



Energiebericht 2014

der Stadt Bad Schussenried



Inhalt

Zusammenfassung	1
Einleitung	2
Untersuchte Gebäude	2
Grundlagen	2
Witterungsverlauf	3
Gesamtjahresenergieverbräuche der untersuchten städtischen Gebäude im Vergleich (absolut)	3
Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt)	3
Verbrauchsentwicklung der kommunalen Liegenschaften	4
Gesamt Mehr-/Minderverbräuche aller Gebäude (witterungsbereinigt)	4
Aufteilung der Verbräuche je Liegenschaft 2012 bis 2014	5
Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014 (absolut)	5
Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014 (witterungsbereinigt)	7
Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014	8
Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014	9
Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2012 bis 2014	10
Stromverbrauch Wasserversorgung (Pumpwerke) und Kläranlagen	11
Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher	12
Stromerzeugung durch eigene Photovoltaikanlagen (PV) und Klärgas-BHKW 2014	12
Gesamtenergiekosten 2012 bis 2014	13
Erträge durch Stromerzeugung städtische Liegenschaften 2014	13
CO ₂ Einsparung	14
Entwicklung der Energiekosten	15
Maßnahmenplan 2014 bis 2020	16
Fazit	16

Zusammenfassung

Im vorliegenden Energiebericht wurden 14 städtische Gebäude sowie die Kläranlage und die Wasserversorgung auf ihre Energieverbräuche untersucht. Alle Mehr- und Minderverbräuche im Jahr 2014 beziehen sich immer auf das Jahr 2013.

Der Wärmeverbrauch der städtischen Liegenschaften konnte im Jahr 2014 um 4,5% (witterungsbereinigt) gesenkt werden. Dies entspricht 86.143 kWh.

Der Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften konnte im Jahr 2014 um 2,5% gesenkt werden. Dies entspricht einem Minderverbrauch von 7.833 kWh.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber dem Jahr 2013 um 7,9% gestiegen. Dies entspricht einem Mehrverbrauch von 243.000 Liter, welcher von der Stadt überprüft werden sollte.

Bei der Straßenbeleuchtung ist im Jahr 2014 eine Verbrauchsreduzierung von 10% zu verzeichnen, bei einer gleichbleibenden Anzahl von Lichtpunkten. Die Einsparung beträgt 37.190 kWh. Dieses positive Ergebnis wurde durch die Umstellung der Leuchtmittel (LED) erzielt.

Der Stromverbrauch für die Trinkwasserversorgung ist im Vergleich zum Vorjahr etwa gleich geblieben (-0,4%). Bei der Abwasserreinigung ist allerdings eine Verbrauchserhöhung von 3% festzustellen. Die Verbrauchserhöhung beträgt 6.236 kWh.

Insgesamt konnte der Stromverbrauch der städtischen Verbraucher um 3,5% gesenkt werden. Dies entspricht einer Energieeinsparung von 39.847 kWh.

Durch den Verbrauchsrückgang in mehreren Bereichen konnte eine Kosteneinsparung von 39.077 € erzielt werden.

Das erreichte Ziel sollte alle Beteiligten motivieren den eingeschlagenen Weg weiter zu gehen und zukünftig noch weitere Investitionen im Bereich „Energieeffizienz/ Energieeinsparung“ zu tätigen. Eine Aufzählung der möglichen Maßnahmen ist auf Seite 16 zu finden.

Einleitung

Bei aktuell stagnierenden, bzw. sinkenden Energiepreisen muss in Zukunft wieder mit Preissteigerungen gerechnet werden. Deshalb ist jeder von uns gefordert Energie einzusparen. Die Stadt Bad Schussenried ging diesbezüglich schon immer mit gutem Beispiel voran. Mit dem Beitritt zum European Energy Award (eea) im Jahr 2006 hat die Stadt Bad Schussenried dies nochmals öffentlich bekundet.

Ein wichtiger Bestandteil des eea ist die Erstellung eines Energieberichtes in dem u. a. aufgezeigt werden soll, welche städtischen Gebäude besonders viel Energie verbrauchen und wo die größten Einsparpotentiale zu finden sind.

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

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

Grundlagen

Die Energieagentur Ravensburg hat ein auf Excel basierendes Programm für das Kommunale Energiemanagement entwickelt. Mit Hilfe dieses Programmes wurde in Zusammenarbeit mit der Stadt Bad Schussenried der Energiebericht 2014 erstellt. Zur Beurteilung der energetischen Qualität wurden die Ages- Vergleichs-Kennwerte des European Energy Award-Prozesses zugrunde gelegt. Die Witterungsbereinigung erfolgt seit 2013 auf die deutsche Referenz von Würzburg/Potsdam und nicht auf Ravensburg, wie es bisher in den Energieberichten 2011 und 2012 gemacht wurde. Grundlage sind die Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes die nach Postleitzahlen für sämtliche Kommunen in Deutschland abgerufen werden können. Diese Änderung wurde vorgenommen, um die damit gewonnenen Kennzahlen auch für die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen verwenden zu können.

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 wurde das langjährige Mittel von Potsdam herangezogen.

