



Wärme-Energiebericht 2008

für

**47 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/Jugendhaus Möttelinstr.	9
Sonstige	10
Hallenbad	10
Ortsverwaltung Eschach	11
Wilhelmstraße/Konzerthaus	11
4. Besonderheiten	12
Kesselleistungen	12
Heizkosteneinsparung	12
5. Aktivitäten bis 2008	13
6. CO ₂ - Emissionen	16
7. Anlagenwirkungsgrade	16
8. Ausblick und künftige Maßnahmen	17
9. Schlussbetrachtung	18

Anhang:	Anlage 1	Tabelle	Gebäude auf Seite 19 und 20
	Anlage 2	Tabellen	Heizenergieverbrauch aller Gebäude auf Seite 20 bis 22
	Anlage 3	Diagramme	Kesselbestand/-alter 31.07.2001 und Kesselbestand/-alter 31.12.2008 auf Seite 23

Zusammenfassung

Von 2002 bis 2008 wurden für neue Wärmeerzeugungs- und Verteilungsanlagen einschließlich Gebäudeleittechnik ca. 2,31 Mio. € investiert. Davon im Jahr 2008 etwa 66.000 € (Kornhaus, neue Bauhofhalle, KiGa Eschach).

Der Energieverbrauch ist um 19,92% (2007: 19,95%) gegenüber dem Durchschnitt von 1997 bis 2001 gesunken.

Der absolute Wärmeverbrauch hat auf 11,64 Mio. kWh abgenommen. Der Vergleichswert ist 14,55 Mio. kWh.

Die CO₂-Emission sank um weitere 1.177 Tonnen. Seit 2002 wurde unsere Umwelt mit Hilfe der durchgeführten Maßnahmen insgesamt um über 5.500 Tonnen CO₂ entlastet. In diesem Bericht sind auch die CO₂-Mengen berücksichtigt, die durch die Stromerzeugung durch Blockheizkraftwerke vermieden worden sind.

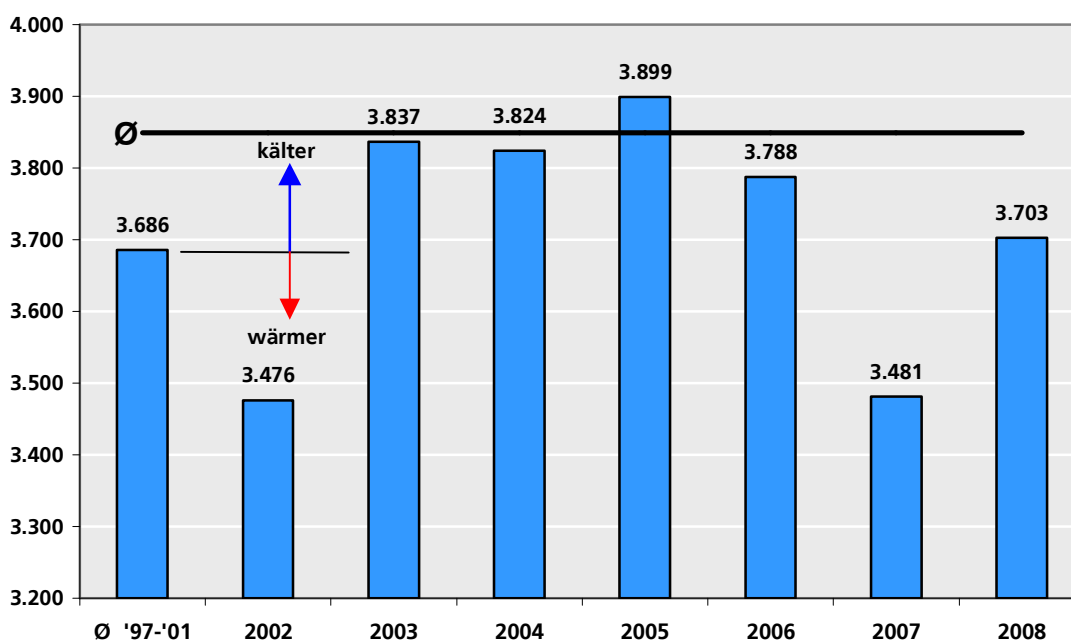
In 7 Jahren wurden über 1,36 Mio. € Brennstoffkosten eingespart. Mit einem Anteil von fast 454.000 € haben Holzhackschnitzel dazu beigetragen.

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 deutlich kühler geworden. Im langjährigen Durchschnitt (1984 – 2008) wurden für Ravensburg 3.824 Gradtage gemessen. In den ersten 3 Monaten sind bereits 40% (1.509 Gradtage) der Jahresenergiemenge (3.703 Gradtage) zum Heizen benötigt worden. Gegenüber dem Durchschnitt war es 2008 um 0,5% kühler; gegenüber dem Vorjahr war es um 6% kühler.

Gradtage für Ravensburg/Weingarten (Quelle: DWD)



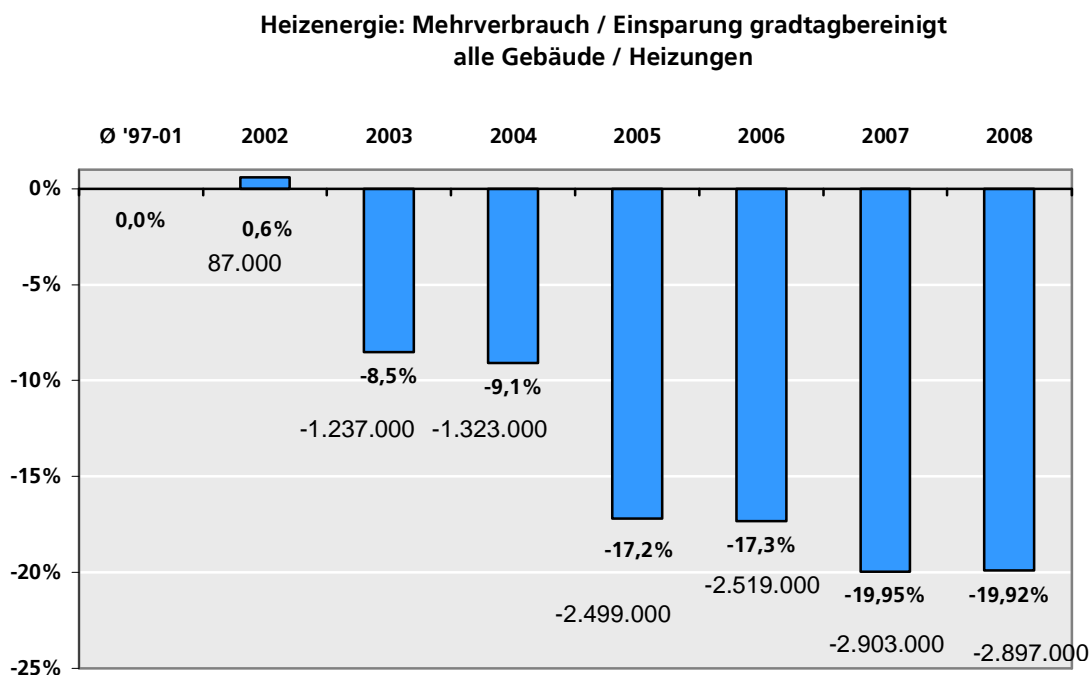
Gebäudebestand und Verbrauchstabelle

Wie im Vorjahr ist in der Anlage 2 der Wärmeverbrauch jedes Gebäudes für den Vergleichszeitraum 1997 - 2001, für das Jahr 2008 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.

