



**Kurzfassung  
Wärme-Energiebericht  
2012  
für  
47 öffentliche Gebäude  
und 1 Wohngebäude  
der Stadt Ravensburg**

Stadtwerke Ravensburg  
Wärmeservice & Energiedienstleistung  
Schussenstraße 22

88212 Ravensburg

Stadt Ravensburg  
Amt für Architektur und  
Gebäudemanagement  
Georgstraße 25  
88212 Ravensburg

## Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	3
2. Witterung .....	4
3. Ergebnisse des Energiesparens .....	5
4. Heizkosteneinsparung.....	7
5. Investitionen bis 2012.....	8
6. CO <sub>2</sub> - Emissionen.....	9
7. Schlussbetrachtung.....	9

### Anhang:

I. Übersicht aller versorgten Gebäude .....	11
II. Heizenergieverbrauch aller Gebäude.....	13

## 1. Zusammenfassung

Nach Ablauf der bestehenden Rahmenvereinbarung zum 31.12.2011 zwischen Stadtwerken und der Stadt Ravensburg, wurde mit dem Amt für Architektur und Gebäudemanagement vereinbart, dass ab dem Jahre 2012 der bisher erstellte Energiebericht nicht weiter verfasst wird.

In Zukunft werden, um die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen beurteilen zu können, einzelne Liegenschaften untersucht. Diese Untersuchung wird sich nicht nur auf die Gebäudeheizenergie, sondern auch auf den Verbrauch an elektrischer Energie, an Wasser und Energie zur Klimatisierung beziehen. Diese Untersuchung liegt zukünftig im Verantwortungsbereich des Amtes für Architektur und Gebäudemanagement. Die Stadtwerken/TWS werden hier unterstützend tätig sein.

Um aber die Entwicklung hinsichtlich der angestoßenen Maßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung weiterhin verfolgen zu können liegt Ihnen hier eine Kurzfassung der wichtigsten Ergebnisse für das Jahr 2012, vor.

Im Jahr 2012 konnte der Wärmeenergieverbrauch im Vergleich zum Referenzzeitraum Ø 1997-2001 um 20,2% reduziert werden. Witterungsbereinigt wurden im vergangenen Jahr 3.018.917 kWh Wärmeenergie weniger verbraucht.

Durch die in verschiedenster Form durchgeführten Sanierungen an Wärmeerzeugungsanlagen, an Regelungstechnik oder durch energetische Gebäudesanierung konnten in den vergangenen 11 Jahren 25 Mio. kWh Wärmeenergie eingespart werden. Mit dieser Wärmemenge könnte das Hallenbad 25 Jahre mit Wärme versorgt werden.

Im Jahr 2012 wurde das Feuerwehrhaus in Bavendorf und der Bauhof in Oberzell, welche sich bis dahin noch nicht im Bereich der Stadtwerke Ravensburg befanden, saniert und modernisiert. Zusätzlich wurde für das Kunstmuseum in Ravensburg die Wärmeerzeugung, die Klimatisierung sowie die Mess-Steuer- und Regelungsanlagen erstellt

Insgesamt wurden von 2002 bis 2012 für neue Wärmeerzeugungs- und Verteilungsanlagen einschließlich Gebäudeleittechnik ca. 2,38 Mio. € investiert.

Dem entgegen steht eine Kosteneinsparung über die vergangenen 11 Jahre durch Energieeffizienzmaßnahmen und der Umstellung des Brennstoffes von rund 2,54 Mio. €.

Zusätzlich konnte durch oben beschriebene Maßnahmen der CO<sub>2</sub> Ausstoß insgesamt um 9.996 Tonnen im Vergleich zum Referenzzeitraum Ø 1997-2001 reduziert werden.

