Stadtwerke Ravensburg

Wärme-Energiebericht 2009

für 48 öffentliche Gebäude und 1 Wohngebäude der Stadt Ravensburg

Stadtwerke Ravensburg
Wärmeservice
Schussenstraße 22

88212 Ravensburg

Stadt Ravensburg
Amt für Architektur und
Gebäudemanagement
Georgstraße 25
88212 Ravensburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zusammenfassung	3
1. Grundlagen	3
2. Ergebnisse auf einen Blick	4
3. Einzelbetrachtungen	7
Schulen	7
Verwaltung, Bauhof	7
Kinder, Jugend, Senioren	8
Sonstige	9
Hallenbad	10
Ortsverwaltung Eschach	10
Nahwärme Wilhelmstraße/Konzerthaus	11
4. Besonderheiten	11
Kesselleistungen	11
Heizkosteneinsparung	11
5. Aktivitäten bis 2009	12
6. CO_2 - Emissionen	15
7. Anlagenwirkungsgrade	15
8. Ausblick und künftige Maßnahmen	16
9. Schlussbetrachtung	17

Anhang:	Anlage 1	Tabelle	Gebäude auf Seite 18 und 19
	Anlage 2	Tabellen	Heizenergieverbrauch aller Gebäude auf Seite19 bis 21
	Anlage 3	Diagramme	Kesselbestand/-alter 31.07.2001 und Kesselbestand/-alter 31.12.2009 auf Seite 22

Zusammenfassung

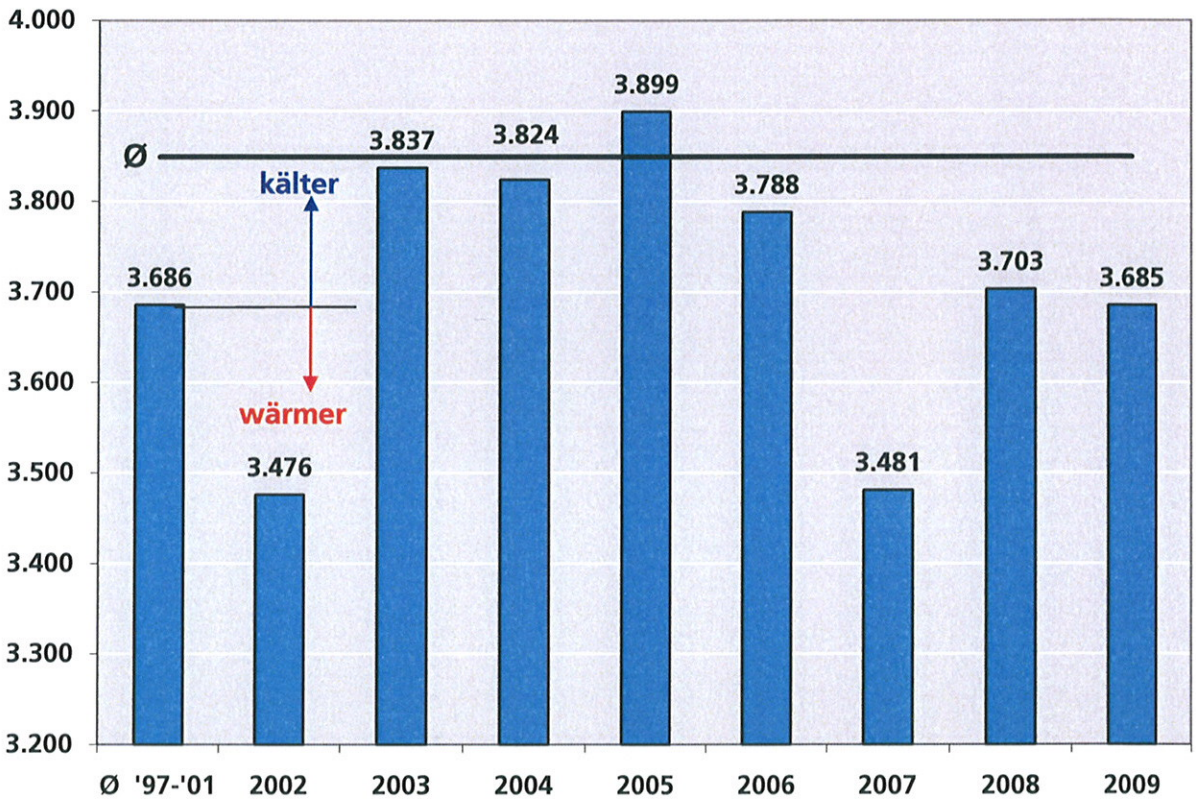
Von 2002 bis 2009 wurden für neue Wärmeerzeugungs- und Verteilungsanlagen einschließlich Gebäudeleittechnik ca. 2,33 Mio. € investiert. Davon im Jahr 2009 etwa 28.000 € (pneumatische Reinigung der Rauchgaszüge des Hackschnitzelkessels).
Der Energieverbrauch ist um 18,6% (2008: 19,9%) gegenüber dem Durchschnitt von 1997 bis 2001gesunken.
Der absolute Wärmeverbrauch beträgt 12,1 Mio. kWh. Der Vergleichswert sind 14,95 Mio. kWh.
Die CO_2-Emission sank um weitere 1.065 Tonnen. Seit 2002 wurde unsere Umwelt mit Hilfe der durchgeführten Maßnahmen insgesamt um über 6.670 Tonnen CO_2 entlastet. In diesem Bericht sind auch die CO_2-Mengen berücksichtigt, die durch die Stromerzeugung durch Blockheizkraftwerke (Erdgas statt Strom-Energiemix) vermieden worden sind.
In 8 Jahren wurden über 1,544 Mio. € Brennstoffkosten eingespart. Mit einem Anteil von etwas über 504.000 € haben Holzhackschnitzel dazu beigetragen.

1. Grundlagen

Witterungsverlauf

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. Seit Übernahme der städtischen Heizungen ist die Witterung mit Ausnahme von 2002 und 2007 deutlich kühler geworden. Im langjährigen Durchschnitt (1984 – 2009) wurden für Ravensburg 3.821 Gradtage gemessen. In den ersten 3 Monaten waren bereits 48% (1.764 Gradtage) der Jahresenergiemenge (3.685 Gradtage) zum Heizen benötigt worden. Die Witterung entsprach fast dem Durchschnitt; gegenüber dem Vorjahr war es um 0,5% wärmer.

Gradtage für Ravensburg/Weingarten (Quelle: DWD)



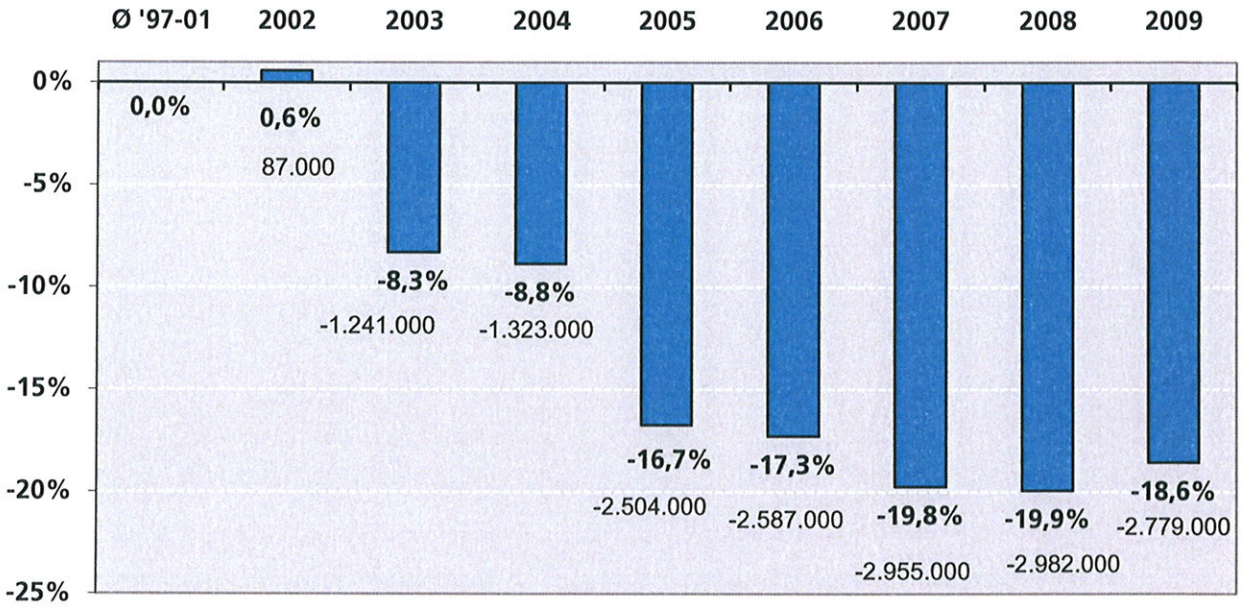
Gebäudebestand und Verbrauchstabelle

Wie im Vorjahr ist in der Anlage 2 der Wärmeverbrauch jedes Gebäudes für den Vergleichszeitraum 1997 - 2001, für das Jahr 2009 real und gradtagbereinigt aufgelistet. Der Mehr- oder Minderverbrauch ist in Kilowattstunden (kWh) und in % dargestellt. Bemerkungen geben Aufschluss über durchgeführte Maßnahmen und damit auch Gründe von Verbrauchsänderungen.

