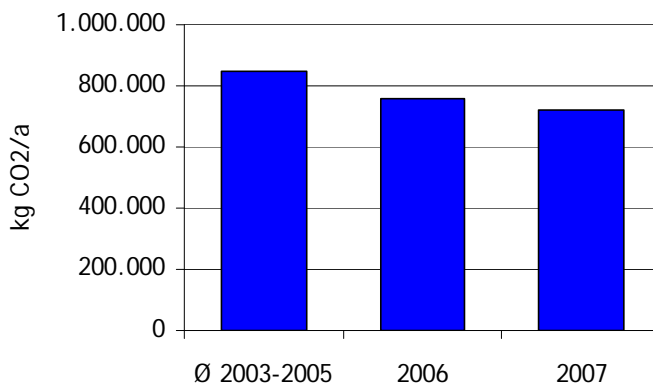
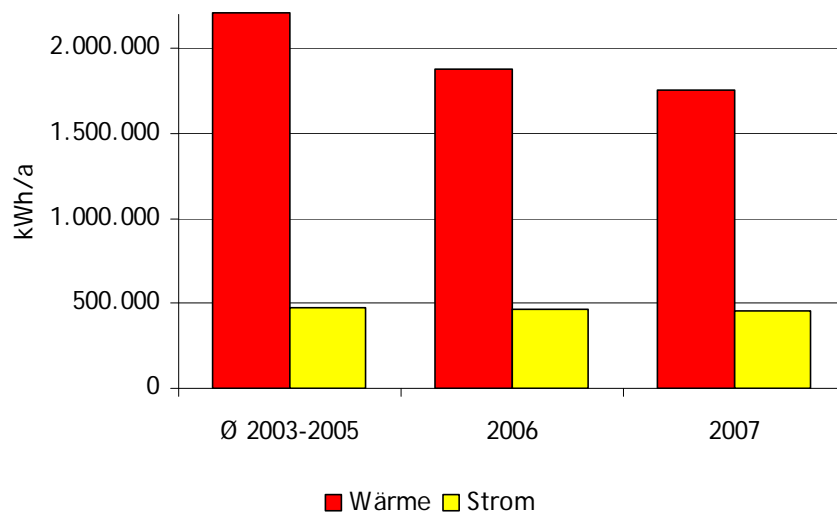


2. Energiebericht für Sand in Taufers

Berichtsjahr 2007



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
1.1	Das Projekt KomEM und seine Ziele	3
1.2	Grundlagen der Auswertung	3
1.3	Ergebnis 2007	6
1.3.1	Einsparungen Wärme und Strom	6
1.3.2	Einsparungen CO ₂	9
1.4	Die 18 Liegenschaften im Überblick	10
1.5	Aktivitäten des KomEM-Teams E&B/H&N	12
2	Die 18 Liegenschaften im Vergleich	14
2.1	Absolute und spezifische Verbräuche	14
2.2	Verbrauchskennwerte Wärme	16
2.3	Verbrauchskennwerte Strom	17
2.4	Die 18 Liegenschaften im Einzelnen	18
3	Zusammenfassung und Ausblick	54

1 Zusammenfassung

1.1 Das Projekt KomEM und seine Ziele

Die Marktgemeinde Sand in Taufers ist Mitglied im Klimabündnis und hat sich deshalb u. a. zum Ziel gesetzt, in ihren eigenen Liegenschaften mit Energie effizienter umzugehen, um damit ihren Beitrag zur Reduzierung der Kohlendioxid(CO₂)-Emissionen zu leisten. Für 18 ihrer öffentlichen Liegenschaften (Gebäude) will sie deshalb die Einführung eines sog. Kommunalen Energiemanagements (KomEM) umsetzen. Dabei geht es im Wesentlichen um

- die lückenlose energetische Erfassung aller Gebäude (Energieträger, Verbräuche, Kosten, Zähler, beheizten Flächen, Gebäude- und Haustechnik),
- das Controlling (monatliche Verbrauchserfassung, -überwachung und -auswertung),
- die Schwachstellenanalyse (Analyse der erfassten Daten),
- die Optimierungsmaßnahmen ohne Investitionen (Steuerung, Regelung, Organisation, Betriebsführung, Nutzersensibilisierung)
- Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen im investiven Bereich.

Zur Einführung des KomEM wurde in 2005 zwischen der Gemeinde Sand in Taufers und dem Ingenieurbüro Energie&Bildung (E&B) ein Kooperationsvertrag über eine Laufzeit von drei Jahren (1.03.2006 bis 28.02.2009) geschlossen. E&B führt das KomEM im Rahmen eines Einspar-Contracting durch. Damit trägt die Gemeinde kein finanzielles Risiko, da sich das Honorar für E&B weitgehend aus den realisierten Einsparungen bezahlen lässt. Im Vertrag ist dazu eine Beteiligung von E&B an den tatsächlich eingesparten Energiekosten in Höhe von 50% vorgesehen.

Ziel der Kooperation ist es, den Energieverbrauch und damit verbunden die Energiekosten sowie die CO₂-Emissionen ohne Investitionen und ohne Komfortverlust um mindestens 5% nachhaltig zu senken. Damit dies auch über die Vertragslaufzeit hinaus gewährleistet ist, wird ein Angestellter der Gemeinde in das Projekt einbezogen und qualifiziert, um das KomEM anschließend über 2009 hinaus erfolgreich selbständig weiterführen zu können.

Die Projektleitung liegt beim Gemeinde-Energiereferent Wolfgang Mair, die Ausführung wurde dem Bauhof (E-Werk) übertragen und als Projektmitarbeiter der Gemeinde Hansjörg Niederkofler (H&N) bestimmt.

Projektbeginn war der 1. März 2006. Vom 1.03. bis 31.12.2006 konnten 15% beim Wärme- und 1,9% beim Stromverbrauch eingespart werden (1. Energiebericht 2006 vom April 2007). Dieser 2. Energiebericht 2007 bezieht sich auf den Zeitraum 1.01. bis 31.12.2007 und beschreibt die erzielten Ergebnisse, die wichtigsten durchgeführten Aktivitäten und die in der Zukunft notwendigen Maßnahmen.

1.2 Grundlagen der Auswertung

Referenzverbrauch Ø 2003-2005

Zur Bewertung von Erfolg und Misserfolg wird ein Vergleich zu einem Referenzverbrauch für jedes Gebäude durchgeführt, dessen Basis das (witterungsbereinigte) Mittel (Durchschnitt) der Energieverbräuche der Jahre 2003 bis 2005 bildet.

Energieträger

Als Energieträger werden eingesetzt:

- Heizöl und Erdgas (Methan) für Wärme (Raumwärme und Warmwasser).
- Elektrizität (Strom) für Kraftanwendungen (Motoren, Antriebe, Beleuchtung, Pumpen, Kesselanlagen, Büro- und EDV-Geräte, Kucheneinrichtungen u.ä.), für Warmwasser (u.a. FF Mühlen, Bürgerhaus und Grund-/Musikschule Sand) sowie für Raumwärme (Bauhof).

Witterungsbereinigung

Die Stromanwendungen sind weitgehend wetterunabhängig und werden deshalb nicht witterungsbereinigt.