Gesamtjahresenergieverbräuche der untersuchten städtischen Gebäude im Vergleich (absolut)

Der Jahresenergieverbrauch wird in allen nachstehenden Vergleichen immer mit dem Jahr 2013 in Bezug gesetzt.

Tabelle 1: Gesamtenergieverbräuche der untersuchten städtischen Gebäude (absolut)

Energieverbrauch	2012	2013	2014	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Wärme [kWh/a]	2.256.230	2.198.819	1.760.779	-438.040	-19,9
Strom [kWh/a]	320.697	312.815	304.983	-7.832	-2,5
Wasser [l]	2.677.000	3.074.000	3.317.000	243.000	7,9

Die oben aufgeführte Tabelle 1 zeigt den Jahresverbrauch an Energie der untersuchten Gebäude. Die Tabelle zeigt auf, dass im Vergleich zum Jahr 2013 ein um 19,9%iger Minderbedarf an Wärme und ein um 2,5% geringerer Strombedarf zu verzeichnen ist. Der Wasserverbrauch ist im Vergleich zum Jahr 2013 um 7,9% gestiegen.

Es ist zu beachten, dass der Wärmebedarf noch nicht witterungsbereinigt ist. Durch die Witterungsbereinigung ergibt sich ein Minderbedarf an Heizwärme von 4,5%. Die entsprechenden Zahlenwerte können der Tabelle 2 entnommen werden.

Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt)

Tabelle 2: Gesamtenergieverbräuche der untersuchten städtischen Gebäude (witterungsbereinigt)

Energieverbrauch	2012	2013	2014	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Wärme [kWh/a]	2.120.856	1.934.961	1.848.818	-86.143	-4,5

Verbrauchsentwicklung der kommunalen Liegenschaften

Gesamt Mehr-/Minderverbräuche aller Gebäude (witterungsbereinigt)

Abbildung 1 zeigt den Verlauf an Mehr-/ und Minderverbräuchen von 2013 und 2014 zum jeweiligen Vorjahr

Beim Wärme und Stromverbrauch ist ein negativer Trend zu erkennen, jedoch ist der Wasserverbrauch gestiegen.

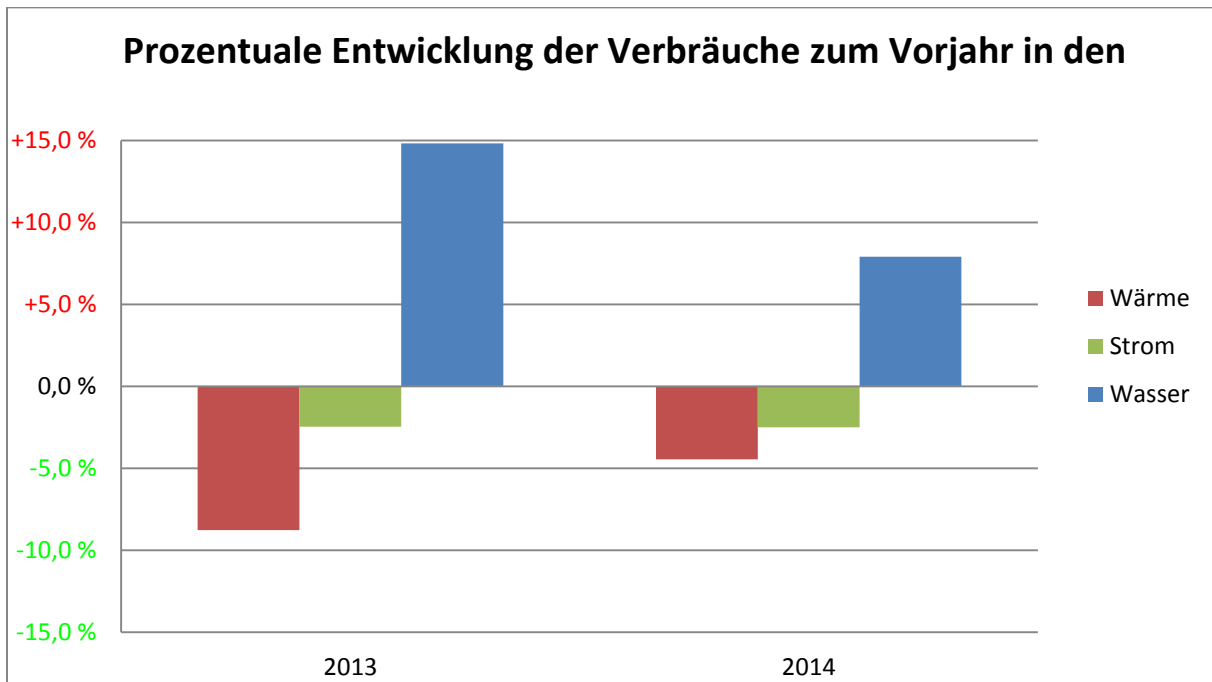


Abbildung 1: Prozentuale Entwicklung der Verbräuche zum Vorjahr in den letzten 2 Jahren

Beim Heizenergieverbrauch ist vom Jahr 2013 auf 2014 ein Rückgang von 4,5% zu verzeichnen. Der Stromverbrauch ist vom Jahr 2013 auf 2014 um 2,5% gesenkt worden. Der Wasserverbrauch ist vom Jahr 2013 auf 2014 um 7,9% gestiegen.

