



**Kurzfassung  
Wärme-Energiebericht  
2013  
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 2013.....	8
6. CO <sub>2</sub> - Emissionen.....	9
7. Schlussbetrachtung.....	9

### Anhang:

I. Heizenergieverbrauch aller Gebäude.....	11
--	----

## 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 2013, vor.

Im Jahr 2013 konnte der Wärmeenergieverbrauch im Vergleich zum Referenzzeitraum Ø 1997-2001 um 19,6% reduziert werden. Witterungsbereinigt wurden im vergangenen Jahr 2.927.885 kWh Wärmeenergie weniger verbraucht.

Durch die in verschiedenster Form durchgeführten Sanierungen an Wärmeerzeugungsanlagen, an Regelungstechnik oder durch energetische Gebäudesanierung konnten in den vergangenen 12 Jahren 28 Mio. kWh Wärmeenergie eingespart werden.

Im Jahr 2013 wurde die Wärmeerzeugung des Montessori-Kinderhaus Hirschgraben und die komplette Technikzentrale des Wohnhauses in der Markstraße 51 saniert und modernisiert.

Insgesamt wurden von 2002 bis 2013 für neue Wärmeerzeugungs- und Verteilungsanlagen einschließlich Gebäudeleittechnik ca. 2,4 Mio. € investiert.

Dem entgegen steht eine Kosteneinsparung über die vergangenen 12 Jahre durch Energieeffizienzmaßnahmen und der Umstellung des Brennstoffes von rund 2,84 Mio. €.

Zusätzlich konnte durch oben beschriebene Maßnahmen der CO<sub>2</sub> Ausstoß insgesamt um 11.115 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	12.676.774 kWh/a
Wärmebedarf 2012 witterungsbereinigt	12.026.783 kWh/a
Einsparung absolut:	2.927.885 kWh/a
Einsparung prozentual:	19,6 %

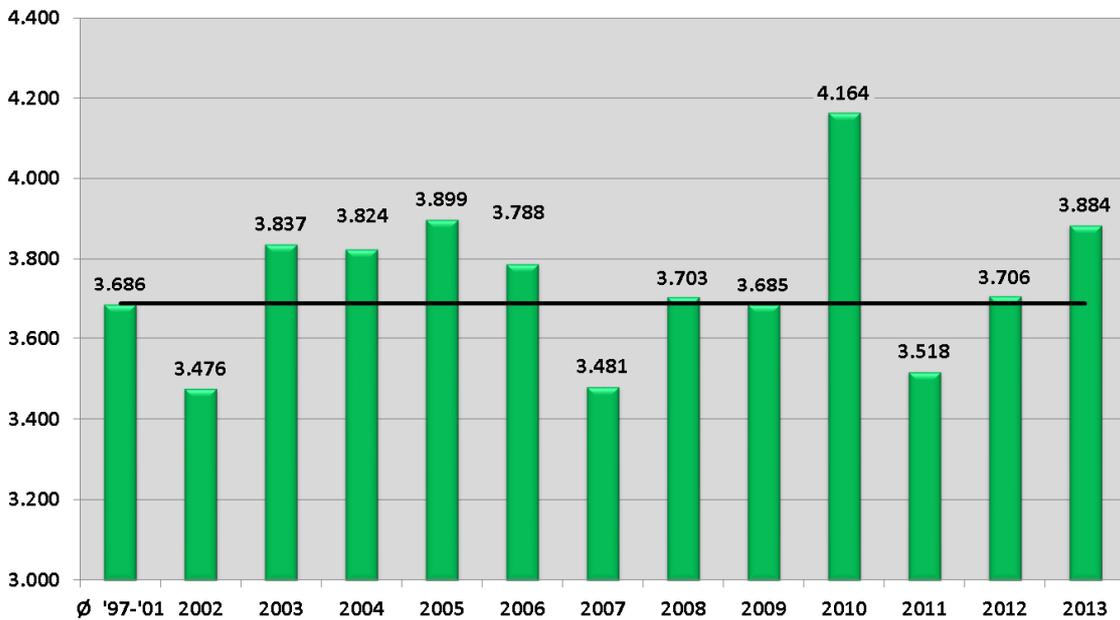
## 2. Witterung

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.