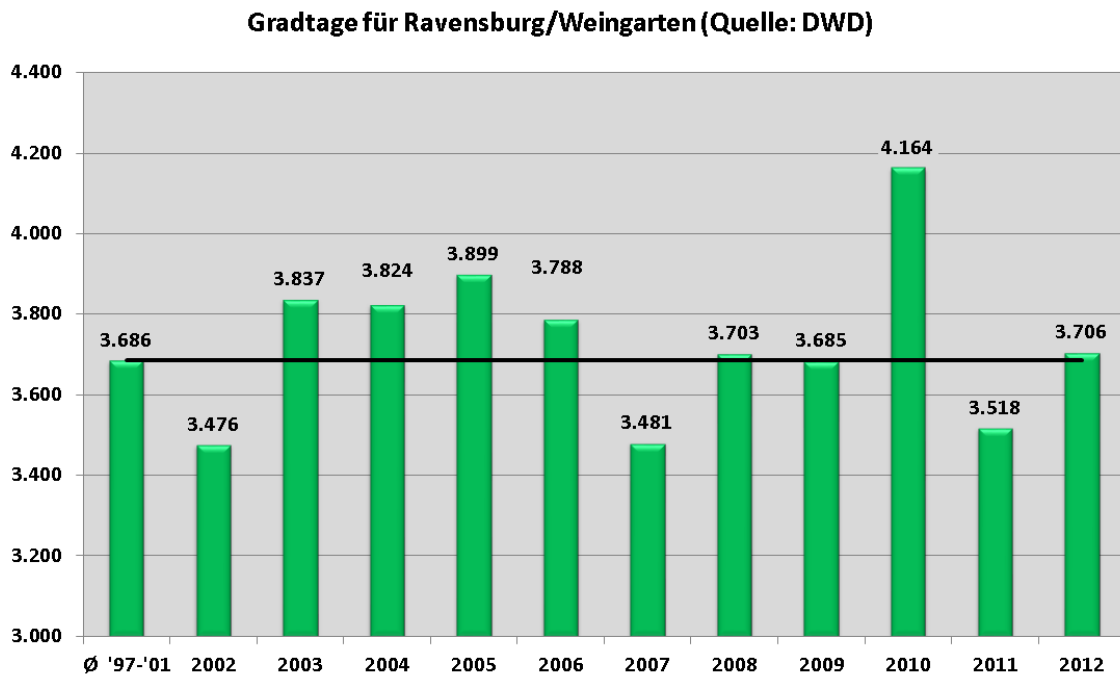
Wärmebedarf Referenzzeitraum bei 3.686 Gradtagen (Gt):	14.954.668 kWh/a
Wärmebedarf 2012 absolut	11.999.546 kWh/a
Wärmebedarf 2012 witterungsbereinigt	11.935,751 kWh/a
Anteil an SWR Wärme:	100 %
Einsparung absolut:	3.018.917 kWh/a
Einsparung prozentual:	20,2 %

## 2. Witterung

Die Gradtage werden aus der Differenz zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20 °C und dem Tagesmittel der Außenlufttemperatur vom Deutschen Wetterdienst (Meßstelle: Rungshof) gemessen und berechnet. Der Durchschnitt von 1997 bis 2001 betrug 3.686 Gradtage. Im langjährigen Durchschnitt (1984 – 2010) wurden für Ravensburg 3.834 Gradtage gemessen.

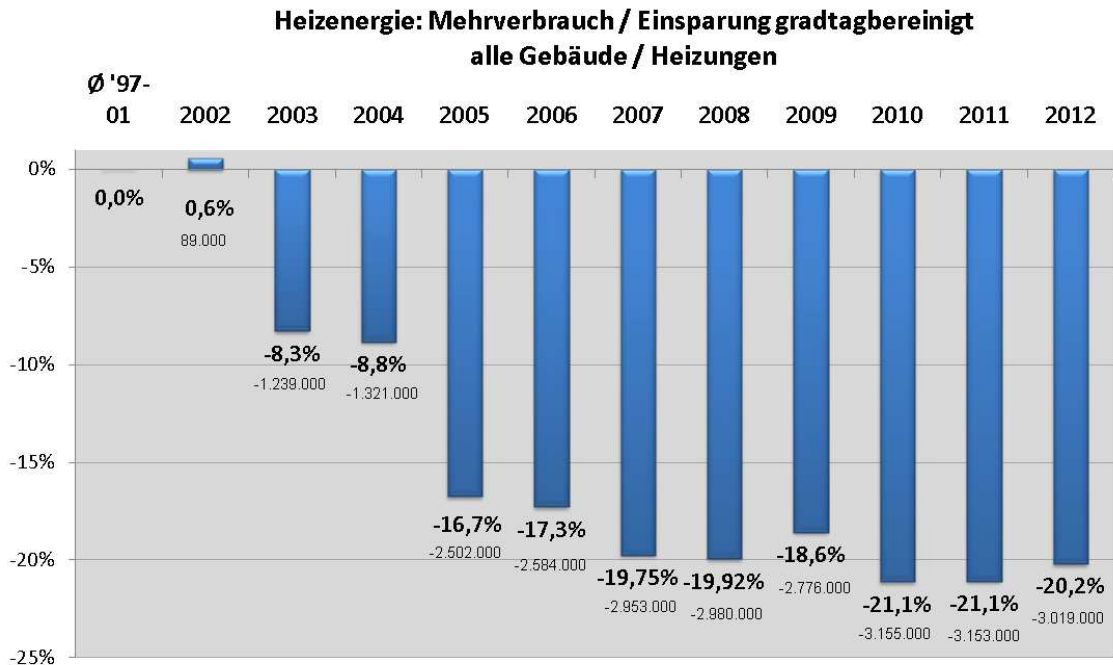
Mit Hilfe der ermittelten Gradtage werden die absoluten Verbrauchswerte der einzelnen Gebäude witterungsbereinigt dargestellt. Somit können die Jahresverbräuche der unterschiedlichen Liegenschaften ohne den Einfluss der Temperaturverhältnisse miteinander verglichen werden..

Wie aus dem untenstehenden Diagramm ersichtlich, entspricht das Jahr 2012 fast genau dem Durchschnitt des Referenzzeitraumes von 1997 – 2001.