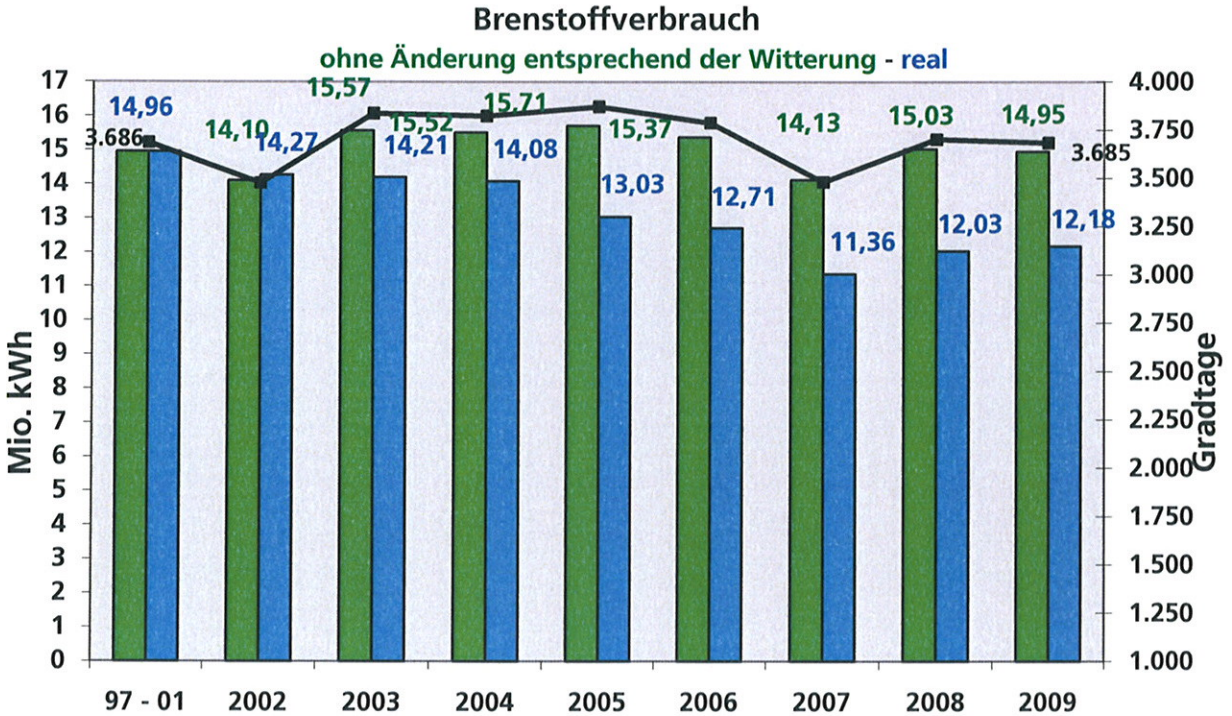
2. Ergebnisse auf einen Blick

- Die guten Ergebnisse der Jahre 2007 und 2008 konnten nicht ganz gehalten werden (Differenz -1,3%).
- Der Wärmeverbrauch ist gradtagbereinigt um 18,6 % gegenüber dem Referenzzeitraum gesunken (2008: 19,9%)
- Bei allen Gebäudegruppen ist gegenüber dem Durchschnitt der Wärmeverbrauch gesunken.
- Der Wärmeverbrauch beträgt absolut 12,1 Mio. kWh bei 3.685 Gradtagen.
- Der Wärmeverbrauch beträgt gradtagbereinigt 12,18 Mio. kWh (3.686 Gradtage)
- Die CO_2-Emission wurde um weitere 1.065 Tonnen gegenüber dem Durchschnitt reduziert. In 8 Jahren insgesamt um etwas über 6.600 Tonnen.
- Nach acht Jahren sind gradtagbereinigt insgesamt 16,3 Mio. kWh Energie eingespart worden. Das ist mehr als der Jahresheizenergieverbrauch dieser Gebäude.
- Der Anteil der Schulen mit Sporthallen an dieser gesamten Energieeinsparung beträgt etwa 10,5 Mio. kWh oder 64,4 %
- In 2009 wurden 2,78 Mio. kWh eingespart. Die Verwaltungsgebäude sind an diesem guten Ergebnis mit 0,23 Mio. kWh oder mit 8,3 % beteiligt
- Im vergangenen Jahr sind wegen der gesunkenen Brennstoffpreise nur Brennstoffkosten in Höhe von ca. 200.000 € und insgesamt bereits 1,58 Mio. € (ca. 64 % der Investitionen) eingespart worden.

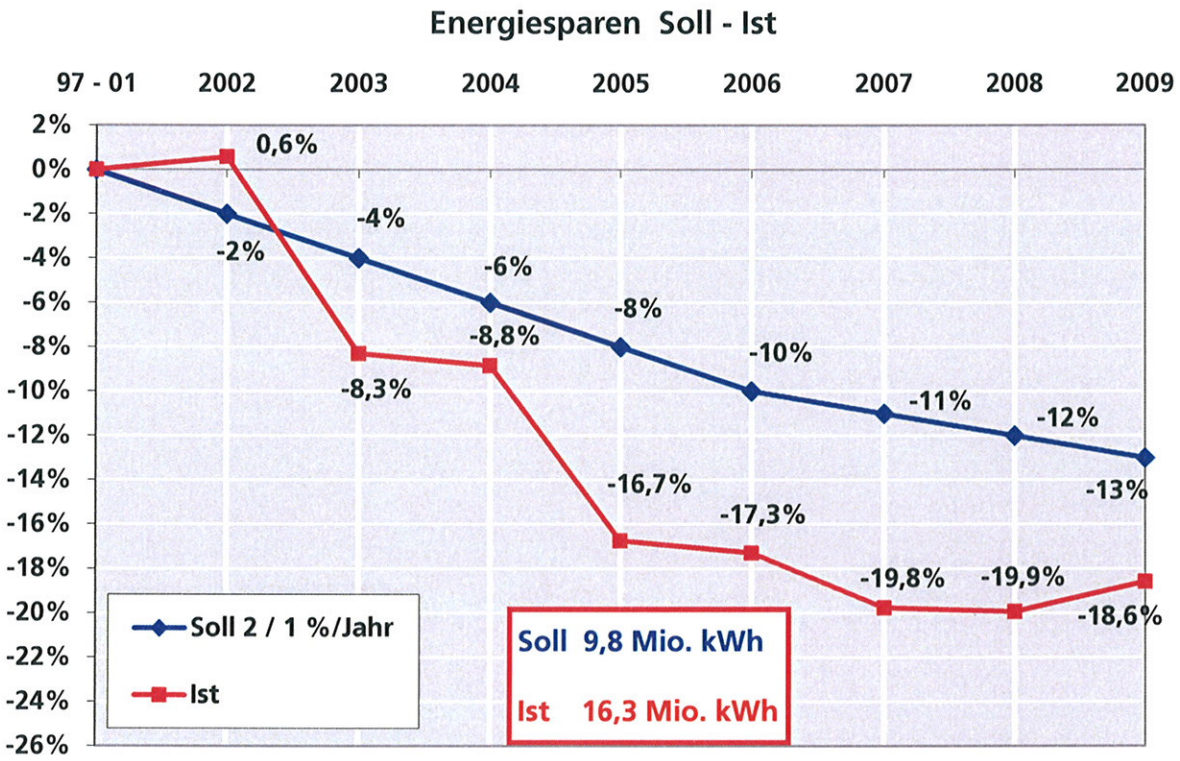
Ergebnisse des Energiesparens und des Einsatzes moderner Heiztechnik



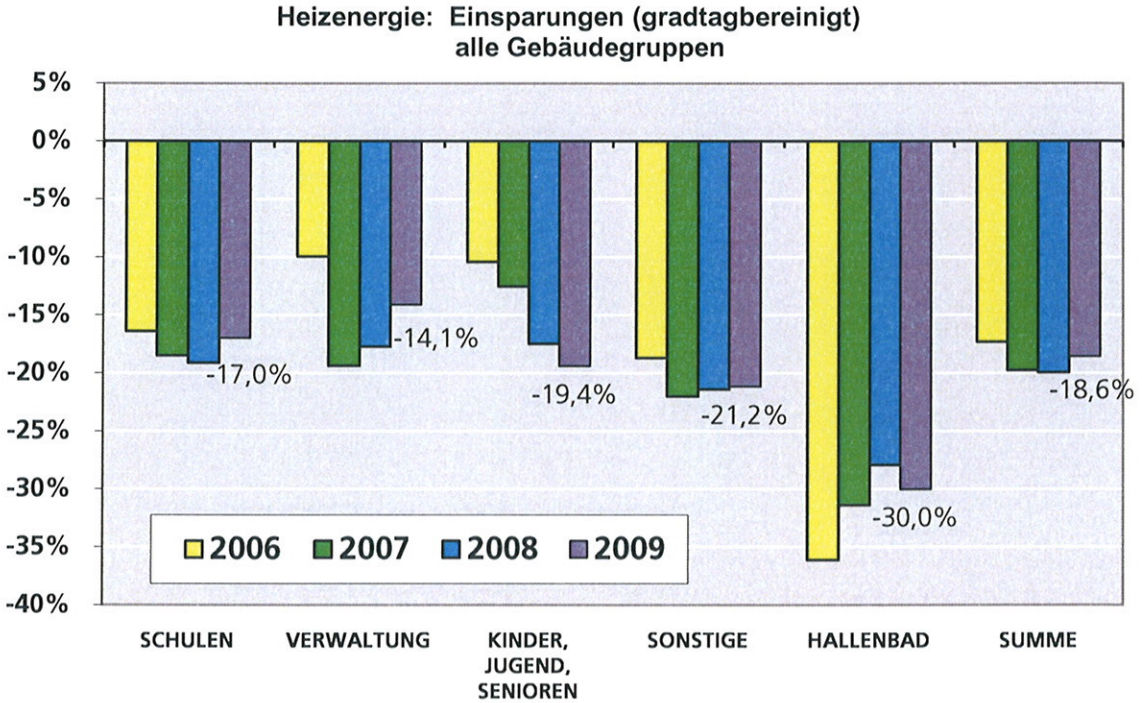
Das gute Vorjahresergebnis konnte u.a. wegen eines Mehrverbrauchs im Bereich der Schulen von 2,7 % (+200.000 kWh) nicht ganz gehalten werden.



Die linken Säulen dieser Darstellung zeigen den wahrscheinlichen Energieverbrauch der Gebäude/Heizungsanlagen, wenn am Zustand und am Betrieb der Anlagen nichts geändert worden wäre. Diese Energieverbrauchswerte werden immer von den Witterungsverhältnissen (Gradtagen) bestimmt.
Die rechten Säulen geben den realen und gemessenen Energieverbrauch der Wärmeerzeuger wieder. Bis auf das Jahr 2002 ist der beabsichtigte Erfolg an der Differenz zwischen den grün und blau dargestellten Werten deutlich erkennbar.



