



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.**

Energiebericht 2016

Nr. IS-EG1-MAN/17-2758736



Datum: 06.11.2017

Unsere Zeichen:
IS-EG1-MAN/Wi

Das Dokument besteht aus
116 Seiten.
Seite 1 von 116

Die auszugsweise Wiedergabe des
Dokumentes und die Verwendung
zu Werbezwecken bedürfen der
schriftlichen Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Der Sachverständige

Dipl.-Ing. (FH) Hartmut Winterholer
Niederlassung Mannheim
Abteilung Elektro- und Gebäudetechnik



Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
UST-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuev-sued.de/impressum

Aufsichtsrat:
Karsten Xander (Vorsitzender)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Dr. Ulrich Klotz, Thomas Kainz

Telefon: +49 621 395-0
Telefax: +49 621 395-818
www.tuev-sued.de/is

TÜV[®]

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Niederlassung Mannheim
Abteilung Elektro- und Gebäudetechnik
Dudenstraße 28
68167 Mannheim
Deutschland

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick zu Energieverbrauch und Energiekosten 2016 im Vergleich zum Vorjahr.....	4
2. Datenbasis.....	6
3. Gesamtübersicht über alle Liegenschaften (ohne Straßenbeleuchtung und ohne Freibad)	7
3.1 Verbrauchsstruktur	7
3.2 Energie- und Wasserpreise	12
3.3 Energie- und Wasserkosten	14
4. Übersicht über die Energieverbrauchsstruktur nach Nutzungen der Liegenschaften.....	15
4.1 Schulen und Kindergärten	16
4.1.1 Heizenergieverbrauch.....	17
4.1.2 Stromverbrauch	20
4.1.3 Wasserverbrauch.....	23
4.2 Verwaltung.....	26
4.2.1 Heizenergieverbrauch.....	26
4.2.2 Stromverbrauch	29
4.2.3 Wasserverbrauch.....	32
4.3 Kurbetriebe	35
4.3.1 Heizenergieverbrauch.....	35
4.3.2 Stromverbrauch	38
4.3.3 Wasserverbrauch.....	41
4.4 Dorfgemeinschaftshäuser (DGH)	44
4.4.1 Heizenergieverbrauch.....	44
4.4.2 Stromverbrauch	47
4.4.3 Wasserverbrauch.....	50
5. Verbrauchsdaten Solara – Bade- und NaturSportpark	53
6. Verbrauchsdaten Straßenbeleuchtung.....	58
7. Entwicklung der CO2-Emissionen	60
8. Entwicklung der Primärenergie.....	63
9. Bilanzen	64
9.1 Heizenergieeinsparung.....	64
9.2 Stromeinsparung (nur Gebäudeanteil)	65
9.3 Wassereinsparung (nur Gebäudeanteil).....	66
9.4 Stromeinsparung – Freibad	67
9.5 Stromeinsparung – Straßenbeleuchtung.....	68
9.6 Wassereinsparung – Freibad.....	69
10. Energiemanagement	70
10.1 Bewertung Liegenschaften	70
10.2 Anlagentechnik	72
10.3 Verbrauchsentwicklung durchgeführter Heizungssanierungen.....	74
11. Schlussfolgerung	87
11.1 Empfehlungen.....	87



12. Einzelbilanzen.....	89
12.1 Kindergarten Buchenberg.....	89
12.1.1 Heizenergie.....	89
12.1.2 Elektrische Energie.....	90
12.1.3 Wasser.....	91
12.1.4 Zusammenfassung.....	92
12.2 Grundschule Burgberg.....	93
12.2.1 Heizenergie.....	93
12.2.2 Elektrische Energie.....	94
12.2.3 Wasser.....	95
12.2.4 Zusammenfassung.....	96
12.3 Grundschule Königsfeld.....	97
12.3.1 Heizenergie.....	97
12.3.2 Elektrische Energie.....	98
12.3.3 Wasser.....	99
12.3.4 Zusammenfassung.....	100
12.4 Grundschule Neuhausen.....	101
12.4.1 Heizenergie.....	101
12.4.2 Elektrische Energie.....	102
12.4.3 Wasser.....	103
12.4.4 Zusammenfassung.....	104
12.5 Kindertagesstätte Neuhausen.....	105
12.5.1 Heizenergie.....	105
12.5.2 Elektrische Energie.....	106
12.5.3 Wasser.....	107
12.5.4 Zusammenfassung.....	108
12.6 Kindergarten Erdmannsweiler.....	109
12.6.1 Heizenergie.....	109
12.6.2 Elektrische Energie.....	110
12.6.3 Wasser.....	111
12.6.4 Zusammenfassung.....	112
12.7 Rathaus Königsfeld.....	113
12.7.1 Heizenergie.....	113
12.7.2 Elektrische Energie.....	114
12.7.3 Wasser.....	115
12.7.4 Zusammenfassung.....	116

1. Überblick zu Energieverbrauch und Energiekosten 2016 im Vergleich zum Vorjahr

Energiestatistik Jahr 2015	Verbrauch		Emissionen		Kosten		
	Ver- brauch MWh/a bzw. m³/a	Verände- rung zum Vorjahr %	CO ₂ Tonnen	Anteil an gesam- ten CO ₂ - Emissio- nen %	Kosten T.-Euro	Anteil an gesam- ten Ener- giekos- ten %	Verände- rung zum Vorjahr %
Erdgas	919,0	+ 15	228,8	46,5	46,4	30,6	+ 5,4
Heizöl	155,5	+ 18,4	47,1	9,6	9,1	6,0	- 6,2
Pellets	6,2	+ 41,4	0,1	0,0	0,27	0,2	+ 28,6
Licht/Kraft Strom	338,2	+ 1,6	215,7	43,9	73,0	48,2	- 4,5
Endenergie Wärme gesamt	1.080,6	+ 15,6	276	56,1	55,7	36,8	+ 3,4
Endenergie Strom gesamt	338,2	+ 1,6	215,7	43,9	73,0	48,2	- 4,5
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	1.165,6	+ 10,4	276,0	56,1	55,7	36,8	+ 3,4
Endenergieeinsatz gesamt	1.418,7	+ 11,9	491,8	100	128,7	85	- 1,2
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	1.503,8	+ 8,3	491,8	100	128,7	85	- 1,2
Primärenergieeinsatz gesamt	1.983,3	+ 9,4	491,8	100	128,7	85	- 1,2
Primärenergieeinsatz gesamt bereinigt	2.076,4	+ 6,7	491,8	100	128,7	85	- 1,2
Wasser	8.522,0	- 2,1	-	-	22,8	15	+ 2,5

Tabelle 1: Gesamtüberblick über den Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch der Liegenschaften

Im Energiebericht 2009 wurden die Verbraucher Rathaus Buchenberg, Bade- und NaturSportpark Solara und die Straßenbeleuchtung erstmalig aufgenommen. Die Verbrauchsdaten wurden dabei rückwirkend ab 2003 bzw. 2005 berücksichtigt und in den nachfolgenden Tabellen und Grafiken ergänzt. Dabei wird der Gebäudeanteile, ohne Freibad und ohne Straßenbeleuchtung, gesondert in Tabellen und Grafiken dargestellt.

Im Vergleich zum Vorjahr ist der bereinigte Primärenergieverbrauch 2016 um 6,7 % gestiegen. Dies entspricht, umgerechnet auf Heizöl, einem Mehrverbrauch von rund 1.300 Litern. Im Vergleich zum Jahr 2006, dem Maximalwert seit 2005, ergibt sich ein bereinigter Primärenergieverbrauch von 85,7 %.

In der nachfolgenden Abbildung sind der Verlauf der jährlichen Energiekosten sowie der Primärenergieverbrauch dargestellt:

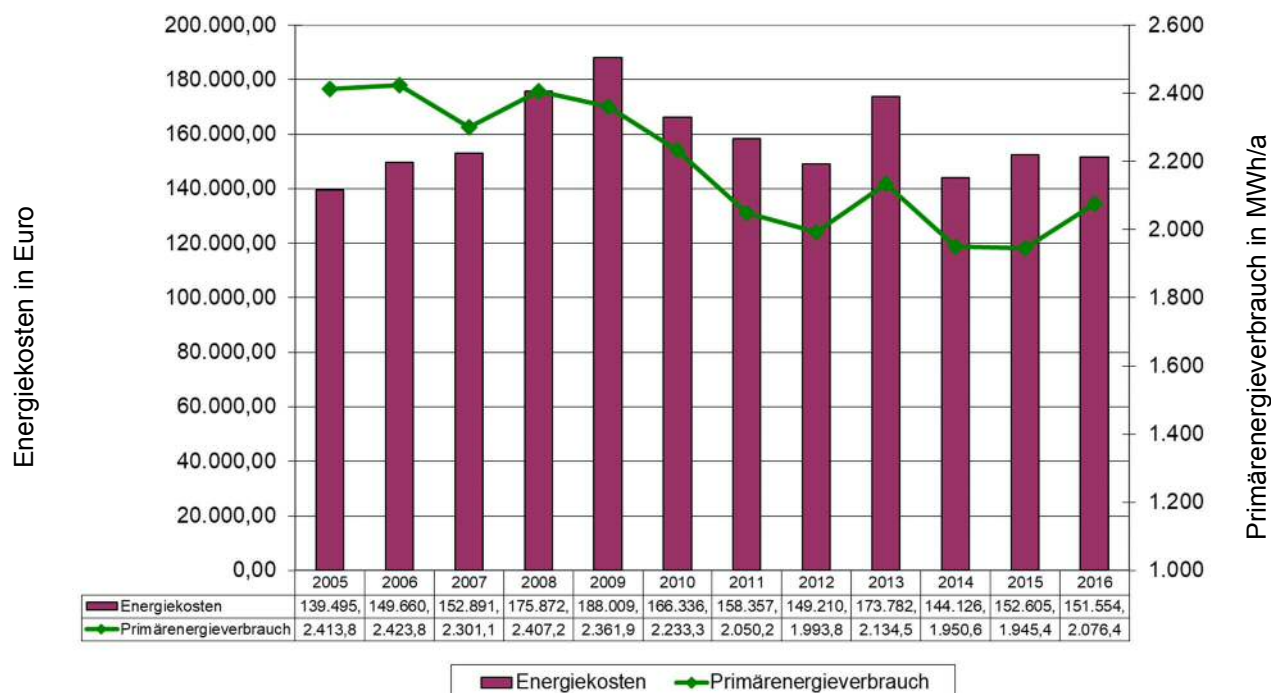


Abbildung 1: Entwicklung Energiekosten zum Primärenergieverbrauch

Im Vergleich zum Vorjahr ist der Heizenergieverbrauch witterungsbedingt bei allen Energieträgern gestiegen und beträgt, bezogen auf den Primärenergieeinsatz 6,7 %. Der stärkste Anstieg ist beim Pelleteinsatz mit +41,4 % zu verzeichnen. Auch der Stromverbrauch ist um 1,6 %, respektive 5.200 kWh, höher ausgefallen. Gegenüber 2015 konnte der Wasserverbrauch im vergangenen Jahr um 2 % gesenkt werden.

Die Energiekosten liegen mit 151,5 Tausend-Euro um 0,7 % unter dem Vorjahresniveau. Hierbei zu berücksichtigen ist eine wasserseitige Kostenanpassung aus dem Jahr 2015, die zu einem neuen Gesamtbetrag in diesem Jahr von 152,6 Tausend-Euro führten.

2. Datenbasis

Ziel dieses Energieberichtes ist es, die Liegenschaften und ihre Verbräuche so darzustellen, dass nur der kommunale Energiebedarf der Gebäude in dieser Betrachtung zum Tragen kommt. Anderweitige Verbräuche, im Wesentlichen nicht kommunaler und somit auch nicht von der Kommune beeinflussbarer Verbrauch, wurden ausgegliedert. Diese neue Form der Darstellung wird, nachdem erstmals 2004 erfolgt, in diesem Energiebericht fortgesetzt.

Die Verbrauchsdaten wurden anhand der Energierechnungen für Energielieferungen in die Liegenschaften zusammengestellt und gebäudeweise aufbereitet. Es werden die Verbrauchswerte für den Zeitraum eines Jahres erhoben und zusammengestellt. Wo monatliche Abrechnungen (Stromsondervertragskunde, Gassondervertragskunde) oder unregelmäßige Zeiträume vorliegen, werden die Werte auf ein Jahr mit 365-Tagen umgerechnet.

Der Vergleich der Wärmeverbrauchsdaten erfolgt unter Zugrundelegung der normierten Witterungsbereinigung, wie sie in der VDI 3807 genannt wird. Hierbei wird der Wärmeverbrauch von klimatischen Schwankungen bereinigt. Damit wird der Wärmeverbrauch der einzelnen Jahre ohne Einfluss der Witterung vergleichbar. Zur Witterungsbereinigung wurden die Heizgradtagzahlen von Villingen-Schwenningen eingesetzt.

Zur Ermittlung der Heizgradtagzahlen wird über alle Heiztage eines Jahres die Temperaturdifferenz von 15 °C bis zu mittleren Tagesaußentemperatur aufsummiert.

Zur Bewertung der Energieverbräuche wurden diese durch die beheizte Nettofläche der entsprechenden Gebäude dividiert. Man spricht hier auch von der Bildung von Energieverbrauchskennwerten. Weiterhin wurden die Kosten je Verbrauchseinheit (z.B. Euro/kWh) berechnet.

Anhand dieser Kennwerte können die Verbrauchsdaten von Gebäuden mit unterschiedlicher Fläche und ähnlicher Nutzung miteinander verglichen werden.

Sämtliche angegebene Mittel- und Richtwerte stellen allgemeine bundesweite Vergleichswerte dar.

3. Gesamtübersicht über alle Liegenschaften (ohne Straßenbeleuchtung und ohne Freibad)

In diesem Kapitel werden die Gesamtentwicklungen der Verbrauchswerte und –kosten sowie Emissionen aufgezeigt und mit Werten aus den zurückliegenden Jahren verglichen. Die Energie- und Wasserpreise werden mittels Division der Jahreskosten durch den Jahresbezug ermittelt. Sie stellen somit Mittelwerte über das gesamte Jahr dar.

Durch die gezieltere Zuordnung der Verbrauchsdaten können Vergleiche zur Vorjahre nur bedingt ange stellt werden. In denjenigen Liegenschaften, für die nachträgliche Daten für die Jahresauswertung zur Verfügung gestellt wurden, erfolgt die Berücksichtigung im aktuellen Bericht.

3.1 Verbrauchsstruktur

Verbrauchs- entwicklung	Heizenergie (bereinigt)	Strom (Licht/Kraft u. Heiz- strom)	Wasser
1997	2.325 MWh/a	161,1 MWh/a	3.295 m³/a
1998	2.218 MWh/a	155,2 MWh/a	2.573 m³/a
1999	2.117 MWh/a	151,5 MWh/a	3.111 m³/a
2000	2.256 MWh/a	155,8 MWh/a	4.352 m³/a
2001	1.972 MWh/a	151,8 MWh/a	5.525 m³/a
2002	2.057 MWh/a	149,2 MWh/a	3.542 m³/a
2003	1.499 MWh/a	141,9 MWh/a	3.423 m³/a
2004	1.427 MWh/a	149,3 MWh/a	3.104 m³/a
2005	1.323 MWh/a	162,3 MWh/a	2.760 m³/a
2006	1.270 MWh/a	127,4 MWh/a	2.401 m³/a
2007	1.204 MWh/a	138,0 MWh/a	1.102 m³/a
2008	1.197 MWh/a	143,3 MWh/a	1.107 m³/a
2009	1.184 MWh/a	142,6 MWh/a	911 m³/a
2010	1.165 MWh/a	140,8 MWh/a	841 m³/a
2011	1.112 MWh/a	134,7 MWh/a	905 m³/a
2012	1.100 MWh/a	135,3 MWh/a	945 m³/a
2013	1.196 MWh/a	135,4 MWh/a	1.023 m³/a
2014	1.066 MWh/a	124,7 MWh/a	995 m³/a
2015	1.056 MWh/a	121,4 MWh/a	947 m³/a
2016	1.166 MWh/a	125,3 MWh/a	944 m³/a

Tabelle 2: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs

Im Energiebericht 2009 wurde das Rathaus Buchenberg rückwirkend bis zum Jahr 2003 aufgenommen, daher weisen die bisherigen Berichte andere Verbrauchswerte für die Jahre 2003 bis 2009 auf.

Energieverbrauch			Wasserverbrauch
Strom	Wärme		
	[MWh/a]	gemessen	witterungsbereinigt
125,3	1.080,6	1.165,6	944
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
+ 3,2 %	+ 15,6 %	+10,4 %	- 0,3 %

Tabelle 3: Vergleich Energieverbrauch 2016 mit Vorjahr

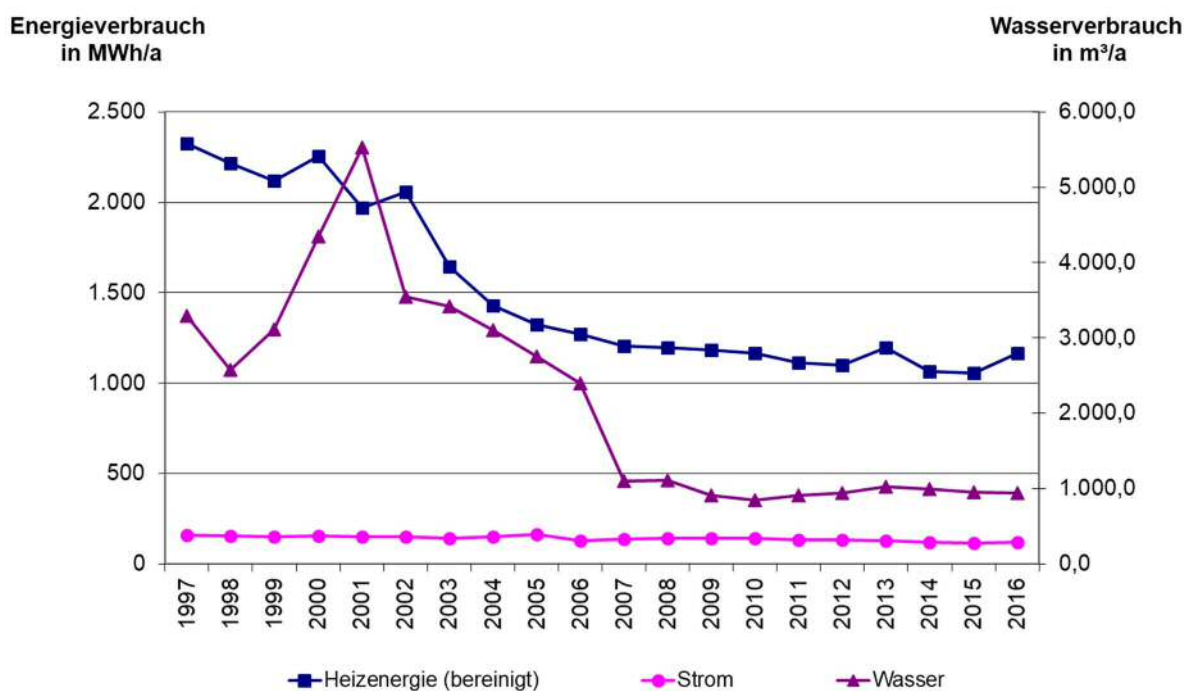


Abbildung 2: Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

Die Abbildung zeigt für die kommunalen Gebäude einen heizungs- und stromseitigen Mehrverbrauch gegenüber 2015. Der Anstieg beträgt bei Strom 3,2 % und bei Heizenergie witterungsbereinigt 10,4 %. Der Wasserverbrauch ist um 0,3 % gesunken.

In den nachfolgenden Abbildungen 3-5 ist die prozentuale Verteilung von Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauch auf die einzelnen Liegenschaften dargestellt:

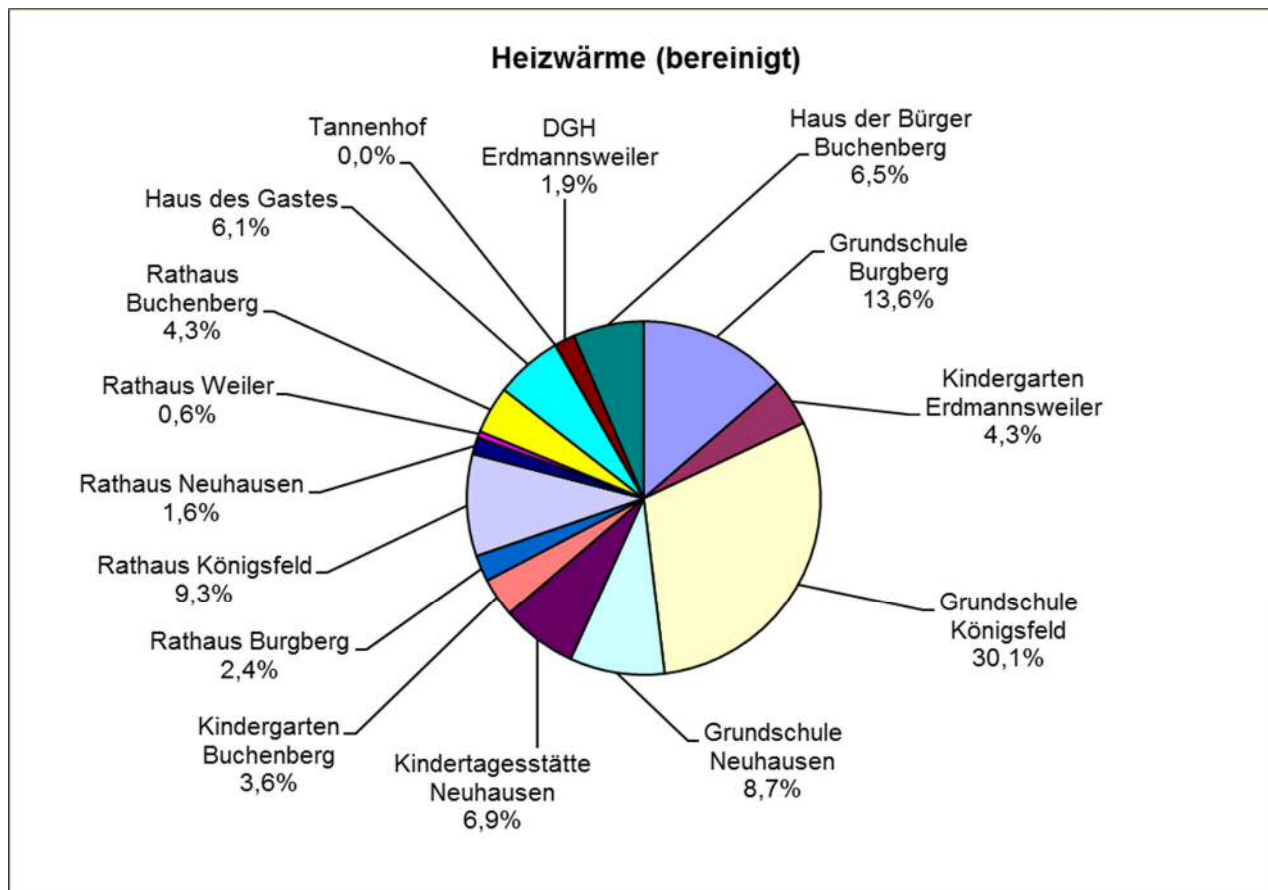


Abbildung 3: Verbrauchsgewichtung Heizenergie

Mit knapp 30 % stellt die Schule in Königsfeld den größten Wärmeverbraucher dar. Gefolgt vom Bildungshaus Neuhausen mit 15,6 % (Grundschule 8,7 % und Kindergarten 6,9 %) und an 3. Stelle die Grundschule Burgberg mit 13,6 %.

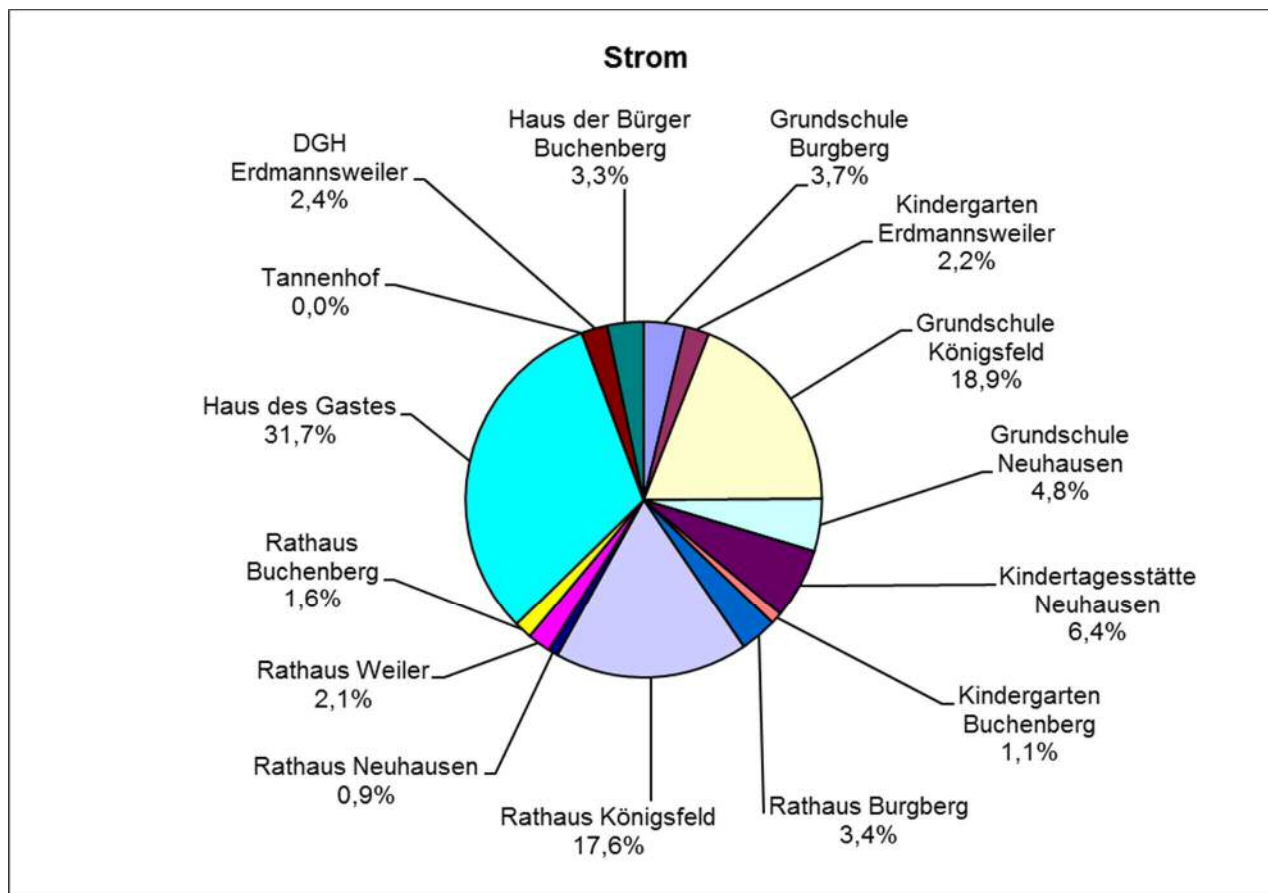


Abbildung 4: Verbrauchsgewichtung Strom

68,2 % des Stromverbrauchs entfallen auf folgende Gebäude:

- 31,7 % auf das Haus des Gastes
- 18,9 % auf die Schule Königsfeld und
- 17,6 % auf das Rathaus Königsfeld.

Die restlichen Gebäude haben im Hinblick auf den Stromverbrauch eine untergeordnete Bedeutung.

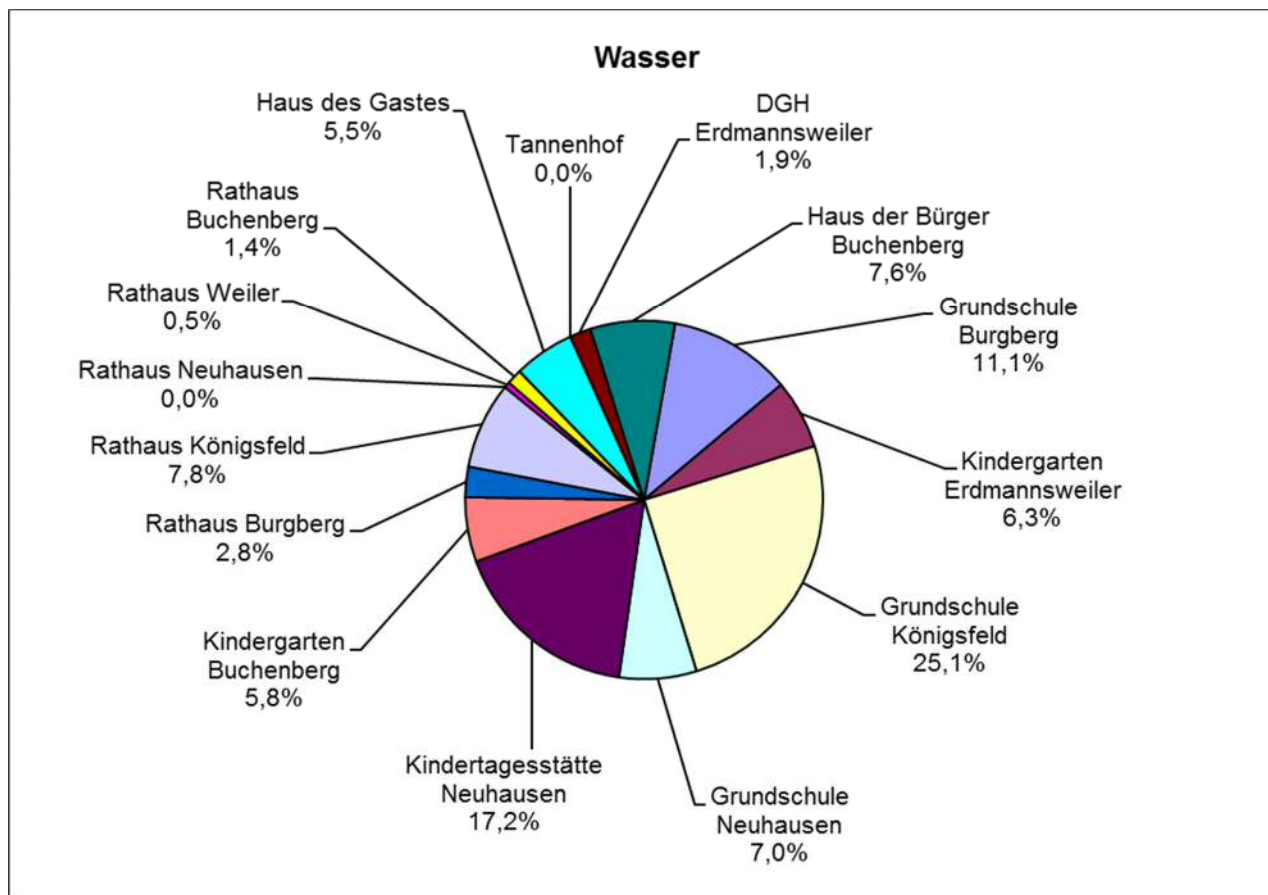


Abbildung 5: Verbrauchsgewichtung Wasser

Die Reihenfolge des Wasserverbrauchs der einzelnen Liegenschaften mit mehr als 10 % Anteil am Gesamtverbrauch sieht wie folgt aus:

1. 25,1 % Grundschule Königsfeld,
2. 20,2 % Bildungshaus Neuhausen mit Kindertagesstätte 17,2 % und Grundschule 7 %,
3. 15,1 % Kindergarten Buchenberg und
4. 11,7 % Grundschule Burgberg.

Der verbleibende Verbrauch in Höhe von 27,9 % verteilt sich auf die restlichen Gebäude.

3.2 Energie- und Wasserpreise

Preisentwicklung	Heizenergie (bereinigt)	Strom (Licht/Kraft u. Heizstrom)	Wasser
1997	2,40 Cent/kWh	17,96 Cent/kWh	3,14 Euro/m ³
1998	2,39 Cent/kWh	18,11 Cent/kWh	3,21 Euro/m ³
1999	2,64 Cent/kWh	17,45 Cent/kWh	3,22 Euro/m ³
2000	3,32 Cent/kWh	15,57 Cent/kWh	3,36 Euro/m ³
2001	3,68 Cent/kWh	14,82 Cent/kWh	3,36 Euro/m ³
2002	3,60 Cent/kWh	21,31 Cent/kWh	3,37 Euro/m ³
2003	3,74 Cent/kWh	16,56 Cent/kWh	3,07 Euro/m ³
2004	3,79 Cent/kWh	16,36 Cent/kWh	3,38 Euro/m ³
2005	4,47 Cent/kWh	17,34 Cent/kWh	3,81 Euro/m ³
2006	4,66 Cent/kWh	18,74 Cent/kWh	3,50 Euro/m ³
2007	5,85 Cent/kWh	19,25 Cent/kWh	3,92 Euro/m ³
2008	6,78 Cent/kWh	18,90 Cent/kWh	3,86 Euro/m ³
2009	6,95 Cent/kWh	23,56 Cent/kWh	3,89 Euro/m ³
2010	5,40 Cent/kWh	24,15 Cent/kWh	3,92 Euro/m ³
2011	6,04 Cent/kWh	26,41 Cent/kWh	5,48 Euro/m ³
2012	6,46 Cent/kWh	21,55 Cent/kWh	5,48 Euro/m ³
2013	6,23 Cent/kWh	25,62 Cent/kWh	6,74 Euro/m ³
2014	6,19 Cent/kWh	25,30 Cent/kWh	7,49 Euro/m ³
2015	5,77 Cent/kWh	25,57 Cent/kWh	8,07 Euro/m ³
2016	5,16 Cent/kWh	23,83 Cent/kWh	8,60 Euro/m ³

Tabelle 4: Preisentwicklung im Bereich Energie- und Wasserbezug

Der Heizenergiepreis ist um 10,6 % und der Strompreis ist um 6,8 % gefallen. Der Wasserpreis ist um 6,6 % gestiegen.

Damit ergibt sich seit 1997 folgende Preisentwicklung:

- Heizenergie (bereinigt): + 115 %,
- Strom: + 32,7 %,
- Wasser: + 174 %.

Durch die Einführung der gesplitteten Abwassergebühren im Jahr 2011 wurde erstmals eine getrennte Abrechnung für das Niederschlagswasser durchgeführt. Daher sind die bisherigen durchschnittlichen Wasserpreise nicht mehr vergleichbar.

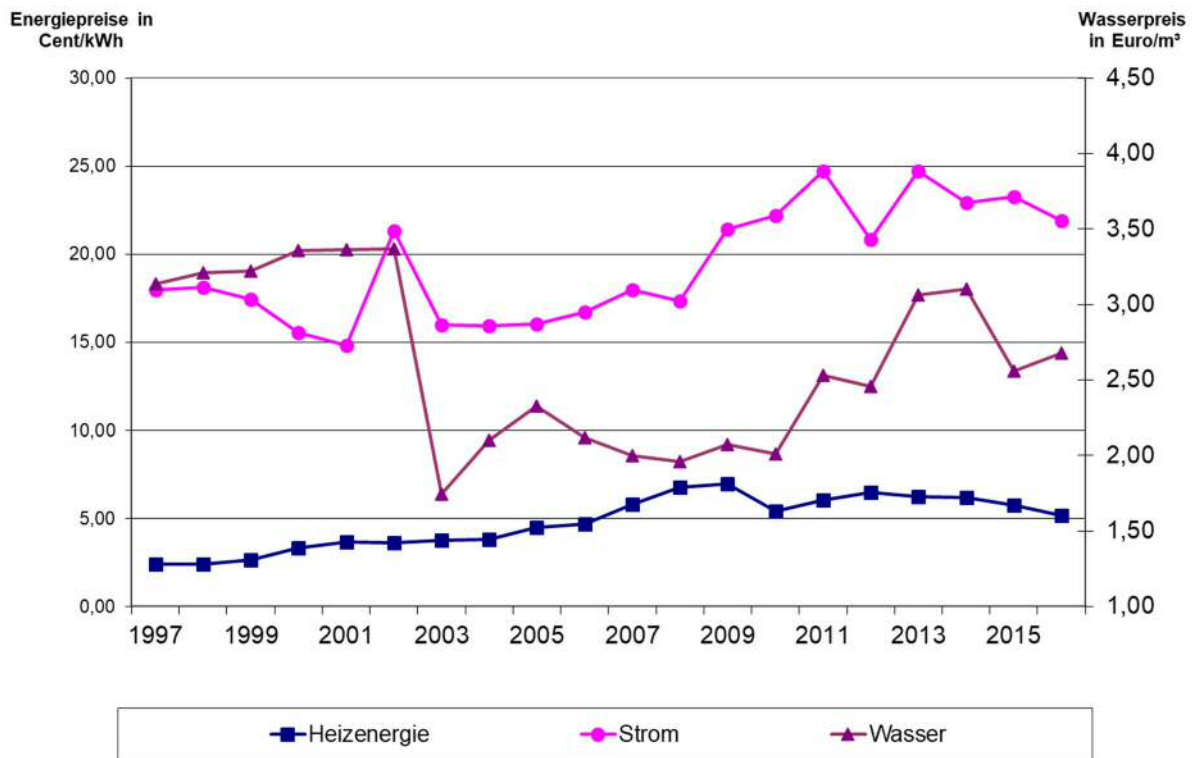


Abbildung 6: Entwicklung der Energie- und Wasserpreise

3.3 Energie- und Wasserkosten

Kostenentwicklung in Euro/a	Heizenergie	Strom (Licht/Kraft u. Heizstrom)	Wasser	Summe
1997	45.500	28.950	10.340	84.790
1998	45.170	28.120	8.260	81.550
1999	46.160	26.430	10.040	82.630
2000	57.380	24.260	14.610	96.250
2001	63.100	22.500	18.580	104.180
2002	59.200	31.800	12.000	103.000
2003	53.121	23.512	10.522	87.155
2004	49.377	24.429	10.478	84.283
2005	51.333	28.142	10.519	89.994
2006	50.188	23.881	8.392	82.461
2007	61.824	26.565	4.323	92.712
2008	75.921	27.071	4.269	107.261
2009	75.830	33.596	3.542	112.969
2010	66.215	33.992	3.294	103.501
2011	56.912	35.573	4.960	97.445
2012	66.127	28.768	5.177	100.072
2013	74.318	33.166	6.894	114.378
2014	54.392	30.311	7.448	92.151
2015	53.891	29.881	7.644	91.338
2016	55.735	28.733	8.122	92.590

Tabelle 5: Entwicklung der Energie- Wasserkosten

Die Gesamtkosten für Energie und Wasser sind im Vergleich zum Vorjahr um 1,3 % gestiegen.