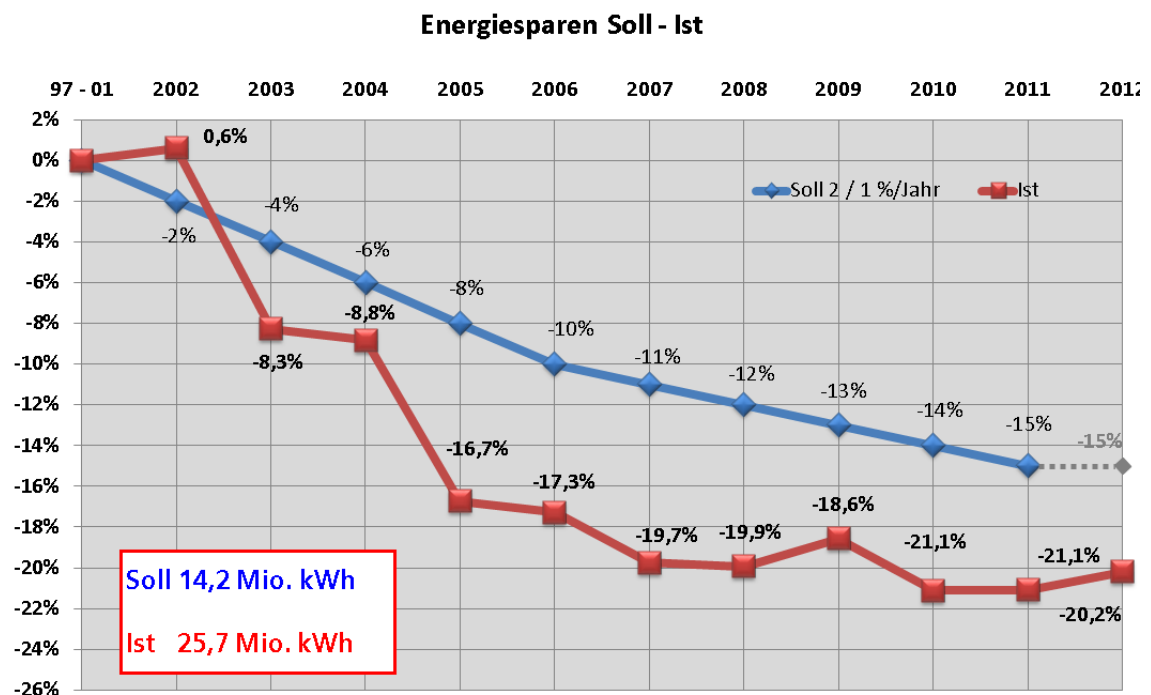
### 3. Ergebnisse des Energiesparens

Das Einsparergebnis aus den Jahren 2010 und 2011 konnte im Jahr 2012 nicht ganz erreicht werden. Im Vergleich zum Referenzzeitraum (1997–2001) wurde eine Einsparung von rund 3 Mio kWh/a oder ca. 20,2% erzielt.



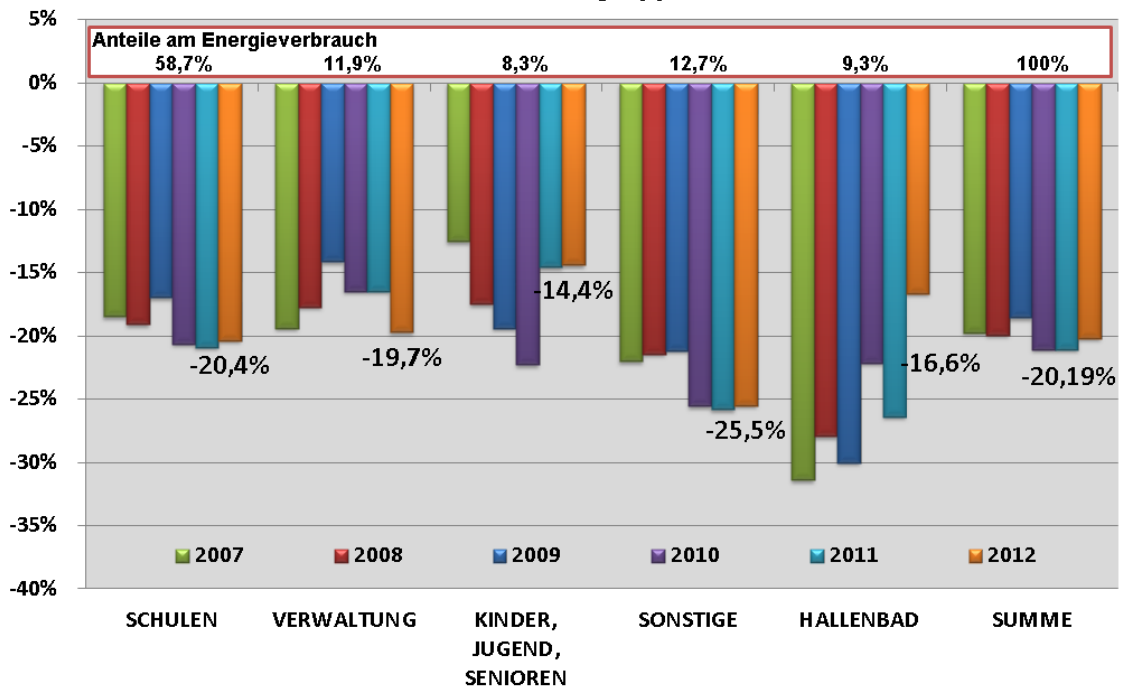
In der Rahmenvereinbarung vom Juli 2001 haben die SWR/TWS zugesagt in einem Zeitraum von 5 Jahre, jedes Jahr 2% (ab 2007 1%/a) Energie einzusparen. Dies würde für das Jahr 2011 eine aufsummierte Einsparung von 15% bedeuten. Mit dem Auslaufen der Rahmenvereinbarung wurde festgelegt, dass keine allgemeinen Einsparziele auf die Summe des Energiebedarfes vereinbart wird.

