

Bad Schussenried



Energiebericht 2011

der Stadt Bad Schussenried

Stadt Bad Schussenried
Erstellt durch David Ulmer
Energie- und Gebäudemanagement
Datum: 08.06.2012

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	4
Motivation.....	5
Einleitung.....	5
Untersuchte Gebäude	6
Grundlagen.....	7
Witterungsverlauf	7
Gesamtjahresenergieverbräuche im Vergleich (absolut)	7
Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt).....	8
Ergebnisse der Mehr- / und Minderverbräuche	8
Gesamte Mehr- / Minderverbräuche aller Gebäude (witterungsbereinigt).....	8
Mehr- / Minderverbräuche je Gebäudegruppe 2011 zu 2009.....	9
Heizenergie.....	9
Wasser	10
Strom	11
Aufteilung der Verbräuche je Liegenschaft 2009 bis 2011	12
Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 -2011 (witterungsbereinigt).....	12
Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 - 2011	13
Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 - 2011	14
Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2009 / 2011	15
Stromverbrauch Kläranlage und Pumpwerke	15
Stromerzeugung durch Städtische Liegenschaften 2011.....	16
Energieeinsparung Soll - Ist	17
Gesamtenergiekosten 2009 bis 2011.....	18
Einnahmen durch Stromerzeugung Städtische Liegenschaften 2011.....	19
CO2 Einsparung	19
Energiekostenentwicklung	20
Heizenergiekosten je Heizmedium.....	20
Gesamtkostenbetrachtung.....	21
Maßnahmenplan 2012 - 2020	22
Weiteres Vorgehen	24
Fazit	24
Anhang	25

Einzelbetrachtung der Gebäudegruppen	26
Verbrauchsentwicklung Kindertagesstätten	26
Verbrauchsentwicklung Feuerwehren	26
Verbrauchsentwicklung Verwaltungsgebäude.....	27
Verbrauchsentwicklung Baubetriebshof.....	27
Verbrauchsentwicklung Mehrzweck- und Stadthallen	28
Verbrauchsentwicklung Schulen	28

Zusammenfassung

Im vorliegenden Energiebericht wurden 14 städtische Gebäude sowie die Kläranlage und die Wasserversorgung auf ihre Energieverbräuche untersucht.

Alle Mehr-/ und Minderverbräuche im Jahr 2011 beziehen sich immer auf das Jahr 2009.

Die Wärmeenergie der städtischen Liegenschaften konnte im Jahr 2011 um 8,3% (witterungsbereinigt) gesenkt werden. Dies entspricht 217.111 kWh.

Der Wasserverbrauch wurde gegenüber dem Jahr 2009 um 8,1% (272m³) reduziert. Im Vergleich zum Jahr 2010 hat sich der Wasserverbrauch sogar um 16,7% verringert.

Der Stromverbrauch lag im Jahr 2011 0,9% über dem des Jahres 2009. Hieraus resultiert ein Mehrverbrauch von 3.023 kWh. Gegenüber dem Jahr 2010 konnte der Stromverbrauch jedoch um 4% reduziert werden.

Bei der Straßenbeleuchtung ist im Jahr 2011 ein Minderverbrauch von 10% zu verzeichnen und dies trotz steigender Anzahl an Lichtpunkten. Die Einsparung beträgt hier 42.967 kWh. Dieses positive Ergebnis wurde durch die Umstellung auf astronomische Uhren und dem Wechsel der Leuchtmittel (LED) erzielt.

Der Strombedarf für die Abwasserreinigung und die Trinkwasserversorgung ist im Jahr 2011 angestiegen. Der Mehrverbrauch an Strom beträgt bei der Abwasserreinigung 1,1% (2.115 kWh) und bei der Trinkwasserversorgung 0,5% (1.069 kWh). Der höhere Stromverbrauch der Abwasserreinigung lässt sich durch die erhöhte Menge an Fremdwasser¹ erklären. Der Fremdwasseranteil lag im Jahr 2011 bei 60%. Der angestrebte Fremdwasseranteil liegt bei 50%. Das gesamte Fremdwasser muss über eine Pumpe abgeführt werden. Diese Pumpen haben einen maßgeblichen Anteil am Stromverbrauch. Zudem sind die Rücklaufschlammumpen nicht auf so hohe Wassermengen ausgelegt, was einen erhöhten Stromverbrauch zu Folge hat.

Gesamthaft konnte der Stromverbrauch um 3% (-36.760 kWh) gesenkt werden.

Obwohl in den Bereichen Wärme und Wasser ein Verbrauchsrückgang von je ca. 8% zu verzeichnen war und lediglich der Stromverbrauch der öffentlichen Liegenschaften um knapp 1% gestiegen ist, sind die Ausgaben an Energiekosten im Jahr 2011 gestiegen. Im Vergleich zum Jahr 2009 sind Mehrausgaben von 13.111,- Euro zu verzeichnen.

Die Mehrausgaben ergeben sich durch die gesplittete Abwassergebühr und durch die nahezu Verdreifachung der EEG Zulagen, sowie der Verdoppelung der Stromsteuer. Zudem sind die Stromkosten um ca. 20% gestiegen. Somit ergibt sich eine Gesamtstrompreiserhöhung von ca. 28%.

Diese Energiekostenerhöhung wird sich im Haushalt 2013 widerspiegeln, da eine solch immense Erhöhung nicht in einem Jahr kompensiert werden kann.

¹ Fremdwasser ist Regenwasser und Wasser welches nicht über die Wasserzähler erfasst wird

Motivation

Steigende Energiepreise und veränderte Vorschriften des Bundes zwingen jeden von uns Energie zu sparen. Die Stadt Bad Schussenried ging diesbezüglich schon immer mit gutem Beispiel voran. Mit dem Beitritt zum European Energy Award 2006 hat die Stadt Bad Schussenried dies nochmals öffentlich bekundet.

Zudem bewirtschaftet die Stadt Bad Schussenried diverse Gebäude, welche in der Summe gesehen, sehr hohe Unterhaltskosten erzeugen. Durch das Erstellen des Energieberichtes 2011 soll aufgezeigt werden, welche Gebäude besonders viel Energie verbrauchen und wo die größten Einsparpotentiale zu finden sind.

Einleitung

Im Jahr 2010 wurde der erste Energiebericht, durch die Energieagentur Ravensburg, erstellt. Der Energiebericht 2011 soll an den von 2010 anknüpfen und als weitere Vorlage für zukünftige Auswertungen dienen. Bei der Durchsicht der Energieverbräuche der Jahre 2009-2011 konnten kleine Unstimmigkeiten zum Bericht 2010 festgestellt werden. Diese Divergenzen wurden in dieser Ausarbeitung bereinigt.

Es werden zunächst nur die Energierlevanten Gebäude der Stadt Bad Schussenried untersucht.

Nicht berücksichtigt wurden in diesem Bericht nachstehende Gebäude:

- Obdachlosenwohnheim
- Aussegnungshalle
- Klinik am Wald (nicht vergleichbar da kein Betrieb)
- Kurparkklinik (seit März 2011 verpachtet, daher nicht mit dem Jahr 2009 vergleichbar)
- Zellerseeanlage
- Haus Ziegelweiherstraße
- Haus Buchauerstraße
- Haus St. Martin
- Kapelle Olzreute
- Kapelle Kürnbach
- Kapelle Hopferbach

Die oben aufgeführten Gebäude wurden nicht untersucht, da diese teilweise im Jahr 2011 verkauft / verpachtet wurden oder leer stehen. Ein weiterer Teil der Gebäude hat nur einen geringen Energieverbrauch und wurde daher zunächst nicht weiter berücksichtigt.

Zur Auswertung der Energieverbräuche wurde das Programm „Infas“ herangezogen. Zur besseren Vergleichbarkeit werden alle Werte sowohl absolut als auch witterungsbereinigt angegeben.

Untersuchte Gebäude

Die energierelevanten Gebäude wurden wie folgt festgelegt:

- Baubetriebshof
- Feuerwehr Bad Schussenried
- Rathaus Bad Schussenried
- Kindergarten Spatzennest
- Schulzentrum inkl. Sporthalle
- Stadthalle
- Georg-Kaeß-Schule
- Pavillionschule
- Rathaus Otterswang
- Mehrzweckhalle Otterswang
- Kindergarten Reichenbach
- Dorfgemeinschaftshaus Reichenbach
- Feuerwehr Steinhausen
- Ortsverwaltung Steinhausen

Zudem wurden die Kläranlage, Wasserversorgung und die Straßenbeleuchtung ausgewertet. Diese sind jedoch aus den Gesamtjahresenergieverbräuchen der städtischen Gebäude zunächst ausgenommen und werden in einem separaten Kapitel behandelt.

Grundlagen

Witterungsverlauf

Die Gradtage werden aus der Differenz zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und dem Tagesmittel der Außentemperatur des Deutschen Wetterdienstes bestimmt. Für die Annäherung der Gradtage in Bad Schussenried wurde das langjährige Mittel von Ravensburg herangezogen. Der Durchschnitt des langjährigen Mittels liegt in Ravensburg bei 3.834² Gradtage.