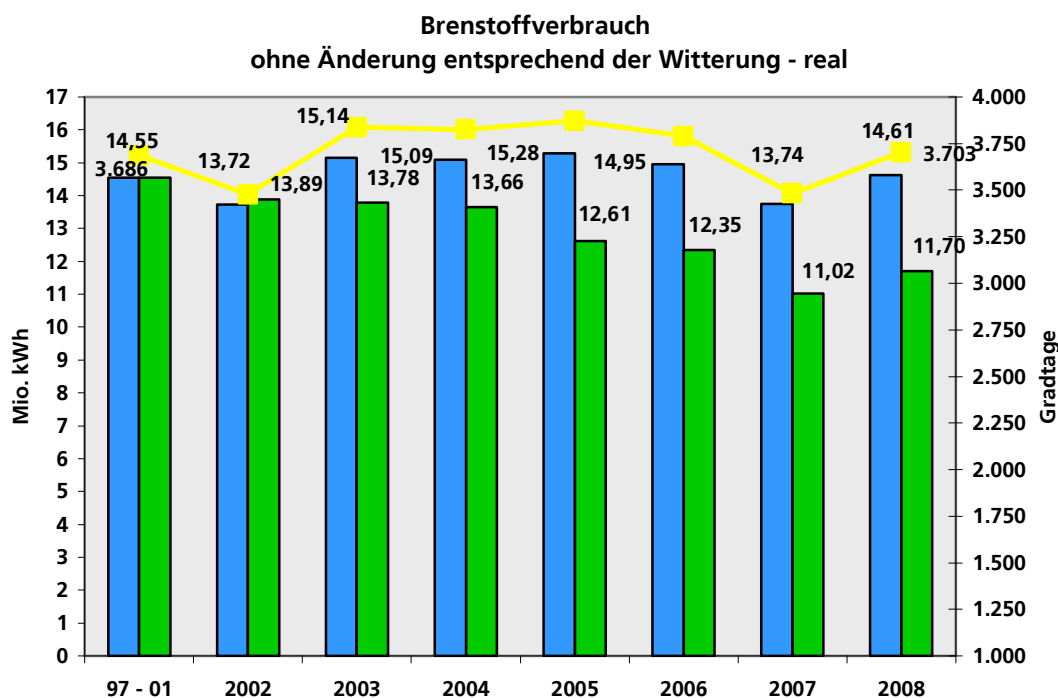
2. Ergebnisse auf einen Blick

- Das gute Ergebnis des Jahres 2007 ist fast gehalten worden (Differenz nur -0,03%).
- Der Wärmeverbrauch ist gradtagbereinigt um 19,92 % gegenüber dem Referenzzeitraum gesunken (2007: 19,95%)
- Bei allen Gebäudegruppen ist gegenüber dem Durchschnitt der Wärmeverbrauch gesunken.
- Der Wärmeverbrauch beträgt absolut 11,7 Mio. kWh bei 3.703 Gradtagen.
- Der Wärmeverbrauch beträgt gradtagbereinigt wie im Vorjahr 11,64 Mio. kWh (3.686 Gradtage)
- Die CO₂-Emission wurde um weitere 1.177 Tonnen gegenüber dem Durchschnitt reduziert. In 7 Jahren insgesamt um etwas über 5.500 Tonnen.
- Nach sieben Jahren sind gradtagbereinigt insgesamt 13,3 Mio. kWh Energie eingespart worden. Das ist mehr als der Jahresheizenergieverbrauch dieser Gebäude.
- Der Anteil der Schulen an dieser gesamten Energieeinsparung beträgt etwa 8,95 Mio. kWh oder 67,4 %
- In 2008 wurden 2,89 Mio. kWh eingespart. Die Verwaltungsgebäude sind an diesem guten Ergebnis mit 0,29 Mio. kWh oder mit 10 % beteiligt
- Im vergangenen Jahr sind wegen der spezifisch hohen Brennstoffpreise Brennstoffkosten in Höhe von ca. 523.000 € und insgesamt bereits 1,48 Mio. € (ca. 64 % der Investitionen) eingespart worden.

Ergebnisse des Energiesparens und des Einsatzes moderner Heiztechnik



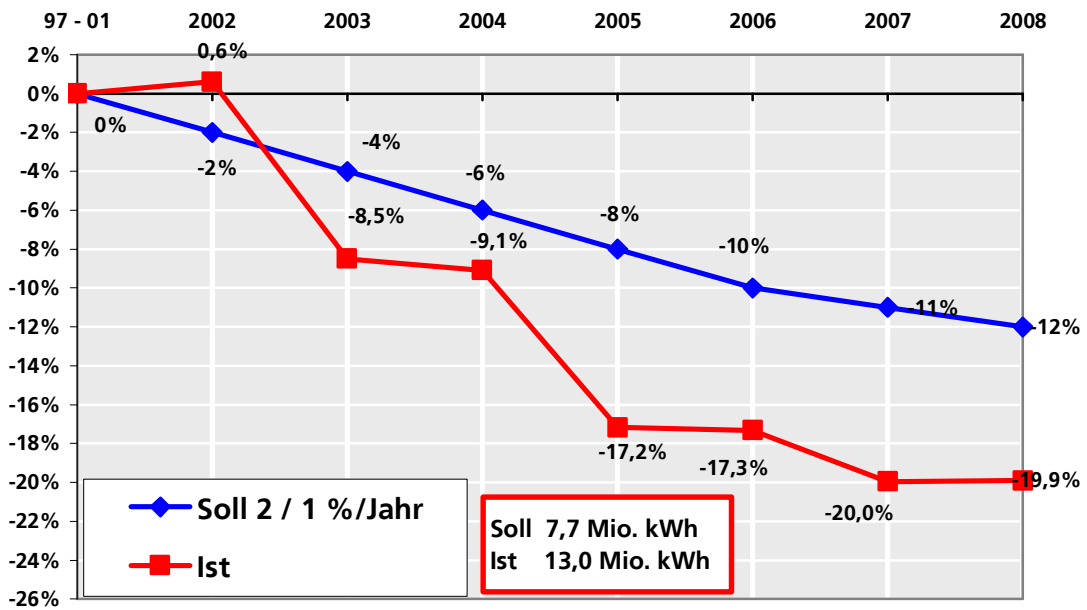
Das gute Ergebnis des Vorjahres konnte trotz leichter Schwankungen innerhalb der Gebäudegruppen fast gehalten werden.



Die blauen 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.

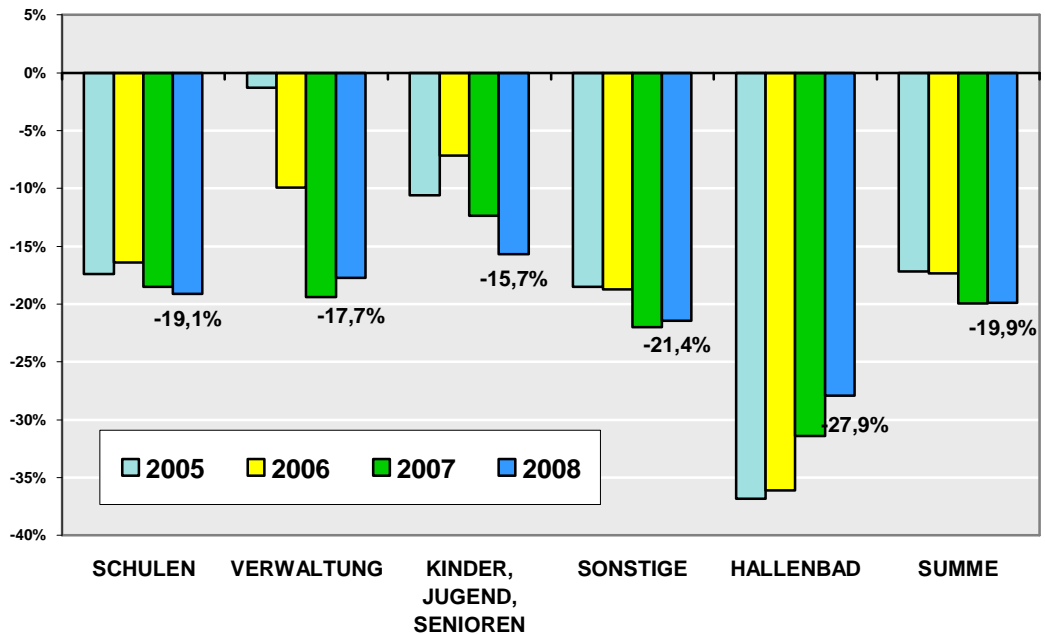
Die grünen Säulen geben den realen und gemessenen Energieverbrauch der Wärmeerzeuger wieder. Bis auf das Jahr 2002 ist der beabsichtigte Erfolg an der Differenz zwischen den grün und blau dargestellten Werten deutlich erkennbar.