Das untenstehende Diagramm zeigt aber deutlich, dass die vereinbarten Einsparziele deutlich übertroffen wurden.



Die folgende Grafik zeigt den Verlauf der Einsparung über den Zeitraum von 2007 bis 2012. Hieraus ist ersichtlich, dass in den Bereichen Schule und Sonstige die Einsparungen aus den vergangenen Jahren gehalten werden konnten. Im Bereich Verwaltung konnte im vergangenen Jahr eine deutliche Reduzierung des Energiebedarfs gemessen werden. Hingegen wurde im Hallenbad 2012 deutlich mehr Wärmeenergie verbraucht als in den Vorjahren. Gesamtheitlich ist in der Summe aber zu erkennen, dass die Einsparungen stabil im Bereich von 20% liegen.

**Heizenergie: Einsparungen (gradtagbereinigt)  
alle Gebäudegruppen**



#### 4. Heizkosteneinsparung

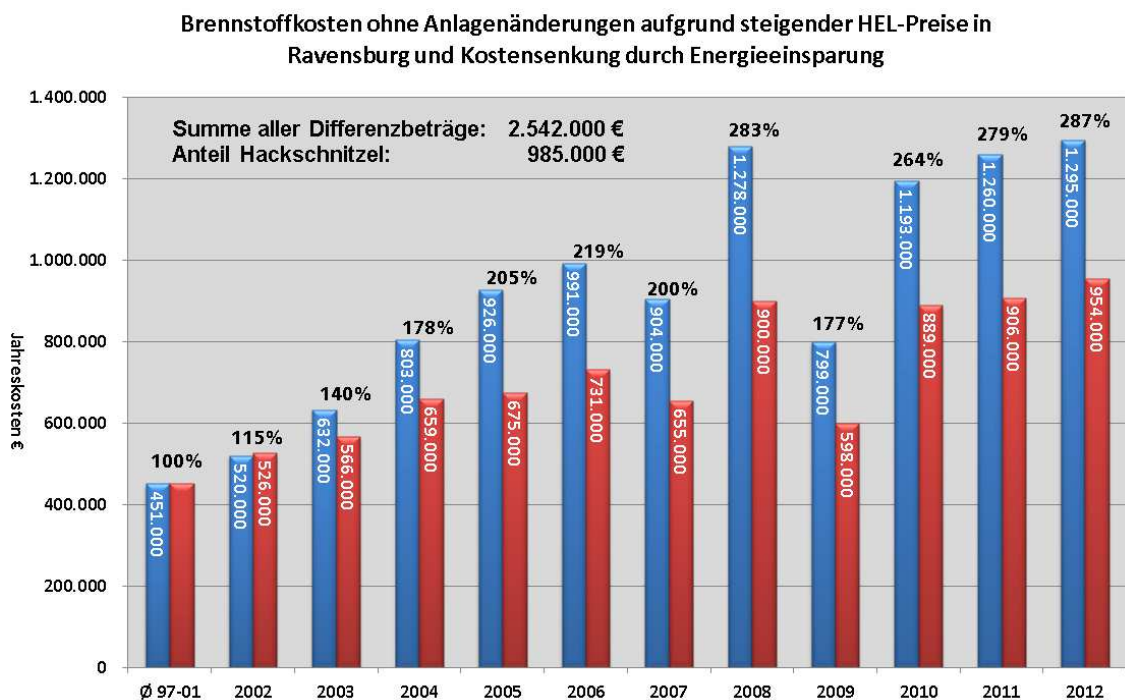
Um die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen hinsichtlich Effizienzsteigerung und Brennstoffumstellung in Zahlen darstellen zu können, werden aus Gründen der Vereinfachung die Heizkosten auf Basis der durchschnittlichen Jahreskosten für Heizölpreise berechnet.

Die verwendeten Tarife für Heizöl werden wöchentlich in der Schwäbischen Zeitung veröffentlicht. Die Hackschnitzelpreise werden mittels einer Preisgleitklausel berechnet. Der größte Preisanteil (60%) des Wärmepreises für das „Schulzentrum Gymnasien“ wird vom Hackschnitzelpreisindex bestimmt.