Dagegen hängt die Höhe des absoluten Verbrauchs für Wärme vom Gebäude-Standort und dem Wetter (der Witterung) ab. So entstehen im Vergleich mit einem Referenzverbrauch bei einem wärmeren Jahr automatisch Energieeinsparungen, bei einem kälteren Jahr aber Mehrverbräuche. Um die Einsparerfolge objektiv messen zu können, werden deshalb der Referenzverbrauch und die jeweils aktuellen Verbrauchsdaten (hier 2007) für Heizöl und Erdgas witterungsbereinigt.

Zur Witterungsbereinigung werden die Heizgradtage bzw. die Gradtagzahl Gt [Kd/a] eines Standortes als langjähriges Mittel (30 Jahre) und für die jeweils aktuellen Jahre benötigt. In Südtirol sind nur für jeweils einen Standort in einer Gemeinde die 30-jährigen Mittel über das Amt für Luft und Lärme (ALL) verfügbar, jedoch keine Daten von Einzeljahren.

Deshalb wurden für die Jahre 2003 bis 2007 die notwendigen Temperaturdaten vom Hydrografischen Amt in Bozen selbst beschafft und die Gradtagzahlen $Gt_{12/20}$ (Heizgrenze 12°C, Raumtemperatur 20°C) mit Hilfe einer eigens geschriebenen Tabellenkalkulation für diese Jahre selbst errechnet:

Mess-Station Mühlen i.T. (870 m üNN)

	$Gt_{12/20}$	Heiztage (unter 12°C)	Durchschnitt °C in der Heizzeit (unter 12°C)	Durchschnitt °C Jahr
ALL	4.047	234	30-jähriges Mittel	
2003	4.255	237	2,0	7,6
2004	4.227	245	2,7	7,1
2005	4.508	244	1,5	6,4
2006	4.297	240	2,1	7,7
2007	3.993	227	2,4	7,5

Mess-Station Rein i.T. (1.600 m üNN)

	$Gt_{12/20}$	Heiztage (unter 12°C)	Durchschnitt °C in der Heizzeit (unter 12°C)	Durchschnitt °C Jahr
E&B	5.900		30-jähriges Mittel	
2003	5.744	286	- 0,1	3,1
2004	6.024	323	1,3	2,8
2005	6.206	317	0,4	2,2
2006	5.934	314	1,1	3,0
2007	5.790	323	2,1	3,5

Die Gradtagzahlen zeigen, dass das Jahr 2007 vom 1.01. bis 31.12. das bisher wärmste war und knapp unter dem Wert des 30-jährigen Mittel lag. Waren die „Heizmonate“ Januar bis April deutlich wärmer als alle Vergleichsjahre zuvor, so wurde diese Warmzeit durch die vergleichsweise kalten Monate Oktober bis Dezember fast wieder ausgeglichen. Die Liegenschaften von Ahornach werden auf die Mess-Station Rein i.T. bezogen.

Am Beispiel der Mittelschule soll die Witterungsbereinigung (gemessener realer Verbrauch mal Durchschnittsjahr dividiert durch Messjahr) erläutert werden:

	Gt _{12/20}	Wärmeverbrauch real in kWh	Wärmeverbrauch witterungsbereinigt in kWh
Ø 30 Jahre	4.047		
2003	4.255	305.050	290.138
2004	4.227	258.020	247.032
2005	4.508	282.700	253.790
2006	4.297	225.900	212.757
2007	3.993	159.700	161.860

2003 war mit 4.255 Kd/a kälter als das 30-jährige Mittel mit 4.047 Kd/a. Deshalb wird der im kälteren Jahr logischerweise höhere reale Verbrauch auf einen dem Durchschnittsjahr (30-jähriges Mittel) entsprechenden (witterungsbereinigten) Verbrauch heruntergerechnet: $305.050 \text{ kWh/a} \times 4.047 \text{ Kd/a} : 4.255 \text{ Kd/a} = 290.138 \text{ kWh/a}$.

Besonders deutlich wird das im bisher kältesten Jahr 2005. In einem Durchschnittsjahr wären nur 253.790 kWh verbraucht worden.

In 2007 dagegen war es im Vergleich mit dem langjährigen Mittel einen „Hauch“ wärmer. In diesem Fall erhöht sich der witterungsbereinigte Verbrauch leicht auf 161.860 kWh.

Die Einsparungen werden vertragsgemäß auf das arithmetische Mittel der Jahre 2003-2005 bezogen. Würde man dabei den realen Wärmeverbrauch heranziehen, so ergeben sich als Einsparungen bei der Mittelschule:

Ø 2003-2005	281.923 kWh	
2006	225.900 kWh	- 19,9%
2007	159.700 kWh	- 43,4%

Bei einem Bezug auf den witterungsbereinigten Wärmeverbrauch ergeben sich dagegen für die Mittelschule geringere Einsparungen:

Ø 2003-2005	263.653 kWh	
2006	212.757 kWh	- 19,3%
2007	161.860 kWh	- 38,6%

Der in Fachkreisen übliche Ansatz der Witterungsbereinigung zeigt, dass die Einsparungen wetterunabhängig gerechnet geringer ausfallen. So ist gewährleistet, dass man bei kalten Jahren für seine Einsparbemühungen nicht bestraft und bei wärmeren Jahren nicht belohnt wird.

1.3 Ergebnis 2007

1.3.1 Einsparungen Wärme und Strom

Der Referenzverbrauch der 18 Liegenschaften wurde aus den durch die Buchhaltung bereitgestellten Abrechnungen der Jahre 2003 bis 2005 als Mittel dieser 3 Jahre ermittelt und bei Heizöl und Erdgas - wie erwähnt - witterungsbereinigt (Beim Heizöl beträgt die Datengrundlage das Mittel aus 6 Jahren von 2000 bis 2005).

Verbrauch und Kosten im Berichtsjahr 2007 berücksichtigen den Zeitraum vom 1.01.-31.12.:

Energie-träger	Liefer-einheit	Referenz Ø 2003 - 2005		Berichtsjahr 2007	
		Verbrauch kWh/a	Kosten €/a	Verbrauch kWh/a	Kosten €/a
Heizöl	l	431.133	41.015	391.302	37.300
Erdgas	m ³	1.778.108	114.974	1.359.397	88.156
Wärme	kWh	2.209.241	155.989	1.750.699	125.456
Strom	kWh	477.894	75.564	451.353	71.504
Summe			231.553		196.960

Daraus ergeben sich die folgenden Einsparungen an Verbrauch und Kosten im Jahr 2007:

Energie-träger	Einheit	Veränderung zum Referenzverbrauch		
		Verbrauch kWh/a	Kosten €/a	Kosteneinsparung %
Wärme	kWh	- 458.542	- 30.533	- 19,6
Strom	kWh	- 26.541	- 4.060	- 5,4
Summe			- 34.593	- 14,9

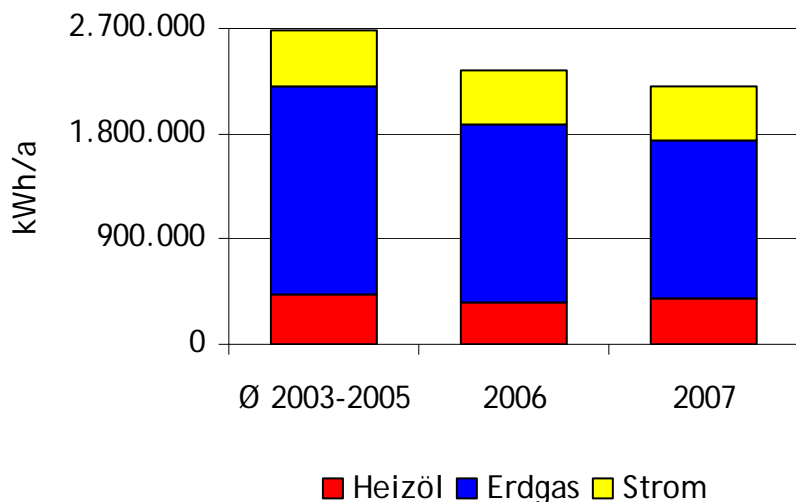
Damit ist das Kosten-Einsparziel von insgesamt mindestens 5% nach 2006 (- 10,6%) mit nun -14,9% erneut deutlich überschritten worden!