Energiesparen Soll - Ist



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 6 Jahren 7,7 Mio. kWh eingespart werden müssen. Erreicht worden sind insgesamt 13,0 Mio. kWh. Das geforderte und zugesagte Ergebnis wurde um 5,3 Mio. kWh übertroffen.

Heizenergie: Einsparungen (gradtagbereinigt) alle Gebäudegruppen

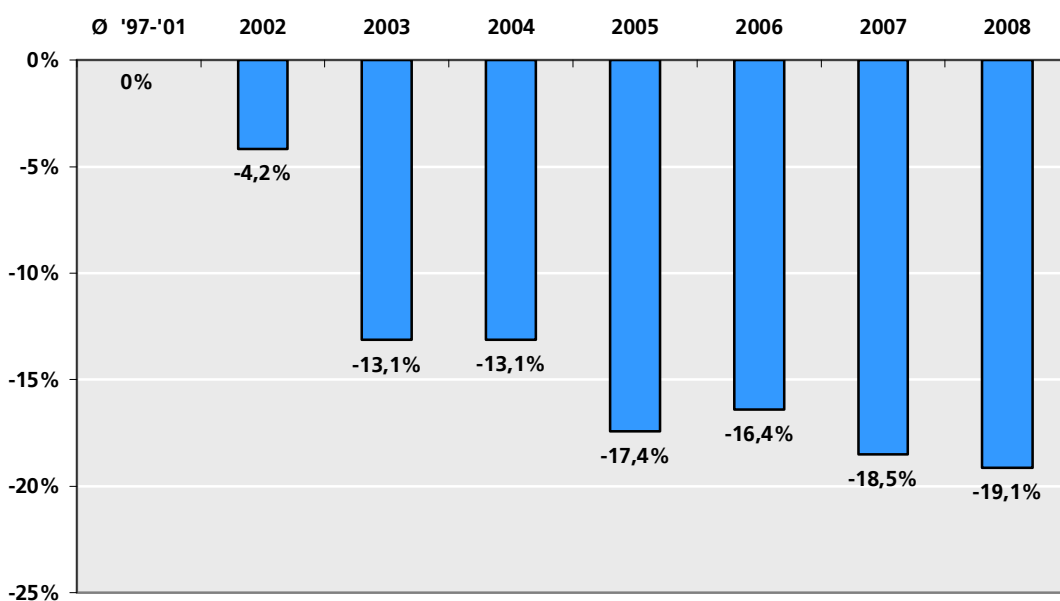


Die Einsparerfolge in den einzelnen Gebäudegruppen schwanken von Jahr zu Jahr. Im vergangenen Jahr ist die etwas gesunkene Einsparung z.B. im Hallenbad durch Verbrauchsminderungen im Bereich der Schulen und „Kinder, Jugend, Senioren“ fast ausgeglichen worden. In der Gruppe „Schulen“ steigt die Einsparquote jetzt langsamer an. Nach den Heizungserneuerungen im Rathaus Ravensburg und in der Stadtkämmerei zeigt sich auch hier ein erkennbarer Erfolg.

3. Einzelbetrachtungen

Schulen + Sport

Verbrauchsentwicklung "Schulen + Sport"



Mit einem Anteil von 61,1% (2007: 61,6%) am gesamten Energiebezug beeinflussen die Schulen mit Sport- und Turnhallen maßgeblich den Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude der Stadt in Ravensburg.

2007 sank in dieser Gruppe der Heizenergieverbrauch gegenüber der Basis um 18,5 %. Für das Jahr 2008 konnte dieses gute Ergebnis noch einmal gesteigert werden. Bei allen Schulen ist die Einsparquote etwas gesunken.

Die Holzhackschnitzelheizung hat auch im fünften Betriebsjahr bewährt. Der Hackschnitzelverbrauch kumuliert von über 12.900 Sm³ oder etwa 10,3 Mio. kWh sind Grundlage für eine deutliche Senkung der Brennstoffkosten (Anteil 454.000 €) und für eine anhaltende Senkung der CO₂-Emissionen.

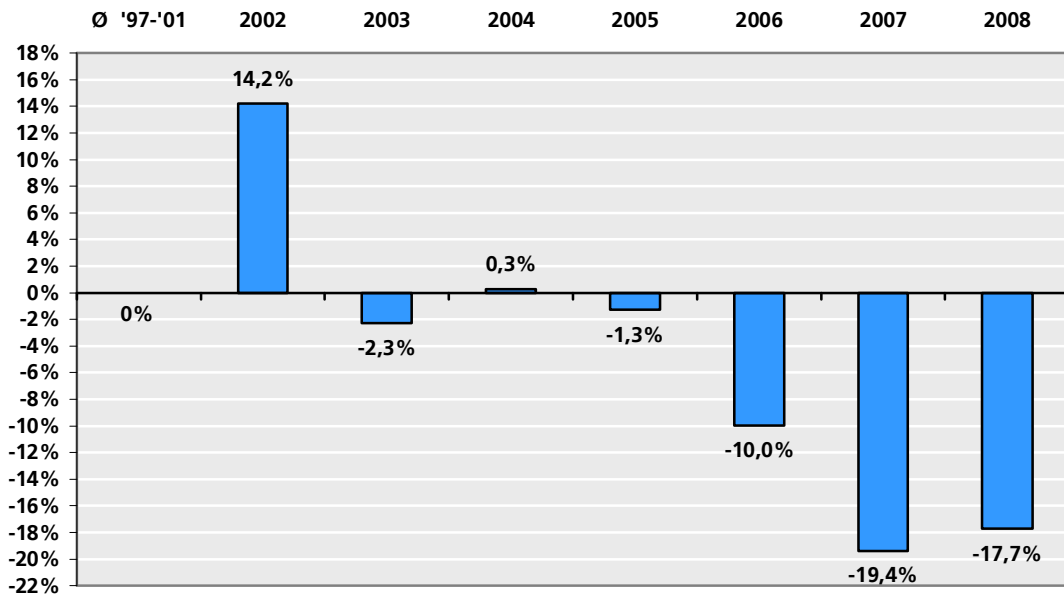
Die Grundschule Weißenau hat mit einer Verbrauchssenkung von 39,4 % den langjährigen „Spitzenreiter Kuppelnauschule“ (34,1 %) abgelöst.