Die blauen Säulen des nachfolgenden Diagramms zeigen die Brennstoffkosten, die sich ergeben hätten, wenn keine Sanierungsmaßnahmen erfolgt wären. Aufgrund gestiegener Energiepreise besonders in 2008, hätte sich dieser Anteil an den Heizkosten vom Vergleichszeitraum (‘97-‘01) bis 2008 fast verdreifacht. Nach den aufgrund der Wirtschaftskrise gesunkenen Energiepreisen in 2009, erreichen diese im Jahr 2012 wieder das Niveau aus dem Jahr 2008.

Das Ergebnis der bisher durchgeführten Sanierungen zeigt sich in der roten Säule.

Im Jahr 2012 wurden Brennstoffkosten in Höhe von 341.000 € eingespart. Im Zeitraum von 2002 bis 2011 wurden insgesamt 2,54 Mio. € an Brennstoffkosten eingespart.



## 5. Investitionen bis 2012

Folgende in der Vergangenheit getätigte Investitionen sind die Grundlage für die Einsparungen des Heizenergieverbrauchs im Jahr 2012.

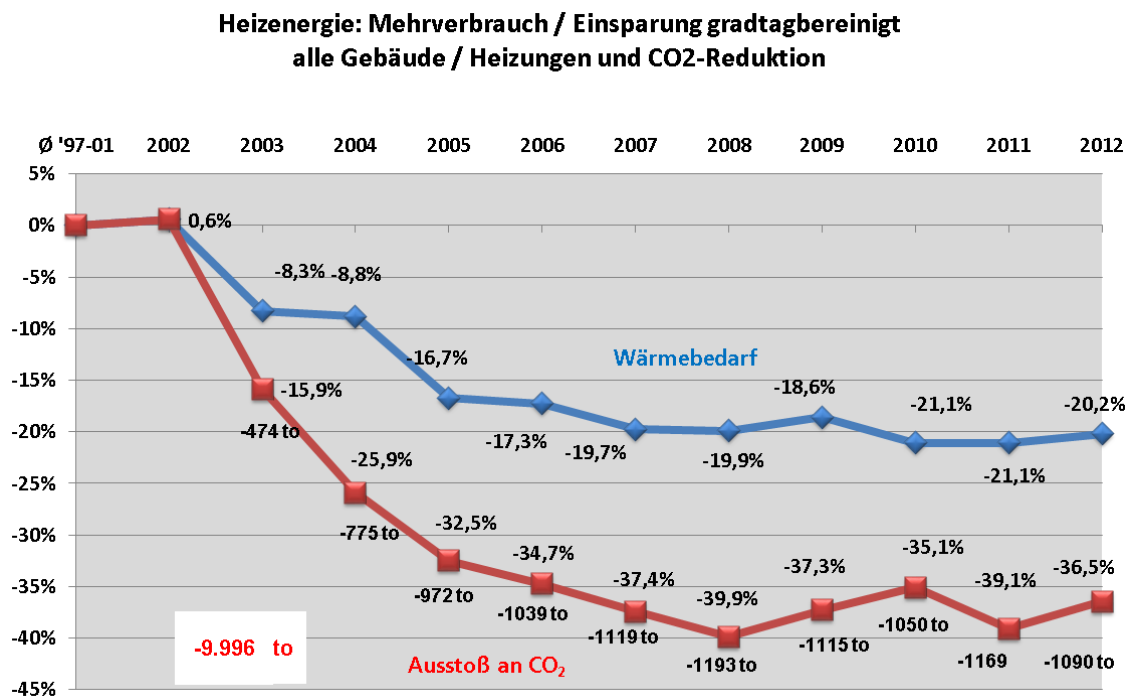
	Jahr	Investitionen €		
		Heizung	GLT	
Gebäudeleittechnik	2002 ff		23.200	
St. Christina	2002	115.000	2.300	
Kuppelnauschule	2002	187.000	2.500	
Bauhof Werkstatt	2002	13.000		
Bauhof Kanalabt.	2002	10.000		
Tiefbauamt	2002	8.000		
Schulzentrum	2003	982.000	3.000	
Westfriedhof	2003	26.000		
Wilhelmstraße	2004	307.000	5.700	1.438.000
Lüftung Konzerthaus	2004	24.700	1.400	
Lüftung/Kühlung Rathaus	2004	28.400		
CBD	2005	8.000		
Jugendhaus Möttelinstr.	2005	45.000	2.400	
Rathaus	2005	54.000	1.700	
Weststadtschule	2005	33.000	1.300	
GHS Eschach Heizkessel	2005	30.500		
GHS Eschach Pumpen	2006	5.000		
Obertorturm	2006	16.000		
KiGA Ummenwinkel	2006	21.000		
Stadtgärtnerei Verw.	2006	16.000		
Stadtkämmerei	2006	17.000		
GHS Eschach Steuerung Heizung DDC-Regelung	2007	28.400	1.600	
GHS Eschach Steuerung Lüftung DDC-Regelung	2007	22.000	1.000	
Bäderverbund Eschach	2007	73.000		
GS Weißenau Heizung+DDC-Regelung	2007	31.000	1.800	
GS Weißenau Lüftung+DDC-Regelung	2007	93.000		
Kornhaus	2008	53.000	2.000	
Halle Bauhof	2008	9.000		
KiGa Eschach	2009	3.300		
Museum Weißenau	2009	9.000		
Kletterhalle	2009	1.000	2.800	
pneumatische Reinigungsanlage HHS	2009	9.900		
Gebäudeleitreechner Neuanschaffung	2010		12.000	
Rathaus Oberhofen Sanierung Kesselanlage +DDC	2011	25.500	13.000	
<b>Summe Baumaßnahmen</b>		<b>2.304.500</b>	<b>78.000</b>	<b>2.382.500</b>