Abbildung 2 zeigt einen Auszug aus dem Berechnungsprogramm der Energieagentur.

Auswertung 2014 Alle Gebäude

(alle)				Wärme (witterungsbereinigt)				Strom				Wasser			
TG-Nr	Name	Typ	H.st. m²	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	kWh	Kennw.	Grenzw.	Zielw.	l	Kennw.	Grenzw.	Zielw.
1-1	Schulzentrum [gesamt]	5	12.536												
1-2	Schulzentrum [Sporthalle]	8	1.985	183.959	93	142	70	21.591	11	25	8	226.000	114	253	85
1-3	Schulzentrum [Hauptschu]	4	2.762	150.063	54	108	63	20.034	7	14	6	1.277.000	462	162	72
1-4	Schulzentrum [Realschul]	4	3.951	169.520	43	108	63	30.478	8	14	6	111.000	28	162	72
1-5	Schulzentrum [Gymnasiu]	4	3.838	230.420	60	108	63	58.200	15	14	6				
1-6	Kindergarten Spatzennest	7	793	81.138	102	123	73	5.065	6	18	10	211.000	266	453	242
1-7	Baubetriebshof	18	776	77.262	100	119	57	6.678	9	18	6	101.000	130	450	106
1-8	Pavillionschule	4	487	61.685	127	108	63	1.930	4	14	6	68.000	140	162	72
1-9	Georg-Kaes-Schule	4	2.871	155.127	54	108	63	13.363	5	14	6	495.000	172	162	72
1-10	Stadthalle	25	3.816	271.733	71	126	69	45.180	12	32	11	303.000	79	177	74
1-11	Rathaus	1	1.189	119.007	100	95	55	35.389	30	30	10	139.000	117	196	75
1-12	Feuerwehrgerätehaus	19	1.169	91.385	78	144	68	19.889	17	22	6	85.000	73	268	40
2-1	Kindergarten Sonnensche	7	651	13.603	21	123	73	9.688	15	18	10	23.000	35	453	242
2-2	Dorfgemeinschaftshaus	17	1.334	57.185	43	154	74	6.015	5	28	8	63.000	47	326	108
3-1	Haus der Vereine	1	458	43.265	94	95	55	3.060	7	30	10	5.000	11	196	75
3-2	Feuerwehr	19	120	0	0	144	68	1.083	9	22	6	12.000	100	268	40
4-1	Rathaus	1	1.036	66.675	64	95	55	2.264	2	30	10	44.000	42	196	75
4-2	Mehrzweckhalle Ottersw	17	1.199	76.791	64	154	74	25.076	21	28	8	101.000	84	326	108
Summe bzw. Mittelwert:				1.848.818	69			304.983	11			3.264.000	119		

Abbildung 2: Auszug aus dem Berechnungsprogramm

Aufteilung der Verbräuche je Liegenschaft 2012 bis 2014

Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014 (absolut)

Tabelle 3 zeigt den absoluten Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften. Zur Plausibilisierung der Daten wurden Erläuterungen gegeben.

Tabelle 3: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften (absolut)

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Bad Schussenried					
Kiga Spatzennest ¹	71.289	104.738	77.274	-27.464	-26,2
Feuerwehrgerätehaus BS ²	119.079	119.244	87.033	-32.211	-27,0
Schulpavillion ³	68.127	89.235	58.748	-30.487	-34,2
Georg-Kaes-Schule ⁴	205.336	193.230	147.740	-45.490	-23,5
Schulzentrum (Summe) ⁵	908.863	854.280	699.012	-155.268	-18,2
Sporthalle	ab 2014 separate Erfassung mit Wärmemengenzählern (Summe Schulzentrum nur Informativ)		175.199		
Hauptschule			142.917		
Realschule			161.448		
Gymnasium			219.448		
Stadthalle ⁶	307.470	289.479	258.793	-30.686	-10,6
Baubetriebshof ⁷	80.298	108.889	73.583	-35.306	-32,4
Rathaus BS	112.315	122.353	113.340	-9.013	-7,4
Reichenbach					
Kiga Sonnenschein ⁸	50.050	60.050	12.955	-47.095	-78,4
Dorfgemeinschaftshaus	38.122	51.114	54.462	3.348	6,6
Otterswang					
Rathaus Otterswang ⁹	125.400	43.300	63.500	20.200	46,7
Mehrzweckhalle ¹⁰	104.181	67.607	73.134	5.527	8,2
Steinhausen					
Feuerwehr Steinhausen	0	0	0		
Haus der Vereine ¹¹	65.700	95.300	41.205	-54.095	-56,8
Summe	2.256.230	2.198.819	1.760.779	-438.040	-19,9

Erläuterungen zur Tabelle 3:

- 1) Durch stetige Kontrollen des Gasstandes konnte der Verbrauch genauer erfasst werden.
- 2) Durch stetige Kontrollen des Gasstandes konnte der Verbrauch genauer erfasst werden.
- 3) Durch den Einbau der Wärmemengenzähler 2013 und den richtigen Umrechnungsfaktor kann ab 2014 der genaue Verbrauch erfasst werden.
- 4) Durch den Einbau der Wärmemengenzähler 2013 und den richtigen Umrechnungsfaktor kann ab 2014 der genaue Verbrauch erfasst werden.