Verwaltung

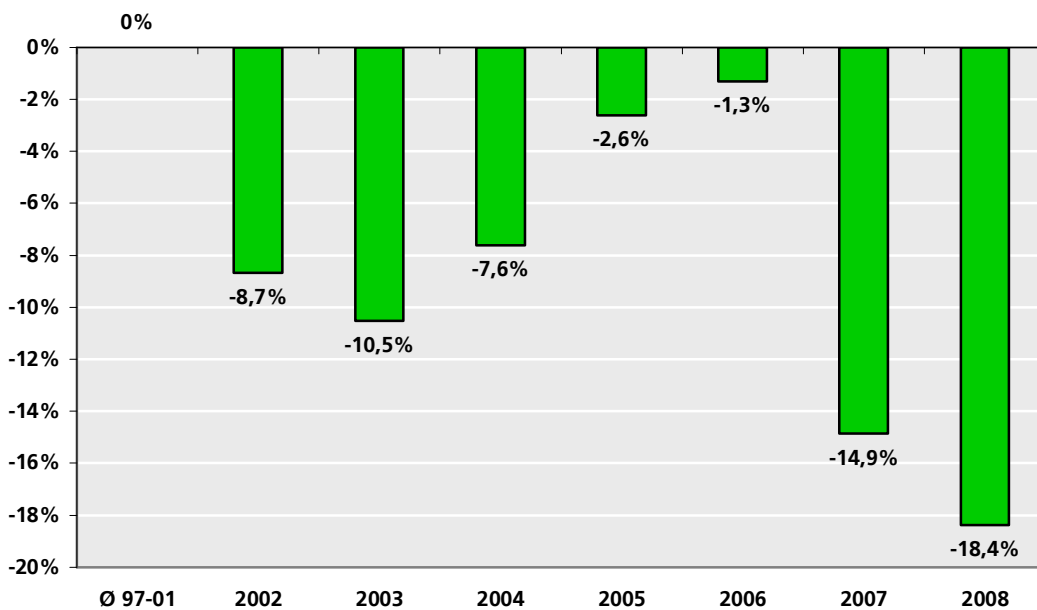
Seit 2006 ist der Heizenergieverbrauch erkennbar gesunken und hat sich bei mehr als 17% stabilisiert. Die noch ausstehenden Kesselanierungen im Rathaus Oberhofen und im Lederhaus werden sicher diesen Wert erhöhen.

In 2008 haben die Verbrauchssenkungen im Rathaus Ravensburg (-27,3%) und in der Stadtkämmerei (-11%) zu einem nachhaltig verbesserten Ergebnis beigetragen.

Verbrauchsentwicklung Verwaltung



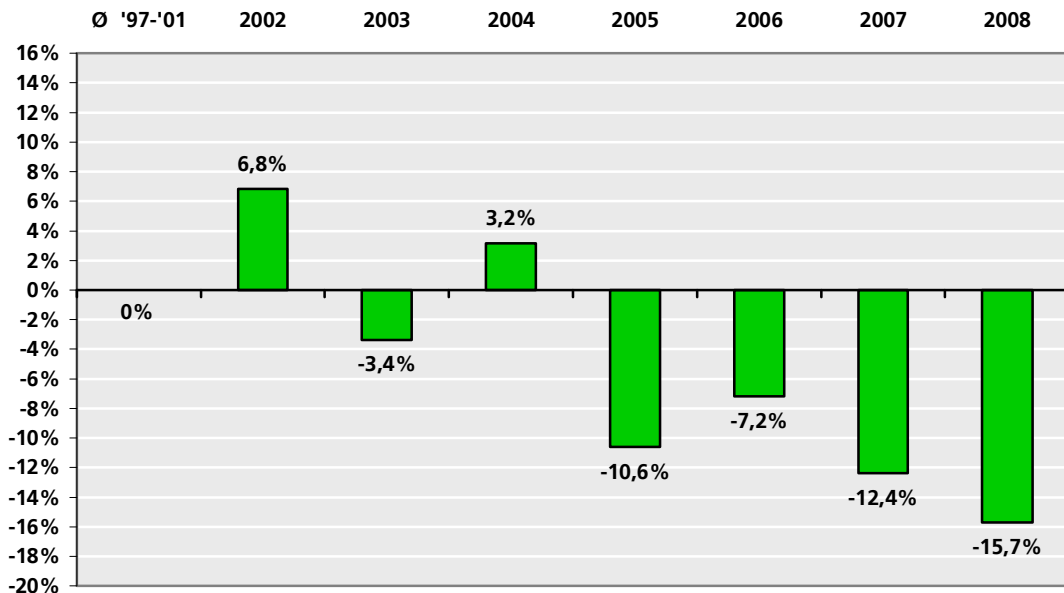
Bauhof Verwaltung



Mit der Reduzierung des Wärmeverbrauchs für das Verwaltungsgebäude des Bauhofs geht ein verminderter Leistungsbedarf einher. Um die vorhandene Kesselleistung optimal auszunutzen wurde der Hallenneubau mittels kurzer Wärmeleitungen an die Heizzentrale angeschlossen. Seit Ende Oktober 2008 wird die neu erbaute Halle mit Wärme versorgt. Für den Energiebericht wurde der Verbrauch des Altbaus und des Neubaus der Einfachheit halber zusammengezählt.

