

Sitzungsvorlage DS 2007/202

Technische Werke Schussental

(Stand: 11.05.2007)

Mitwirkung:

Aktenzeichen:

Ortschaftsrat Eschach
öffentlich am 15.05.2007

**Wärme-Energiebericht 2006 für 5 öffentliche Gebäude der Ortsverwaltung
Eschach
- Information der TWS**

Beschlussvorschlag:

Information



**Wärme-
Energiebericht
2006**

**für 5 öffentliche Gebäude
der Ortsverwaltung Eschach**

Stadtwerke Ravensburg
Wärmeservice
Schussenstraße 22
88212 Ravensburg

Ortsverwaltung Eschach
Ortsbauamt
Tettnanger Straße 363
88214 Ravensburg

Inhaltsverzeichnis	Seite	
Zusammenfassung	3	
Grundlagen	3	
1. Rückblick auf 2005	3	
2. Witterungsverlauf	3	
3. Ergebnisse auf einen Blick	4	
4. Einzelbetrachtungen	7	
Schulen	7	
Verwaltung	8	
Kinder, Jugend, Senioren	9	
Sonstige	9	
Hallenbad	10	
5. Aktivitäten bis 2006	11	
6. Anlagenwirkungsgrade	12	
7. Ausblick und künftige Maßnahmen	13	
8. Schlussbetrachtung	14	
Anlage 1	Tabelle	Gebäude
14		
Anlage 2	Tabellen	Heizenergieverbrauch aller Gebäude
15		
Anlage 3	Diagramm	Kesselbestand/-alter 31.07.2001
16		
Anlage 4	Diagramm	Kesselbestand/-alter 31.12.2006
16		

Grundlagen

Rahmenvereinbarung zwischen den Stadtwerken Ravensburg und der Stadt Ravensburg. Basis für den Durchschnitt von Energieverbrauchswerten und zugehörigen Gradtagen sind die Daten der Jahre 1997 bis 2001. Ziel ist es 5 Jahre lang jedes Jahr 2% Energie einzusparen.

Dienstleistungsvereinbarungen zum Betrieb von 5 Heizungsanlagen mit 7 Wärmeerzeugern gelten ab Juli 2004.

Die Sanierungsvorschläge des IB Lang vom Mai 2003, die die Heizungen/Wärmeerzeuger betreffen, sind in Sofort- und in längerfristige Maßnahmen aufgeteilt.

Zusammenfassung

Im Jahre 2005 wurde ein defekter Heizkessel aus- und ein Brennwärtekessel eingebaut. Um teure Leistungsspitzen, die meistens im September aufgetreten sind und mit der Schwimmbadwassererwärmung zusammenhängen, zu reduzieren und den Brennwert (= Unterschied zwischen oberem und unterem Heizwert) besser ausnutzen zu können, wurde auch ein größerer Wärmetauscher für das Beckenwasser eingebaut. Insgesamt sind hierfür etwa 33.000 € (netto) investiert worden.

Gegenüber 2005 ist der absolute Wärmeverbrauch stärker gesunken als es die ebenfalls leicht verringerte Gradtagzahl in 2006 vermuten ließ. Gradtagbereinigt um 23,1% (2005: 18,8%) gegenüber dem Durchschnitt von 1997 bis 2001.

Die CO₂-Emission sank um den gleichen Prozentsatz oder um weitere 102 Tonnen. Insgesamt wurden seit 2002 265 Tonnen CO₂ weniger emittiert. Bezogen auf die aktuelle Klimadiskussion könnte ein PKW mit einem Ausstoß von 150 Gramm CO₂ pro Kilometer etwa 1,8 Millionen Kilometer weit fahren.

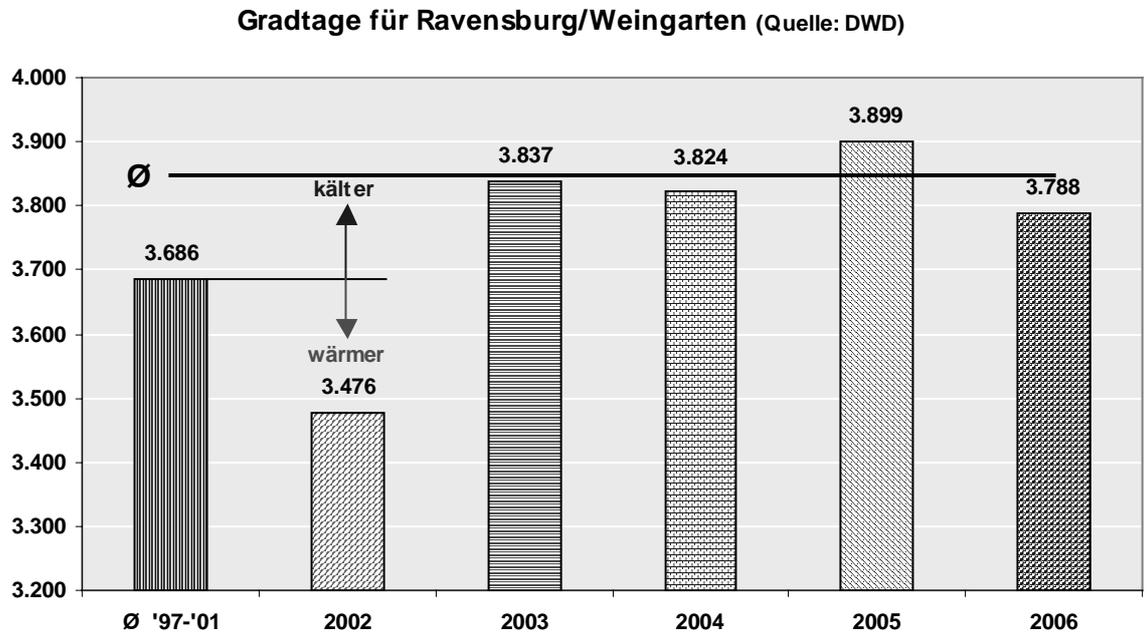
1. **Rückblick auf 2006**

Gegenüber dem Bezugszeitraum (1997 bis 2001) ist der Heizenergieverbrauch gradtagbereinigt um 23,1% gesunken.