Bei der Wärme wurde nach 2006 mit 15% nun eine Einsparung von 19,6% erzielt. Darin enthalten sind sowohl die geringen Mehrverbräuche bei den Liegenschaften Nr. 3 (Kiga/GS Ahornach), Nr. 7 (FF Mühlen), Nr. 12 (FF Sand) und ein deutlicher Mehrverbrauch durch den Um-/Anbau bei der Nr. 4 (FF Ahornach) als auch ein deutlicher Minderverbrauch bei Nr. 8 (Sportplatz Mühlen), wo aktuell eine Sanierung stattfindet.

Beim Strom wurden nach 2006 (1,9%) nun immerhin 5,4% Einsparung erreicht, obwohl auch hier bei den Liegenschaften Nr. 4 (FF Ahornach), Nr. 7 (FF Mühlen), Nr. 9 (Rathaus), Nr. 12 (FF Sand) und Nr. 16 (Tennis-/Sporthalle) Mehrverbräuche zu verzeichnen waren:

- Die FF Ahornach hat insgesamt einen höheren Wärme- und Stromverbrauch durch die neuen Erweiterungsbauten zu verzeichnen, die seit Anfang 2007 in Benutzung sind.
- Die Stromanstiege in der Tennis-/Sporthalle und im Rathaus sind nur durch starke Mehrverbräuche im Fitnesszentrum (+ 10.564 kWh) und in der Bibliothek (+ 6.999 kWh) entstanden. Diese sind vor allem auf eine stärkere Nutzung zurückzuführen, die vom KomEM nur wenig beeinflusst werden können. Es ist geplant, in der Bibliothek bei der Nutzung der Beleuchtung und der Bürogeräte (Leerlaufverluste) noch Effizienzpotenziale zu realisieren.

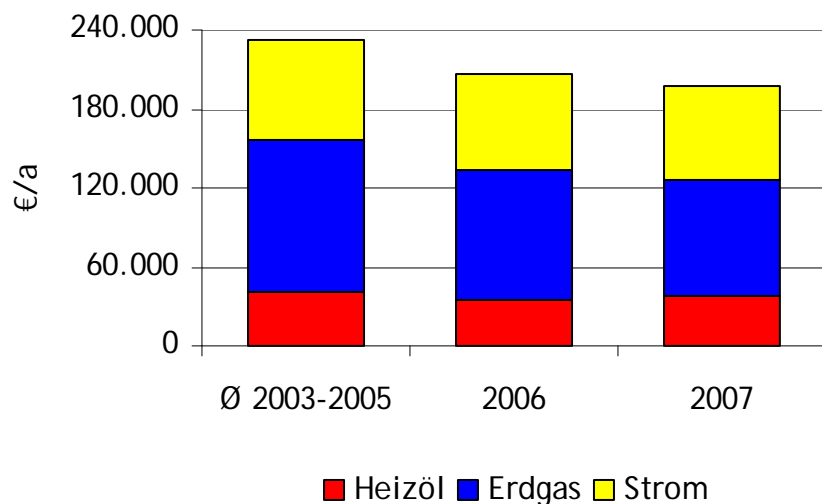
Die Verbrauchsentwicklung einschließlich aller Mehrverbräuche stellt sich bezogen auf die drei eingesetzten Energieträgern so dar:



Energiekosten

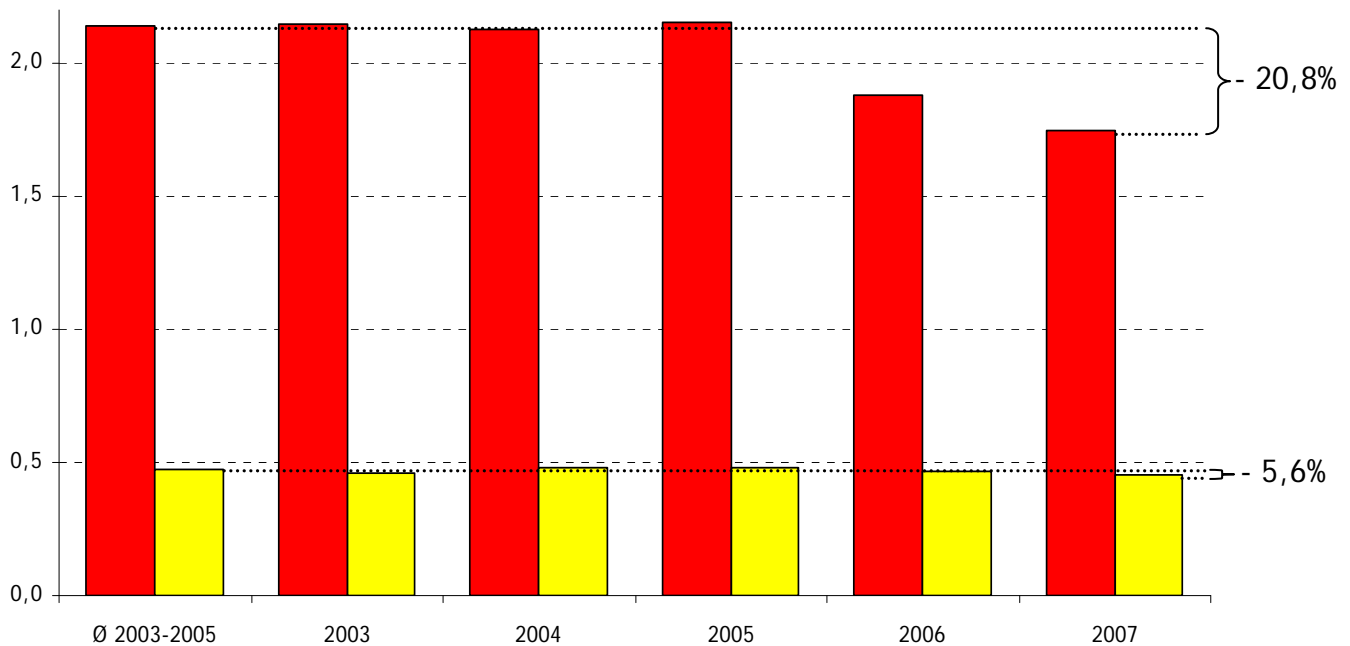
- In den Kosten sind nur die Verbrauchskosten [Ct/kWh] enthalten. Die Fixgebühren wurden herausgerechnet, da sie unabhängig vom Verbrauch immer anfallen. Der Anteil der Fixgebühren beträgt bei den Abrechnungen getrennt nach Energieträger
 Heizöl: keine
 Erdgas: 0,4% für den Gaszähler (wurde in 2007 durch die SEL deutlich gesenkt)
 Strom: 17,8 % für den Stromzähler und Leistungsbezug (in 2007 gestiegen)
- Der Referenzverbrauch wurde mit den Durchschnittskosten in Ct/kWh des Jahres 2007 multipliziert - so wie er angefallen wäre, wenn keine Energiesparmaßnahmen durchgeführt worden wären. Die durchschnittlichen Verbrauchskosten haben sich gegenüber 2005 und 2006 wie folgt geändert, getrennt nach Energieträger:
 Heizöl: 2005: 8,823 Ct/kWh 2006: 9,824 Ct/kWh + 11,3% 2007: 9,525 Ct/kWh - 3,0%
 Erdgas: 2005: 4,995 Ct/kWh 2006: 5,680 Ct/kWh + 13,7% 2007: 6,486 Ct/kWh + 14,2%
 Strom: 2005: 12,63 Ct/kWh 2006: 15,23 Ct/kWh + 20,6% 2007: 15,85 Ct/kWh + 4,1%

