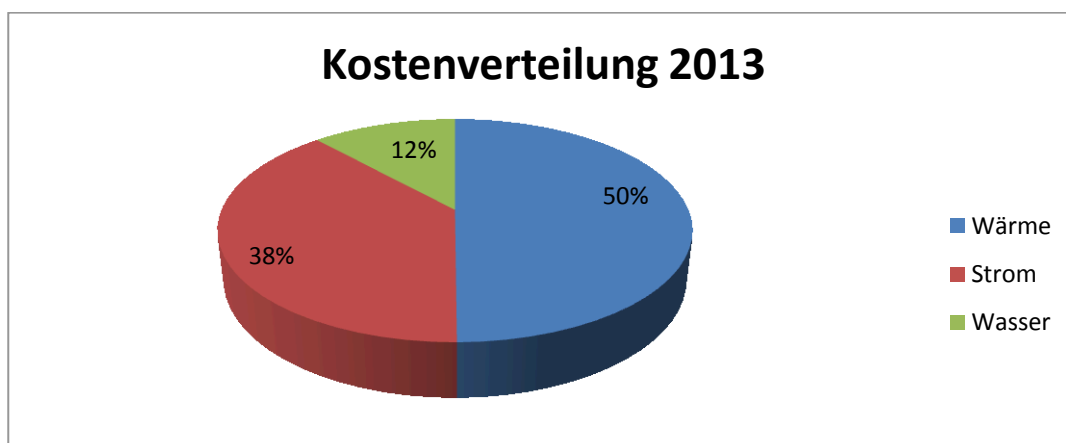
### 3.7 Jahreskosten nach Energieart und Entwicklung der Energiepreise

Die verbrauchsgebundenen Nettokosten für Energie und Wasser für die vom GM betreuten Gebäude und Abnahmestellen schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten 2013		Wasserkosten 2013
Wärme	Strom	
(€)	(€)	(€)
747.309	574.433	176.050
Veränderungen gegenüber dem Vorjahr		
-0,35%	13,87%	18,66%

Tab.: Verbrauchskosten 2013

Im Berichtsjahr 2013 beliefen sich die Gesamtkosten für Energie- und Wasserversorgung auf insgesamt 1.497.792 €. Gegenüber dem Jahr 2012 stellt dies eine Steigerung um 6,77 % dar. Dies ist größtenteils witterungsbedingt.



Tab.: Verbrauchskostenstruktur 2013 in %

Die verbrauchsgebundenen Gesamtkosten (Energie und Wasser) der vom GM betreuten Liegenschaften und Abnahmestellen, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, entwickelten sich wie folgt:

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pellets	-	-	1.914	12.561	17.690	15.536	29.012	64.440
Heizöl	14.865	12.624	16.957	14.562	9.640	8.790	14.516	11.663
Wärme	184.197	164.434	191.246	174.330	201.435	148.720	177.145	190.359
Gas	646.379	606.601	762.048	772.973	594.694	542.779	529.268	480.846
Strom	410.675	419.472	440.816	456.537	457.580	503.237	504.464	574.433
Wasser	122.009	134.733	130.432	128.272	153.948	165.505	148.360	176.050
<b>Gesamt</b>	<b>1.378.125</b>	<b>1.337.864</b>	<b>1.543.413</b>	<b>1.559.235</b>	<b>1.434.987</b>	<b>1.384.567</b>	<b>1.402.765</b>	<b>1.497.792</b>

Tab.: Gesamtkosten (in €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften von 2006 bis 2013

Im vorliegenden Berichtszeitraum von 2006 bis 2013 haben sich die nicht witterungsbereinigten Verbrauchskosten um moderate 8,6 % erhöht.

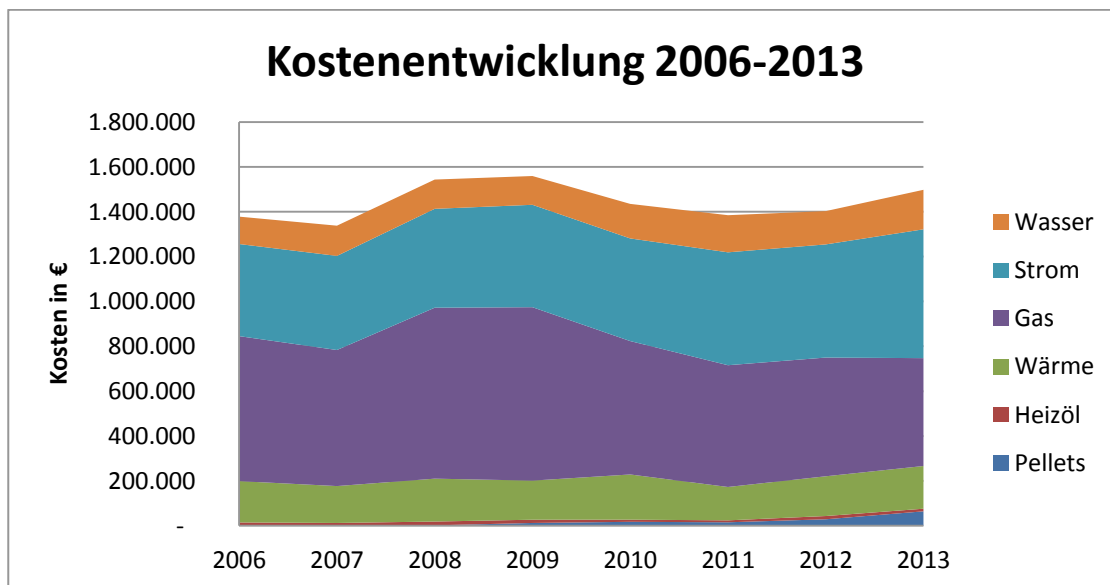


Abb.: Gesamtkosten zur Bereitstellung Energie für die vom GM betreuten Abnahmestellen 2006 bis 2013

### Entwicklung der Einkaufspreise für die Stadt

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pellets	-	-	0,0295	0,0280	0,0350	0,0362	0,0436	0,0424
Heizöl	0,0483	0,0488	0,0577	0,0510	0,0511	0,0629	0,0723	0,0729
Wärme	0,0894	0,0918	0,1010	0,1033	0,0831	0,0871	0,0967	0,1006
Gas	0,0473	0,0470	0,0568	0,0583	0,0448	0,0446	0,0443	0,0434
Strom	0,1327	0,1329	0,1341	0,1414	0,1404	0,1549	0,1606	0,1754
Wasser/Abwasser	4,43	4,17	4,14	3,89	5,32	5,23	4,63	4,65

Tab.: Preisentwicklung der einzelnen Energieträger und Wasser seit 2006 in €/kWh bzw. €/m<sup>3</sup>. Preise inkl. aller Abgaben und Grundgebühren ohne Umsatzsteuer.

### 3.8 Einsparungen durch Veränderungen zum Basisjahr 2006

Die Aussagen im Haushaltsplan 2015 auf Seite 33 liefern ein einseitiges Bild, da die Werte nicht witterungsbereinigt dargestellt sind. Außerdem müssen Flächenmehrungen in die Berechnungen einbezogen werden.

Die veränderten Betriebsformen an Schulen und Kitas (Ganztagesbetrieb) führen verständlicherweise zu einem höheren Strom- und Wärmebedarf.

Die einzelnen Einsparungen werden durch einen Vergleich des Basisjahres 2006 mit den Folgejahren deutlich. Dabei wird angenommen, dass der Verbrauch 2006 pro Quadratmeter konstant ist. Dieser Wert wird mit den aktuellen Preisen hochgerechnet und den tatsächlichen Kosten gegenübergestellt.

In den Jahren 2007 – 2013 betragen die Wenigerausgaben der Stadt ca. 760.000 Euro.