2. **Witterungsverlauf**

Die Gradtage werden aus der Summe der täglichen Differenz zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20 °C und dem Tagesmittel der Außenlufttemperatur vom Deutschen Wetterdienst

(Messstelle: Rungshof) errechnet. Der Durchschnitt von 1997 bis 2001 und damit der Bezugswert beträgt 3.686 Gradtage. Seit Übernahme der städtischen Heizungen ist die Witterung mit Ausnahme von 2002 deutlich kühler geworden und entspricht fast dem Durchschnitt von 3.849 Gradtagen für den Zeitraum von 1984 bis 2006.



Gebäudebestand und Verbrauchstabelle

Der Gebäudebestand ist in der Anlage 1 aufgeführt. Neu ist der Vergleich der installierten Kesselleistung in Watt/m² (W/m²). Der Wärmeverbrauch jedes Gebäudes ist in der Anlage 2 für den Vergleichszeitraum 1997 - 2001, für das Jahr 2006 real und gradtagbereinigt aufgelistet. Der gradtagbereinigte Mehr- oder Minderverbrauch ist in Kilowattstunden (kWh) und in % dargestellt. Bemerkungen geben Aufschluss durchgeführte Maßnahmen und damit auch Gründe von Verbrauchsänderungen.

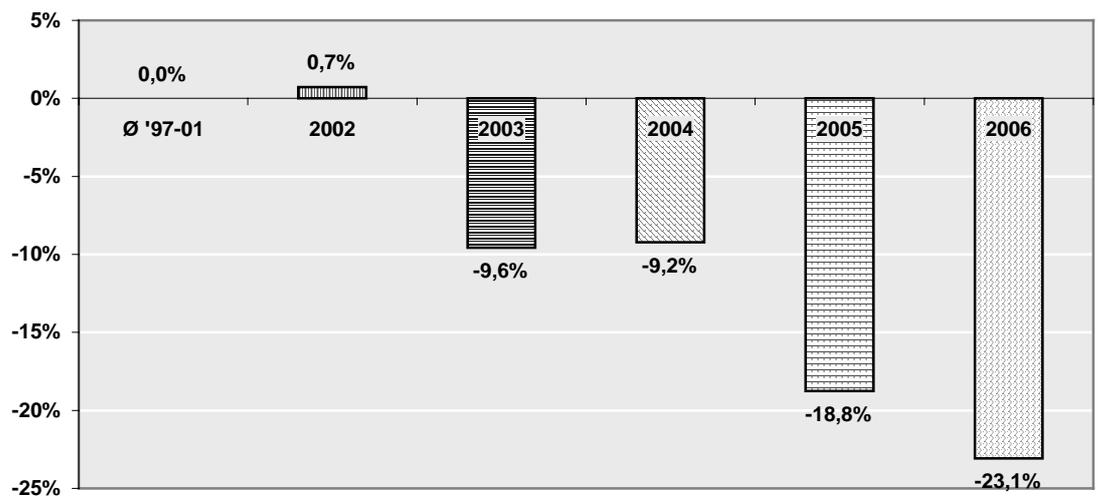
3. Ergebnisse auf einen Blick

- Der Wärmeverbrauch ist gradtagbereinigt um 23,1 % gesunken
- Im Museum ist der Wärmeverbrauch leicht angestiegen
- Der Wärmeverbrauch beträgt absolut 1,742 Mio. kWh bei 3.788 Gradtagen

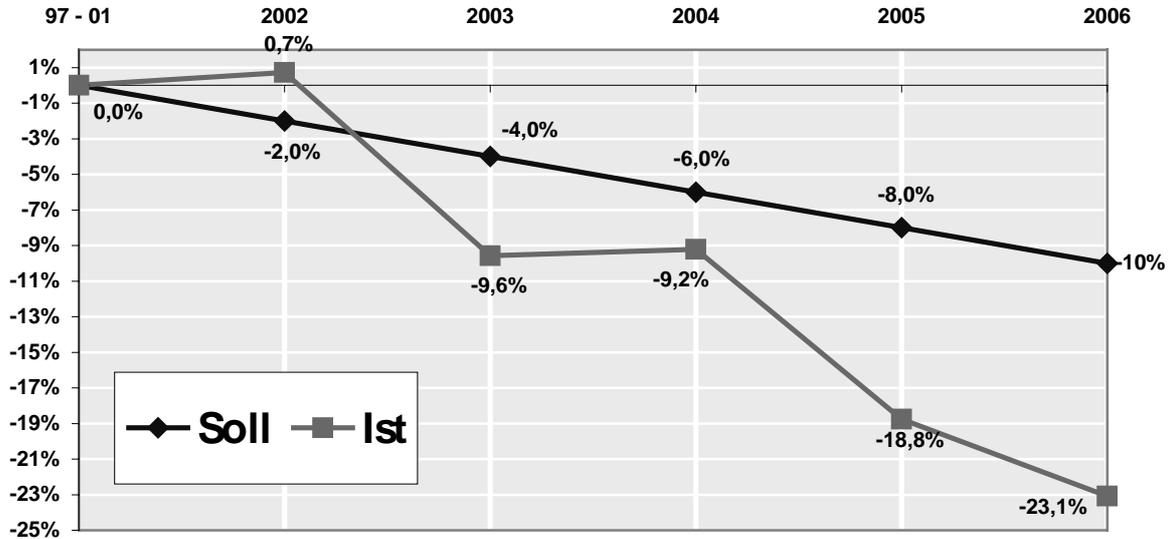
- Der Wärmeverbrauch beträgt gradtagbereinigt 1,695 Mio. kWh (3.686 Gradtage)
- Nach fünf Jahren sind gradtagbereinigt insgesamt über 1,3 Mio. kWh Energie eingespart worden
- Der CO₂-Ausstoß wurde in fünf Jahren um etwa 265 Tonnen reduziert

Ergebnisse des Energiesparens und des Einsatzes moderner Heiztechnik

Heizenergie: Mehrverbrauch / Einsparung gradtagbereinigt
alle Gebäude / Heizungen