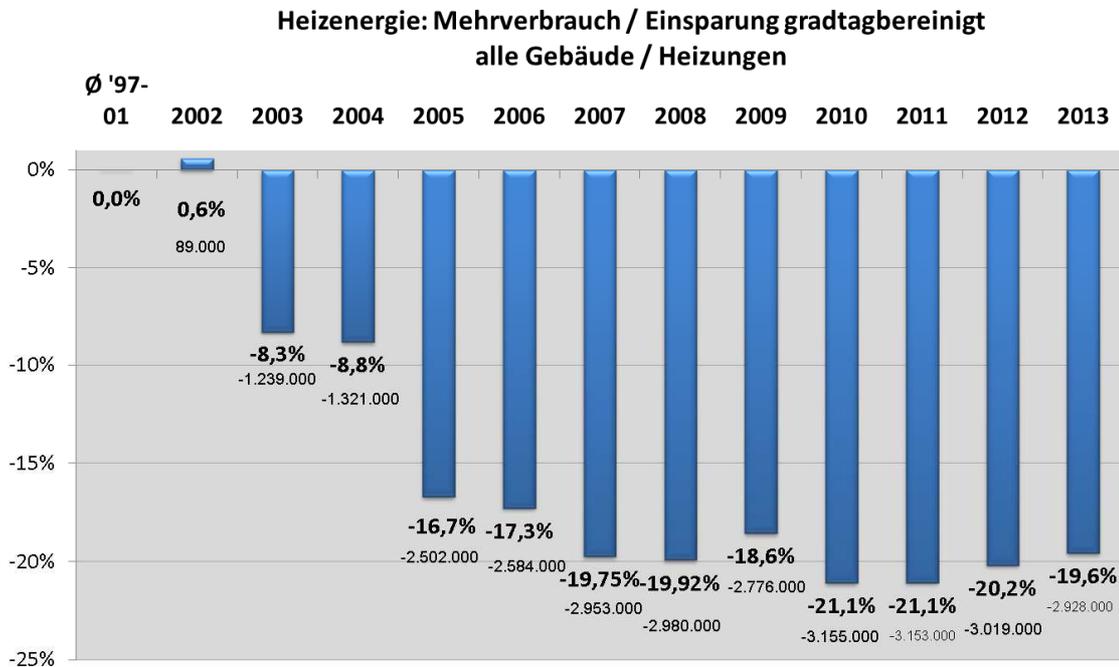
Für das Jahr 2013 wurden 3.884 Gradtage für Ravensburg ermittelt.

**Gradtage für Ravensburg/Weingarten (Quelle: DWD)**



### 3. Ergebnisse des Energiesparens

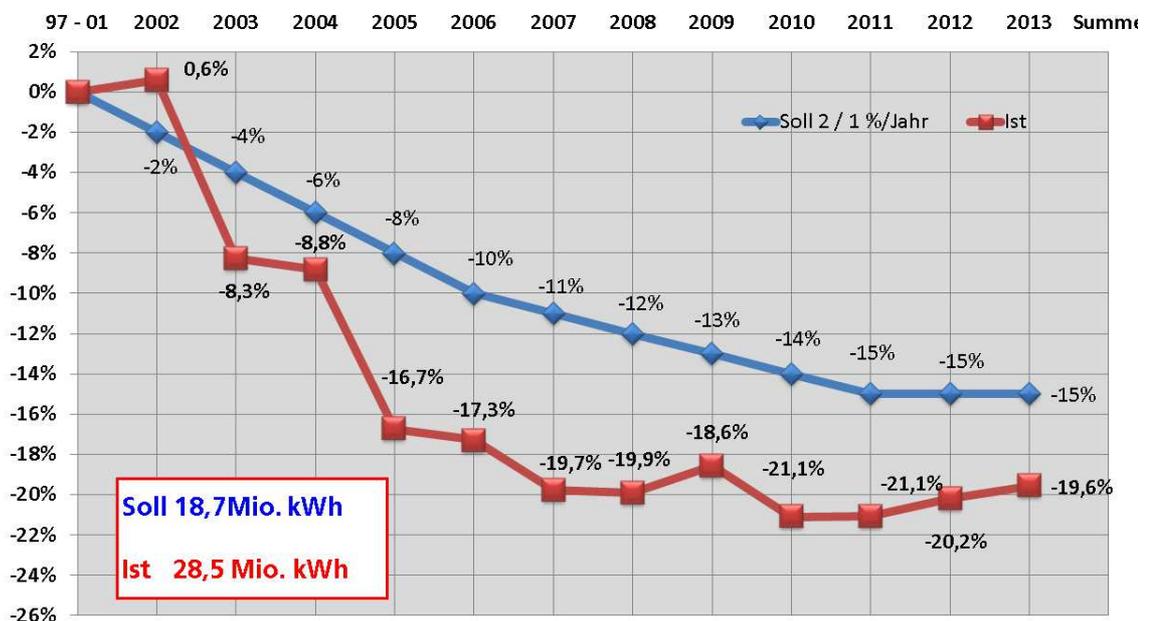
Die Einsparung im Jahr 2013 beläuft sich auf knapp 2,93 Mio. kWh/a. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung von 19,6 %. Das Ergebnis ist leicht rückläufig aber es bewegt sich auf einem stabilen Niveau um 20 %/a.