Im Einzelnen sind die Kosten für:

- Heizenergie gestiegen um 3,4 %,
- Strom gefallen um 3,8 % und
- Wasser gestiegen um 6,3 %.

**Kosten
in Euro/a**

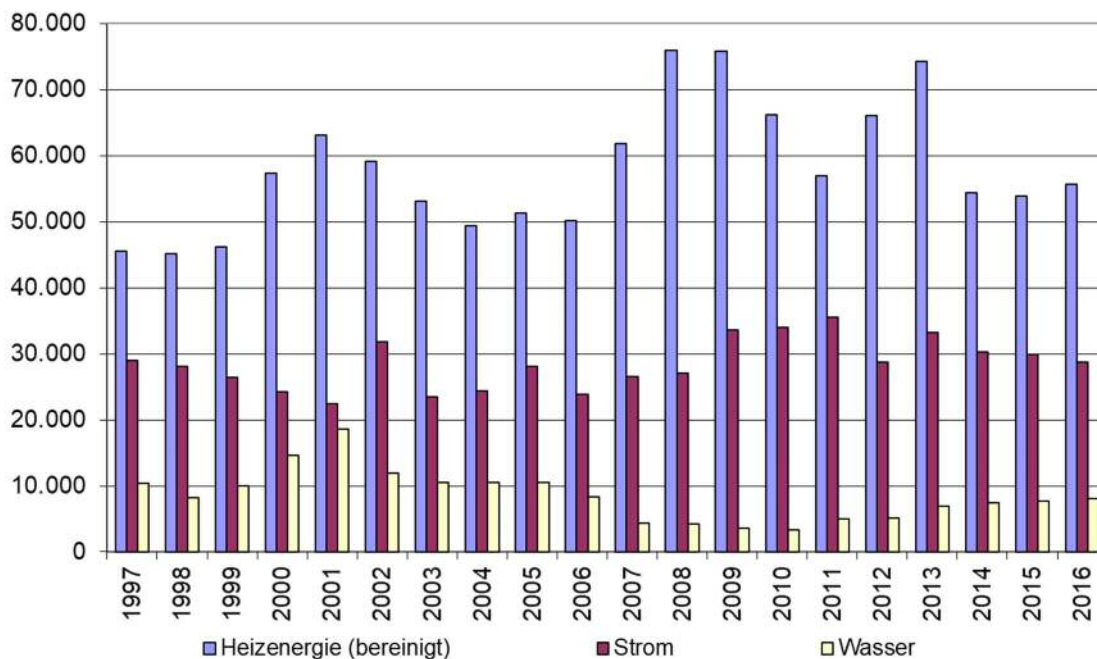


Abbildung 7: Entwicklung der Energie- und Wasserkosten

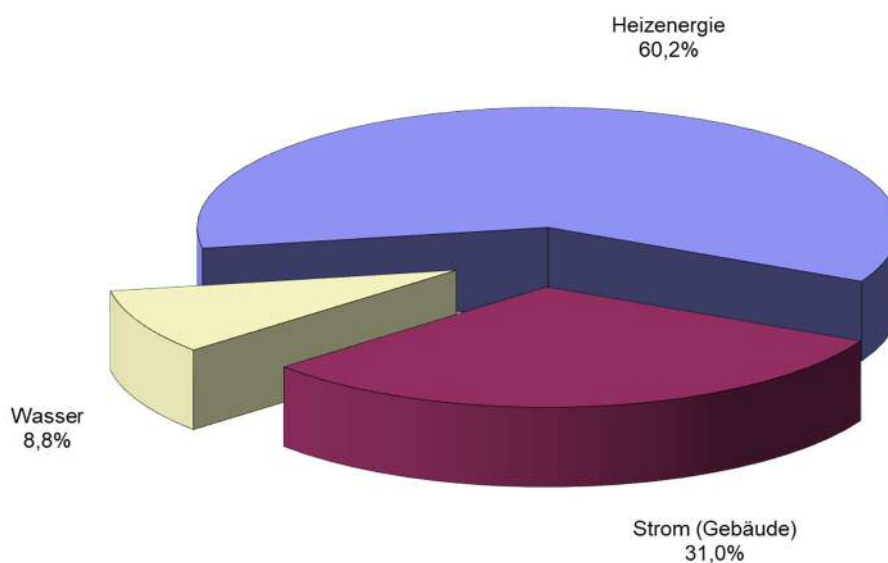


Abbildung 8: Verteilung der Verbrauchskosten 2016

4. Übersicht über die Energieverbrauchsstruktur nach Nutzungen der Liegenschaften

In Kapitel 4 werden ausschließlich die Verbrauchsdaten der ständig genutzten Gebäude zusammengefasst. Zur Verdeutlichung der erfolgreichen Energiesparpolitik der letzten Jahre wurde ein Vergleich der aktuellen Verbräuche in den Bereichen Heizenergie, Strom und Wasser jeweils zum Vorjahr hergestellt. Mit dem Energiebericht 2005 wurden die städtischen Liegenschaften erstmals in 4 Gebäudegruppen unterteilt:

- Schulen und Kindergärten,
- Verwaltungsgebäude,
- Kurbetriebe,
- Dorfgemeinschaftshäuser (DGH).

4.1 Schulen und Kindergärten

In der Gebäudegruppe Schulen und Kindergärten werden folgende 6 Liegenschaften verwaltet:

- Grundschule Burgberg,
- Kindergarten Erdmannsweiler,
- Grundschule Königsfeld,
- Schule Neuhausen,
- Kindertagesstätte Neuhausen,
- Kindergarten Buchenberg (seit 2007).

Im Energiebericht 2007 wurde erstmals der Kindergarten Buchenberg eigenständig aufgenommen.

4.1.1 Heizenergieverbrauch

Zur spezifischen Ermittlung der Heizenergieverbräuche werden für die meisten Liegenschaften der Gruppe Schulen und Kindergärten Abrechnungsmethoden von Dienstleistern nach dem Verdunstungsprinzip genutzt.

Der Mittelwert von 114 kWh/(m²*a) für Schulen wird gerade so gehalten, der für Kinderkrippen mit 112 kWh/(m²*a) wird leicht überschritten.

Jahr	Heizenergieverbrauch kWh/a	Heizenergieverbrauch (bereinigt) kWh/a	Heizenergiekosten Euro/a	Heizenergiepreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	1.156.018	1.417.616	28.147,44	2,43	220,7
1998	1.041.512	1.223.371	25.660,82	2,46	190,4
1999	927.275	1.121.055	24.718,16	2,67	174,5
2000	883.496	1.153.768	29.331,12	3,32	179,6
2001	902.013	1.036.714	34.326,41	3,81	161,4
2002	815.766	1.019.030	29.069,26	3,56	158,6
2003	691.051	799.195	27.064,99	3,92	124,4
2004	700.078	767.005	26.727,37	3,82	119,4
2005	634.155	731.488	27.612,28	4,35	113,9
2006	604.988	714.356	24.445,71	4,04	111,2
2007	642.226	732.122	38.263,80	5,96	108,3
2008	661.885	707.506	43.502,62	6,57	104,7
2009	636.286	690.481	44.049,32	6,92	102,1
2010	755.527	717.580	40.434,27	5,35	105,3
2011	595.277	702.509	35.291,55	5,93	102,3
2012	676.156	726.993	41.667,00	6,16	105,9
2013	820.583	822.990	48.881,27	5,96	119,8
2014	586.756	711.404	34.663,81	5,91	103,6
2015	621.678	702.374	34.558,92	5,56	102,3
2016	727.397	784.629	36.638,10	5,04	114,3
Abweichung zum Vorjahr	+ 17,0 %	+11,7 %	+ 6,0 %	- 9,0 %	+11,7 %

Tabelle 6: Heizenergiedaten Gebäudegruppe „Schulen und Kindergärten“

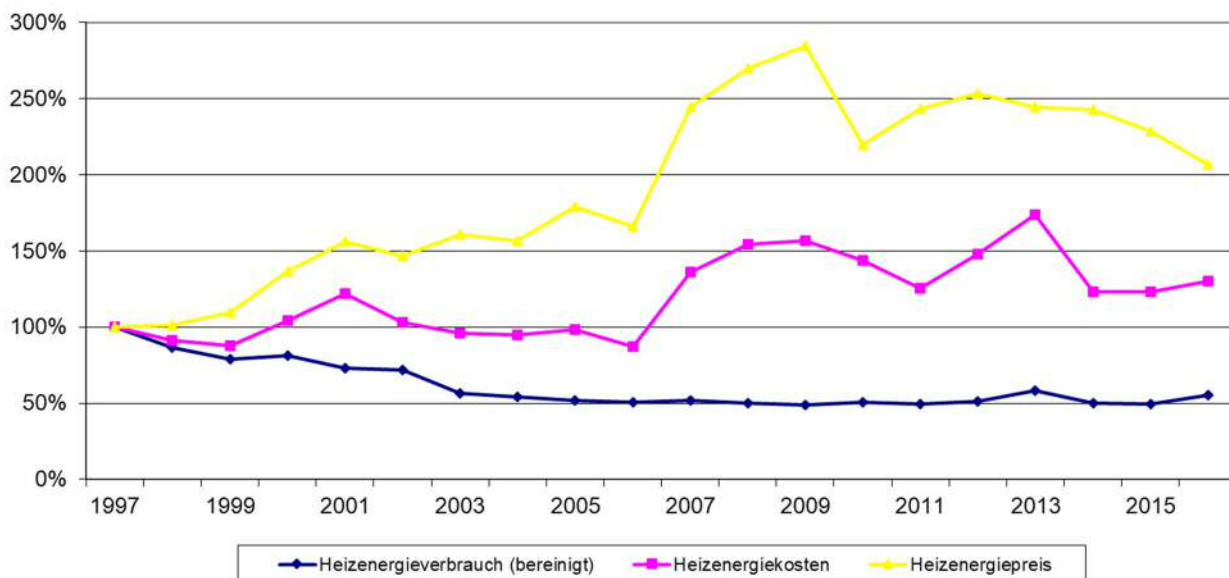


Abbildung 9: Prozentuale Änderungen beim Heizenergiebezug Gruppe "Schulen und Kindergärten"

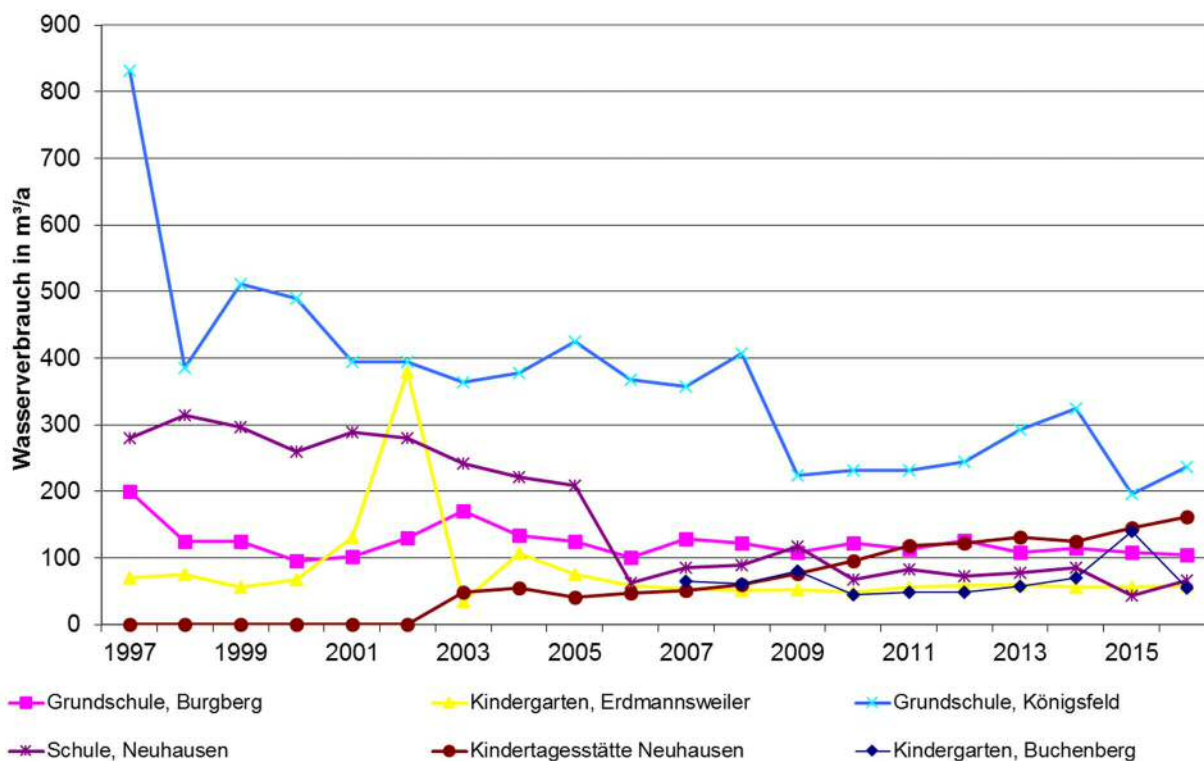


Abbildung 10: Entwicklung des Heizenergieverbrauches der einzelnen Schulen und Kindergärten

Heizenergieverbrauchsentwicklung:

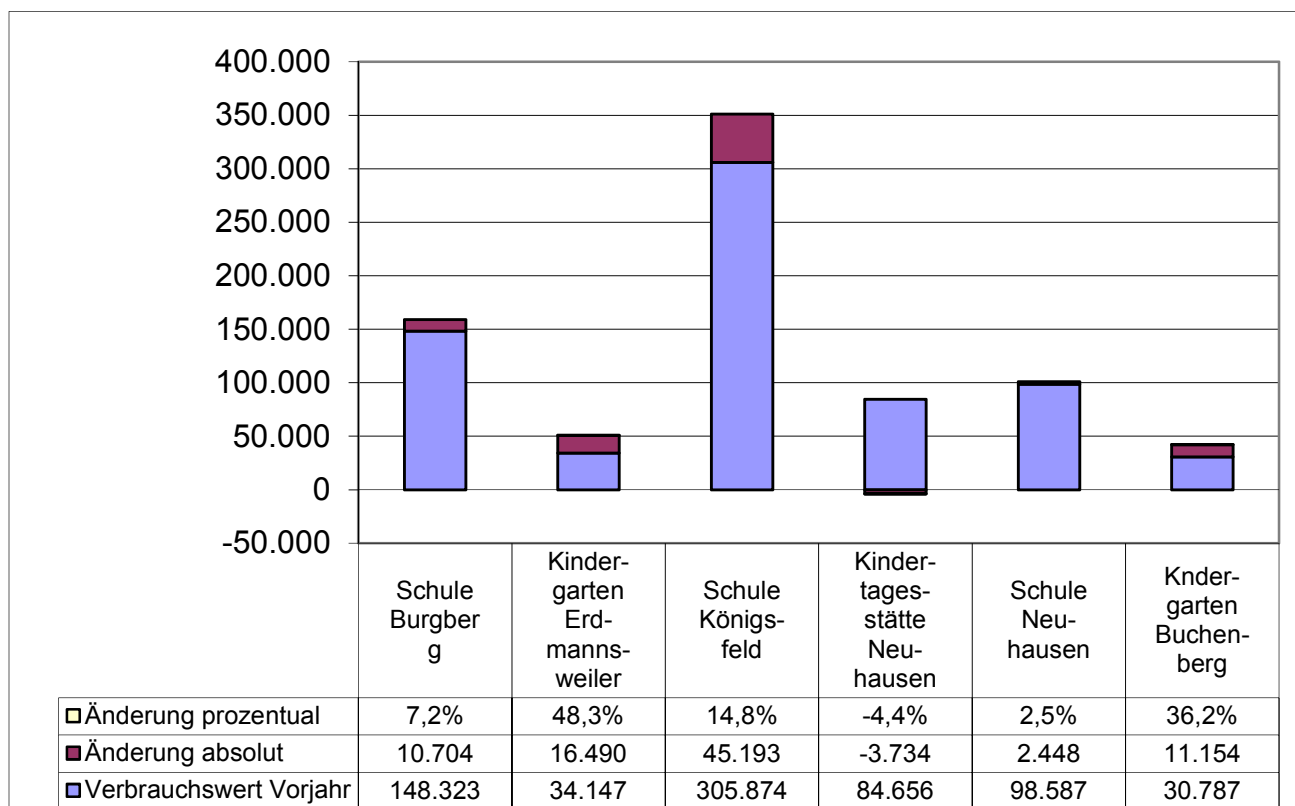


Abbildung 11: Änderung Wärmeverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Schulen und Kindergärten“

Der bereinigte Heizenergieverbrauch in der Gebäudegruppe „Schulen und Kindergärten“ ist im Vergleich zum Vorjahr um 11,7 % gestiegen.

Bis auf die Kindertagesstätte Neuhausen mit einem Minderverbrauch von 4,4% sind die Verbräuche bei allen Liegenschaften gestiegen. Deutliche Steigerungen gab es im Kindergarten Erdmannsweiler mit 48,3 % und im Kindergarten Buchenberg mit 36,2 %.

4.1.2 Stromverbrauch

Der Mittelwert für Schulen beläuft sich auf 9 kWh/(m²*a) und für Kindergärten auf 17 kWh/(m²*a) nach VDI 3807 Blatt 2. Diese Grenzwerte werden deutlich unterschritten.

Jahr	Stromverbrauch kWh/a	Stromkosten Euro/a	Strompreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	77.600	13.961,57	17,99	12,1
1998	69.353	12.669,72	18,27	10,8
1999	70.311	13.297,61	18,91	10,9
2000	69.341	10.997,50	15,86	10,8
2001	65.682	10.534,72	16,04	10,2
2002	60.397	12.405,34	20,54	9,4
2003	51.853	8.915,57	17,19	8,1
2004	56.120	9.750,67	17,37	8,7
2005	62.176	11.019,03	17,72	9,7
2006	48.487	9.825,02	20,26	7,5
2007	54.302	10.497,43	19,33	8,0
2008	55.875	10.641,54	19,05	8,3
2009	53.063	12.516,44	23,59	7,8
2010	51.335	12.465,45	24,28	7,5
2011	51.490	13.650,44	26,51	7,5
2012	54.285	11.379,66	20,96	7,9
2013	56.048	12.952,50	23,11	8,2
2014	52.533	12.899,02	24,55	7,7
2015	45.194	11.279,82	24,96	6,6
2016	48.458	11.070,78	22,85	7,1
Abweichung Vorjahr	+ 7,2 %	- 1,9 %	- 8,5 %	+7,2 %

Tabelle 7: Stromverbrauchsdaten der Gebäudegruppe „Schule und Kindergärten“

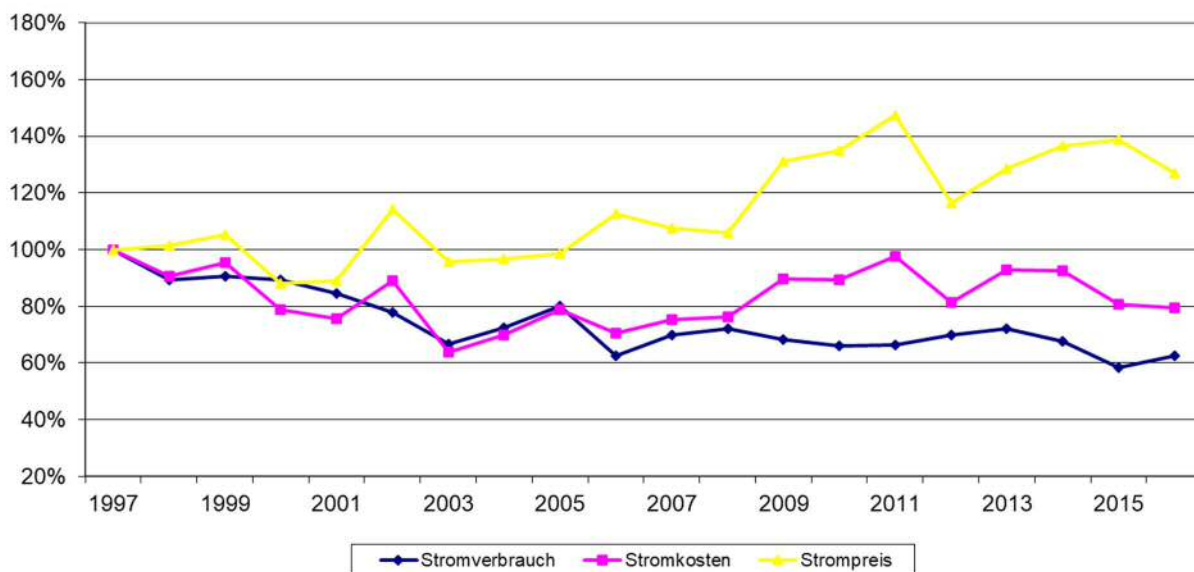


Abbildung 12: Prozentuale Änderungen beim Strombezug der Gruppe „Schulen und Kindergärten“

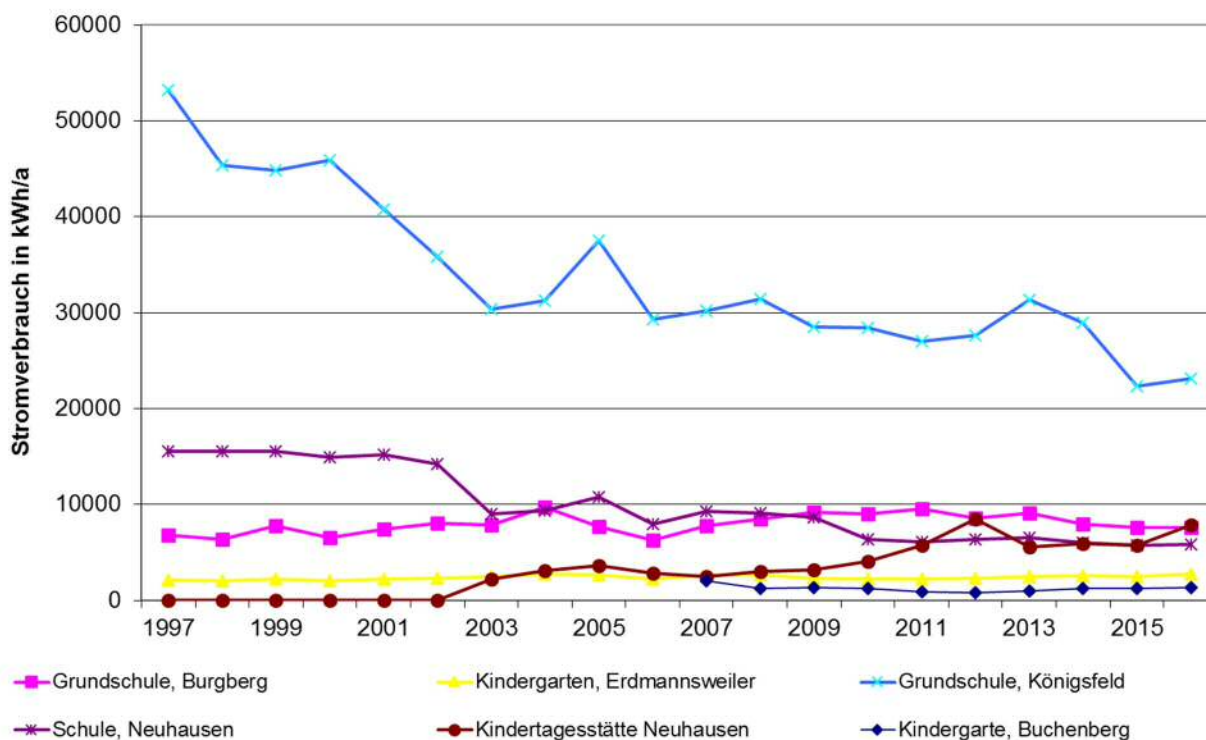


Abbildung 13: Entwicklung des Stromverbrauches der einzelnen „Schulen und Kindergärten“

Verbrauchsentwicklung elektrische Energie:

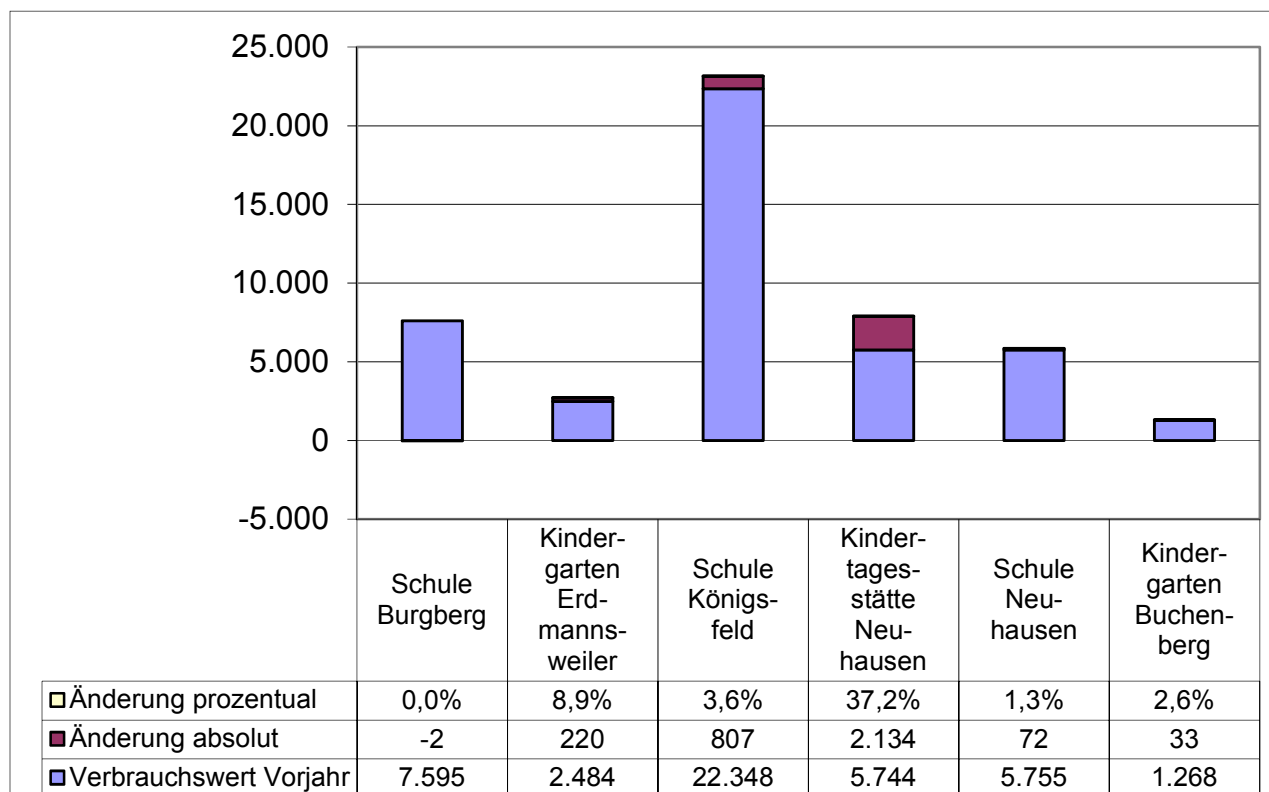


Abbildung 14: Stromverbrauchsentwicklung in kWh der Gruppe „Schulen und Kindergärten“ im Vergleich zum Vorjahr

Die vorstehende Abbildung berücksichtigt den über das Blockheizkraftwerk produzierten und verbrauchten Strom in der Schule Burgberg.

Bis auf die Schule Burgberg mit -2 % Stromverbrauch ist er in allen Liegenschaften gestiegen. Die größte Zunahme ist in der Kindertagesstätte Neuhausen mit 37,2 % festzustellen. Eine etwas erhöhte Zunahme zeigt auch der Kindergarten Erdmannsweiler mit 8,9 %.

4.1.3 Wasserverbrauch

Der gebäudegruppenspezifische Kennwert für den Wasserverbrauch beträgt 126 Liter/(m²*a) für Schulen und 421 Liter/(m²*a) für Kindergärten. Beide Werte werden in dieser Gruppe deutlich unterschritten.

Jahr	Wasser-ver- brauch m ³ /a	Wasserkosten Euro/a	Wasserpreis Euro/m ³	Kennwerte Liter/(m ² *a)
1997	1.382	4.369,90	3,16	215,1
1998	900	2.915,69	3,24	140,1
1999	988	3.215,58	3,25	153,8
2000	911	3.114,67	3,42	141,8
2001	916	3.154,47	3,44	142,6
2002	1.183	4.013,38	3,39	184,1
2003	860	2.689,09	3,13	133,9
2004	895	3.062,50	3,42	139,3
2005	875	3.336,92	3,81	136,2
2006	637	2.519,86	3,96	99,2
2007	740	2.629,61	3,55	109,5
2008	790	2.739,12	3,47	116,9
2009	658	2.184,41	3,32	97,3
2010	610	2.137,78	3,50	89,5
2011	650	2.829,79	4,35	94,7
2012	673	2.890,82	4,30	98,0
2013	728	3.759,37	5,16	106,0
2014	775	4.223,75	5,45	112,9
2015	688	3.743,78	5,44	100,2
2016	684	4.285,59	6,27	99,6
Abweichung Vorjahr	- 0,5 %	+ 14,5 %	+15,1 %	- 0,5 %

Tabelle 8: Wasserverbrauchsdaten der Gebäudegruppe "Schulen und Kindergärten"

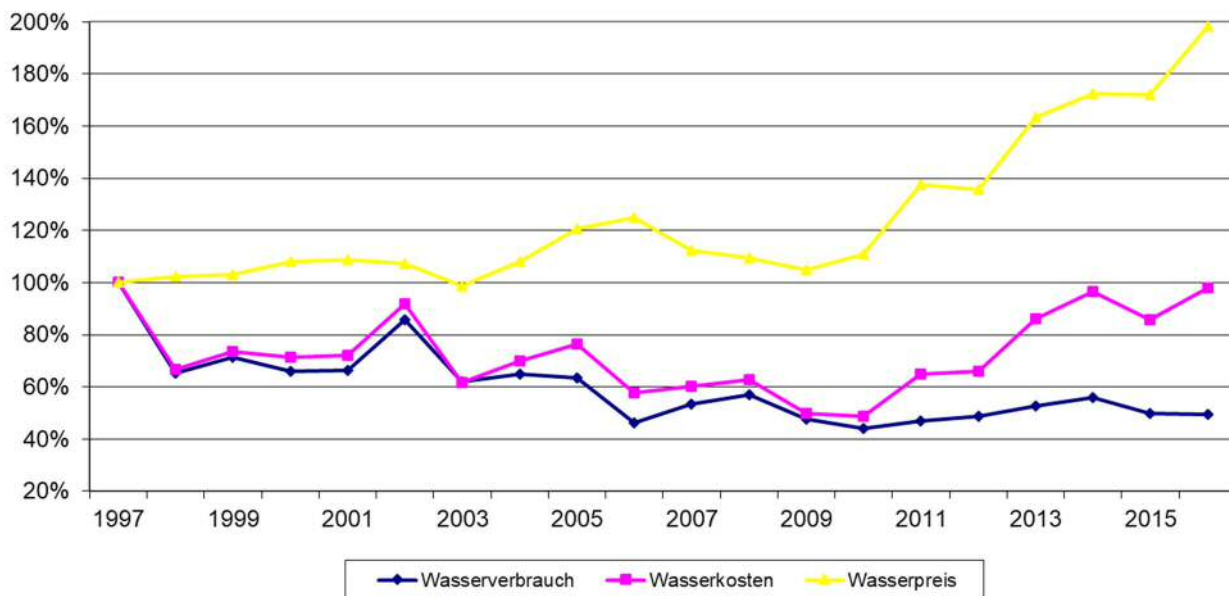


Abbildung 15: Prozentuale Änderungen beim Wasserbezug der Gruppe „Schule und Kindergärten“

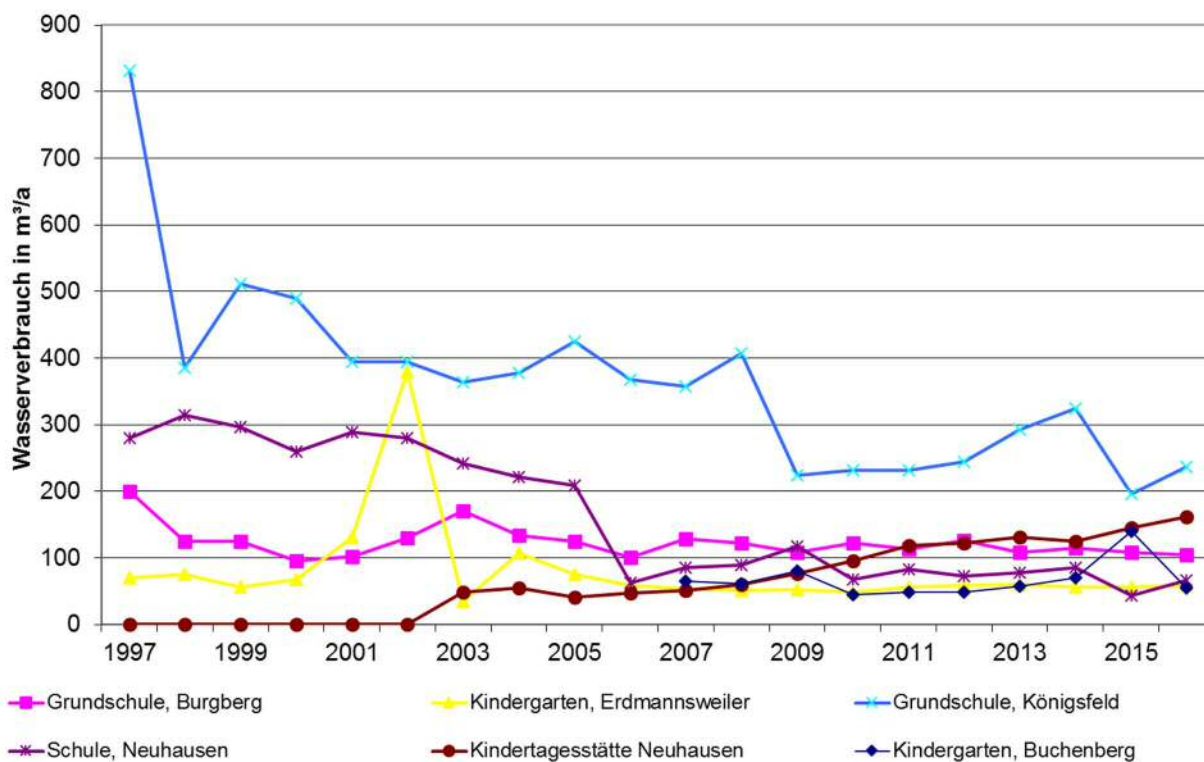


Abbildung 16: Entwicklung des Wasserverbrauches der einzelnen Schulen und Kindergärten

Wasserverbrauchsentwicklung:

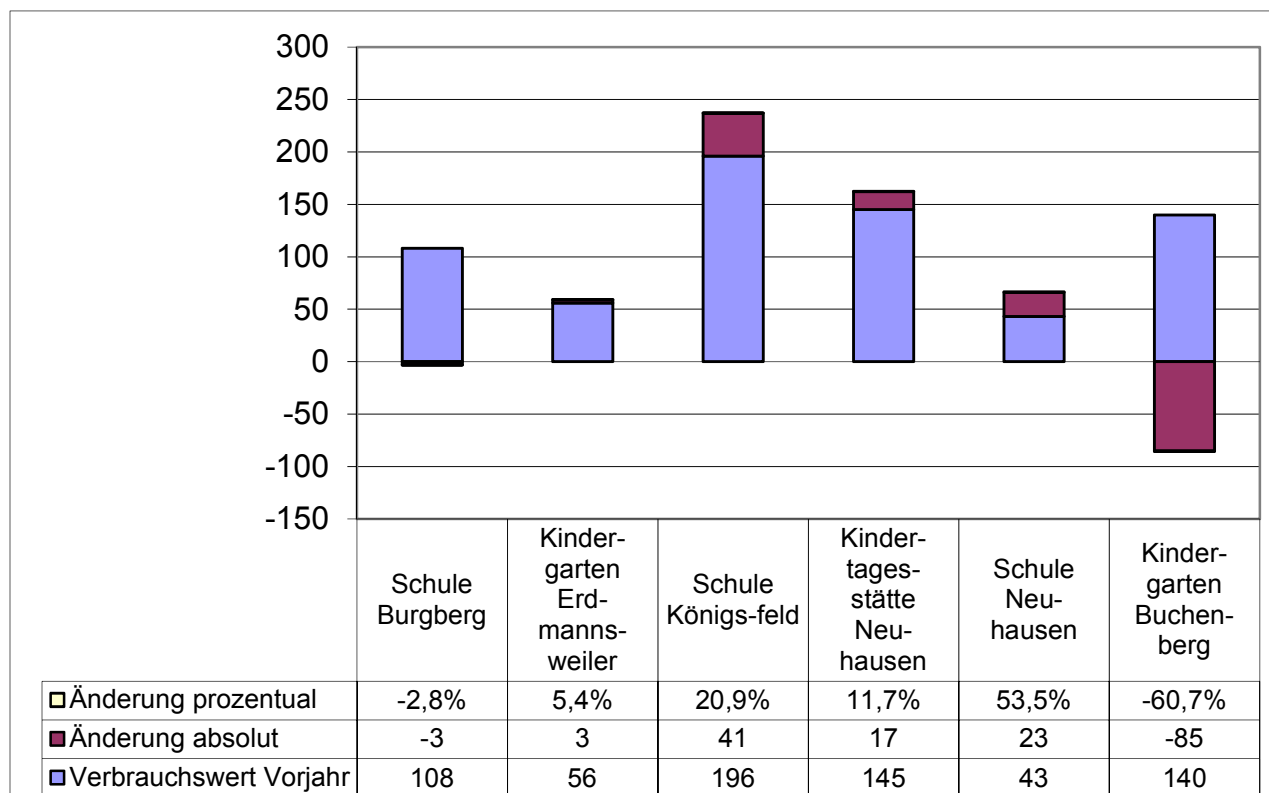


Abbildung 17: Änderung des Wasserverbrauchs in m³ im Vergleich zum Vorjahr in der Gruppe „Schulen und Kindergärten“

In Summe bewegen sich die Wasserbräuche auf Vorjahresniveau, wobei sich innerhalb der Gruppe größere Abweichungen ergeben.