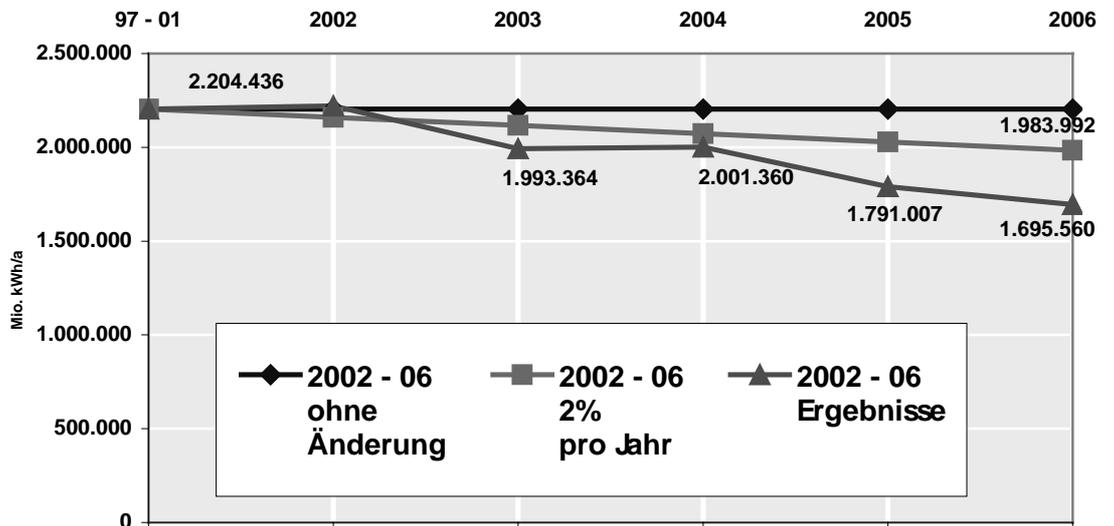


Energiesparen Soll - Ist



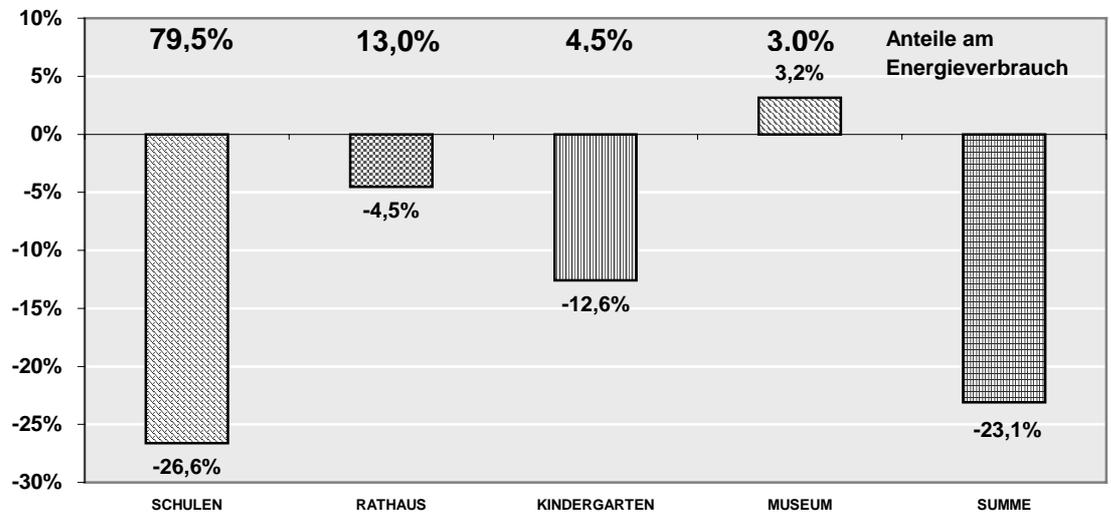
In der Rahmenvereinbarung vom Juli 2001 haben die SWR/TWS zugesagt 5 Jahre lang jedes Jahr 2% Energie einzusparen. 2002 ist das nicht gelungen. In der Folgezeit dafür umso besser. Nach 5 Jahren hätten im Durchschnitt 6% Energie eingespart werden müssen. Erreicht worden ist fast das Doppelte: 11,98%.

Wärmeverbrauchsentwicklung(en)



Auch die Betrachtung „Was wäre wenn....“ zeigt die Unterschiede zwischen den Energieverbräuchen unter Beibehaltung des Durchschnittszustandes (1997-2001) für die folgenden Jahre, der zugesagten und der erreichten Energieeinsparung deutlich auf.

**Heizenergie: Einsparung (gradtagbereinigt)
aller Gebäudegruppen**

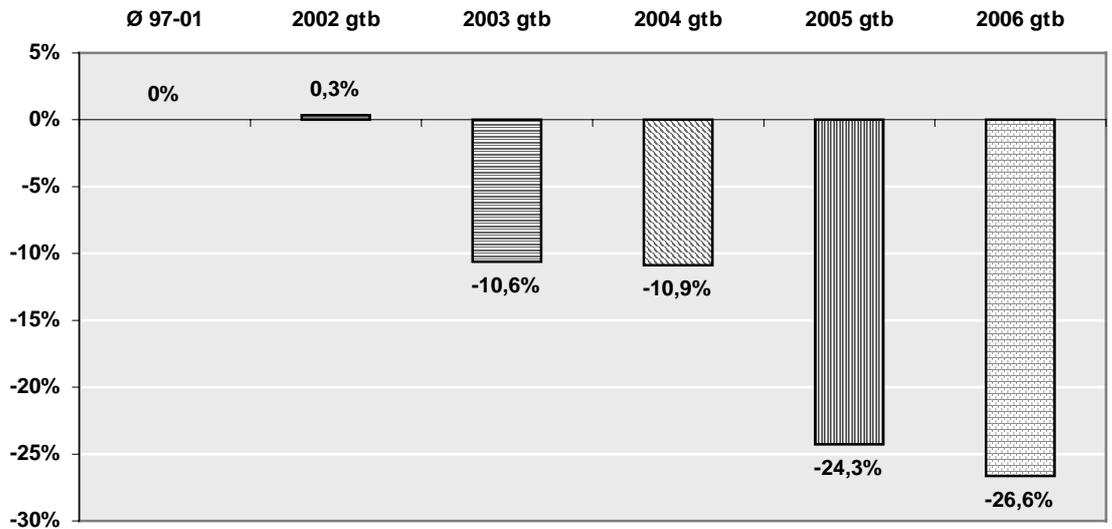


In nicht allen Gebäudegruppen wurde in 2006 weniger Wärme als im Durchschnitt (1997-2001) verbraucht. In den Schulen wird am meisten Wärme benötigt. Die dort erzielten Einsparererfolge beeinflussen deshalb positiv das sehr gute Gesamtergebnis.