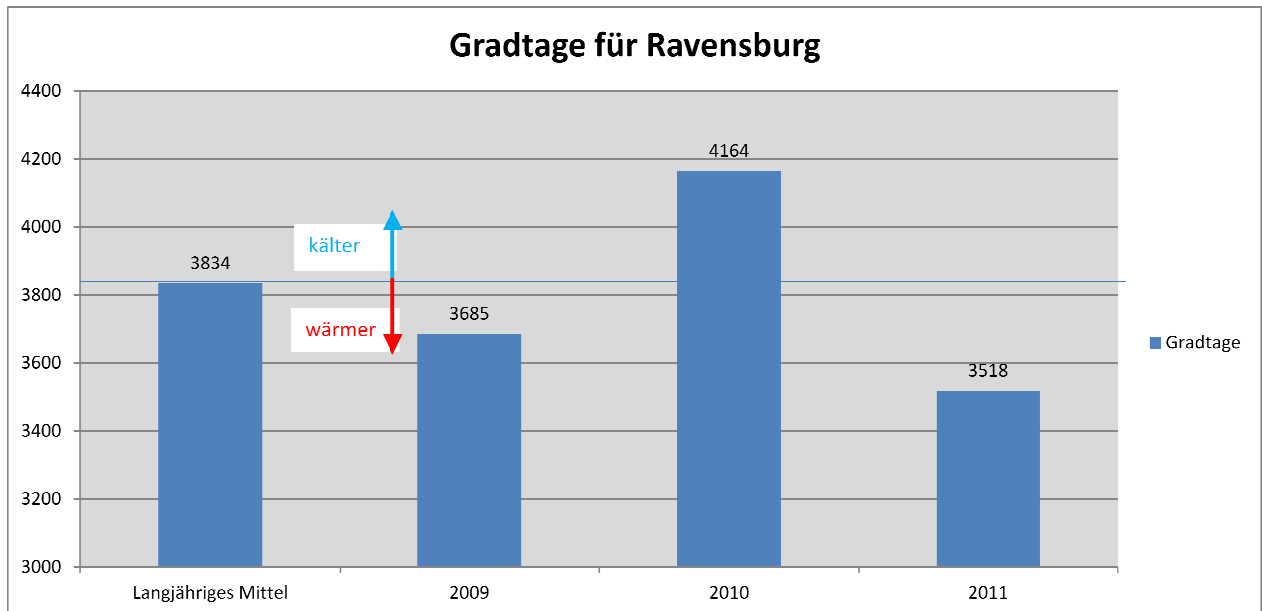


Abbildung 1: Gradtage für Ravensburg

Die oben aufgeführte Abbildung 1 zeigt, dass die Jahre 2009 und 2011 wärmer als das langjährige Mittel waren. Nur das Jahr 2010 war deutlich kälter. Diese Tatsache wirkt sich dementsprechend auf die absoluten Heizenergieverbräuche aus.

Gesamtjahresenergieverbräuche im Vergleich (absolut)

Der Jahresenergieverbrauch wird in allen nachstehenden Vergleichen immer mit dem Jahr 2009 in Bezug gesetzt.

Energieverbrauch	2009	2010	2011	Abweichung 2011 zu 2009	Abweichung 2011 zu 2009 in %
Wärme[kWh]	2.502.677	2.732.826	2.190.902	-311.775	-14,2
Wasser [m ³]	3.348	3.663	3.076	-272	-8,1
Strom [kWh]	340.072	357.608	343.095	3.023	+0,9

Tabelle 1: Gesamtenergieverbräuche der städtischen Gebäude **nicht** witterungsbereinigt

Die oben aufgeführte Tabelle 1 zeigt den Jahresverbrauch an Energie der untersuchten Gebäude. Erfreulich ist, dass im Vergleich zu dem Jahr 2009 ein um 14,2%iger Minderbedarf an Wärme und ein um 8,8% geringerer Wasserbedarf zu verzeichnen ist. Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Jahr 2009 um ca. 0,9% gestiegen. Zu beachten gilt hier jedoch, dass der Wärmebedarf noch nicht witterungsbereinigt ist. Durch die Witterungsbereinigung (Gradtagszahl = 3.518 Kd) relativiert sich

² Quelle: Deutscher Wetterdienst

der Minderbedarf an Heizwärme von 14,2% auf 8,3%. Im Klartext bedeutet dies, dass der Minderbedarf an Heizwärme 8,3% beträgt. Die entsprechenden Zahlenwerte können der Tabelle 2 entnommen werden.

Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt)

Energieverbrauch	2009	2010	2011	Abweichung 2011 zu 2009	Abweichung in 2011 zu 2009 in %
Wärme [kWh]	2.602.781	2.519.988	2.385.670	-217.111,00	-8,3

Tabelle 2: Gesamtenergieverbräuche der städtischen Gebäude witterungsbereinigt

Ergebnisse der Mehr-/ und Minderverbräuche

Gesamte Mehr- / Minderverbräuche aller Gebäude (witterungsbereinigt)

In Abbildung 2 wird der Verlauf an Mehr-/ und Minderverbräuchen ab dem Jahr 2009 aufgezeigt.

Bei allen Verbräuchen ist ein positiver Trend zu erkennen, da alle Verbräuche im Jahr 2011 im Vergleich zum Jahr 2010 verringert werden konnten.

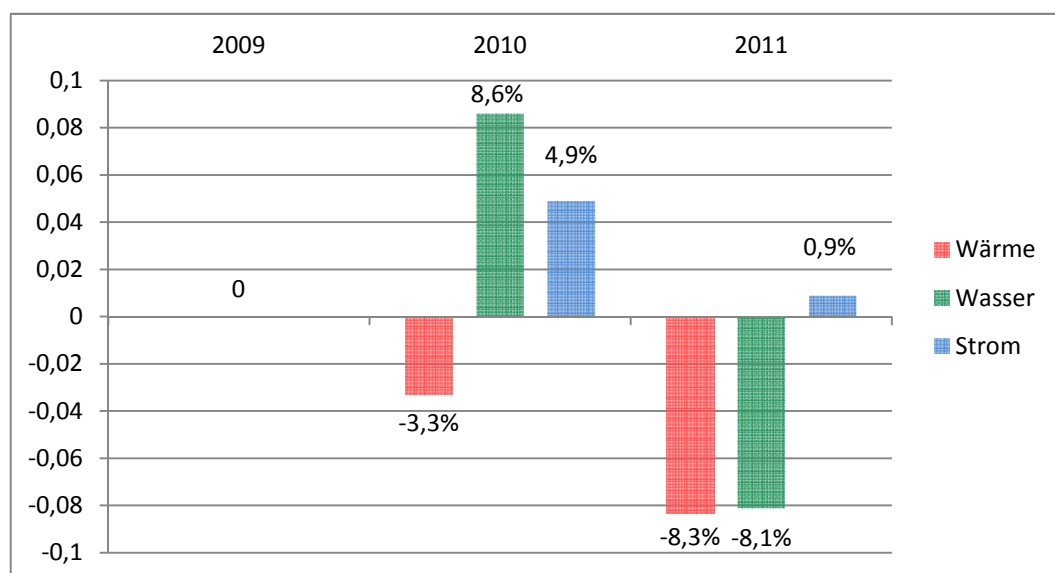


Abbildung 2: Mehr-/ Minderverbräuche Wärme, Wasser und Strom

Bei den Heizenergieverbräuchen ist seit dem Jahr 2009 ein ständiger Rückgang zu verzeichnen. Sehr erfreulich ist, dass mit einer Minderung im Jahr 2011 von 8,3% die angestrebten Erwartungen unterschritten werden konnten. Ziel muss es nun sein den Wärmeverbrauch auf diesem Level zu halten bzw. bis zum Jahr 2020 um weitere 7% zu senken.

Der Wasserverbrauch ist im Jahr 2010 zunächst um knapp 9% angestiegen. Im Jahr 2011 war jedoch ein Minderverbrauch von 8,1% zu verzeichnen. Auch hier gilt es den Wasserverbrauch zunächst auf diesem Niveau zu halten und in den folgenden Jahren nochmals weiter abzusenken.

Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Jahr 2009 in beiden Nachfolgejahren höher. Ziel muss es im Jahr 2012 sein, den Stromverbrauch gegenüber dem Jahr 2009 um mindestens 2% zu senken.

Mehr- / Minderverbräuche je Gebäudegruppe 2011 zu 2009

Heizenergie

Nach dem positiven Ergebnis aus dem Jahr 2010 konnte im Jahr 2011 der Trend fortgesetzt werden. Die erzielten Wärmeeinsparungen belaufen sich im Jahr 2011 auf 8,3% gegenüber dem Jahr 2009. Im Jahr 2010 wurde eine Einsparung von 3,3% erreicht.