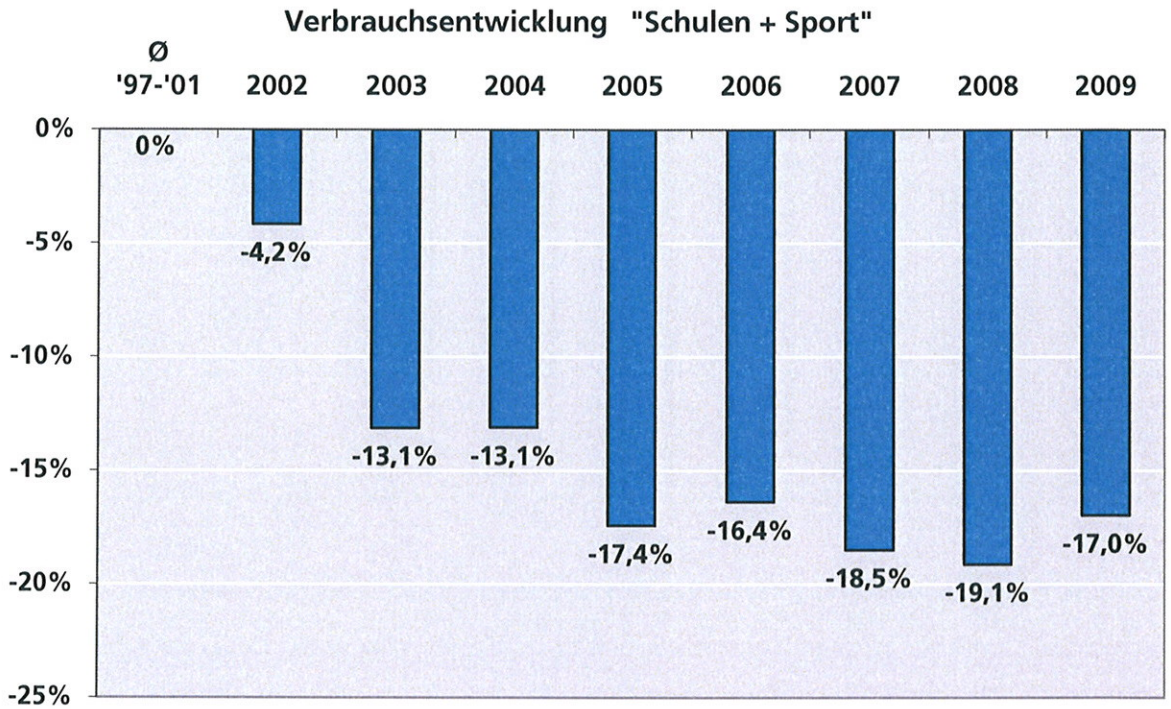
In der Rahmenvereinbarung vom Juli 2001 haben die SWR/TWS zugesagt 5 Jahre lang jedes Jahr 2% (ab'07 1%/a) Energie einzusparen. Trotz des anfänglichen, wenn auch kleinen, Misserfolgs sind die ambitionierten Ziele in der Folgezeit dafür umso besser erreicht und übertroffen worden. Bezogen auf den durchschnittlichen Energieverbrauch des Vergleichszeitraumes in Höhe von 14,55 Mio. kWh hätten nach 8 Jahren 9,8 Mio. kW eingespart werden müssen. Erreicht worden sind insgesamt 15,3 Mio. kWh. Das geforderte und zugesagte Ergebnis wurde um 5,5 Mio. kWh übertroffen.



Die Einsparerfolge in den einzelnen Gebäudegruppen schwanken von Jahr zu Jahr. Im vergangenen Jahr sind die etwas gesunkenen Einsparungen in den Schulen und in der Verwaltung durch wieder angestiegene Verbrauchsminderungen im Bereich Kinder... und Hallenbad nicht ausgeglichen worden.

3. Einzelbetrachtungen

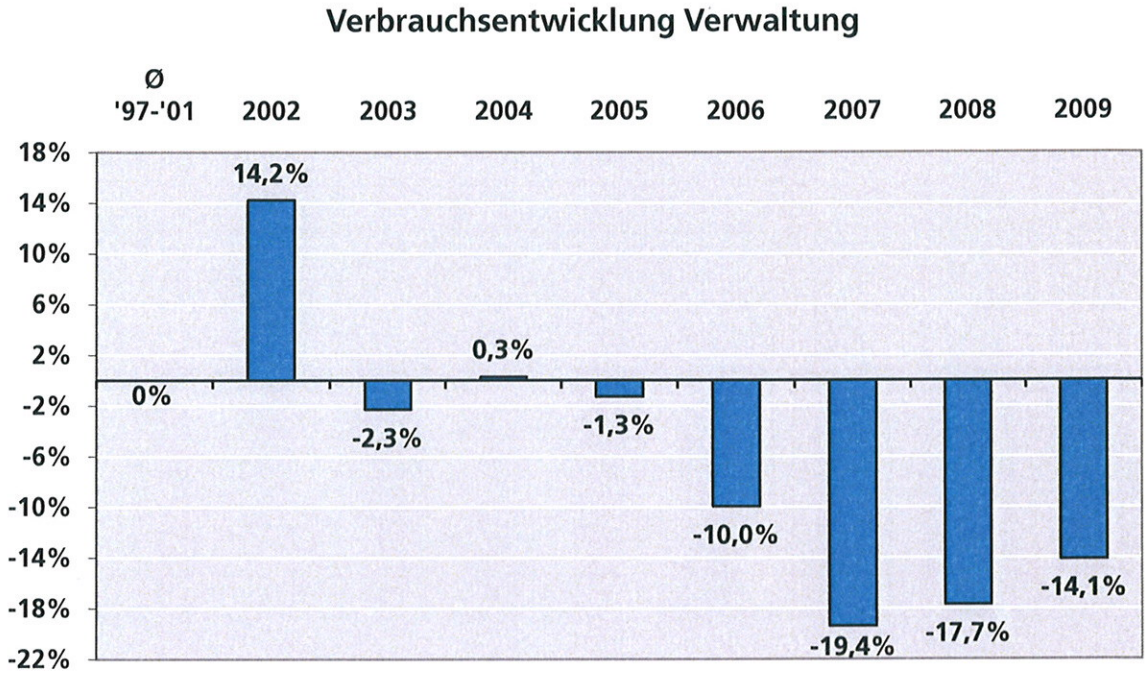
Schulen + Sport



Mit einem Anteil von 51,4% (2008: 61,1%) am gesamten Energiebezug beeinflussen die Schulen mit Sport- und Turnhallen maßgeblich den Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude der Stadt in Ravensburg.
2009 ging in dieser Gruppe die Einsparung gegenüber dem Vorjahr um 2,1 % zurück. Gradtagbereinigt haben fast alle Schulen mehr Wärme verbraucht als 2008 (+ 200.000 kWh).
Die Holzhackschnitzelheizung hat sich auch im sechsten Winter bewährt. Vom November 2003 bis Ende 2009 wurden insgesamt 15.100 Sm³ Hackschnitzel verfeuert und daraus über 12,1 Mio. kWh CO_2-neutrale Wärme erzeugt. Sie sind mit einem Anteil von 504.000 € an der Brennstoffkosteneinsparung beteiligt.
Die Grundschule Weißenau hat mit einer Verbrauchsenkung von 41,9 % den eigenen Spitzenwert von 2008 (-39,4 %) %) noch einmal verbessert.