4. Einzelbetrachtungen

Schulen

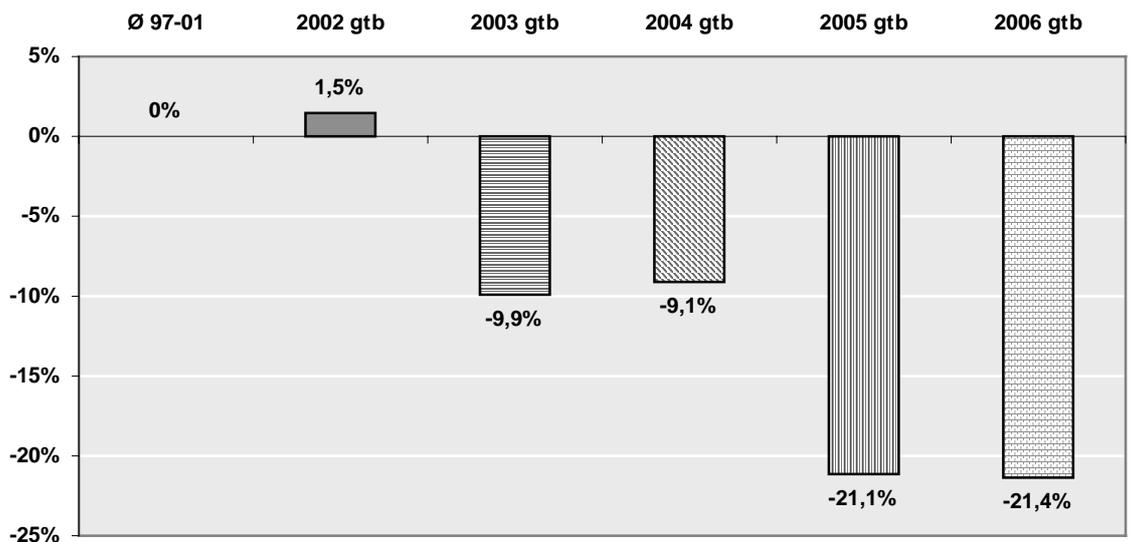
Verbrauchsentwicklung Schulen



Die Schulen einschließlich der Eschachhalle und Schwimmbad sowie der Turn- und Sporthalle in Weißenau beeinflussen mit einem Anteil von 79,5% am gesamten Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude das Ergebnis maßgeblich. 2005 sank in dieser Gruppe der Heizenergieverbrauch gegenüber der Basis um 24,3%. Im vergangenen Jahr konnte dieses gute Ergebnis auf 26,6% gesteigert werden.

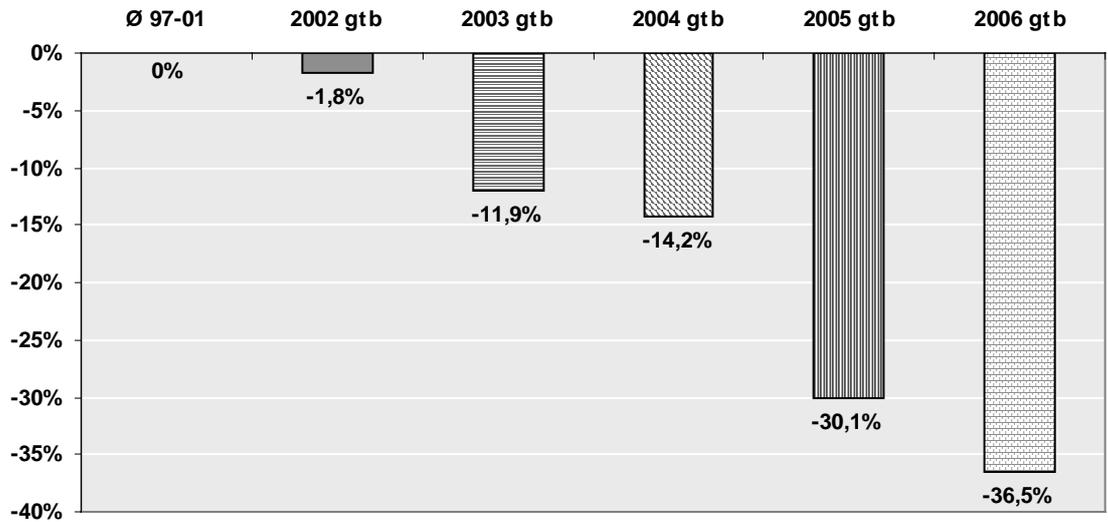
Wie die beiden Schulen das Gesamtergebnis deutlich beeinflussen, zeigen die nachfolgenden Grafiken deren Einzelergebnisse:

Verbrauchsentwicklung GHS Eschach



Die „05er“-Einsparungsquote wurde 2006 gehalten.

Verbrauchsentwicklung GS Weißenau

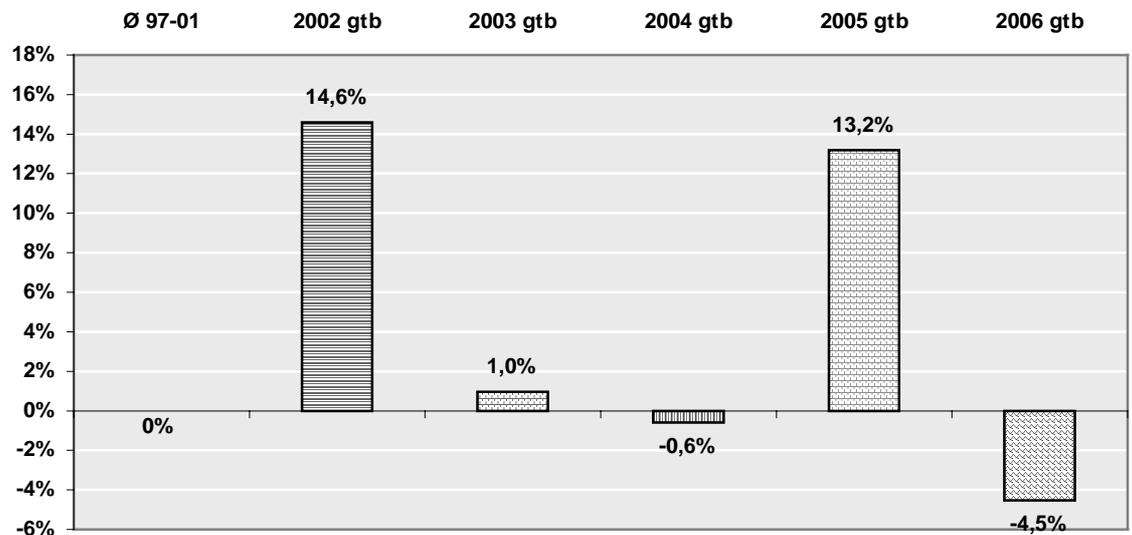


Bedingt durch Wärmedämmung und in 2006 durch den Einbau einer zeitgesteuerten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für die Duschen und Umkleieräume sank der Verbrauch um weitere 6,4% auf 36,5% gegenüber dem Vergleichszeitraum.