Ziegen die Verbräuche der Schule Burgberg und des Kindergartens Erdmannsweiler nur geringe Abweichungen, sank der Verbrauch im Kindergarten Buchenberg um 85 m³ und bewegt sich mit ca. 55m³ wieder in der Größenordnung der Jahre 2012/13.

Deutlich gestiegene Verbräuche liegen in der Schule Neuhausen, der GHS Königsfeld und der Kindertagesstätte Neuhausen vor.

4.2 Verwaltung

In der Gebäudegruppe Verwaltung sind folgende Einrichtungen zusammengefasst:

- Rathaus Burgberg
- Rathaus Königfeld
- Rathaus Neuhausen
- Rathaus Weiler
- Rathaus Buchenberg (Verbrauchsdaten ab 2005)

4.2.1 Heizenergieverbrauch

Jahr	Heizenergieverbrauch kWh/a	Heizenergieverbrauch (bereinigt) kWh/a	Heizenergiekosten Euro/a	Heizenergiepreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	398.173	488.277	8.510,52	2,14	248,2
1998	408.748	480.119	9.281,83	2,27	244,0
1999	404.926	489.547	9.468,38	2,34	248,8
2000	402.339	525.420	13.180,71	3,28	267,1
2001	418.828	481.373	14.643,47	3,50	244,7
2002	445.456	556.450	15.772,00	3,54	282,8
2003	389.130	450.026	14.026,77	3,60	228,7
2004	231.837	254.000	9.121,70	3,93	178,2
2005	242.445	279.657	9.109,36	3,76	159,7
2006	214.310	253.052	10.552,74	4,92	158,1
2007	195.220	222.546	11.508,21	5,90	109,6
2008	230.339	246.215	16.855,76	7,32	121,2
2009	224.015	243.095	13.975,77	6,24	119,7
2010	232.069	220.413	13.270,70	5,72	108,5
2011	181.246	213.895	11.282,13	6,18	105,3
2012	197.740	212.607	13.762,69	6,96	104,7
2013	203.410	204.007	13.536,76	6,65	100,4
2014	160.415	194.493	10.473,42	6,53	95,8
2015	169.477	191.476	9.631,59	5,68	94,3
2016	196.814	212.300	10.398,9	5,28	104,5
Abw. Vorjahr	+ 16,1 %	+ 10,9 %	+ 8,0 %	- 7 %	+ 10,9 %

Tabelle 9: Heizenergiegedaten Gebäudegruppe "Verwaltung"

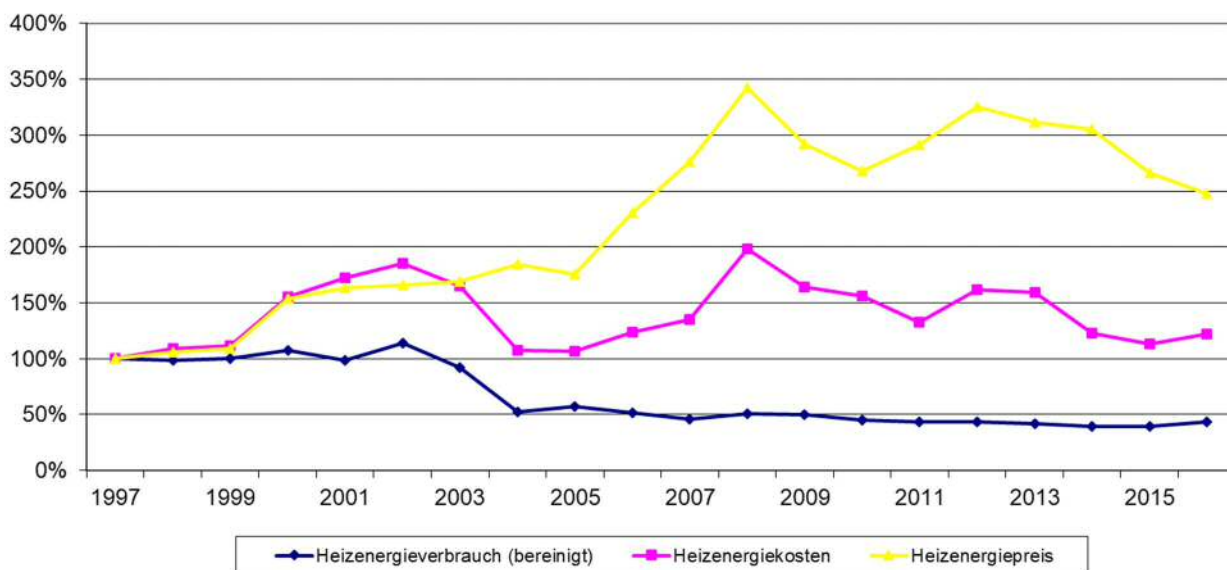


Abbildung 18: Prozentuale Änderungen beim Heizenergiebezug der Gruppe "Verwaltung"

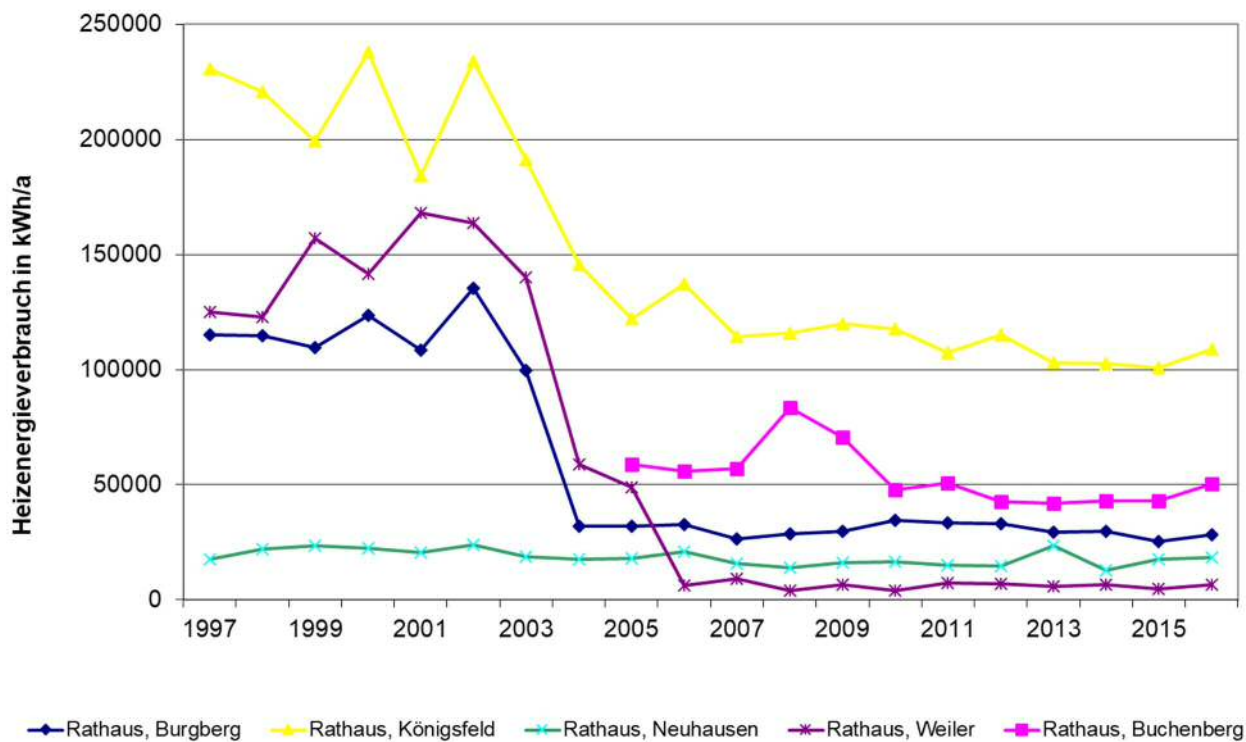


Abbildung 19: Entwicklung des Heizenergieverbrauches der einzelnen Rathäuser

Heizenergieverbrauchsentwicklung:

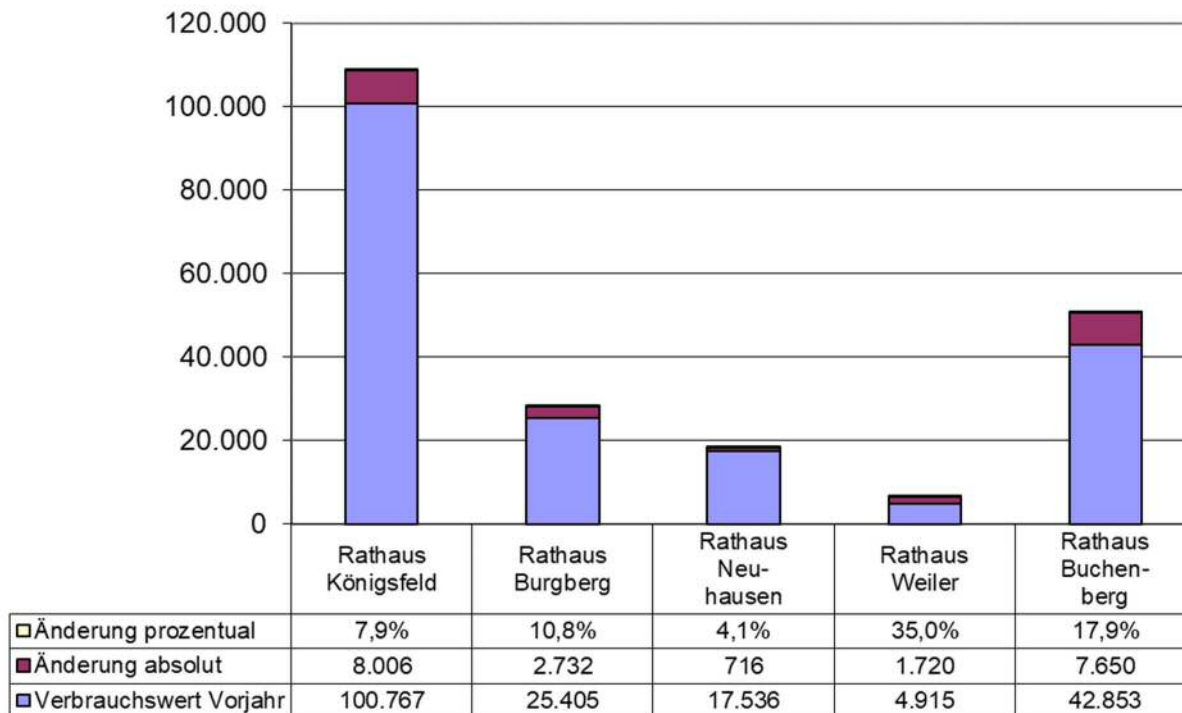


Abbildung 20: Wärmeverbrauchsentwicklung der Gruppe „Verwaltung“ im Vergleich zum Vorjahr

Der bereinigte Heizenergieverbrauch ist sowohl in Summe um 10,9 % gestiegen als auch in allen Liegenschaften, wobei 75 % des Gesamtmehrverbrauchs auf die Rathäuser Buchenberg und Königsfeld entfallen. Den prozentual stärksten Anstieg verzeichnet das Rathaus Weiler mit 35 %, gefolgt vom Rathaus Buchenberg mit 17,9 % und dem Rathaus Burgberg mit 10,8 %.

4.2.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauchskennwert liegt unter dem Mittelwert von 18 kWh/(m²*a) nach VDI 3807 Blatt 2.

Jahr	Stromverbrauch kWh/a	Stromkosten Euro/a	Strompreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	30.771	5.510,97	17,91	15,6
1998	31.204	5.477,12	17,55	15,9
1999	32.268	6.408,13	19,86	16,4
2000	34.213	5.673,34	16,58	17,4
2001	33.402	4.922,25	14,74	17,0
2002	33.454	7.561,19	22,60	17,0
2003	34.698	5.617,37	16,19	17,6
2004	32.109	5.135,05	15,99	16,3
2005	30.839	5.530,09	17,93	15,9
2006	28.780	5.367,30	18,65	14,8
2007	32.372	6.364,55	19,66	15,6
2008	30.515	5.913,26	19,38	14,7
2009	32.679	7.878,60	24,11	15,8
2010	33.590	8.198,56	24,41	16,2
2011	36.019	9.616,24	26,70	17,4
2012	34.375	7.479,66	21,76	16,6
2013	31.012	8.053,78	25,97	15,0
2014	31.381	7.680,99	24,48	15,2
2015	32.572	8.055,21	24,73	15,7
2016	31.206	7.333,72	23,50	15,1
Abweichung Vorjahr	- 4,2 %	- 9 %	- 5,0 %	- 4,2 %

Tabelle 10: Stromverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Verwaltung"

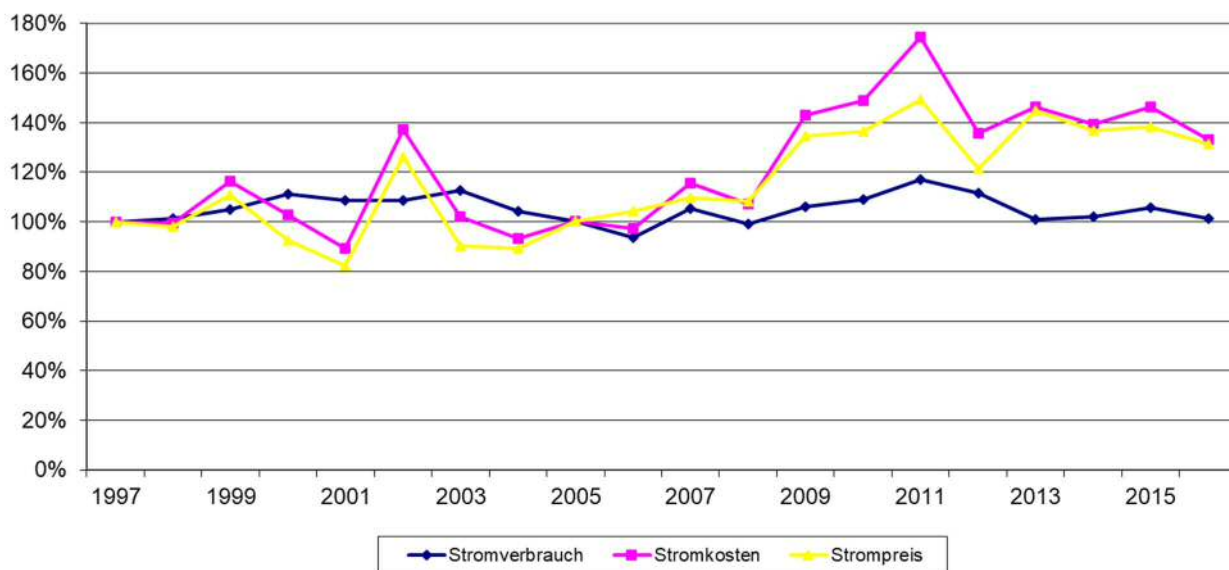


Abbildung 21: Prozentuale Änderung beim Strombezug der Gruppe "Verwaltung"

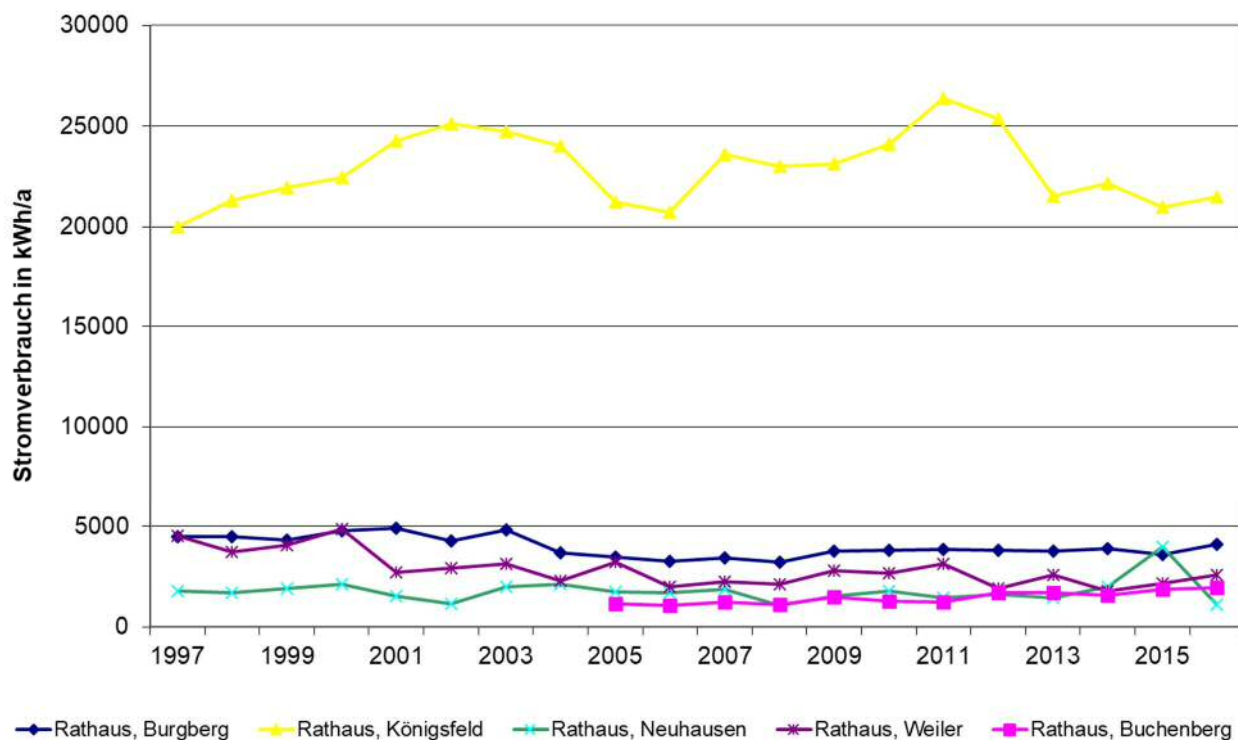


Abbildung 22: Entwicklung des Stromverbrauches der einzelnen Rathäuser

Verbrauchsänderung elektrische Energie:

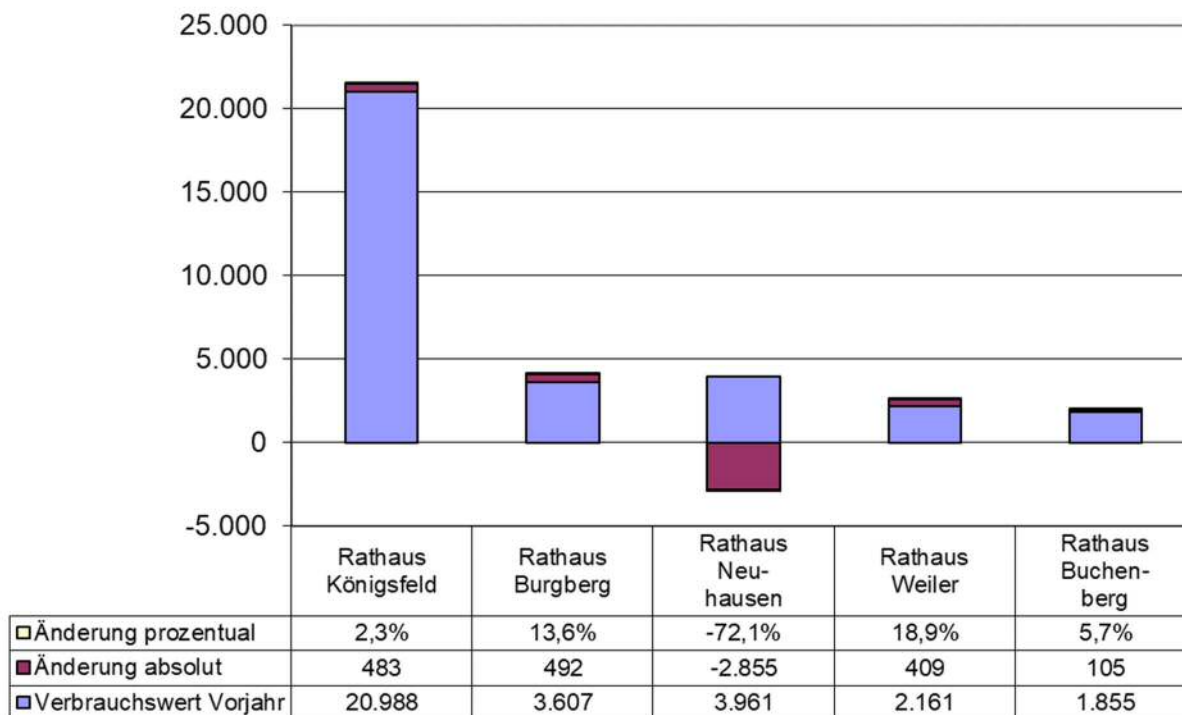


Abbildung 23: Stromverbrauchsentwicklung der Gruppe „Verwaltung“ im Vergleich zum Vorjahr

Gegenüber dem Vorjahr ist der Stromverbrauch um 4,2 % auf 31.206 kWh zurückgegangen und liegt somit nahezu gleichauf mit dem bislang niedrigsten gemessenen Verbrauchswert aus dem Jahr 2005 mit 30.839 kWh (Abweichung 1 %).

Gab es 2015 einen deutlichen Verbrauchsanstieg im Rathaus Neuhausen, reduzierte sich dieser im Berichtsjahr um 72,1 % auf 1.106 kWh und liegt mit 36 kWh nur leicht über dem niedrigsten Wert aus dem Jahr 2008. Gestiegene Verbräuche wurden in den Rathäusern Weiler (+18,9 %) und Burgberg (+13,6 %) festgestellt.

4.2.3 Wasserverbrauch

Der Vergleichskennwert von 156 Liter pro m² und Jahr wird deutlich unterschritten.

Jahr	Wasser-verbrauch m ³ /a	Wasserkosten Euro/a	Wasserpreis Euro/m ³	Kennwerte Liter/(m ² *a)
1997	681	2.155,23	3,16	346,1
1998	592	1.889,97	3,19	300,9
1999	495	1.593,39	3,22	251,6
2000	552	1.855,16	3,36	280,6
2001	246	803,98	3,27	125,0
2002	283	970,04	3,43	143,8
2003	250	770,40	3,08	127,1
2004	417	1.432,28	3,43	212,0
2005	339	1.342,18	3,96	182,7
2006	251	1.039,66	4,14	119,4
2007	199	803,78	4,04	90,8
2008	124	534,75	4,31	56,6
2009	135	595,20	4,41	61,6
2010	139	609,76	4,39	63,3
2011	139	1.214,74	8,74	63,3
2012	144	1.154,31	8,02	65,6
2013	158	1.629,05	10,31	71,9
2014	118	1.654,82	14,02	53,7
2015	118	1.886,78	15,99	53,7
2016	118	2.045,58	17,34	53,8
Abweichung Vorjahr	+/- 0 %	+ 8,4 %	+ 8,4 %	+/- 0 %

Tabelle 11: Wasserverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Verwaltung"

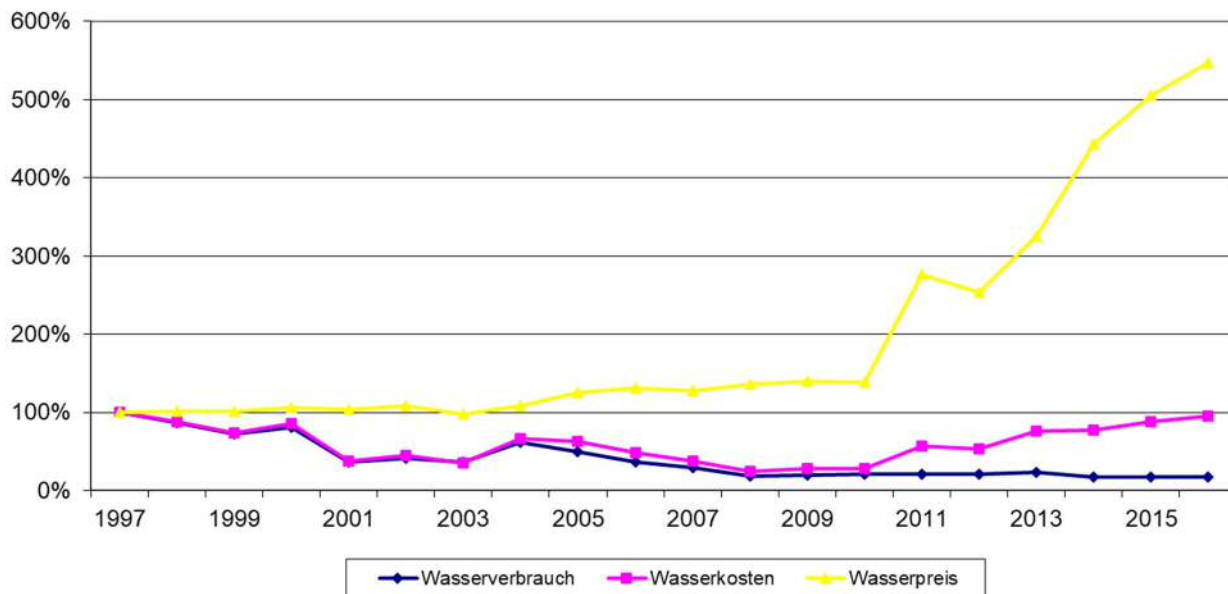


Abbildung 24: Prozentuale Änderungen beim Wasserbezug der Gruppe "Verwaltung"

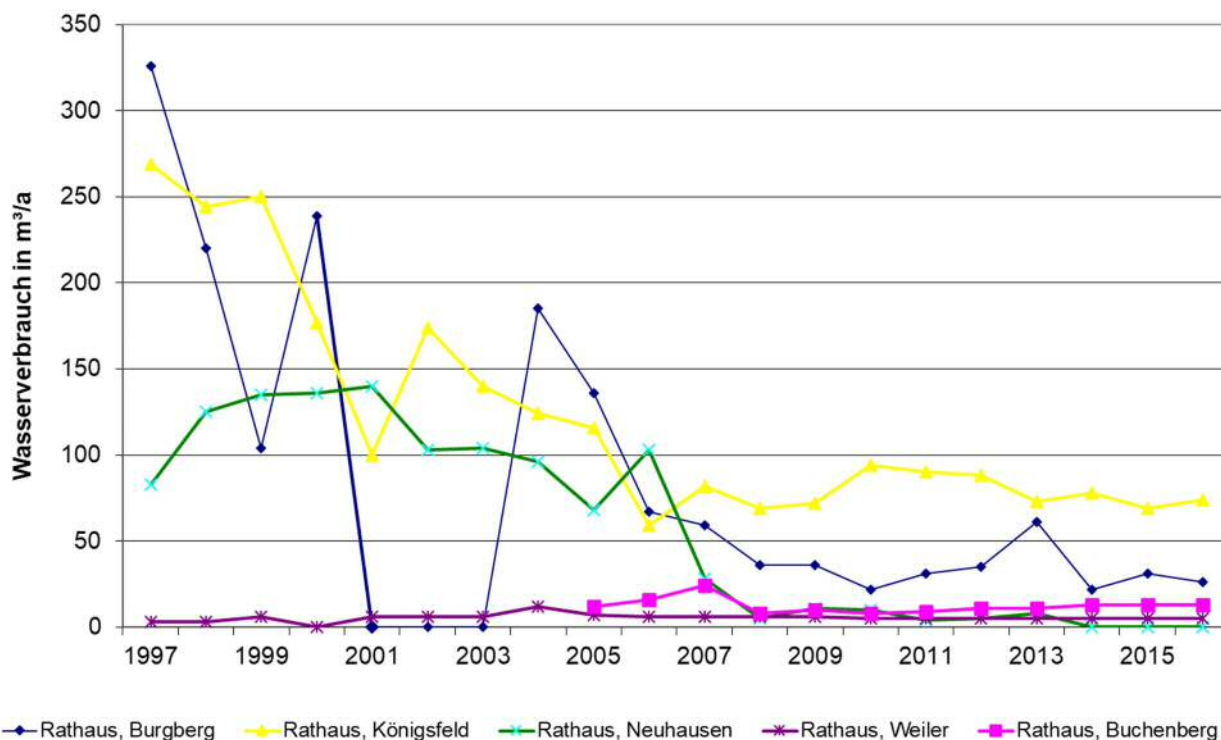


Abbildung 25: Entwicklung des Wasserverbrauches der einzelnen Rathäuser

Wasserverbrauchsentwicklung:

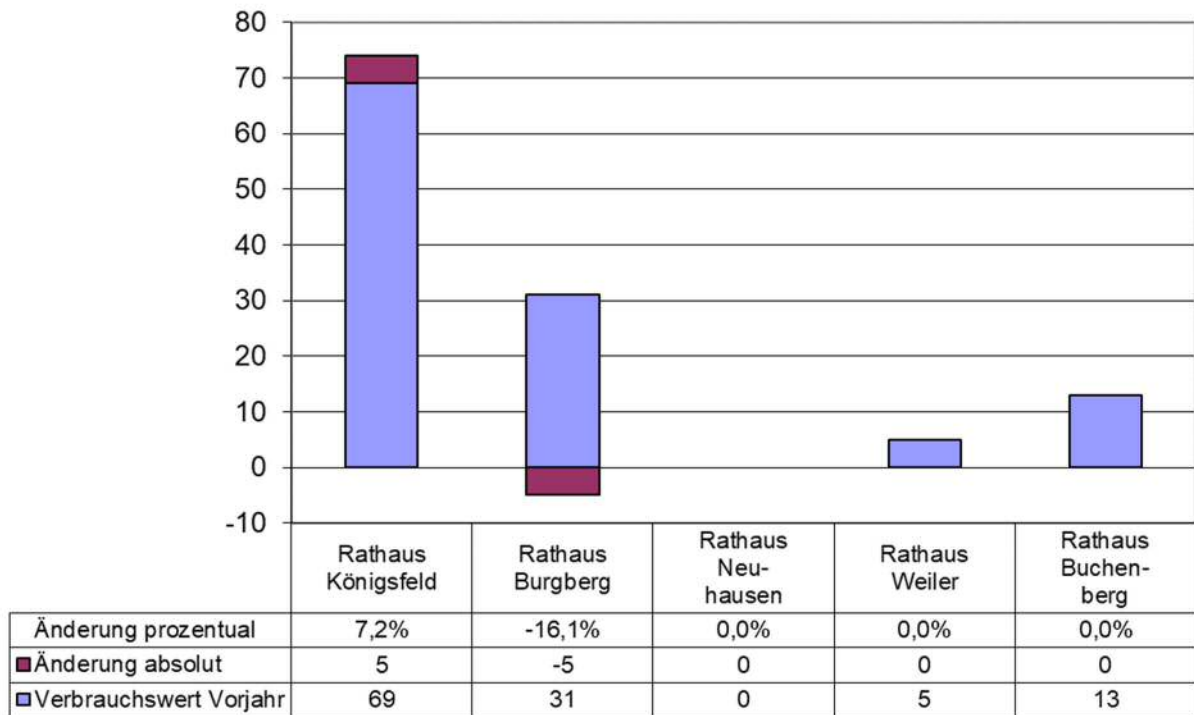


Abbildung 26: Änderung Wasserverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Verwaltung“

Im Vergleich zum Vorjahr bleibt der Verbrauch in der Gebäudegruppe Verwaltung, wie auch der Rathäuser Neuhausen, Weiler und Buchenberg unverändert.

Den Mehrverbrauch im Rathaus Königsfeld (+ 5 m³) gleichen Einsparungen im Rathaus Burgberg (- 5 m³) aus.

4.3 Kurbetriebe

Die beiden Objekte Tannenhof und Haus des Gastes in Königsfeld bilden die Gebäudegruppe „Kurbetriebe“.

4.3.1 Heizenergieverbrauch

Der gebäudegruppenspezifische Heizenergieverbrauchskennwert liegt auch 2016 deutlich unter dem Mittelwert von 142 kWh/(m²*a).