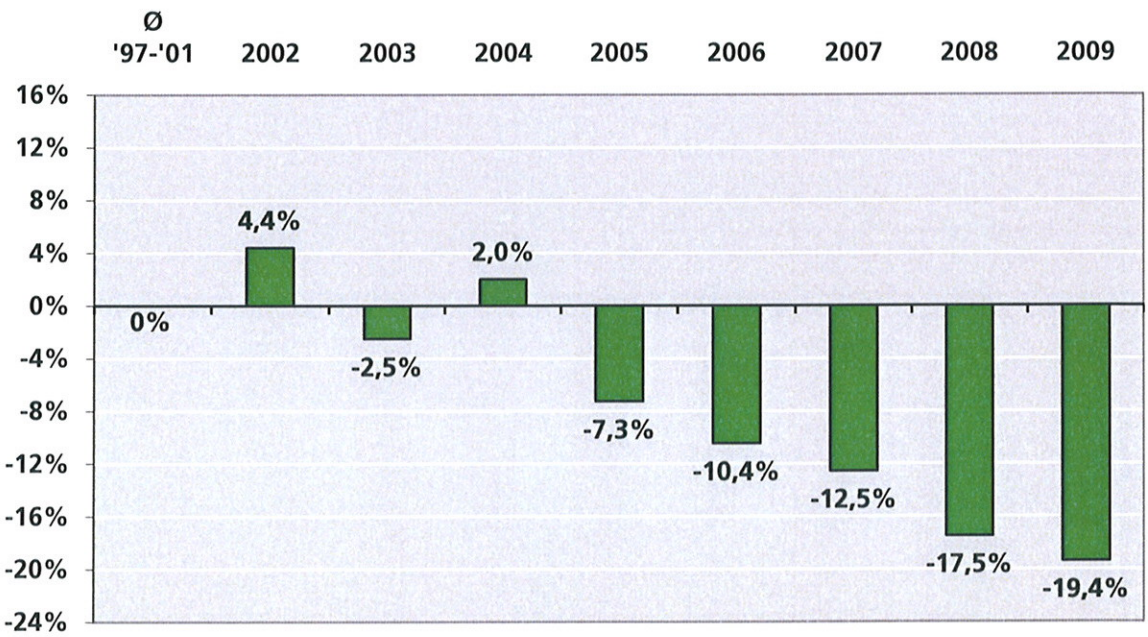
Verwaltung

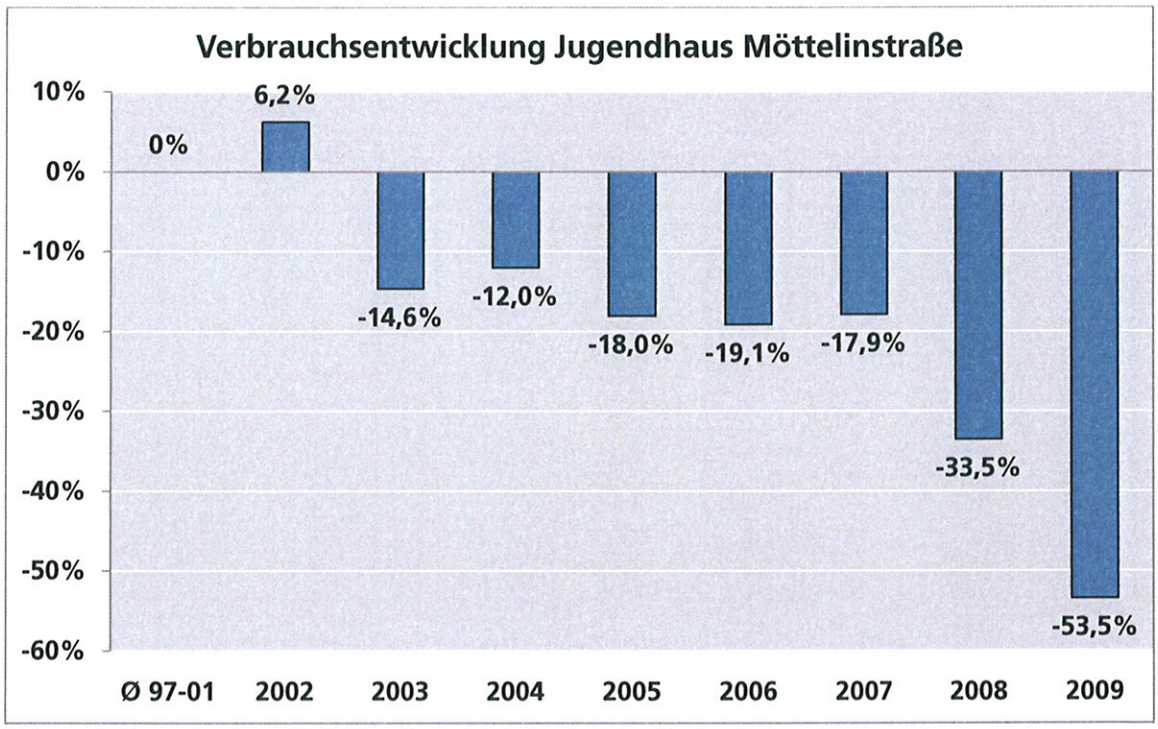
Gegenüber 2008 ist für das Bauhof-Verwaltungsgebäude der Heizenergieverbrauch um 40.000 kWh angestiegen. Die Aufstockung des Bauhof-Verwaltungsgebäudes und die Dämmung der Außenwände haben sich allem Anschein nach hinsichtlich des Wärmeverbrauchs „neutralisiert". In 2009 hat sich die Verbrauchssenkung im Rathaus Ravensburg verstetigt (-27,1%) und in der Stadtkämmerei nicht (-4,9%; 2008: -11 %).



Kinder, Jugend, Senioren

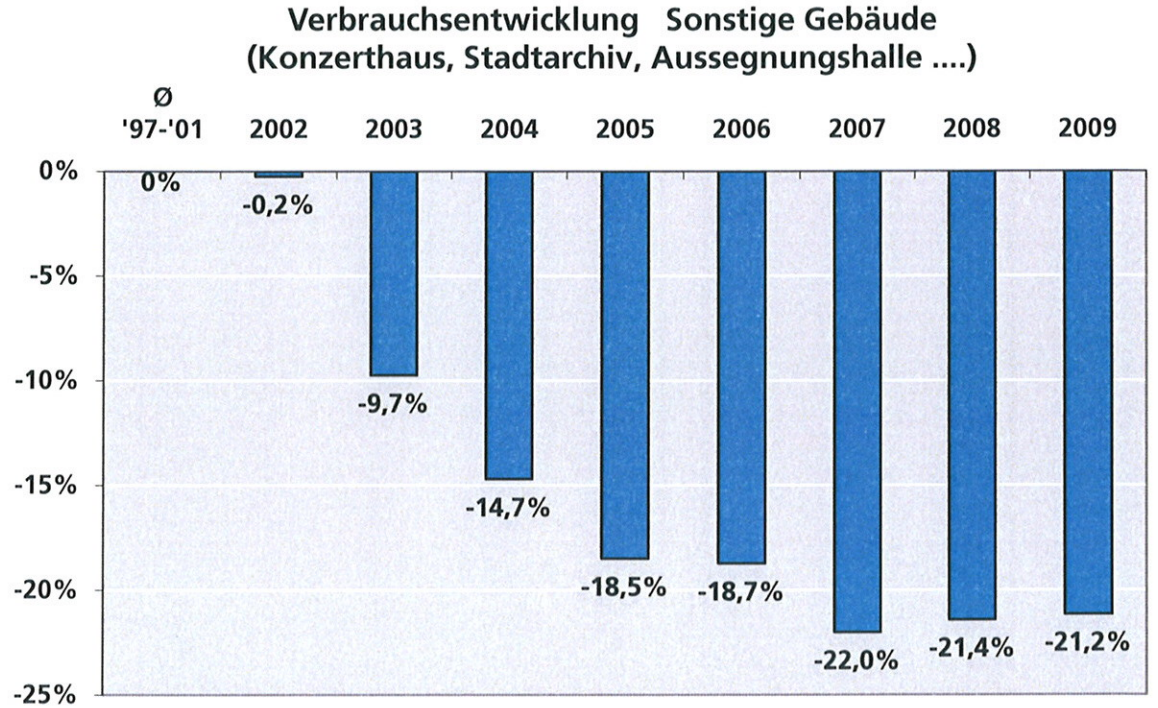
Nicht nur die Kindergärten (-13,3 %), sondern besonders auch für das Jugendhaus Möttelinstrasse ist der Energiebezug von -33,5% in 2008 um weitere 20 % auf jetzt -53,5 % dank der energetisch sanierten Fassaden gesenkt worden. Wegen des überdimensionierten Pelletkessels im Kindergarten Bavendorf ist dort die Energieeinsparung aufgrund von Dämmmaßnahmen nicht so ausgeprägt (-36,3%) erkennbar wie im Jugendhaus.





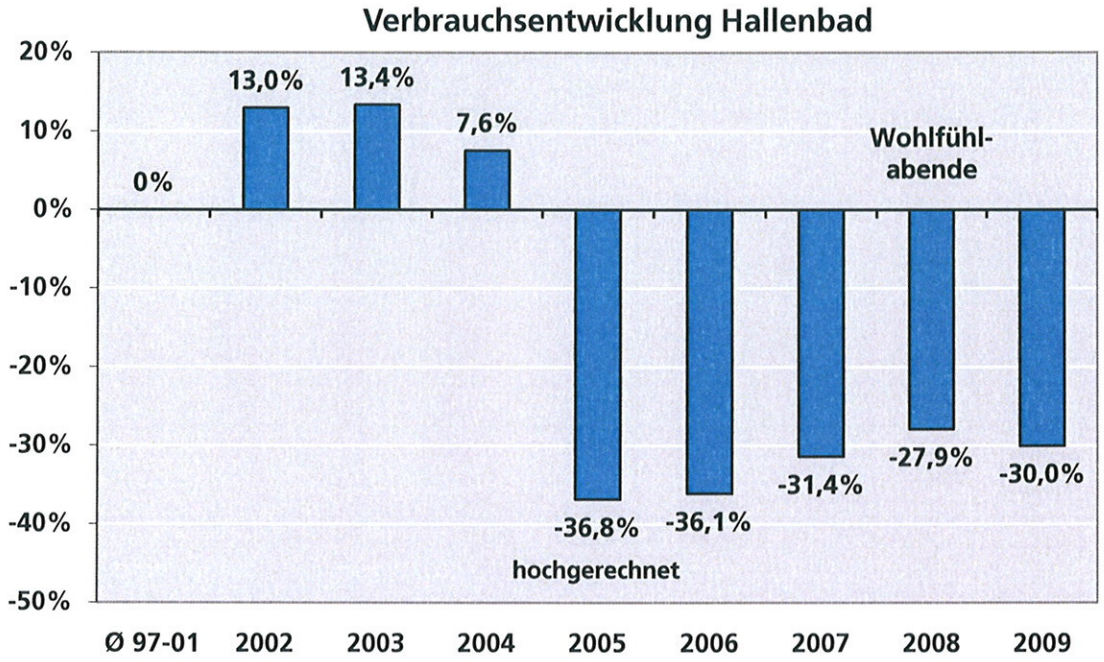
Sonstige

Die Einsparquote der „Sonstigen" Gebäude (11 Stück) ist mit 21,4 % in etwa so groß wie im vergangenen Jahr (22,0 %). Die Heizzentrale der Städt. Galerie (2 Brennwertkessel in Kaskadenschaltung) führt dieses Gebäudesegment mit einer Verbrauchsreduzierung von -41,9 % an.



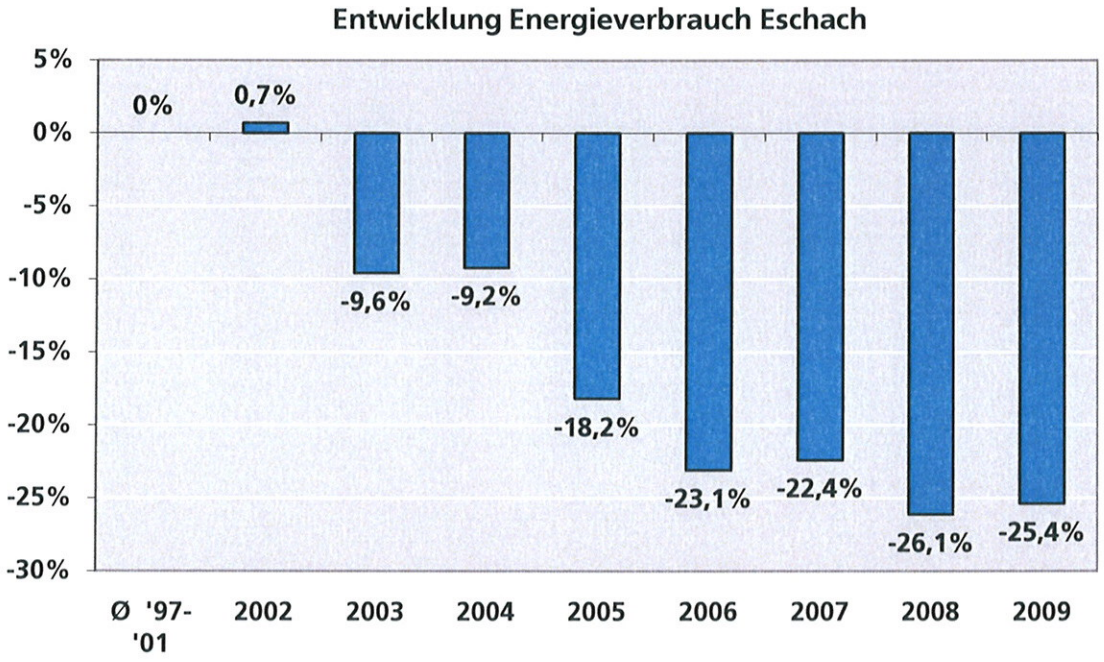
Hallenbad

Der Rückgang der Einsparungen ist gestoppt worden. Trotz der Anstiege vor der Sanierung des Hallenbades sind seit und gegenüber dem Vergleichszeitraum insgesamt 1,9 Mio. kWh Heizenergie eingespart worden.