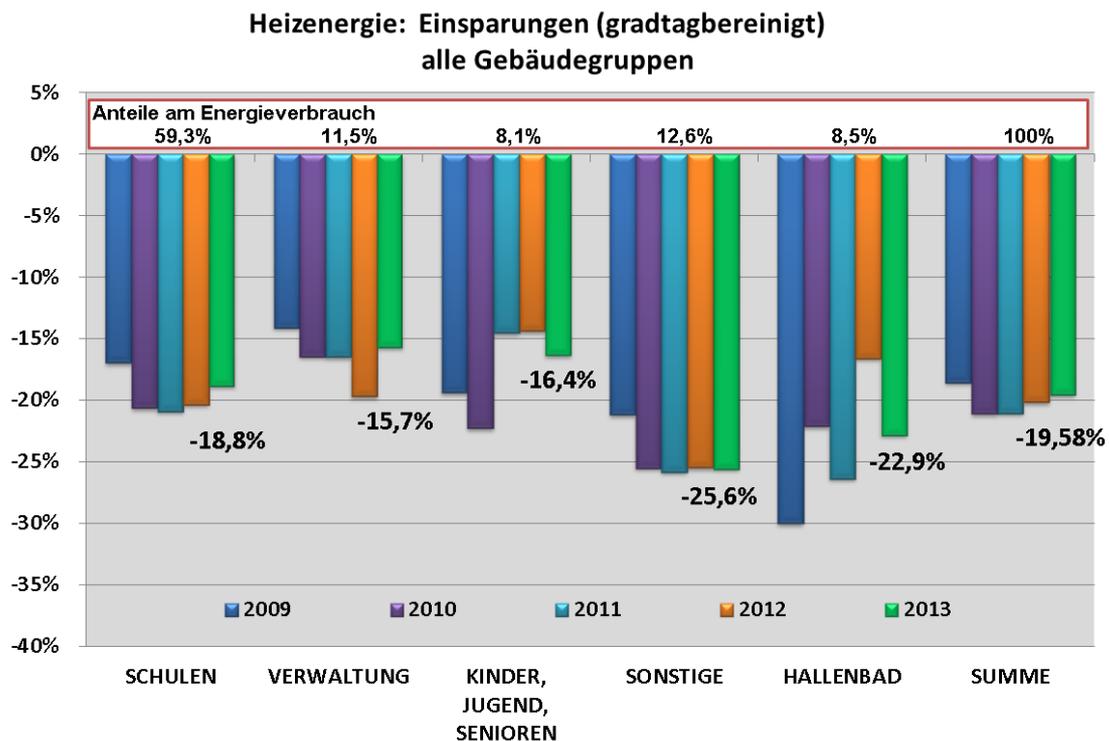
In der Rahmenvereinbarung vom Juli 2001 haben die SWR/TWS zugesagt in einem Zeitraum von 5 Jahre, jedes Jahr 2% (ab 2007: 1%/a) Energie einzusparen. Dies würde für das Jahr 2011 eine aufsummierte Einsparung von 15% bedeuten. Mit dem Auslaufen der Rahmenvereinbarung wurde festgelegt, dass kein allgemeines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

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

**Energiesparen Soll - Ist**



Die folgende Grafik zeigt den Verlauf der Einsparung über den Zeitraum von 2009 bis 2013. Hieraus ist ersichtlich, dass in den Bereichen Schule und Verwaltung die Einsparungen leicht rückläufig sind. Im Bereich Kinder, Jugend und Senioren sowie im Bereich Sonstiges konnte das Ergebnis aus dem Vorjahr gehalten werden. Im Hallenbad konnte der leicht gestiegene Energiebedarf aus dem Jahr 2012 wieder verringert und die Einsparung deutlich verbessert werden. Gesamtheitlich ist in der Summe aber zu erkennen, dass die Einsparungen stabil im Bereich von 20% liegen.