Jahr	Heizenergieverbrauch kWh/a	Heizenergieverbrauch (bereinigt) kWh/a	Heizenergiekosten Euro/a	Heizenergiepreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	170.637	209.251	5.306,14	3,11	254,4
1998	180.192	211.655	5.412,60	3,00	257,3
1999	200.749	242.701	6.015,36	3,00	295,0
2000	188.478	246.136	6.967,48	3,70	299,2
2001	193.490	222.385	8.077,50	4,17	270,3
2002	173.736	217.026	6.913,92	3,98	263,8
2003	193.880	224.221	8.152,36	4,20	272,6
2004	203.578	223.040	8.587,82	4,22	271,1
2005	155.580	179.459	7.711,76	4,96	218,1
2006	158.761	187.461	9.874,25	6,22	226,2
2007	137.746	157.027	9.039,08	6,56	162,6
2008	127.967	136.787	9.319,61	7,28	141,6
2009	145.575	157.974	10.628,57	7,30	163,5
2010	124.728	118.463	6.904,25	5,54	122,6
2011	93.619	110.483	5.686,37	6,07	126,8
2012	67.786	72.883	4.212,75	6,21	83,7
2013	74.833	75.053	4.491,30	6,00	86,2
2014	56.837	68.911	3.416,47	6,01	79,1
2015	63.276	71.489	3.537,18	5,59	82,1
2016	66.315	71.533	3.420,06	5,16	82,1
Abweichung Vorjahr	+ 4,8 %	+/- 0 %	- 3,3 %	- 7,7 %	+/- 0 %

Tabelle 12: Heizenergiedaten Gebäudegruppe "Kurbetriebe"

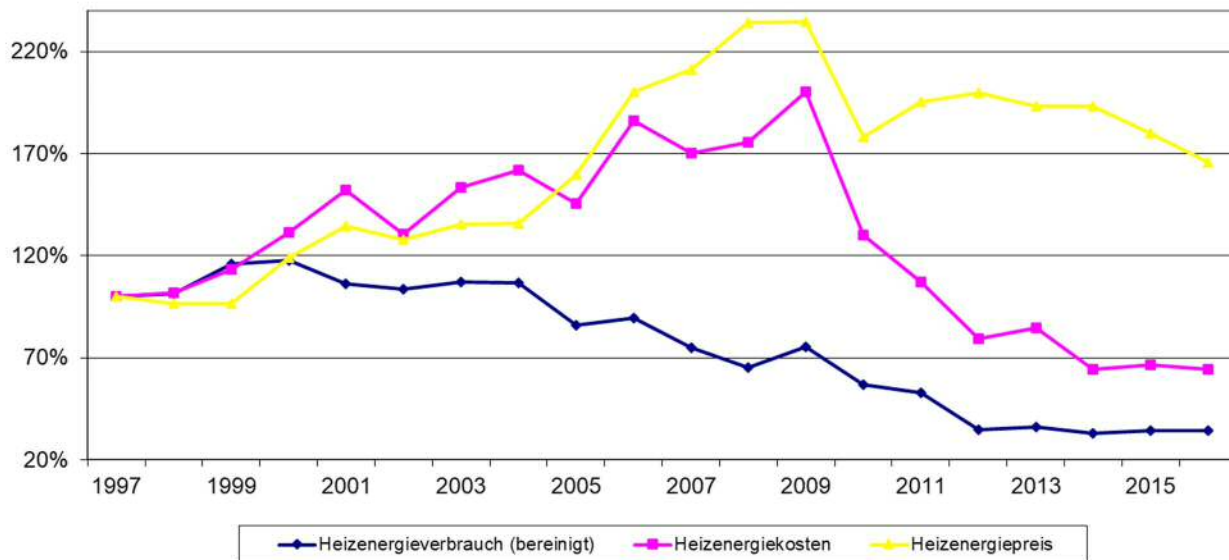


Abbildung 27: Prozentuale Änderungen beim Heizenergieverbrauch der Gruppe "Kurbetriebe"

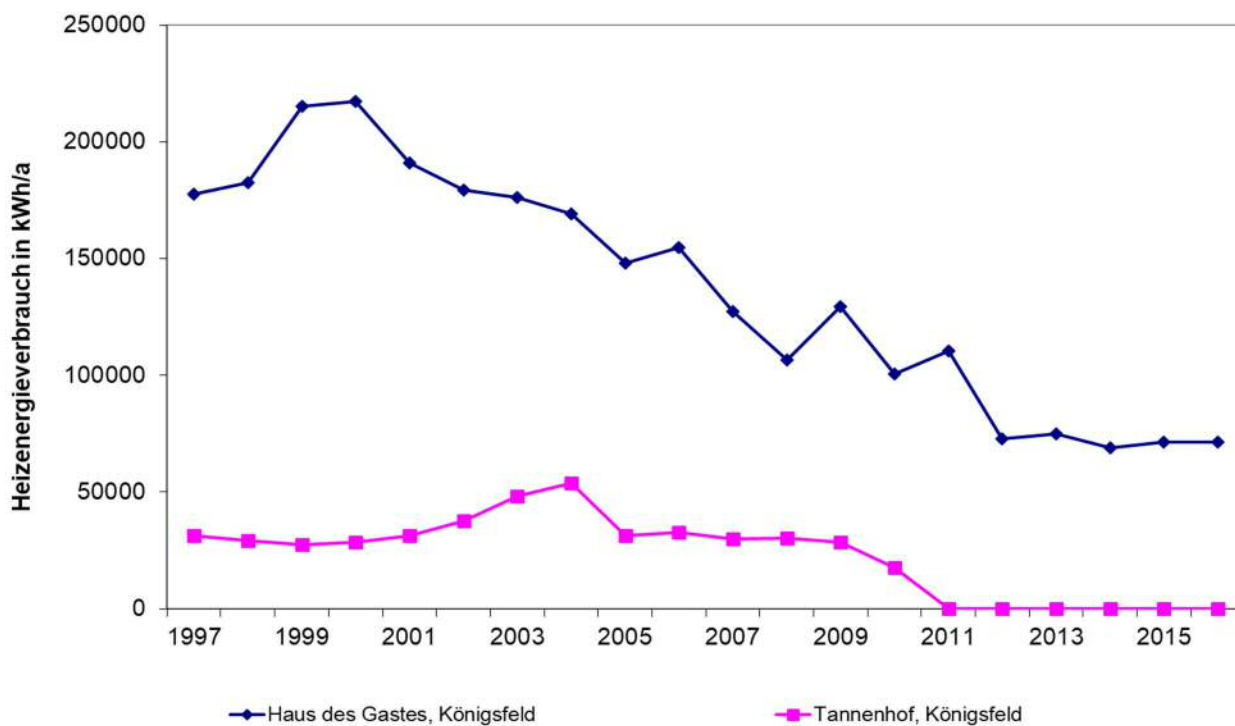


Abbildung 28: Entwicklung des Heizenergieverbrauches der Objekte Tannenhof und Haus des Gastes



Heizenergieverbrauchsentwicklung:

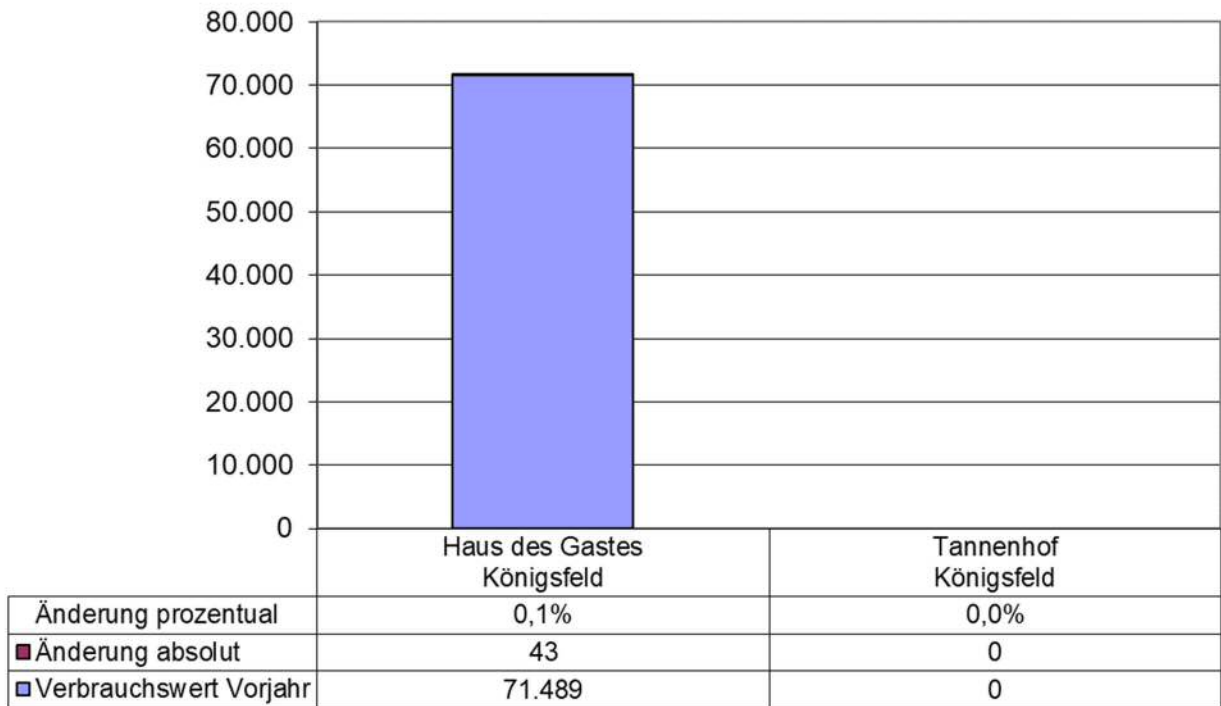


Abbildung 29: Änderung Wärmeverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Kurbetriebe“

Der bereinigte Heizenergieverbrauch am Haus des Gastes ist im Vergleich zum Vorjahr unverändert.

4.3.2 Stromverbrauch

Jahr	Stromverbrauch kWh/a	Stromkosten Euro/a	Strompreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	36.967	6.420,92	17,37	44,9
1998	36.186	6.610,61	18,27	44,0
1999	38.148	4.726,43	12,39	46,4
2000	44.595	6.329,26	14,19	54,2
2001	45.466	5.878,13	12,93	55,3
2002	47.907	10.213,89	21,32	58,2
2003	48.627	7.746,21	15,93	59,1
2004	53.875	8.158,68	15,14	65,5
2005	64.191	10.632,47	16,56	78,0
2006	42.719	7.259,93	16,99	51,5
2007	42.354	7.908,22	18,67	60,0
2008	48.133	8.790,57	18,26	68,2
2009	47.725	10.957,55	22,96	67,6
2010	46.545	10.982,84	23,60	65,9
2011	39.608	10.196,50	25,74	64,8
2012	38.407	8.036,28	20,92	62,9
2013	40.380	10.018,62	24,81	66,1
2014	33.614	7.899,18	23,50	55,0
2015	35.442	8.428,98	23,78	58,0
2016	38.742	8.592,48	22,18	63,4
Abweichung Vorjahr	+ 9,3 %	+ 1,9 %	- 6,7 %	+ 9,3%

Tabelle 13: Stromverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Kurbetriebe"

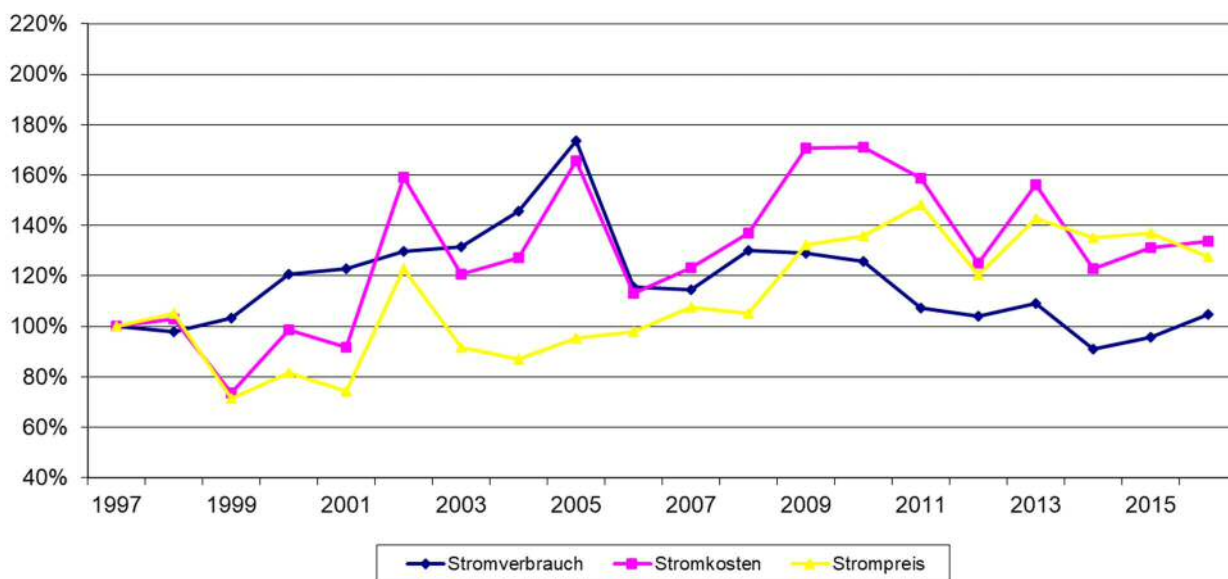


Abbildung 30: Prozentuale Änderungen beim Strombezug der Gruppe "Kurbetriebe"

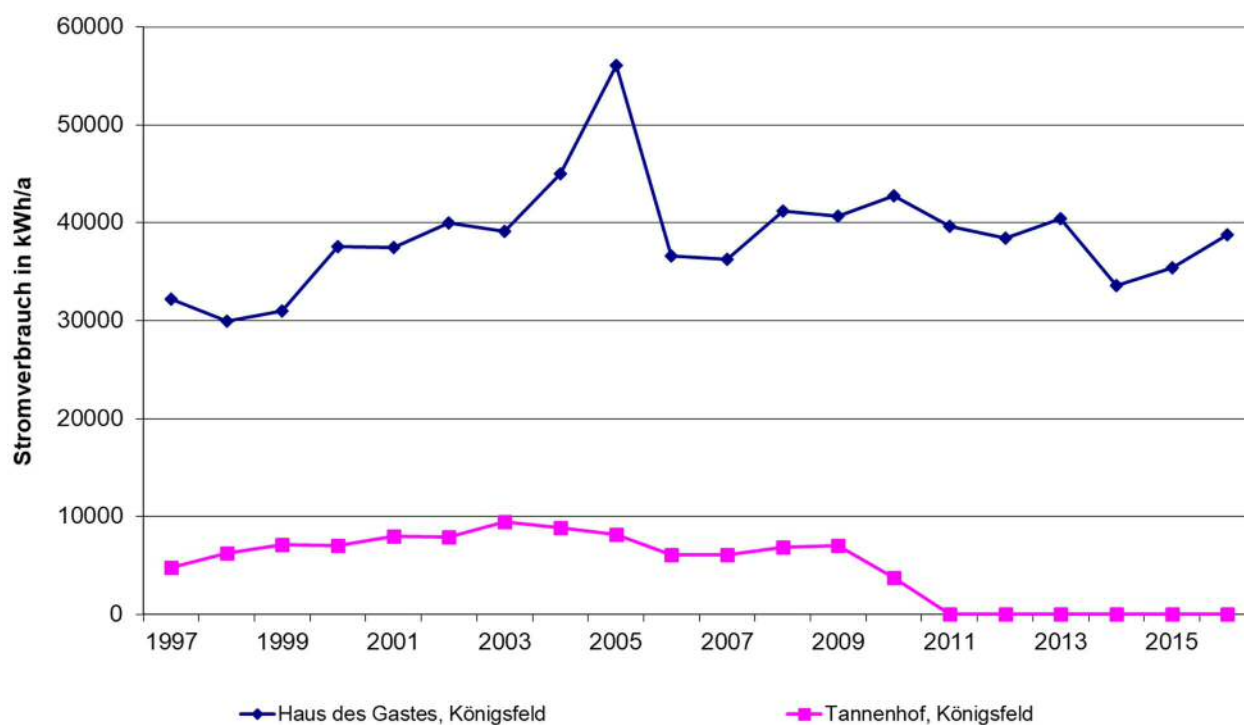


Abbildung 31: Entwicklung des Stromverbrauches der Objekte Tannenhof und Haus des Gastes

Verbrauchsentwicklung elektrische Energie:

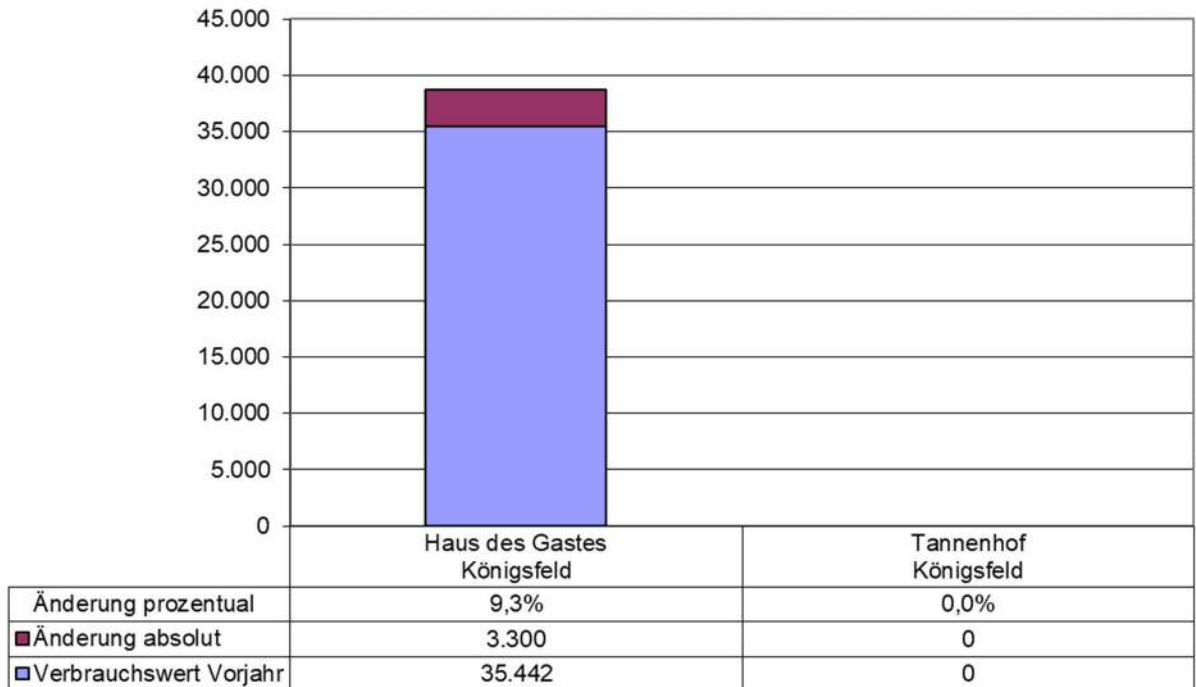


Abbildung 32: Stromverbrauchsänderungen der Gruppe „Kurbetriebe“ im Vergleich zum Vorjahr

Gegenüber dem Vorjahr ist der Stromverbrauch um 9,3 % gestiegen. Der Mehrverbrauch ist von der Nutzung und Frequentierung des Objekts abhängig.

4.3.3 Wasserverbrauch

Jahr	Wasser-ver- brauch m³/a	Wasserkosten Euro/a	Wasserpreis Euro/m³	Kennwerte Liter/(m²*a)
1997	451	1.373,79	3,05	548,2
1998	425	1.362,98	3,21	516,6
1999	993	3.179,31	3,20	1.207,1
2000	2.486	8.262,63	3,32	3.021,9
2001	3.959	13.226,63	3,34	4.812,4
2002	1.490	4.975,00	3,34	1.811,2
2003	1.621	4.940,04	3,05	1.970,4
2004	1.347	4.521,52	3,36	1637,4
2005	1.179	4.388,43	3,72	1433,2
2006	1.412	4.449,40	3,15	1.703,6
2007	53	235,99	4,45	77,5
2008	74	286,06	3,87	108,2
2009	73	281,09	3,85	106,7
2010	49	188,97	3,86	71,6
2011	38	147,36	3,88	64,5
2012	58	235,70	3,99	100,2
2013	38	160,21	4,22	64,5
2014	41	172,43	4,21	69,6
2015	49	211,04	4,31	83,2
2016	52	227,65	4,38	88,3
Abweichung Vorjahr	+ 6,1 %	+ 7,9 %	+ 1,65 %	+6,1 %

Tabelle 14: Wasserverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Kurbetriebe"

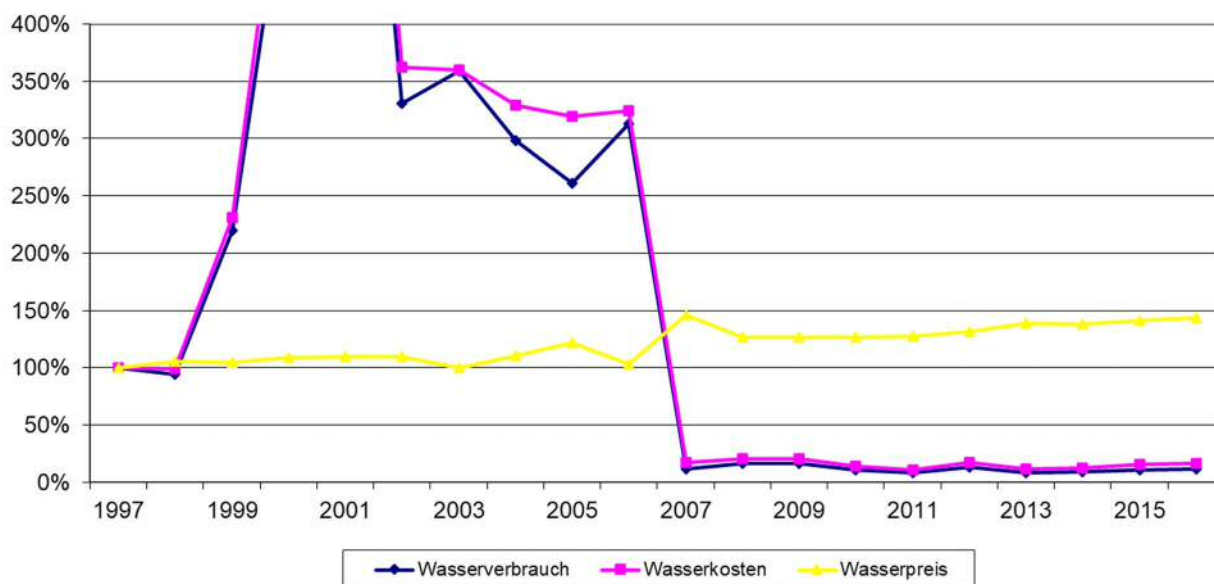


Abbildung 33: Prozentuale Änderungen beim Wasserbezug der Gruppe "Kurbetriebe"

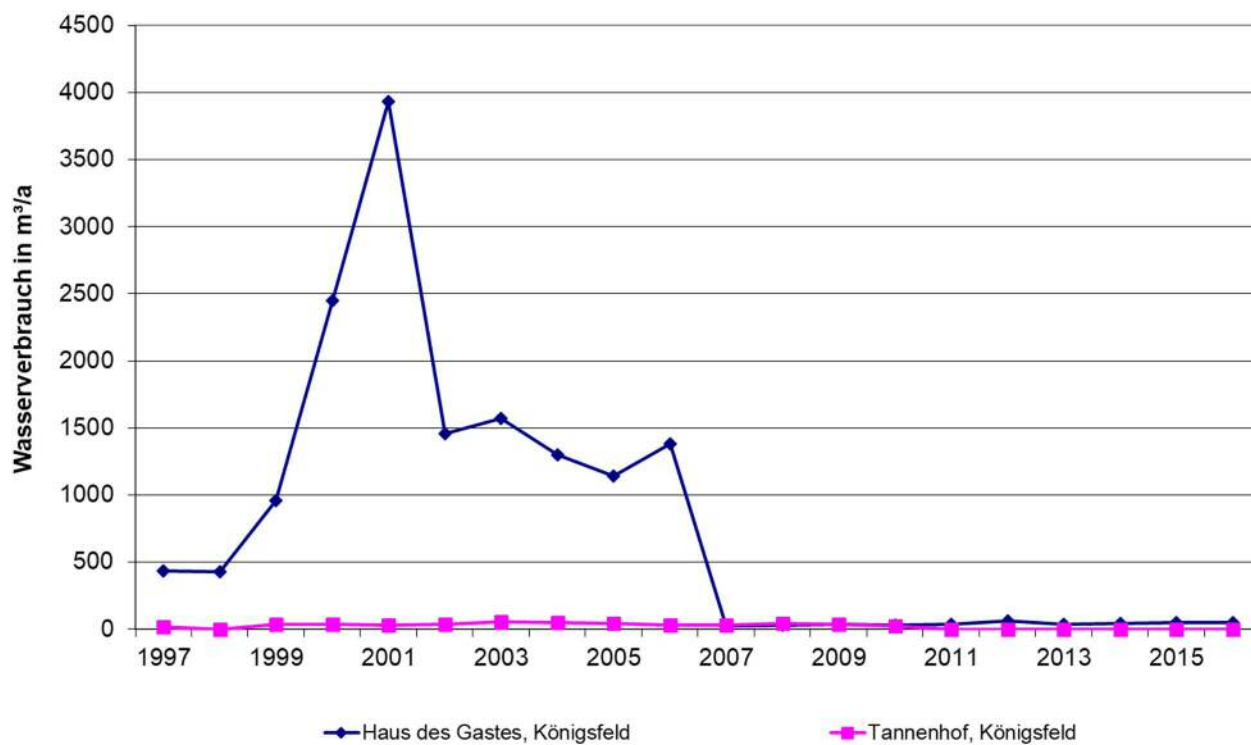


Abbildung 34: Entwicklungen des Wasserverbrauches der Objekte Tannenhof und Haus des Gastes

Wasserverbrauchsentwicklung:

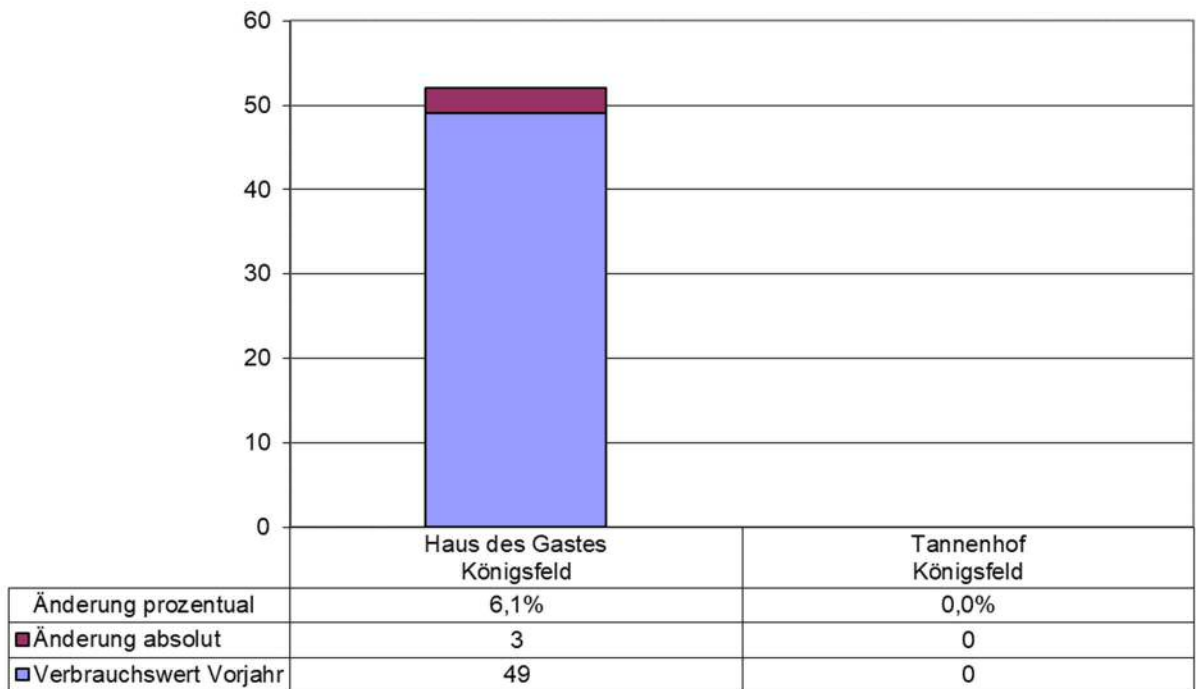


Abbildung 35: Wasserverbrauchsänderungen der Gruppe „Kurbetriebe“ im Vergleich zum Vorjahr

Der Wasserverbrauch ist um 6,1 %, respektive 3 m³ im Vergleich zum Vorjahr gestiegen. Der Mehrverbrauch ist von der Nutzung und Frequentierung des Haus des Gastes abhängig.

4.4 Dorfgemeinschaftshäuser (DGH)

Die beiden Objekte Dorfgemeinschaftshaus Buchenberg und Dorfgemeinschaftshaus Erdmannsweiler wurden in der ab Berichtsjahr 2005 neu geschaffenen Gebäudegruppe „DGH“ zusammengefasst.

4.4.1 Heizenergieverbrauch

Jahr	Heizenergieverbrauch kWh/a	Heizenergieverbrauch (bereinigt) kWh/a	Heizenergiekosten Euro/a	Heizenergiepreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	170.915	209.592	3.536,92	2,07	177,0
1998	257.412	302.359	4.816,26	1,87	255,3
1999	218.125	263.709	5.958,43	2,73	222,7
2000	253.235	330.702	7.899,04	3,12	279,3
2001	201.256	231.310	6.018,86	2,99	195,3
2002	211.368	264.035	7.442,13	3,52	223,0
2003	146.182	169.058	3.877,20	2,65	142,8
2004	167.268	183.259	4.940,06	2,95	154,8
2005	115.000	132.651	6.899,45	6,00	112,0
2006	96.860	115.551	6.315,00	5,43	97,6
2007	89.169	101.651	3.012,99	3,38	113,1
2008	99.709	106.582	6.243,27	6,26	118,6
2009	85.530	92.814	7.176,75	8,39	103,2
2010	114.613	108.856	5.605,35	4,89	121,1
2011	72.639	85.724	4.651,56	6,40	95,4
2012	81.382	87.501	6.484,40	7,93	97,3
2013	93.345	93.619	7.408,86	7,94	104,1
2014	75.413	91.433	5.838,69	7,74	101,7
2015	80.217	90.629	6.163,65	7,68	100,8
2016	90.038	97.122	5.277,94	5,86	108,0
Abweichung Vorjahr	+ 12,2 %	+ 7,2 %	- 14,4 %	- 23,7 %	- 7,2 %

Tabelle 15: Heizenergiedaten Gebäudegruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

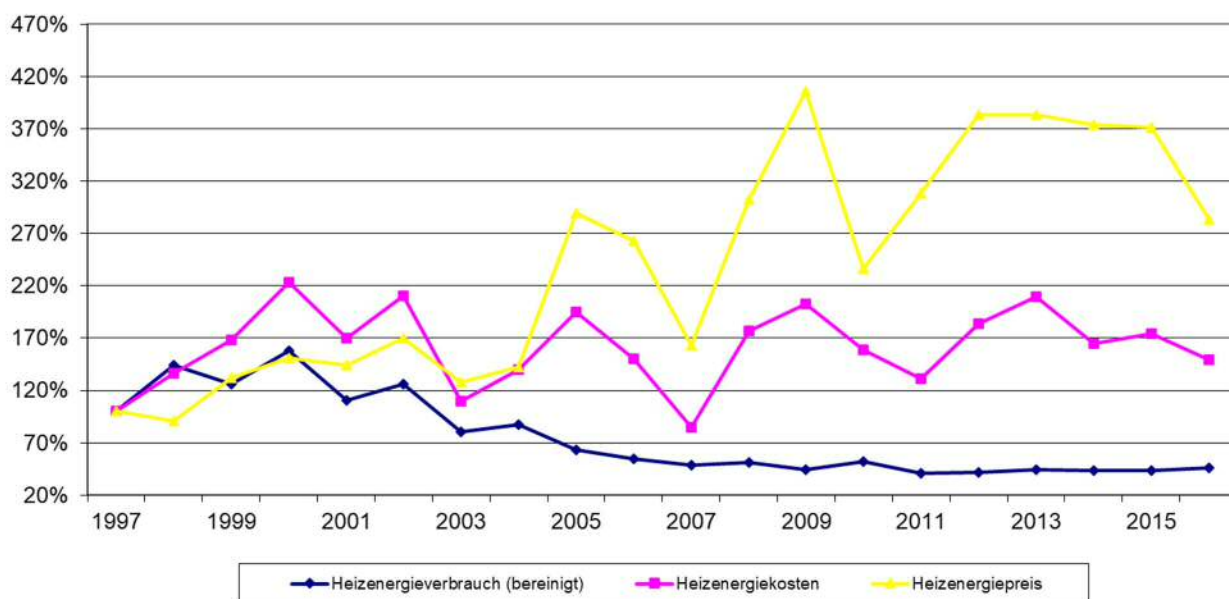


Abbildung 36: Prozentuale Änderungen beim Heizenergieverbrauch der Gruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

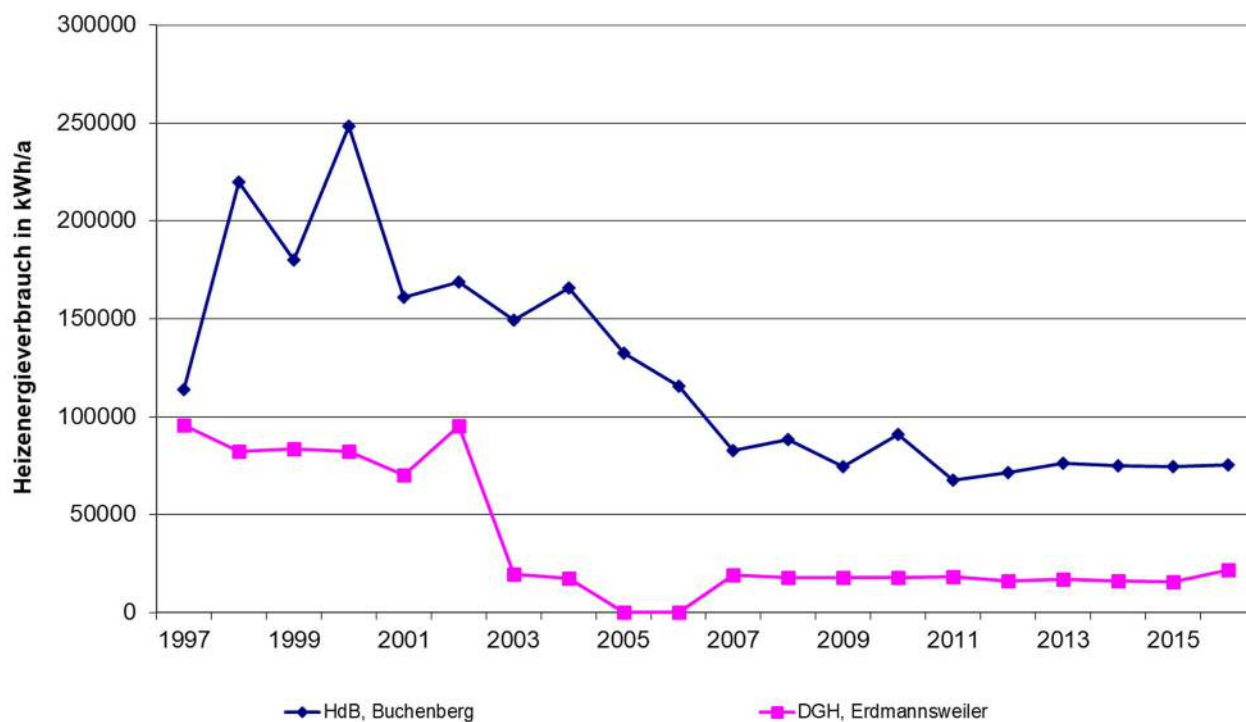


Abbildung 37: Entwicklung des Heizenergieverbrauches der DGH Buchenberg und Erdmannsweiler

Heizenergieverbrauchsentwicklung:

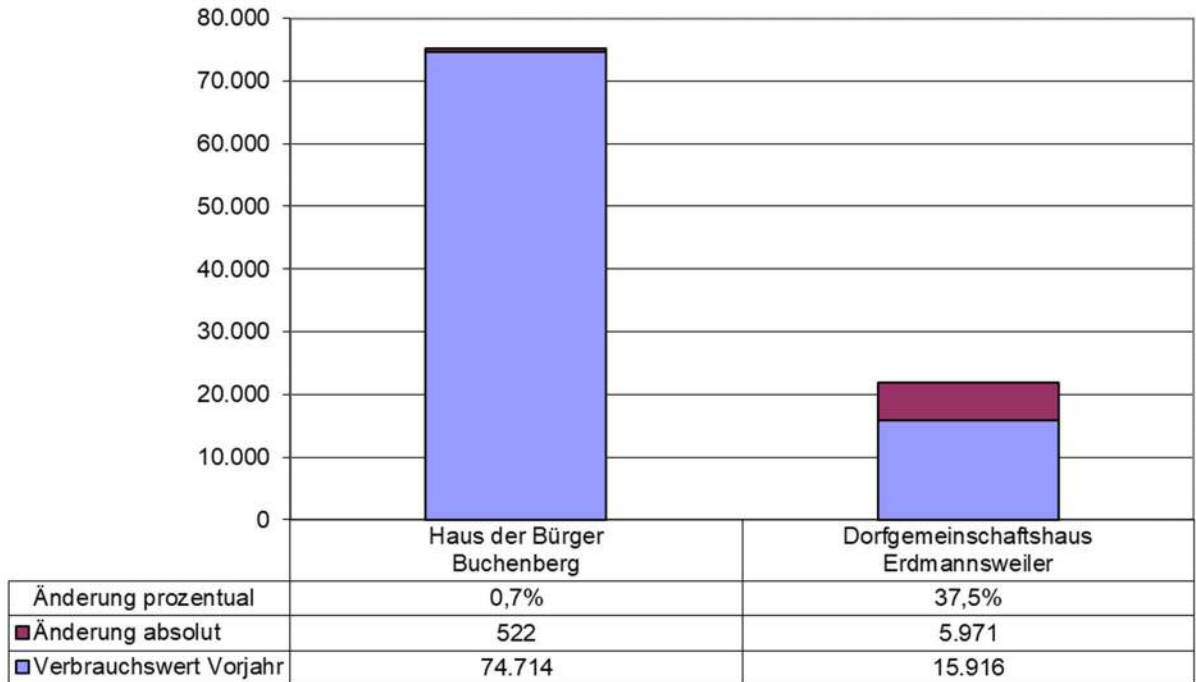


Abbildung 38: Änderung Wärmeverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Dorfgemeinschaftshäuser“

Der bereinigte Verbrauch im DGH Buchenberg ist nahezu unverändert wohingegen der bereinigte Verbrauch im DGH Erdmannweiler um 37,5 % gestiegen ist.