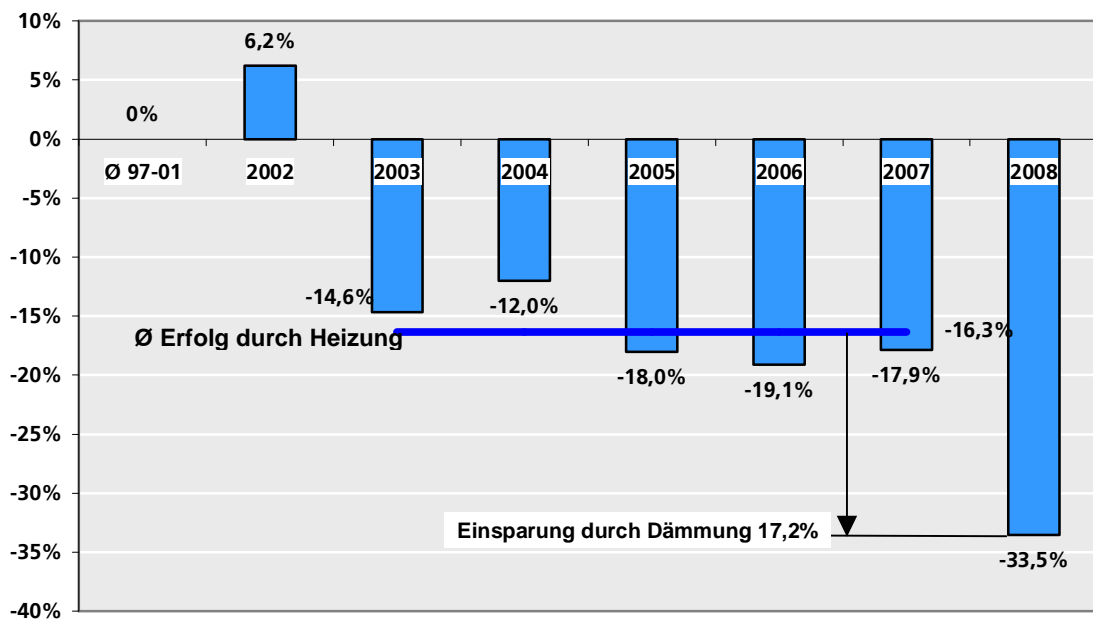
Kinder, Jugend, Senioren

Verbrauchsentwicklung Kinder, Jugend, Senioren



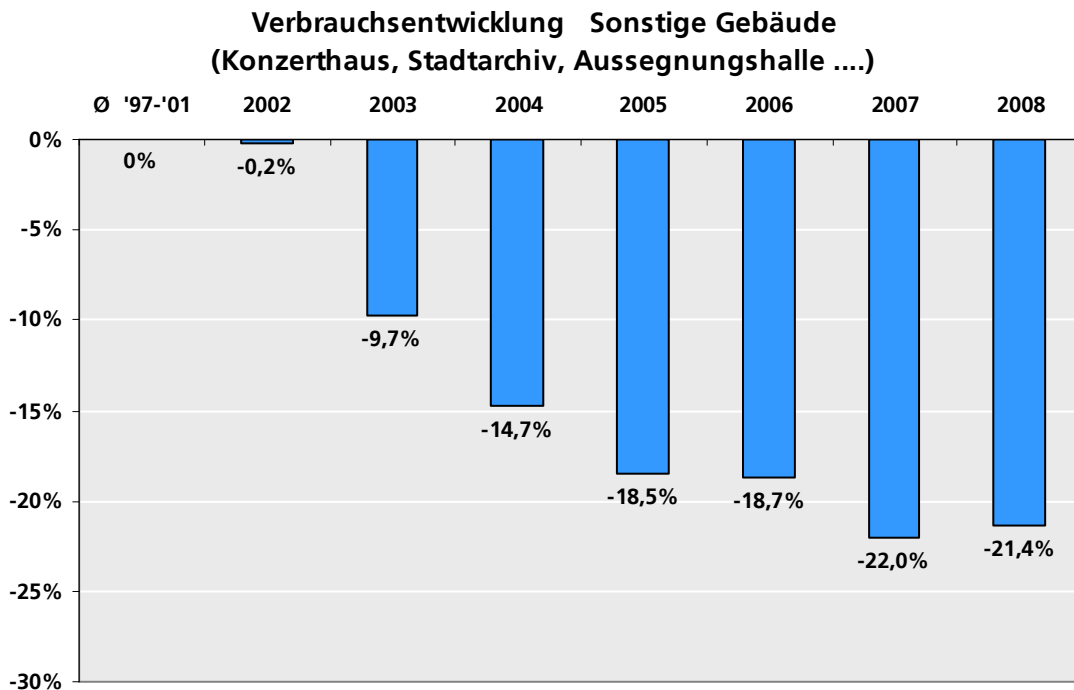
Nicht nur die Kindergärten (-4 %), sondern besonders auch für das Jugendhaus Möttelinstraße ist der Energiebezug von durchschnittlichen -16% um weitere 17 % auf jetzt -33,5 % dank der energetisch sanierten Fassaden gesenkt worden. Im nächsten Bericht werden sich die Verbrauchswerte noch weiter nach unten entwickeln, wenn die Dämmmaßnahmen - auch für den Kindergarten Spatzennest in Bavendorf- ein Jahr lang ausgewirkt haben.

Verbrauchsentwicklung Jugendhaus Möttelinstraße



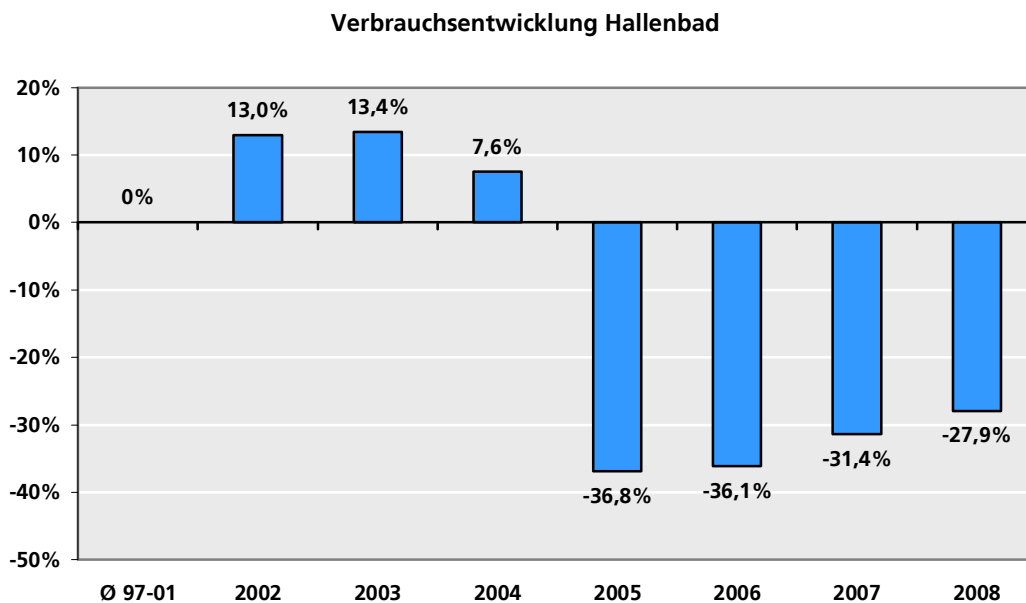
Sonstige

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 Brennwärtekessel in Kaskadenschaltung) führt dieses Gebäudesegment mit einer Verbrauchsreduzierung von -41,9 % an.



Hallenbad

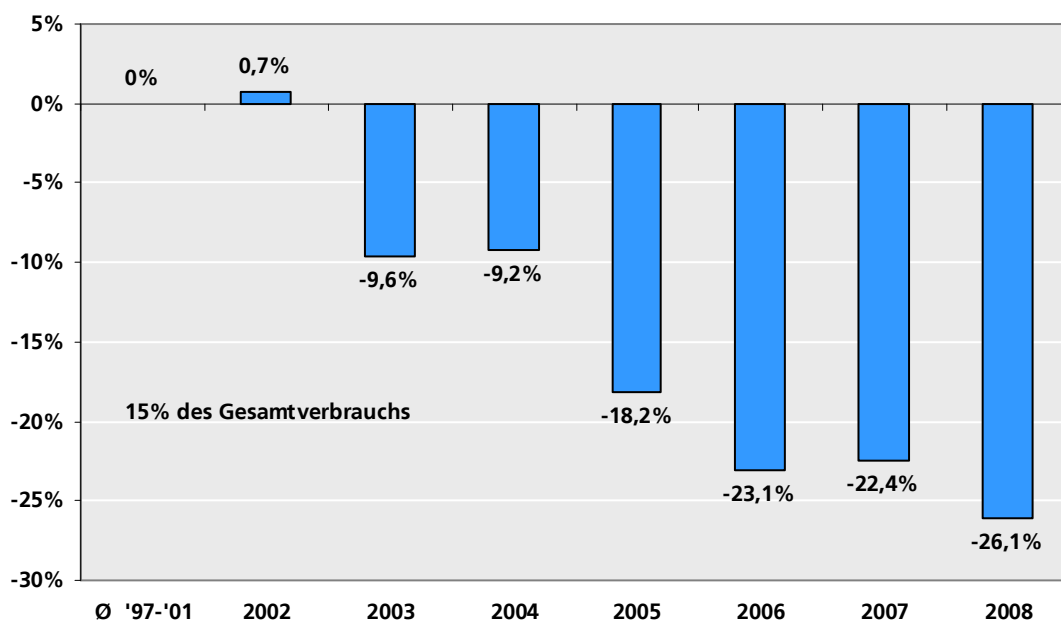
Nach der Sanierung des Hallenbades (2004/05) war 2006 das erste vollständige Betriebsjahr. Seit dem steigt der Energieverbrauch stetig –wenn auch in geringem Umfang– an. Die Gründe hierfür sind in dem erweiterten Angebot (erweiterte Öffnungszeiten, Wohlfühlabend u. ä.) und dem damit verbundenen Besucheranstieg (+ 2.000 in 2007 und noch einmal + 2.500 in 2008) zu sehen. Seit 2006 sind im Hallenbad 1,26 Mio. kWh 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 fast 88 % angestiegen. 32% der benötigten Wärme für die Grund- und Hauptschule Eschach liefert das BHKW. Dazu in 5.200 Stunden 118.600 kWh Strom.