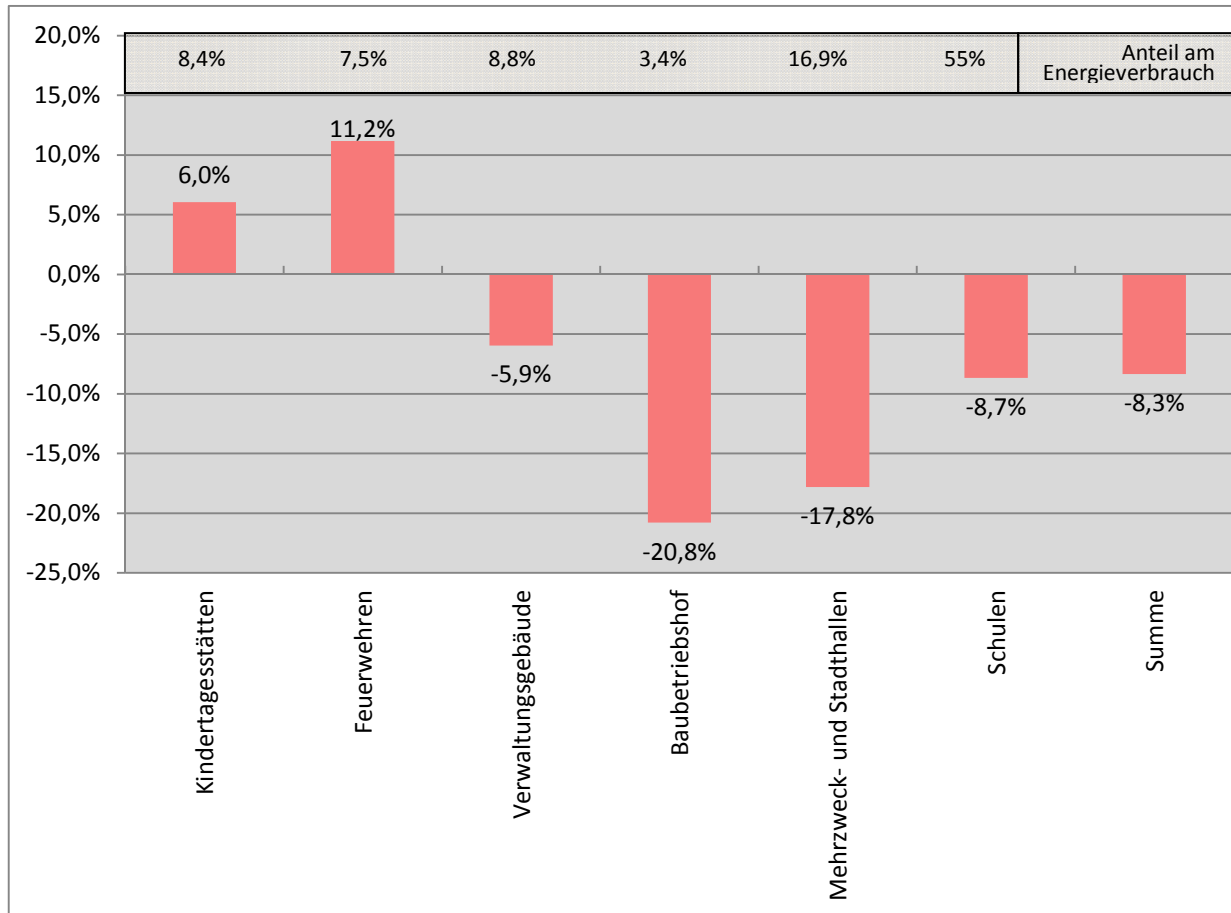


Abbildung 3: Mehr- / Minderverbräuche 2011 je Gebäudegruppe an Heizenergie

Wie in Abbildung 3 dargestellt wurde die Einsparung über fast alle Nutzungen erreicht. Ausgenommen sind hier die Kindertagesstätten und die Feuerwehrgebäude. Hier waren die Einsparungen rückläufig. Grund hierfür sind unter Anderem die Mitnutzung der Kindergärten durch die VHS, erweiterte Öffnungszeiten durch die Ganztagesbetreuung und eventuell falsches Nutzerverhalten. Im Feuerwehrhaus Bad Schussenried wurden im Jahr 2011 länger andauernde Reparaturarbeiten an Fahrzeugen durchgeführt. Während diesem Zeitraum wurde die Hallentemperatur angehoben.

Erfreulich ist, dass in den Schulen, welche mit 55% des gesamten Energiebedarfs den größten Verbraucher darstellen, eine Einsparung von knapp 9% zu verzeichnen ist. Ebenso hatten die Stadt- und Mehrzweckhallen einen Minderverbrauch von fast 18%.

Wasser

Im Jahr 2010 war der Wasserverbrauch um 8,6% höher als im Jahr 2009. Im Jahr 2011 konnte, im Vergleich zum Jahr 2009, eine Einsparung an Wasser von 8,8% erzielt werden.

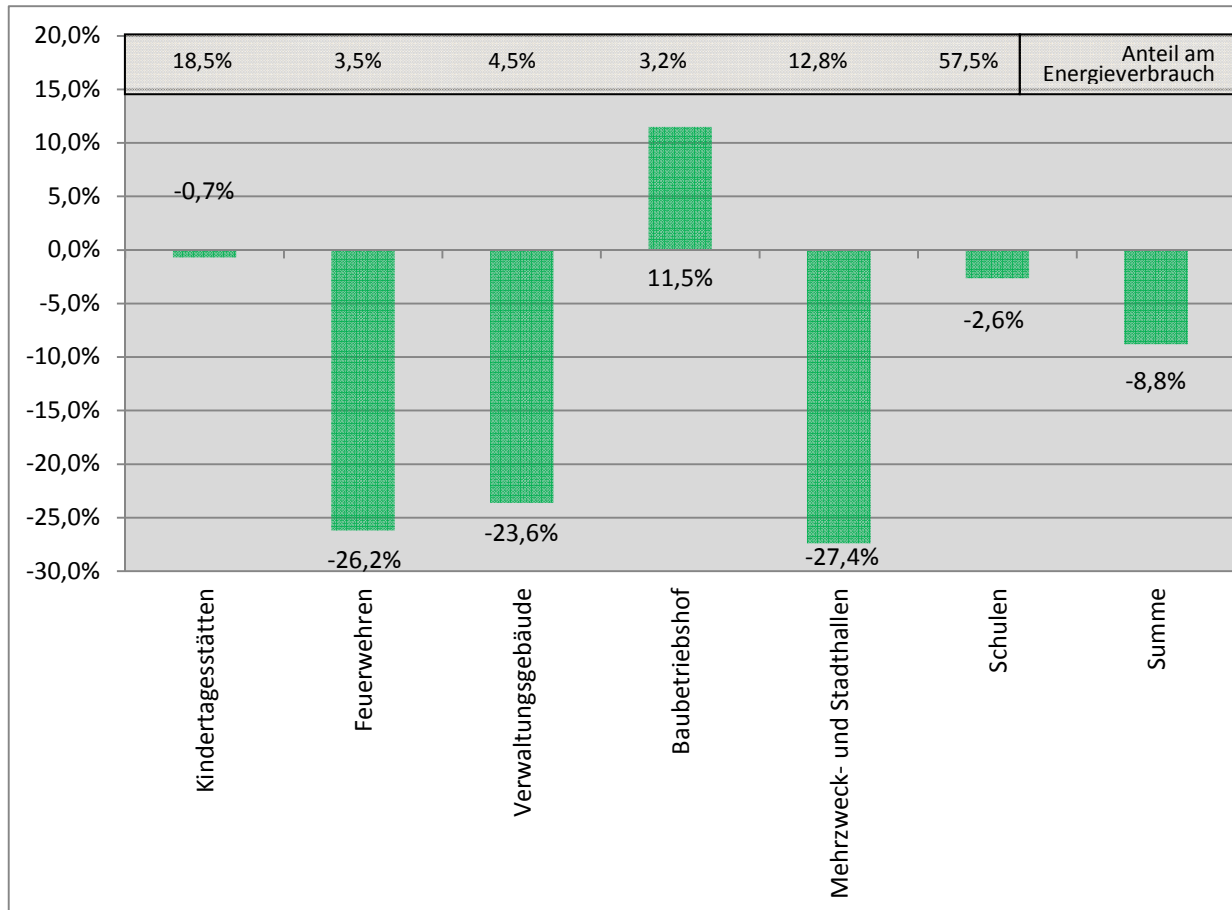


Abbildung 4: Mehr-/ Minderverbräuche je Gebäudegruppe an Wasser

Bis auf den Baubetriebshof konnten in allen Nutzungseinheiten Einsparungen verzeichnet werden. Mit einem Anteil von 57,5% des gesamten Wasserverbrauchs ist auch hier das Schulzentrum der größte Verbraucher.

Strom

Auch bei den Stromverbräuchen zeichnet sich ein positiver Trend ab. Lag doch im Jahr 2010 der Stromverbrauch noch um 4,9% über dem des Jahres 2009, so sind es im Jahr 2011 lediglich noch 0,9%. Die gewünschte Einsparung von -4% im Jahr 2011 ist zwar noch nicht erreicht, dennoch gehen die Tendenzen in die richtige Richtung.

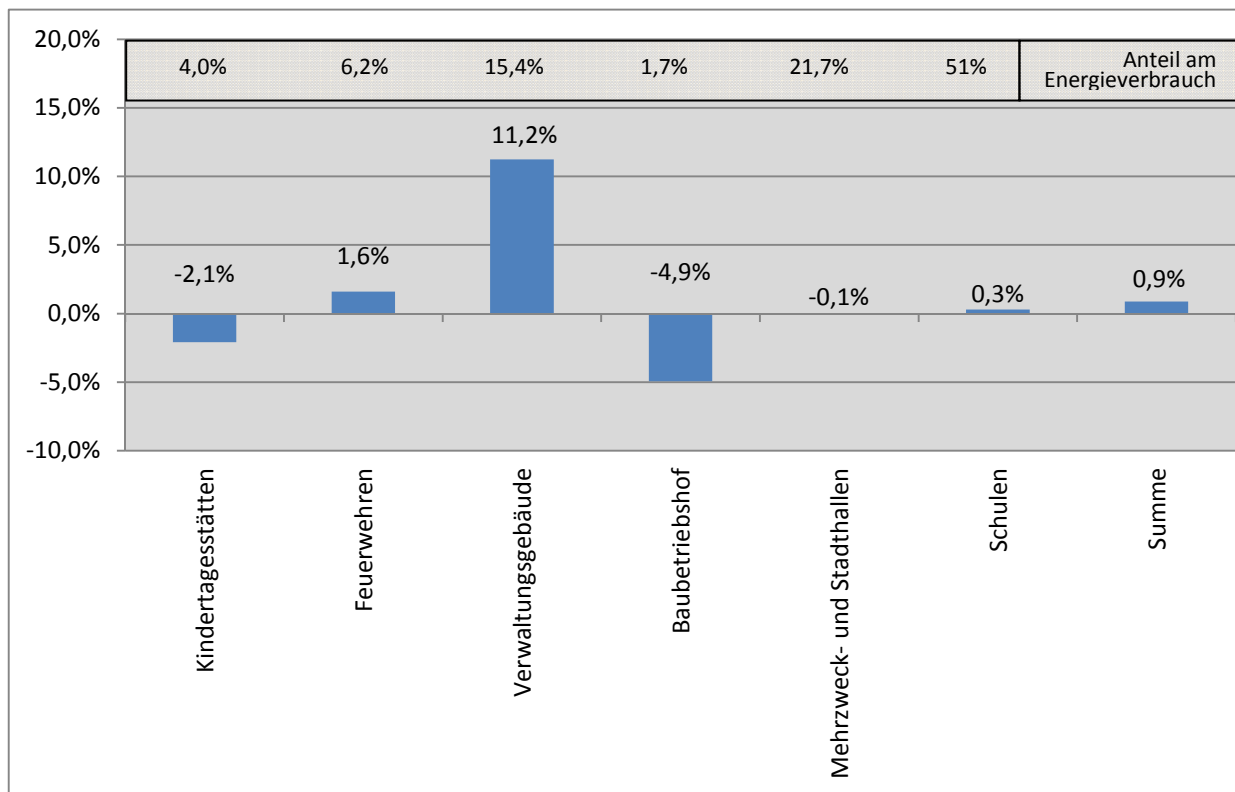


Abbildung 5: Mehr-/ Minderverbräuche je Gebäudegruppe an Strom

Der größte Zuwachs an Stromverbrauch ist in den Verwaltungsgebäuden³ zu verzeichnen. Der erhöhte Stromverbrauch ist durch diverse Umbauarbeiten zu erklären. Warum der Stromverbrauch im Rathaus Bad Schussenried um 9,5% angestiegen ist, lässt sich aus den vorliegenden Unterlagen nicht abschließend klären.