4.4.2 Stromverbrauch

Jahr	Stromverbrauch kWh/a	Stromkosten Euro/a	Strompreis Cent/kWh	Kennwerte kWh/(m ² *a)
1997	15.791	3.048,02	19,30	13,3
1998	18.491	3.358,46	18,16	15,6
1999	10.722	1.993,71	18,59	9,1
2000	7.614	1.252,61	16,45	6,4
2001	7.240	1.166,34	16,11	6,1
2002	7.466	1.611,90	21,59	6,3
2003	6.766	1.232,79	18,22	5,7
2004	7.198	1.384,48	19,23	6,1
2005	5.054	960,46	19,00	4,3
2006	7.420	1.429,21	19,26	6,3
2007	8.962	1.795,22	20,03	10,0
2008	8.730	1.725,44	19,77	9,7
2009	9.138	2.243,35	24,55	10,2
2010	9.310	2.345,52	25,19	10,4
2011	7.579	2.109,73	27,84	8,4
2012	8.174	1.872,88	22,91	9,1
2013	7.996	2.141,17	26,78	8,9
2014	7.159	1.831,45	25,58	8,0
2015	8.185	2.117,19	25,87	9,1
2016	6.915	1.735,98	25,10	7,7
Abweichung Vorjahr	- 15,5 %	- 18 %	- 3 %	- 15,5 %

Tabelle 16: Stromverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

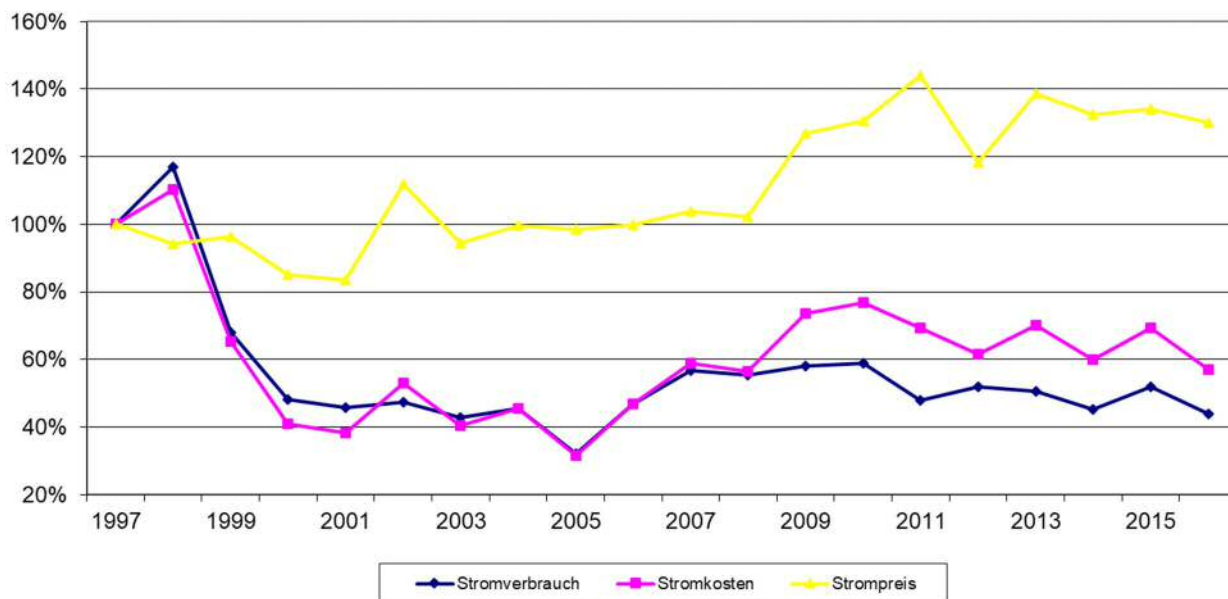


Abbildung 39: Prozentuale Änderungen beim Strombezug der Gruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

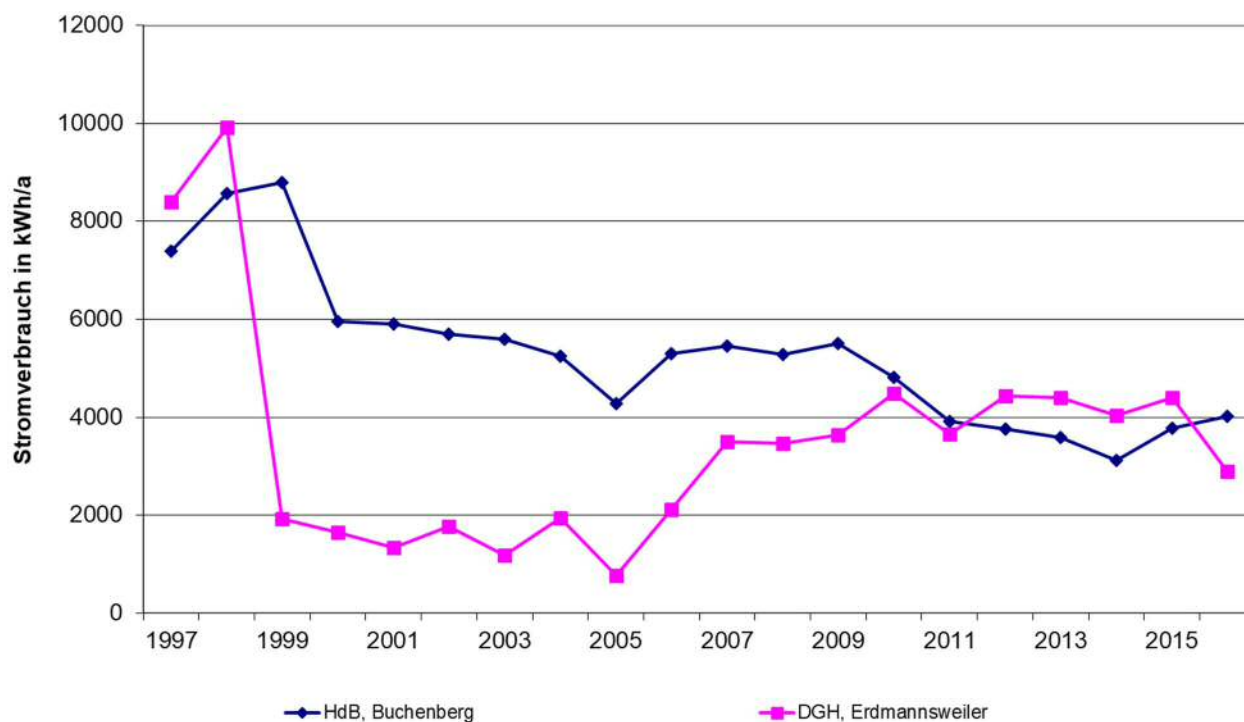


Abbildung 40: Entwicklung des Stromverbrauches der DGH Buchenberg und Erdmannweiler

Verbrauchsentwicklung elektrische Energie:

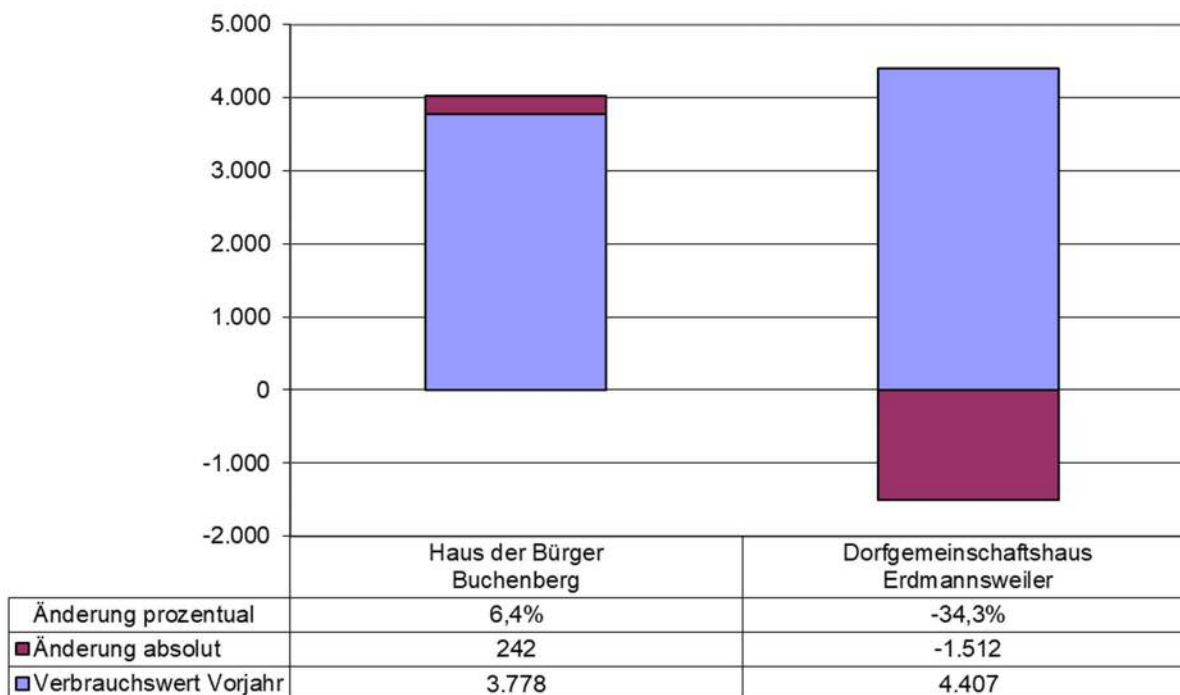


Abbildung 41: Änderung Stromverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Dorfgemeinschaftshäuser“

Der insgesamt gesunkene Verbrauch der DGH wird im Wesentlichen durch den geringeren Verbrauch (-1.512 kWh) im DGH Erdmannweiler bestimmt. Im Haus der Bürger Buchenberg ist der Verbrauch um 6,4 % oder 242 kWh gestiegen.

Bei der Bewertung der Verbräuche ist zu berücksichtigen, dass dieser stark von der Nutzung und Frequenzierung der Gebäude abhängig und daher nur bedingt vergleichbar ist.

4.4.3 Wasserverbrauch

Jahr	Wasser-ver- brauch m³/a	Wasserkosten Euro/a	Wasserpreis Euro/m³	Kennwerte Liter/(m²*a)
1997	781	2.443,52	3,13	659,6
1998	656	2.092,17	3,19	554,0
1999	635	2.042,86	3,22	536,3
2000	403	1.375,44	3,41	340,3
2001	404	1.389,07	3,44	341,2
2002	586	1.979,86	3,38	494,9
2003	692	2.122,39	3,07	584,4
2004	445	1.461,26	3,28	375,8
2005	367	1.451,23	3,95	309,9
2006	101	383,27	3,79	85,3
2007	110	413,07	3,76	116,6
2008	119	492,54	4,14	126,2
2009	45	198,40	4,41	47,7
2010	43	199,31	4,64	45,6
2011	78	489,43	6,27	82,7
2012	69	622,29	9,02	73,2
2013	99	944,53	9,54	105,0
2014	61	915,92	15,02	64,7
2015	92	1.031,22	11,21	97,6
2016	90	1.099,06	12,21	95,4
Abweichung Vorjahr	- 2,2 %	+ 6,6 %	+ 8,9 %	- 2,2 %

Tabelle 17: Wasserverbrauchsdaten Gebäudegruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

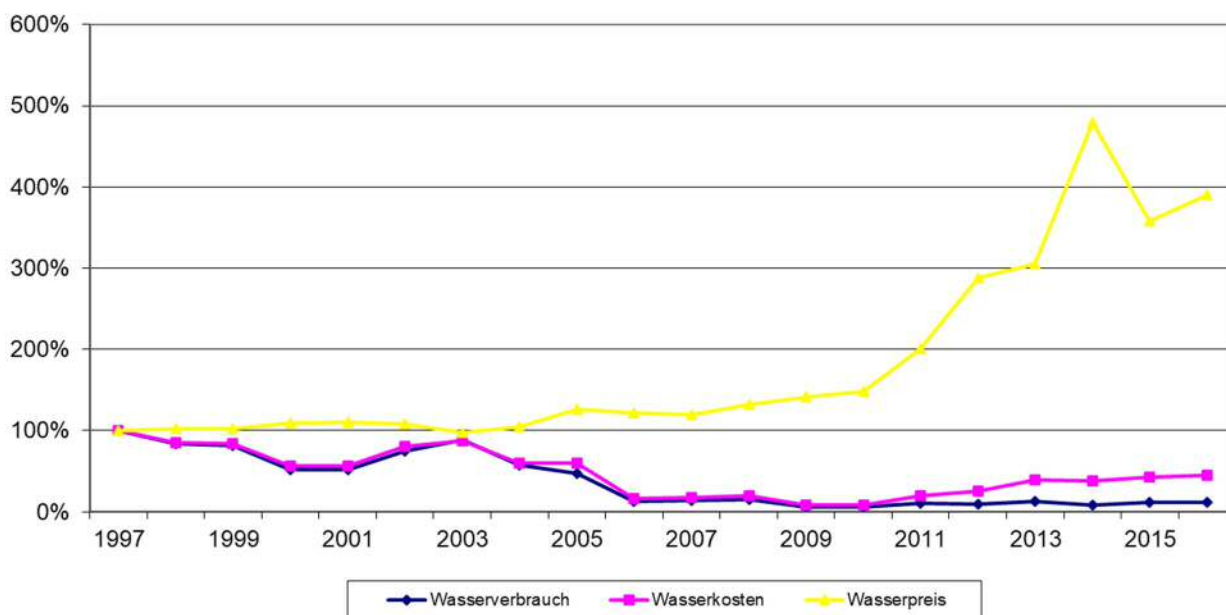


Abbildung 42: Prozentuale Änderungen beim Wasserbezug der Gruppe "Dorfgemeinschaftshäuser"

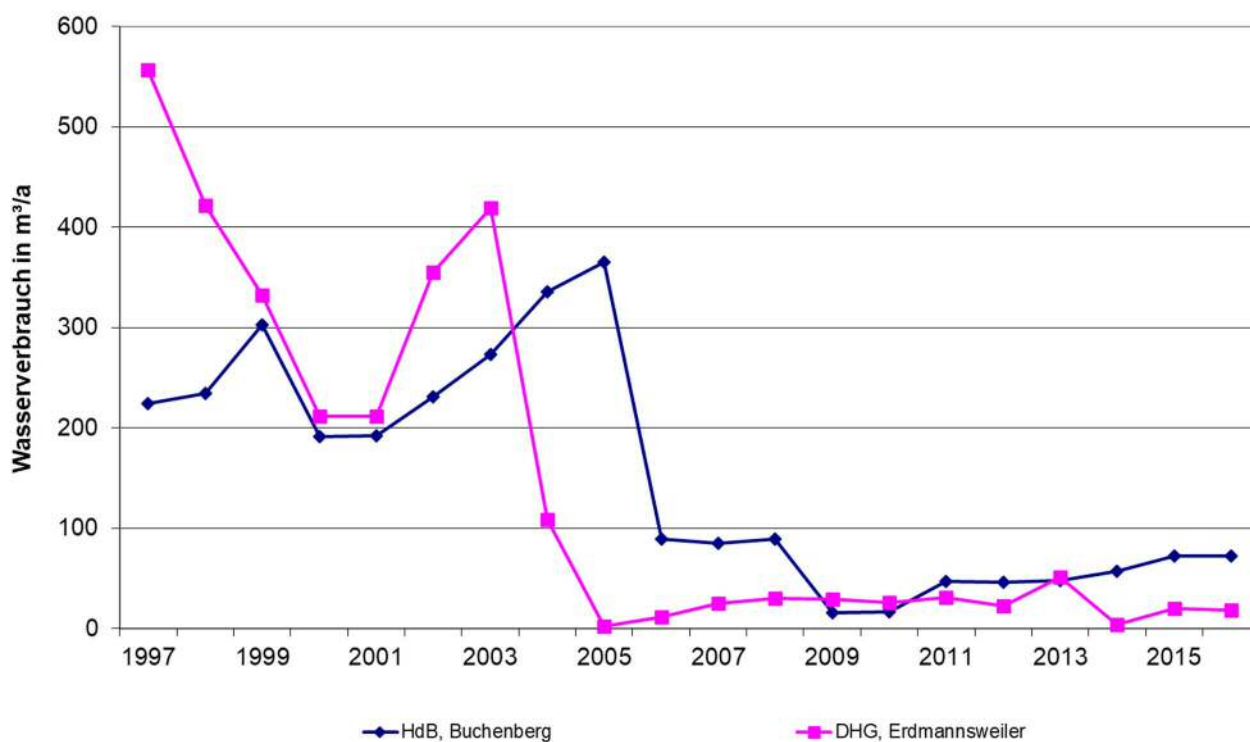


Abbildung 43: Entwicklung des Wasserverbrauches der DGH Buchenberg und Erdmannweiler

Wasserverbrauchsentwicklung:

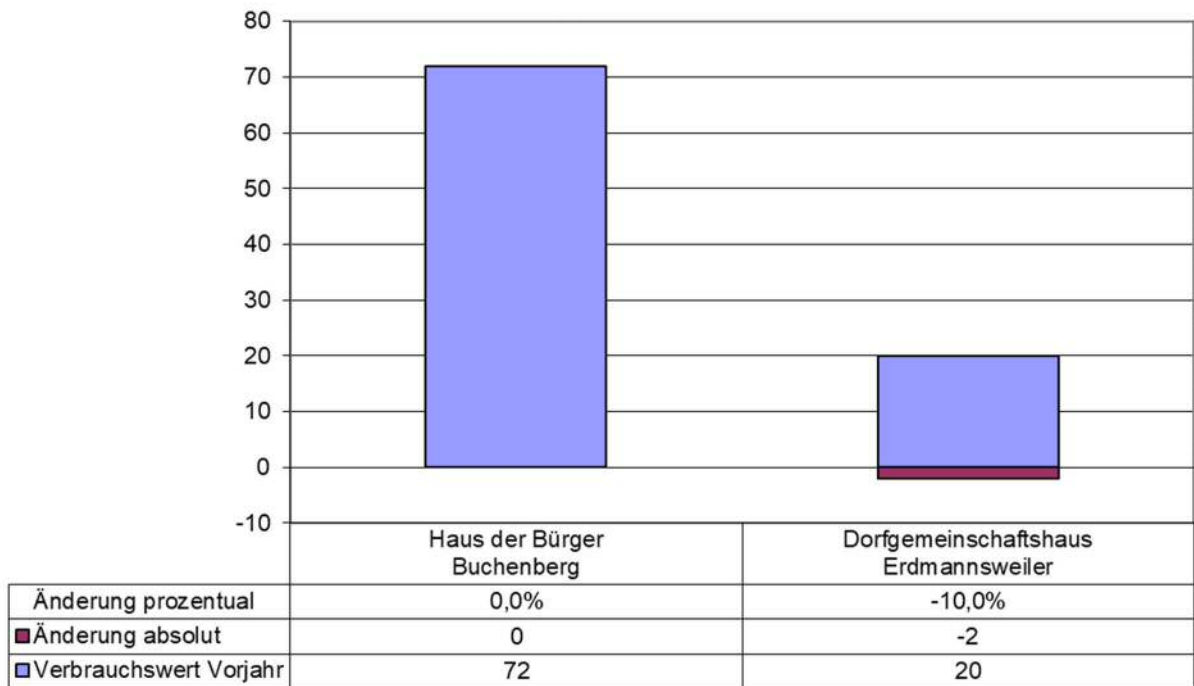


Abbildung 44: Änderung Wasserverbrauch zu Vorjahr Gruppe „Dorfgemeinschaftshäuser“

Der Rückgang des Wasserverbrauchs um 2,2 % ist auf den geringeren Verbrauch im DGH Erdmannsweiler (- 10 %) zurückzuführen. Der Verbrauch im DGH Buchenberg hat sich gegenüber 2015 nicht verändert.

Eine Bewertung des Wasserverbrauchs ist nicht möglich, da dieser sehr stark von der Nutzung und Frequentierung des Gebäudes abhängig ist.

5. Verbrauchsdaten Solara – Bade- und NaturSportpark

Mit dem Energiebericht 2009 wurde das Solara – Bade- und NaturSportpark erstmalig in den Energiebericht mit aufgenommen. Im Zuge der Aufnahme wurden die Verbrauchsdaten rückwirkend bis zum Verbrauchsjahr 2003 erfasst und dargestellt. Von Ende 2007 bis Anfang 2008 erfolgte die Modernisierung des Freibades, weshalb eine repräsentative Bewertung ab 2009 erfolgen kann.

Verbrauchsentwicklung	Strom (Licht/Kraft u. Heizstrom)	Wasser
2003	66,0 MWh/a	14.811 m³/a
2004	62,1 MWh/a	8.516 m³/a
2005	15,7 MWh/a	7.619 m³/a
2006	87,5 MWh/a	10.818 m³/a
2007	56,1 MWh/a	8.281 m³/a
2008	100,2 MWh/a	9.587 m³/a
2009	91,2 MWh/a	7.389 m³/a
2010	72,9 MWh/a	5.059 m³/a
2011	70,8 MWh/a	5.283 m³/a
2012	77,5 MWh/a	4.967 m³/a
2013	92,0 MWh/a	3.724 m³/a
2014	81,0 MWh/a	3.795 m³/a
2015	93,3 MWh/a	7.754 m³/a
2016	91,5 MWh/a	7.578 m³/a

Tabelle 18: Entwicklung der Strom- und Wasserverbräuche Freibad

Jahr	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
mittlere Außen-Temp.	21,5 °C	17,9 °C	17,7 °C	18,6 °C	17,9 °C	18,1 °C	18,3 °C	18,6 °C	17,9 °C
Besucherzahl	-	38.498	42.550	44.546	28.012	46.964	59.030	45.979	47.512
Jahr	2012	2013	2014	2015	2016				
mittlere Außen-Temp.	18,8 °C	18,7 °C	18,0 °C	20,3 °C	18,9 °C				
Besucherzahl	51.599	53.036	27.049	63.335	50.248				

Tabelle 19: Mittlere Außentemperatur Juni bis August und Besucherzahlen

Die Beurteilung des Energieverbrauchs des Freibads ist abhängig von der Witterung und der Besucherzahl. Ein direkter Bezug zwischen durchschnittlicher saisonaler Außentemperatur und Besucherzahl ist nicht eindeutig auszumachen. Vieles spricht jedoch dafür, dass ab einer Durchschnitts-Temperatur von 18 Grad Celsius mehr als 45.000 Besucher und ab 20 Grad Celsius und darüber, mehr als 60.000 Besucher das Solara nutzen.

Die absoluten Strom- und Wasserverbräuche der Jahre 2010, 2011 und 2012 sind bei Besucherzahlen von durchschnittlich 48.500 Besuchern annähernd vergleichbar, ebenso die Jahre 2009 und 2015 mit rund 61.000 Besuchern. **Hieraus ergeben sich anlegbare spez. Verbräuche je Besucher und Saison: Strom = 1,5 kWh/Besucher und Wasser = 123 L/Besucher.**

Unter Zugrundelegung dieser Eckdaten zur weiteren Beurteilung fällt auf, dass bei leicht erhöhter Besucherzahl 2013 gegenüber 2012 um 2,7%, der abs. Stromverbrauch um 19% ansteigt, der abs. Wasserverbrauch um 27% fällt.

Noch stärker abweichend fiel das Jahr 2014 aus. Rückgang der Besucherzahlen um 49% auf 27.000. Mit dem ermittelten spez. Stromverbrauch von 1,55 kWh/Besucher sollte der absolute Wert bei rund 42.000 kWh liegen, beträgt jedoch 81.000 kWh, also plus 93%. Der absolute Wasserverbrauch sollte 3.240 Cbm betragen und liegt bei 3.800 cbm, also plus 17%. Inwieweit die starke stromseitige Abweichung auf Basis-Betriebsbedingungen des Freibads zurückzuführen ist, sollte in den kommenden Jahren näher untersucht werden.

Gegenüber den obigen Annahmen der anlegbaren spez. Verbräuche je Besucher fällt auch das Jahr 2016 mit um 17% höheren spez. Stromverbrauch und 22% höherem spez. Wasserverbrauch auf.

Zur Verifikation dieser ersten Ergebnisse, insbesondere um für die folgenden Jahre nachvollziehbare, anlegbare spez. Basiswerte für Strom und Wasser pro Besucher und Saison zu ermitteln, sollten ab der nächsten Saison möglichst die täglichen, mindestens jedoch die wöchentlichen Besucherströme, die tagesdurchschnittliche Außentemperatur als Mittelwert aus drei Temperaturwerten sowie Strom- und Wasserverbräuche zeitgleich aufgenommen werden.

Soweit Attraktionen in Abhängigkeit der Besucherzahlen mehr oder weniger in Betrieb sind, sollten die Schalfrequenzen derselben ebenfalls notiert werden.

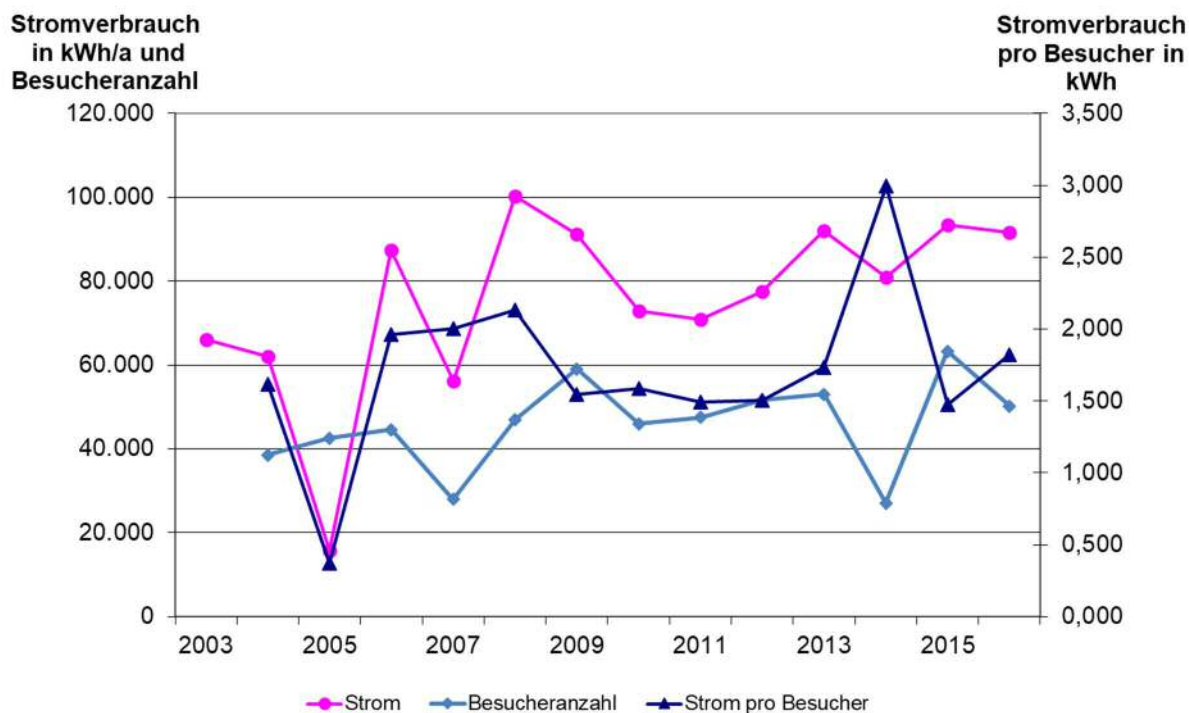


Abbildung 45.1: Entwicklung des Stromverbrauchs absolut und in Abhängigkeit der Besucherzahlen

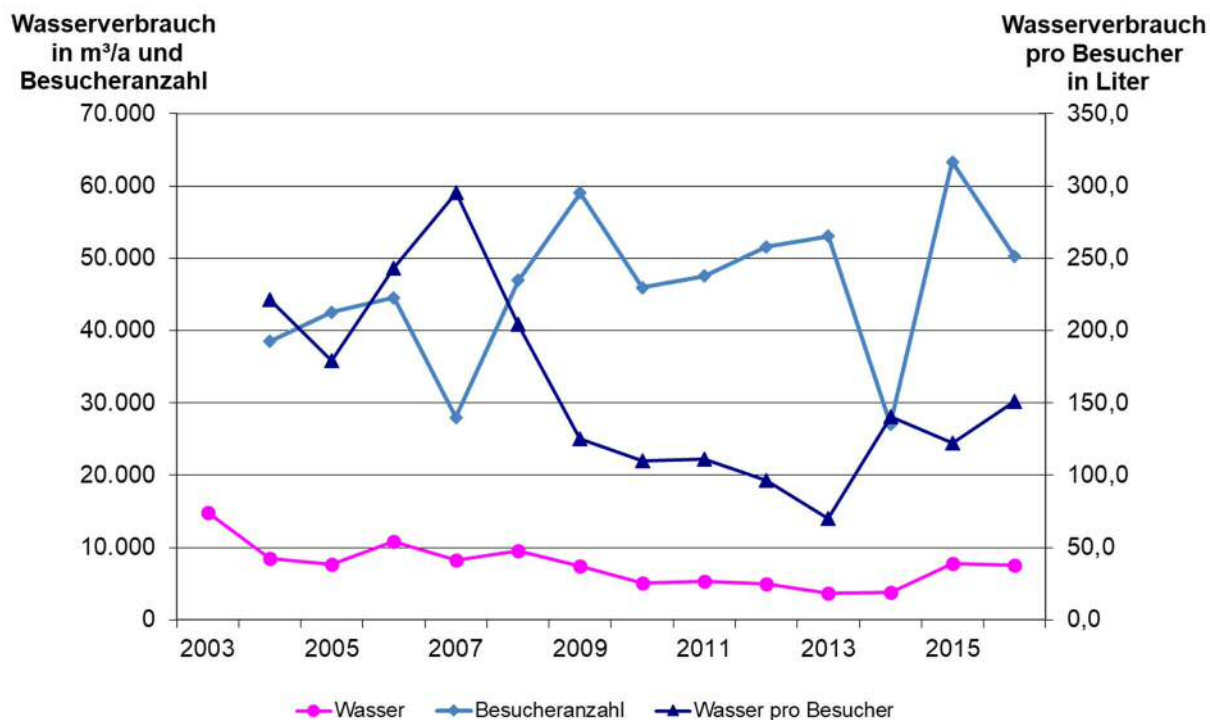


Abbildung 46.2: Entwicklung des Wasserverbrauchs absolut und in Abhängigkeit der Besucherzahlen

Wie in Tabelle 20 und 21 dargestellt, gingen die Stromkosten gegenüber 2015 um 8,6 % zurück, die Wasserkosten um 0,6 %. Somit sind auch der durchschnittliche Strompreis um 6,84 % und der Wasserpreis um 2,9 % gesunken. Die Gesamtkosten für Strom und Wasser sind um 5 % gegenüber 2015 zurückgegangen, was zu Einsparungen von 1.827 Euro führte.

Preisentwicklung	Strom (Licht/Kraft u. Heizstrom)	Wasser
2003	14,72 Cent/kWh	1,44 Euro/m ³
2004	14,86 Cent/kWh	1,63 Euro/m ³
2005	18,25 Cent/kWh	1,79 Euro/m ³
2006	16,80 Cent/kWh	1,81 Euro/m ³
2007	18,67 Cent/kWh	1,74 Euro/m ³
2008	17,97 Cent/kWh	1,74 Euro/m ³
2009	22,76 Cent/kWh	1,85 Euro/m ³
2010	23,48 Cent/kWh	1,69 Euro/m ³
2011	25,72 Cent/kWh	2,02 Euro/m ³
2012	20,90 Cent/kWh	1,89 Euro/m ³
2013	24,76 Cent/kWh	2,05 Euro/m ³
2014	23,41 Cent/kWh	1,96 Euro/m ³
2015	23,67 Cent/kWh	1,88 Euro/m ³
2016	22,05 Cent/kWh	1,94 Euro/m ³

Tabelle 20: Entwicklung der Strom- und Wasserpreise Freibad

Kostenentwicklung in Euro	Strom (Licht/Kraft u. Heizstrom)	Wasser	Gesamt
2003	9.714	21.317	31.031
2004	9.229	13.908	23.137
2005	2.872	13.613	16.485
2006	14.694	19.618	34.312
2007	10.472	14.421	24.892
2008	18.003	16.692	34.695
2009	20.766	13.639	34.405
2010	17.108	8.559	25.667
2011	18.213	10.694	28.908
2012	16.204	9.365	25.570
2013	22.785	7.649	30.434
2014	18.955	7.424	26.379
2015	22.091	16.622	38.713
2016	20.182	14.687	34.869

Tabelle 21: Entwicklung der Strom- und Wasserkosten Freibad

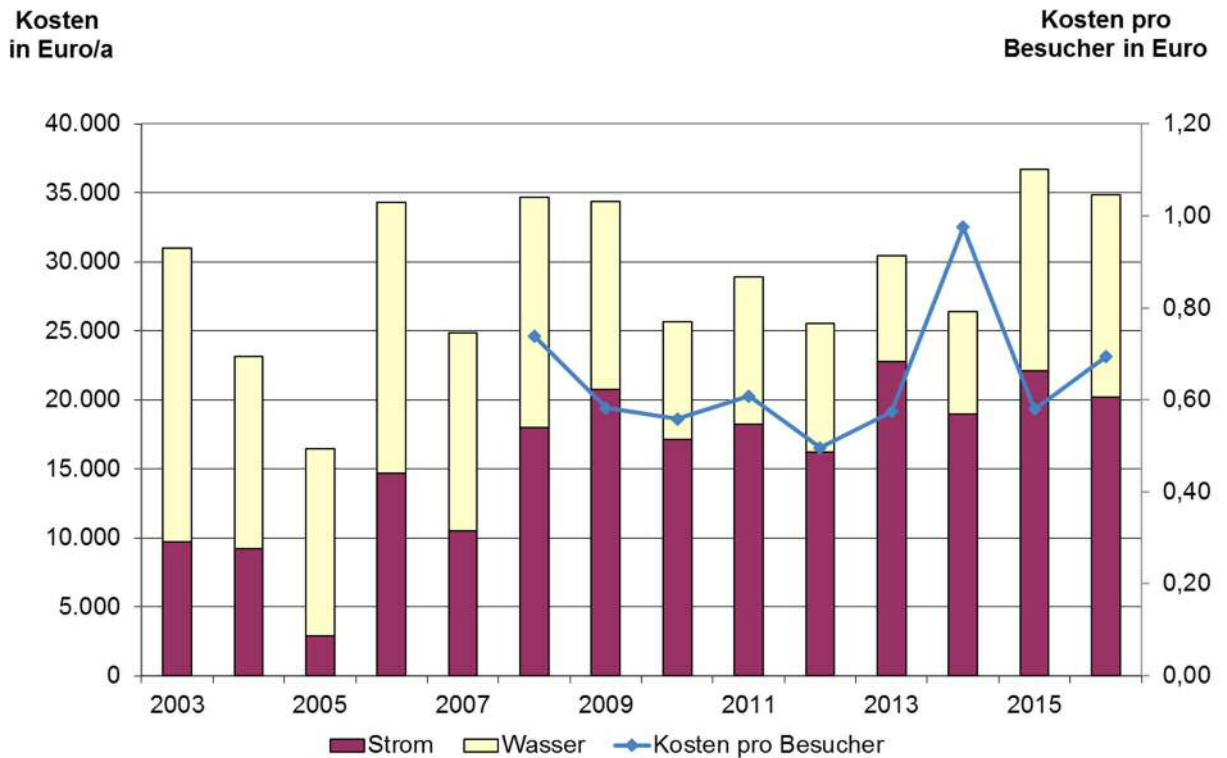


Abbildung 47: Entwicklung der Energiekosten Freibad

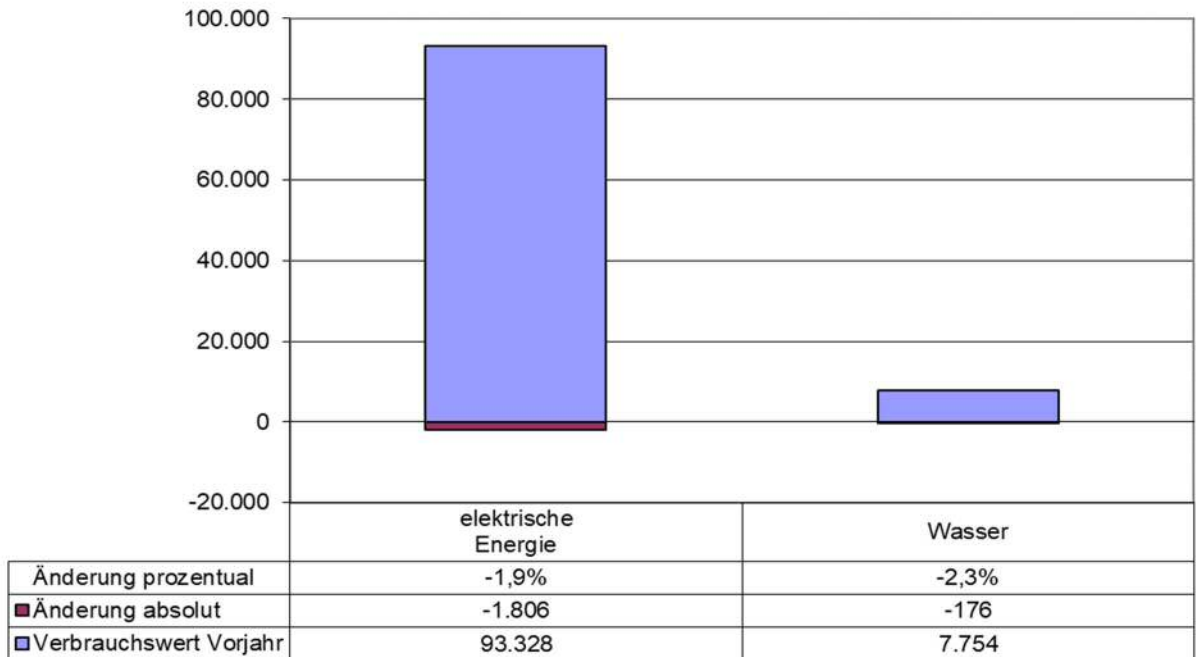


Abbildung 48: Strom- und Wasserverbrauchänderungen des Freibads im Vergleich zu Vorjahr

6. Verbrauchsdaten Straßenbeleuchtung

Auch die Straßenbeleuchtung wurde mit dem Verbrauchsjahr 2009 erstmalig in den Energiebericht aufgenommen. Dabei wurden die Verbrauchsdaten rückwirkend bis zum Jahr 2005 integriert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Entwicklungen des Verbrauchs, der Preise sowie der Kosten dargestellt:

Entwicklung	Energieverbrauch (Strom)	Preis	Kosten
2005	221,2 MWh/a	14,92 Cent/kWh	33.017 Euro
2006	212,8 MWh/a	15,46 Cent/kWh	32.887 Euro
2007	208,6 MWh/a	16,92 Cent/kWh	35.287 Euro
2008	212,4 MWh/a	15,97 Cent/kWh	33.917 Euro
2009	210,0 MWh/a	19,35 Cent/kWh	40.636 Euro
2010	184,3 MWh/a	20,17 Cent/kWh	37.168 Euro
2011	141,5 MWh/a	22,63 Cent/kWh	32.005 Euro
2012	118,0 MWh/a	19,97 Cent/kWh	23.569 Euro
2013	122,2 MWh/a	23,71 Cent/kWh	28.970 Euro
2014	125,7 MWh/a	20,36 Cent/kWh	25.597 Euro
2015	118,2 MWh/a	20,71 Cent/kWh	24.494 Euro
2016	121,3 MWh/a	19,86 Cent/kWh	24.095 Euro
Änderung zu Vorjahr	+ 2,6 %	- 4,1 %	- 1,6 %

Tabelle 22: Entwicklung Verbrauch, Preis und Kosten Straßenbeleuchtung

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung hat mit 2,6 % leicht zugenommen.