Entwicklung Energieverbrauch Eschach



Nahwärme Wilhelmstraße

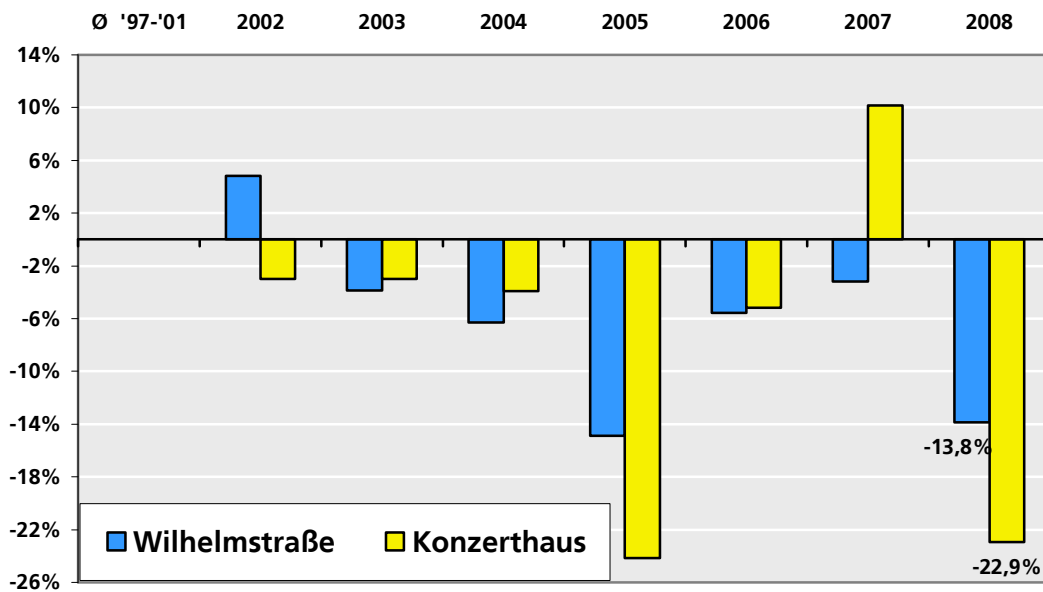
Seit 2004 versorgt die sanierte Heizzentrale im Keller der Realschule diese, die Volkshochschule und das Konzerthaus mit Wärme. Die zurückgehenden Verbrauchsminderungen der Jahre 2006 und 2007 haben sich auf die Gesamtergebnisse dieser Jahre nicht erkennbar ausgewirkt, weil der Anteil dieser Liegenschaften am Gesamtverbrauch nur etwa 7,2% beträgt.

Ursache für diesen Anstieg des Energieverbrauchs war ein defekter Luftqualitätsfühler, der die Hauptlüftungsanlage im Konzerthaus auch zur Unzeit in Betrieb setzte.

Seit diesem Vorfall wird im Energiemanagement auch der Teil „Konzerthaus“ dieser Nahwärmeversorgung ständig kontrolliert.

Im nachfolgenden Diagramm ist der Sachverhalt grafisch dargestellt. Erkennbar ist aber auch die Wendung „zum Guten“ im Jahr 2008.

Verbrauchsentwicklung Wilhelmstraße



4. Besonderheiten

Kesselleistungen

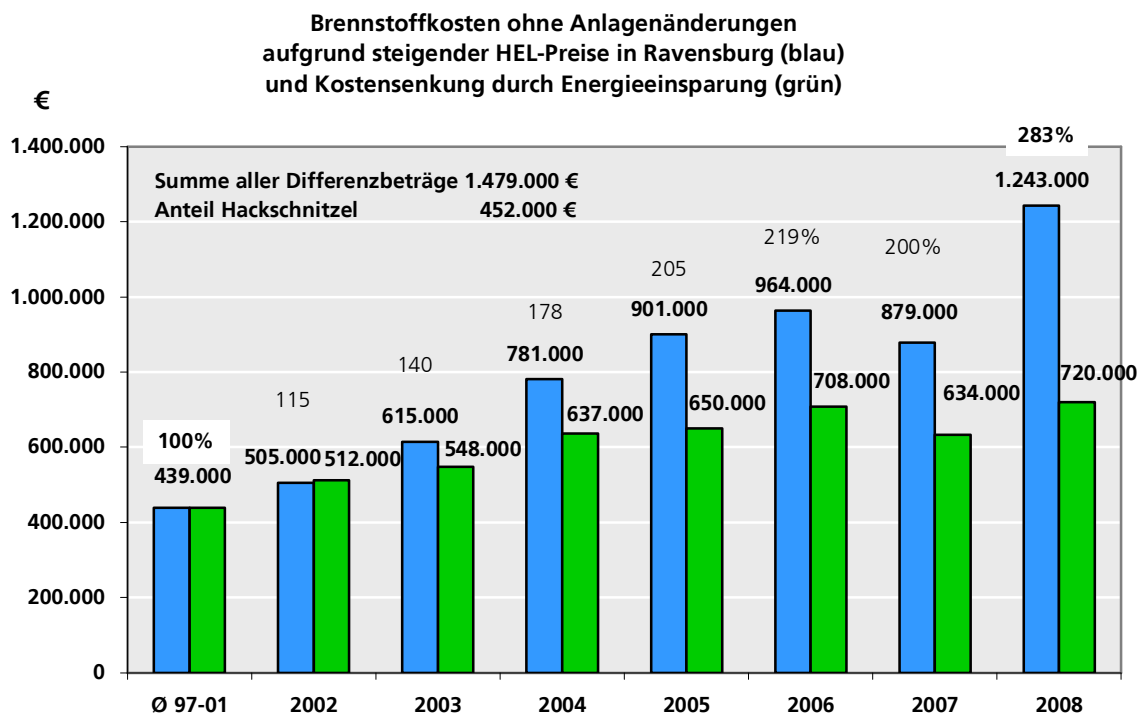
Die Anzahl der betreuten Heizkessel (56) hat sich nicht geändert. Die Summe aller Kesselleistungen beträgt aktuell 12,1 Megawatt (MW). Zur Versorgungssicherheit sind besonders in den Schulen Kessel eingebaut, die nur im Notfall (Kessel- oder Brennerdefekt) die Wärmeversorgung übernehmen (ca. 3,5 MW).

Heizkosteneinsparung

Erstmals 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 2008 sind Brennstoffkosten in Höhe von 0,523 Mio. € und von 2002 bis 2008 insgesamt 1,497 Mio. € eingespart worden. Der Anteil der Hackschnitzel an dieser Kostenreduzierung beträgt 452.000 €. 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 2008

Der niedrige Heizenergieverbrauch des Jahres 2008 hat folgende Ursachen:

- die Sanierung verschiedener Heizkesselanlagen: St. Christina (Sommer 2002),
- Kuppelnaus Schule (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. Trotz zusätzlicher Beheizung von Lager und Werkstatt wurde eine Einsparung von 32,7% erreicht (2007)
- 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

	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		

	Jahr	Investitionen €		
		Heizung	GLT	
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	2008	2.000		
Summe 28 Baumaßnahmen		2.258.000	50.000	2.308.000

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 der Rahmenvereinbarung vom Juli 2001 betreut und zusätzlich zum Programm der KEA saniert.

Gebäudeleittechnik (GLT)

Zwölf (+2) Heizzentralen mit 22 (+4) Heizkesseln und 2 BHKW, 7 Wärmeübergabestation und 95 Heizkreisen werden zur Zeit 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 werden dem Bereitschaftsdienst per SMS am Mobiltelefon im Klartext angezeigt.