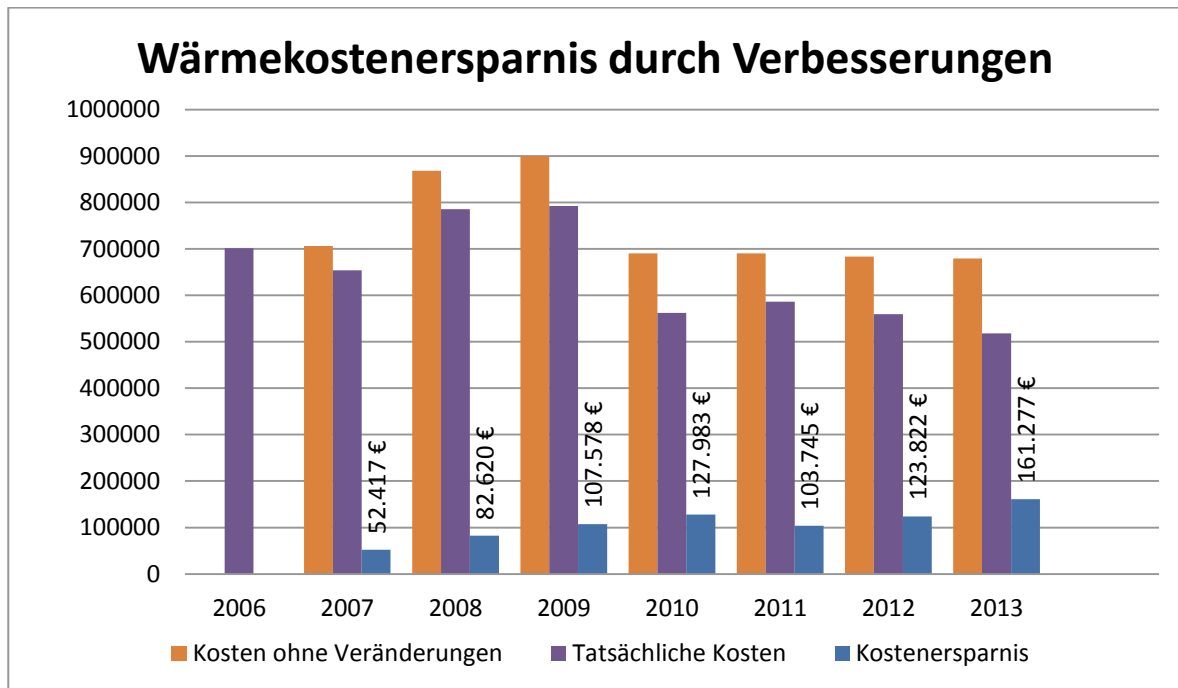


Abb.: Kostensparnis Wärme jährlich

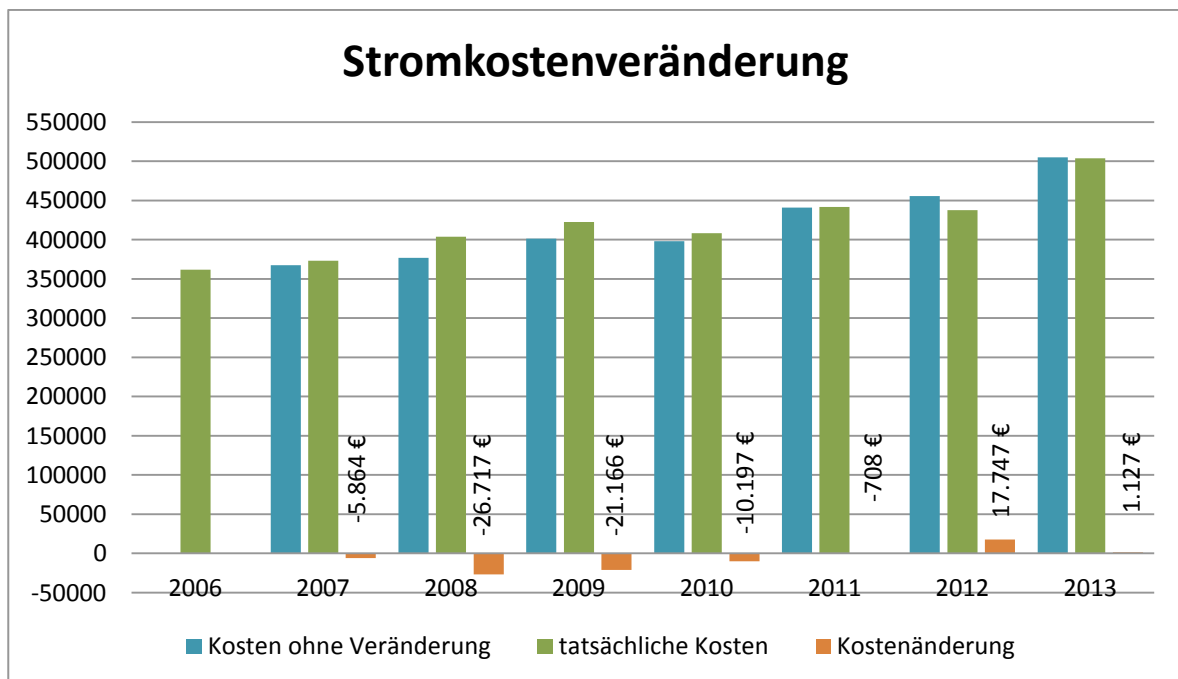


Abb.: Kostenveränderung Strom jährlich

### 3.9 Emissionsentwicklung

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln.

Die Emissionsberechnung war nach Vorgaben des Landes für das Jahr 2013 mit geänderten Faktoren vorzunehmen. Trotz sinkender Verbräuche und Einrechnung des Ökostromanteils steigt die Gesamtemission um 86 Tonnen zum Vorjahr an. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die Emissionen 2013 in der Alt- und Neufassung dargestellt.

Einzelheiten zur Berechnung unter 6.2 Emissionsberechnung.

	CO <sub>2</sub> in Tonnen
Strom	542
Wärme	3134
Summe	3676

Abb.: Emissionen 2013

Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für den Stromverbrauch aufgrund Angaben des Stromlieferanten e.wa gemäß §42 Energiewirtschaftsgesetz: CO<sub>2</sub>-Emissionen: Graustrom 307g/kWh, Ökostrom 0g/kWh

Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärmeverbrauch unter Verwendung der beim Ministeriums für Umwelt und dessen Förderprogramm Klimaschutz-Plus veröffentlichten spezifischen Emissionsfaktoren (Gemis 4.93). CO<sub>2</sub>-Äquivalent in g/kwh für: Heizöl 313, Erdgas 239, Holzpellets 18, Nahwärme 215.