## 6. CO<sub>2</sub>- Emissionen

Durch den Einsatz von CO<sub>2</sub>-neutralem Brennstoff (Holzhackschnitzel), effizienten Energieerzeugern (BHKW) und den reduzierten Energieverbrauchswerten, ergibt sich für das Jahr 2012 ein Rückgang an CO<sub>2</sub>- Emissionen von insgesamt 1.090 Tonnen im Vergleich zum Durchschnitt des Referenzzeitraumes.

Von 2001 bis 2012 wurden in Summe 9.996 Tonnen CO<sub>2</sub> nicht in die Atmosphäre emittiert.



## 7. Schlussbetrachtung

Die vereinbarten Einsparziele wurden bis zum Jahre 2011 mehr als erreicht. Die Sanierungsmaßnahmen haben jedoch nicht nur aus ökologischer Sicht Erfolg, sondern auch wirtschaftlich betrachtet, können die Brennstoffkosteneinsparungen als Erfolg verzeichnet werden.

Der leichte Rückgang der Einsparungen in 2012 zeigt, dass die anfänglich großen Erfolge nach 11 Jahren nicht mehr zu erreichen sind. Die Anstrengungen die hierzu notwendig wären, würden erhebliche Investitionskosten mit sich bringen.

Die technischen Optimierungen werden aber auch in Zukunft weiter verfolgt und umgesetzt. Die Altersstruktur der Kesselanlagen konnte in den vergangenen Jahren sukzessive verbessert werden, jedoch sind noch immer nicht alle Altlasten beseitigt. Somit werden die SWR weiterhin kontinuierlich an der Sanierung der bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen arbeiten.

Nach wie vor liegt ein nachhaltiges Einsparpotential in der Umsetzung energetischer Gebäudesanierungen. Es empfiehlt sich auch, weitergehende Investitionen in die Wärmeerzeugungsanlagen jeweils mit energetischen Sanierungen zu verbinden. Durch den Minderverbrauch sanierter Gebäude reduziert sich die Dimensionierung neuer Kesselanlagen; alternative technische Lösungen zur Wärmebereitung und -verteilung

können in Betracht gezogen werden. Die kombinierte Betrachtungsweise findet Eingang in der neuen Form des Energieberichtswesens.

Das Energiedatenmanagement wird weiterhin in der bestehenden Form weitergeführt, ebenso werden auch diverse Wärmeerzeuger, Regelgruppen und Heizkreisverteilungen unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten erneuert. Der erreichten Standard bei den Wärmeerzeugungsanlagen muss erhalten und dort wo notwendig, auch erweitert werden. Dies bedarf auch in Zukunft der Bemühungen aller Beteiligten.