Verwaltung

Die Gruppe der Verwaltungsgebäude besteht nur aus der Heizzentrale des Rathauses. Von hier aus wird das Rathaus selbst, das Gebäude der Feuerwehr und das des Bauhofes mit Wärme versorgt. Die Verbrauchsschwankungen können wie auch im letztjährigen Bericht nur durch wechselnde Nutzungen im Rathaus (Sitzungssaal) oder der Feuerwehr erklärt werden.

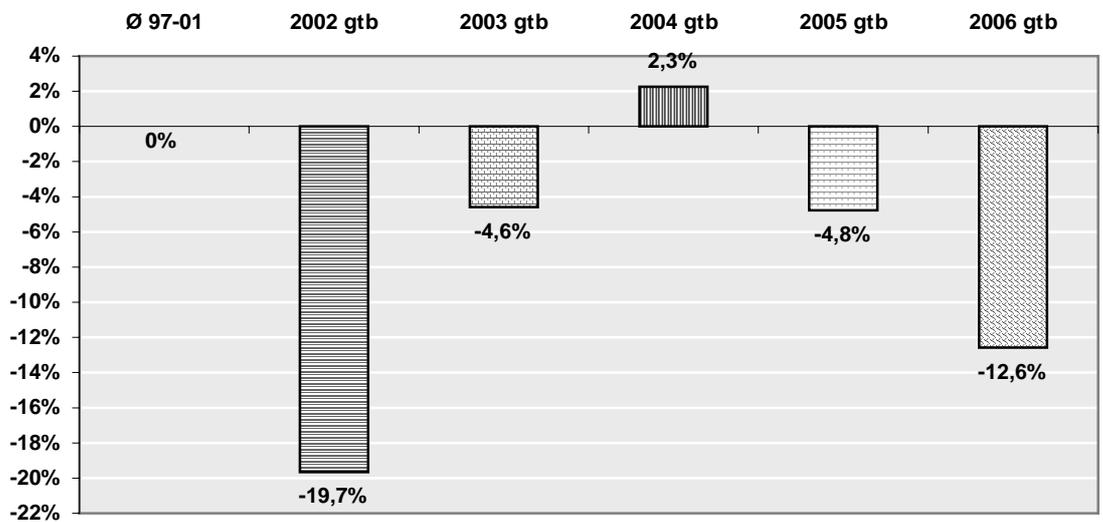
Verbrauchsentwicklung Verwaltung



Kinder, Jugend, Senioren

In der Gebäudegruppe „Kinder, Jugend, Senioren“ beinhaltet nur den Kindergarten im Kirchweg. Hier (2005: -4,8%) wurden gegenüber dem Vergleichszeitraum 12,6% Wärme eingespart. Die Nutzer wurden in die richtige Bedienung der Temperatursteuerung eingewiesen. Die im vorigem Bericht geäußerte Hoffnung das Ergebnis von 2002 wieder zu erreichen, hat sich noch nicht ganz erfüllt.

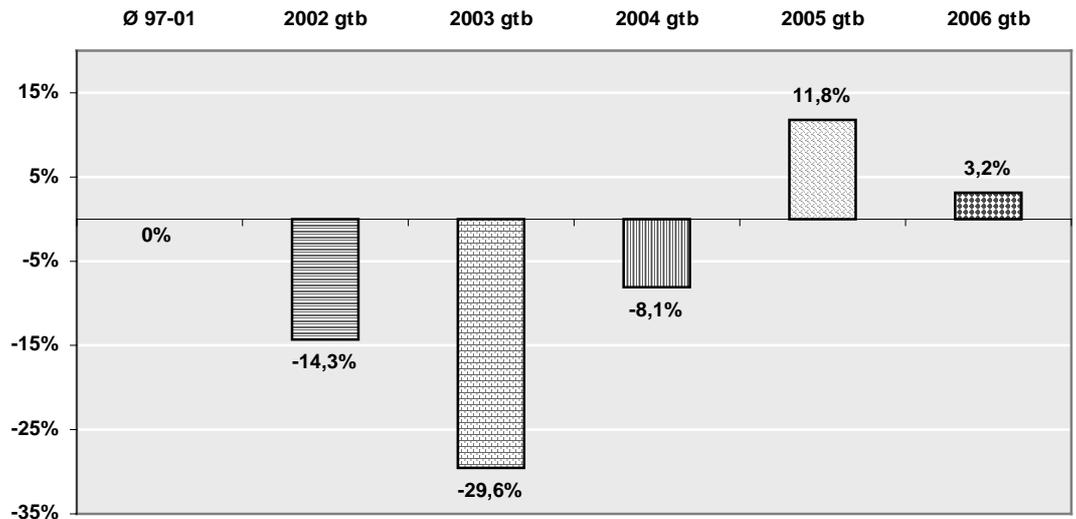
Verbrauchsentwicklung Kindergarten



Sonstige

In dieser Gebäudegruppe gibt es lediglich das Museumsgebäude in Weißenau mit 1 Wohnungen. Hier ist der Energieverbrauch gegenüber dem Vorjahr um 8,6% gesunken.

Verbrauchsentwicklung Sonstige Gebäude (Museum)



Schwimmbad

Das Schwimmbad wird von der Technikzentrale der Eschachhalle aus mit Wärme versorgt. Die Schwimmbadtechnik ist hier auch untergebracht.