Die Kostenentwicklung auf Basis der Preise von 2007 einschließlich aller Mehrverbräuche stellt sich bezogen auf die drei eingesetzten Energieträgern so dar:



Energieverbrauch

Während die Kosten um 19,6% bei der Wärme und 5,4% beim Strom und damit insgesamt um 14,9% gesenkt werden konnten, liegen die Verbrauchseinsparungen bei Wärme und Strom [GWh] in Bezug auf den Referenzverbrauch prozentual noch etwas höher:



Werden die Einsparungen bei den einzelnen Liegenschaften (die liegenschaftsbezogene Auswertung findet sich unter Punkt 2 ab Seite 14) nicht mit den aufgetretenen Mehrverbräuchen verrechnet, ergibt sich sogar folgendes Ergebnis:

Energie-träger	Einheit	Veränderung zum Referenzverbrauch	
		Verbrauch kWh/a	Einsparung %
Wärme	kWh	- 465.353	- 21,1
Strom	kWh	- 36.877	- 7,7

Tatsächlich sind die Mehrverbräuche (siehe S. 6) dem KomEM nicht anzulasten: Sie sind auf „Sondernutzungen“ (Handbetrieb der Heizungen in den FF Mühlen und Sand wegen veralteten und nicht regelbaren Anlagen), Nutzungsänderungen (Wunsch nach höheren Temperaturen in der GS Ahornach sowie unbeeinflussbare Warmwasserbereitung im Sommer für das Widum, Erweiterungsbau FF Ahornach, Vollbetrieb Fitnesszentrum, Dauerbetrieb Beleuchtung in der Bibliothek) oder defekte Anlagenteile (im April im Rathaus Pumpen in Handbetrieb wegen defekter Regelung) zurückzuführen. Da der Sportplatz Mühlen total saniert und deshalb nicht in Betrieb ist, wurde dieser Minderverbrauch ebenso wenig berücksichtigt.

Insgesamt stellt sich auch das zweite abgerechnete Jahr als sehr positiv dar!

Es konnten spürbare Energieeinsparungen von deutlich über 10% realisiert werden - mit sehr positiven Auswirkungen auch auf den Klimaschutz.

1.3.2 Einsparungen CO₂

Auf Basis der tatsächlichen Energieverbräuche und spezifischer CO₂-Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger lässt sich die erzielte CO₂-Einsparung ermitteln. Als Grundlage werden die Emissionsfaktoren der Datenbank GEMIS (Globales Emissions Modell Integrierter Systeme) in der Version 4.3 des Öko-Instituts Freiburg für Italien verwendet (Stand 2006):

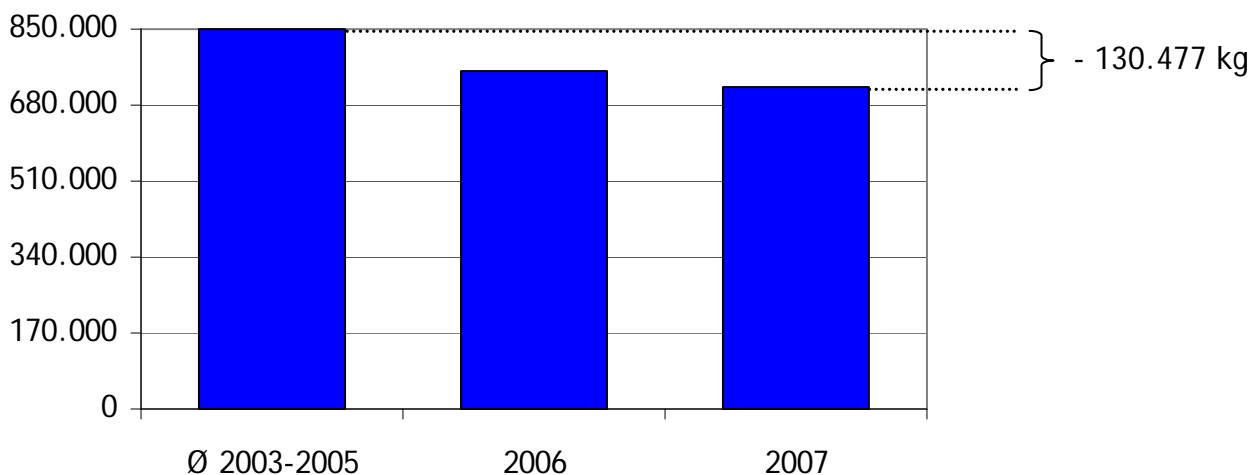
Energieträger	Emissionsfaktor in g CO ₂ /kWh	Veränderung zum Referenzverbrauch		
		Verbrauch kWh/a	kg CO ₂ /a	Einsparung %
Heizöl	329	- 39.831	- 13.104	- 9,2
Erdgas	244	- 418.711	- 102.165	- 23,5
Strom	573	- 26.541	- 15.208	- 5,6
Summe			- 130.477	- 15,4

Durch das KomEM-Projekt und den daraus resultierenden tatsächlichen Verbrauchseinsparungen wurden 2007 real 130.477 kg bzw. 130,5 Tonnen weniger Kohlendioxid emittiert. Das sind 15,4% weniger als im Mittel der Jahre 2003 - 2005 mit jährlich 849,5 Tonnen!