## Anhang:

## I. Übersicht aller versorgten Gebäude

Ifd . Nr.	Objekt Nr.	Gebäude	Heizenergie	Fläche neu m <sup>2</sup>	Kessel-Leistung kW	Kessel Stck.	Verbrauch 2012 bereinigt kWh/a	spez. Wärmebedarf kWh/a+m <sup>2</sup>
<b>SCHULEN</b>								
1	2-140	St. Christina	Erdgas	3.888	360	2	370.799	95
2	2-020	Kuppelnauschule	Erdgas	7.299	1.200	2	691.228	95
3	2-030	Weststadtschule	Erdgas	5.514	1.613	2	410.085	74
4	2-080	Realschule	Erdgas	3.551	736	3	346.954	98
5	2-100	Spohn-/AE-Gymnasium mit Turnhalle	Nahwärme	9.496	0	0	1.263.658	133
6	2-010	Neuwiesenschule	Nahwärme	7655,67	0	0	997.170	130
7	2-110	Welfengymnasium	HHS/Erdgas	7.857	2.200	5	989.445	126
8	2-090	Volkshochschule	Nahwärme	2.667	0	0	226.558	85
9		GHS Eschach m. Halle u. HaBa	Erdgas	5.375	500	2	821.719	153
10		GS Weißenau mit TuF	Erdgas	3.121	482	2	426.259	137
<b>TURN-/SPORTHALLEN</b>								
11	2-130	Turnhalle (Rote Halle)	Nahwärme	1.185	0	0	106.322	90
12	2-120	Sporthalle	Nahwärme	1.938	0	0	352.870	182
<b>VERWALTUNG</b>								
13	7-090	Bauhof: Verw, E-Werkstatt	Erdgas	1.183	170	1	225.732	191
14	7-091	Stadtgärtnerei: Verwaltung	Erdgas	90	33	1	26.445	294
15	0-020	Rathaus	Erdgas	2.220	200	1	266.621	120
16	0-021	Räuchlehaus	Erdgas	357	64	1	40.215	113
17	0-040	Lederhaus	Erdgas	916	105	1	112.203	122
18	0-050	Controlling Baudezernat (CBD)	Erdgas	380	40	1	57.630	152
19	0-060	Tiefbauamt	Erdgas	407	40	1	45.502	112
20	0-070	Baudezernat	Erdgas	850	95	1	79.774	94
21	0-080	Bauordnungsamt	Erdgas	218	22	1	17.399	80
22	0-090	Hochbauamt	Erdgas	357	42	1	66.853	187
23	0-100	Stadtkämmerei	Erdgas	1.504	150	1	203.830	136
24		Rathaus Eschach	Erdgas	720	180	1	172.823	240
<b>KINDER, JUGEND, SENIOREN</b>								
25	4-060	Jugendtreff Weststadt	Erdgas	439	64	1	55.499	126
26	4-031	KiGa St. Felicitas	Erdgas	479	24	1	47.239	99
27	4-032	KiGa Hochberg	Erdgas	225	35	1	71.555	318
29	4-010	Jugendhaus Möttelinstrasse	Erdgas	757	100	1	58.968	78
30	4-030	KiGa Hirschgraben	Erdgas	1.033	174	1	181.892	176
31	4-020	Seniorentreff Hirschgraben	Erdgas	588	58	1	80.333	137

32	4-050	Spielstube Ummenwinkel	Erdgas	130	25	1	37.694	290
33		Obertorturm	Erdgas	135	25	1	35.952	266
34		KiGa Eschach	Erdgas	560	55	1	61.554	110
35		KiGa Bavendorf	Pellets	319	50	1	48.242	151
36		Kletterhalle / TSB	Erdgas	2.000	395	1	315.197	158
<b>SONSTIGE</b>								
37	7-092	Bauhof; Kanalbau	Erdgas	256	43	1	49.029	192
38	7-003	Westfriedhof	Erdgas	665	100	1	86.872	131
39	7-091	Bauhof: Werkstatt	Erdgas	1.006	110	1	111.757	111
40	7-093	Stadtgärtnerei: Gewächshaus	Erdgas	400	81	1	99.633	249
41	3-040	Kornhaus	Erdgas	2.148	306	2	254.489	118
42	3-020	Stadtarchiv	Erdgas	707	73	1	68.317	97
43	7-020	Konzerthaus	Erdgas	1.866	0	0	263.732	141
44		Markstraße 51	Erdgas	828	102	1	141.516	171
45	3-050	Altes Theater	Erdgas	1.227	100	2	93.365	76
46		Museum Weißenau	Erdgas	439	33	1	30.371	69
47		Feuerwehr Salzstadel	Erdgas	2.873	420	2	314.660	110