Gestiegenen Verbräuchen in Buchenberg, Burgberg und Neuhausen stehen Verbrauchsreduktionen in Königsfeld, Erdmannsweiler und Weiler gegenüber.

Dabei ergibt sich auf die Ortsteile für 2015 folgende Verbrauchsverteilung:

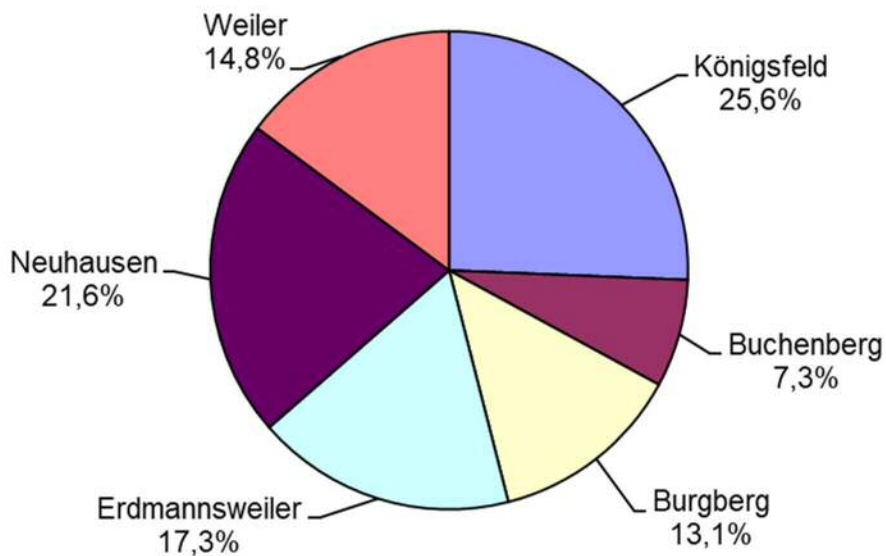


Abbildung 49: Verbrauchsverteilung Straßenbeleuchtung auf Ortsteile

Verbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung in den Ortsteilen

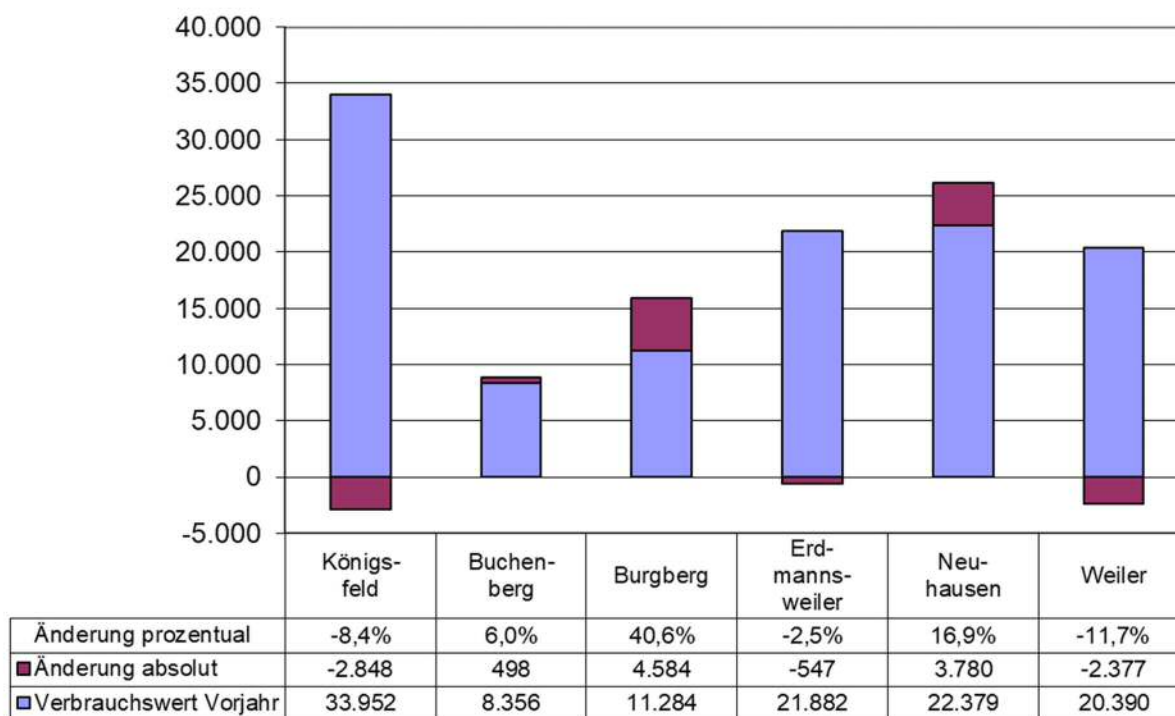


Abbildung 50: Stromverbrauchsentwicklung der Straßenbeleuchtung im Vergleich zum Vorjahr

7. Entwicklung der CO₂-Emissionen

Die Emissionen werden aus dem tatsächlichen Energieverbrauch durch Multiplikation mit Emissionsfaktoren berechnet. Für die Berechnung der CO₂-Emissionen wurden die CO₂-Äquivalente für den jeweiligen Energieträger verwendet. Dabei wurde auf die überarbeiteten Ergebnisse aus GEMIS (Globales Emissionsmodell integrierter Systeme) zurückgegriffen. Dadurch ergibt sich eine Anpassung der bisherigen CO₂-Emissionen.

Jahr	Energieträger						Summe t/a
	Gas t/a	Pellets t/a	Heizöl t/a	Strom t/a	Freibad t/a	Straßen- beleucht- ung t/a	
1997	423,5	-	59,1	104,3	-	-	586,8
1998	397,5	-	88,4	100,4	-	-	586,3
1999	366,6	-	84,5	98,0	-	-	549,1
2000	355,8	-	90,5	100,8	-	-	547,1
2001	355,9	-	86,7	98,2	-	-	540,8
2002	343,7	-	80,8	96,5	-	-	520,8
2003	291,3	-	75,9	91,8	42,7	-	501,7
2004	273,4	-	62,0	96,6	40,2	-	472,2
2005	233,7	-	63,2	105,0	10,2	143,1	555,2
2006	230,5	-	45,5	82,4	56,6	137,7	552,7
2007	226,2	-	44,8	89,3	36,3	134,9	534,0
2008	230,0	0,1	58,3	92,7	64,8	137,4	583,3
2009	230,8	0,1	47,9	92,3	59,0	135,8	566,0
2010	259,0	0,1	55,3	91,1	47,1	119,2	571,8
2011	203,2	0,1	36,4	87,1	45,8	91,5	464,3
2012	220,2	0,1	40,1	86,4	50,2	76,4	473,2
2013	257,4	0,1	46,2	83,8	59,5	79,0	526,0
2014	187,3	0,1	36,9	77,5	52,4	81,3	435,6
2015	198,9	0,1	39,8	75,6	60,4	76,5	451,3
2016	228,8	0,1	47,1	78,0	59,2	78,5	491,8
Abweichung zum Vorjahr	+ 15,0 %	+/- 0 %	+ 18,3 %	+ 3,2 %	- 2 %	+ 2,6 %	+ 9,0 %

Tabelle 23: Entwicklung der CO₂-Emissionen



Gegenüber dem Vorjahr ist ein Anstieg der CO₂-Emissionen um 9 % zu verzeichnen.

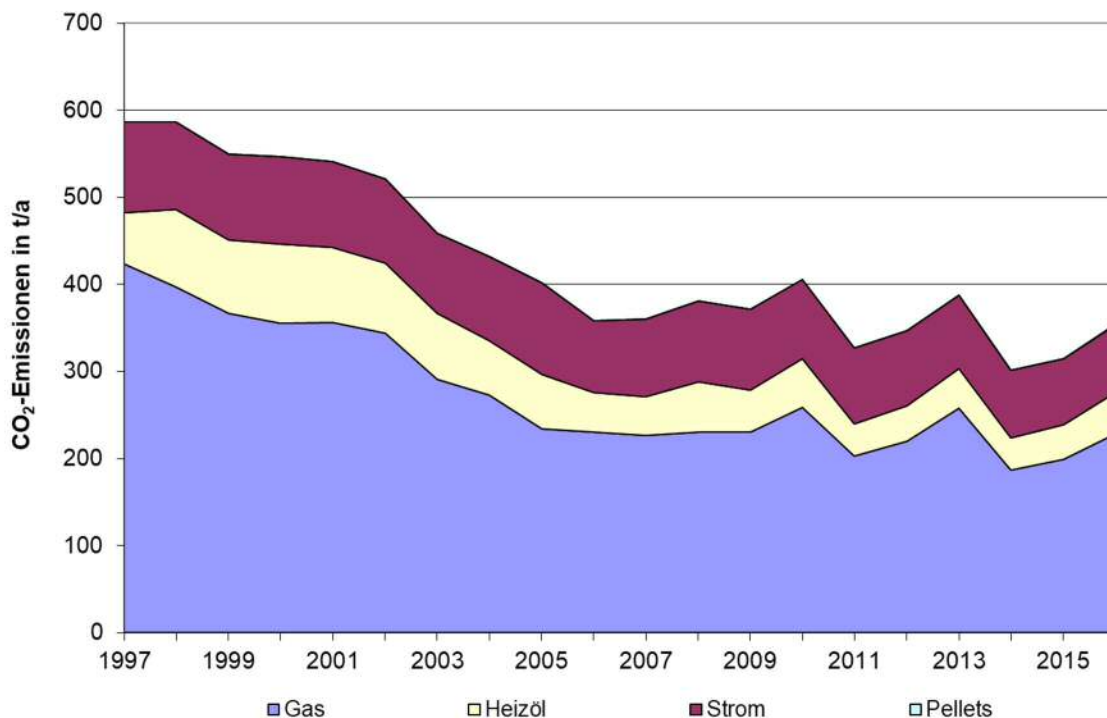
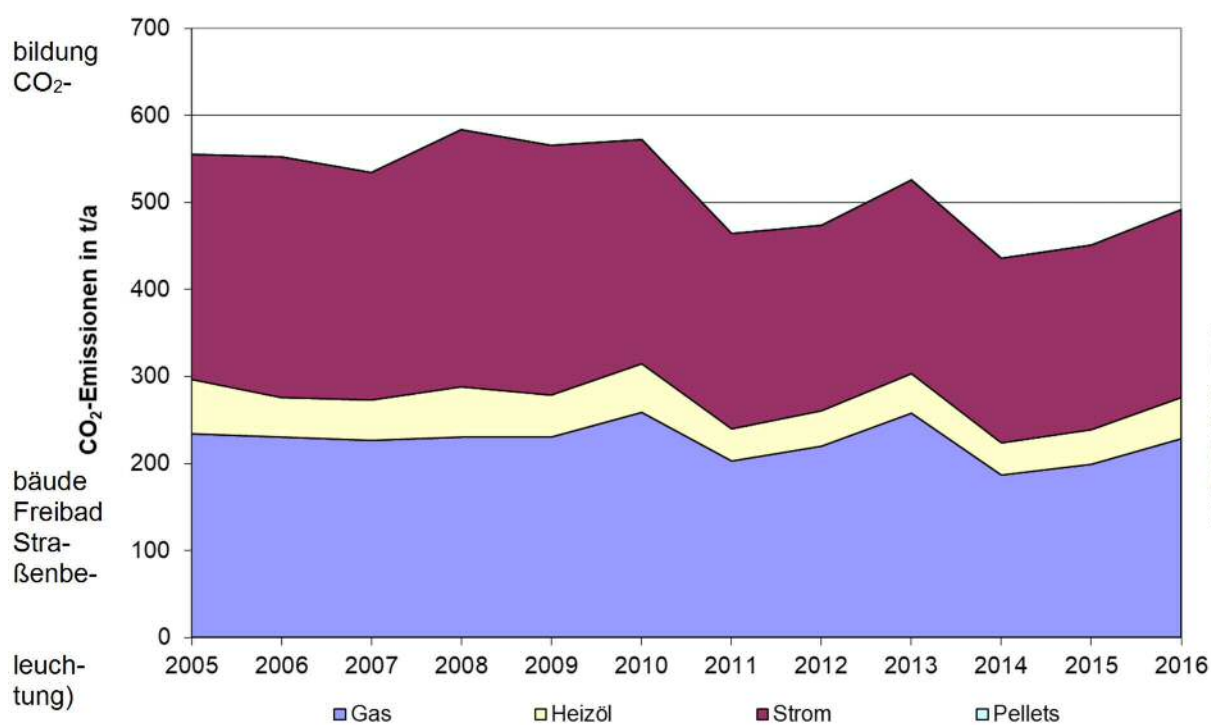


Abbildung 51: CO₂-Emissionen nur Gebäude



Ab-52:

Emissionen
gesamt
(Gemit und
und

Liegenschaft	CO ₂ -Emission			Kennzahl bezogen auf mittlere Energiebezugsfläche
	Wärme	Strom	Summe	
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/m ²
Haus der Bürger Buchenberg	21.134	2.601	23.735	34,1
DGH Erdmannweiler	5.052	1.873	6.925	34,1
Kindergarten Buchenberg	11.781	842	12.623	91,5
Kindergarten Erdmannweiler	11.689	1.749	13.439	68,6
Kindertagesstätte Neuhausen	18.680	5.097	23.777	48,3
Grundschule Königsfeld	81.039	14.981	96.021	22,4
Grundschule Burgberg	36.709	1.829	38.538	38,0
Grundschule Neuhausen	23.323	3.770	27.093	36,9
Rathaus Buchenberg	14.186	1.268	15.455	63,4
Rathaus Burgberg	6.495	2.652	9.147	53,2
Rathaus Königsfeld	25.109	13.892	39.001	30,9
Rathaus Neuhausen	4.213	716	4.929	23,2
Rathaus Weiler	111	1.663	1.774	11,1
Haus des Gastes Königsfeld	16.512	25.066	41.579	56,1
Tannenhof Königsfeld	-	-	-	-

Tabelle 24: Übersicht CO₂-Emissionen der einzelnen Liegenschaft

8. Entwicklung der Primärenergie

Ein wichtiges Maß bei energetischen Maßnahmen ist die Primärenergie – die Primärenergie ist die Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung steht, etwa als Kohle, Gas oder Wind. Die Primärenergie berücksichtigt die Verluste aus Förderung, Transport, Umwandlung (Raffinerie, Trocknung usw.) sowie die Lagerung.

Jahr	Energieträger				Summe MWh/a
	Gas MWh/a	Pellets MWh/a	Heizöl MWh/a	Strom MWh/a	
1997	2.294,2	-	263,0	386,7	2.943,9
1998	2.062,1	-	377,1	372,6	2.811,8
1999	1.957,8	-	370,9	363,5	2.692,2
2000	2.052,7	-	428,9	373,8	2.855,5
2001	1.807,1	-	361,9	364,3	2.533,3
2002	1.896,8	-	365,4	358,1	2.620,3
2003	1.488,3	-	318,5	499,1	2.305,8
2004	1.323,3	-	246,8	507,4	2.077,4
2005	1.191,0	-	264,6	958,2	2.413,8
2006	1.202,2	-	195,2	1.026,4	2.423,8
2007	1.139,1	-	195,6	966,4	2.301,1
2008	1.086,1	0,8	226,1	1.094,1	2.407,2
2009	1.106,5	1,4	188,8	1.065,2	2.361,9
2010	1.086,8	0,8	190,7	955,0	2.233,3
2011	1.059,6	1,5	156,3	832,7	2.050,2
2012	1.045,7	1,4	156,9	789,8	1.993,8
2013	1.140,4	1,2	168,2	824,7	2.134,5
2014	1.003,1	1,3	162,6	783,6	1.950,6
2015	993,0	1,0	163,2	788,2	1.945,4
2016	1.090,4	1,3	184,4	800,2	2.076,4
Abweichung zum Vorjahr	+ 9,81 %	+35 %	+ 13 %	+ 1,5 %	+ 6,7 %

Tabelle 25: Entwicklung des Primärenergiebedarfs (bereinigter Verbrauch)

Zur Auswertung der Tabelle 25 ist zu beachten, dass ab Berichtsjahr 2003 das Freibad und ab 2005 die Straßenbeleuchtung mit aufgenommen worden ist.

Im Vergleich zum Vorjahr ist der Primärenergiebedarf um 6,7% gestiegen. Dabei ist zu beachten, dass der Primärenergiefaktor für Strom gemäß Energieeinsparverordnung 2014 auf 2,4 angepasst wurde (bis 2013 wurde der Faktor 2,9 berücksichtigt).

9. Bilanzen

9.1 Heizenergieeinsparung

Der theoretische Heizenergieverbrauch, wie er sich ohne Energieeinsparmaßnahmen eingestellt hätte, entspricht dem Stand von 1997 und beträgt 2.324,7 MWh. Im Vergleich hierzu wurde die theoretische Heizkosteneinsparung sowohl jährlich (Spalte 9) als auch kumuliert (Spalte 10) dargestellt. Diese ergeben sich aus dem mittleren Energiepreis durch Multiplikation mit der Differenz aus dem auf das Normaljahr und dem auf 1997 bezogenen Heizenergieverbrauch.

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergie-einsparung		Heizkosteneinsparung		
	gemessen	bereinigt	ohne Einsparung	pro Jahr	kumuliert	Preis	pro Jahr	kumuliert
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	€/MWh	Euro	Euro
1	3	4	5	6	7	8	9	10
1997	1.895,7	2.324,7	2.324,7	-	-	-	-	-
1998	1.887,9	2.217,5	2.324,7	107,2	107,2	23,93	2.566	2.566
1999	1.751,1	2.117,0	2.324,7	207,7	314,9	26,36	5.476	8.042
2000	1.727,5	2.256,0	2.324,7	68,7	383,6	33,21	2.282	10.324
2001	1.715,6	1.971,8	2.324,7	352,9	736,5	36,76	12.975	23.298
2002	1.646,3	2.056,5	2.324,7	268,2	1.004,7	35,96	9.643	32.942
2003	1.420,2	1.642,5	2.324,7	682,2	1.687,0	37,40	25.518	58.459
2004	1.302,8	1.427,3	2.324,7	897,4	2.584,5	37,90	34.014	92.474
2005	1.147,2	1.323,3	2.324,7	1.001,5	3.586,0	44,75	44.813	137.287
2006*	1.075,9	1.270,4	2.324,7	1.054,3	4.640,3	46,65	49.180	186.467
2007	1.056,4	1.204,3	2.324,7	1.120,5	5.760,7	58,52	65.575	252.042
2008	1.119,9	1.197,1	2.324,7	1.127,6	6.888,4	67,79	76.446	328.488
2009	1.091,4	1.184,4	2.324,7	1.140,4	8.028,8	69,48	79.233	407.720
2010	1.226,9	1.165,3	2.324,7	1.159,4	9.188,2	53,97	62.571	470.291
2011	942,8	1.112,6	2.324,7	1.212,1	10.400,3	60,37	73.171	543.462
2012	1.023,1	1.100,0	2.324,7	1.224,8	11.625,1	64,64	79.163	622.625
2013	1.192,2	1.195,7	2.324,7	1.129,1	12.753,5	62,34	70.384	692.933
2014	879,4	1.066,2	2.324,7	1.258,5	14.012,0	61,85	77.838	770.771
2015	934,6	1.056,0	2.324,7	1.268,8	15.280,8	57,66	73.156	843.927
2016	1.054,5	1.137,4	2.324,7	1.187,3	16.468,1	51,56	61.218	905.146

Tabelle 26: Einsparungen seit 1997 im Bereich Heizenergie

Die tatsächliche, kumulierte Einsparung ohne Witterungsbereinigung seit 1997 beträgt 33.605 Euro.

9.2 Stromeinsparung (nur Gebäudeanteil)

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	gemessen	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	pro Jahr	kumuliert	Preis	pro Jahr	kumuliert
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	€/MWh	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1997	161,1	-	161,1	-	-	-	-	-
1998	155,2	0,8	161,9	6,7	6,7	181,1	1.214	1.214
1999	151,5	0,8	162,7	11,3	18,0	174,5	1.917	3.184
2000	155,8	0,8	163,6	7,8	25,8	155,7	1.214	4.398
2001	151,8	0,8	164,4	12,6	38,4	148,2	1.866	6.264
2002	149,2	0,8	165,2	16,0	54,4	213,1	3.403	9.667
2003	141,9	0,8	166,0	24,1	78,4	165,6	3.989	13.656
2004	149,3	0,8	166,9	17,6	96,0	163,6	2.872	16.528
2005	162,3	0,8	167,7	5,4	101,4	173,4	942	17.469
2006	127,4	0,8	168,5	41,1	142,5	187,4	7.708	25.177
2007	138,0	0,8	169,4	31,4	173,9	192,5	6.041	31.318
2008	143,3	0,8	170,2	27,0	200,9	189,0	5.096	36.314
2009	142,6	0,9	171,1	28,5	229,3	235,6	6.705	43.019
2010	140,8	0,9	171,9	31,1	260,5	241,5	7.520	50.539
2011	134,7	0,9	172,8	38,1	298,6	264,1	10.059	60.597
2012	133,5	0,9	173,6	40,2	338,7	215,5	8.654	69.251
2013	129,4	0,9	174,5	45,1	383,7	256,2	11.547	80.781
2014	119,8	0,9	175,4	55,6	439,3	253,0	14.060	94.841
2015	116,9	0,9	176,3	59,4	498,7	255,7	15.187	110.028
2016	120,6	0,9	177,1	56,6	555,3	238,3	13.488	123.516

Tabelle 27: Einsparungen seit 1997 im Bereich elektrische Energie

Die tatsächliche, kumulierte Einsparung seit 1997 beträgt 9.256 Euro.

9.3 Wassereinsparung (nur Gebäudeanteil)

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	gemessen	Zuwachs	ohne Einsparung	pro Jahr	Summe	Preis	pro Jahr	Summe
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1997	3.295	-	3.295	-	-	-	-	-
1998	2.573	-	3.295	722	722	3,21	2.318	2.318
1999	3.111	-	3.295	184	906	3,22	593	2.911
2000	4.352	-	3.295	- 1.057	- 151	3,36	- 3.548	- 637
2001	5.525	-	3.295	- 2.230	- 2.381	3,36	- 7.497	- 8.133
2002	3.542	-	3.295	- 247	- 2.628	3,37	- 833	- 8.966
2003	3.423	-	3.295	- 128	- 2.756	3,07	- 393	- 9.359
2004	3.104	-	3.295	191	- 2.565	3,38	645	- 8.715
2005	2.760	-	3.295	535	- 2.030	3,81	2.039	- 6.676
2006	2.401	-	3.295	894	- 1.136	3,50	3.125	-3.551
2007	1.102	-	3.295	2.193	1.057	3,92	8.602	5.051
2008	1.107	-	3.295	2.188	3.245	3,86	8.437	13.489
2009	911	-	3.295	2.384	5.629	3,89	9.270	22.759
2010	841	-	3.295	2.454	8.083	3,92	9.611	32.370
2011	905	-	3.295	2.390	10.473	5,48	13.099	45.469
2012	945	-	3.295	2.350	12.823	5,48	12.873	58.343
2013	1.023	-	3.295	2.272	15.095	6,74	15.310	73.653
2014	995	-	3.295	2.300	17.395	7,49	17.216	90.868
2015	927	-	3.295	2.368	19.763	8,16	18.952	110.193
2016	944		3295	2351	22.094	8,6	20.228	130.048

Tabelle 28: Einsparungen seit 1997 im Bereich Wasser

Die tatsächliche, kumulierte Einsparung seit 1997 beträgt 8.806 Euro.

9.4 Stromeinsparung – Freibad

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	gemessen	Zuwachs	ohne Ein- sparung	pro Jahr	kumuliert	Preis	pro Jahr	kumuliert
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	€/MWh	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2003	66,0	-	57,5 (Mittelwert von 2003 – 2007)	-	-	147,2	-	-
2004	62,1	-		-	-	148,6	-	-
2005	15,7	-		-	-	182,5	-	-
2006	87,5	-		-	-	168,0	-	-
2007	56,1	-		-	-	186,7	-	-
2008	100,2	-	57,5	- 42,7	- 42,7	179,7	- 7.672	- 7.672
2009	91,2	-	57,5	- 33,8	- 76,4	227,6	- 7.683	- 15.355
2010	72,9	-	57,5	- 15,4	- 91,8	234,8	- 3.612	- 18.967
2011	70,8	-	57,5	- 13,3	- 105,2	257,2	- 3.428	- 22.395
2012	77,5	-	57,5	- 20,0	- 125,2	209,0	- 4.189	- 26.584
2013	92,0	-	57,5	- 34,5	- 159,7	247,6	- 8.549	- 35.133
2014	81,0	-	57,5	- 23,5	- 183,2	234,1	- 5.499	- 40.632
2015	93,3	-	57,5	- 35,8	- 219,1	236,7	- 8.484	- 49.116
2016	91,5		57,5	-340	-253,1	220,5	-7.505	-56.621

Tabelle 29: Einsparungen seit 2003 im Bereich elektrische Energie im Freibad

Die Betrachtung bezieht sich auf die erfolgte Modernisierung des Freibads. Bei einer Betrachtung wie in den vorherigen Energieberichten, mit der Ermittlung der Einsparung bezogen auf das Vorjahr würde sich kumuliert ein Mehrverbrauch von 3.131 Euro ergeben.

9.5 Stromeinsparung – Straßenbeleuchtung

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	gemessen	Zuwachs	ohne Ein- sparung	pro Jahr	kumuliert	Preis	pro Jahr	kumuliert
	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	€/MWh	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2005	221,2	-	213,0 (Mittelwert von 2005 – 2009)	-	-	149,2	-	-
2006	212,8	-		-	-	154,6	-	-
2007	208,6	-		-	-	169,2	-	-
2008	212,4	-		-	-	159,7	-	-
2009	210,0	-		-	-	193,5	-	-
2010	184,3	-	213,0	28,7	28,7	201,7	5.793	5.793
2011	141,5	-	213,0	71,5	100,3	226,3	16.187	21.980
2012	118,0	-	213,0	95,0	195,2	199,7	18.960	40.940
2013	122,2	-	213,0	90,8	286,0	237,1	21.539	62.479
2014	125,7	-	213,0	87,3	373,3	203,6	17.768	80.247
2015	118,2	-	213,0	94,8	468,1	207,1	19.628	99.875
2016	121,3		213,0	91,7	559,7	198,6	18.203	118.078

Tabelle 30: Einsparungen seit 2005 im Bereich der Straßenbeleuchtung

9.6 Wassereinsparung – Freibad

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	gemessen	Zuwachs	ohne Ein-sparung	pro Jahr	Summe	Preis	pro Jahr	Summe
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2003	14.811	-	10.009,0 (Mittelwert von 2003 – 2007)	-	-	1,44	-	-
2004	8.516	-		-	-	1,63	-	-
2005	7.619	-		-	-	1,79	-	-
2006	10.818	-		-	-	1,81	-	-
2007	8.281	-		-	-	1,74	-	-
2008	9.587	-	10.009,0	422,0	422,0	1,74	735	735
2009	7.389	-	10.009,0	2.620,0	3.042,0	1,85	4.836	5.571
2010	5.059	-	10.009,0	4.950,0	7.992,0	1,69	8.375	13.946
2011	5.283	-	10.009,0	4.726,0	12.718,0	2,02	9.567	23.513
2012	4.967	-	10.009,0	5.042,0	17.760,0	1,89	9.507	33.020
2013	3.724	-	10.009,0	6.285,0	24.045,0	2,05	12.909	45.929
2014	3.795	-	10.009,0	6.214,0	30.259,0	1,96	12.156	58.085
2015	7.754	-	10.009,0	2.255,0	32.514,0	1,88	4.247	62.333
2016	7.578		10.009,0	2.431,0	34.945,0	1,94	4.711	64.044

Tabelle 31: Einsparungen seit 2003 im Bereich Wasser im Freibad

Die Betrachtung bezieht sich auf die erfolgte Modernisierung des Freibads. Bei einer Betrachtung wie in den vorherigen Energieberichten, mit der Ermittlung der Einsparung bezogen auf das Vorjahr würde sich kumuliert eine Einsparung von 11.667 Euro ergeben.

10. Energiemanagement

10.1 Bewertung Liegenschaften

Zur Beurteilung der Verbrauchsdaten von Gebäuden werden flächenbezogene Kennwerte der Objekte mit Grenzwerten verglichen. Die Grenzwerte wurden anhand der VDI 3807, Blatt 2 „Energiekennwerte von Gebäuden“ festgelegt. Die Grenzwerte wurden auf den Standort Villingen-Schwenningen bezogen.

Werden die Grenzwerte, insbesondere der Mittelwert um mehr als 25 % überschritten, wird die Durchführung einer Schwachstellenanalyse empfohlen.

Mittel- und Richtwerte für städtische Liegenschaften	Heizenergie in kWh/(m ² *a)		Strom in kWh/(m ² *a)		Wasser in Liter/(m ² *a)	
	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert	Richtwert	Mittelwert
Grundschulen	68	114	5	9	73	126
Rathäuser	61	98	10	18	79	156
Kinderkrippen	85	112	13	17	347	421
Bürgerhäuser	76	100	8	10	108	188
Saalbauten	71	142	11	18	74	120

Tabelle 32: Richt- und Mittelwerte für spezifische Verbräuche

Die vorstehenden Richt- und Mittelwerte wurden im Rahmen des Energieberichts 2014 an die überarbeitete und im Entwurf vorliegende VDI 3807, Blatt 2 Verbrauchskennwerte für Heizenergie, Strom und Wasser (Ausgabe November 2012) angepasst.

In Tabelle 34 sind die Verbrauchskennwerte für das Jahr 2016 dargestellt. Zudem sind die jeweiligen Liegenschaften bewertet. Diejenigen Gebäude, bei denen die Erstellung einer Schwachstellenanalyse zu empfehlen ist, würden gesondert gekennzeichnet.

Die Klassifizierung der Verbrauchskennwerte erfolgt entsprechend folgender Matrix:

Klassifizierung	Kennwert (Istwert)	Symbol
sehr gut	≤ Richtwert	++
gut	> Richtwert und ≤ Mittelwert	+
befriedigend	> Mittelwert und ≤ 1,25 x Mittelwert	-
schlecht	> 1,25 x Mittelwert	--

Tabelle 33: Klassifizierung von Gebäuden nach Kennwerte

Liegenschaft	Verbrauchskennwert 2015				Bewertung (Vergleich mit Mittelwert)		
	Wärme		Strom	Wasser	Wärme	Strom	Wasser
	kWh/(m ² *a)	Energie- klasse nach EnEV	kWh/(m ² *a)	Liter/(m ² *a)			
Haus der Bürger Buchenberg	100,2	D	5,8	103,4	-	++	++
Kindergarten Buchenberg	303,9	H	9,4	398,6	--	++	+
Rathaus Buchenberg	144,0	E	12,1	40,0	--	+	++
Grundschule Burgberg	158,6	E	2,8	103,6	--	++	+
Rathaus Burgberg	180,4	F	21,8	110,6	--	+	+
Kindergarten Erdmannsweiler	258,4	H	13,8	301,0	--	+	++
DGH Erdmanns- weiler	100,0	C	14,3	72,9	+	--	++
Grundschule Kö- nigsfeld	81,8	C	5,4	55,2	+	+	++
Haus des Gastes Königsfeld	82,1	C	63,4	88,3	+	--	+
Rathaus Königsfeld	79,8	C	17	58,6	+	+	++
Tannenhof Königsfeld	keine Vergleichskennzahlen – Objekt nur bis Mitte 2010 genutzt						
Rathaus Neuhausen	86,1	C	5,2	0	+	++	++
Kindertagesstätte Neuhausen	164,5	F	16	329,2	--	+	+
Grundschule Neuhausen	137,6	E	7,9	89,9	-	+	++
Rathaus Weiler	82	C	10,5	20,4	+	+	++

Tabelle 34: Bewertung der einzelnen Liegenschaften

10.2 Anlagentechnik

In nachfolgender Tabelle ist das Messergebnis der Abgasmessung von 2015 dargestellt.

Liegenschaft	Ergebnis der Abgasmessung
Haus der Bürger und Kindergarten Buchenberg	Anlage ohne Mängel
Rathaus Buchenberg	Anlage ohne Mängel
Grundschule Burgberg	Anlage ohne Mängel
Rathaus, Burgberg	Anlage ohne Mängel
Grundschule Königsfeld	Anlage ohne Mängel
Haus des Gastes Königsfeld	Anlage ohne Mängel
Rathaus Königsfeld	Anlage ohne Mängel
Tannenhof Königsfeld	Anlage ohne Mängel
Grundschule und Kindertagesstätte Neuhausen	Anlage ohne Mängel
Rathaus Weiler	Anlage ohne Mängel
Rathaus Neuhausen	Anlage ohne Mängel
Kindergarten Erdmannsweiler	Anlage ohne Mängel
Dorfgemeinschaftshaus Erdmannsweiler	Anlage ohne Mängel

Tabelle 35: Zusammenstellung der Ergebnisse der Abgasmessung 2016

In nachfolgender Tabelle sind die Wärmeerzeuger entsprechend ihrem Baualter sortiert.

Einteilung der Kessel nach dem Baualter	Liegenschaft
26 Jahre und älter	Rathaus Burgberg Rathaus Neuhausen Tannenhof Königsfeld Grundschule Königsfeld (li. Kessel)
21 bis 25 Jahre	Kindergarten Erdmannweiler
16 bis 20 Jahre	Grundschule Königsfeld (re. Kessel)
11 bis 15 Jahre	Rathaus Königsfeld Haus der Bürger Buchenberg
6 bis 10 Jahre	Dorfgemeinschaftshaus Erdmannweiler Rathaus Weiler Haus des Gastes Grundschule und Kindertagesstätte Neuhausen
5 Jahre und jünger	Rathaus Buchenberg Grundschule Burgberg

Tabelle 36: Zusammenstellung der vorhandenen Wärmeerzeuger nach Baualter



10.3 Verbrauchsentwicklung durchgeführter Heizungssanierungen

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Energiesparmaßnahmen insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung durchgeführt. Hierbei wurden an folgenden Objekten die Wärmeerzeuger ausgetauscht:

- Rathaus Königsfeld in 2004,
- Haus der Bürger Buchenberg in 2005,
- Dorfgemeinschaftshaus Erdmannsweiler in 2006,
- Rathaus und Gemeindehalle Weiler in 2007,
- Haus des Gastes Königsfeld in 2007,
- Kindergarten Königsfeld in 2008,
- Bildungshaus Neuhausen (Kindertagesstätte und Grundschule) in 2009,
- Rathaus Buchenberg in 2011,
- Schule Burgberg in 2012,
- Schule Königsfeld in 2014.

Die Entwicklungen der Heizenergieverbrauchsdaten ist in den nachfolgenden Grafiken dargestellt:

Rathaus Königsfeld:

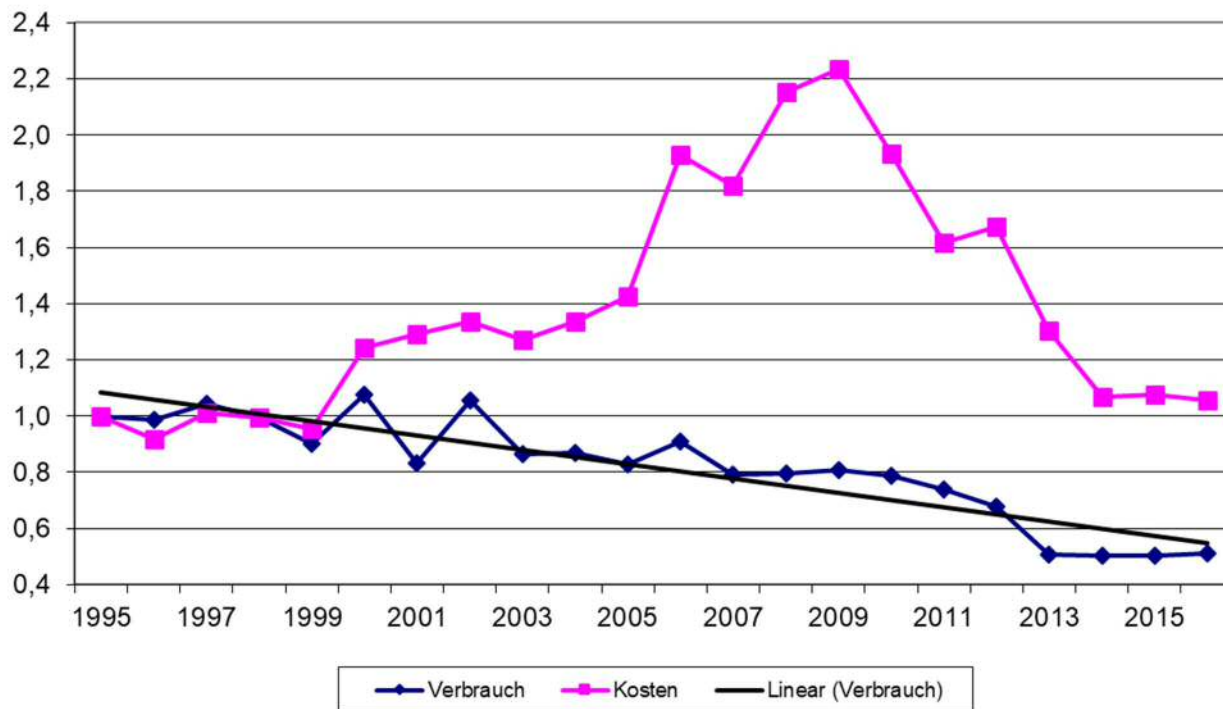


Abbildung 53: Heizenergieentwicklung Rathaus Königsfeld

Am Rathaus in Königsfeld wurde im Jahr 2004 der bestehende Wärmeerzeuger gegen einen Niedertemperatur-Gasheizkessel getauscht.