Ortsverwaltung Eschach

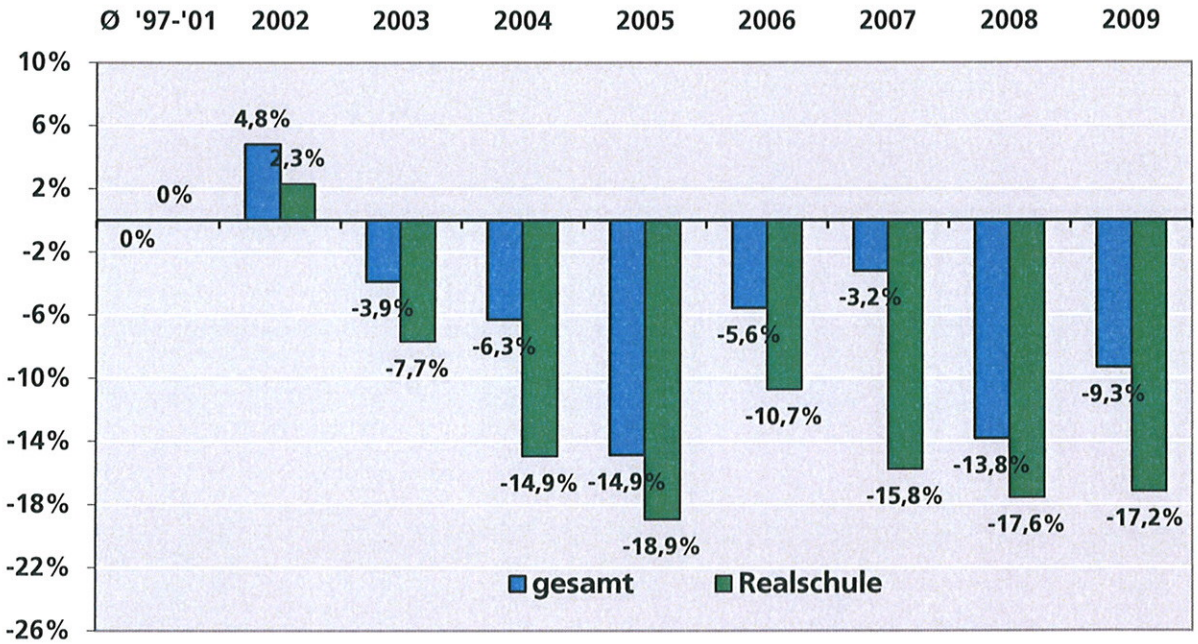
Bezogen auf den gesamten Durchschnittsheizenergieverbrauch (1997 – 2001) von 14,6 Mio. kWh sind in Eschach 15% oder 2,2 Mio. kWh Erdgas verbraucht worden. Inzwischen „begnügen" sich die Heizkessel und das BHKW mit 1,6 Mio. kWh für die Wärmeerzeugung. Der Wirkungsgrad aller Wärmeerzeuger ist von etwas über 61 % auf 88,2 % angestiegen. 28% der benötigten Wärme für die Grund- und Hauptschule Eschach liefert das BHKW. Dazu in 4.660 Stunden fast 106.000 kWh Strom.



Nahwärme Wilhelmstraße

Seit 2004 versorgt die sanierte Heizzentrale im Keller der Realschule diese, die Volkshochschule und das Konzerthaus mit Wärme. Der Rückgang der Einsparung um 4, 5 % liegt deutlich erkennbar nicht an der Verbrauchskonstanz der Realschule auf niedrigem Niveau. Ursache für diesen Anstieg des Energieverbrauchs sind im Wesentlichen die außerschulischen Aktivitäten in der Volkshochschule (Integrationskurse) +14,2 % und ein moderater Mehrverbrauch im Konzerthaus von +4,5 %.

Verbrauchsentwicklung Wilhelmstraße



4. Besonderheiten

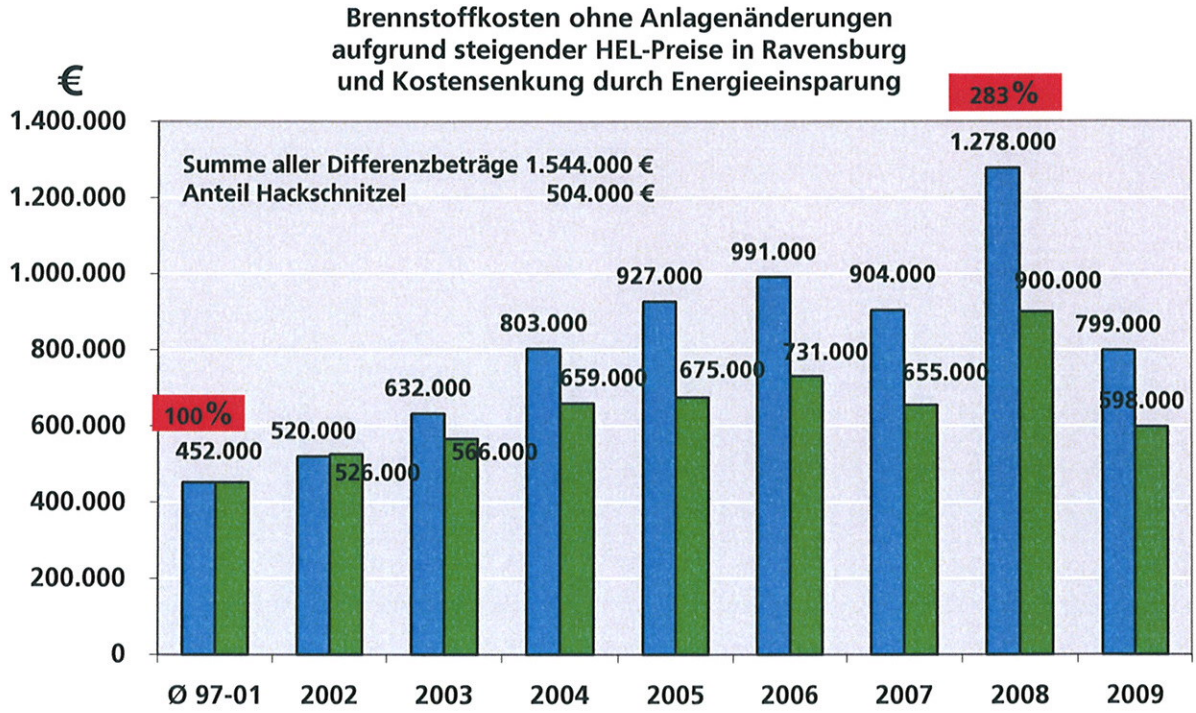
Kesselleistungen

Die Anzahl der betreuten Heizkessel (57) hat sich um den einen für die Kletterhalle erhöht. Die Summe aller Kesselleistungen beträgt aktuell 12,5 Megawatt (MW). Zum Erhalt der Versorgungssicherheit sind besonders in den Schulen Kessel eingebaut, die nur im Notfall (Kessel- oder Brennerdefekt) die Wärmeversorgung übernehmen (ca. 3,5 MW).

Heizkosteneinsparung

Erstmalig im Energiebericht 2005 wurde mit Berechnungen der Heizkosteneinsparung auf der vereinfachenden Annahme einer Heizölversorgung begonnen. Die Heizölpreise werden wöchentlich in der Schwäbischen Zeitung veröffentlicht. Die Gaspreise sind an den Heizölpreis gekoppelt. 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.
Alle bisherigen Anstrengungen Energie einzusparen spiegeln sich in den grünen Säulen wieder. In 2009 sind Brennstoffkosten in Höhe von 0,201 Mio. € und von 2002 bis 2009 insgesamt 1,544 Mio. € eingespart worden. Der Anteil der Hackschnitzel an dieser

Kostenreduzierung beträgt 504.000 €. Für den Hackschnitzelkessel, für den Silo und für weiteres Zubehör sind etwa 250.000 € ausgegeben worden. Diese Investition hat sich bereits mehr als bezahlt gemacht.



5. Aktivitäten bis 2009

Der niedrige Heizenergieverbrauch des Jahres 2009 hat folgende Ursachen:

- die Sanierung verschiedener Heizkesselanlagen: St. Christina (Sommer 2002),
- Kuppelnauschule (Herbst 2002), Tiefbauamt, Betriebshof: Werkstatt und Kanalabteilung
- der grundlegende Umbau der Wärmeversorgung für das „Schulzentrum/Gymnasien" zum Herbst 2003
- der Austausch des deutlich überdimensionierten Ölheizkessels der Aussegnungshalle des Westfriedhofes mit einer Leistung von 250 kW gegen einen 100 kW-Brennwertkessel in 2003. Trotz zusätzlicher Beheizung von Lager und Werkstatt wurde 2009 eine Einsparung von 34,7% erreicht
- Erneuerung der Feuerwehr-Heizzentrale (2004)
- die Umsetzung des dritten Teils des „Ravensburger Wärmekonzeptes": die Nahwärmeversorgung in der Wilhelmstraße (2004)
- die Erneuerung der Heizungsanlagen im Rathaus, im Alten Theater und im Baudezernat/Controlling (2005)
- die Sanierung der Wärmeverteilung in der Weststadtschule (2005) mit Einbau einer DDC-Regelung und einer zentral bedienbaren Einzelraumregelung
- Brennwertkessel und neue elektronisch geregelte Energiesparpumpen für die Heizzentrale der GHS Eschach

- die energetische Sanierung des Hallenbades, die Erneuerung der Heizzentrale , der Einbau einer Lüftungsanlage mit effektiver Wärmerückgewinnung, der Einbau eines optimalen Beckenwärmetauschers und der Einbau einer sehr exakt wirkenden Regelung

- der Kesselaustausch in der Stadtkämmerei und in der Verwaltung der Stadtgärtnerei

- die Planung und Einbau vollständiger Heizungsanlagen im Obertorturm und in der Spielstube Ummenwinkel

- Erneuerung der Heizungs-, Schwimmbad- und Lüftungssteuerungen einschließlich DDC-Regelungen für die Anlagen in der GHS Eschach

- Austausch Kessel gegen BHKW in der gleichen Liegenschaft

- Brennwertkessel und DDC-Regelung für die Heizzentrale in der GS Weißenau und Austausch eines veralteten Lüftungsgerätes

- für die Heizung im Kornhaus ein Brennwertkessel, Energiesparpumpen und eine DDC-Regelung mit Aufschaltung auf die Gebäudeleittechnik

- die intensive Betreuung und Reparaturen der Wärmeverteilungsanlagen einschließlich der zugehörigen Regelungen

- die regelmäßige Wartung aller Kessel und Brenner

- die Wärmedämmung von Gebäuden: Bauhof, Jugendhaus, Kindergarten Bavendorf, Turn- und Festhalle Weißenau

- der Einbau des NT-Kessels vom ehem. Gebäude „Kanalabteilung" des Bauhofes (Neubau jetzt nahwärmeversorgt) in den Kindergarten in Eschach

		Investitionen €		
	Jahr	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**		

		Investitionen €		
	Jahr	Heizung	GLT	
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		26.000
Summe 28 Baumaßnahmen		2.279.000	53.000	2.332.000

Die Keimzelle des Wärmeservice ist in den gelb eingefärbten Zellen der obigen Tabelle enthalten. Nach einem Konzept der Klima- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) vom 17.07.2000 sollten die Wärmeerzeugungsanlagen dieser drei Liegenschaften dringend für geschätzte 2,5 Mio. € saniert werden.
In dieser frühen Phase war im Rahmen des Öko-Audit-Programms für die Kuppelnauschule auch die Erneuerung deren Heizzentrale vorgesehen. Alle anderen Anlagen werden gemäß den Rahmenvereinbarungen vom Juli 2001/Mai 2007 betreut und zusätzlich zum Programm der KEA saniert.