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

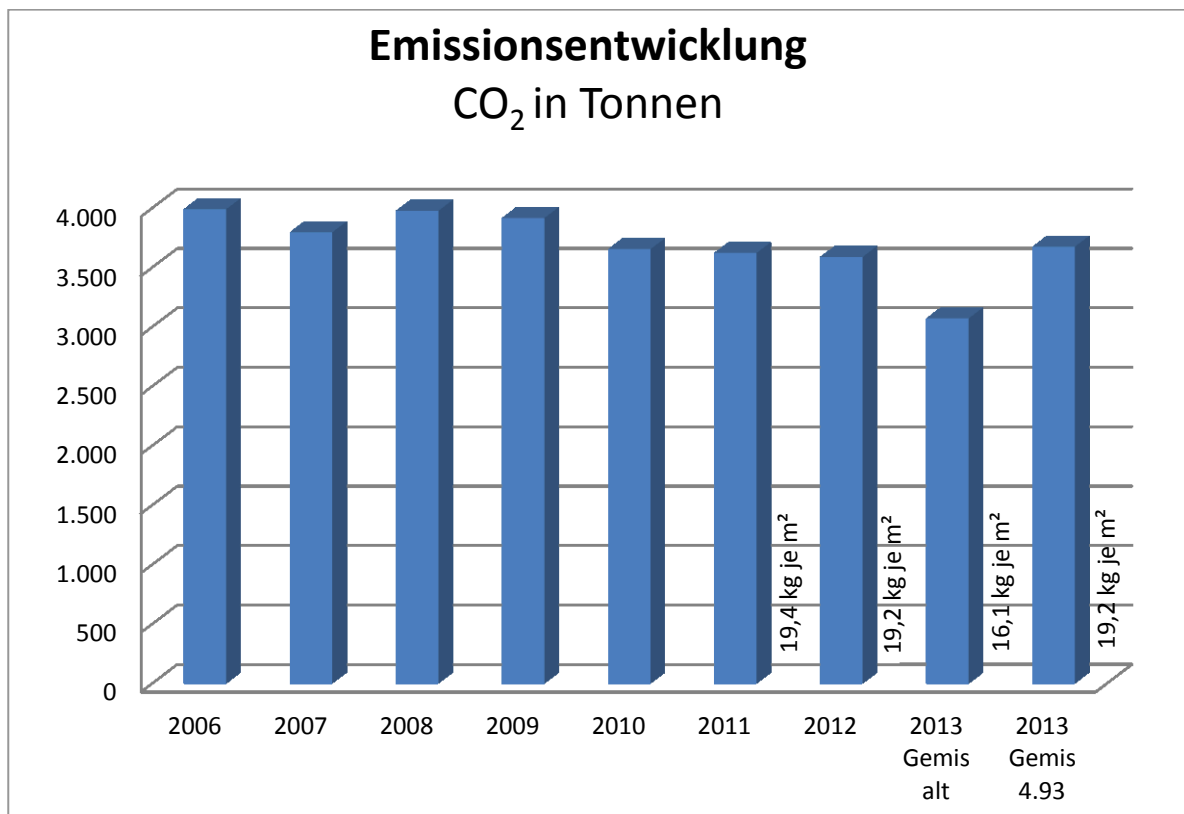


Abb.: Entwicklung der Emissionen

### 3.10 Investitionen und Maßnahmen in den letzten 4 Jahren

Objekt	Jahr	Maßnahme
Juks	2010	Vollwärmeschutz außen Einbau neuer Fenster
PG-Halle	2010	Energetische Sanierung
Rathaus Biberach	2010	Schließung der Arkaden und Austausch der Fenster im Foyerbereich
WG	2010	Flursanierung
Grundschule Birkendorf	2011	Erneuerung der Fenster im Lehrschwimmbecken
Stadtbücherei	2011	Neues Beleuchtungskonzept
Gaisentalschule	2011	Energetische Sanierung Dach und Fenster Erweiterung
Kindergarten Ringschnait	2012	Erneuerung Beleuchtung
Stadtbücherei	2013	Fertigstellung Beleuchtung 2. Bauabschnitt
Neubau Dollinger Ralschule	2013	Inbetriebnahme September 2013

Kindergarten St. Nikolaus	2013	Flachdachsanierung (keine Auswirkung im Energiebericht, da kirchlicher Träger)
------------------------------	------	--

## 4. Energiemanagement

### 4.1 Definition Energiemanagement

Als kommunales Energiemanagement (KEM) bezeichnet man die Tätigkeiten und Initiativen, um den Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden nachhaltig und dauerhaft zu senken. KEM integriert und koordiniert Aufgaben und Techniken zur Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energie und damit von Schadstoffemissionen in den kommunalen Gebäuden, so dass eine einheitliche Strategie umgesetzt werden kann. Dazu werden folgende Aufgaben und Zielsetzungen festgelegt:

- Senkung der kommunalen Betriebskosten
- Senkung der Verbräuche und somit Schonung der knappen fossilen Energieressourcen
- Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen als Beitrag zum Klimaschutz
- Beeinflussung des Nutzerverhaltens
- Gebäudeanalysen und Energiekonzepte im Bestand
- Betriebsoptimierung
- Hausmeisterschulungen

Zentrale Voraussetzung für ein effizientes kommunales Energiemanagement ist, dass alle energierelevanten Aufgaben ämterübergreifend koordiniert und aufeinander abgestimmt werden.

### 4.2 Organisation und Entscheidungsstrukturen

Aufgabe	Zuständiges Fachamt
Projektentwicklung, Erwerb und Verwaltung	Gebäudemanagement (GM), Liegenschaftsamt (LA) und Hochbauamt (HBA)
Planung, Bauleistung, Vergabe	HBA, GM
Errichtung	HBA
Betrieb und Instandhaltung, Ersatzbeschaffung	GM
Wartung	GM
Energiebezug	GM
Hausmeister	GM
Energie-Controlling	GM
Sanierung	GM, HBA

### 4.3 Dienstanweisung Energie der Stadt Biberach

Diese Handlungsanleitung sollte in allen städtischen und angemieteten Gebäuden angewandt werden. Sie enthält Hinweise für den wirtschaftlichen Betrieb von energieverbrauchenden Anlagen, die Betriebssicherheit und den Umweltschutz.

Die Dienstanweisung ist für jeden Mitarbeiter im Intranet unter dem Menü "Wissen" -> "Dienstanweisungen" zugänglich.

#### **4.4. Leitbild für Energieeffizienz und Klimaschutz**

Das vom Gemeinderat beschlossene Leitbild ist im Bereich Gebäudeneubau, Gebäudesanierung und Gebäudebewirtschaftung für alle Beteiligten Fahrplan und Richtschnur u.a. durch:

- geeignete Neubauten sollen den Standard Niedrigstenergiegebäude erhalten
- bei Außensanierungen soll der Wärmebedarf um mind. 50 % reduziert werden
- bei umfangreichen Sanierungen und Neubauten wird der Einsatz von 100% erneuerbarer Energie angestrebt

#### **4.5 Nutzerverhalten**

Durch die positive Beeinflussung des Nutzerverhaltens lassen sich durchschnittlich 10 % Energieeinsparungen erzielen. Die Bewusstmachung von Energieverbräuchen und –kosten des jeweiligen Gebäudes, führt zu einer Sensibilisierung der Mitarbeiter und Gebäudenutzer. Es müssen Wege gefunden werden, den Nutzer für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie zu gewinnen und dauerhaft dafür zu motivieren.

Eine detaillierte Beschreibung von Verhaltensregeln (richtiges Lüften, Raumtemperatur, Umgang mit Beleuchtung und Elektrogeräten usw.) sind der Dienstanweisung Energie der Stadt Biberach zu entnehmen.

#### **4.6 Hausmeisterschulungen**

Besonders Hausmeister stellen ein entscheidendes, aber auch besonders sensibles Element im Bereich des Nutzerverhaltens dar. Sie müssen Schulleitung, Schulträger, Schüler und Lehrer gerecht werden.

In regelmäßigen Hausmeisterschulungen wird das notwendige Fachwissen zum Thema Energiesparen und die Bedeutung der Hausmeister als Energiemanager vermittelt.



## 5. Benchmarking

### 5.1. Vergleichskennwerte

Energieverbrauchskennwerte geben den spezifischen Jahresenergieverbrauch bezogen auf eine Bezugsgröße – in der Regel ein Flächenmaß – an. Sie erlauben so die grobe Beurteilung des energetischen Verhaltens eines Gebäudes, die Kontrolle des Energieverbrauchs und den Nachweis von Energie- und Kosteneinsparungen nach erfolgten Sanierungsmaßnahmen oder Nutzungsoptimierungen.

### 5.2 Gesamtenergieverbrauchsstruktur

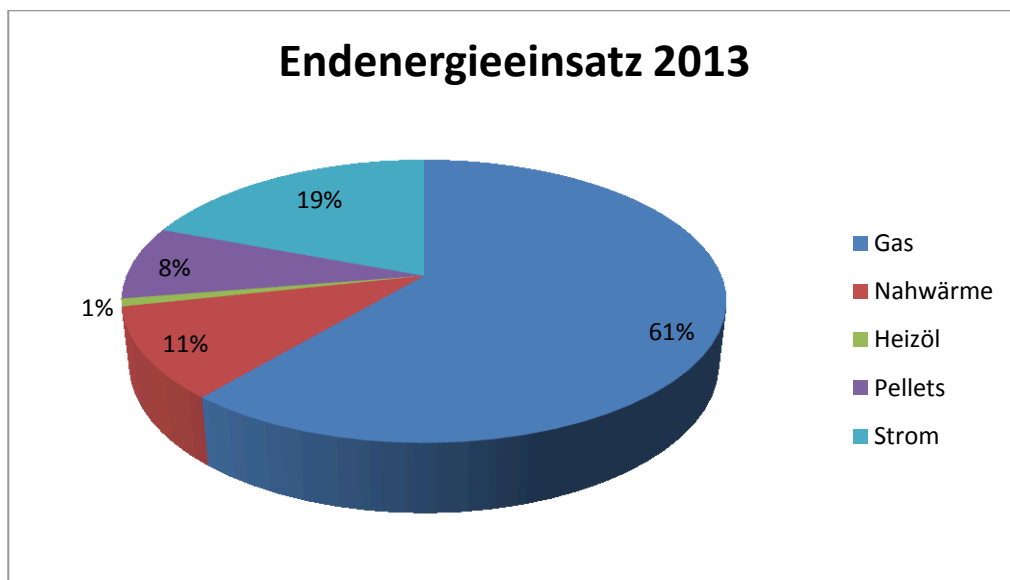


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) aller vom GM betreuten Liegenschaften und Abnahmestellen