Bis zum Jahr 2004 betrug der mittlere bereinigte Heizenergiebedarf 213,0 MWh pro Jahr.

Mit der Sanierung ist dieser auf nunmehr 154,0 MWh/a gefallen was zu einer Einsparung von 28 % führt.

Seit 2005 beträgt die kumulierte Einsparung bezogen auf den vorstehend genannten Mittelwert rund 37.250 Euro.

Haus der Bürger Buchenberg:

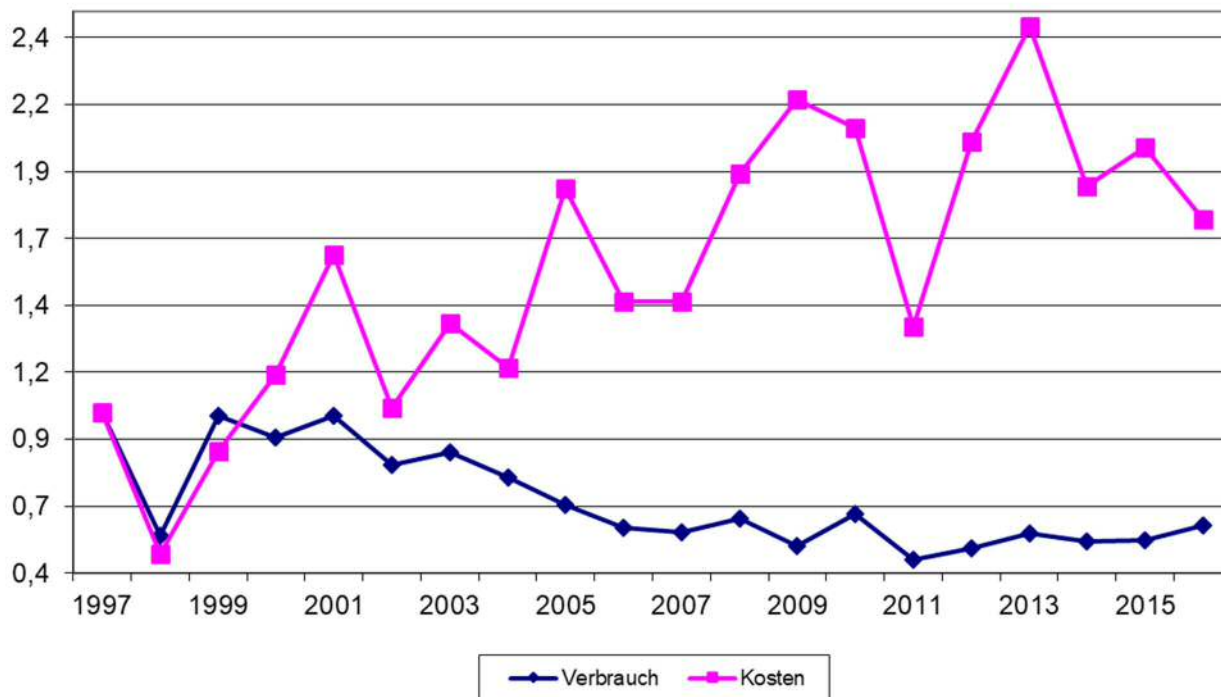


Abbildung 54: Heizenergieentwicklung Haus der Bürger

Am Haus der Bürger in Buchenberg wurde im Jahr 2005 die Heizungsanlage erneuert. Zum Einsatz kam ein Niedertemperatur-Ölheizkessel. Durch die Modernisierung wurde der durchschnittliche Heizenergieverbrauch von 168,7 MWh/a auf nunmehr 109,7 MWh/a und somit um 35 % gesenkt. Die kumulierte Einsparung beläuft sich auf 43.500 Euro.

Dorfgemeinschaftshaus Erdmannsweiler:

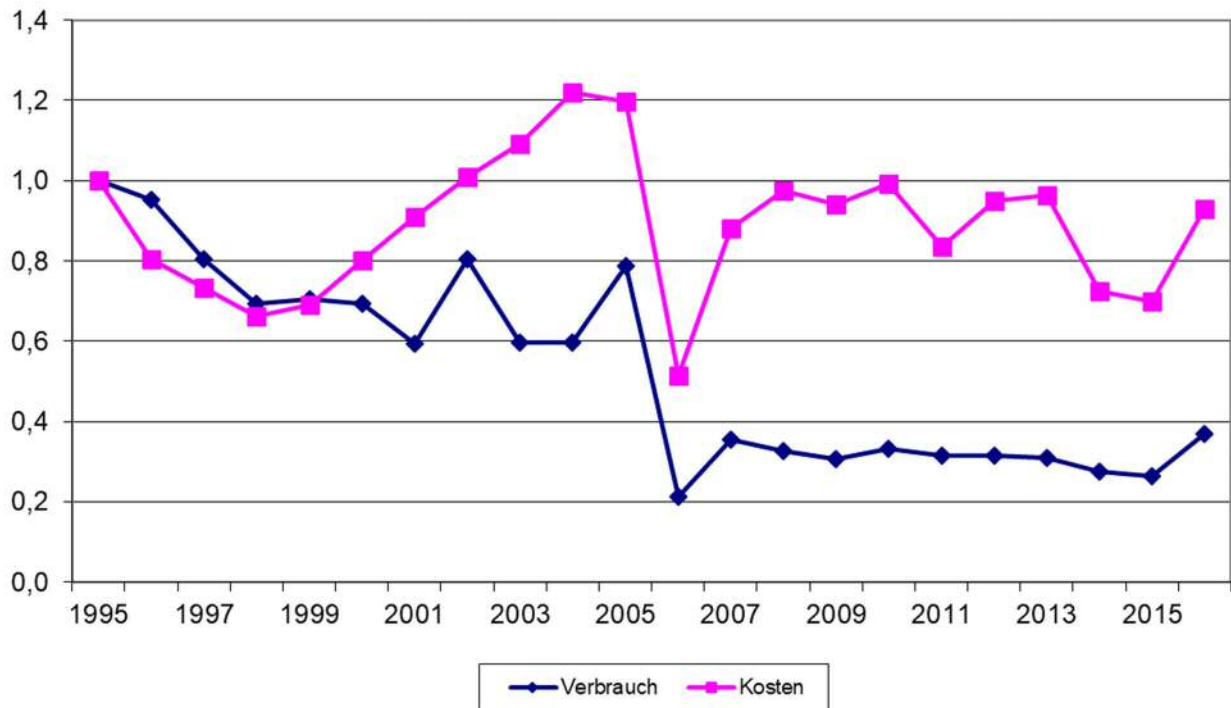


Abbildung 55: Heizenergieentwicklung Dorfgemeinschaftshaus Erdmannsweiler

Durch den Einbau des Gas-Brennwertgerätes im Jahr 2006 sowie die durchgeführten Umbau- und Wärmeschutzmaßnahmen konnte der Heizenergieverbrauch von durchschnittlich 88,7 MWh/a auf nunmehr 37,5 MWh pro Jahr gesenkt werden. Das entspricht einer Reduzierung von 57,7% und einer kumulierten Einsparung von 29.250 Euro.

Rathaus und Gemeindehalle Weiler:

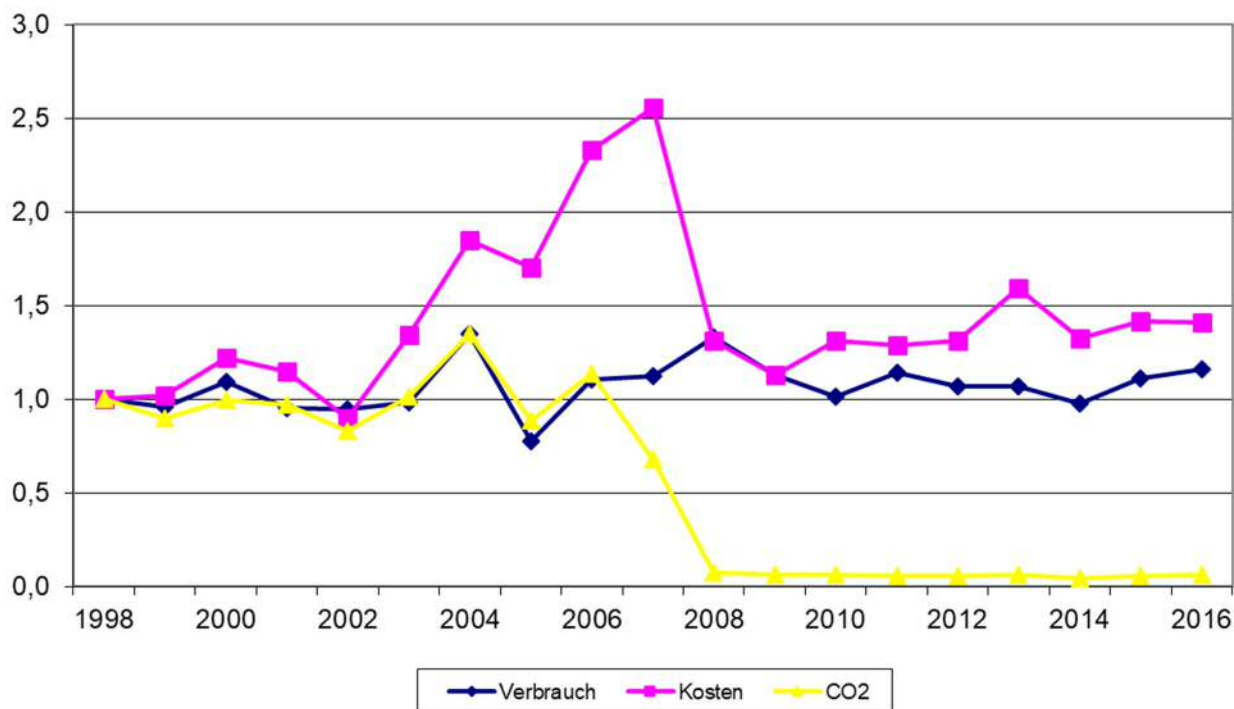


Abbildung 56: Heizenergieentwicklung Nahwärme Weiler

In Weiler wurde 2007 ein Nahwärmenetz zwischen dem Rathaus und der Gemeindehalle errichtet. Die Gemeindehalle wurde bis zur Sanierung über elektrische Energie beheizt und das Rathaus über eine Zentral-Ölheizung. Das Nahwärmenetz wird über einen Pelletkessel mit Wärme versorgt. Durch den Einsatz des Festbrennstoffkessels hat sich der Energieverbrauch von 147,1 MWh pro Jahr auf aktuell 159,0 MWh/a (+ 8 %) erhöht.

Die Heizenergiekosten sind von 7.200 Euro/a auf 6.350 Euro/a und somit um 12,5 % gesunken. Die CO₂-Emissionen sind von 43,3 t pro Jahr auf 2,6 t/a gesunken.

Für das Objekt wurde eine Erhöhung des Energieverbrauchs von 144,8 MWh/a auf 209,8 MWh/a prognostiziert, dies entspricht einer Erhöhung um 44,9 %, die tatsächliche Steigerung liegt aktuell nur bei 8 %. Die Einsparung an CO₂-Emissionen wurde mit 83,9 % ermittelt, die tatsächliche liegt bei 94,0 %. Im Rahmen der Vorstellung der Entwurfsplanung wurde eine jährliche Einsparung von 1.200 Euro ermittelt.

Haus des Gastes Königsfeld:

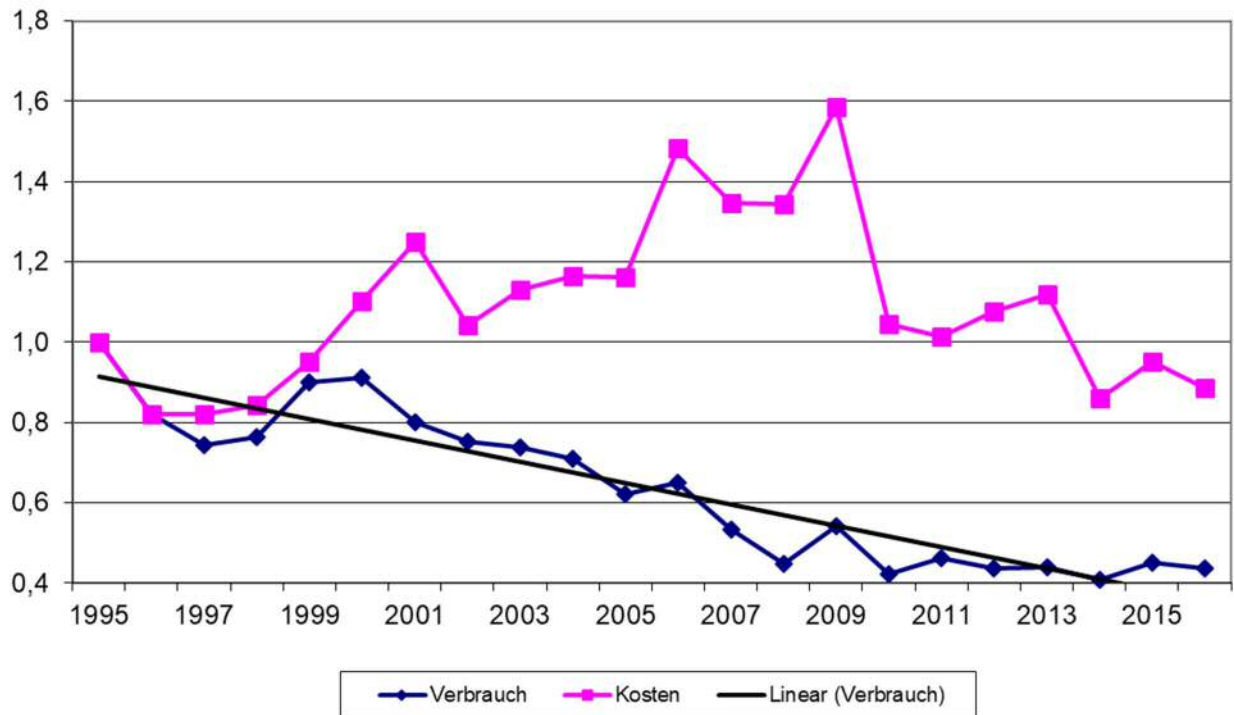


Abbildung 57: Heizenergieentwicklung Haus des Gastes

Im Jahr 2007 wurde die Wärmeerzeugung im Haus des Gastes modernisiert, womit der der Heizenergieverbrauch von durchschnittlich 182,5 MWh/a auf nunmehr 107,3 MWh pro Jahr gesenkt wurde. Dies entspricht einer Reduktion von rund 41 % und einer kumulierten Einsparung von 38.307 Euro.

Kindergarten Königsfeld:

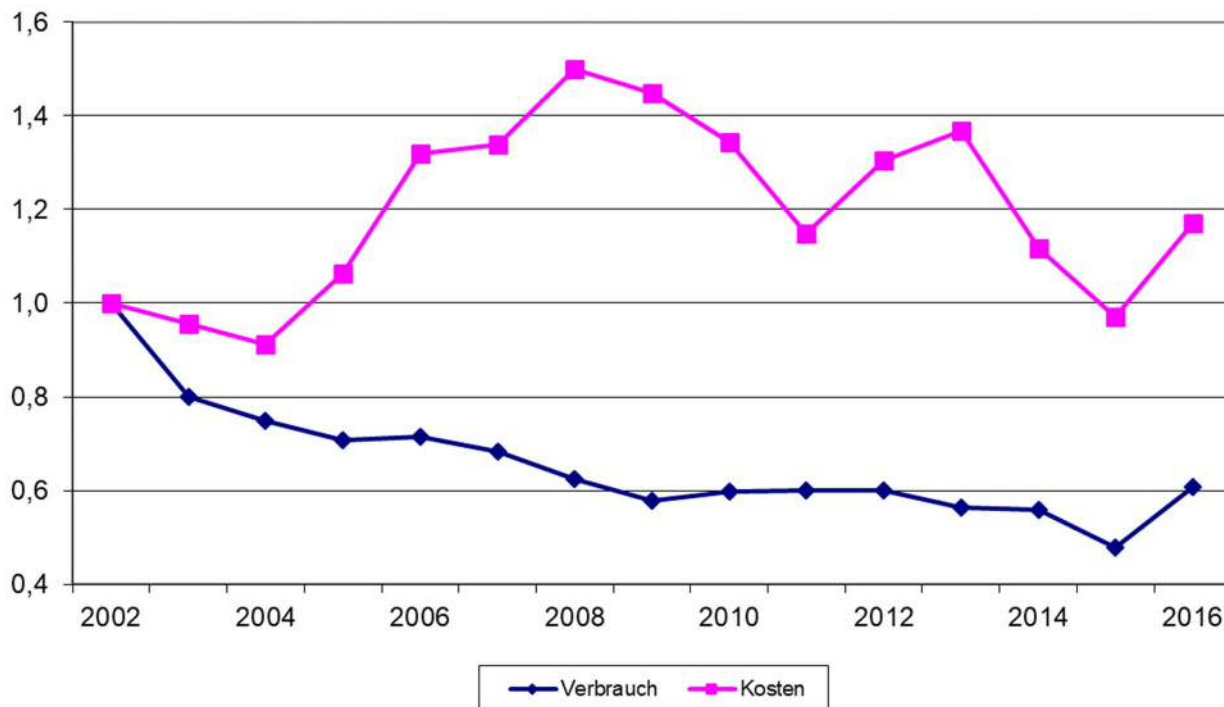


Abbildung 58: Heizenergieentwicklung Kindergarten Königsfeld

Am Kindergarten in Königsfeld wurde 2008 ein Gasbrennwertgerät eingebaut. Der bis einschließlich 2008 vorhandene, durchschnittliche Wärmeverbrauch von 156,5 MWh fiel nach der Sanierung auf nunmehr 118,8 MWh. Dies entspricht einer aktuellen Einsparung von 24 %.

In der Präsentation vom 15. November 2008 wurde eine Einsparung um 6,4 % prognostiziert, die durch den reinen Austausch des Wärmeerzeugers realisiert werden sollte. Durch die Sanierung der Heizungsverteilung mit der Restwärmenutzung konnte die Einsparung deutlich erhöht werden. Die kumulierte Einsparung beträgt aktuell 15.900 Euro.

Bildungshaus Neuhausen:

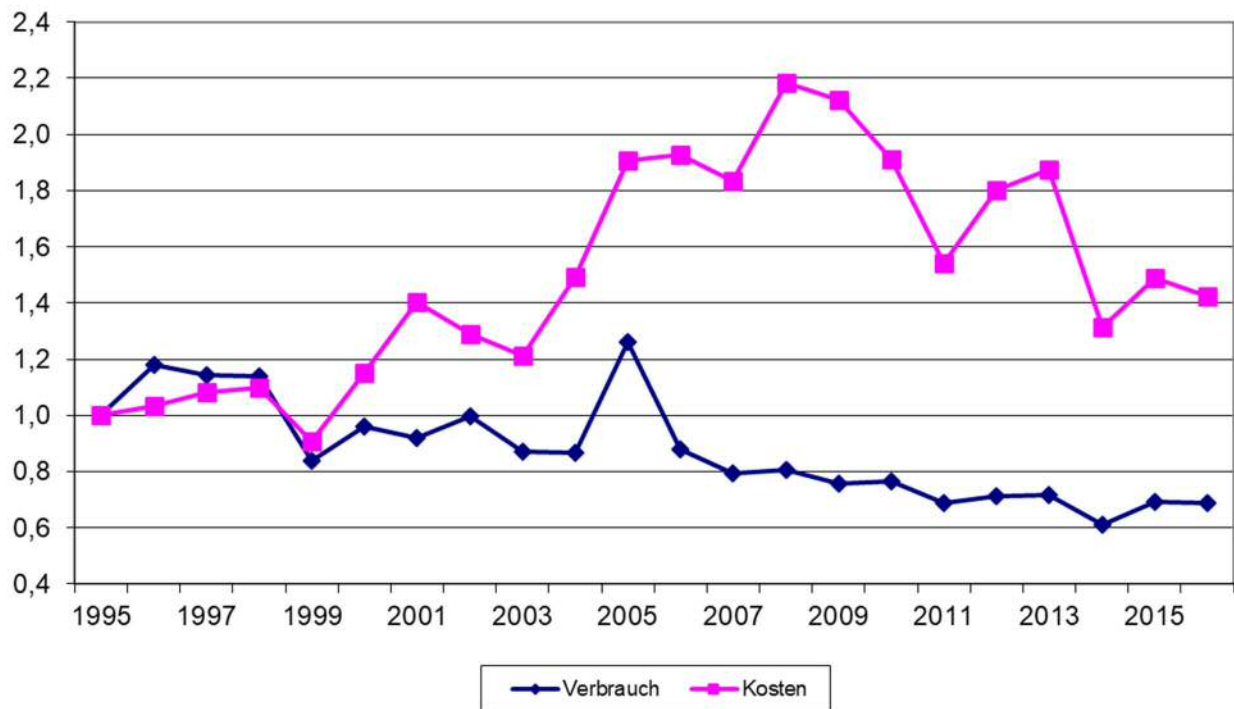


Abbildung 59: Heizenergieentwicklung Bildungshaus Neuhausen

Am Bildungshaus Neuhausen (Grundschule und Kindergarten) wurde im Jahr 2009 der Wärmeerzeuger gegen eine Gasbrennwertkaskade gewechselt. Der durchschnittliche Wärmeverbrauch bis einschließlich 2009 lag bei 303,1 MWh. Nach der Sanierung konnte dieser auf nunmehr 219 MWh gesenkt werden. Die daraus resultierende Einsparung beträgt aktuell 27,8 % und die kumulierte Einsparung 38.750 Euro.

Rathaus Buchenberg:

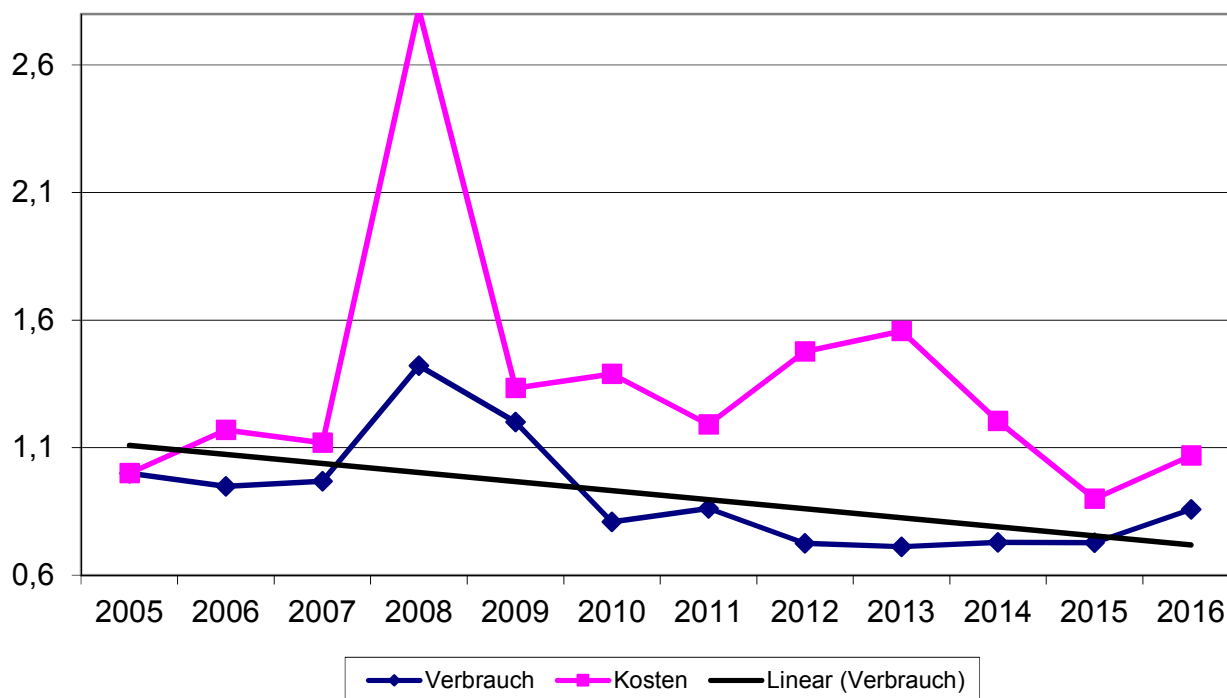


Abbildung 60: Heizenergieentwicklung Rathaus Buchenberg

Der bestehende Wärmeerzeuger im Rathaus Buchenberg wurde im Jahr 2011 gegen einen Tieftemperatur-Öl-Kessel getauscht. Bis 2011 konnte mit der alten Technik ein mittlerer, bereinigter Heizenergiebedarf von 62,3 MWh pro Jahr erreicht werden. Nach der Sanierung ist dieser auf nunmehr 45,25 MWh/a gefallen, was einer Einsparung von rund 27 % entspricht und eine kumulierte Einsparung von aktuell 7.000 Euro ergibt.

Schule Burgberg:

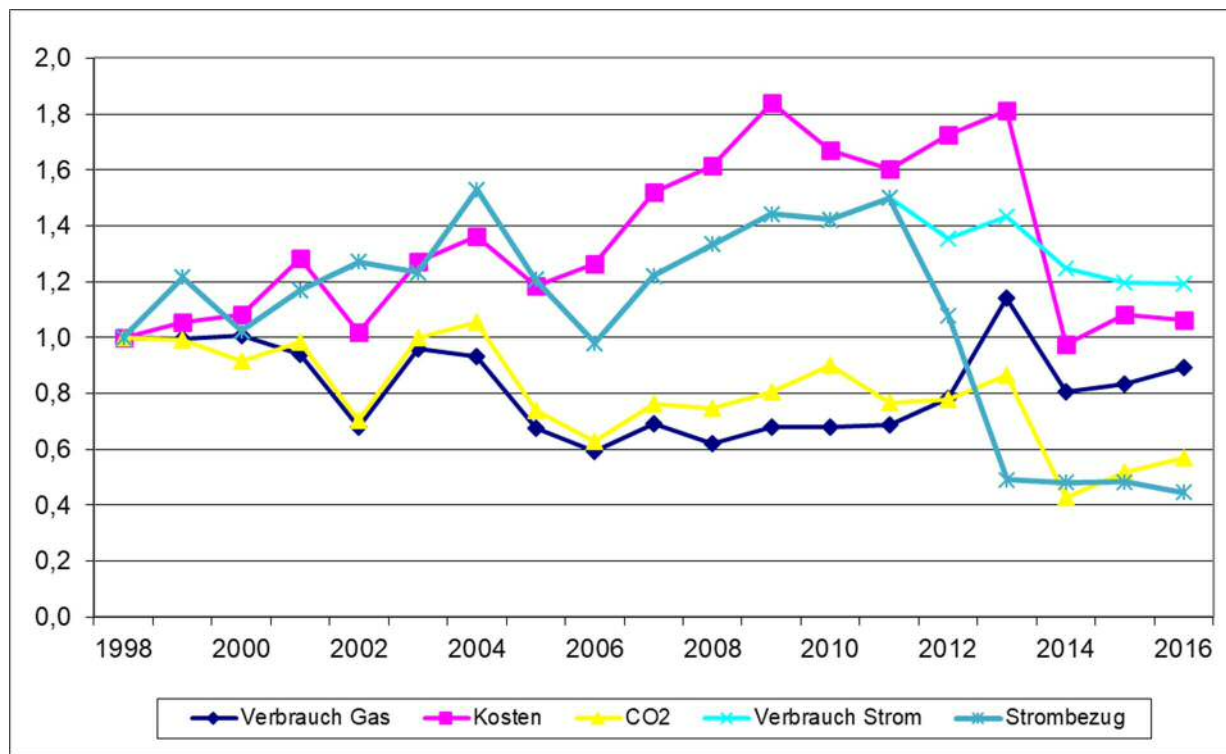


Abbildung 61: Energieverbrauchs- und Kostenentwicklung Schule Burgberg

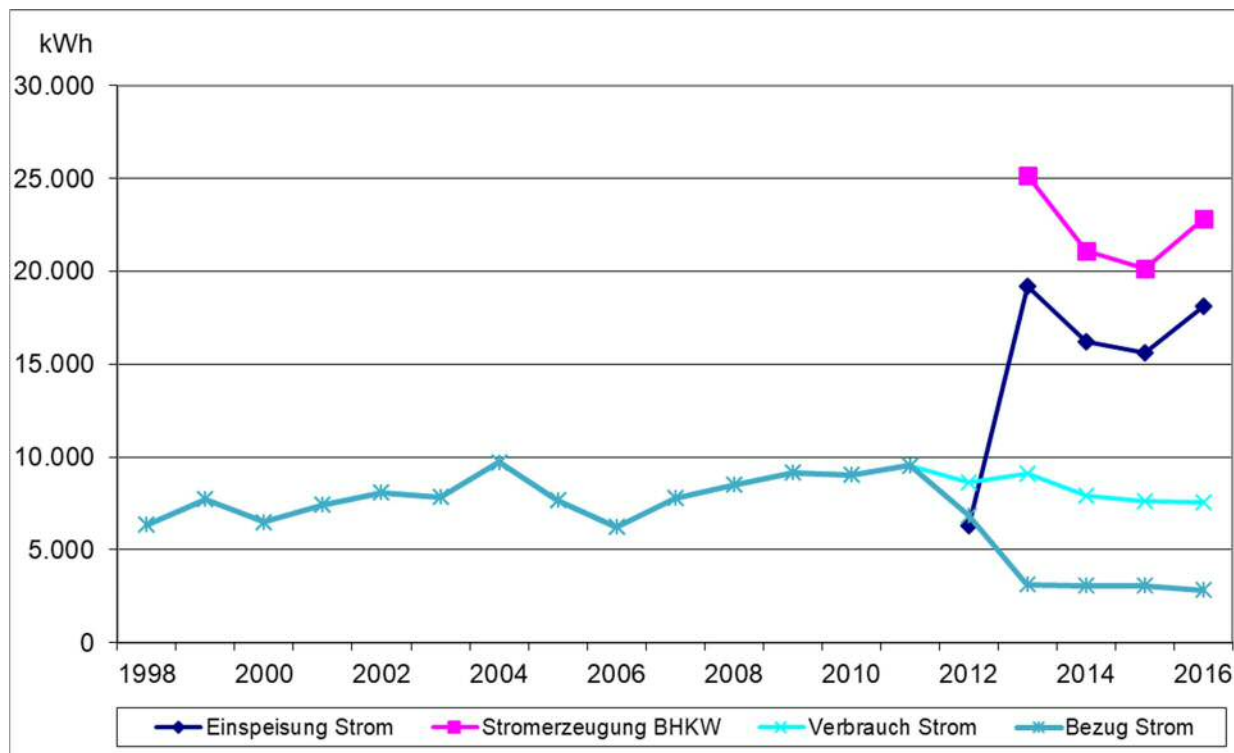


Abbildung 62.1: Entwicklung Stromverbrauch, -erzeugung, und -einspeisung Schule Burgberg

In der Schule Burgberg wurde 2012 die bestehende Wärmeerzeugungsanlage ersetzt durch einen Gas-Brennwertkessel sowie ein Mini-Blockheizkraftwerk. Aufgrund von Steuerungs-Optimierungen im Jahr 2013 sowie Verbesserung der Be- und Entladefunktion des Pufferspeichers sank der Gasverbrauch von 2013 auf 2014 um 42%. Zur weiteren Bewertung der Anlageneffektivität sind die Jahre ab 2014 relevant.

Der Bezug von Strom über das Energieversorgungsunternehmen reduzierte sich von 2014 bis 2016 gegenüber dem mittleren Bezug aus 2009 bis 2011 um durchschnittlich 68%. Dieser Anteil fällt 2016 wegen geringerem Strombedarf auf 62,5% ab. Der Strombezug ist gegenüber 2015 um 8% auf 2.830 kWh gefallen. Die Stromproduktion des BHKW beträgt in den Jahren 2014 bis 2016 durchschnittlich 21.350 kWh/a, davon wurden ca. 4.700 kWh/a pro Jahr in der Schule als Eigenbedarf genutzt und 16.650 kWh/a in das öffentliche Netz des Energieversorgers eingespeist.

Eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit des BHKW kann durch vermehrte Eigennutzung von elektrischem Strom erreicht werden. Eine Option hierzu wäre die Verbindung von Schule und Rathaus.

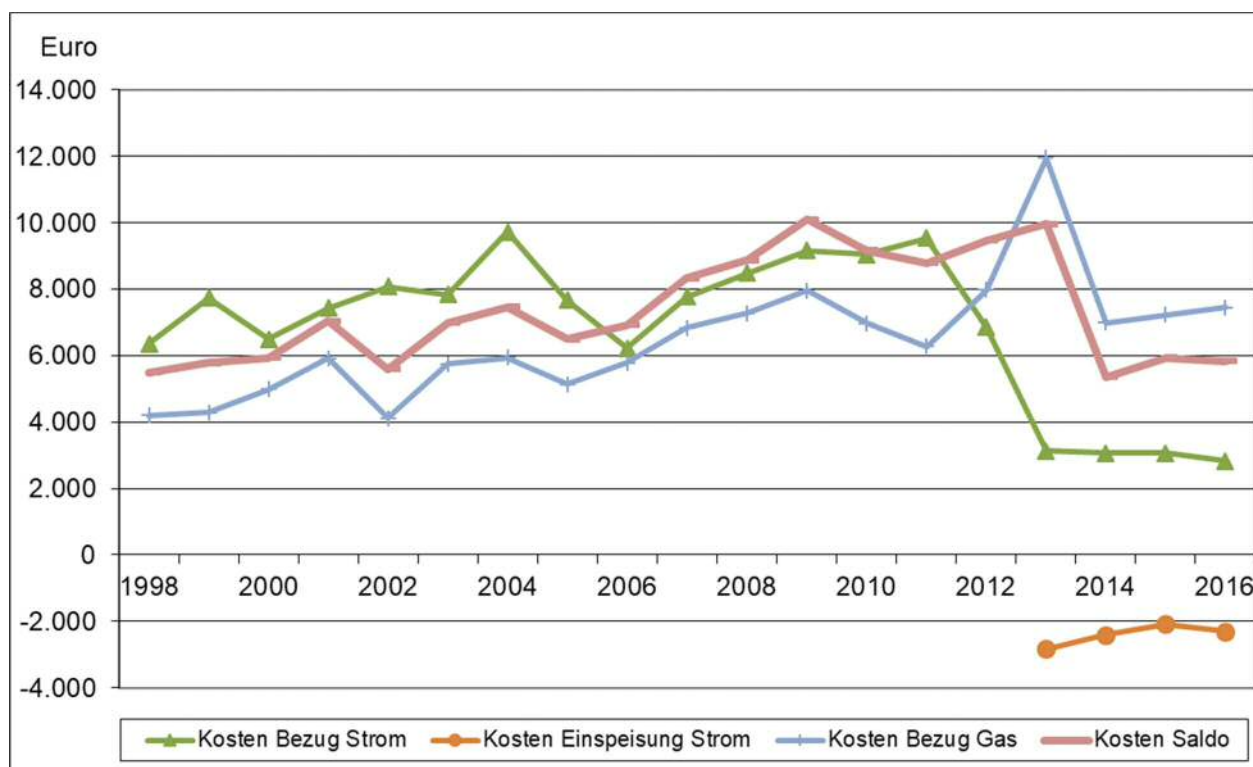


Abbildung 63.2: Kostenentwicklung Schule Burgberg

Im Konzept von 2012 weist die Variante 2, Gas-Brennwertgerät und Mini-Blockheizkraftwerk, bei Mehrinvestitionen von 35.000 Euro und einer Einsparung von 2.200 eine Amortisationszeit von 15,5 Jahren aus.

Mit den aktuellen Einsparungen der Jahre 2014 bis 2016 in Höhe von im Durchschnitt 3.500 Euro pro Jahr, in Summe 10.500 Euro, sind 30% der Investition amortisiert. Bei anhaltenden Einsparungen in der genannten Höhe wird die Mehrinvestition in 7 Jahren erwirtschaftet sein. Einschließlich 2013, dem Jahr zum „Einfahren“ der Anlage, amortisiert sich die Investition in 11 Jahren.

Solarthermische Anlage

Die Mitte Februar 2017 vorgestellte Analyse zur Effizienz-Situation der Solarkollektoranlage geht im Ergebnis davon aus, dass das Abschlussbrett des Pultdachs, welches die Solaranlage zwischen April und August teilweise beschattet, zu einer Ertragsreduktion von 27% führt. Bei einem technischen Potenzial von 3.200 kWh pro Jahr beträgt der Minderertrag 860 kWh pro Jahr.