- 5) Durch den Einbau der Wärmemengenzähler 2013 und den richtigen Umrechnungsfaktor kann ab 2014 der genaue Verbrauch erfasst werden. Die Summe Schulzentrum ist nur noch Informativ.
- 6) Die immer wiederkehrenden Schwankungen in der Stadthalle sind auf die unterschiedliche Anzahl an Veranstaltungen zurückzuführen.
- 7) Durch stetige Kontrollen des Gastandes konnte der Verbrauch genauer erfasst werden.
- 8) In 2013 wurde im November für 4.987,87 € getankt, das entspricht den 60.050 kWh von 2013. Da in 2014 auf Biogas umgestellt wurde, ist die Füllmenge des Öltanks nicht mehr abgelesen worden.
- 9) In den Vorjahren wurde immer die Summe der Pellet Einkäufe eingetragen. Ab 2014 wurde der tatsächliche Verbrauch abgelesen und verrechnet.
- 10) Die immer wiederkehrenden Schwankungen in der Mehrzweckhalle sind auf die unterschiedliche Anzahl an Veranstaltungen zurückzuführen.
- 11) In den Vorjahren wurde immer die Summe der Pellet Einkäufe eingetragen. Ab 2014 wurde der tatsächliche Verbrauch abgelesen und verrechnet.

Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014 (witterungsbereinigt)

Tabelle 4 zeigt den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften.

Tabelle 4: Wärmeverbrauch der einzelnen Liegenschaften (witterungsbereinigt)

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Bad Schussenried					
Kiga Spatzennest	67.012	92.169	81.138	-11.031	-12,0
Feuerwehrgerätehaus BS	111.934	104.935	91.385	-13.550	-12,9
Schulpavillion	64.039	78.527	61.685	-16.842	-21,4
Georg-Kaes-Schule	193.016	170.042	155.127	-14.915	-8,8
Schulzentrum (Summe)	854.331	751.766	733.962	-17.804	-2,4
Sporthalle	ab 2014 separate Erfassung mit Wärmemengenzählern (Summe Schulzentrum nur Informativ)		183.959		
Hauptschule			150.063		
Realschule			169.520		
Gymnasium			230.420		
Stadthalle	289.022	254.742	271.733	16.991	6,7
Baubetriebshof	75.480	95.822	77.262	-18.560	-19,4
Rathaus BS	105.576	107.671	119.007	11.336	10,5
Reichenbach					
Kiga Sonnenschein	47.047	52.844	13.603	-39.241	-74,3
Dorfgemeinschaftshaus	35.835	44.980	57.185	12.205	27,1
Otterswang					
Rathaus Otterswang	117.876	38.104	66.675	28.571	75,0
Mehrzweckhalle	97.930	59.494	76.791	17.297	29,1
Steinhausen					
Feuerwehr Steinhausen	0	0	0		
Haus der Vereine	61.758	83.864	43.265	-40.599	-48,4
Summe	2.120.856	1.934.960	1.848.818	-86.142	-4,5

Anmerkung zu den Verbräuchen siehe Tabelle 3.

Aus der oben stehenden Tabelle 4 ist ersichtlich, dass 8 der 14 untersuchten Gebäude einen Minderverbrauch zu verzeichnen haben.

Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014

Tabelle 5 zeigt den Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften. Zur Plausibilisierung der Daten wurden Erläuterungen gegeben.

Tabelle 5: Stromverbrauch der einzelnen Liegenschaften

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Bad Schussenried					
Kiga Spatzennest	4.839	5.348	5.065	-283	-5,3
Feuerwehrgerätehaus BS	21.380	20.571	19.889	-682	-3,3
Schulpavillion	2.477	2.198	1.930	-268	-12,2
Georg-Kaes-Schule ¹	22.714	22.506	13.363	-9.143	-40,6
Schulzentrum (Summe) ²	137.731	130.539	130.303	-236	-0,2
Sporthalle	ab 2014 separate Erfassung mit Unterzählern (Summe Schulzentrum nur Informativ)		21.591		
Hauptschule			20.034		
Realschule			30.478		
Gymnasium			58.200		
Stadthalle	48.900	43.830	45.180	1.350	3,1
Baubetriebshof	6.400	6.557	6.678	121	1,8
Rathaus BS	37.946	35.874	35.389	-485	-1,4
Reichenbach					
Kiga Sonnenschein	8.081	10.724	9.688	-1.036	-9,7
Dorfgemeinschaftshaus	6.566	6.660	6.015	-645	-9,7
Otterswang					
Rathaus Otterswang	2.099	1.805	2.264	459	25,4
Mehrzweckhalle ³	16.678	19.284	25.076	5.792	30,0
Steinhausen					
Feuerwehr Steinhausen	1.475	2.631	1.083	-1.548	-58,8
Haus der Vereine	3.411	4.289	3.060	-1.229	-28,7
Summe	320.697	312.816	304.983	-7.833	-2,5

Erläuterungen zu Tabelle 5:

- 1) Minderverbrauch ist in Verbindung eines Zählerwechsels zustande gekommen.
- 2) Es wurden separate Unterzähler installiert um den Stromverbrauch genauer zuordnen zu können.
- 3) Der Mehrverbrauch ist durch die gestiegene Anzahl der Veranstaltungen zu erklären.

Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften 2012 bis 2014

Tabelle 6 zeigt den Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften. Zur Plausibilisierung der Daten wurden Erläuterungen gegeben.

Tabelle 6: Wasserverbrauch der einzelnen Liegenschaften

	2012 [l/a]	2013 [l/a]	2014 [l/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Bad Schussenried					
Kiga Spatzennest	208.000	220.000	211.000	-9.000	-4,1
Feuerwehrgerätehaus BS	113.000	86.000	85.000	-1.000	-1,2
Schulpavillion	122.000	64.000	68.000	4.000	6,3
Georg-Kaes-Schule	353.000	527.000	495.000	-32.000	-6,1
Schulzentrum (Summe)	1.104.000	1.311.000	1.614.000	303.000	23,1
Sporthalle	219.000	178.000	226.000	48.000	27,0
Hauptschule	966.000	1.023.000	1.277.000	254.000	24,8
Realschule	138.000	110.000	111.000	1.000	0,9
Gymnasium	in Hauptschule enthalten	in Hauptschule enthalten	in Hauptschule enthalten		
Stadthalle	270.000	245.000	303.000	58.000	23,7
Baubetriebshof	119.000	119.000	101.000	-18.000	-15,1
Rathaus BS	130.000	122.000	139.000	17.000	13,9
Reichenbach					
Kiga Sonnenschein	37.000	74.000	77.000	3.000	4,1
Dorfgemeinschaftshaus ¹	67.000	160.000	78.000	-82.000	-51,3
Otterswang					
Rathaus Otterswang ²	13.000	9.000	18.000	9.000	100,0
Mehrzweckhalle	115.000	111.000	111.000	0	0,0
Steinhausen					
Feuerwehr Steinhausen	0	0	12.000	12.000	
Haus der Vereine ³	26.000	26.000	5.000	-21.000	-80,8
Summe	2.677.000	3.074.000	3.317.000	243.000	7,9

Erläuterungen zu Tabelle 6:

- 1) Im Dorfgemeinschaftshaus ist der Wasserverbrauch um 51,3% gesunken. Dies ist sehr erfreulich. Der hohe Verbrauch 2013 lässt sich auf eine defekte WC Spülung zurückführen.
- 2) Der Verbrauch im Rathaus Otterswang ist um 100% gestiegen. Dies sollte von der Stadtverwaltung unverzüglich geprüft werden, lässt sich aber höchstwahrscheinlich auf einen Wasserschaden im Keller zurückführen.
- 3) Der Verbrauch im Haus der Vereine ist um 80,8% gesunken. Dies ist sehr erfreulich, sollte aber von der Stadtverwaltung geprüft werden.

Stromverbrauch Straßenbeleuchtung 2012 bis 2014

Die Stadt Bad Schussenried unterhält 2014 ca. 1.375 Lichtpunkte, von denen bereits ca. 571 Stück auf LED–Leuchtmittel umgerüstet wurden. Von den 571 umgerüsteten Lichtpunkten wurden ca. 110 Stück im Jahr 2010 und 220 Stück im Jahr 2011 ausgetauscht. Im Jahr 2012 wurde auf Grund der Haushaltslage keine neue LED-Beleuchtung installiert. Im Jahr 2013 wurden weitere 20 Lichtpunkte auf LED umgerüstet um im Jahr 2014 noch weitere 221 Lichtpunkte.

Tabelle 7 zeigt den Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung ab dem Jahr 2012. Die Differenzen in kWh und % beziehen sich jeweils auf den Unterschied zwischen den Jahren 2014 zu 2013.

Tabelle 7: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung

	2012	2013	2014	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Straßenbeleuchtung [kWh/a]	377.354	370.543	333.353	-37.190	-10,0
Lichtpunkte Li	1355	1375	1375		
Kennwert [kWh/Li]	278	269	242		

Aus Tabelle 7 ist ersichtlich, dass der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung vom Jahr 2013 auf 2014 um 10% gesunken ist und dies trotz gleichbleibender Anzahl an Lichtpunkten. Zu beachten ist, dass in den Stromverbräuchen bis 2013 auch der Stromverbrauch vom Festplatz und vom Klostergelände enthalten ist. Es wurden 2014 Zähler für diese Abnehmer eingebaut um eine detailliertere Kostenzuordnung zu ermöglichen.

Das positive Ergebnis ist auch der Tatsache zu verdanken, dass die Straßenbeleuchtung ab 2011 auf astronomische Uhren umgestellt wurde. Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED sollte wie vom Gemeinderat im „Energiepolitischen Arbeitsprogramm“ (EPAP) beschlossen, weiter verfolgt werden. Die derzeit noch nicht umgerüsteten Straßenlaternen werden mit alten Leuchtmitteln betrieben, welche ab dem Jahr 2015 nicht weiter produziert werden und zudem einen hohen Stromverbrauch haben.