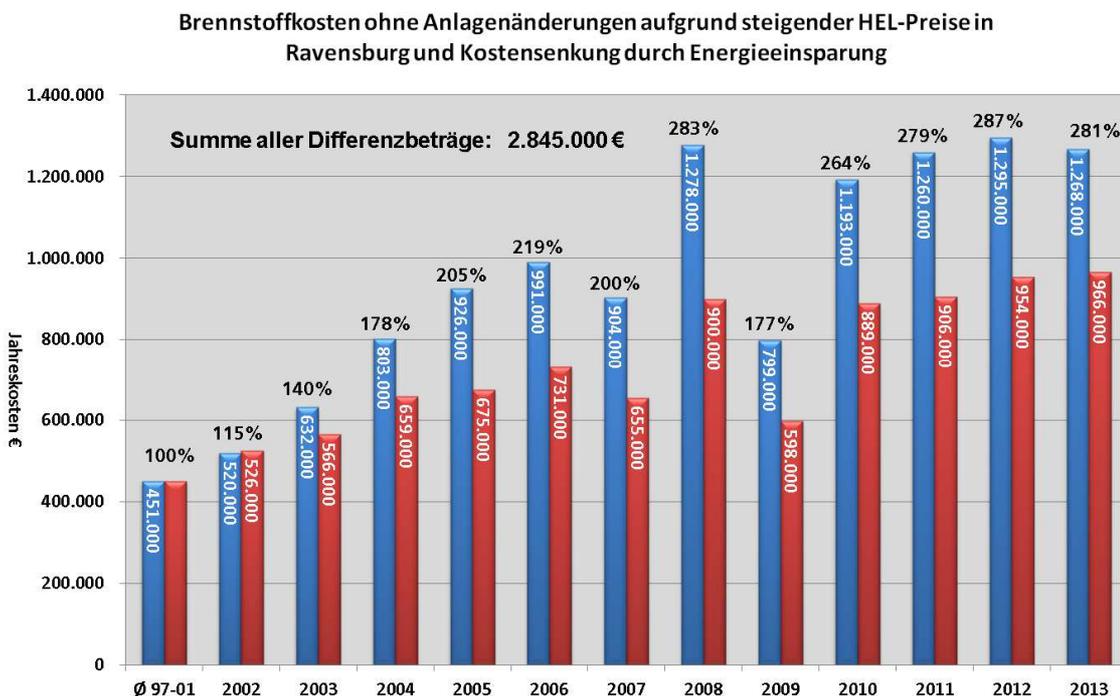
#### 4. Heizkosteneinsparung

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. Im Jahr 2013 waren die Einsparergebnisse nicht mehr ganz auf dem Niveau des Jahres 2012. Grund hierfür sind die leicht fallenden Heizölpreise und gestiegene Bezugskosten für Holz hackschnitzel.

Das Ergebnis der bisher durchgeführten Sanierungen zeigt sich in der roten Säule. Im Jahr 2013 wurden Brennstoffkosten in Höhe von 302.000 € eingespart. Im Zeitraum von 2002 bis 2013 wurden Insgesamt 2,845 Mio. € an Brennstoffkosten aufgrund von Sanierungsmaßnahmen und Brennstoffumstellungen eingespart.



## 5. Investitionen bis 2013

Folgende in der Vergangenheit getätigte Investitionen sind die Grundlage für die Einsparungen des Heizenergieverbrauchs im Jahr 2013.