Da BHKW und die Solaranlage jeweils über einen eigenen Pufferspeicher verfügen, die auch gegenseitig nicht von der jeweils anderen Wärmequelle geladen werden können, ist die negative Beeinträchtigung der Solaranlage durch das Mini-BHKW nicht möglich.



Hartmut, bitte gegen Original mit roten Linien tauschen

Abbildung 64.3: Verschattung der Solaranlagen Schule Burgberg

Die Ermittlung der Winkel konnte nur annähernd erfolgen. Für eine genaue Ermittlung müsste mit einer Steighilfe die genaue Lage des Bretts zu den Kollektoren ermittelt werden.

Schule Königsfeld:

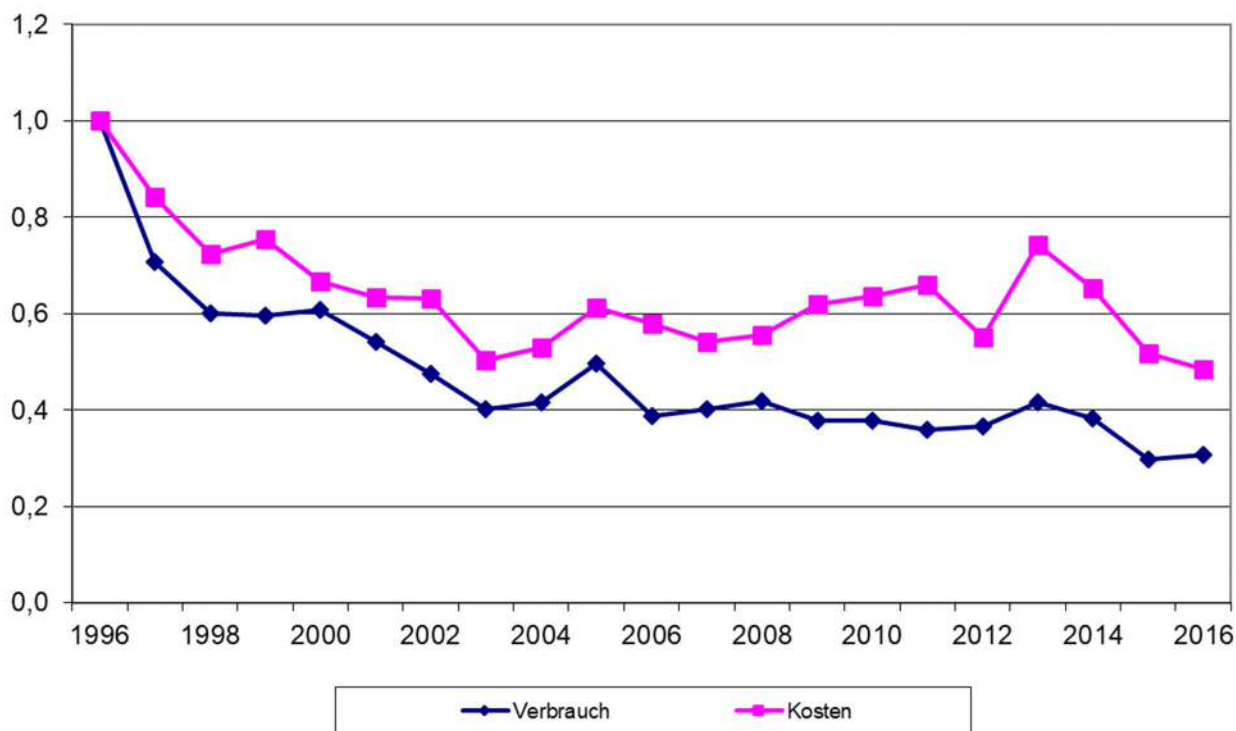


Abbildung 65: Stromverbrauchsentwicklung Schule Königsfeld

Im Jahr 2014 wurden mehrere Maßnahmen, unter anderem der Austausch Umwälzpumpen durchgeführt. Im Rahmen der Konzeption wurde eine Amortisation von 4,0 Jahren bei einer Investition von 4.900 Euro ermittelt. Dies entspricht einer erforderlichen jährlichen Einsparung von 1.225 Euro.

Bis zum Jahr 2013 betrug der mittlere Stromverbrauch 37,4 MWh pro Jahr, nach der Sanierung ist dieser auf 22,3 MWh gefallen. Dies entspricht einer Einsparung von 40,3 %. Die kumulierte Einsparung beträgt aktuell 6.975 Euro. Bleibt das Jahr 2014 auf Grund der Umbaumaßnahmen unberücksichtigt, hat sich die Investition nach bereits **zwei Heizperioden** amortisiert.

11. Schlussfolgerung

Die Angabe der Energiekosten allein stellt keine hinreichende Basis für ein Controlling dar. Hierzu müssen der Energieverbrauch, die Energiekosten sowie die daraus resultierenden Umweltbelastungen getrennt angegeben werden. Des Weiteren ist es für die Datenbasis der Energieverbräuche- und kosten wichtig, außer den kommunalen Verbrauchsabrechnungen ebenfalls jegliche sich in den Liegenschaften befindliche Unterverbräuche anzugeben. Dadurch wird es zukünftig weiter gelingen, die gewünschte und zielgerichtete Bereinigung anderweitiger Energieverbräuche zu betrachten. Die regelmäßige Verbrauchskontrolle der Gebäude ist dabei einer der grundlegenden Bausteine für das gesamte Energiemanagement, weil sie die Basis bildet für:

- die Beurteilung der (technischen) Effizienz des Energieeinsatzes,
- korrigierende Eingriffe bei Anlagendefekten und Nutzungsfehlern, die ansonsten lange unentdeckt bleiben,
- die Emissionsberechnung und damit für die Beurteilung der Umweltauswirkungen,
- die Überprüfung von Energierechnungen.

11.1 Empfehlungen

Aus den Energieverbräuchen kann man sowohl bauliche wie auch technische Maßnahmen ableiten, jeweils mit der Zielsetzung, den Primärenergiebedarf der Gemeinde zu senken.

Im baulichen Bereich ist aus Sicht der Heizenergieverbrauchskennwerte für mehrere Objekte Sanierungsbedarf (**ab Energieklasse E nach EnEV 2014**) gegeben.

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Maßnahmen entsprechend ihrer Priorität geordnet. Neben dem Objekt, der entsprechenden Maßnahme sowie der Begründung ist ein überschlägiges Einsparpotential ermittelt worden. Die Preisbasis bildet dazu das Jahr 2016.



Nr.	Objekt	Art	Begründung	jährliches Einsparpotential
1	Schule Königsfeld	technisch	Einbau Mini-BHKW	4.500 Euro/a
2	Rathaus Burgberg	technisch	Sanierung der Wärmeerzeugungsanlage	80 Euro/a
3	Rathaus Neuhausen	technisch	Sanierung der Wärmeerzeugungsanlage	40 Euro/a
4	Kindergarten Erdmannsweiler	technisch	Sanierung der Wärmeerzeugungsanlage	90 Euro/a
5	Kindergarten Buchenberg	baulich	Erstellung eines Konzepts über die Verbesserung des Wärmeschutzes.	-
6	Kindergarten Erdmannsweiler	baulich	Erstellung eines Konzepts über die Verbesserung des Wärmeschutzes.	-
7	Grundschule Burgberg	baulich	Erstellung eines Konzepts über die Verbesserung des Wärmeschutzes.	-
8	Rathaus Burgberg	baulich	Erstellung eines Konzepts über die Verbesserung des Wärmeschutzes.	-
9	Kindertagesstätte Neuhausen	baulich	Erstellung eines Konzepts über die Verbesserung des Wärmeschutzes.	-

Tabelle 37: Übersicht der Einsparmaßnahmen und deren Potential



12. Einzelbilanzen

12.1 Kindergarten Buchenberg

12.1.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
1	3	4	5	6	7	8	9	10
2007	25.560	29.138	29.138	-	-	-	-	-
2008	31.320	33.479	29.138	-4.341	-4.341	6,78	-294	-294
2009	24.200	26.261	29.138	7.218	2.877	6,95	501	207
2010	36.740	34.895	29.138	-8.633	-5.757	5,40	-466	-259
2011	20.080	23.697	29.138	11.198	5.441	6,30	675	416
2012	26.380	28.363	29.138	- 4.666	774	6,46	- 302	116
2013	34.551	34.652	29.138	- 6.289	- 5.515	6,23	- 392	- 276
2014	24.635	29.868	29.138	4.784	- 731	6,19	296	19
2015	27.250	30.787	29.138	- 919	- 1.649	5,77	- 53	- 34
2016	38.882	41.941	29.138	- 11.154	- 12.803	5,16	- 575	- 609

Tabelle 38: Heizenergieeinsparung Kindergarten Buchenberg



12.1.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2007	2.012	-	2.012	-	-	-	-	-
2008	1.230	10	2.022	782	782	18,90	148	148
2009	1.290	10	2.032	-60	722	23,56	-14	134
2010	1.259	10	2.042	31	753	24,15	7	141
2011	905	10	2.053	354	1.107	26,41	94	235
2012	804	10	2.063	101	1.208	21,55	22	256
2013	1.015	10	2.073	- 211	997	25,62	- 54	202
2014	1.263	10	2.083	- 248	749	25,30	- 63	140
2015	1.268	10	2.094	- 5	744	25,57	- 1	138
2016	1.301	10	2.104	- 33	711	23,02	- 8	131

Tabelle 39: Einsparung elektrischer Energie Kindergarten Buchenberg



12.1.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2007	65	-	65	-	-	-	-	-
2008	61	-	65	4	4	3,85	15	15
2009	80	-	65	-19	-15	3,89	-74	-58
2010	45	-	65	35	20	3,92	137	79
2011	48	-	65	-3	17	5,56	-17	62
2012	49	-	65	- 1	16	5,48	- 5	56
2013	58	-	65	- 9	7	6,74	- 61	- 4
2014	70	-	65	- 12	- 5	7,49	- 90	- 94
2015	140	-	65	- 70	- 75	8,07	-565	- 659
2016	55		65	85	10	8,85	752	93

Tabelle 40: Einsparung von Wasser Kindergarten Buchenberg



12.1.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2008	-294	148	15	-131	-131
2009	501	-14	-75	413	282
2010	-466	7	137	-321	-39
2011	675	94	-16	753	714
2012	-302	22	-5	-285	428
2013	-392	-54	-61	-507	-78
2014	296	-63	-90	143	65
2015	-53	-1	-565	-619	-554
2016	-575	-8	752	170	-384

Tabelle 41: Energie- und Wasserkosteneinsparung Kindergarten Buchenberg

12.2 Grundschule Burgberg

12.2.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	145.956	167.752	167.752	-	-	-	-	-
2002	97.124	121.324	167.752	46.428	46.428	3,60	1.669	1.669
2003	147.659	170.766	167.752	-49.442	-3.014	3,74	-1.849	-180
2004	151.770	166.279	167.752	4.487	1.473	3,79	170	-10
2005	104.427	120.455	167.752	45.824	47.297	4,47	2.050	2.041
2006	89.493	105.671	167.752	14.784	62.081	4,66	690	2.730
2007	108.313	123.474	167.752	-17.803	44.278	5,85	-1.042	1.688
2008	103.625	110.768	167.752	12.706	56.984	6,78	861	2.550
2009	111.402	120.890	167.752	-10.123	46.862	6,95	-703	1.846
2010	127.665	121.253	167.752	-362	46.499	5,40	-20	1.827
2011	103.892	122.607	167.752	-1.354	45.145	6,03	-82	1.745
2012	129.732	139.486	167.752	- 16.879	28.266	6,46	- 1.091	654
2013	155.735 ¹	156.192 ¹	167.752	- 16.706	11.560	6,23	- 1.041	- 387
2014	118.441	143.602	167.752	12.590	24.150	6,19	779	392
2015	131.282	148.323	167.752	- 4.721	19.429	5,77	- 272	120
2016	147.427	159.027	167.752	- 10.704	8.726	5,16	- 552	- 432

Tabelle 42: Heizenergieeinsparung Grundschule Burgberg

¹: Der Verbrauchskennwert wurde um den Gasanteil für die Stromproduktion bereinigt.

12.2.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	7.433	-	7.433	-	-	-	-	-
2002	8.076	37	7.470	-643	-643	21,31	-137	-137
2003	7.844	37	7.507	231	-412	16,56	38	-99
2004	9.725	38	7.545	-1.881	-2.293	16,36	-308	-406
2005	7.673	38	7.582	2.052	-240	17,34	356	-51
2006	6.227	38	7.620	1.446	1.205	18,74	271	220
2007	7.769	38	7.658	-1.542	-336	19,25	-297	-76
2008	8.484	38	7.697	-715	-1.051	18,90	-135	-211
2009	9.163	38	7.735	-679	-1.730	23,56	-160	-371
2010	9.037	39	7.774	126	-1.604	24,15	30	-341
2011	9.530	39	7.813	-493	-2.097	26,41	-130	-471
2012	8.604	39	7.852	926	- 1.171	21,55	200	- 272
2013	9.113	39	7.891	- 509	- 1.680	25,62	- 139	- 402
2014	7.937	39	7.930	1.176	- 504	25,30	298	- 105
2015	7.595	40	7.970	342	- 162	25,57	87	- 17
2016	2.827	40	8.010	4.768	4.606	23,02	1.097	1.080

Tabelle 43: Einsparung elektrischer Energie Grundschule Burgberg

12.2.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2001	102	-	102	-	-	-	-	-
2002	130	-	102	-28	-28	3,37	-94	-94
2003	171	-	102	-41	-69	3,07	-126	-220
2004	134	-	102	37	-32	3,38	125	-96
2005	125	-	102	9	-23	3,81	34	-61
2006	100	-	102	25	2	3,50	87	26
2007	129	-	102	-29	-27	3,92	-114	-88
2008	122	-	102	7	-20	3,86	27	-61
2009	108	-	102	14	-6	3,89	54	-6
2010	122	-	102	-14	-20	3,92	-55	-61
2011	113	-	102	9	-11	5,56	50	-11
2012	126	-	102	- 13	- 24	5,48	- 71	- 82
2013	108	-	102	18	- 6	6,74	121	38
2014	115	-	102	- 7	- 13	7,49	- 52	- 14
2015	108	-	102	7	- 6	8,07	57	43
2016	105		102	3	3	8,85	27	69

Tabelle 44: Einsparung von Wasser Grundschule Burgberg

12.2.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2002	1.669	-137	-94	1.438	1.438
2003	-1.849	38	-126	-1.937	-499
2004	170	-308	125	-13	-512
2005	2.050	356	34	2.441	1.929
2006	690	271	87	1.048	2.977
2007	-1.042	-297	-114	-1.452	1.524
2008	861	-135	27	753	2.278
2009	-703	-160	54	-809	1.469
2010	-20	30	-55	-44	1.425
2011	-82	-130	48	-164	1.261
2012	- 1.091	200	- 71	- 963	300
2013	- 1.041	- 130	121	- 1.051	- 750
2014	779	298	- 52	1.024	273
2015	- 272	87	57	- 128	145
2016	- 552	1.097	27	572	717

Tabelle 45: Energie- und Wasserkosteneinsparung Grundschule Burgberg

12.3 Grundschule Königsfeld

12.3.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	474.619	545.496	545.496	-	-	-	-	-
2002	429.907	537.027	545.496	8.469	8.469	3,60	305	305
2003	321.509	371.823	545.496	165.204	173.673	3,74	6.179	6.484
2004	312.950	342.868	545.496	28.955	202.628	3,79	1.097	7.581
2005	308.039	355.318	545.496	-12.450	190.178	4,47	-557	7.024
2006	292.532	345.415	545.496	9.904	200.081	4,66	462	7.486
2007	290.945	331.670	545.496	13.745	213.826	5,85	804	8.290
2008	302.569	323.424	545.496	8.246	222.072	6,78	559	8.849
2009	291.347	316.162	545.496	7.262	229.334	6,95	505	9.354
2010	340.027	322.949	545.496	-6.787	222.547	5,40	-366	8.988
2011	278.712	328.919	545.496	-5.970	216.577	6,03	-360	8.628
2012	302.824	325.592	545.496	3.327	219.904	6,46	215	8.842
2013	346.104	347.119	545.496	- 21.527	198.377	6,23	- 1.342	7.500
2014	279.654	339.062	545.496	8.057	206.434	6,19	498	7.999
2015	270.732	305.874	545.496	33.188	239.622	5,77	1.914	9.912
2016	325.459	351.066	545.496	-45.193	194.429	5,16	-2.330	7.582

Tabelle 46: Heizenergieeinsparung Grundschule Königsfeld

12.3.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	40.790	-	40.790	-	-	-	-	-
2002	35.842	200	40.990	4.948	4.948	21,31	1.054	1.054
2003	30.377	200	41.190	5.465	10.413	16,56	905	1.959
2004	31.220	200	41.390	-843	9.570	16,36	-138	1.821
2005	37.500	207	41.597	-6.280	3.290	17,34	-1.089	732
2006	29.281	208	41.805	8.219	11.509	18.74	1.541	2.273
2007	30.197	210	42.015	-916	10.593	19,25	-176	2.097
2008	31.444	210	42.225	-1.247	9.346	18,90	-236	1.861
2009	28.503	211	42.450	2.941	12.287	23,56	693	2.554
2010	28.452	212	42.663	51	12.338	24,15	12	2.566
2011	27.038	213	42.876	1.414	13.752	26,41	374	2.940
2012	27.660	214	43.090	- 622	13.130	21,55	- 134	2.805
2013	31.315	215	43.306	- 3.655	9.475	25,62	- 936	1.869
2014	28.917	217	43.522	2.398	11.873	25,30	607	2.476
2015	22.348	218	43.740	6.569	18.442	25,57	1.680	4.155
2016	23.155	219	43.959	- 807	17.635	23,02	- 186	3.969

Tabelle 47: Einsparungen elektrischer Energie Grundschule Königsfeld

12.3.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2001	394	-	394	-	-	-	-	-
2002	394	-	394	0	0	3,37	0	0
2003	364	-	394	30	30	3,07	92	92
2004	378	-	394	-14	16	3,38	-47	45
2005	425	-	394	-47	-31	3,81	-179	-134
2006	368	-	394	57	26	3,50	199	65
2007	357	-	394	11	37	3,92	43	108
2008	407	-	394	-50	-13	3,86	-193	-85
2009	224	-	394	183	170	3,89	712	627
2010	232	-	394	-8	162	3,92	-31	596
2011	231	-	394	1	163	5,56	6	601
2012	244	-	394	- 13	150	5,48	- 71	530
2013	293	-	394	- 49	101	6,74	- 330	200
2014	324	-	394	- 31	70	7,49	- 232	- 32
2015	196	-	394	128	198	8,07	1.033	1.001
2016	237		394	- 41	157	8,85	- 363	638

Tabelle 48: Einsparung von Wasser Grundschule Königsfeld

12.3.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2002	305	1.054	0	1.359	1.359
2003	6.179	905	92	7.177	8.535
2004	1.097	-138	-47	912	9.447
2005	-557	-1.089	-179	-1.825	7.622
2006	462	1.541	199	2.202	9.824
2007	804	-176	43	671	10.495
2008	559	-236	-193	131	10.626
2009	505	693	712	1.909	12.535
2010	-366	12	-31	-385	12.149
2011	-360	374	5	19	12.168
2012	215	-134	-71	10	12.178
2013	-1.342	-936	-330	-2.609	9.569
2014	498	607	-232	873	10.442
2015	1.914	1.680	1.033	4.626	15.068
2016	-2.330	-186	-363	-2.879	12.190

Tabelle 49: Energie- und Wasserkosteneinsparung Grundschule Königsfeld



12.4 Grundschule Neuhausen

12.4.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	248.362	285.451	285.481	-	-	-	-	-
2002	248.362	310.246	285.451	-24.795	-24.795	3,60	-892	-892
2003	65.105	75.293	75.293	0	-24.795	3,74	0	-892
2004	68.160	74.676	75.293	617	-24.178	3,79	23	-868
2005	67.604	77.980	75.293	-3.304	-27.482	4,47	-148	-1.016
2006	68.583	80.981	75.293	-3.001	-30.483	4,66	-140	-1.156
2007	65.689	74.884	75.293	6.097	-24.385	5,85	357	-799
2008	102.842	109.931	75.293	-35.047	-59.432	6,78	-2.376	-3.175
2009	88.913	96.486	75.293	13.445	-45.987	6,95	934	-2.241
2010	116.523	110.671	75.293	-14.184	-60.172	5,40	-765	-3.006
2011	86.113	101.625	75.293	9.045	-51.127	6,03	545	-2.461
2012	92.387	99.333	75.293	2.292	-48.835	6,46	148	-2.312
2013	109.282	109.603	75.293	-10.269	-59.104	6,23	-640	-2.953
2014	74.261	90.037	75.293	19.566	-39.538	6,19	1.210	-1.742
2015	87.260	98.587	75.293	-8.550	-48.088	5,77	-493	-2.235
2016	93.655	101.035	75.293	-2.448	-50.536	5,16	-126	-2.362

Tabelle 50: Heizenergieeinsparung Grundschule Neuhausen



12.4.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	15.215	-	15.215	-	-	-	-	-
2002	14.180	75	15.290	1.036	1.036	21,31	221	221
2003	8.992	75	15.365	5.188	6.224	16,56	859	1.080
2004	9.380	75	15.440	-389	5.835	16,36	-64	1.016
2005	10.745	78	15.518	-1.365	4.470	17,34	-237	780
2006	7.987	78	15.596	2.758	7.228	18,74	517	1.297
2007	9.244	78	15.674	-1.257	5.971	19,25	-242	1.055
2008	9.064	78	15.752	180	6.151	18,90	34	1.089
2009	8.637	79	15.835	427	6.578	23,56	101	1.189
2010	6.322	79	15.914	2.315	8.893	24,15	559	1.748
2011	6.074	80	15.993	248	9.141	26,41	66	1.814
2012	6.369	80	16.073	- 295	8.846	21,55	- 64	1.750
2013	6.552	80	16.154	- 183	8.663	25,62	- 47	1.703
2014	5.987	81	16.235	565	9.228	25,30	143	1.846
2015	5.755	81	16.316	232	9.460	25,57	59	1.906
2016	5.827	82	16.397	-72	9.388	23,02	-17	1.889

Tabelle 51: Einsparungen elektrischer Energie Grundschule Neuhausen

12.4.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2001	289	-	289	-	-	-	-	-
2002	280	-	289	9	9	3,37	30	30
2003	242	-	289	38	47	3,07	117	147
2004	221	-	289	21	68	3,38	71	218
2005	209	-	289	12	80	3,81	46	264
2006	63	-	289	146	226	3,50	510	774
2007	85	-	289	-22	204	3,92	-86	688
2008	89	-	289	-4	200	3,86	-15	672
2009	117	-	289	-28	172	3,89	-109	563
2010	67	-	289	50	222	3,92	196	759
2011	83	-	289	-16	206	5,56	-89	670
2012	73	-	289	10	216	5,48	55	725
2013	78	-	289	- 5	211	6,74	- 34	693
2014	85	-	289	- 7	204	7,49	- 52	640
2015	43	-	289	42	246	8,07	339	979
2016	66	-	289	-23	223	8,85	-204	776

Tabelle 52: Einsparung von Wasser Grundschule Neuhausen

12.4.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2002	-892	221	30	-641	-641
2003	0	859	117	976	336
2004	23	-64	71	31	366
2005	-148	-237	46	-339	27
2006	-140	517	510	887	915
2007	357	-242	-86	29	943
2008	-2.376	34	-15	-2.357	-1.414
2009	934	101	-109	926	-488
2010	-765	559	196	-11	-499
2011	545	66	-85	526	27
2012	148	- 64	55	139	163
2013	- 640	- 47	- 34	- 721	- 557
2014	1.210	143	- 52	1.301	744
2015	- 493	59	343	- 95	649
2016	-126	-17	-204	-346	303

Tabelle 53: Energie- und Wasserkosteneinsparung Grundschule Neuhausen

12.5 Kindertagesstätte Neuhausen

12.5.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2003	124.306	143.759	143.759	-	-	-	-	-
2004	127.584	139.781	143.759	3.978	3.978	3,79	151	151
2005	120.777	139.314	143.759	466	4.444	4,47	21	172
2006	122.778	144.974	143.759	-5.659	-1.215	4,66	-264	-92
2007	121.070	138.017	143.759	6.957	5.742	5,85	407	315
2008	90.045	96.251	143.759	41.766	47.508	6,78	2.831	3.146
2009	89.347	96.957	143.759	-706	46.802	6,95	-49	3.097
2010	88.628	84.117	143.759	12.780	59.582	5,40	690	3.787
2011	71.464	84.337	143.759	-161	59.422	6,03	-10	3.777
2012	83.672	89.963	143.759	- 5.626	53.796	6,46	- 364	3.414
2013	84.111	84.358	143.759	5.605	59.401	6,23	349	3.763
2014	60.534	73.394	143.759	10.964	70.365	6,19	678	4.441
2015	74.930	84.656	143.759	- 11.263	59.103	5,77	- 649	3.792
2016	75.020	80.923	143.759	3.734	62.836	5,16	193	3.984

Tabelle 54: Heizenergieeinsparung Kindertagesstätte Neuhausen

12.5.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2003	2.180		2.180	-	-	-	-	-
2004	3.097	11	2.191	-917	-917	16,36	-150	-150
2005	3.588	11	2.202	-491	-1.408	17,34	-85	-235
2006	2.793	11	2.214	795	-613	18,74	149	-86
2007	2.430	11	2.226	363	-250	19,25	70	-16
2008	3.037	11	2.238	-607	-857	18,90	-113	-129
2009	3.178	11	2.246	-150	-998	23,56	-35	-165
2010	4.046	11	2.257	-868	-1.866	24,15	-210	-374
2011	5.725	11	2.269	-1.679	-3.545	26,41	-443	-818
2012	8.514	11	2.280	-2.789	-6.334	21,55	-601	-1.419
2013	5.537	11	2.291	2.977	-3.357	25,62	763	-656
2014	5.886	11	2.303	-349	-3.706	25,30	-88	-744
2015	5.744	12	2.314	142	-3.564	25,57	36	-7.08
2016	7.878	12	2.326	-2.134	-5.698	23,02	-491	-1.199

Tabelle 55: Einsparungen elektrischer Energie Kindertagesstätte Neuhausen

12.5.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2003	49	-	49	-	-	-	-	-
2004	55	-	49	-6	-6	3,38	-20	-20
2005	41	-	49	14	8	3,81	53	33
2006	47	-	49	-6	2	3,50	-21	12
2007	51	-	49	-4	-2	3,92	-16	-4
2008	60	-	49	-9	-11	3,86	-35	-38
2009	77	-	49	-17	-28	3,89	-66	-104
2010	95	-	49	-18	-46	3,92	-70	-175
2011	119	-	49	-24	-70	5,56	-133	-308
2012	122	-	49	- 3	- 73	5,48	- 16	- 325
2013	131	-	49	- 9	- 82	6,74	- 61	- 383
2014	125	-	49	6	- 76	7,49	45	- 339
2015	145		49	- 20	- 96	8,07	- 161	- 500
2016	162		49	- 17	- 113	8,85	- 150	- 650

Tabelle 56: Einsparung Wasser Kindertagesstätte Neuhausen

12.5.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2004	151	-150	-20	-19	-19
2005	21	-85	53	-11	-30
2006	-264	149	-21	-136	-166
2007	407	70	-16	461	295
2008	2.831	-113	-35	2.684	2.978
2009	-49	-35	-66	-150	2.828
2010	690	-210	-70	410	3.238
2011	-10	-443	-128	-581	2.657
2012	-364	-601	-16	-981	1.670
2013	349	763	-61	1.052	2.724
2014	678	-88	45	635	3.359
2015	-649	36	-161	-775	2.584
2016	193	-491	-150	-449	2.135

Tabelle 57: Energie- und Wasserkosteneinsparung Kindertagesstätte Neuhausen

12.6 Kindergarten Erdmannsweiler

12.6.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	33.076	38.015	38.015	-	-	-	-	-
2002	40.373	50.433	38.015	-12.418	-12.418	3,60	-447	-447
2003	32.472	37.533	38.015	12.880	462	3,74	482	35
2004	39.614	43.401	38.015	-5.848	-5.386	3,79	-222	-186
2005	33.308	38.420	38.015	4.981	-405	4,47	223	36
2006	31.602	37.315	38.015	1.105	700	4,66	52	88
2007	30.649	34.939	38.015	2.376	3.076	5,85	139	227
2008	31.484	33.654	38.015	1.285	4.361	6,78	87	314
2009	31.077	33.724	38.015	-70	4.291	6,95	-5	309
2010	45.944	43.636	38.015	-9.912	-5.621	5,40	-535	-226
2011	35.016	41.324	38.015	2.313	-3.308	6,03	139	-86
2012	41.161	44.256	38.015	- 2.932	- 6.240	6,46	- 190	- 276
2013	43.700	43.828	38.015	428	- 5.813	6,23	27	- 249
2014	29.231	35.441	38.015	8.387	2.575	6,19	519	270
2015	30.224	34.147	38.015	1.294	3.868	5,77	75	345
2016	46.944	50.638	38.015	- 16.490	- 12.622	5,16	- 850	- 506

Tabelle 58: Heizenergieeinsparung Kindergarten Erdmannsweiler

12.6.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	2.244		2.244	-	-	-	-	-
2002	2.300	11	2.255	-56	-56	21,31	-12	-12
2003	2.460	11	2.266	-160	-216	16,56	-27	-38
2004	2.698	11	2.277	-238	-454	16,36	-39	-77
2005	2.670	12	2.289	28	-426	17,34	5	-73
2006	2.198	12	2.301	472	46	18,74	88	16
2007	2.650	12	2.313	-452	-406	19,25	-87	-71
2008	2.624	12	2.325	26	380	18,90	5	-66
2009	2.292	12	2.335	332	-48	23,56	78	12
2010	2.219	12	2.347	73	25	24,15	18	30
2011	2.218	12	2.359	1	26	26,41	0	30
2012	2.334	12	2.371	- 116	- 90	21,55	- 25	5
2013	2.516	12	2.382	- 182	- 272	25,62	- 47	- 42
2014	2.543	12	2.394	- 27	- 299	25,30	- 7	- 49
2015	2.484	12	2.406	59	- 240	25,57	15	- 33
2016	2.704	12	2.418	- 220	- 460	23,02	- 51	- 84

Tabelle 59: Einsparungen elektrischer Energie Kindergarten Erdmannsweiler

12.6.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2001	131	-	131	-	-	-	-	-
2002	379	-	131	-248	-248	3,37	-836	-836
2003	34	-	131	345	97	3,07	1.060	225
2004	107	-	131	-73	24	3,38	-246	-22
2005	75	-	131	32	56	3,81	122	100
2006	59	-	131	16	72	3,50	56	156
2007	53	-	131	6	78	3,92	24	180
2008	51	-	131	2	80	3,86	8	187
2009	52	-	131	-1	79	3,89	-4	183
2010	49	-	131	3	82	3,92	12	195
2011	56	-	131	-7	75	5,56	- 39	156
2012	59	-	131	- 3	72	5,48	- 16	140
2013	60	-	131	- 1	71	6,74	- 7	134
2014	56	-	131	4	75	7,49	30	164
2015	56	-	131	0	75	8,07	0	164
2016	59		131	- 3	72	8,85	- 27	137

Tabelle 60: Einsparung Wasser Kindergarten Erdmannsweiler

12.6.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2002	-447	-12	-836	-1.294	-1.294
2003	482	-27	1.060	1.516	221
2004	-222	-39	-246	-507	-286
2005	223	5	122	350	64
2006	52	88	56	196	260
2007	139	-87	24	76	336
2008	87	5	8	100	435
2009	-5	78	-4	69	505
2010	-535	18	12	-506	-1
2011	139	0	-37	102	102
2012	-190	-25	-16	-231	-131
2013	27	-47	-7	-27	-157
2014	519	-7	30	542	385
2015	75	15	0	90	475
2016	-850	-51	-27	-927	-453

Tabelle 61: Energie- und Wasserkosteneinsparung Kindergarten Erdmannsweiler



12.7 Rathaus Königsfeld

12.7.1 Heizenergie

Jahr	Heizenergieverbrauch			Heizenergieeinsparung		Heizkosteneinsparung		
	tatsächlicher	auf Normaljahr bezogen 3194 Kd	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	160.233	184.161	184.161	-	-	-	-	-
2002	187.098	233.717	184.161	-49.555	-49.555	3,60	-1.782	-1.782
2003	165.341	191.216	184.161	42.501	-7.054	3,74	1.590	-192
2004	132.933	145.641	184.161	45.574	38.520	3,79	1.727	1.535
2005	105.717	121.943	184.161	23.698	62.218	4,47	1.060	2.596
2006	116.310	137.336	184.161	-15.393	46.825	4,66	-718	1.878
2007	100.219	114.247	184.161	23.089	69.915	5,85	1.351	3.229
2008	108.280	115.743	184.161	-1.496	68.419	6,78	-101	3.127
2009	110.451	119.858	184.161	-4.115	64.303	6,95	-286	2.841
2010	123.892	117.669	184.161	2.189	66.492	5,40	118	2.960
2011	91.062	107.466	184.161	10.204	76.696	6,03	614	3.575
2012	107.079	115.130	184.161	- 7.664	69.031	6,46	- 495	3.080
2013	102.759	103.060	184.161	12.069	81.101	6,23	752	3.833
2014	84.521	102.476	184.161	584	81.685	6,19	36	3.869
2015	89.190	100.767	184.161	1.709	83.394	5,77	99	3.967
2016	100.839	108.773	184.161	- 8.006	75.388	5,16	- 413	3.554

Tabelle 62: Heizenergieeinsparung Rathaus Königsfeld

12.7.2 Elektrische Energie

Jahr	Stromverbrauch			Stromeinsparung		Stromkosteneinsparung		
	tatsächlicher	allgem. Zuwachs pro Jahr 0,5 %	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Cent/kWh	Euro	Euro
2001	24.280		24.280	-	-	-	-	-
2002	25.130	122	24.402	-850	-850	21,31	-181	-181
2003	24.728	123	24.525	402	-448	16,56	67	-114
2004	23.995	123	24.648	732	285	16,36	120	5
2005	21.229	124	24.772	2.766	3.051	17,34	480	485
2006	20.725	124	24.896	505	3.556	18,74	95	580
2007	23.584	125	25.021	-2.860	696	19,25	-551	29
2008	22.985	125	25.146	599	1.295	18,90	113	142
2009	23.126	126	25.268	-141	1.154	23,56	-33	109
2010	24.087	126	25.395	-961	193	24,15	-232	-123
2011	26.372	127	25.522	-2.285	-2.092	26,41	-604	-726
2012	25.356	128	25.649	1.016	- 1.076	21,55	219	- 507
2013	21.524	128	25.778	3.832	2.756	25,62	982	474
2014	22.141	129	25.906	- 617	2.139	25,30	- 156	318
2015	20.988	130	26.036	1.153	3.292	25,57	295	613
2016	21.471	130	26.166	- 483	2.809	23,02	- 111	502

Tabelle 63: Einsparung elektrischer Energie Rathaus Königsfeld

12.7.3 Wasser

Jahr	Wasserverbrauch			Wassereinsparung		Wasserkosteneinsparung		
	tatsächlicher	von Neuanlagen	ohne Einsparung	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert	Preis	auf Vorjahr bezogen	Kumuliert
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	€/ m ³	Euro	Euro
2001	100	-	100	-	-	-	-	-
2002	174	-	100	-74	-74	3,37	-249	-249
2003	140	-	100	34	-40	3,07	105	-145
2004	124	-	100	16	-24	3,38	54	-91
2005	116	-	100	8	-16	3,81	30	-60
2006	59	-	100	57	41	3,50	199	139
2007	82	-	100	-23	18	3,92	-90	49
2008	69	-	100	13	31	3,86	50	99
2009	72	-	100	-3	28	3,89	-12	87
2010	94	-	100	-22	6	3,92	-86	1
2011	90	-	100	4	10	5,56	22	23
2012	88	-	100	2	12	5,48	11	34
2013	73	-	100	15	27	6,74	101	135
2014	78	-	100	- 5	22	7,49	- 37	97
2015	69		100	9	31	8,07	73	170
2016	74		100	- 5	26	8,85	- 44	126

Tabelle 64: Einsparung Wasser Rathaus Königsfeld



12.7.4 Zusammenfassung

Jahr	Kosteneinsparung				
	Heizenergie	elektrische Energie	Wasser	pro Jahr	kumuliert
	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro/a	Euro
2002	-1.782	-181	-249	-2.212	-2.212
2003	1.590	67	105	1.761	-452
2004	1.727	120	54	1.901	1.450
2005	1.060	480	30	1.571	3.020
2006	-718	95	199	-424	2.596
2007	1.351	-551	-90	711	3.307
2008	-101	113	50	62	3.369
2009	-286	-33	-12	-331	3.038
2010	118	-232	-86	-200	2.838
2011	615	-604	21	33	2.871
2012	- 495	219	11	- 266	2.607
2013	752	982	101	1.835	4.442
2015	99	295	73	466	4.751
2016	- 413	- 111	- 44	- 568	4.182

Tabelle 65: Energie- und Wasserkosteneinsparung Rathaus Königsfeld