Maßnahmen für 2015:

Die Ein- und Ausschaltzeiten der Straßenbeleuchtung für die ganze Stadt Bad Schussenried mit den Teilgemeinden sollten einheitlich eingestellt werden. Dies erfolgt durch die Programmierung der astronomischen Uhren.

Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED sollte weiter verfolgt werden.

Stromverbrauch Wasserversorgung (Pumpwerke) und Kläranlagen

Tabelle 8 zeigt den Stromverbrauch der Pumpwerke zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung und der Anlagen zur Abwasserreinigung ab dem Jahr 2012.

Tabelle 8: Stromverbrauch der Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Trinkwasserversorgung	230.476	236.577	235.517	-1.060	-0,4
Abwasserreinigung	207.124	204.689	210.925	6.236	3,0

Aus Tabelle 8 wird ersichtlich, dass der Stromverbrauch der Abwasserreinigung um 3 % gestiegen ist.

Tabelle 9 zeigt die Gesamtfördermenge Trinkwasser und die Gesamtabwassermenge Kläranlage ab dem Jahr 2012.

Tabelle 9: Gesamtfördermenge Trinkwasser und Gesamtabwassermenge Kläranlage

Trinkwasser	2012 m ³	2013 m ³	2014 m ³	Abweichung m ³	Abweichung %
Gesamtfördermenge	504.099	501.885	500.354	-1.531	-0,3
Kläranlage					
Gesamtabwassermenge	1.640.500	1.632.180	1.589.583	-42.597	-2,6

Tabelle 10 zeigt die Energiekennwerte der Trinkwasserversorgung und Abwasserbeseitigung.

Tabelle 10: Energiekennwerte der Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung

Kennwerte	2012 kWh/m ³	2013 kWh/m ³	2014 kWh/m ³
Trinkwasserversorgung	0,457	0,471	0,47
Abwasserreinigung	0,126	0,125	0,132

Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher

Tabelle 11 zeigt den Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher.

Tabelle 11: Gesamtstrombezug der städtischen Verbraucher

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
kommunale Liegenschaften	320.697	312.816	304.983	-7.833	-2,5
Straßenbeleuchtung	377.354	370.543	333.353	-37.190	-10,0
Trinkwasserversorgung	230.476	236.577	235.517	-1.060	-0,4
Abwasserentsorgung	207.124	204.689	210.925	6.236	3,0
Summe	1.135.651	1.124.625	1.084.778	-39.847	-3,5

Stromerzeugung durch eigene Photovoltaikanlage (PV) und Klärgas-BHKW 2014

Tabelle 12 zeigt die Stromerzeugung durch die PV-Anlage und das Klärgas BHKW.

Tabelle 12: Stromerzeugung durch eigene PV-Anlagen und Klärgas BHKW

	2012 [kWh/a]	2013 [kWh/a]	2014 [kWh/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Kläranlage	235.500	214.560	214.641	81	0,0
Schulzentrum PV Anlage	1.131	887	1.078	191	21,5

Die erzeugte Strommenge in der Kläranlage ist gleich geblieben, jedoch ist die Produktion durch die PV-Anlage gestiegen. Dies ist auf die erhöhten Sonnenstunden im Jahr 2014 zurückzuführen.

Tabelle 13 zeigt die elektrischen Energiedaten der Kläranlage Bad Schussenried.

Tabelle 13: Elektrische Energiedaten der Kläranlage

	2012	2013	2014
	kWh	kWh	kWh
erzeugte Energie im BHKW	235.500	214.560	214.614
fremd bezogene Energie	187.995	185.072	189.311
in das Netz zurückgespeiste Energie	4.683	7.781	11.917
Energiebedarf Kläranlage (Summe) in kWh	418.812	391.851	392.036
Vergleich zum Vorjahr	-10.511	-26.961	185

Tabelle 14 zeigt die verpachteten Dachflächen an Bürgerenergiegenossenschaften.

Tabelle 14: Stromerzeugung durch Bürgerenergiegenossenschaften

Standort	kW _{peak}	Ertrag ca. 1.000 kWh/kW _{peak}
Drümmelbergstr. 22	46	46.000
Drümmelbergstr. 22	27	27.000
Stadthalle	90	90.000
Baubetriebshof	17	17.000
Summe	180	180.000

Gesamtenergiekosten 2012 bis 2014

Tabelle 15 zeigt die Gesamtenergiekosten der städtischen Verbraucher ab dem Jahr 2012.

Tabelle 15: Gesamtenergiekosten 2012 bis 2014

Energiekosten	2012 [€/a]	2013 [€/a]	2014 [€/a]	Abweichung 2013 zu 2014	Abweichung %
Städtische Gebäude					
Wärme	177.182	172.962	136.105	-36.857	-21,3
Strom Liegenschaften	67.812	75.128	77.723	2.595	3,5
Wasser/Abwasser	15.211	19.320	19.975	655	3,4
Strom Straßenbel.	86.456	91.383	78.005	-13.378	-14,6
Strom Trinkwasserver.	44.656	50.396	54.045	3.649	7,2
Strom Abwasserrein.	40.112	45.598	49.856	4.258	9,3
Summe inkl. MwSt.	431.429	454.787	415.710	-39.077	-8,6

Aufgrund der durchgeführten Effizienzmaßnahmen ist ein Kostenrückgang von 8,6% bzw. 39.077 € zu verzeichnen.