Gebäudeleittechnik (GLT)

Dreizehn (+1) Heizzentralen mit 23 (+1) Heizkesseln, 2 BHKW, 7 Wärmeübergabestationen und 104 Heizkreisen werden zurzeit mittels Anlagen von zwei unterschiedlichen Herstellern fernüberwacht und gesteuert. Die Einstellungen aller anderen Heizungsregler werden anlässlich von Kontrollen und Zählerablesungen überprüft.
Alle Störungen werden am Bildschirm angezeigt und im Rechner gespeichert. Besonders wichtige Störungen (ca. 2.000) werden dem Bereitschaftsdienst per SMS am Mobiltelefon im Klartext angezeigt.

Kessel- und Brennerwartungen

Alle Heizkessel mit Gebläsebrennern und mit atmosphärischen Brennern werden durch zwei Fachunternehmen mindestens einmal im Jahr gewartet. Für Schulen und Gebäude, die auf eine ständige Wärmeversorgungssicherheit angewiesen sind, ist für die Brenner ein 24-Stunden-Service vereinbart.

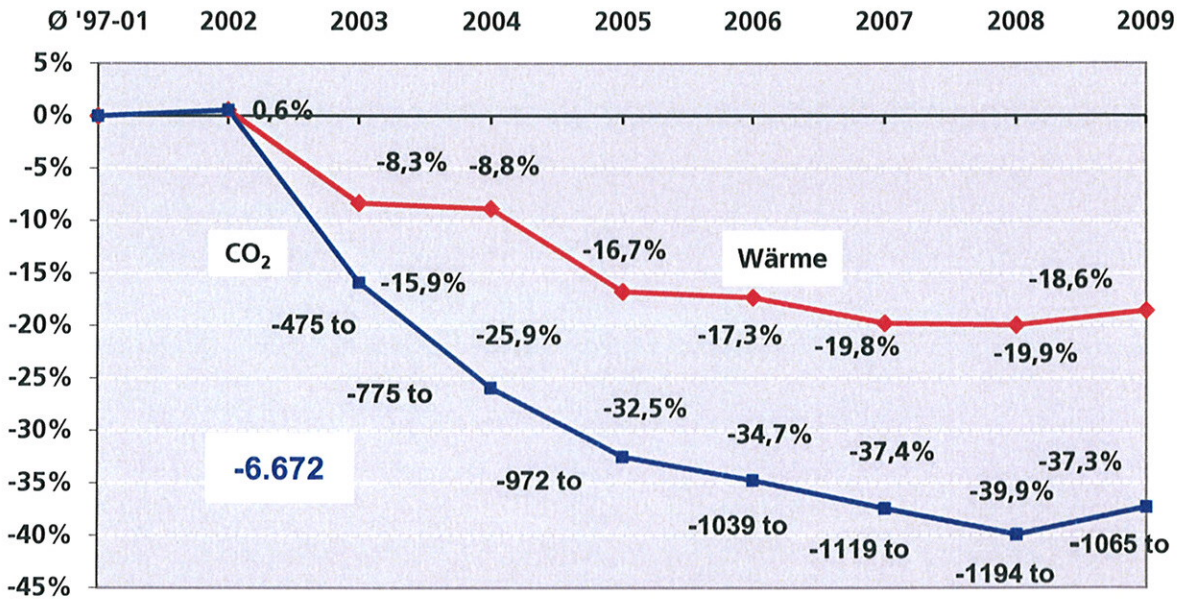
Bereitschaftsdienst

Der TWS-Wärmeservice-Bereitschaftsdienst wurde zur Heizperiode 2002/2003 eingerichtet und hat auch im vergangenen Jahr alle ernstzunehmenden Störungen innerhalb kürzest möglicher Zeit behoben.

6. CO_2 - Emissionen

Die Minderung der CO_2-Belastung verläuft wie die Energieeinsparung, verstärkt durch den Einsatz der CO_2-neutralen Hackschnitzel. In diesem Bericht ist auch der CO_2-Vorteil berücksichtigt, der sich aus der Stromerzeugung mittels der Erdgas-BHKW's ergibt. 2009 wurden 1.065 Tonnen CO_2 weniger emittiert als im Vergleichszeitraum. Aufsummiert wurde unsere Umwelt nach 7 Jahren um über 6.600 Tonnen entlastet.

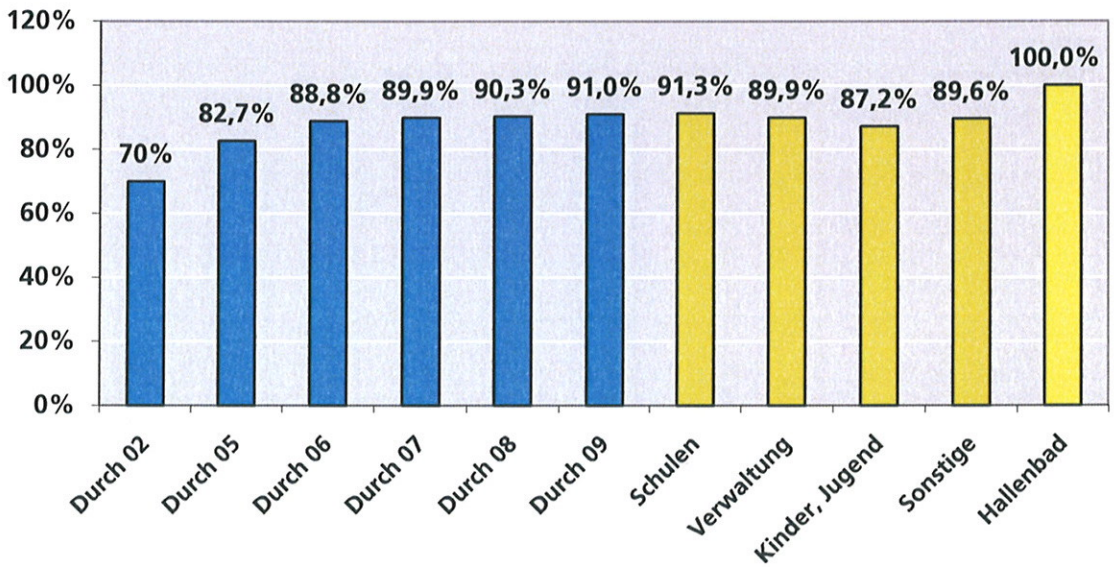
Heizenergie: Mehrverbrauch / Einsparung gradtagbereinigt alle Gebäude / Heizungen und CO_2-Reduktion

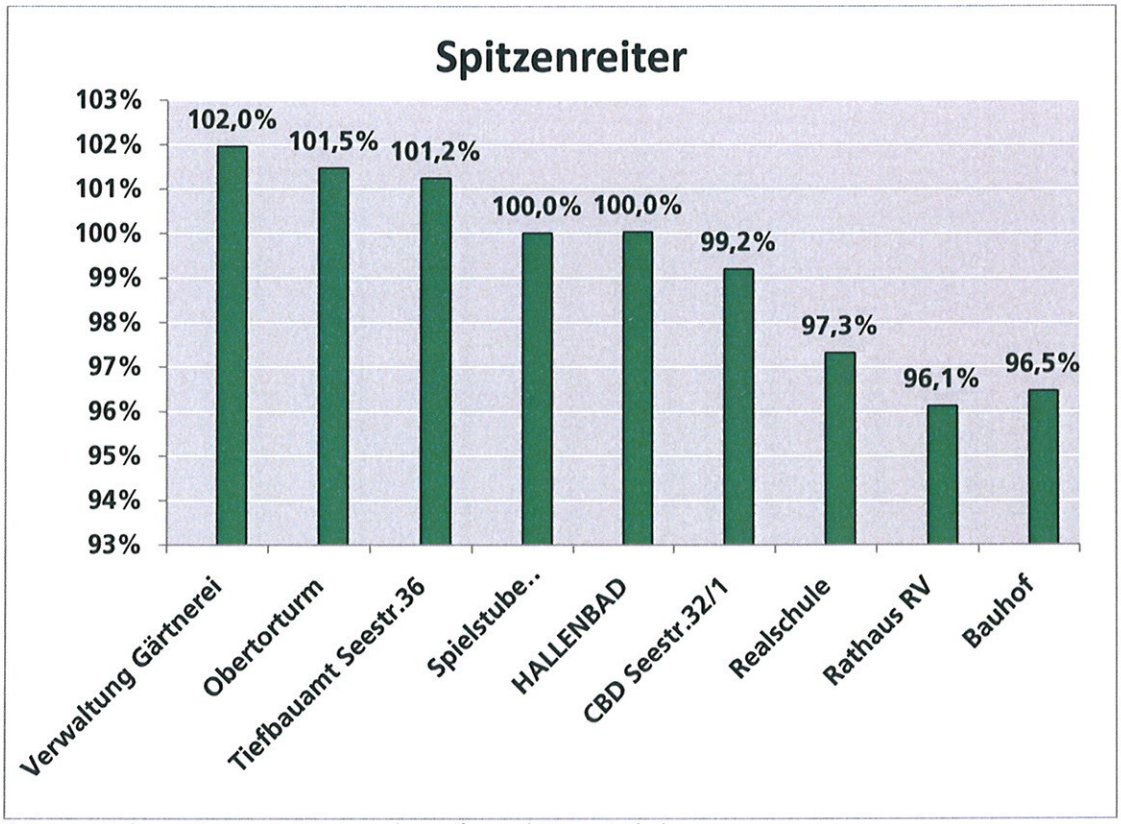


7. Anlagenwirkungsgrade

Der Gesamtwirkungsgrad aller Wärmeerzeuger ist noch einmal etwas angestiegen - von 90,3% auf jetzt 91 %.