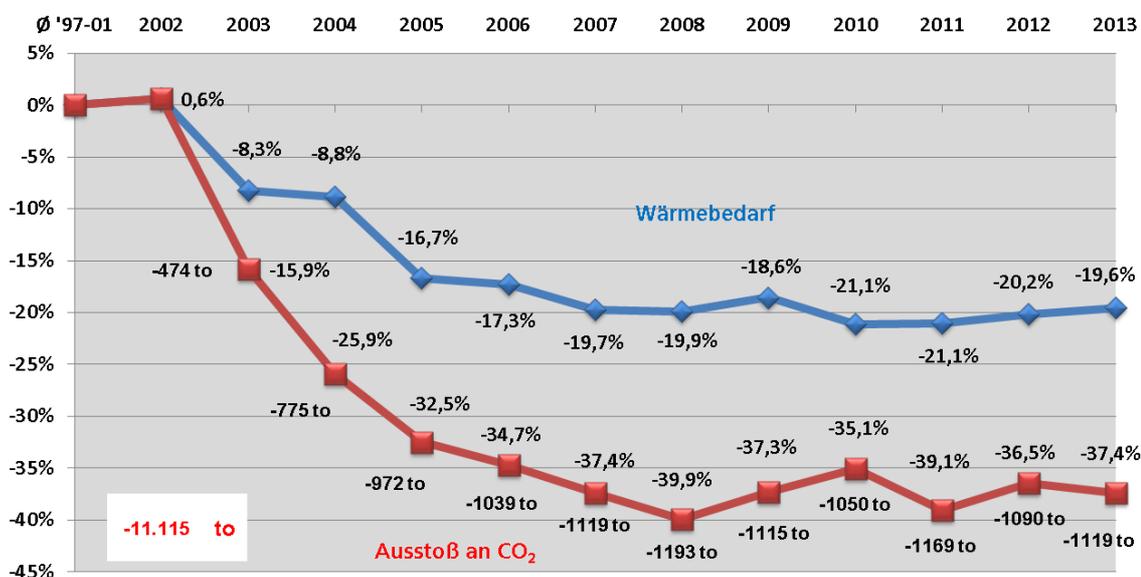
	Jahr	Investitionen €		
		Heizung	GLT	
Gebäudeleittechnik	2002 ff		23.200	
St. Christina	2002	115.000	2.300	
Kuppelnauschule	2002	187.000	2.500	
Bauhof Werkstatt	2002	13.000		
Bauhof Kanalabt.	2002	10.000		
Tiefbauamt	2002	8.000		
Schulzentrum	2003	982.000	3.000	
Westfriedhof	2003	26.000		
Wilhelmstraße	2004	307.000	5.700	
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		
Gebäudeleitrechner Neuanschaffung	2010		12.000	
Rathaus Oberhofen Sanierung Kesselanlage +DDC	2011	25.500	13.000	
Wohngeb. Marktstr. 51, Kesselsanierung	2013	20.400		
Kiga Hirschgraben Sanierung Kesselanlage +DDC	2013	22.800		
<b>Summe Baumaßnahmen</b>		<b>2.347.700</b>	<b>78.000</b>	<b>2.425.700</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 2013 ein Rückgang an CO<sub>2</sub>- Emissionen von insgesamt 1.119 Tonnen im Vergleich zum Durchschnitt des Referenzzeitraumes.

Von 2001 bis 2013 wurden in Summe 11.115 Tonnen CO<sub>2</sub> nicht in die Atmosphäre emittiert.

Heizenergie: Mehrverbrauch / Einsparung gradtagbereinigt  
alle Gebäude / Heizungen und CO<sub>2</sub>-Reduktion



## 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 2013 zeigt, dass die anfänglich großen Erfolge nach 12 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. Zusätzlich werden auch immer noch weitere Anlagen die bisher noch nicht durch die SWR betreut wurden von der Stadt Ravensburg an die SWR übergeben. Im Jahr 2014 werden zwei Großprojekte durch die SWR umgesetzt. Zum einen die Schule und Sporthalle Oberzell, welche zukünftig nicht mehr durch Heizöl und Erdgas beheizt wird, sondern durch den CO<sub>2</sub>-neutralen Brennstoff Holzpellets in Verbindung mit Erdgas.

Weiter wird im Jahr 2014 der Nahwärmeverbund Eissporthalle aufgebaut. Hier wird die Eissporthalle zukünftig durch ein hocheffizientestes BHKW mit Strom und Wärme versorgt.

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. Heizenergieverbrauch aller Gebäude