Gründe für den Mehrverbrauch könnten sein:

- Zusätzlicher Server
- Mehr Spül- und Kaffeemaschine
- Höhere Belegungsdichte im Besprechungszimmer Kämmerei durch Prüfungen, Schulungen, Besprechungen (Licht, Laptop, Beamer).

³ Eingerechnet sind: Rathaus BS, Ortsverwaltung Otterswang, Haus der Vereine Steinhausen, DGH Reichenbach

Aufteilung der Verbräuche je Liegenschaft 2009 bis 2011

Die Verbräuche im Haus der Vereine in Steinhausen konnten erst ab April 2010 dokumentiert werden. Vorher waren hier Umbauarbeiten der Heizungsanlage sowie des gesamten Innenausbauens. Eine Auswertung dieser Verbräuche 2009 bis 2010 würde das Ergebnis verfälschen, da zum einen die Heizungsanlage erst ab April 2010 in Betrieb genommen wurde und zum anderen der Baustrom während des Umbaus über die Zähler erfasst wurde. Daher sind bei den Verbräuchen der Jahre 2009 -2011 jeweils der Verbrauch des Jahres 2011 eingetragen, somit wird erreicht, dass die absolute und prozentuale Abweichung Null beträgt. Ein exakter Vergleich der Verbräuche ist beim Haus der Vereine erst ab dem Jahr 2012 möglich.

Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 -2011 (witterungsbereinigt)

Heizung	2009 [kWh/a]	2010 [kWh/a]	2011 [kWh/a]	Abweichung 2009 zu 2011	Abweichung %
BAD SCHUSSENRIED					
Kiga Spatzennest	94.632	77.328	90.537	-4.095	-4,3
Feuerwehrgerätehaus BS	146.756	85.100	165.633	18.877	12,9
Schulpavillion	72.618	57.482	67.285	-5.333	-7,3
GKS	199.110	186.795	208.726	9.616	4,8
Schulzentrum	1.168.551	1.280.173	1.039.488	-129.063	-11,0
Stadthalle	278.788	265.738	213.149	-65.639	-23,5
Baubetriebshof	101.981	92.978	80.794	-21.187	-20,8
Rathaus BS	107.079	104.242	106.118	-961	-0,9
REICHENBACH					
Kiga Sonnenschein	93.600	92.101	109.065	15.465	16,5
DGH Reichenbach	65.842	61.168	76.097	10.255	15,6
OTTERSWANG					
Rathaus Otterswang	64.974	50.129	52.716	-12.258	-18,9
MZH Otterswang	145.079	106.309	113.261	-31.818	-21,9
STEINHAUSEN					
Feuerwehr Steinhausen	13.613	10.287	12.643	-970	-7,1
Haus der Vereine Steinh.	50.158	50.158	50.158	0	0,0
Summe	2.602.781	2.519.988	2.385.670	-217.111	-8,3

Tabelle 3: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften ; witterungsbereinigt

Aus der oben stehenden Tabelle 3 ist ersichtlich, dass fast alle untersuchten Gebäude einen Minderverbrauch zu verzeichnen haben.

Bei den Mehrverbräuchen ist vor allem das Feuerwehrgerätehaus in Bad Schussenried hervorzuheben. Hier liegt der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Jahr 2011 um ca. 104% höher als im Vorjahr.

⁴Dieser hohe Wärmeverbrauch lässt sich durch den Umbau von zwei Einsatzfahrzeugen erklären. Bei den Umbauarbeiten wurde die Raumtemperatur auf ca. 15°C angehoben.

Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 - 2011

Wasser	2009 [m³]	2010 [m³]	2011 [m³]	Abweichung 2009 zu 2011	Abweichung [%]
BAD SCHUSSENRIED					
Kiga Spatzennest	187	181	169	-18	-9,6
Feuerwehrgerätehaus BS	95	66	82	-13	-13,7
Schulpavillion	133	112	122	-11	-8,3
GKS	406	390	330	-76	-18,7
Schulzentrum	1.277	1.631	1.316	39	3,1
Stadthalle	281	242	249	-32	-11,4
Baubetriebshof	87	110	97	10	11,5
Rathaus BS	135	124	109	-26	-19,3
REICHENBACH					
Kiga Sonnenschein	387	430	401	14	3,6
DGH Reichenbach	60	63	61	1	1,7
OTTERSANG					
Rathaus Ottersang	31	36	14	-17	-54,8
MZH Ottersang	203	212	85	-118	-58,1
STEINHAUSEN					
Feuerwehr Steinhausen	50	50	25	-25	-50,0
Haus der Vereine Steinh.	16	16	16	0	0,0
Summe	3.348	3.663	3.076	-272	-8,1

Tabelle 4: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften

Der oben stehenden Tabelle 4 kann entnommen werden, dass der Wasserverbrauch im Jahr 2011 um ca. 8 % geringer war als im Jahr 2009. Dieses durchaus positive Ergebnis soll zukünftig noch weiter unterschritten werden. Dies kann erreicht werden, indem z.B. Wasserlose Urinale zum Einsatz kommen und die Nutzer der jeweiligen Gebäude weiter für das Energiesparen sensibilisiert werden.

Zudem ist der Einbau einer Zisterne im Baubetriebshof denkbar.

Der bislang falsch erfasste Wasserverbrauch im Kindergarten Reichenbach wurde bereinigt.

⁴ Stellungnahme Feuerwehrkommandant Bad Schussenried A. Sauter

Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2009 - 2011

Strom	2009 [kWh/a]	2010 [kWh/a]	2011 [kWh/a]	Abweichung 2009 zu 2011	Abweichung [%]
BAD SCHUSSENRIED					
Kiga Spatzennest	4.984	4.864	4.681	-303	-6,1
Feuerwehrgerätehaus BS	19.699	20.264	20.045	346	1,8
Schulpavillion	3.210	2.817	2.430	-780	-24,3
GKS	23.594	24.797	24.665	1.071	4,5
Schulzentrum	148.318	166.903	148.565	247	0,2
Stadthalle	45.928	46.516	48.021	2.093	4,6
Baubetriebshof	5.977	6.466	5.683	-294	-4,9
Rathaus BS	41.235	41.235	45.150	3.915	9,5
REICHENBACH					
Kiga Sonnenschein	7.431	6.918	7.432	1	0,0
DGH Reichenbach	1.447	1.447	4.565	3.118	215,5
OTTERSANG					
Rathaus Otterswang	3.203	1.196	2.104	-1.099	-34,3
MZH Otterswang	27.595	26.733	22.311	-5.284	-19,1
STEINHAUSEN					
Feuerwehr Steinhausen	1.474	1.475	1.466	-8	-0,5
Haus der Vereine Steinh.	5.977	5.977	5.977	0	0,0
Summe	342.081	359.618	345.106	3.023	0,9

Table 5: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften

Durch die Mehrverbräuche an Strom in der Stadthalle, Rathaus Bad Schussenried und dem DGH Reichenbach ist im Jahr 2011 ein negatives Ergebnis von +0,9% Mehrbedarf an Strom zu verzeichnen.

Im Jahr 2012 ist darauf zu achten, dass bei größeren Umbauarbeiten die Stromverbräuche separat erfasst werden, damit diese die Bilanzierung nicht verfälschen.

⁵Der Anstieg des Stromverbrauches im DGH Reichenbach lässt sich dadurch erklären, dass im Jahr 2011 das DGH und die Ortsverwaltung in den Räumlichkeiten untergebracht wurden. Zudem hat im Jahr 2011 der Narrenverein sein Vereinszimmer fertiggestellt.

Zeitweise kamen bei den Umbauarbeiten Elektroöfen zum Einsatz.

⁵ Stellungnahme OV Reichenbach

Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2009 / 2011

Die Stadt Bad Schussenried unterhält ca. 1.355 Lichtpunkte, von denen bereits ca. 350 Stk. auf LED – Leuchtmittel umgerüstet wurden. Von den 330 umgerüsteten Lichtpunkten wurden ca. 110 Stk. im Jahr 2010 und 220 Stk. im Jahr 2011 ausgetauscht.

In nachstehender Tabelle wird der Verlauf des Stromverbrauches ab dem Jahr 2009 dargestellt. Die Differenzen in kWh und % beziehen sich jeweils auf den Unterschied zwischen den Jahren 2011 zu 2009.

	2009 [kWh/a]	2010 [kWh/a]	2011 [kWh/a]	Abweichung 2009 zu 2011	div. [%]
Straßenbeleuchtung	433.733	429.450	390.766	-42.967	-10,0

Tabelle 6: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung

Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung seit dem Jahr 2009 um 10% gesunken ist und dies trotz steigender Anzahl an Leuchtpunkten. Das positive Ergebnis ist auch der Tatsache zu verdanken, dass die Straßenbeleuchtung auf astronomische Uhren umgestellt wurde. Ebenso sank der Verbrauch 2011 durch den Einbau von LED-Leuchten. Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED sollte wie vom GR im Klimaschutzkonzept beschlossen weiter verfolgt werden. Die derzeit noch nicht umgerüsteten Straßenlaternen werden mit Leuchtmittel betrieben, welche ab dem Jahr 2015 nicht weiter produziert werden. Per Gesetz werden dürfen diese Lampen spätestens ab dem Jahr 2018 nicht mehr verkauft werden.

Die Umrüstung auf LED wird derzeit noch staatlich bezuschusst. Hier können bis zu 40% Fördergelder eingeholt werden. Daher empfehlen wir die Straßenlaternen schnellst möglich umzurüsten solange noch Fördergelder bezahlt werden.