<b>HALLENBAD</b>								
49	5-030	Hallenbad	Erdgas	1.634	1.900	3	1.109.795	679

## II. Heizenergieverbrauch aller Gebäude

Gebäude	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2012 [kWh]	Verbrauch 2012 gradtagbereinigt [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [ % ]	Bemerkungen
<b>Gradtage</b>	<b>3.686</b>	<b>3.706</b>	<b>3.686</b>			
<b>SCHULEN</b>						
St. Christina	475.691	372.781	370.799	-104.892	-22,1%	Regelung neu
Kuppelnauschule	1.087.017	694.922	691.228	-395.789	-36,4%	Heizung einreguliert
Weststadtschule	549.423	412.277	410.085	-139.338	-25,4%	
Realschule	420.645	348.808	346.954	-73.692	-17,5%	Heizung+Regelung neu
Spohn-/AEG-Gymnasium	1.485.743	1.270.412	1.263.658	-222.085	-14,9%	
Neuwiesenschule	1.086.978	1.002.500	997.170	-89.808	-8,3%	
Welfengymnasium	1.084.190	994.734	989.445	-94.745	-8,7%	Heizung neu
VHS	224.659	227.769	226.558	1.899	0,8%	Heizung neu
GHS Eschach	1.197.922	826.111	821.719	-376.203	-31,4%	NT-Kessel vom Bauhof
GS Weißenau	638.565	428.537	426.259	-212.306	-33,2%	Kessel repariert
<b>Summe</b>	<b>8.250.833</b>	<b>6.578.851</b>	<b>6.543.875</b>	<b>-1.706.958</b>	<b>-20,7%</b>	
<b>TURN-/SPORTHALLE</b>						
Turnhalle	247.618	106.890	106.322	-141.296	-57,1%	Wärmeversorgung SZ
Sporthalle	294.415	354.756	352.870	58.455	19,9%	Wärmeversorgung SZ
<b>Summe</b>	<b>542.033</b>	<b>461.646</b>	<b>459.192</b>	<b>-82.842</b>	<b>-15,3%</b>	
<b>VERWALTUNG</b>						
Bauhof	278.832	226.939	225.732	-53.099	-19,0%	Brenner neu
Verwaltung Gärtnerei	44.230	26.586	26.445	-17.785	-40,2%	Gas-Brennwertkessel neu
Rathaus RV	371.122	268.046	266.621	-104.501	-28,2%	Kessel+Regelung neu
Räuchlehaus	48.961	40.430	40.215	-8.746	-17,9%	neue Pumpe
Lederhaus Mar.35	123.586	112.803	112.203	-11.383	-9,2%	neue Pumpen
CBD Seestr.32/1	64.759	57.938	57.630	-7.129	-11,0%	Brennwertkessel neu
Tiefbauamt Seestr.36	83.140	45.745	45.502	-37.638	-45,3%	Brennwertkessel neu
Baudezernat Seestr.32	106.129	80.200	79.774	-26.355	-24,8%	Regelung optimiert
BOA Seestr. 32/2	23.114	17.492	17.399	-5.715	-24,7%	Aussenfühler neu
Hochbauamt Seestr.7	53.203	67.210	66.853	13.650	25,7%	Gasbrenner neu
Stadtkämmerei	209.345	204.919	203.830	-5.515	-2,6%	Kessel+Regelung neu
Rathaus Eschach	231.360	173.747	172.823	-58.537	-25,3%	Kessel+Regelung neu
<b>Summe</b>	<b>1.637.780</b>	<b>1.322.055</b>	<b>1.315.026</b>	<b>-322.754</b>	<b>-19,7%</b>	
<b>KINDER, JUGEND, SENIOREN</b>						
Jugendtreff	74.824	55.796	55.499	-19.325	-25,8%	Regelung neu

Weststadt						
KiGa St. Felicitas	38.835	47.491	47.239	8.403	21,6%	Heizung einreguliert
KiGa Hochberg	51.248	71.937	71.555	20.307	39,6%	
Jugendhaus Möttelinstrasse	146.490	59.283	58.968	-87.523	-59,7%	Heizung+Regelung neu
KiGa Hirschgraben	152.461	182.864	181.892	29.431	19,3%	
Seniorentreff Hirschgraben	74.825	80.762	80.333	5.508	7,4%	
Spielstube Ummenwinkel	22.021	37.895	37.694	15.673	71,2%	Heizung neu
Obertorturm	24.379	36.144	35.952	11.573	47,5%	Heizung neu
KiGa Eschach	87.613	61.883	61.554	-26.059	-29,7%	NT-Kessel vom Bauhof
KiGa Bavendorf	77.069	48.500	48.242	-28.827	-37,4%	Kessel repariert
TSB + Kletterhalle	411.311	316.882	315.197	-96.114	-23,4%	
<b>Summe</b>	<b>1.161.075</b>	<b>999.437</b>	<b>994.124</b>	<b>-166.952</b>	<b>-14,4%</b>	
<b>SONSTIGE</b>						
Bauhof: Kanalbau	53.461	49.291	49.029	-4.432	-8,3%	Neubau Nahwärme
Westfriedhof	119.743	87.336	86.872	-32.872	-27,5%	Öl -> Gas BW-Kessel
Bauhof: Werkstatt	280.825	112.354	111.757	-169.069	-60,2%	Öl --> Gas NT-Kessel
Stadtgärtnerei: Gewächshaus	115.773	100.166	99.633	-16.140	-13,9%	neuer Brenner
Kornhaus	265.392	255.849	254.489	-10.903	-4,1%	1 Kessel + Verteilung neu DDC-Regelung GLT
Stadtarchiv	107.397	68.682	68.317	-39.080	-36,4%	
Konzerthaus	317.915	265.141	263.732	-54.183	-17,0%	=Nahwärme WS
Marktstraße 51	153.595	142.272	141.516	-12.080	-7,9%	Regelung repariert
Altes Theater M15	228.660	93.864	93.365	-135.295	-59,2%	Kessel neu
Museum Weißenau	48.976	30.533	30.371	-18.606	-38,0%	BW-Kessel neu
Feuerwehr Salzstadel	340.020	316.342	314.660	-25.360	-7,5%	neue Heizungsanlage
Summe	2.031.758	1.521.830	1.513.739	-518.019	-25,5%	
<b>HALLENBAD</b>	1.331.188	1.115.727	1.109.795	-221.392	-16,6%	BW-Kessel + Regelung neu
<b>Gesamtsumme</b>	<b>14.954.668</b>	<b>11.999.546</b>	<b>11.935.751</b>	<b>-3.018.917</b>	<b>-20,2%</b>	