Die Faktoren berücksichtigen die gesamte vorgelagerte Prozesskette vom Rohstoff über die Umwandlung bis hin zum Transport beziehen sich auf Endenergie, also den Verbrauch. Im Strom-Wert ist der Strommix aus Italien (also inkl. der Südtiroler Wasserkraft) enthalten. Im Vergleich zu z.B. Deutschland sind die Werte für Erdgas (da es andere Lieferanten z.B. aus Nordafrika und bessere Qualitäten gibt) und für Strom (da es keinen Strom aus Kohlekraftwerken gibt) besser [in g CO₂/kWh]:

Energieträger	Italien	Deutschland
Heizöl	329	329
Erdgas	244	254
Strommix	573	622

Einsparung CO₂ in 2007 in Bezug auf den Referenzverbrauch [kg CO₂]:



1.4 Die 18 Liegenschaften im Überblick

Fraktion	Nr.	Liegenschaft	BGF _E	Energieträger	
Rein	1	Grundschule/Kindergarten/Bibliothek	1.059	Heizöl	Strom
	2	Feuerwehr	561	Heizöl	Strom
Ahornach	3	Grundschule/Kindergarten/Bibliothek	1.601	Heizöl	Strom
	4	Feuerwehr	707	Heizöl	Strom
Kematen	5	Kindergarten	577	Erdgas	Strom
	6	Feuerwehr	371	Erdgas	Strom
Mühlen	7	Feuerwehr	801	Erdgas	Strom
	8	Sportplatz	110	Erdgas	Strom
Sand	9	Rathaus/Bibliothek/Naturparkmuseum	2.487	Erdgas	Strom
	10	Kindergarten	816	Erdgas	Strom
	11	Bürgerhaus	1.137	Erdgas	Strom
	12	Feuerwehr/Jugendzentrum	491	Heizöl	Strom
	13	Musikpavillon	238	Erdgas	Strom
	14	Mittelschule	3.679	Erdgas	Strom
	15	Grund-/Musikschule	2.242	Erdgas	Strom
	16	Tennis-/Sporthalle	4.770	Erdgas	Strom
	17	Sportplatz	213	Erdgas	Strom
	18	Bauhof/E-Werk	1.850	Erdgas	Strom
			23.710		

BGF_E = Bruttogrundrissfläche = Energiebezugsfläche in [m²]

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die witterungsbereinigten Verbräuche an Heizöl und Erdgas [in kWh/a] in den 18 Liegenschaften und insgesamt:

Liegenschaft	2003	2004	2005	Ø 03 - 05	2007
1 Kiga/GS Rein	128.400	122.060	118.830	123.090	86.660
2 FF Rein	69.848	66.399	64.644	66.964	46.365
3 Kiga/GS Ahornach	154.080	146.470	142.600	147.710	153.510
4 FF Ahornach	35.951	34.176	33.273	34.467	44.480
5 Kiga Kematen	44.249	44.249	44.249	44.249	35.540
6 FF Kematen	62.887	55.392	48.584	55.621	38.328
7 FF Mühlen	83.192	88.544	74.671	82.135	89.055
8 Sportplatz Mühlen	31.246	27.643	41.855	33.581	16.274
9 Rathaus komplett	225.660	233.450	206.980	222.030	162.320
10 Kiga Sand	207.480	189.660	197.470	198.200	147.270
11 Bürgerhaus	153.120	153.050	134.740	146.970	134.570
12 FF Sand	59.896	60.319	56.490	58.902	60.287
13 Musikpavillon	54.432	54.432	54.432	54.432	25.784
14 Mittelschule	290.010	247.040	253.480	263.510	161.910
15 Grund-/Musikschule	251.990	250.260	236.500	246.250	212.850
16 Tennis-/Sporthalle	232.530	268.130	286.960	262.540	246.230
17 Sportplatz Sand	34.996	40.017	26.658	33.890	18.856
18 Bauhof	125.650	145.360	133.100	134.700	70.410
Summen	2.245.617	2.226.651	2.155.516	2.209.241	1.750.699

Obwohl es zwischen 2003 und 2005 in den einzelnen Liegenschaften teilweise von Jahr zu Jahr zu Verbrauchssprüngen kommt, ist in Summe über alle Gebäude ein sehr konstanter jährlicher Energieverbrauch von Ø gut 2.209.000 kWh bzw. 2,21 GWh (Gigawattstunden) festzustellen, der in 2007 (nach 1,88 GWh in 2006) weiter auf 1,75 GWh gesunken ist.

Besonders hohe Einsparungen von 30% bis 53% konnten - ohne Komfortverlust - im Kiga/GS Rein, in der FF Rein, in der FF Kematen, im Musikpavillon, in der Mittelschule, beim Sportplatz Sand und im Bauhof erreicht werden.

Überblick über die Stromverbräuche in den 18 Liegenschaften und insgesamt:

Liegenschaft	2003	2004	2005	Ø 03 - 05	2007
1 Kiga/GS Rein	8.271	6.808	11.087	8.722	8.214
2 FF Rein	4.003	3.439	3.470	3.637	2.716
3 Kiga/GS Ahornach	12.809	15.227	16.113	14.716	13.881
4 FF Ahornach	8.520	8.714	9.384	8.873	12.201
5 Kiga Kematen	4.680	4.680	4.680	4.680	4.417
6 FF Kematen	4.993	5.129	4.859	4.994	3.735
7 FF Mühlen	8.490	7.880	8.628	8.333	8.618
8 Sportplatz Mühlen	8.010	4.560	5.730	6.100	3.120
9 Rathaus komplett	90.220	98.200	105.840	98.087	102.030
10 Kiga Sand	21.303	20.634	21.263	21.067	18.645
11 Bürgerhaus	40.394	42.917	34.242	39.184	31.674
12 FF Sand	14.547	15.970	15.174	15.230	16.418
13 Musikpavillon	6.970	8.230	10.039	8.413	6.412
14 Mittelschule	66.870	55.710	50.760	57.780	45.030
15 Grund-/Musikschule	46.195	48.326	38.250	44.257	38.332
16 Tennis-/Sporthalle	60.758	80.025	83.610	74.798	79.366
17 Sportplatz Sand	6.243	2.894	4.404	4.514	2.841
18 Bauhof	53.586	54.963	54.981	54.510	53.700
Summen	466.862	484.306	482.514	477.894	451.353

Während sich in den kleineren Liegenschaften nutzungsbedingt nur geringfügige Einsparungen oder leichte Mehrverbräuche ergeben haben, ist die Situation bei den Großverbrauchern (Nr. 3, 4, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16 und 18) differenzierter zu betrachten.

Eine wichtige Rolle spielt zuerst die Nutzung, die nur bedingt beeinflussbar ist. Auf der einen Seite also das Nutzerverhalten, indem z.B. Beleuchtung oder Geräte, die nicht in Gebrauch sind, dann auch abgeschaltet werden. Dies wird in der Bibliothek bei der Beleuchtung im OG manchmal vergessen.

Auf der anderen Seite die Nutzung an sich: Es wird mehr Strom durch weniger Tageslicht, mehr Veranstaltungen, neue und zusätzlich installierte Geräte und Nutzungen (z.B. Nachtbeleuchtung der Bibliothek) oder durch wesentlich längere und intensivere Öffnungs- und Nutzungszeiten wie z.B. beim Fitnesszentrum benötigt. Die Steigerung in 4 ist eindeutig durch den An-/Umbau bei der Feuerwehr und das neue Probelokal bedingt.

Die Einsparungen wiederum sind dem KomEM zuzuschreiben und resultieren vor allem aus der Optimierung der Brenner-, Pumpen- und Ventilatorlaufzeiten bzw. eines eingeschränkten Heizungs- und Warmwasserbetriebs bis hin zur Totalabschaltung in den Ferienzeiten.