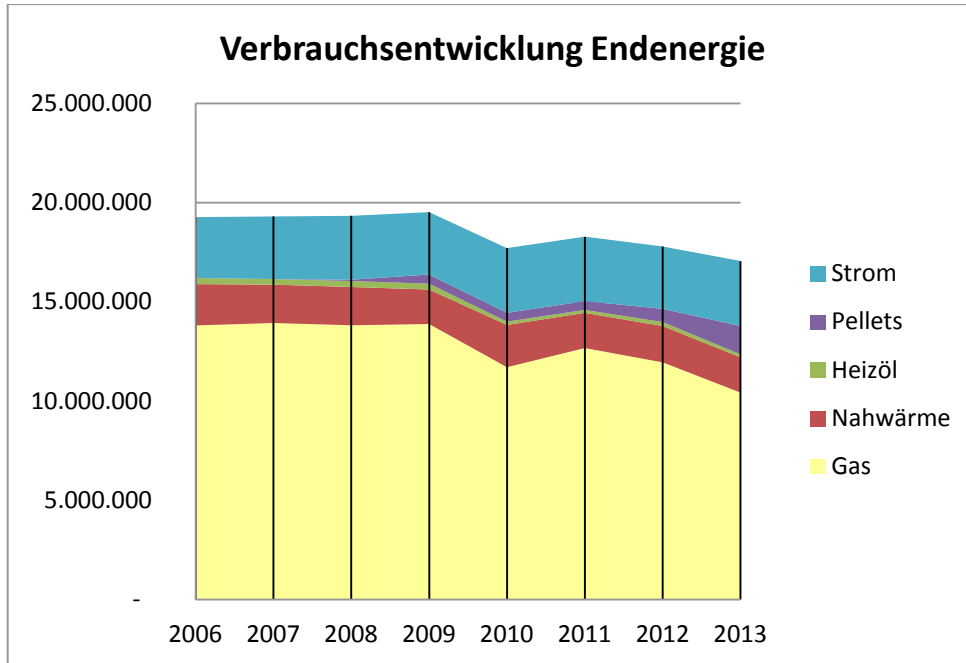


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) und Endenergie (kWh) aller vom GM betreuten Liegenschaften und Abnahmestellen

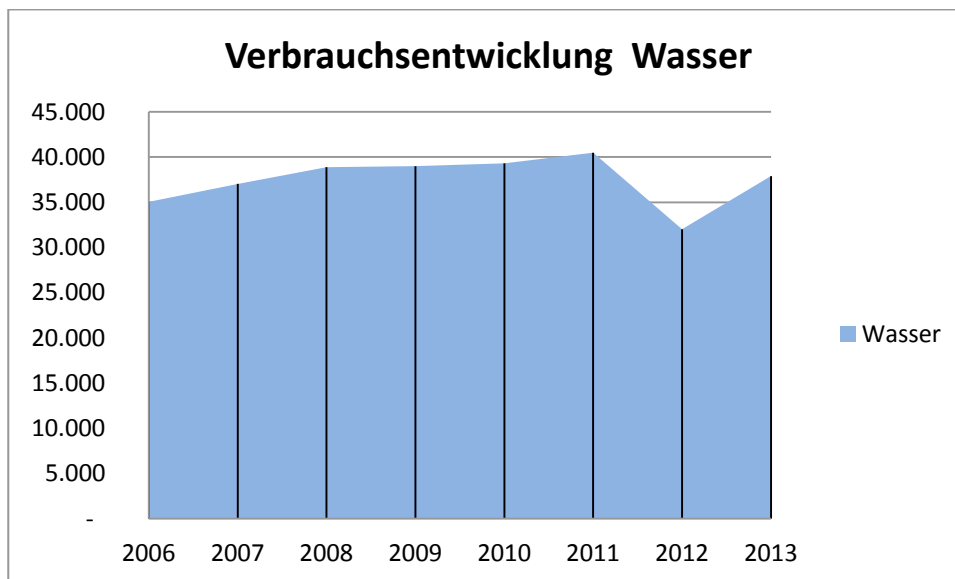


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs an Wasser (m³) aller vom GM betreuten Liegenschaften und Abnahmestellen

### 5.3 Kennwertvergleich nach Gebäudegruppen 2013

Für den Kennwertvergleich werden die Kennzahlen der "ages GmbH", Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse, herangezogen. Die ages GmbH ist seit über 15 Jahren vorwiegend für öffentliche Auftraggeber in den Bereichen Energieberatung und Planung tätig. Die Darstellung der Kennzahlen erfolgt wie bei der Darstellung der Indexierten Verbrauchsentwicklung unter 3.3, nur für die wichtigsten Gebäudegruppen, die sowohl den Großteil der Fläche der vom GM betreuten Gebäude als auch ca. 87 % des Verbrauchs der vom GM betreuten Gebäude und Abnahmestellen ausmacht.

#### Tabellenbeschreibung

Bezugsfläche BGF in m <sup>2</sup>	<p>In der folgenden Tabelle werden die einzelnen Gebäude und deren Kennwerte aufgeführt. Zunächst wird die herangezogene Bezugsfläche (Bruttogeschossfläche) BGF im Jahr 2013 aufgeführt.</p>
Jahresverbrauch gesamt  Wärme Strom Wasser  Verbräuche/m <sup>2</sup>  Wärme (kWh/m <sup>2</sup> ) Strom (kWh/m <sup>2</sup> ) Wasser (l/m <sup>2</sup> )	<p>Die Jahresverbräuche werden für das gesamte Jahr in Kilowattstunden (Wärme, Strom) und Kubikmeter (Wasser) angegeben.</p> <p>Diese werden durch die jeweilige Bezugsfläche dividiert. Das Ergebnis daraus sind die spezifischen Kennwerte pro m<sup>2</sup> der Gebäude für das Jahr 2013.</p>
Vergleichswerte AGES Medianwert Unteres Quartilsmittel  Wärme (kWh/m <sup>2</sup> ) Strom (kWh/m <sup>2</sup> ) Wasser (l/m <sup>2</sup> )	<p>Die berechneten Kennwerte werden dann mit den Werten nach "ages" verglichen.</p> <p>Der Medianwert stellt den Mittelwert für Verteilungen in der Statistik dar. Der Median einer Auflistung von Zahlenwerten ist der Wert, welcher an der mittleren Stelle steht, wenn man die Werte der Größe nach sortiert.</p> <p>Der untere Quartilsmittelwert wird als Richtwert im Sinne von VDE 3807 Blatt 1 ermittelt. Dieser Wert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Daten der aufsteigend sortierten Kennwerte.</p>

Gebäude	Bezugsfläche BGF in m²	Jahresverbrauch gesamt			Verbräuche kWh bzw. Liter je m²			Vergleichswerte AGES je m²						
		Wärme kWh bereinigt	Strom kWh	Wasser m³	Wärme	Strom	Wasser	Vergleichswert Median			Unteres Quartilsmittel			
								Wärme	Strom	Wasser	Wärme	Strom	Wasser	
<b>Verwaltungsgebäude</b>														
Historisches Rathaus	4.212,28	345.806	168.859	520	82,09	40,09	123,45	92	20	140	50	8	59	
Klösterle	1.347,75	91.911	33.141	184	68,20	24,59	136,52	92	20	140	50	8	59	
Bawa	2.958,67	104.778	44.300	388	35,41	14,97	131,14	92	20	140	50	8	59	
Baudezernat	4.190,28	198.089	33.805	117	47,27	8,07	27,92	92	20	140	50	8	59	
Kulturdezernat	761,27	45.190	9.947	70	59,36	13,07	91,95	92	20	140	50	8	59	
Rathaus Stafflangen	926,03	39.002	4.740	39	42,12	5,12	42,12	92	20	140	50	8	59	
Rathaus Mettenberg	498,32	21.275	4.491	17	42,69	9,01	34,11	92	20	140	50	8	59	
Rathaus Ringschnait	522,84	35.766	4.641	119	68,41	8,88	227,60	92	20	140	50	8	59	
Rathaus Rißegg	101,00	9.926	3.280	9	98,28	32,48	89,11	92	20	140	50	8	59	
Summe Verwaltungsgebäude	15.518,44	891.744	307.204	1.463										
<b>Kindergärten</b>														
Kiga Fünf Linden	733,73	71.313	9.292	310	97,19	12,66	422,50	148	13	339	76	7	149	
Kiga Mettenberg	706,19	47.796	8.736	234	67,68	12,37	331,36	148	13	339	76	7	149	
Kiga Rißegg	500,81	57.084	7.128	134	113,98	14,23	267,57	148	13	339	76	7	149	
Kiga Ringschnait	658,70	69.664	8.688	165	105,76	13,19	250,49	148	13	339	76	7	149	
Kiga Waldseerstr.	194,57	49.624	3.365	94	255,04	17,29	483,12	148	13	339	76	7	149	
Summe Kindergärten	2.794,00	295.481	37.209	937										
<b>Schulen (mit Turnhallen)</b>														
WG/PG	35.922,15	2.892.607	672.431	5.687	80,52	18,72	158,31	112	14	147	63	8	77	
DRS / RBZ	15.580,97	1.150.364	371.516	2.189	73,83	23,84	140,49	111	12	112	78	8	76	
Mali-Hauptschule	11.107,58	839.852	100.058	914	75,61	9,01	82,29	139	11	157	72	6	85	
Birkendorf Grundschule (mit Schwimmbad)	4.182,71	928.013	118.813	2.560	221,87	28,41	612,04	145	27	329	113	17	144	
GS Rißegg	1.830,00	140.383	22.375	158	76,71	12,23	86,34	113	10	145	66	5	73	
GS Stafflangen	2.027,02	251.417	40.614	271	124,03	20,04	133,69	121	9	142	68	6	81	
GS Mittelberg	4.102,47	706.138	31.372	339	172,13	7,65	82,63	121	9	142	68	6	81	
Braith GS	2.840,21	210.590	17.072	331	74,15	6,01	116,54	113	10	145	66	5	73	
GS Ringschnait	2.211,58	116.819	14.787	155	52,82	6,69	70,09	121	9	142	68	6	81	