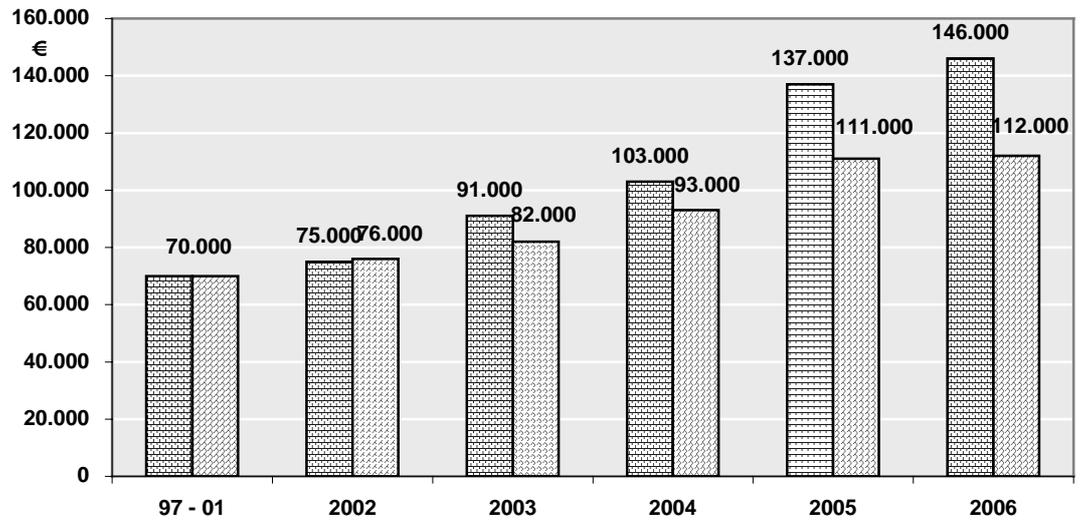
Beckenwasser weist gegenüber einem Warmwasserspeicher oder Heizkreisen mit Heizkörpern ein niedriges Temperaturniveau auf und kann besonders wirtschaftlich mit einem Brennwertheizkessel erwärmt werden, wenn der Wärmetauscher entsprechend dimensioniert ist. In der Zusammenfassung ist bereits erwähnt, dass der vorhandene Wärmetauscher in der Leistung auch für einen Niedertemperaturbetrieb zu klein dimensioniert war. Deswegen wurde er im Zuge der Kesselsanierung gegen einen großzügig ausgelegten Plattenwärmetauscher ausgetauscht..

Heizkosteneinsparung

Nichtheizungstechniker können den Begriff/die Einheit Kilowattstunde „kWh“ meist nicht richtig einordnen. Deswegen sind die Energiemengen in leichter vorstellbare Liter Heizöl umgerechnet (10 kWh entspr. Ca. 1 ltr. HEL) worden.

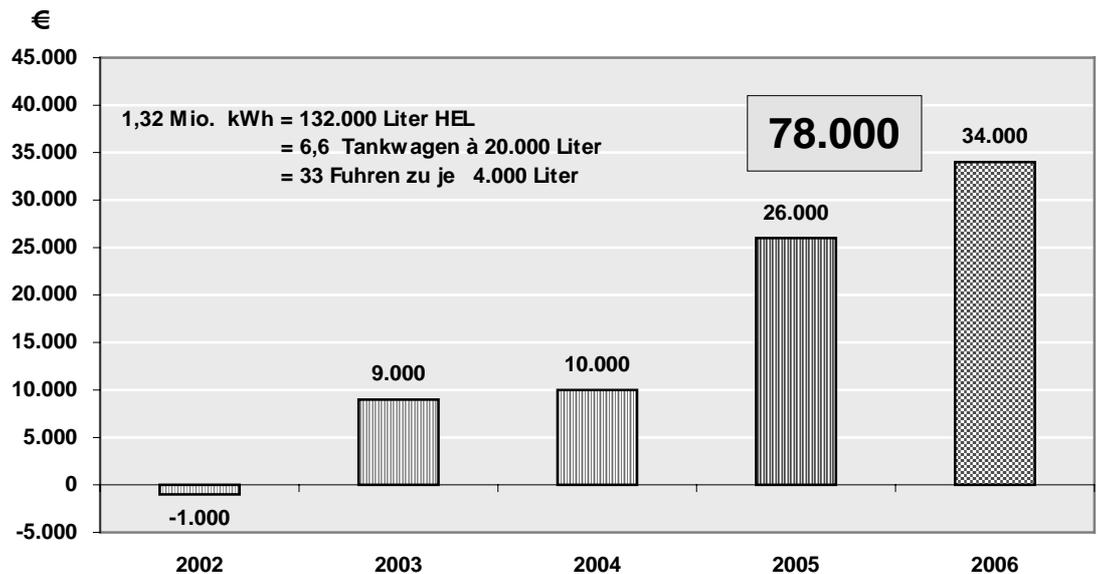
Der Gaspreis ist an den Heizölpreis gekoppelt. Die „Ravensburger Heizölpreise“ werden wöchentlich in der Schwäbischen Zeitung veröffentlicht. Die möglichen Brennstoffkosten –ohne Änderung der Technik und des Nutzerverhaltens- sind durch die blauen Säulen dargestellt. Den Einfluss durch Sparen und Anlagenverbesserungen zeigen die Heizkosten der roten Säulen.

Brennstoffkosten aufgrund steigender HEL-Preise
und Kostensenkung durch Energieeinsparung



Die Differenzen sind wegen der besseren Übersicht im nachfolgenden Diagramm gesondert dargestellt.

Einsparung mit Heizölpreisen



5. Aktivitäten bis 2006

- Die Sanierung eines Heizkessels in der Heizzentrale der Eschachhalle
- Der Austausch des Schwimmbadwasserwärmetauschers
- Austausch von Heizungspumpen gegen sogenannte ‚elektronische‘ Pumpen

- die intensive Betreuung und Reparaturen der Wärmeverteilungsanlagen einschließlich der zugehörigen Regelungen
- die regelmäßige Wartung aller Kessel und Brenner

Gebäudeleittechnik (GLT)

Die SWR-GLT wurde 2002 eingeführt.

Durch das DDC-/GLT-Ausschreibungsergebnis für den TWS-Neubau kann jetzt zwischen zwei Anbietern gewählt werden. Zehn Heizzentralen mit 15 Heizkesseln und 1 BHKW, 7 Wärmeübergabestation und über 80 Heizkreisen werden zur Zeit fernüberwacht und gesteuert. Dazu gehören etwa 90 Umwälzpumpen, 80 Ventile, über 200 Temperaturfühler und einige Sicherheitseinrichtungen.

Auch die Heizzentralen der Eschachhalle und der GS Weißenau können nach Einbau entsprechender Regelungen hier aufgeschaltet werden. Im Sanierungsvorschlag des IB Lang sind diese Arbeiten für den Zeitraum zwischen 2006 und 2010 vorgesehen. Für die Eschachhalle ist die Erneuerung der Schaltschränke und der Regelungen in den Pfingstferien vorgesehen.

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, wurde 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 Störungen innerhalb kürzest möglicher Zeit behoben.