Anlagen-, Jahreswirkungsgrade





Wärmerückgewinn aus Wasserdampf macht's möglich.

8. Ausblick und künftige Maßnahmen

Die Rahmenvereinbarung hat sich bewährt.
Die Altersstruktur der Wärmeerzeuger zum 31.07.2001 ist wie im Vorjahr wieder in der Anlage 3 (obere Grafik) dargestellt.
Der derzeitige Alterszustand wird in der Anlage 3 (2. Grafik) sichtbar.

In 2010 geplante Baumaßnahmen

Der aktuelle Handlungsbedarf wird sich auf die Heizkessel vom Lederhaus und eventuell auch auf den überdimensionierten Kessel im Kindergarten Hirschgraben konzentrieren. Der Heizkessel im Eschacher Rathaus (26 Jahre alt; Abgasverlust 8%; Wirkungsgrad 74%; 180 kW Leistung) soll ebenfalls gegen einen 150 kW-Brennwertkessel ausgetauscht werden. Auch bei diesem Kessel zeigt sich, dass ein geringer Abgasverlust nichts über die wirklichen Qualitäten eines Heizkessels aussagt.

Information und Einbindung der Hausmeister und Nutzer

Die Hausmeister, Technischen Leiter und Nutzer werden weiterhin intensiv eingewiesen und informiert. Die Betreuung der Raumbeheizung (Heizkörper, Ventile, Rohrleitungen usw.) gehören nach wie vor zum Aufgabengebiet der Hausmeister. Die TWS hilft bei der Fehlersuche mit Rat und Tat. Die Hausmeister melden regelmäßig –möglichst zeitnah zum Monatsende– alle relevanten Zählerstände an das AGM und an den Wärmeservice der TWS. Bei entsprechenden Außentemperaturen schalten sie, wenn möglich, die Heizungen aus und beeinflussen so mit geringem Aufwand nachhaltig den Energieverbrauch von Heizungsanlagen.

Information und Aufklärung der Nutzer

Aktuelle Verbrauchsinformationen werden besonders mit den Hausmeistern der Schulen zeitnah besprochen, weil „deren" Heizungen maßgeblich den Gesamtenergieverbrauch beeinflussen.
Die Nutzer der Gebäude haben einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Ihr Wärme-Energiebewusstsein soll auch durch diesen Wärme-Energiebericht wieder angeregt werden, auf eine sparsame Energieverwendung zu achten. Auch dieser Bericht soll die verschiedenen Schulen, Ämter und andere Einrichtungen dazu anhalten, das Erreichte zu bewahren.

Energieverbrauchskontrollen - Energiemanagement

Aus den von den Hausmeistern übermittelten oder selbst abgelesenen Zählerständen und Gradtagsmonatswerten des Deutschen Wetterdienstes für Ravensburg werden für jedes Gebäude typische Wärme-Kennwerte in kWh/Gradtag ermittelt (die eigentlich immer gleich groß sein müssen). Abweichungen nach oben signalisieren, dass dringender Handlungsbedarf besteht, um den sparsamen Zustand eines Wärmeerzeugers wieder herzustellen.

Ereignis- und Zustandsorientierte Sanierungsmaßnahmen

Im Zuge der Betriebsführung werden defekte Regler, Schaltuhren, Mischer und Pumpen sofort repariert bzw. gegen neue Anlagenteile ausgetauscht.

Langfristige Sanierungsmaßnahmen

Heizkessel werden dann erneuert, wenn erhebliche Defekte auftreten, ein wirtschaftlicher Betrieb langfristig nicht mehr möglich ist oder Abgasvorschriften nicht mehr eingehalten werden können.

9. Schlussbetrachtung

Auf 13% sollte schrittweise der Energieverbrauch nach 8 Jahren (2002 bis 2009) gesenkt werden. Das entspricht über 8 Jahre hinweg einem Durchschnitt von 8,3%.
2009 wurde die guten 2007 und 2008er-Ergebnis fast gehalten.
Die wiederum sehr positiven Ergebnisse dieses Wärme-Energieberichtes müssen Nutzer und Betreiber dazu veranlassen ihre Bemühungen um weitere Verbrauchssenkungen zu verstärken. Wenn künftig alle Beteiligten wie bisher gut zusammenarbeiten, wird der Wärmeverbrauch weiter gesenkt und Energie gespart werden. So können Brennstoffressourcen geschont, unsere Umwelt entlastet und die Heizkosten gesenkt werden.
In Ravensburg wurde das gemeinsam vereinbarte Ziel erreicht und übertroffen.
Bis auf wenige Heizungsanlagen mit relativ geringem Einfluss auf den gesamten Energieverbrauch sind die „großen" Wärmeerzeugungsanlagen erfolgreich erneuert worden. Die Einsparquote wird sich auf dem erreichten Niveau stabilisieren. Weiter deutlich bemerkbare Reduzierungen des Wärmeverbrauchs der aufgeführten Gebäude können nur durch wärmetechnische Verbesserungen im Bereich der Gebäudehüllen (Fenster, Wärmebrücken, Dachdämmung und Außenwanddämmung bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden) erreicht werden.
Die Auswirkungen der bereits fertig gestellten und zurzeit in Arbeit befindlichen Dämmmaßnahmen werden im nächsten Jahr zu erkennen sein.

lfd. Nr.	Ob-jekt Nr.	Gebäude	Heizenergie	Fläche alt m²	Fläche neu m²	Kessel-Leistung kW	Kessel Stck.
SCHULEN							
1	2-140	St. Christina	Erdgas	3.521	3.888	360	2
2	2-020	Kuppelnauschule	Erdgas	7.069	7.299	1.200	2
3	2-030	Weststadtschule	Erdgas	5.514	5.514	1.613	2
4	2-080	Realschule	Erdgas	3.329	3.551	736	3
5	2-100	Spohn-/AE-Gymnasium mit Turnhalle	Nahwärme	9.419	9.496	0	0
6	2-010	Neuwiesenschule	Nahwärme	7.235	7.656	0	0
7	2-110	Welfengymnasium	HHS/Erdgas/Heizöl	7.857	7.857	2.200	5
8	2-090	Volkshochschule	Nahwärme	2.667	2.667	0	0
9		GHS Eschach m. Halle u. HaBa	Erdgas		5.375	500	2
10		GS Weißenau mit TuF	Erdgas		3.121	482	2
TURN-/SPORTHALLEN							
11	2-130	Turnhalle (Rote Halle)	Nahwärme	1.185	1.185	0	0
12	2-120	Sporthalle	Nahwärme	1.938	1.938	0	0
VERWALTUNG							
13	7-090	Bauhof: Verw,E-Werkstatt+Fuhrpark	Erdgas	1.183	1.183	170	1
14	7-091	Stadtgärtnerei: Verwaltung	Erdgas	90	90	33	1
15	0-020	Rathaus	Erdgas	2.220	2.220	200	1
16	0-021	Räuchlehaus	Erdgas	357	357	64	1
17	0-040	Lederhaus	Erdgas	916	916	105	1
18	0-050	Controlling Baudezernat (CBD)	Erdgas	380	380	40	1
19	0-060	Tiefbauamt	Erdgas	407	407	40	1
20	0-070	Baudezernat	Erdgas	850	850	95	1
21	0-080	Bauordnungsamt	Erdgas	218	218	22	1
22	0-090	Hochbauamt	Erdgas	357	357	42	1
23	0-100	Stadtkämmerei	Erdgas	1.504	1.504	150	1
24		Rathaus Eschach	Erdgas		720	180	1
KINDER, JUGEND, SENIOREN							
25	4-060	Jugendtreff Weststadt	Erdgas	439	439	64	1
26	4-031	KiGa St. Felicitas	Erdgas	479	479	24	1
27	4-032	KiGa Hochberg	Erdgas	225	225	35	1
29	4-010	Jugendhaus Möttelinstrasse	Erdgas	757	757	100	1
30	4-030	KiGa Hirschgraben	Erdgas	1.033	1.033	174	1
31	4-020	Seniorentreff Hirschgraben	Erdgas	588	588	58	1
32	4-050	Spielstube Ummenwinkel	Erdgas	130	130	25	1
33		Obertorturm	Erdgas	135	135	25	1
34		KiGa Eschach	Erdgas		560	55	1
35		KiGa Bavendorf	Pellets		319	50	1

Energiebericht 2009 — Anlage 1

lfd. Nr.	Objekt Nr.	Gebäude	Heizenergie	Fläche alt m²	Fläche neu m²	Kessel-Leistung kW	Kessel Stck.
SONSTIGE							
36	7-092	Bauhof; Kanalbau	Erdgas	256	256	43	1
37	7-003	Westfriedhof	Erdgas	665	665	100	1
38	7-091	Bauhof: Werkstatt	Erdgas	1.006	1.006	110	1
39	7-093	Stadtgärtnerei: Gewächshaus	Erdgas	400	400	81	1
40	3-040	Kornhaus	Erdgas	2.148	2.148	306	2
42	3-020	Stadtarchiv	Erdgas	707	707	73	1
43	7-020	Konzerthaus	Erdgas	1.866	1.866	0	0
44		Markstraße 51	Erdgas	828	828	102	1
45	3-050	Altes Theater	Erdgas	1.227	1.227	100	2
46		Museum Weißenau	Erdgas		439	33	1
47		Feuerwehr Salzstadel	Erdgas	2.739	2.873	420	2
48		Kletterhalle / TSB	Erdgas	1.109	2.000	395	1
HALLENBAD							
49	5-030	Hallenbad	Erdgas	1.470	1.634	1.900	3
				76.423	89.463	12.50557	