Stromverbrauch Kläranlage und Pumpwerke

	2009 [kWh/a]	2010 [kWh/a]	2011 [kWh/a]	Abweichung 2009 zu 2011	Abweichung [%]
Abwasserreinigung ⁶	193.632	173.907	195.747	2.115	+1,1
Trinkwasserversorgung	245.290	250.930	246.359	1.069	+0,5

Tabelle 7: Stromverbrauch Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung

Die Abwasserreinigung und die Trinkwasserversorgung haben sich, wie in Tabelle 7 dargestellt, in beiden Bereichen verschlechtert.

Der höhere Stromverbrauch der Abwasserreinigung lässt sich durch die erhöhte Menge an Fremdwasser⁷ erklären. Der Fremdwasseranteil lag im Jahr 2011 bei 60%. Der angestrebte Fremdwasseranteil liegt bei 50%. Das gesamte Fremdwasser muss über eine Pumpe abgeführt werden. Diese Pumpen haben einen maßgeblichen Anteil am Stromverbrauch.

Zudem sind die Rücklaufschlammumpen nicht auf so hohe Wassermengen ausgelegt, was einen erhöhten Stromverbrauch zu Folge hat.

⁶ Strombezug aus EVU – Netz und ohne Eigenstromproduktion durch BHKW

⁷ Fremdwasser ist Regenwasser und Wasser welches nicht über die Wasserzähler erfasst wird

Gesamthaft wurde im Jahr 2011 ein Minderbedarf an Strom von 3 % erzielt. In diesem Ergebnis sind die Stromverbräuche der Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Abwasserreinigung und Trinkwasserversorgung enthalten.

Stromerzeugung durch Städtische Liegenschaften 2011

	2009 [kWh/a]	2010 [kWh/a]	2011 [kWh/a]	Abweichung 2009 zu 2011	Abweichung [%]
Kläranlage BHKW	235.513	249.377	239.397	3.884	+1,6
Schulzentrum PV-Anlage	1.146	1.148	1.100	-146	-13

Tabelle 8: Stromerzeugung durch städtische Liegenschaften

Im Vergleich zum Jahr 2009 ist die Stromerzeugung durch das BHKW der Kläranlage um 1,6% angestiegen. Vergleicht man jedoch die Werte mit dem Jahr 2010 so ergibt sich eine Verringerung im Jahr 2011 von 4%.

Die verringerte Stromerzeugung des Klärgas BHKW's lässt sich dadurch erklären, dass im Jahr 2011 eine geringere Menge an Glycerin dem Klärschlamm beigemischt wurde. Dies hat zur Ursache, dass die Gasausbeute bzw. die Produktion reduziert wird. Des Weiteren hat die Belastung an Kohlenstoff abgenommen was ebenfalls zu einer reduzierten Gasproduktion führt.

Energieeinsparung Soll - Ist

Als Referenzjahr wird das Jahr 2009 herangezogen, da in diesem Jahr zum ersten Mal fast alle Energieverbräuche der untersuchten Städtischen Gebäude lückenlos vorhanden waren. Der Mehr- bzw. Minderbedarf bezieht sich also immer auf das Jahr 2009. Ziel soll es bis 2014 sein, gegenüber dem Jahr 2009 Jährlich eine 2%tige Energieeinsparung zu erlangen. Ab dem Jahr 2015 soll die Energieeinsparung jährlich noch 1% betragen. Somit soll sich bis zum Jahr 2020 eine gesamt Energieeinsparung von ca. 16% ergeben.

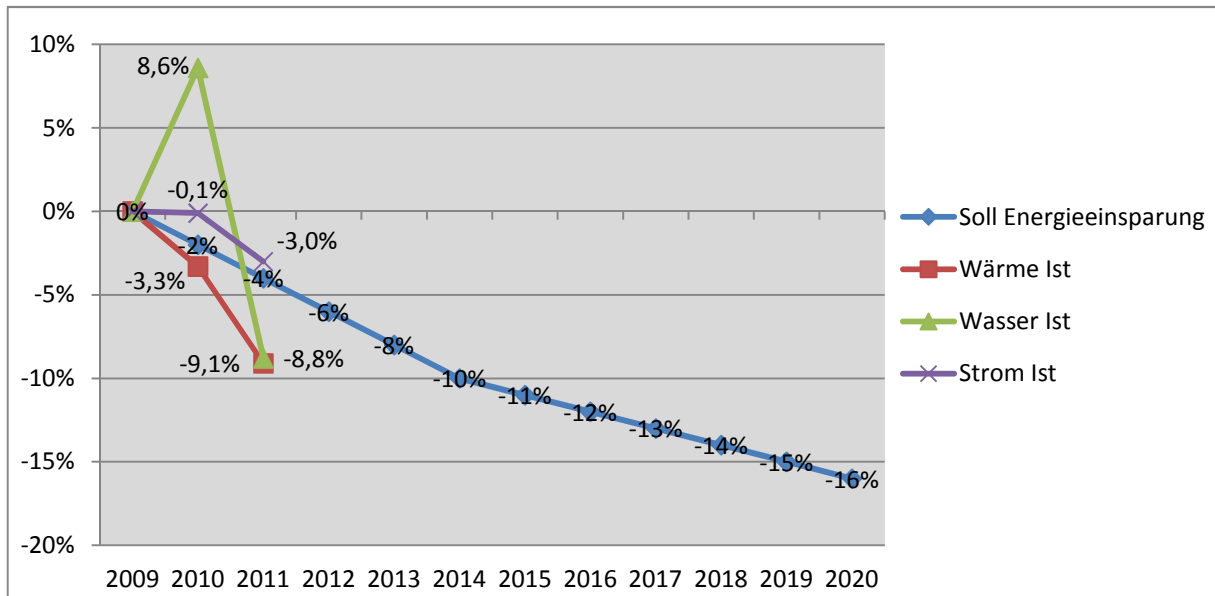


Abbildung 6: Energieeinsparung Soll – Ist Vergleich

In Abbildung 6 ist ersichtlich, dass der Wärme- und Wasserverbrauch im Jahr 2011 ca. 5% unter den Erwartungen liegt. Lediglich der Stromverbrauch liegt noch knapp 1% über der erwarteten Energieeinsparung.

Würde man an dieser Stelle nur die öffentlichen Liegenschaften betrachten würde der Stromverbrauch sogar knapp 5% über der erwarteten Energieeinsparung liegen.

In diesem Bereich sind also noch Verbesserungen und Aufklärungsarbeiten bei den Nutzern notwendig.

Gesamtenergiekosten 2009 bis 2011

Um Mehrausgaben durch steigende Energiepreise zu kompensieren, muss immer mehr Energie eingespart werden. Durch eine Energieeinsparung von 16% bis zum Jahr 2020 sollen Mehrausgaben bei den Energiekosten vermieden werden.

Alle nachstehenden Energiekosten verstehen sich inkl. 19% MwSt.

Energiekosten	2009 [€/a]	2010 [€/a]	2011 [€/a]	Abweichung 2011 zu 2009	Abweichung [%]
Städtische Gebäude					
Wärme [€/a]	168.525	158.234	158.086	-10.439	-6,2
Wasser / Abwasser [€/a]	14.397	17.524	15.286	889	+6,2 ⁸
Strom Liegenschaften [€/a]	56.837	61.637	67.957	11.120	+19,6
Strom Straßenbel. [€/a]	72.846	74.700	74.645	1.799	+2,5
Strom Abwasserrein. [€/a]	32.266	30.178	37.270	5.004	+15,5
Strom Trinkwasserver. [€/a]	42.169	41.100	46.907	4.738	+11
Summe inkl. gespl. AW-Gebühr inkl. MwSt.	387.040	383.373	400.151	13.111	+3,4

Tabelle 9: Gesamtenergiekosten Städtische Gebäude

In der oben stehenden Tabelle 9 sind die Mehr-/ und Minderausgaben an Energiekosten der Jahre 2009 bis 2011 dargestellt. Die Abweichungen beziehen sich immer auf die Differenzen der Jahre 2011 zu 2009.

Erstaunlich ist, dass trotz des Minderverbrauchs an Wasser von -8,1% die Kosten im Jahr 2011 um 6,2% gestiegen sind. Der Anstieg der Wasserkosten ist der gesplitteten Abwassergebühr zuzuschreiben. Ohne diese Gebühr wären die Kosten für das Wasser und Abwasser um 2.710 Euro geringer. Dadurch würden sich die Energiekosten an Wasser gegenüber dem Jahr 2009 um knapp 13% verringern.

Die Energiekosten an Strom sind gegenüber dem Jahr 2009 gesamthaft⁹ um 11,1% gestiegen. Diese Erhöhung kommt durch den gestiegenen Strompreis von ca. 20% und die nahezu Verdreifung der EEG-Zulage sowie der Verdoppelung der Stromsteuer zustande.

Gesamthaft wurden im Jahr 2011 ca. 3% weniger Strom verbraucht, als im Jahr 2009.

Die Mehrausgaben im Jahr 2011 betragen 13.111 Euro. Rechnet man die gesplittete Abwassergebühr von 2.710,- aus den Mehrausgaben heraus ergeben sich Mehrausgaben von 10.401 Euro.

Nur dank der hohen Einsparung an Heizenergie und die dadurch geringeren Heizkosten konnten noch höhere Ausgaben vermieden werden.

⁸ Angaben inkl. gesplitteter Abwassergebühr

⁹ Eingerechnet sind: Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, Abwasserreinigung, Trinkwasserversorgung

Einnahmen durch Stromerzeugung Städtische Liegenschaften 2011

	2011 [Euro/a]
Klärgasverstromung BHKW	55.286,-
Schulzentrum PV-Anlage	842,-
Summe	56.128,-¹⁰

Tabella 10: Einnahmen durch städtische Liegenschaften

CO2 Einsparung

Die Co2 Einsparung setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. Hier wird die Wärmeerzeugung aus Biomasse, also Pellets und Klärgas, berücksichtigt. Zudem ist die Einsparung an CO2 durch den Minderverbrauch an Wärme und Strom eingeflossen. Den größten Anteil bildet die Verstromung des Klärgases durch das BHKW . Die Solaranlage des Schulzentrums schlägt mit einem kleinen Anteil von 0,6 Tonnen zu Buche.