Kessel- und Brennerwartungen

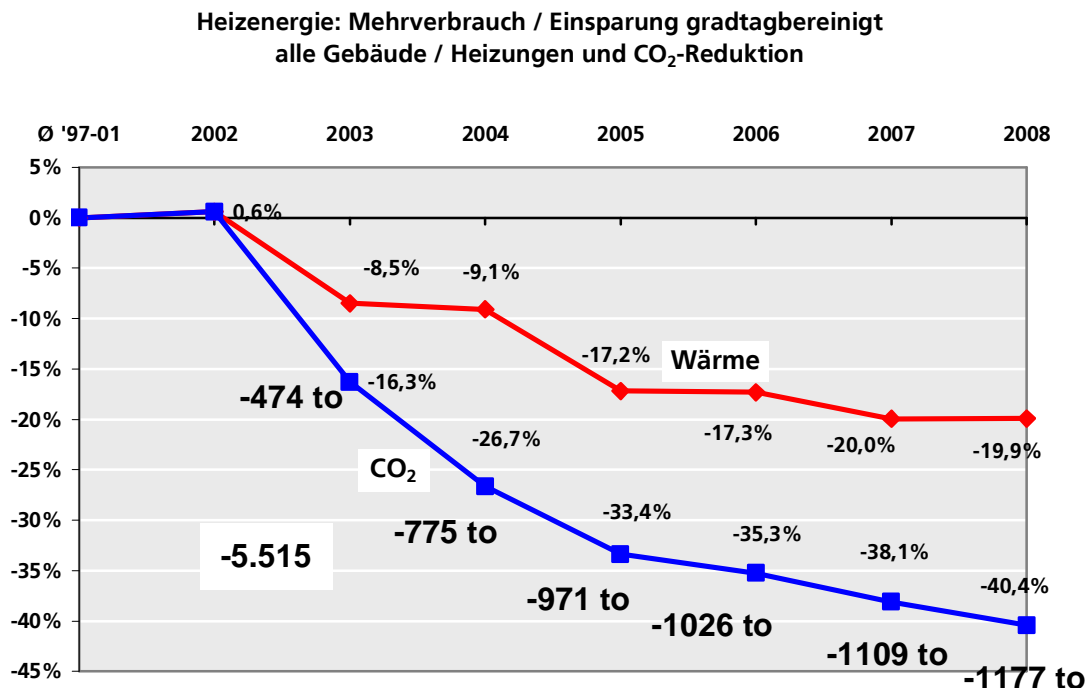
Alle Heizkessel mit Gebläsebrennern und mit atmosphärischen Brennern werden durch zwei Fachunternehmen mindestens einmal im Jahr gewartet. Für Schulen und Gebäude, die auf eine ständige Wärmeversorgungssicherheit angewiesen sind, ist für die Brenner ein 24-Stunden-Service vereinbart.

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. CO₂ - Emissionen

Die Minderung der CO₂-Belastung verläuft wie die Energieeinsparung, verstärkt durch den Einsatz der CO₂-neutralen Hackschnitzel. In diesem Bericht ist auch der CO₂-Vorteil berücksichtigt, der sich aus der Stromerzeugung mittels der Erdgas-BHKW's ergibt. 2008 wurden über 1.177 Tonnen CO₂ weniger emittiert als im Vergleichszeitraum. Aufsummiert wurde unsere Umwelt nach 7 Jahren um über 5.500 Tonnen entlastet. Bei einem derzeit aktuell diskutierten Grenzwert von 150 Gramm je Fahrtkilometer mit einem PKW, entspricht die gesamte CO₂-Reduzierung einer Fahrtstrecke von fast 37 Mio. Kilometer. Mit dieser Fahrtstrecke könnte auch 47-mal der Mond „besucht“ werden (hin und zurück).



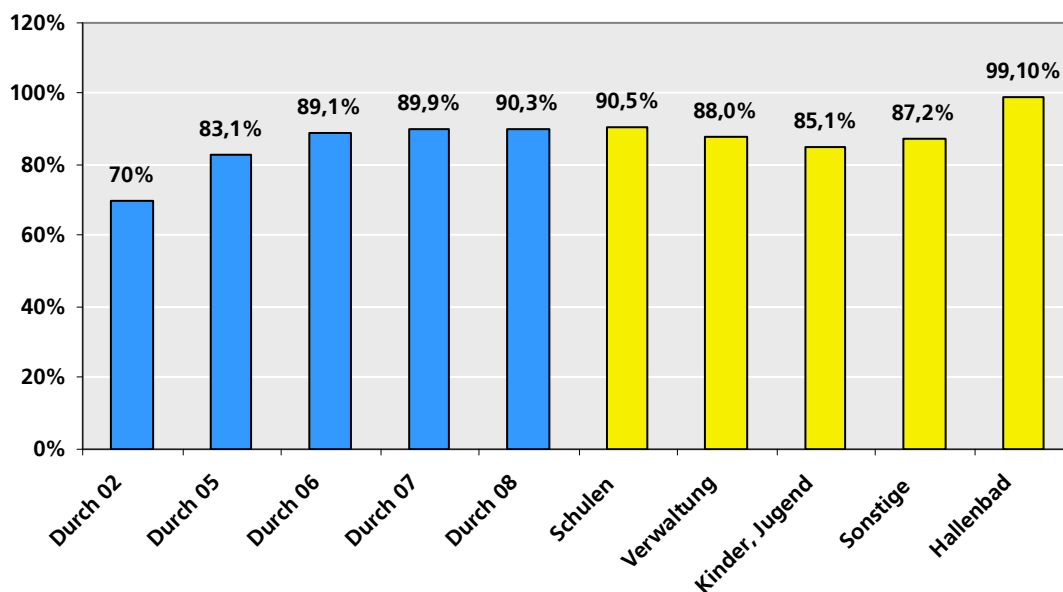
7. Anlagenwirkungsgrade

Der Gesamtwirkungsgrad aller Wärmeerzeuger ist noch einmal etwas angestiegen - von 89,9 auf 90,3%.

Die Wärmeerzeugung in der Spielstube Ummenwinkel hat im vergangenen Jahr einen Jahreswirkungsgrad von 110% erreicht. Der Obertorturm folgt dicht dahinter mit 103,8%. Einige Kessel mit einem Wirkungsgrad von unter 70 % oder knapp über 70% (30% Verlust!) gibt es noch. Sie werden Zug um Zug gegen energiesparende und effiziente Brennwertgeräte ausgetauscht.

Feststoffkessel und BHKW's weisen in der Regel immer einen geringeren Wirkungsgrad auf als Brennwertkessel. Wenn die zuerst genannten Wärmeerzeuger sehr viel Heizenergie bereitstellen, wird der Gesamtwirkungsgrad von deren Effizienz deutlich beeinflusst.

Anlagen-, Jahreswirkungsgrade



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 anderer 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 12% sollte schrittweise der Energieverbrauch nach 7 Jahren (2002 bis 2008) gesenkt werden. Das entspricht über 7 Jahre hinweg einem Durchschnitt von 7,6%.

2008 wurde das gute 2007er-Ergebnis gehalten. Mit der Rückkehr zu dem bereits erreichten Einsparerfolge im Konzerthaus und den Steigerungen im Bereich der Schulen wurde das Ergebnis mit 19,92% 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 zur Zeit in Arbeit befindlichen Dämmmaßnahmen werden im nächsten Jahr zu erkennen sein.