6. Anlagenwirkungsgrade

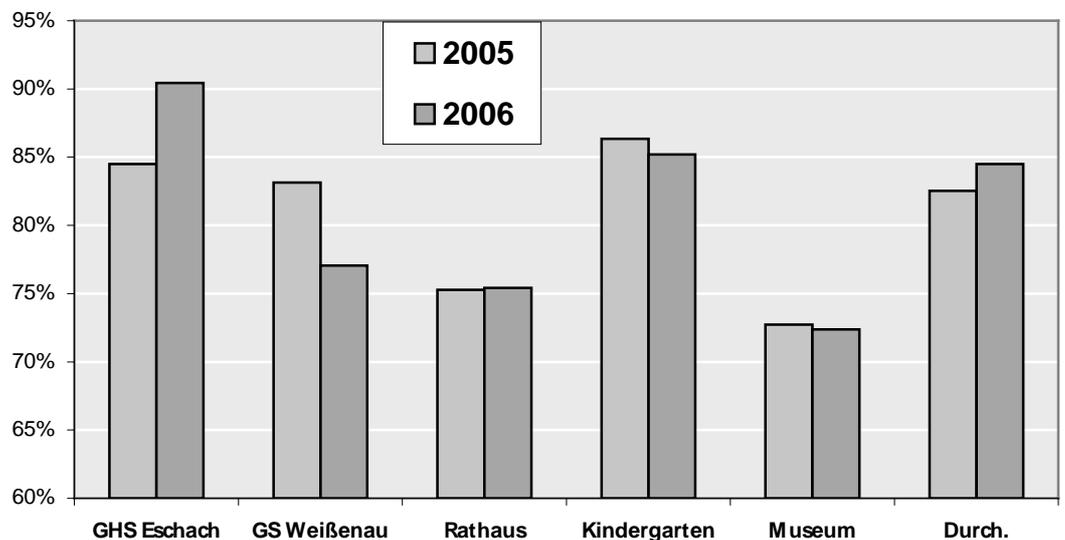
Alle Heizungsanlagen sind mit Wärmemengenzählern ausgerüstet. Aus dem Verhältnis von abgegebener zu zugeführter Energie wird für jeden Wärmeerzeuger der Wirkungsgrad bestimmt. Die Anlagenwirkungsgrade werden regelmäßig überwacht und kontrolliert.

Die Wärmeerzeuger in den öffentlichen Gebäuden in Ravensburg wiesen vor der Übergabe an die Stadtwerke im Durchschnitt einen Wirkungsgrad von 70% auf.

Durch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen konnte inzwischen ein Anlagenwirkungsgrad von 89,6% erreicht werden.

Erfolg kann gemessen werden. Im Januar 2006 wiesen die Wärmeerzeuger in der Eschachhalle zusammen einen Wirkungsgrad von über 95% auf. Die Steigerung von über 10% gegenüber dem Vorjahresmonat wird in der Folge eine weitere Energieeinsparung mit sich bringen, wenn sich am Wärmeversorgungskonzept nichts ändert.

Wirkungsgrade - Energieeffizienz



So erfreulich die Verbesserung des Wirkungsgrades in der GHS Eschach ist, so bedauerlich ist die Verschlechterung in der GS Weißenau. Eine mögliche Erklärung: Je mehr Energie gespart wird, desto schlechter ist der Kesselwirkungsgrad bei einem herkömmlichen Heizkessel, der zunehmend im energetisch ungünstigeren Teilleistungsbetrieb Wärme erzeugen muss.

7. Ausblick und künftige Maßnahmen

Die TWS haben als Dienstleister für die Ortsverwaltung Eschach und die Stadtwerke im Rahmen des „Bäderverbundes“ zwischen dem Hallenbad Ravensburg und dem Hallenbad Eschach ein Blockheizkraftwerk (BHKW) einbauen lassen. Dieses BHKW ist so dimensioniert, dass es bei einer Laufzeit von etwa 6.000 Stunden pro Jahr den Strombedarf für diese Gesamtliegenschaft aus Erdgas erzeugt und etwa 1/3 der benötigten Wärme für die angeschlossenen Gebäude liefert.

Die Altersstruktur der Wärmeerzeuger zum 31.07.2001 ist in der Anlage 3 dargestellt.

Die Auswirkungen des Austausches veralteter und meist unwirtschaftlichen Heizkessel gegen „junge“ und effektivere Kessel wird in Anlage 4 sichtbar. Vermerkt sind auch die Heizungsanlagen, die ausgetauscht werden, sobald ein zwingender Grund vorliegt.

Information und Einbindung der Hausmeister und Nutzer

Die Hausmeister, Techn. Leiter und Nutzer werden weiterhin intensiv eingewiesen und informiert. Die Betreuung der Raumbeheizung (Heizkörper, Ventile, Rohrleitungen usw.) gehören weiterhin 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 Hochbauamt und an die TWS. Bei entsprechenden Außentemperaturen schalten sie, wenn möglich, die Heizungen aus und beeinflussen so mit geringem Aufwand nachhaltig die Wirtschaftlichkeit von Heizungsanlagen.

Information und Aufklärung der Nutzer

Die Nutzer der Gebäude haben einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Ihr Wärme-Energiebewusstsein soll durch die Wärme-Energieberichte so sensibilisiert werden, dass sie auf eine sparsame Energieverwendung achten. Auch dieser Bericht soll die verschiedenen Ämter dazu anhalten, den erreichten Erfolg zu verteidigen.

Energieverbrauchskontrollen - Energiemanagement

Aus den von den Hausmeistern übermittelten oder selbst abgelesenen Zählerständen und Gradtagsmonatswerten werden für jedes Gebäude typische Wärme-Kennwerte in kWh/Gradtag ermittelt (die eigentlich immer gleich groß sein müssen). Abweichungen nach unten signalisieren, dass weiterhin mit der Heizenergie sparsam umgegangen wird. Bei steigenden Werten wird zeitnah nach den Gründen gesucht und diese nach Möglichkeit auf den Normalzustand zurückgeführt.

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.

8. Schlussbetrachtung

Nach 5 Jahren sollte eine Energieeinsparung von 10% (Durchschnitt über 5 Jahre 6%) erreicht werden. Das gute 2006er-Ergebnis von -23,1% trägt kräftig zum erreichten Durchschnitt (2002 bis 2006) von -11,98% bei.

In der Presse wird von größeren Einsparerfolgen in anderen Städten, bei vergleichbarem Handeln und ähnlichen Aktivitäten wie wir sie in Ravensburg und Eschach durchführen und erreichen, berichtet.