Wärmeerzeugung aus Biomasse	43 Tonnen ¹¹
Wärmeeinsparung	57 Tonnen
Stromeinsparung	22 Tonnen
BHKW und Solarstrom	144 Tonnen
Einsparung gesamt	266 Tonnen

Tabella 11: gesamte Co2 Einsparung 2011

Für die Berechnung der CO2 Einsparung wurden nachstehende Werte angesetzt:¹²

Gasheizung	260 g/kWh
Ölheizung	290 g/kWh
Strom	600 g/kWh

¹⁰ Berechnung inkl. Einspeisevergütung; Strompreisansatz = 22 Ct/kWh

¹¹ Eingerechnet ist Pelletheizung Steinhausen und Otterswang sowie thermische Energie aus BHKW für Kläranlagenhaus. Die Einsparung wurde im Vergleich zu einer Ölheizung berechnet.

¹² Quelle: www.co2-emissionen-vergleich.de

Energiekostenentwicklung

Heizenergiekosten je Heizmedium

Die nachstehende Abbildung zeigt die Heizenergiekostenentwicklung der jeweiligen Medien in Bad Schussenried.

Die Gaskosten sind im Vergleich zu den vorangegangenen Jahren leicht gestiegen.

Die Ölkosten verzeichnen einen Anstieg von knapp 50% gegenüber dem Jahr 2009.

Bei den Pelletkosten konnte ein geringer Rückgang verzeichnet werden. Zudem sind Holzpellets, wie in Abbildung 7 dargestellt, im Moment die günstigste Art der Heizenergieerzeugung.

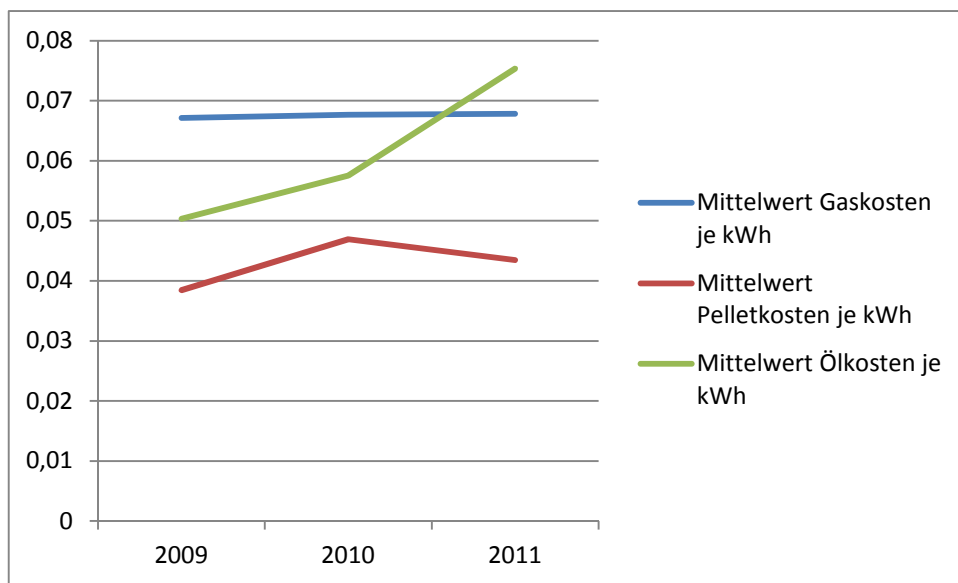


Abbildung 7: Energiekosten je Energieträger

Der rasante Anstieg der Ölpreiskosten wird zunehmend weiter gehen. Es ist in jedem Fall empfehlenswert den bisher noch mit Öl befeuerten Kessel des Kindergarten Reichenbachs gegen eine Biomasseanlage auszutauschen.

Sofern ein Anschluss an die Biogasanlage Reichenbach möglich ist würden wir dies empfehlen. Sollte keine Anschlussmöglichkeit bestehen würden wir den Austausch des Ölkessels gegen einen Pelletkessel empfehlen.

Gesamtkostenbetrachtung

In der unten stehenden Abbildung 8 ist der Kostenverlauf ab dem Jahr 2009 aufgezeigt. Bei den Stromkosten sind die Liegenschaften, die Straßenbeleuchtung, die Abwasserreinigung und die Trinkwasserversorgung enthalten.

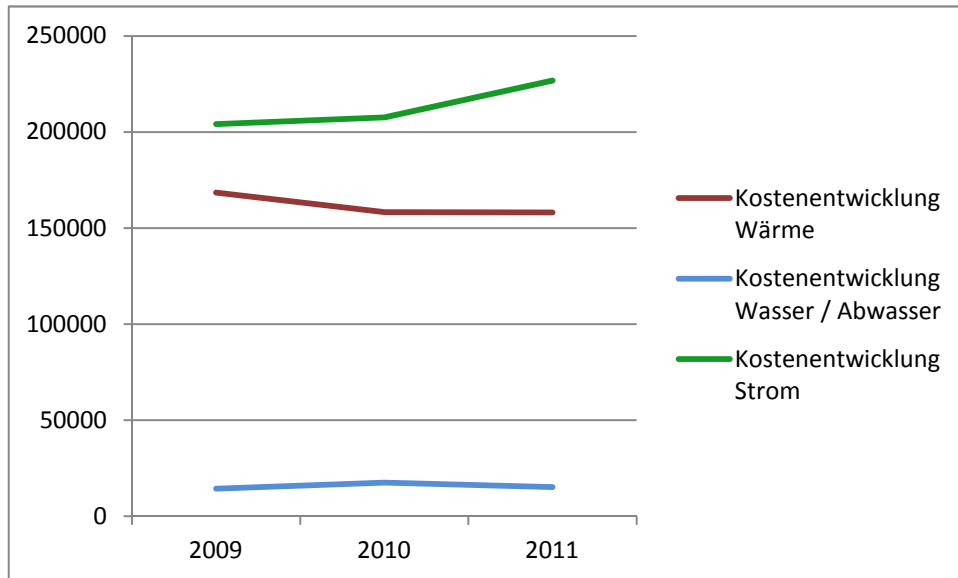


Abbildung 8: Gesamtkostenentwicklung Bad Schussenried

Bei den Stromkosten ist seit dem Jahr 2009 ein stetiger Anstieg zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind wie bereits erwähnt der Anstieg der Stromsteuer und der EEG-Zulagen.

Erfreulich ist, dass die Kosten an Wärme seit dem Jahr 2009 stetig gesunken sind.

Die Kosten an Wasser und Abwasser sind im Jahr 2010 gestiegen und im Jahr 2011 wieder leicht gefallen. Der Anstieg der Kosten ist der gesplitteten Abwassergebühr zuzuschreiben.

Maßnahmenplan 2012 - 2020

1) Sanierungskonzept "MSRL / Gebäudetechnik und Bauphysik"

Ortsteil	Bezeichnung	Maßnahmen	Priorität	Kosten	Amortisation Jahre	2012		2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020					
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q				
BS	Rathaus	- Ersatz Fenster	1	50.000	20 - 30																																				
		- Platzdrucker entfernen und nur noch zentrale Drucker aufstellen	1	0	0																																				
		- Austausch Beleuchtung	2	9.000	10 - 20																																				
		- Anschluss an Nahwärmeverbund ZFP	1	25.000	10 - 20																																				
BS	Feuerwehr	- Austausch Heizungsanlagen	2	1.000	5 - 10																																				
		- Regulierung Heizung anpassen (kein Betrieb bei Alarm)	3	2.000	10 - 20																																				
		- Aussenbeleuchtung über Lichtsensor gesteuert.	3	1.500	10 - 20																																				
		- Zwischendämmung der Decke	3	25.000	20 - 30																																				
		- Austausch Leuchten gegen Energiesparlampen	3	10.000	10 - 20																																				
BS	GKS	- Ersatz Fenster; Anbindung an Nahwärmeverbund; Einbau Wärmemengenzähler; Einbindung in Regulierung	1	400.000	10 - 20																																				
BS	Kiga Spatzennest	- zentralisieren VHS	1	0	0																																				
		- Aufschalten der Regulierung Heizung/BWW im Rathaus (Modem vorhanden)	1	6.000	10 - 20																																				
		- Austausch der alten Heizungsanlagen	2	2.000	10 - 20																																				
		- FBH mit Stellmotoren und Raumtemperaturfühler inkl Anpassung Regulierung	2	2.500	5 - 10																																				
		- Zirkulationspumpe über Zeitprogramm betreiben	1	200	5 - 10																																				
BS	Baubetriebshof	- Austausch Heizungsanlagen	2	1.000	10 - 20																																				
		- Einbau Zeitschaltuhr Zirkulationspumpe	1	200	0 - 5																																				
		- Evtl. Regenwassernutzung für Fahrzeugwäsche	3	20.000	20 - 30																																				
BS	Pavillionschule	Evtl. Umnutzung zu Archiv o.Ä. Ressourcen Prüfung in GKS und Schulenzentrum für Ausweichklassenräume	1	0	0																																				
BS	Stadthalle	- Prüfung MSRL-Konzept H/L; Anpassungen	1	5.000	0 - 5																																				
		- Austausch Ventilatoren und Motoren, Einbau FU oder EC-Technik inkl Anpassungen Regulierung	1	10.000	10 - 20																																				
		- Einbau von Wasserlosen Urinalen	2	6.000	5 - 10																																				
BS	Schulzentrum	- Einbau Zwischenzähler Wärme, Wasser und Strom	1	35.000	10 - 20																																				
		- Erweiterung der Leitebene in den Klassenzimmern (Raumtemperaturregulierung); oder Einbau von programmierbaren Thermostatköpfen	2	40.000	20 - 30																																				
		- Austausch der alten Beleuchtungskörper gegen Energiesparlampen	2	40.000	10 - 20																																				
		- Anpassung der Regulierung und Hydraulik	1	20.000	0 - 5																																				
BS	Turnhalle	- Einbau einer neuen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung oder Nachrüstung WRG	1	80.000	0 - 5																																				
		- Anpassung Regelungsparameter Licht	1	1.000	0 - 5																																				
		- Anpassung Regelungsparameter Lüftung	1	2.000	0 - 5																																				
		- Einbau LED in Garderoben, dadurch Reduktion der Leuchtenbetriebsstunden	1	16.000	0 - 5																																				
OW	Rathaus	- Aussendämmung und Dachdämmung	3	45.000	20 - 30																																				
		- Fensteraustausch	3	25.000	20 - 30																																				
		- Einbau von Wärmemengenzähler und Kündigung Minol - Ablesung	3	10.000	10 - 20																																				
OW	Mehrzweckhalle	- Austausch Lüftungsanlage (Lüftungsanlage mit WRG und Luftmengenreduktion)	1	60.000	0 - 5																																				
		- Aufschalten Regulierung in Rathaus oder Stadthalle	1	7.000	10 - 20																																				
RB	Kindergarten	- Einbau von Zwischenzählern HSE	2	15.000	10 - 20																																				
		- Anschlussmöglichkeiten für Feste vorsehen, welche dann ungezählt oder über einen separaten Zähler erfasst werden.	2	5.000	10 - 20																																				
		- Umstellung Heizung auf Regenerativen Energieträger	2	30.000	5 - 10																																				
		- Austausch Beleuchtung gegen Energiesparlampen	2	10.000	10 - 20																																				
		- Dach- und Fenstersanierung 17.000,- in HH 2012	2	17.000	10 - 20																																				
BS	Kläranlage	- Austausch der Schlammumpen gegen effizientere Pumpen	1																																						
	Strassenbeleuchtung	Sukzessive Umrüstung auf LED		300.000																																					
Kostentotal					1.334.400																																				
														Jahreskosten																											
														314.000	453.400	129.000	37.000	38.500	58.000	103.500	110.000	91.000																			