1.5 Aktivitäten des KomEM-Teams E&B/H&N

Datenerfassung und Software

Die Datenerfassung aller Liegenschaften wurde Mitte 2007 abgeschlossen. Sämtliche Daten wurden in die von E&B gekaufte, in Deutschland entwickelte und der Gemeinde kostenlos zur Verfügung gestellten Software EasyWatt99 eingegeben. Parallel dazu werden umfangreiche MS-Excel-Dateien u. a. zur Berechnung der Gradtagzahlen und zur Ermittlung der Kosteneinsparung eingesetzt. Mit diesen Programmen und ihren Datenbanken wird eine zeitnahe Verbrauchsüberwachung durchgeführt, die bereits Unregelmäßigkeiten bei den Zählerablesungen der Energieversorger feststellen und beheben konnte.

Monatliche Verbrauchserfassung

Seit Mitte 2007 werden in 12 Liegenschaften die monatlichen Zählerablesungen durch die Objektverantwortlichen (z.B. Schuldienerin, Hausmeister, Kindergartenleiterin, Feuerwehrkommandant) durchgeführt. Dazu wurden Ablesebögen erstellt, die dann jeweils am 1. eines Monats an den Bauhof gefaxt werden. Allerdings führt das KomEM-Team Stichproben durch und prüft die Sinnhaftigkeit der Angaben.

H&N bzw. E&B messen die Zählerstände nur noch im Bauhof und in den 5 Liegenschaften mit Öltanks selbst ab. Ausnahme: Am 31.12. wurden alle Zähler bzw. Öltankmessungen durch E&B selbst durchgeführt.

Schwachstellenanalyse und Verbesserung der Energieeffizienz

Eine grundsätzliche und ausführliche Schwachstellenanalyse über den gebäude-, heizungs- und lüftungstechnischen Zustand aller Liegenschaften, zu Wartung und Instandhaltung und zur Nutzung ist im 1. Energiebericht 2006 vom April 2007 nachzulesen.

Dort wurden auch prinzipielle Lösungsansätze zur Verbesserung der Energieeffizienz vor allem im nicht investiven Bereich angesprochen, die in 2007 auch teilweise umgesetzt werden konnten.

In diesem 2. Energiebericht 2007 werden noch vorhandene Schwachstellen bzw. Mängel und Vorschläge zur ihrer Behebung - nun bezogen auf die einzelnen Liegenschaften - ab S. 18 unter Punkt 2.4 beschrieben.

Psychologie

Nach wie vor erwähnenswert sind die psychologischen Aspekte des Projekts. Betroffen sind hier vor allem die Kindergärten in Ahornach und Sand sowie die Grundschulen in Rein, Ahornach und Sand.

Es handelt sich in allen Fällen um alte und nicht gedämmte Gebäude mit teilweise nicht vorhandenen oder veralteten Heizungsregelungen. Deshalb war es schon immer schwierig, Raumtemperaturen von 20°C zu gewährleisten. Im Gegenteil, die Räume z.B. im Kindergarten Ahornach konnten laut Aussage der Leiterin (im März 2006 zu Projektbeginn) noch nie über 18°C beheizt werden. Seitdem kommen nun aber - zu Recht - ständig Beschwerden über Raumtemperaturen von teilweise nur max. 18°C (z.B. auch im Erdgeschoss der Grundschule Sand) beim KomEM-Team an. Das ist auch logisch und verständlich, da es nun erstmals einen verlässlichen und kontinuierlichen Ansprechpartner dafür gibt.

Vermutet wird allerdings, dass diese - auf keinen Fall ausreichenden - Raumtemperaturen durch das KomEM veranlasst werden, welches zur Erzielung von Einsparungen die Temperaturen bewusst reduziert.

Das ist falsch, wie das Beispiel von Nr. 3 Kiga/GS Ahornach deutlich zeigt. In 2007 war der witterungsbereinigte Verbrauch so hoch wie in 2003 und höher als der Referenzverbrauch, weil im Gegenteil versucht wurde und wird, ausreichend hohe und unbedingt benötigte Raumtemperaturen von 20°C zu erzielen. Hier soll und darf nicht gespart werden. Im Gegenteil: Im Vordergrund steht - wie bei allen Liegenschaften - das Wohlbefinden der Nutzer. Trotzdem wird der Kindergarten nicht ausreichend warm! Dies liegt aber an baulichen Mängeln, die nur durch investive Maßnahmen behoben werden können (Austausch der Fenster, Dämmung der Heizkörpernischen, Freistellen der Heizkörper und Thermostatventile). Dies liegt aber nicht im Ermessen des Projekts bzw. des KomEM-Teams.

Bleibt die Frage, wieso in den anderen Gebäuden dennoch Einsparungen erzielt werden konnten. Diese resultieren nicht aus der bewussten Absenkung der Temperaturen! Sie blieben und bleiben während der Nutzungszeit unverändert - wie früher. Die Einsparungen sind vielmehr Folge von konsequenten Absenkungen bis hin zur Totalabschaltung bei Außentemperaturen von über +15°C (laut Dekret des Landeshauptmanns soll sogar bereits ab +12°C abgeschaltet werden), an den Wochenenden und während der Ferien, worum sich vor Projektbeginn niemand gekümmert hat. Und da der Pfarrer bei der Nr. 3 Kiga/GS Ahornach von der gleichen Heizungsanlage versorgt wird, sind hier solche Maßnahmen nicht möglich und deshalb auch nicht wirksam!

Fazit: Die Beschwerden sind völlig berechtigt, bestehen schon länger und sind nicht Folge des Projekts (da die Temperaturen nicht gesenkt wurden) sondern der baulichen Mängel. Sie sollten durch entsprechende Investitionen in Wärmedämmmaßnahmen behoben werden.

Projektmitarbeit von Hansjörg Niederkofler (H&N)

Ohne besondere Bezahlung und ohne finanzielle Beteiligung am Einsparerfolg erledigt H&N dieses Projekt nebenbei; d.h. seine Hauptaufgabe besteht nach wie vor in der Durchführung von Bauhofarbeiten im Bereich Wasser und Abwasser.

Geplant waren im zweiten Projektjahr 15 Tage Mitarbeit. Tatsächlich waren es 29 Tage, die vor allem durch vorher nicht geplanten Eigenleistungen (statt Beauftragung eines Hydraulikers) beim durchgeführten hydraulischen Abgleich von 13 Anlagen sowie bei Dämm- und Umbauarbeiten der Heizungsanlagen in der FF Kematen und der Tennis-/Sporthalle angefallen sind. Im Übrigen kennt sich Hansjörg mittlerweile in sämtlichen Anlagen und Regelungen hervorragend aus und ist in der Lage, alle anfallenden Kontrollen, Ablesungen, kleine Reparaturen, Wartungen und Einstellungen, für die dann kein Fachmann gebraucht wird, selbständig und völlig korrekt durchzuführen.

Kommunikation des KomEM-Teams E&B/H&N mit der Gemeinde

Von E&B wurden in Absprache mit H&N Zwischenergebnisse, Mängel und Auffälligkeiten in weiteren 4 schriftlichen Protokollen festgehalten und an den zuständigen Energiereferenten Wolfgang Mair weitergeleitet. Zusätzlich wurde per email und Telefon kommuniziert. Wie schon im Jahr 2006 ist festzustellen, dass die Kommunikation noch immer nicht im Sinne der geplanten Kooperation verläuft, sondern i.d.R. einseitig vom KomEM-Team aus in Richtung Verantwortliche der Gemeinde. Diese lassen es nach wie vor an (auch inhaltlicher) Unterstützung, an Feedback, eigenständigen Informationen und teilweise auch an der Umsetzung fehlen. Erst wenn Beschwerden von Nutzern direkt an die Gemeinde (Bürgermeister oder Vizebürgermeisterin) herangetragen werden (Beispiel zu kalte Räume) kommt diese auf das KomEM-Team zu.