Mit viel Einsatz von Geld und Leistung haben wir in Ravensburg 16,4% und Eschach 23,1% erreicht und die vereinbarten Ziele übertroffen.

Andere wollen dieses Konzept übernehmen.

Die Wärmeerzeugung in der Eschachhalle entsprechen jetzt dem Stand der Technik. Ein Heizkessel in der GS Weißenau sollte aufgrund des schlechter gewordenen Wirkungsgrades gegen einen Brennwertkessel ausgetauscht werden. Der kleinere der jetzt noch vorhandenen Kessel könnte als sogenannter Spitzenlastkessel weiterverwendet werden.

Auch der überalterte Heizkessel im Rathaus (Verbrauchsanteil 13%) mit einem Wirkungsgrad von lediglich 75% sollte durch einen sparsamen Wärmeerzeuger ersetzt werden. Die Einsparquote wird sich bald nur noch geringfügig steigern lassen. Weiter deutlich bemerkbare Reduzierungen des Wärmeverbrauchs der aufgeführten Gebäude können nur durch wärmetechnische Verbesserungen im Bereich der Gebäudehüllen (Fenster, Wärmebrücken, Dachdämmung und Außenwanddämmung) erreicht werden.

Die sehr positiven Ergebnisse dieses Wärme-Energieberichtes dürfen Nutzer und Betreiber nicht dazu veranlassen, in den Bemühungen um eine weitere Verbrauchssenkung nachzulassen. Wenn weiterhin alle Beteiligten zusammenarbeiten, wird auch in Zukunft weiter der Wärmeverbrauch weiter gesenkt und Energie gespart werden, um Brennstoffressourcen zu schonen, unsere Umwelt zu entlasten und die Heizkosten zu senken.

Mittels Stellenanzeigen suchen die Städte Friedrichshafen und Biberach und andere Institutionen wie z.B. die Zieglerischen Anstalten Mitarbeiter, die das in Ravensburg vor vielen Jahren vom Hochbauamt begonnene und von Mitarbeitern der TWS wei-

terentwickelte Energiemanagement mit einem aussagekräftigen Berichtswesen dort aufbauen sollen.

Zur Zeit versuchen die Technischen Werke Friedrichshafen die Heizungen in städt. Gebäuden der Stadt Friedrichshafen übertragen zu bekommen. Allerdings mit einem deutlich reduzierten Aufgaben- und Verantwortungsumfang. Das in Ravensburg gemeinsam gewollte und erreichte Ziel der Energieeinsparung ist bei dem TWF-Vorhaben nicht vorgesehen.

Anlage 1

lfd. Nr.	Gebäude	Heizenergie	Fläche m ²	Kessel-Leistung kW	Kessel Stck.	W/m ²
SCHULEN						
1	GHS Eschach	Erdgas	5.375	787	2	146
2	GS Weißenau	Erdgas	3.121	569	2	182
VERWALTUNG						
3	Rathaus + Bauhof + Frw.FW	Erdgas	720	180	1	250
KINDER, JUGEND						
4	KiGa Eschach	Erdgas	560	55	1	98
SONSTIGE						
5	Museum	Erdgas	439	33	1	75
			10.215	1.624	7	159

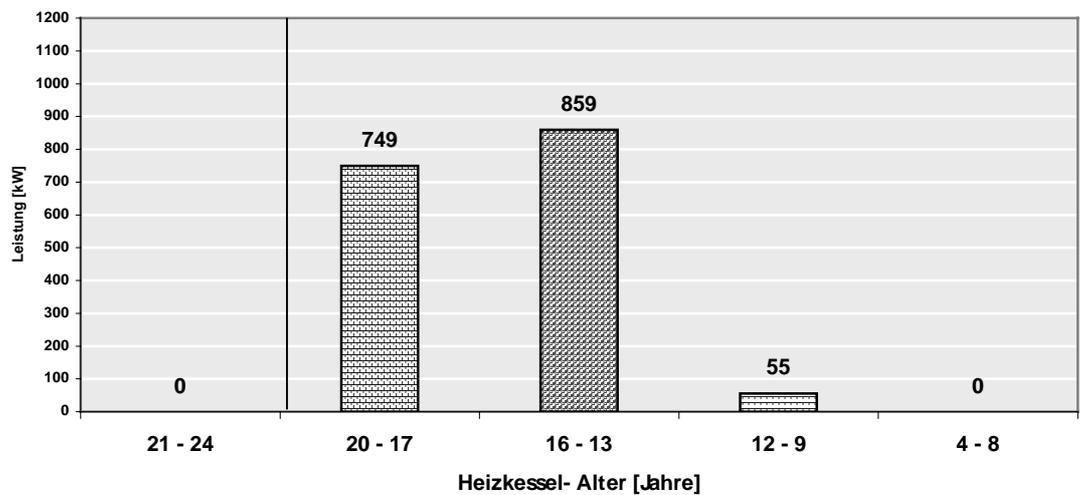
Anlage 2

Gebäude	Durchschnitt '97-01 [kWh]	Verbrauch 2006 [kWh]	Verbrauch 2006 gradtagbereinigt [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [kWh]	Einsparung/ Mehrverbrauch [%]
	Gradtage	3.686	3.788	3.686	
SCHULEN + Hallen					
GHS Eschach	1.197.922	968.190	942.068	-255.854	-21,4%
GS Weißenau	638.565	416.756	405.512	-233.053	-36,5%
Summe	1.836.487	1.384.946	1.347.580	-488.907	-26,6%
VERWALTUNG					
Rathaus Eschach	231.360	226.995	220.871	-10.489	-4,5%
Summe	231.360	226.995	220.871	-10.489	-4,5%
KINDER, JUGEND					
KiGa Eschach	87.613	78.714	76.590	-11.023	-12,6%

Summe	87.613	78.714	76.590	-11.023	-12,6%
SONSTIGE					
Museum	48.976	51.920	50.519	1.543	3,2%
Summe	48.976	51.920	50.519	1.543	3,2%
Gesamtsumme	2.204.436	1.742.575	1.695.560	-508.876	-23,1%

Anlage 3

Übersicht über 7 Heizkessel mit 1.663 kW Leistung in 5 städt. Gebäuden
Stand 31.07.2001



Anlage 4

**Übersicht über 7 Heizkessel mit 1.634 kW Leistung
in 5 städt. Gebäuden Stand 31.12.2006**