2) Massnahmenpaket "Optimierungen/Konzept-Prüfungen" (Umsetzung im Rahmen der nächsten Wartung(en) resp. bei anstehenden Umbauten)				
BS	Feuerwehr	Abdichtung der Türen zu Fahrzeugabstellplätzen prüfen	1	
BS	Kiga Spatzennest	Überprüfung Zustand Rohrnetz; Hydraulischer Abgleich	1	
BS	Baubetriebshof	Abdichtung der Türen zu Fahrzeugabstellplätzen prüfen	1	
BS	Pavillionschule	Nutzungsänderung und Absenkung Heizung	3	
BS	Stadhalle	- MSRL-Konzept H/L prüfen (Optimierung Parameter).	2	
BS	Schulzentrum	System überwachen/Parameter prüfen	2	
OW	Mehrzweckhalle	Luftmengenprüfung	1	
3) Keine umfassenden Massnahmen				
RB	Dorfgemeinschaftshaus	- im Moment keine Massnahmen geplant	-	-
SH	Ortsverwaltung	- im Moment keine Massnahmen geplant	-	-
SH	Feuerwehr	- im Moment keine Massnahmen geplant; evtl. werden Tankfahrzeuge über Wasseruhr betankt --> prüfen	-	-
			-	-
			-	-
			-	-
Erläuterungen: - Bei der Berechnung der Amortisation sind Energie- und Personalkostensteigerungen nicht inbegriffen. Zudem sind ebenso evtl. Förderungen nicht in die Berechnung eingeflossen.				
- Diese Parameter haben einen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeitsberechnung und verkürzen u.U. die Amortisation erheblich.				

Das Sanierungskonzept wurde am 23.05.2012 dem Gemeinderat vorgestellt. Der Gemeinderat hat dem Sanierungskonzept zugestimmt.

Bei der Ermittlung der Investitionskosten und der Amortisationszeiten sind Energiepreiserhöhungen sowie etwaige Förderungen nicht eingerechnet. Diese Parameter können die Amortisationszeiten erheblich verkürzen.

Weiteres Vorgehen

Die Energieverbräuche gehen tendenziell in die richtige Richtung. Um diesen Trend fortzuführen schlagen wir folgendes Vorgehen vor:

- Umsetzung des Sanierungskonzeptes unter Berücksichtigung des jeweiligen HH Jahres
- Durchführen von Schulprojekten mit dem Hintergrund der Aufklärung und Sensibilisierung
- Mitarbeiterschulungen bzw. Schulung des Nutzerverhaltens in:
 - Kindergärten
 - Rathäuser
 - Schulen
- Aufzeigen von Abrechnungsmöglichkeiten für Strom- und Wasserbezug der Märkte und Ausstellungen
- Hausmeisterschulungen
- Weiterführung der Verbrauchsanalyse mit dem Programm Infas
- Einbau von weiteren Zwischenzählern

Fazit

Alle Energieverbräuche waren im Vergleich zum Jahr 2009 rückläufig. Die erwarteten Einsparungen konnten in fast allen Bereichen erzielt bzw. sogar unterschritten werden. Lediglich der Stromverbrauch liegt noch mit knapp 1% über der erwarteten Energieeinsparung.

Eine Kostenneutralität konnte zum Jahr 2009 jedoch leider nicht hergestellt werden. Die Mehrausgaben belaufen sich auf 13.111 Euro und ergeben sich durch die gesplittete Abwassergebühr und durch die nahezu Verdreifachung der EEG Zulagen, sowie der Verdoppelung der Stromsteuer. Zudem sind die Stromkosten um ca. 20% gestiegen. Somit ergibt sich eine Gesamtstrompreiserhöhung von ca. 28%.

Diese Energiekostenerhöhung wird sich im Haushalt 2013 widerspiegeln, da eine solch immense Erhöhung nicht in einem Jahr kompensiert werden kann.

Ohne die Energieeinsparungen im Jahr 2011 wären die Mehrausgaben um ein Vielfaches höher. Daher sollte das erreichte Ergebnis alle Beteiligten dazu ermuntern den eingeschlagenen Weg weiter fortzusetzen.

Anhang

- Verbrauchsentwicklung Kindertagesstätten
- Verbrauchsentwicklung Feuerwehren
- Verbrauchsentwicklung Verwaltungsgebäude
- Verbrauchsentwicklung Baubetriebshof
- Verbrauchsentwicklung Mehrzweck- und Stadthalle
- Verbrauchsentwicklung Schulen