Dagegen läuft die Zusammenarbeit mit der Buchhaltung nach wie vor gut. Sie stellt regelmäßig unaufgefordert sämtliche Energieabrechnungen in Kopie bereit.

2 Die 18 Liegenschaften im Vergleich

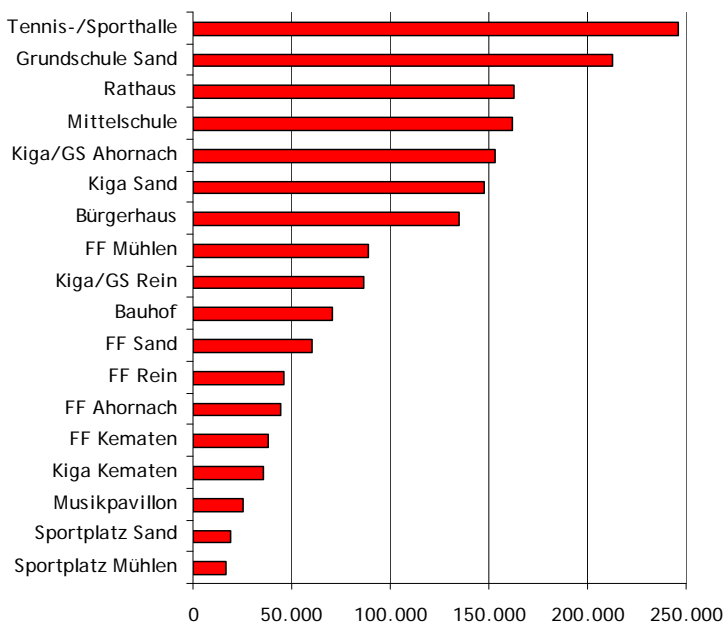
2.1 Absolute und spezifische Verbräuche

Absolute Verbrauchswerte allein sind nicht immer besonders aussagefähig. So lässt sich die Aussage von zwei Hausbesitzern weder beurteilen noch vergleichen, wenn sie z.B. nur ihren absoluten Heizölverbrauch mit vielleicht 3.000 und 5.000 Litern pro Jahr angeben. Wer braucht mehr?

Erst wenn es dazu eine sinnvolle Bezugsgröße und damit der Verbrauch spezifiziert werden kann, wird „ein Schuh daraus“. Der Hausbesitzer mit 3.000 Litern Verbrauch bewohnt ein Haus mit 100 m² Wohnfläche und daher 30 Liter pro m² und Jahr, der andere aber ein Haus mit 250 m² Wohnfläche und daher mit 25 Litern pro m² und Jahr. Wer braucht mehr? Diese Frage lässt sich erst jetzt beantworten.

Bezogen auf den witterungsbereinigten **Wärmeverbrauch** in 2007 ergeben sich im Vergleich die folgenden absoluten Verbräuche in [kWh/a]:

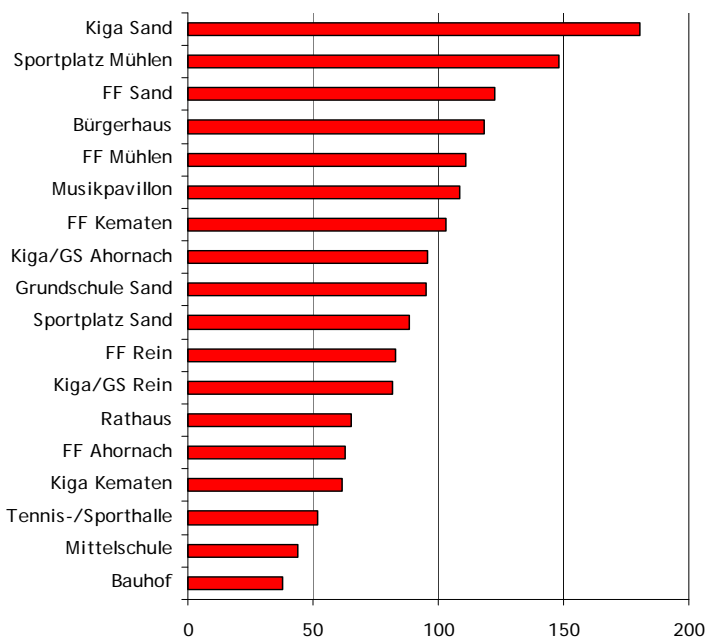
Wie nicht anders zu erwarten, schneiden die kleinsten Gebäude am günstigsten ab. Im Vergleich zu 2006 ergeben sich nur geringfügige Verschiebungen.



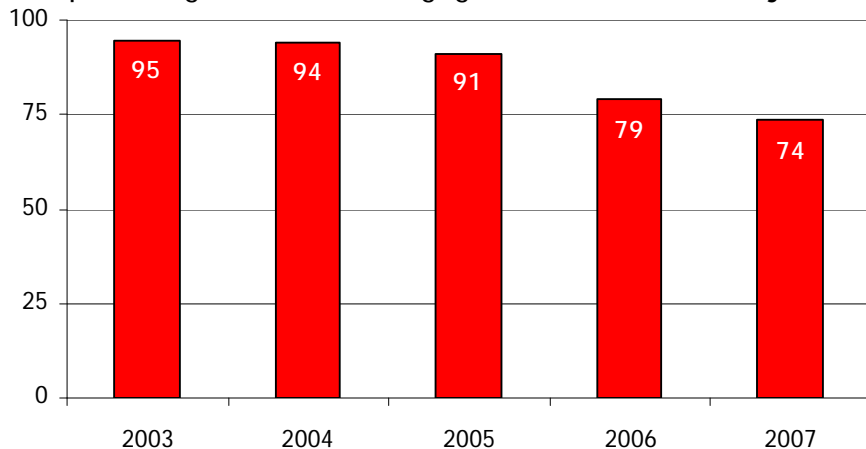
Bei der Betrachtung der spezifischen Verbräuche [kWh/(m²a)] mit Bezug auf die beheizte BGF (Bruttogeschossfläche) allerdings verändert sich das Bild völlig:

Bis auf den Kiga Sand haben vor allem die kleinsten Gebäude die auf den m² bezogenen höchsten Verbräuche!

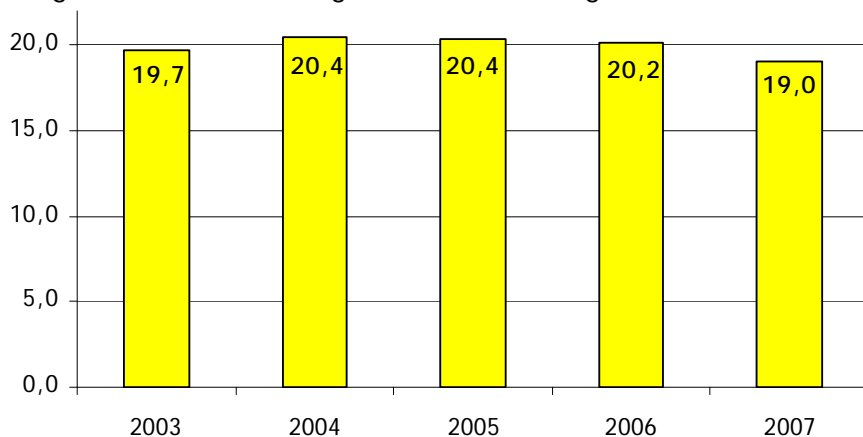
Einsparpotenziale bestehen vor allem bei den Gebäuden mit den höchsten spezifischen Verbräuchen. Sie verdienen besonderes Augenmerk und sollten in Bezug auf Investitionen vorrangig beachtet werden!