Erträge durch Stromerzeugung städtische Liegenschaften 2014

Tabelle 16 zeigt die Einnahmen durch die Stromerzeugung städtischer Liegenschaften des Jahres 2014.

Tabelle 16: Einnahmen durch Stromerzeugung städtische Liegenschaften

	Erträge 2014 [€]
Klärgasverstromung Verkauf	861
Klärgasverstromung Eigennutzung ¹	47.917
Schulzentrum PV-Anlage	585
Summe	49.363

1) Strompreis berechnet aus Mischkalkulation „Gesamtkosten Abwasserreinigung“ und „Stromverbrauch Abwasserreinigung“.

CO₂ Einsparung

Die CO₂ Einsparung setzt sich aus verschiedenen Faktoren zusammen. Hier wird die Wärmeerzeugung aus Biomasse, also Pellet und Biogas, berücksichtigt. Zudem ist die Einsparung an CO₂ durch den Minderverbrauch an Wärme und Strom (ok-power zertifiziert) eingeflossen.

Tabelle 17 zeigt die CO₂ Einsparung die ab 2012 erreicht worden ist.

Tabelle 17: CO₂ Einsparung Wärme (witterungsbereinigt) und Strom

CO ₂ Einsparung	2012 [t/a]	2013 [t/a]	2014 [t/a]	Einsparung 2014 zu 2013 [t/a]	Einsparung %
Wärme	411	385	362,38	-22,62	-5,9
Strom	0,64	0,62	0,61	-0,01	-1,6
Summe	411,64	385,62	362,99	-22,63	-5,9

Abbildung 3 zeigt die prozentuale Entwicklung des Treibhausgas-Ausstoßes zum Vorjahr der letzten 2 Jahre.

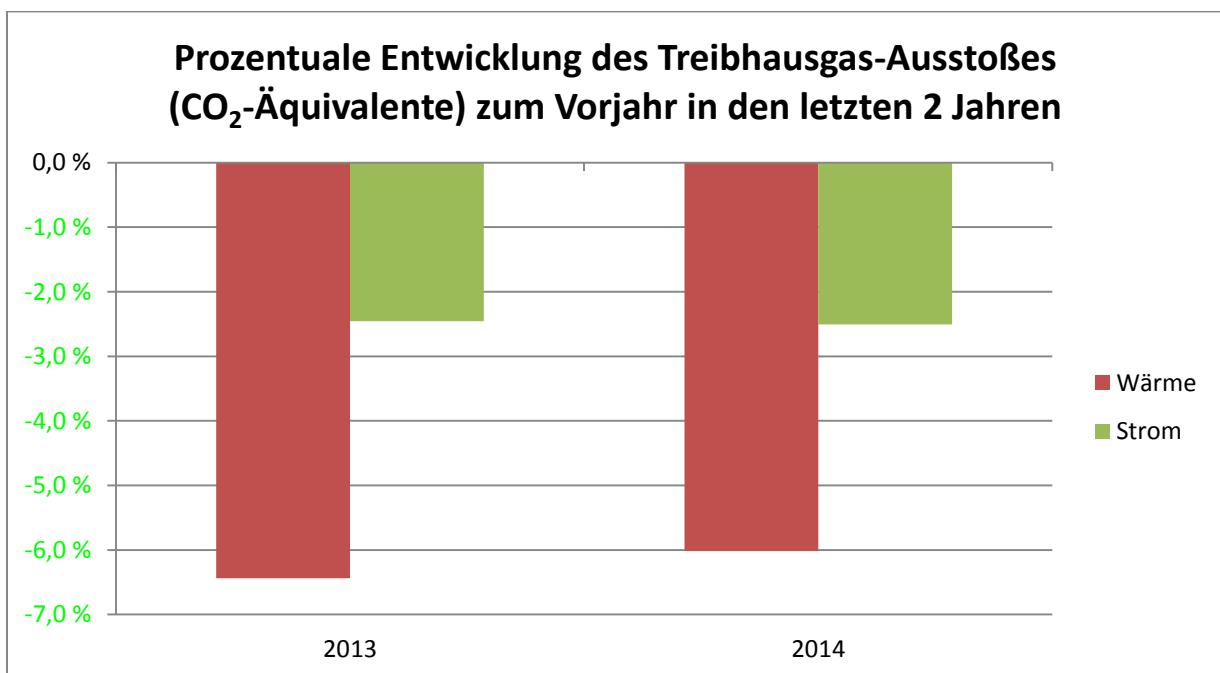


Abbildung 3: Prozentuale Entwicklung des Treibhausgas-Ausstoßes zum Vorjahr in den letzten 2 Jahren

Die CO₂ Einsparung konnte im Jahr 2014 weiter verbessert werden. Im Vergleich zum Vorjahr wurde die CO₂ Emission um 22,63 Tonnen reduziert.