Gebäude	Bezugsfläche BGF in m²	Jahresverbrauch gesamt			Verbräuche kWh bzw. Liter je m²			Vergleichswerte AGES je m²					
		Wärme kWh bereinigt	Strom kWh	Wasser m³	Wärme	Strom	Wasser	Vergleichswert Median			Unteres Quartilsmittel		
								Wärme	Strom	Wasser	Wärme	Strom	Wasser
GS Mettenberg	1.582,69	165.030	29.072	420	104,27	18,37	265,37	121	9	142	68	6	81
Gaisental GS	4.324,00	256.154	57.268	555	59,24	13,24	128,35	121	9	142	68	6	81
Pflugschule	7.837,36	619.800	71.476	816	79,08	9,12	104,12	142	12	155	89	8	91
Summe Schulen	93.548,74	8.277.168	1.546.854	14.395									
<b>Mehrzweckhallen</b>													
Dürnachhalle	1.824,31	134.993	16.359	474	74,00	8,97	259,82	149	21	237	76	10	102
MZH Rißegg	1.945,85	107.428	33.350	257	55,21	17,14	132,08	132	21	182	80	11	88
Summe Mehrzweckhallen	3.770,16	242.421	49.709	731									
<b>Kultureinrichtungen u. Veranstaltungsräume</b>													
Abseitz Jugendhaus	597,14	93.468	9.780	108	156,53	16,38	180,86	123	18	187	46	8	63
Gigelbergturnhalle	2.109,26	286.491	34.540	334	135,83	16,38	158,35	145	16	180	67	5	52
Stadtbierhalle	1.300,73	9.352	10.360	217	7,19	7,96	166,83	145	16	180	67	5	52
Braith Mali Museum	5.221,62	331.753	353.460	413	63,53	67,69	79,09	109	17	89	50	4	28
Wielandgardenhäuser	118,65	6.084	8.217	4	51,27	69,25	33,71	83	16	102	37	5	36
VHS	2.836,91	222.641	62.375	275	78,48	21,99	96,94	111	14	126	25	3	87
Stadthalle	8.494,25	667.991	275.693	1.787	78,64	32,46	210,38	120	21	159	69	11	74
Komödienhaus	936,23	95.400	16.760	46	101,90	17,90	49,13	83	16	102	37	5	36
Jugendtreff Viehmarktstr.	227,14	18.792	4.664	28	82,74	20,53	123,27	123	18	187	46	8	63
Bücherei	2.178,67	135.686	116.749	389	62,28	53,59	178,55	102	24	103	50	9	47
Jugendmusikschule Neubau	2.036,18	201.421	28.537	305	98,92	14,01	149,79	100	11	103	57	3	54
JMS Pestalozzihaus	1.099,19	159.818	10.066	39	145,40	9,16	35,48	100	11	103	57	3	54
Summe Kultureinrichtungen und Veranstaltungsräume	27.155,97	2.228.898	931.201	3.945									
Gesamt alle	142.787,31	11.935.713	2.872.177	21.471	84	20	150,37						

## 5.4 Verbrauchsübersicht

In folgender Gesamtübersicht wird die Entwicklung einzelner Gebäude mit deren Verbräuchen und Flächen ab 2009 dargestellt. Die % Angaben beziehen sich auf Veränderungen von 2012 zu 2013. Diese Veränderungen lassen sich auf unterschiedlich Weise begründen. Wie z. B. Feinjustierungen an Heizungsanlagen, Umbaumaßnahmen oder aber auch Nutzungsveränderungen. Gelb markierten Verbräuche mit Abweichungen größer als 5% werden auf Seite 24-25 erläutert.