Gebäude Gradtage	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2013 [kWh]	Verbrauch 2013 gradtag- bereinigt [kWh]	Ein- sparung/ Mehr- verbrauch [kWh]	Ein- sparung/ Mehr- verbrauch [ % ]
	<b>3685,8</b>	<b>3885</b>	<b>3685,8</b>		
<b>SCHULEN</b>					
<b>St. Christina</b>	475.691	428.900	406.909	-68.782	-14,46%
<b>Kuppelnauschule</b>	1.087.017	709.237	672.871	-414.146	-38,10%
Weststadtschule	549.423	448.737	425.728	-123.695	-22,51%
<b>Realschule</b>	420.645	385.375	365.615	-55.030	-13,08%
Spohn-/AE-Gymnasium	1.485.743	1.269.377	1.204.291	-281.452	-18,94%
<b>Neuwiesenschule</b>	1.086.978	1.131.000	1.073.009	-13.969	-1,29%
Welfengymnasium	1.084.190	1.054.787	1.000.704	-83.486	-7,70%
VHS	224.659	261.169	247.778	23.119	10,29%
GHS Eschach	1.197.922	940.703	892.469	-305.452	-25,50%
GS Weißenau	638.565	422.469	400.807	-237.757	-37,23%
<b>Summe</b>	<b>8.250.833</b>	<b>7.051.755</b>	<b>6.690.183</b>	<b>-1.560.650</b>	<b>-18,92%</b>
<b>TURN-/SPORTHALLE</b>					
Turnhalle	247.618	130.486	123.796	-123.822	-50,01%
Sporthalle	294.415	339.488	322.081	27.666	9,40%
<b>Summe</b>	<b>542.033</b>	<b>469.974</b>	<b>445.877</b>	<b>-96.157</b>	<b>-17,74%</b>
<b>VERWALTUNG</b>					
Bauhof	278.832	286.513	271.822	-7.009	-2,51%
Verwaltung Gärtnerei	44.230	26.022	24.688	-19.542	-44,18%
Rathaus RV	371.122	293.829	278.763	-92.358	-24,89%
Räuchlehaus	48.961	42.188	40.025	-8.936	-18,25%
Lederhaus Mar.35	123.586	123.751	117.406	-6.180	-5,00%
CBD Seestr.32/1	64.759	59.971	56.896	-7.863	-12,14%
Tiefbauamt Seestr.36	83.140	49.883	47.325	-35.815	-43,08%
Baudezernat Seestr.32	106.129	85.610	81.220	-24.909	-23,47%
BOA Seestr. 32/2	23.114	20.062	19.033	-4.080	-17,65%
Hochbauamt Seestr.7	53.203	66.456	63.049	9.846	18,51%
Stadtkämmerei	209.345	223.814	212.338	2.993	1,43%
Rathaus Eschach	231.360	177.180	168.095	-63.265	-27,34%
<b>Summe</b>	<b>1.637.780</b>	<b>1.455.279</b>	<b>1.380.661</b>	<b>-257.119</b>	<b>-15,70%</b>

<b>KINDER, JUGEND, SENIOREN</b>					
Jugendtreff Weststadt	74.824	52.422	49.734	-25.090	-33,53%
KiGa St. Felicitas	38.835	51.135	48.513	9.678	24,92%
KiGa Hochberg	51.248	74.427	70.611	19.363	37,78%
Jugendhaus Möttelinstrasse	146.490	66.252	62.855	-83.635	-57,09%
KiGa Hirschgraben	152.461	145.880	138.400	-14.061	-9,22%
Seniorentreff Hirschgraben	74.825	83.083	78.823	3.998	5,34%
Spielstube Ummenwinkel	22.021	41.968	39.816	17.796	80,81%
Obertorturm	24.379	41.283	39.166	14.788	60,66%
KiGa Eschach	87.613	74.161	70.358	-17.254	-19,69%
KiGa Bavendorf	77.069	46.101	43.737	-33.332	-43,25%
TSB + Kletterhalle	411.311	346.802	329.020	-82.291	-20,01%
<b>Summe</b>	<b>1.161.075</b>	<b>1.023.514</b>	<b>971.034</b>	<b>-190.041</b>	<b>-16,37%</b>
<b>SONSTIGE</b>					
Bauhof: Kanalbau	53.461	96.987	92.014	38.553	72,11%
Westfriedhof	119.743	82.250	78.033	-41.710	-34,83%
Bauhof: Werkstatt	280.825	113.388	107.574	-173.251	-61,69%
Stadtgärtnerei: Gewächshaus	115.773	75.493	71.622	-44.151	-38,14%
Kornhaus	265.392	276.049	261.895	-3.497	-1,32%
Stadtarchiv	107.397	71.609	67.937	-39.460	-36,74%
Konzerthaus	317.915	264.632	251.063	-66.852	-21,03%
Marktstraße 51	153.595	106.658	101.189	-52.406	-34,12%
Altes Theater M15	228.660	135.373	128.432	-100.228	-43,83%
Museum Weißenau	48.976	32.940	31.251	-17.725	-36,19%
Feuerwehr Salzstadel	340.020	338.357	321.008	-19.012	-5,59%
<b>Summe</b>	<b>2.031.758</b>	<b>1.593.736</b>	<b>1.512.019</b>	<b>-519.740</b>	<b>-25,58%</b>