Für die Berechnung der CO₂ Einsparung wurden nachstehende Werte angesetzt: Erdgasheizung 243 g/kWh, Erdgas mit 30% Biogas 205 g/kWh, Ölheizung 326 g/kWh, Flüssiggas 278 g/kWh, Pellet 27 g/kWh, Strom (ok-power) zertifiziert 2 g/kWh.

Entwicklung der Energiekosten

In der folgenden Tabelle werden der Energieverbrauch, sowie die Energiekosten von 2009 und 2014 dargestellt. Des Weiteren sind die Kostenvorteile aufgezeigt, welche durch die in den letzten Jahren durchgeführten Energieeinsparmaßnahmen erreicht wurden.

Tabelle 18: Mehrkostenvergleich 2009 zu 2014

	Verbrauch absolut [kWh/a]	Kosten [€/a]	Verbrauch absolut [kWh/a]	Kosten [€/a]	spezifische Kosten [€/kWh]	Einsparung [kWh/a]	Mehrkosten ohne Energieeinsparung [€]
	2009	2009	2014	2014	2014	2014 zu 2009	2014 zu 2009
Liegenschaften Wärme	2.502.677	168.525	1.760.779	136.105	0,0773	-741.898	57.347
Liegenschaften Strom	340.072	56.837	304.983	77.723	0,2548	-35.089	8.942
Straßenbeleuchtung	433.733	72.846	333.353	78.005	0,2340	-100.380	23.489
Strom Trinkwasserversorgung	252.500	40.207	235.517	54.045	0,2295	-16.983	3.897
Strom Abwasserreinigung	210.700	35.257	210.925	49.856	0,2364	225	-53
Summe	3.739.682	373.672	2.845.557	395.734		-894.125	93.623

Die fiktiven Mehrkosten ohne Energieeinsparmaßnahmen würden sich im Jahr 2014 im Vergleich zu 2009 auf **93.623 EUR** belaufen.

Die Kosten für Frischwasser und Abwasser sind in der Aufstellung nicht enthalten.

Maßnahmenplan 2014 bis 2020

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

Geplante Maßnahmen 2015

- Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in der Sporthalle Bad Schussenried
- Sanierung der Georg-Kaeß-Schule – Einbau eines Blockheizkraftwerkes im Schulzentrum
- Austausch Straßenbeleuchtung auf LED (insgesamt 63 Stück)
- Montage LED Beleuchtung Neubaugebiet Steinhausen (13 Stück)
- Fenstertausch Rathaus (14 Stück) und Kindergarten Otterswang (5 Stück)

Fazit

Fast alle Energieverbräuche waren im Vergleich zum Jahr 2009 rückläufig. Die erwarteten Einsparungen konnten erzielt werden.

Eine Kostenneutralität konnte zum Basis-Jahr 2009 jedoch leider nicht erreicht werden. Die Mehrausgaben betragen im Jahr 2014 22.062 Euro und ergeben sich hauptsächlich durch den hohen Anstieg der Stromkosten.

Ohne die Energieeinsparmaßnahmen der letzten Jahre, sowie die Eigenerzeugung von Strom wären für den Energiebedarf von 2009 bis 2014 ca. 320.000 EUR höhere Verbrauchskosten entstanden.

Weiter sollten die gesetzlichen Änderungen auf EU-, Bundes- und Landesebene in der mittelfristigen Finanzierungsplanung berücksichtigt werden:

- 1) EU-Gebäudeeffizienzrichtlinie: Hocheffizienz-Gebäude-Standard bei kommunalen Neubauten ab 2019
- 2) EU-Effizienzrichtlinie: Ab 2015 werden europaweit keine HQL-Lampen mehr hergestellt
- 3) Novellierung des Erneuerbaren Wärmegesetzes (EWärmeG) in 2015: Ab 01.07.2015 sind bei Heizungssanierungen >15% Erneuerbare Energien einzusetzen. Dies betrifft auch Nichtwohngebäude

Aufgrund weiterer Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz kann die weitere mittelfristige Entlastung des Haushaltes erreicht werden.

Folgende Maßnahmen zur Änderung des Nutzerverhaltens, welche bei Umsetzung bis zu 10% Energie einsparen können, würden wir empfehlen:

- Jährliche Hausmeisterschulungen
- Gebäudebegehungen mit den Hausmeistern nach der Heizperiode
- Monatliche Kontrolle bei allen energierelevanten Gebäuden, wie z. B. Baubetriebshof, usw., in der Heizperiode
- Monatliche Ablesung aller Zähler mit Rückmeldung an die Hausmeister und Nutzer
- Einbau von nicht geeichten Wärmemengenzählern bei Pelletheizungen und Ölmengenzählern in Öl-Heizungsanlagen zur Erfassung des Wärmeverbrauchs
- Schulung von Reinigungskräften und Vereinen, welche die städtischen Einrichtungen benutzen
- Schulung von „Energiebeauftragten“ (z.B. Auszubildende)
- Schulübergreifende Energieprojekte in Zusammenarbeit mit Rektoren, Lehrkräften und Hausmeistern
- Hinweisschilder mit Tipps zum Energie einsparen