Gebäude	Bezugsfläche BGF in m² 2013	Bezugsfläche BGF in m² 2012	Jahresverbrauch gesamt																	
			Wärme kWh bereinigt 2013	Wärme kWh bereinigt 2012	Wärme kWh bereinigt 2011	Wärme kWh bereinigt 2010	Wärme kWh bereinigt 2009	%	Strom kWh 2013	Strom kWh 2012	Strom kWh 2011	Strom kWh 2010	Strom kWh 2009	%	Wasser m³ 2013	Wasser m³ 2012	Wasser m³ 2011	Wasser m³ 2010	Wasser m³ 2009	%
<b>Verwaltungsgeb:</b>																				
Historisches Rathaus	4.212,28	4.212,28	345.806	365.696	398.812	296.153	365.902	-5	168.859	169.936	170.838	174.804	172.223	-1	520	271	666	165	287	92
Klösterle	1.347,75	1.347,75	91.911	106.497	93.529	119.359	84.706	-14	33.141	33.924	37.783	35.548	32.330	-2	184	168	178	173	171	10
Bawa	2.958,67	2.958,67	104.778	119.025	104.533	133.401	94.671	-12	44.300	44.650	46.861	42.800	43.200	-1	388	408	488	404	392	-5
Baudezernat	4.190,28	4.190,28	198.089	204.779	194.240	186.546	200.600	-3	33.805	35.085	36.071	34.953	41.971	-4	117	119	108	123	136	-2
Kulturdezernat	761,27	761,27	45.190	42.450	47.012	40.273	44.931	6	9.947	10.823	10.259	10.796	10.451	-8	70	61	60	59	63	15
Rathaus Stafflangen	926,03	926,03	39.002	47.893	47.269	37.752	47.821	-19	4.740	5.424	5.832	5.112	6.015	-13	39	25	23	21	23	56
Rathaus Mettenberg	498,32	498,32	21.275	17.974	18.108	21.112	34.158	18	4.491	4.110	3.741	3.671	3.684	9	17	26	19	19	39	-35
Rathaus Ringschnait	522,84	522,84	35.766	36.850	41.104	33.878	42.892	-3	4.641	4.569	4.559	4.342	4.859	2	119	76	55	27	44	57
Rathaus Rißegg	101,00	101,00	9.926	18.011	26.868	30.381	31.471	-45	3.280	3.556	3.090	3.044	2.788	-8	9	11	69	87	75	-18
Summe Verwaltungsgebäude	15.518,44	15.518,44	891.745	959.175	971.476	898.855	947.152	-7	307.204	312.077	319.034	315.070	317.521	-2	1.463	1.165	1.666	1.078	1.230	26
<b>Kindergärten</b>																				
Kiga Fünf Linden	733,73	733,73	71.313	72.959	73.186	61.952	73.644	-2	9.292	9.330	9.700	9.922	10.417	0	310	260	230	210	260	19
Kiga Mettenberg	706,19	706,19	47.796	49.354	49.780	52.815	54.341	-3	8.736	8.071	7.728	6.875	8.753	8	234	187	175	188	196	25
Kiga Rißegg	500,81	500,81	57.084	57.948	55.961	48.791	55.509	-1	7.128	7.759	8.434	8.296	7.732	-8	134	240	249	259	116	-44
Kiga Rißegg Steige (geschl.)			0			14.080	14.137					2.216	2.131					55	65	
Kiga Ringschnait	658,70	658,70	69.664	67.732	81.829	66.309	89.142	3	8.688	8.993	6.438	5.377	5.656	-3	165	177	208	160	160	-7
Kiga Waldseerstr.	194,57	194,57	49.624	50.209	47.206	48.281	54.142	-1	3.365	3.429	3.646	3.201	3.586	-2	94	87	122	96	30	8
Summe Kindergärten	2.794,00	2.794,00	295.481,48	298.202,00	307.962	292.228	340.915	-1	37.209	37.582	35.946	35.887	38.275	-1	937	951	984	968	827	-1
<b>Schulen (mit Turnhallen)</b>																				
WG/PG	35.922,15	35.922,15	2.892.607	3.121.093	2.736.441	2.902.816	3.449.520	-7	672.431	675.858	690.378	705.142	781.693	-1	5.687	5.269	5.800	6.052	5.719	8
DRS / RBZ	15.580,97	13.491,45	1.150.364	1.344.798	1.625.658	1.229.682	1.408.318	-14	371.516	202.419	221.553	215.179	212.413	84	2.189	1.296	1.372	1.187	1.316	69
Mali-Hauptschule	11.107,58	11.107,58	839.852	853.467	844.410	986.568	739.025	-2	100.058	103.836	119.072	128.128	117.147	-4	914	868	1.322	1.347	1.174	5
Birkendorf Grundschule	4.182,71	4.182,71	928.013	988.058	1.051.718	736.214	897.062	-6	118.813	119.647	122.891	118.683	118.310	-1	2.560	4.076	3.159	4.120	3.517	-37
GS Rißegg	1.830,00	1.830,00	140.383	139.375	160.677	134.302	154.497	1	22.375	23.015	25.843	22.898	21.927	-3	158	154	144	149	154	3
GS Stafflangen	2.027,02	2.027,02	251.417	266.105	302.727	235.252	287.528	-6	40.614	39.045	40.987	36.540	38.400	4	271	299	267	296	332	-9
GS Mittelberg	4.102,47	4.102,47	706.138	740.160	773.445	675.743	771.974	-5	31.372	31.463	30.898	30.662	30.173	0	339	376	433	371	350	-10
Braith GS	2.840,21	2.840,21	210.590	221.453	227.689	203.413	240.705	-5	17.072	16.276	17.783	15.880	17.064	5	331	438	329	282	259	-24
GS Ringschnait	2.211,58	2.211,58	116.819	126.073	132.073	115.922	138.461	-7	14.787	12.470	14.061	11.751	13.564	19	155	131	134	134	156	18
GS Mettenberg	1.582,69	1.582,69	165.030	163.556	159.999	157.707	168.303	1	29.072	26.810	30.828	26.824	30.073	8	420	346	338	283	318	21
Gaisental GS	4.324,00	4.324,00	256.154	259.888	323.144	311.267	340.153	-1	57.268	55.072	67.544	40.100	39.100	4	555	450	480	407	372	23
Pflugschule	7.837,36	7.837,36	619.800	667.089	697.540	647.693	731.982	-7	71.476	70.587	67.569	66.064	63.383	1	816	986	970	941	811	-17
Summe Schulen	93.548,74	91.459,22	8.277.168	8.891.115	9.035.521	8.336.579	9.327.528	-7	1.546.854	1.376.498	1.449.407	1.417.851	1.483.247	12	14.395	14.689	14.748	15.569	14.478	-2

Gebäude	Bezugsfläche BGF in m² 2013	Bezugsfläche BGF in m² 2012	Jahresverbrauch gesamt																	
			Wärme kWh bereinigt 2013	Wärme kWh bereinigt 2012	Wärme kWh bereinigt 2011	Wärme kWh bereinigt 2010	Wärme kWh bereinigt 2009	%	Strom kWh 2013	Strom kWh 2012	Strom kWh 2011	Strom kWh 2010	Strom kWh 2009	%	Wasser m³ 2013	Wasser m³ 2012	Wasser m³ 2011	Wasser m³ 2010	Wasser m³ 2009	%
<b>Mehrzweckhallen</b>																				
Dürnachhalle	1.824,31	1.824,31	134.993	135.653	169.743	153.974	193.114	0	16.359	16.180	18.762	19.540	26.820	1	474	445	426	505	440	7
MZH Rißegg	1.945,85	1.945,85	107.428	111.116	142.275	158.851	103.824	-3	33.350	26.419	40.628	41.558	44.420	26	257	219	225	211	192	17
Summe Mehrzweckhallen	3.770,16	3.770,16	242.421	246.769	312.018	312.825	296.938	-2	49.709	42.599	59.390	61.098	71.240	17	731	664	651	716	632	10
<b>Kultureinrichtungen u. Veranstaltungsräume</b>																				
Abseitz Jugendhaus	597,14	597,14	93.468	92.680	84.501	101.229	96.472	1	9.780	9.780	10.377	13.955	13.210	0	108	376	95	96	99	-71
Gigelbergturnhalle	2.109,26	2.109,26	286.491	306.208	330.139	279.905	306.853	-6	34.540	34.655	39.080	39.800	37.600	0	334	355	380	303	350	-6
Stadtbierhalle	1.300,73	1.300,73	9.352	11.384	8.211	9.354	12.050	-18	10.360	9.545	12.800	14.700	12.620	9	217	234	228	238	180	-7
Braith Mali Museum	5.221,62	5.221,62	331.753	377.981	497.868	634.075	401.162	-12	353.460	342.660	344.340	358.500	360.480	3	413	508	446	477	463	-19
Wielandgardenhäuser	118,65	118,65	6.084	6.033	7.971	7.405	8.819	1	8.217	8.217	9.607	10.637	3.301	0	4	6	0	14	8	-33
VHS	2.836,91	2.836,91	222.641	243.759	237.062	297.424	251.564	-9	62.375	66.170	64.605	80.650	66.245	-6	275	301	367	330	339	-9
Stadthalle	8.494,25	8.494,25	667.991	644.585	793.140	610.830	819.499	4	275.693	291.488	293.101	301.895	304.334	-5	1.787	2.140	1.760	1.511	1.065	-16
Komödienhaus	936,23	936,23	95.400	90.160	93.473	82.433	95.563	6	16.760	17.560	16.764	15.680	14.836	-5	46	57	419	276	174	-19
Jugendtreff Viehmarktstr.	227,14	227,14	18.792	17.703	18.486	18.754	20.100	6	4.664	4.665	4.637	4.185	4.173	0	28	28	37	15	17	0
Bücherei	2.178,67	2.178,67	135.686	124.968	115.942	130.984	101.283	9	116.749	135.069	152.086	156.880	170.380	-14	389	372	402	396	420	5
Jugendmusikschule Neubau	2.036,18	2.036,18	201.421	180.822	193.490	201.140	213.535	11	28.537	27.354	26.434	27.400	27.746	4	305	291	282	335	312	5
JMS Pestalozzihaus	1.099,19	1.099,19	159.818	136.144	142.663	148.708	161.002	17	10.066	10.066	13.248	12.066	15.074	0	39	55	57	50	60	-29
Webermuseum (verkauft)							101.264						13.203						13	
Summe Kultureinrichtungen und Veranstaltungsräume	27.155,97	27.155,97	2.228.898	2.232.427	2.522.946	2.522.241	2.589.166	0	931.201	957.229	987.079	1.036.348	1.043.202	-3	3.945	4.723	4.473	4.041	3.500	-16
<b>Gesamtsumme</b>	<b>142.787</b>	<b>140.698</b>	<b>11.935.713</b>	<b>12.627.688</b>	<b>13.149.922</b>	<b>12.362.728</b>	<b>13.501.699</b>		<b>2.872.177</b>	<b>2.725.985</b>	<b>2.850.856</b>	<b>2.866.254</b>	<b>2.953.485</b>		<b>21.471</b>	<b>22.192</b>	<b>22.522</b>	<b>22.372</b>	<b>20.667</b>	

Tab.: Gesamtverbrauchsübersicht ab 2009. %Angaben beziehen sich auf Veränderungen von 2012 zu 2013