Einzelbetrachtung der Gebäudegruppen

Verbrauchsentwicklung Kindertagesstätten

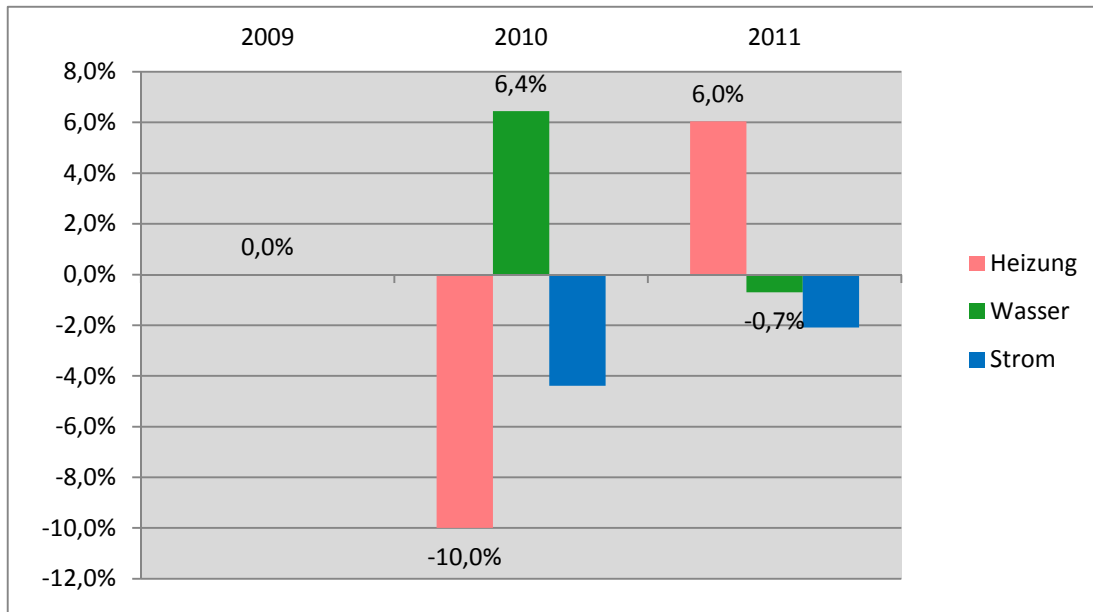


Abbildung 9: Verbrauchsentwicklung Kindertagesstätten

Verbrauchsentwicklung Feuerwehren

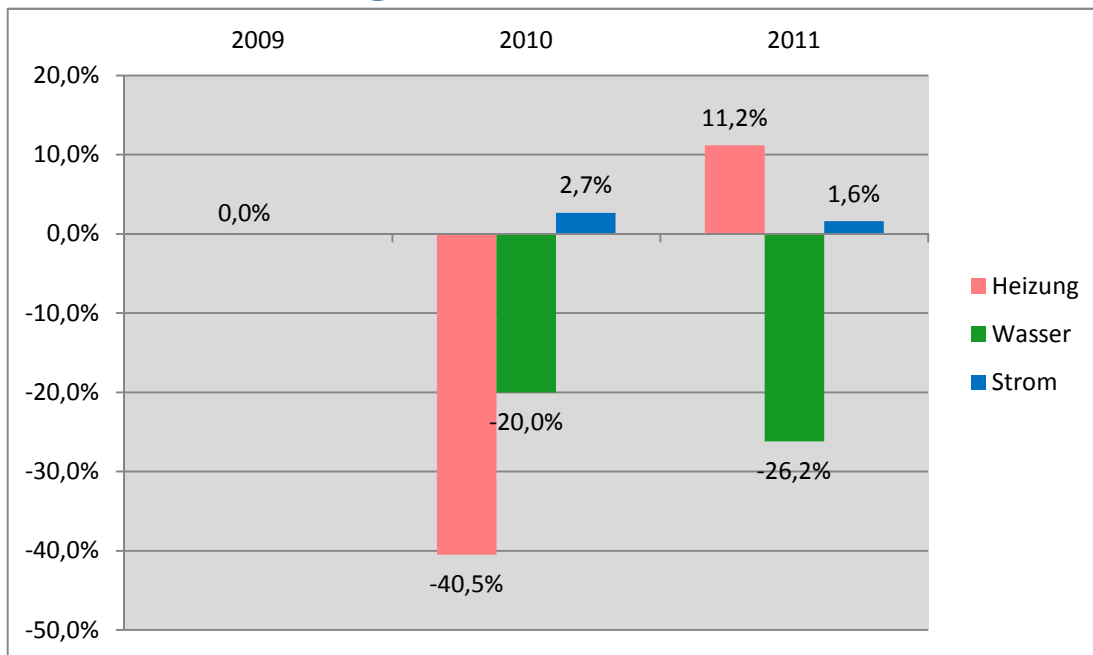


Abbildung 10: Verbrauchsentwicklung Feuerwehren

Verbrauchsentwicklung Verwaltungsgebäude

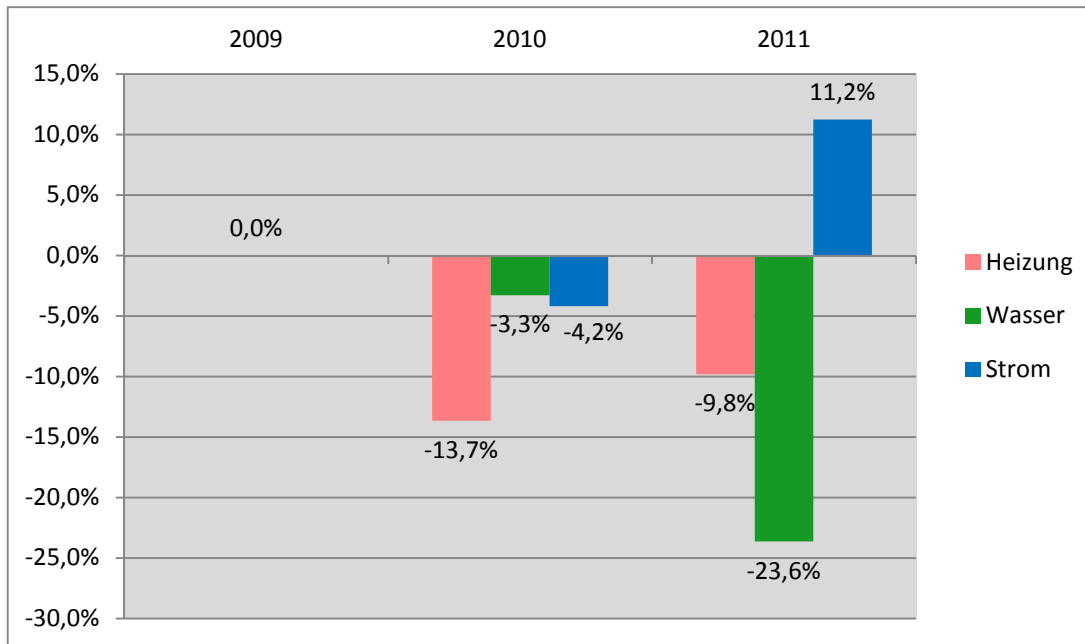


Abbildung 11: Verbrauchsentwicklung Verwaltungsgebäude

Verbrauchsentwicklung Baubetriebshof

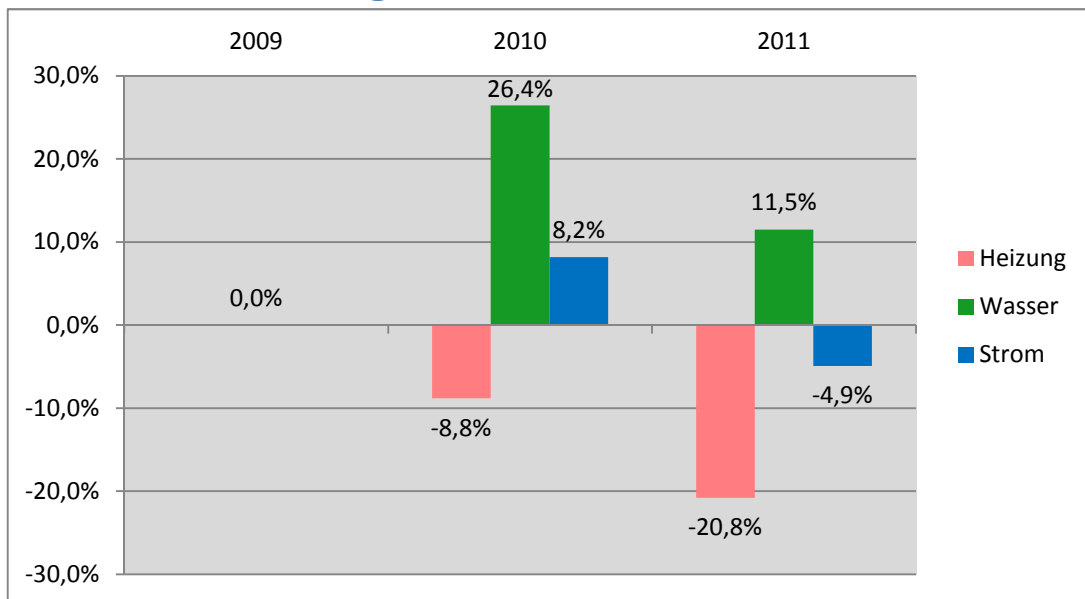


Abbildung 12: Verbrauchsentwicklung Baubetriebshof

Verbrauchsentwicklung Mehrzweck- und Stadthallen

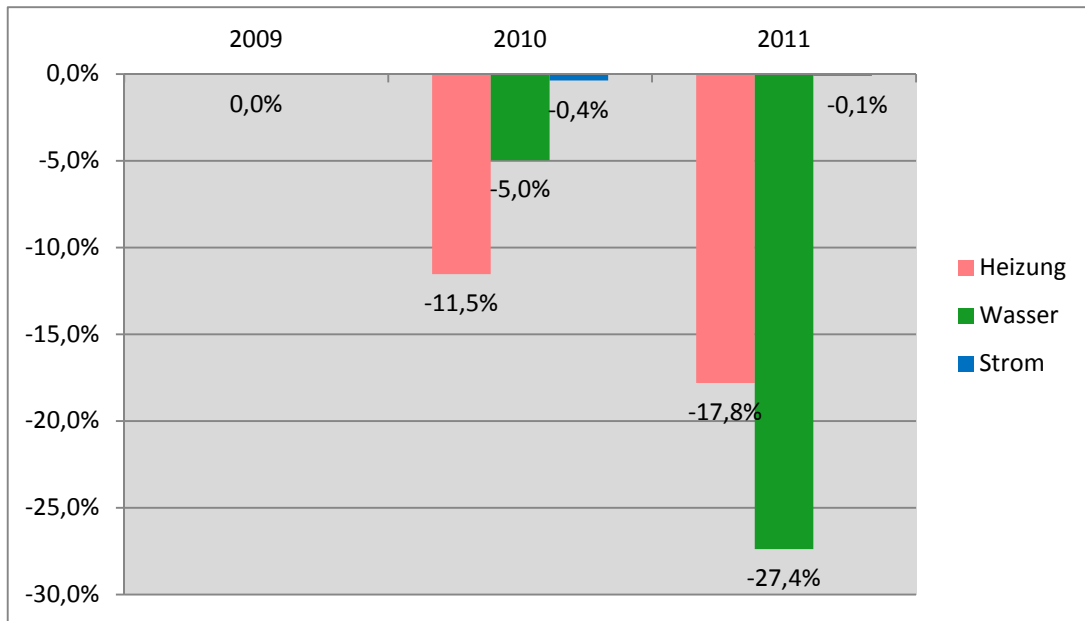


Abbildung 13: Verbrauchsentwicklung Mehrzweck- und Stadthallen

Verbrauchsentwicklung Schulen

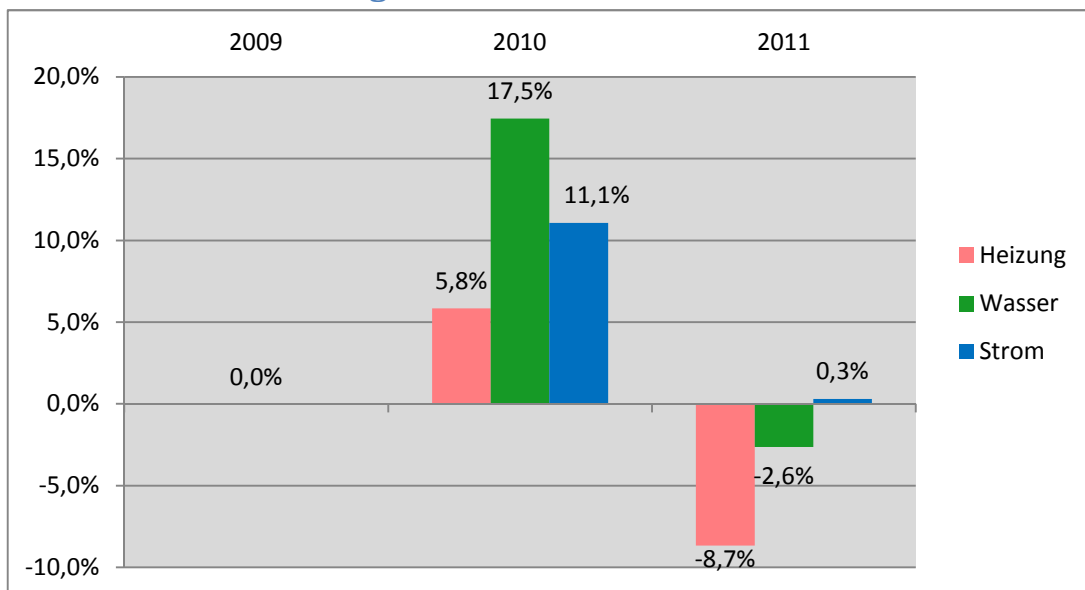


Abbildung 14: Verbrauchsentwicklung Schulen