Ifd. Nr.	Objekt 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 2008

Anlage 1

Ifd. Nr.	Objekt Nr.	Gebäude	Heizenergie	Fläche alt m ²	Fläche neu m ²	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	12.505	57

Energiebericht 2008

Anlage 2

Gebäude Gradtage	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2008 [kWh]	Verbrauch 2008 gradtagbereinigt [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [%]	
	3.686	3.703	3.686			
SCHULEN + Hallen						
St. Christina	465.903	358.920	357.253	-108.650	-23,3%	Heizkessel neu
Kuppelnaus Schule	1.072.623	709.829	706.532	-366.091	-34,1%	Heizkessel neu
Weststadtschule	558.393	509.060	506.695	-51.698	-9,3%	Regelung+Pumpen neu
Realschule	424.598	351.644	350.010	-74.588	-17,6%	Heizzentrale neu
Spohn-/AE-Gymnasium	1.499.352	1.189.988	1.184.461	-314.891	-21,0%	Wärmeversorgung SZ
Neuwiesenschule	1.086.978	1.045.600	1.040.743	-46.235	-4,3%	=Nahwärme Hallenbad
Welfengymnasium	1.084.190	929.612	925.294	-158.896	-14,7%	Wärmeversorgung SZ
VHS	224.659	239.453	238.340	13.681	6,1%	=Nahwärme WS
GHS Eschach	1.197.922	910.323	906.095	-291.827	-24,4%	Heizkessel neu, BHKW
GS Weißenau	638.565	388.632	386.827	-251.738	-39,4%	Heizkessel neu, DDC
Summe	8.253.183	6.633.061	6.602.251	-1.650.932	-20,0%	

Gebäude Gradtage	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2008 [kWh]	Verbrauch 2008 gradtagbereinigt [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [%]	
	3.686	3.703	3.686			
Turnhalle	247.618	184.817	183.958	-63.660	-25,7%	Wärmeversorgung SZ
Sporthalle	294.415	328.300	326.775	32.360	11,0%	Wärmeversorgung SZ
Summe	542.033	513.117	510.733	-31.300	-5,8%	

VERWALTUNG

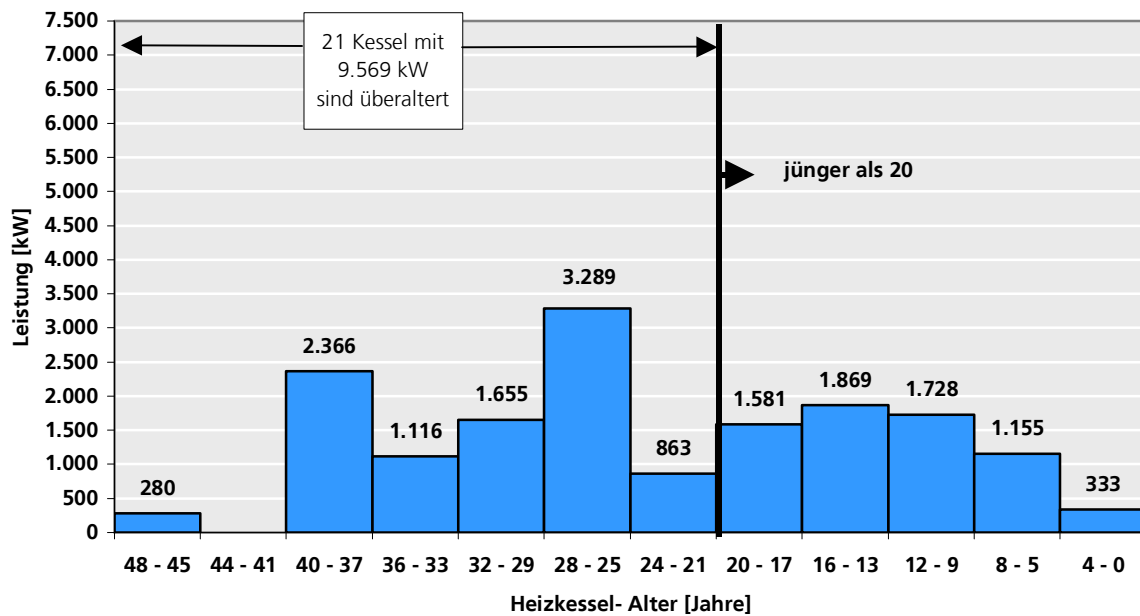
Bauhof	278.832	228.611	227.549	-51.283	-18,4%	Brenner neu
Verwaltung Gärtnerei	44.230	32.768	32.616	-11.614	-26,3%	Gas-Brennwertkessel neu
Rathaus RV	371.122	271.081	269.822	-101.300	-27,3%	Kessel+Regelung neu
Räuchlehaus	48.961	40.425	40.237	-8.724	-17,8%	neue Pumpe
Lederhaus Mar.35	123.586	105.128	104.640	-18.946	-15,3%	neue Pumpen
CBD Seestr.32/1	64.759	53.646	53.397	-11.362	-17,5%	Brennwertkessel neu
Tiefbauamt Seestr.36	83.140	51.338	51.100	-32.040	-38,5%	Brennwertkessel neu
Baudezernat Seestr.32	106.129	90.336	89.916	-16.213	-15,3%	Regelung optimiert
BS Seestr. 32/2	23.114	16.317	16.241	-6.873	-29,7%	Aussenfühler neu
Hochbauamt Seestr.7	53.203	58.621	58.349	5.146	9,7%	Gasbrenner neu
Stadtkämmerei	209.345	187.274	186.404	-22.941	-11,0%	Kessel+Regelung neu
Rathaus Eschach	231.360	218.469	217.454	-13.906	-6,0%	
Summe	1.637.781	1.354.014	1.347.725	-290.056	-17,7%	

KINDER, JUGEND, SENIOREN

Jugendtreff Weststadt	74.824	50.299	50.065	-24.759	-33,1%	Regelung neu
KiGa St. Felicitas	38.835	38.685	38.505	-330	-0,8%	Heizung einreguliert
KiGa Hochberg	51.248	49.258	49.029	-2.219	-4,3%	
Jugendhaus Möttelinstrasse	146.490	97.805	97.351	-49.139	-33,5%	Heizung+Regelung neu
KiGa Hirschgraben	152.461	136.480	135.846	-16.615	-10,9%	
Seniorentreff Hirschgraben	74.825	76.131	75.777	952	1,3%	
Spielstube Ummenwinkel	22.021	19.713	19.621	-2.400	-10,9%	Heizung neu
Obertorturm	24.379	29.178	29.042	4.663	19,1%	Heizung neu
KiGa Eschach	87.613	76.745	76.389	-11.224	-12,8%	NT-Kessel vom Bauhof
KiGa Bavendorf	78.237	60.608	60.326	-17.911	-22,9%	Kessel repariert
Summe	750.933	634.902	631.953	-118.980	-15,8%	

Gebäude Gradtage	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2008 [kWh]	Verbrauch 2008 gradtagbereinigt [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [kWh]	Ein-sparung/ Mehr-verbrauch [%]	
	3.686		3.686			
SONSTIGE						
Bauhof: Kanalbau	53.461	41.515	41.322	-12.139	-22,7%	Neubau Nahwärme
Westfriedhof	119.743	88.778	88.366	-31.377	-26,2%	Öl -> Gas BW-Kessel
Bauhof: Werkstatt	280.825	106.066	105.573	-175.252	-62,4%	Öl --> Gas NT-Kessel
Stadtgärtnerei: Gewächshaus	115.773	133.679	133.058	17.285	14,9%	neuer Brenner
Kornhaus	265.392	275.107	273.829	8.437	3,2%	1 Kessel + Verteilung neu DDC-Regelung GLT
Stadtarchiv	107.397	85.530	85.133	-22.264	-20,7%	
Konzerthaus	317.915	246.151	245.007	-72.908	-22,9%	=Nahwärme WS
Marktstraße 51	153.595	145.122	144.448	-9.147	-6,0%	Regelung repariert
Altes Theater M15	228.660	133.545	132.925	-95.735	-41,9%	Kessel neu
Museum Weißenau	48.976	42.026	41.831	-7.145	-14,6%	Kessel neu
Feuerwehr Salzstadel	340.020	306.476	305.052	-34.968	-10,3%	neue Heizungsanlage
Summe	2.031.757	1.603.995	1.596.544	-435.213	-21,4%	
Hallenbad	1.331.188	963.957	959.480	-371.708	-27,9%	BW-Kessel + Regelung neu
Gesamtsumme	14.546.875	11.703.045	11.648.686	-2.898.189	-19,92%	

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 31.12.2008