## Erläuterungen zur Verbrauchübersicht 2013

<b>Historisches Rathaus</b>	Wasser	kein extremer Ausreißer 2013. Alle Monate etwas erhöht. 2012 extrem wenig.
	92%	Lt. Herr Bopp wird Nette Toilette besser genutzt. 2014 sind Werte weiter so wie in 2013
<b>Klösterle</b>	Wärme	Nutzerverhalten, keine besonderen Auffälligkeiten
	-14%	
	Wasser	Nutzerverhalten, keine besonderen Auffälligkeiten
	10%	
<b>Kulturdezernat</b>	Wasser	Nutzerverhalten, keine besonderen Auffälligkeiten
	13%	(13% entspricht 9 m <sup>3</sup> )
<b>Rathaus Stafflangen</b>	Wärme	Nutzerverhalten, keine besonderen Auffälligkeiten
	-19%	
	Strom	Nutzerverhalten, keine besonderen Auffälligkeiten
	-13%	
	Wasser	Gießwasser Neugestaltung Rathausplatz (56% entspricht 14 m <sup>3</sup> )
	56%	
<b>Rathaus Mettenberg</b>	Wasser	2012 war erhöht, ohne Erklärung. 2013 wieder normal
	-35%	
	Wärme	Wert wie 2010. 2011 und 2012 waren niedriger
	18%	
<b>Rathaus Ringschnait</b>	Wasser	WC-Spülung war defekt von Freitag bis Montag ca. 70 m <sup>3</sup>
	57%	
<b>Rathaus Rißegg</b>	Wärme	Ablesung durch Minol?! Lt. Ekomm wie 2012 und auch 2014 (Falschablesung?)
	-45%	
	Wasser	18% entsprechen 2m <sup>3</sup>
	-18%	
<b>Kiga Fünf Linden</b>	Wasser	Januar Ausreißer 40m <sup>3</sup> ? Ohne Erklärung! + viel Badewasser für Planschbecken und Wasserspiele
	19%	(19% = 55 m <sup>3</sup> )
<b>Kiga Mettenberg</b>	Wasser	Schöner Sommer, viel Badewasser (Juni bis September erhöht)
	25%	(25% = 40 m <sup>3</sup> )
<b>Kiga Rißegg</b>	Wasser	? Sommermonate nicht erhöht; allgemein ist Verbrauch geringer!
	-44%	(44% entspricht 116 m <sup>3</sup> )
<b>DRS / RBZ</b>	Wärme	RBZ
	-14%	
	Strom	RBZ
	84%	
	Wasser	RBZ
	69%	
<b>Birkendorf GS</b>	Wasser	Extreme Schwankungen! Hallenbad 2012 Wasserschaden . 2014 bisher auch so wenig wie 2013
	-37%	
<b>Braith GS</b>	Wasser	2012 war erhöht ohne Erklärung, keine extremen Ausreißer, mehrere Monate erhöht. 2013 wieder im Rahmen
	-24%	



<b>GS Ringschnait</b>	Strom	Herr Frick hat für Schwankungen keine Erklärung! Keine extremen Ausreißer, mehrere Monate erhöht.
	19%	lt. Herr Föhr brennt Nachts öfters mal Licht. Bewegungsmelder?! Herr Föhr bespricht dies mit Herrn Frick
	Wasser	Keime im Waschbecken!
	18%	(18% ca. 18m <sup>3</sup> )
<b>GS Mettenberg</b>	Wasser	Mittagessen ?! Keine extremen Ausreißer, allgemein etwas mehr Verbrauch
	21%	
	Strom	
	8%	
<b>GS Gaisental</b>	Wasser	Ausreißer Mai + August. Ferienbetreuung + Programm 2013
	23%	(=ca. 60 m <sup>3</sup> )
<b>Pflugschule</b>	Wasser	Schule + Halle insgesamt etwas weniger
	-17%	
<b>MZH Rißegg</b>	Strom	2012 weniger wegen Baustelle, noch keine volle Nutzung
	26%	
<b>Abseitz Jugendhaus</b>	Wasser	2013 wieder normal. 2012 extrem hoch wg. Wasserschaden WC
	-71%	
<b>Stadtbierhalle / WC</b>	Wärme	2012 war Ausreißer (WC lange Zeit intensiv genutzt). 2013 wieder normal
	-18%	
<b>Museum</b>	Wärme	Temperatur schwankend wegen wechselnder Ausstellungen
	-12%	Wand zur Verbesserung Luftverteilung Ausstellungssaal
	Wasser	2012 war erhöht. 2013 wieder normal
	-19%	
<b>Wielandgärtenhäuser</b>	Wasser	Nutzerverhalten
	-33%	(entspricht 2 m <sup>3</sup> )
<b>Stadthalle</b>	Wasser	2012 war Ausreißer 2 Monate Gastro. 2013 wieder normal
	-16%	
<b>Komödienhaus</b>	Wasser	neue Druckspüler (bereits 2012 installiert) jetzt Auswirkung ganzes Jahr
	-19%	(entspricht 11m <sup>3</sup> )
<b>Bücherei</b>	Strom	Fertigstellung Bauabschnitt zwei (Beleuchtung)
	-14%	
<b>JMS Neubau</b>	Wärme	2012 war weniger
	11%	
<b>JMS Pestalozzihaus</b>	Wärme	2012 war weniger. Müsste jedoch in 2013 auch weniger werden, da ein Teil der Musikschule jetzt im RBZ,
	17%	und deshalb weniger Belegung. Muss noch abgeklärt werden. Wird mit Herrn Jucker noch geklärt und besprochen.
	Wasser	Belegung ?!
	-29%	(entspricht 16m <sup>3</sup> )

## 5.5 Straßenbeleuchtung

Stadt Biberach / Stadtteile				
	Verbrauch	Kosten netto	Tage	Preis/kWh netto
2013	1.827.295 kWh	345.379,74 €	365	0,19 €
2012	1.898.519 kWh	324.924,29 €	366	0,17 €
2011	1.766.564 kWh		365	0,18 €
2010	1.776.697 kWh		353	0,16 €

Stadt Biberach / Stafflangen				
	Verbrauch		Tage	Preis/kWh netto
2013	70.633 kWh	13.534,09 €	365	0,19 €
2012	74.586 kWh	12.894,39 €	366	0,17 €
2011	69.923 kWh		365	0,18 €
2010	65.800 kWh		353	0,16 €

Stadt Biberach / Ringschnait				
	Verbrauch		Tage	Preis/kWh netto
2013	105.865 kWh	20.210,87 €	365	0,19 €
2012	111.386 kWh	19.240,97 €	366	0,17 €
2011	102.996 kWh		365	0,18 €
2010	103.791 kWh		353	0,16 €

Stadt Biberach / Rißegg				
	Verbrauch		Tage	Preis/kWh netto
2013	121.098 kWh	23.121,98 €	365	0,19 €
2012	132.378 kWh	22.802,08 €	366	0,17 €
2011	119.443 kWh		365	0,18 €
2010	116.841 kWh		353	0,16 €

Stadt Biberach / Mettenberg				
	Verbrauch		Tage	Preis/kWh netto
2013	53.871 kWh	10.261,52 €	365	0,19 €
2012	56.262 kWh	9.668,99 €	366	0,17 €
2011	52.609 kWh		365	0,18 €
2010	52.224 kWh		359	0,16 €

Tab: Verbräuche und Kosten netto Straßenbeleuchtung

## 5.6 Signalanlagen

Straße (Biberach)	2012			2013		
	kWh	Tage	Kosten EUR netto	kWh	Tage	Kosten EUR netto
Ulmer Straße 155	1.536	366	297,35	2.555	365	525,83
Birkendorfer Straße 2	1.543	366	298,59	1.530	365	324,65
Bismackring 31V	9.025	366	1.623,73	8.971	365	1785,18
Bismarckring 56V	6.766	366	1.223,64	6.542	365	1308,40
Memminger Straße 49	3.993	366	732,52	4.064	365	822,02
Memminger Straße 125	4.203	366	769,52	4.095	365	828,11
Mettenberger Weg 99	626	366	136,17	635	365	148,99
Ulmer Straße 5	8.483	366	1.527,73	8.412	365	1675,45
Ulmer Straße 149	1.913	366	364,13	1.847	365	386,87
Waldseer Straße 31	14.626	366	2.615,71	14.378	365	2846,45
Waldseer Straße 68	6.501	366	1.176,70	6.477	365	1295,64
Waldseer Straße 112	3.941	366	723,30	3.810	365	772,17
Obere Stegwiesen 99	1.385	366	270,61	1.378	365	294,81
Freiburger Straße 1333	2.257	366	425,05	2.235	365	463,03
	<b>66.798</b>		<b>12.184,75</b>	<b>66.929</b>		<b>13477,61</b>