Energiebericht 2009 — Anlage 2

Gebäude / Gradtage	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2009 [kWh]	Verbrauch 2009 gradtagbereinigt [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [%]	
	3.686	3.685	3.686			
SCHULEN						
St. Christina	465.903	380.237	380.309	-85.594	-18,4%	Heizkessel neu
Kuppelnauschule	1.072.623	741.919	742.060	-330.563	-30,8%	Heizkessel neu
Weststadtschule	558.393	502.904	503.000	-55.393	-9,9%	Regelung+Pumpen neu
Realschule	424.598	351.575	351.642	-72.956	-17,2%	Heizzentrale neu
Spohn-/AE-Gymnasium	1.499.352	1.261.448	1.261.688	-237.665	-15,9%	Wärmeversorgung SZ
Neuwiesenschule	1.086.978	1.044.879	1.045.077	-41.900	-3,9%	=Nahwärme Hallenbad
Welfengymnasium	1.084.190	966.388	966.572	-117.618	-10,8%	Wärmeversorgung SZ
VHS	224.659	265.654	265.704	41.045	18,3%	=Nahwärme WS
GHS Eschach	1.197.922	936.202	936.380	-261.542	-21,8%	Heizkessel neu, BHKW
GS Weißenau	638.565	371.205	371.276	-267.289	-41,9%	Heizkessel neu, DDC
Summe	8.253.182	6.822.411	6.823.707	-1.429.475	-17,3%	

TURN-/SPORTHALLE

Turnhalle	247.618	149.966	149.995	-97.624	-39,4%	Wärmeversorgung SZ
Sporthalle	294.415	328.897	328.959	34.544	11,7%	Wärmeversorgung SZ
Summe	542.033	478.863	478.954	-63.079	-11,6%	

VERWALTUNG

Bauhof	278.832	264.696	264.746	-14.085	-5,1%	Brenner neu
Verwaltung Gärtnerei	44.230	32.762	32.768	-11.461	-25,9%	Gas-Brennwertkessel ne
Rathaus RV	371.122	270.425	270.476	-100.645	-27,1%	Kessel+Regelung neu
Räuchlehaus	48.961	40.457	40.465	-8.496	-17,4%	neue Pumpe
Lederhaus Mar.35	123.586	96.606	96.624	-26.962	-21,8%	neue Pumpen
CBD Seestr.32/1	64.759	53.722	53.732	-11.027	-17,0%	Brennwertkessel neu
Tiefbauamt Seestr.36	83.140	50.785	50.795	-32.346	-38,9%	Brennwertkessel neu
Baudezernat Seestr.32	106.129	87.305	87.322	-18.807	-17,7%	Regelung optimiert
BOA Seestr. 32/2	23.114	15.915	15.918	-7.196	-31,1%	Aussenfühler neu
Hochbauamt Seestr.7	53.203	63.266	63.278	10.075	18,9%	Gasbrenner neu
Stadtkämmerei	209.345	198.986	199.024	-10.321	-4,9%	Kessel+Regelung neu
Rathaus Eschach	231.360	231.270	231.314	-46	0,0%	
Summe	1.637.780	1.406.195	1.406.462	-231.318	-14,1%	

KINDER, JUGEND, SENIOREN

Jugendtreff Weststadt	74.824	53.526	53.536	-21.288	-28,5%	Regelung neu
KiGa St. Felicitas	38.835	44.715	44.723	5.888	15,2%	Heizung einreguliert
KiGa Hochberg	51.248	54.417	54.427	3.180	6,2%	
Jugendhaus Möttelinstrasse	146.490	68.152	68.165	-78.325	-53,5%	Heizung+Regelung neu
KiGa Hirschgraben	152.461	128.747	128.771	-23.689	-15,5%	
Seniorentreff Hirschgraben	74.825	72.000	72.014	-2.811	-3,8%	
Spielstube Ummenwinkel	22.021	21.000	21.004	-1.017	-4,6%	Heizung neu
Obertorturm	24.379	32.580	32.586	8.208	33,7%	Heizung neu
KiGa Eschach	87.613	74.367	74.381	-13.232	-15,1%	NT-Kessel vom Bauhof
KiGa Bavendorf	77.069	49.000	49.009	-28.060	-36,4%	Kessel repariert
TSB + Kletterhalle	411.311	337.282	337.346	-73.965	-18,0%	
Summe	1.161.075	935.786	935.964	-225.112	-19,4%	

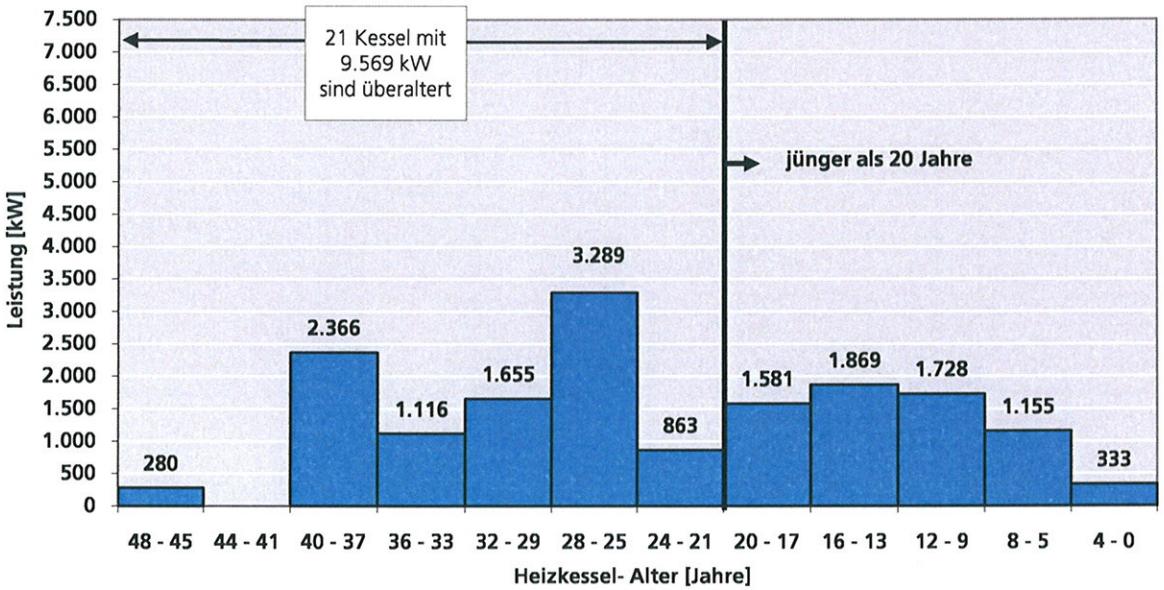
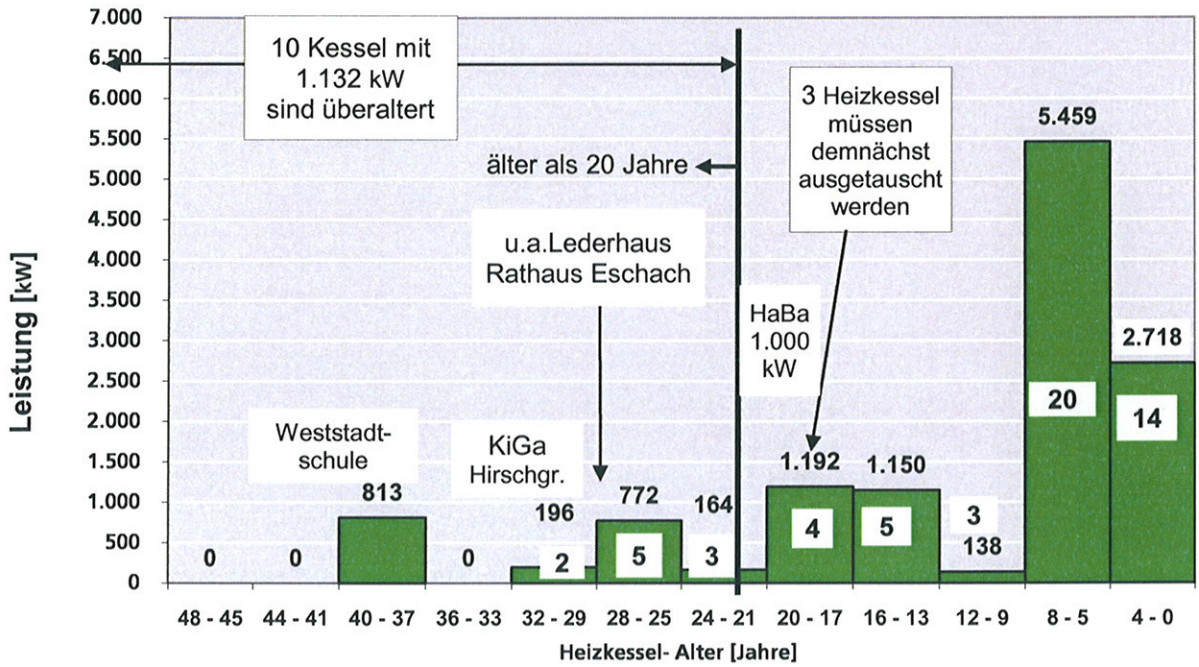
SONSTIGE

Bauhof: Kanalbau	53.461	61.604	61.616	8.155	15,3%	Neubau Nahwärme
Westfriedhof	119.743	78.156	78.171	-41.572	-34,7%	Öl -> Gas BW-Kessel
Bauhof: Werkstatt	280.825	107.835	107.855	-172.970	-61,6%	Öl --> Gas NT-Kessel
Stadtgärtnerei: Gewächshaus	115.773	126.604	126.628	10.855	9,4%	neuer Brenner
Kornhaus	265.392	253.909	253.957	-11.434	-4,3%	1 Kessel + Verteilung ne DDC-Regelung GLT
Stadtarchiv	107.397	76.646	76.661	-30.737	-28,6%	
Konzerthaus	317.915	259.517	259.566	-58.349	-18,4%	=Nahwärme WS
Marktstraße 51	153.595	140.000	140.027	-13.569	-8,8%	Regelung repariert
Altes Theater M15	228.660	136.084	136.110	-92.550	-40,5%	Kessel neu
Museum Weißenau	48.976	31.557	31.563	-17.413	-35,6%	BW-Kessel neu
Feuerwehr Salzstadel	340.020	329.445	329.508	-10.512	-3,1%	neue Heizungsanlage
Summe	2.031.758	1.601.357	1.601.661	-430.098	-21,2%	

HALLENBAD	1.331.188	931.354	931.531	-399.657	-30,0%	BW-Kessel + Regelung

Gesamtsumme	14.957.017	12.175.965	12.178.278	-2.778.739	-18,6%

Übersicht über 57 Heizkessel mit 16.235 kW Leistung in 48 städt. Gebäuden
Stand 31.07.2001



Übersicht über 57 Heizkessel mit 12.602 kW Leistung
in 49 städt. Gebäuden Stand 31.12.2009