Tab: Verbräuche und Kosten netto Signalanlagen

## 6. Erläuterungen

### 6.1 Witterungsbereinigung

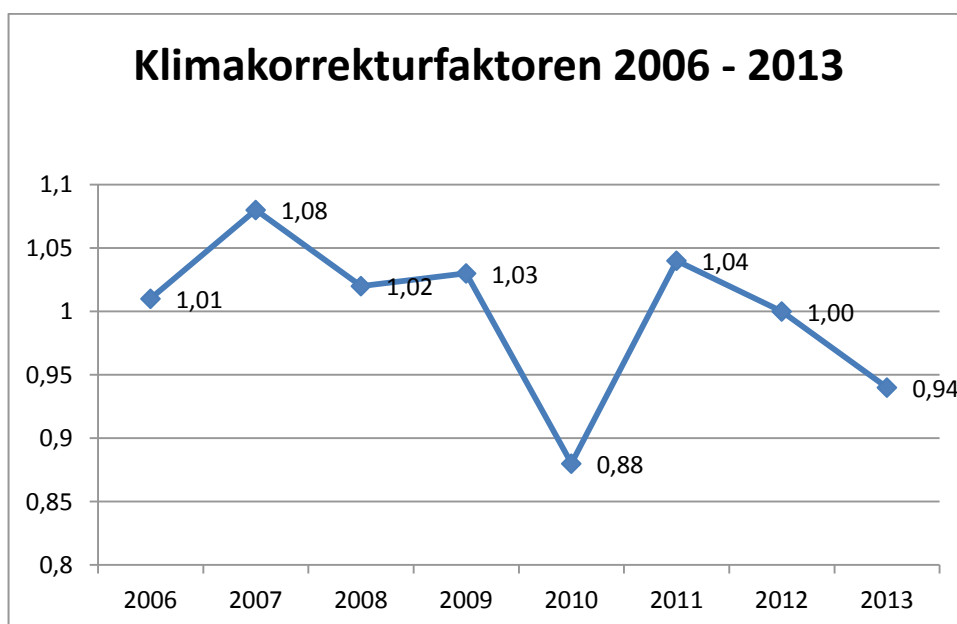
Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Dafür wird der tatsächliche Wärmeverbrauch mit einem Klimakorrekturenfaktor multipliziert, den der Deutsche Wetterdienst für jede Region Deutschlands zur Verfügung stellt.

Um den Klimakorrekturenfaktor zu ermitteln werden Gradtagszahlen verschiedener Vergleichszeiträume in Relation gesetzt.

Hierzu existieren in Deutschland verschiedene Verfahren. In allen Verfahren wird für jeden Heiztag (Tage an denen die Heizgrenztemperatur unterschritten wird) die Differenz zwischen der mittleren Außenlufttemperatur und einer mittleren Raumtemperatur ermittelt. Nach VDI 2067 Blatt 1 wird die Rauminnentemperatur mit 20°C und die Heizgrenztemperatur mit 15°C, dies findet ebenfalls wieder in der VDI 3807 Blatt 1 (2006) und der Energieeinsparverordnung 2007 seine Anwendung.

Für langjährige Vergleiche greift die VDI 3807 (2006) auf den Mittelwert der Jahre 1951-1971 von Würzburg zurück, diese Gradtagszahl beträgt 3883 Kd/a.

Für den Vergleich unserer Wärmeverbrauchsdaten wurde eine Witterungsbereinigung nach VDI 3807 durchgeführt.



Wie im Schaubild dargestellt, wird zur Bereinigung im Jahr 2013 der Faktor 0,94 verwendet und mit den Wärmeverbräuchen multipliziert. Als Ergebnis erhält man so den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch.

Zur Berechnung des Jahresfaktors wird die Jahresgradtagszahl des langjährigen Mittels von Würzburg 3883 durch die Jahresgradtagszahl 2013 der Wetterstation Laupheim 4150 dividiert, dies ergibt einen Korrekturfaktor von 0,94.

## 6.2 Emissionsberechnung

CO<sub>2</sub> trägt mit etwa 50 % zum globalen Treibhauseffekt bei, wobei die Hauptursache von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Verbrennung fossiler Brennstoffe zu sehen ist.

Die angeführten Emissionsmassen wurden auf der Grundlage der entstandenen Verbräuche und der Heranziehung von sog. Emissionsfaktoren berechnet. Es gilt:

Verbrauch x Emissionsfaktor = Emissionsmasse

Dies bedeutet, dass sich sowohl Steigerungen als auch Senkungen von Verbräuchen in einem Verhältnis von 1:1 auf die Emissionen übertragen.

In den verwendeten Emissionsfaktoren sind sämtliche durch die Prozesskette bedingten Emissionen enthalten. Die Faktoren werden vom Ministerium für Umwelt nach dem Gemis Model berechnet und für Strom vom Energieversorger bereitgestellt. Durch den hohen Anteil an Atomstrom im Strommix unseres Lieferanten liegt der Emissionswert deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, welcher bei ca. 631 kg/MWh liegt.

Folgende Faktoren wurden für die Emissionsberechnung herangezogen:

<b>Emissionsfaktoren 2013</b>	<b>kg/MWh</b>	<b>kg/kWh</b>
Heizöl	313	0,313
Pellets	18	0,018
Gas	239	0,239
Nahwärme	215	0,215
Ökostrom	0	0,000
Strom	307	0,307

Tab.: Spezifische Emissionsfaktoren für CO<sub>2</sub>-Emissionen unter Einschluss der Prozesskettenenergie (Stand 2013)

<b>Emissionsfaktoren bis 2012</b>	<b>kg/MWh</b>	<b>kg/kWh</b>
Heizöl	299	0,299
Pellets	14	0,014
Gas	211	0,211
Nahwärme	119	0,119
Strom	249	0,249

Tab.: Spezifische Emissionsfaktoren für CO<sub>2</sub>-Emissionen unter Einschluss der Prozesskettenenergie (bis 2012)

## 6.3 Begriffserklärungen

### **Berichtszeitraum:**

Die Verbrauchsdaten beziehen sich auf den Zeitraum der Verbrauchsabrechnungen für aufgeführten Jahre. Bis einschließlich 2010 erfolgte die Zählerablesung Anfang Dezember um eine Schlussrechnung im alten Jahr verbuchen zu können. Die Verbrauchstage schwankten damit i.d.R. zwischen 355 und 375 Tagen. Im Jahr 2011 wurde auf eine Ableseung im Dezember mit anschließender Hochrechnung auf den 31.12. umgestellt, um diese Schwankungen zu vermeiden. Dies hat allerdings zur Folge, dass im Jahr 2011 sehr oft umstellungsbedingt ein Zeitraum Anfang Dezember 2010 bis 31.12.2011 abgerechnet ist. Um die Entwicklung und den Verlauf besser aufzeigen zu können erstreckt sich der Berichtszeitraum über die vergangenen zwei Jahre (2012–2013). Die Verbrauchsübersicht Seite 22–23 erstreckt sich von 2009–2013. Hier ist die Entwicklung der verbrauchsintensivsten Gebäude übersichtlich dargestellt.

### **Basisjahr:**

Als Basisjahr wird das Jahr bezeichnet, seit dem umfassende Verbrauchs- und Kostendaten vorhanden sind. Um eine einheitliche Form des Berichtes zu gewährleisten bleibt das Basisjahr stets dasselbe.

### **Bezugsflächen:**

Bezugsflächen sind die Bruttogeschossflächen der Gebäude auf welche die Verbräuche eines Gebäudes bezogen werden. Diese werden auch für die Kennwertvergleiche nach "ages" herangezogen.

### **Vergleichskennwerte:**

Vergleichskennwerte dienen der Bewertung der energetischen Eigenschaften der Gebäude und werden für Vergleiche einzelner Gebäude oder Gebäudearten herangezogen.

### **Unbereinigte/absolute Wärmeverbräuche:**

Es werden im Bericht bereinigte und unbereinigte Verbräuche dargestellt. Unbereinigte Werte entsprechen den Werten aus der Abrechnung des Energieversorgers.