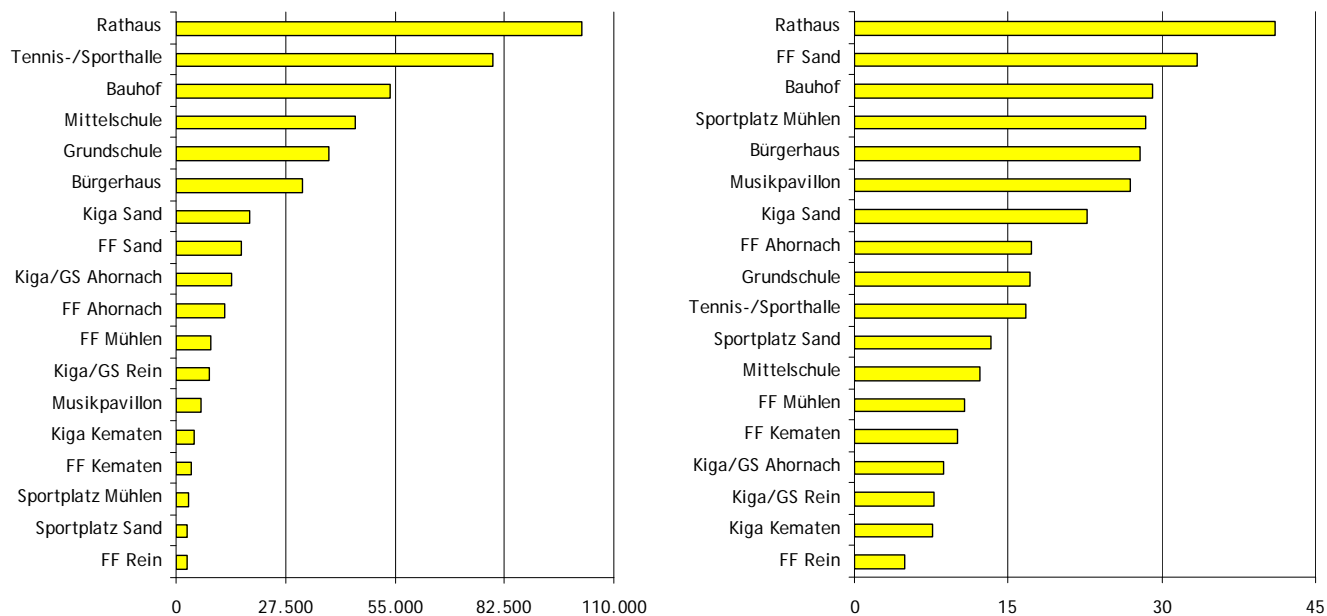
Bildet man die Summe über alle Liegenschaften, ergibt sich als witterungsbereinigter spezifischer Wärmeverbrauch [kWh/(m²a)] das folgende Bild, welches ebenfalls die Einsparerfolge im Jahr 2007 gegenüber den Referenzjahren 2003 bis 2005 widerspiegelt:



Als spezifischer Stromverbrauch [kWh/(m²a)] ergibt sich als Summe über alle Liegenschaften das folgende Bild im Vergleich des Jahres 2007 mit 2003 bis 2005:



Vergleich der Stromverbräuche absolut [kWh/a] und spezifisch [kWh/(m²a)]:



2.2 Verbrauchskennwerte Wärme

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über alle Liegenschaften mit Ihren spezifischen Verbrauchskennwerten und zusätzlichen Mittel- und Zielwerten (sog. Benchmarks) für den jeweiligen Liegenschaftstyp.

Die Mittel- und Zielwerte sind neusten Auswertungen der ages GmbH aus Deutschland entnommen (Verbrauchskennwerte 2005). Diese haben die Verbräuche aus Hunderten von Gebäuden gleichen Typs ermittelt und zu Vergleichszwecken u.a. Mittelwerte gebildet.

Für einen 1:1-Vergleich sind die folgenden Wärme-Kennwerte allerdings nicht geeignet, da z.B. die Heizgrenze in Deutschland für Altbauten bei einer Außentemperatur von 15°C liegt, in Südtirol per Dekret des Landeshauptmanns jedoch nur 12°C gelten. Außerdem sind die klimatischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Während das Südtiroler Klima insgesamt kälter ist, sind dagegen die passiven Solarenergiegewinne über Fenster deutlich höher. Auch sind die Nutzungs- und Ferienzeiten nicht gleich. Insofern können diese Mittel- und Zielwerte nicht zu quantitativen, durchaus aber zu qualitativen Vergleichen herangezogen werden (Vergleichswerte aus Südtirol oder Italien liegen nicht vor).

		Wärme-Kennwerte in kWh/(m ² a)					
Nr.	Liegenschaft	Ø 2003 - 2005	2007	Mittel- wert	Ziel- wert	2007 Abweichung vom Zielwert	Priorität
10	Kiga Sand	243	180	123	73	+ 147%	1
08	Sportplatz Mühlen	305	148	150	63	+ 135%	1
13	Musikpavillon	229	108	95	48	+ 125%	1
12	FF Sand	120	123	144	68	+ 81%	1
11	Bürgerhaus	129	118	119	71	+ 66%	1
07	FF Mühlen	102	111	144	68	+ 63%	1
06	FF Kematen	150	103	144	68	+ 51%	2
15	Grundschule Sand	110	95	112	67	+ 42%	2
17	Sportplatz Sand	159	89	150	63	+ 41%	2
03	Kiga/GS Ahornach	92	96	123	73	+ 32%	2
02	FF Rein	119	83	144	68	+ 22%	3
09	Rathaus	89	65	95	55	+ 18%	3
01	Kiga/GS Rein	116	79	123	73	+ 8%	3
04	FF Ahornach	33	63	144	68	- 7%	4
05	Kiga Kematen	77	62	123	73	- 15%	4
16	Tennis-/Sporthalle	55	52	142	70	- 26%	4
14	Mittelschule	72	44	101	64	- 31%	4
18	Bauhof	77	38	119	71	- 46%	4

Gegenüber den Referenzjahren wurden bereits Einsparungen erzielt. Vergleicht man nun die aktuellen Kennwerte von 2007 mit den (deutschen) Mittelwerten, dann liegen nur der Kindergarten in Sand und der Musikpavillon über dem Durchschnitt. Allerdings bilden die Mittelwerte eben nur den Durchschnitt vieler gleich „schlechter“ Gebäude ab.

Eine bessere Orientierung bezogen auf den Wärmeverbrauch bieten die Zielwerte. Bei Bezug auf die Zielwerte besteht bei nur 5 Gebäuden kein Handlungsbedarf (Priorität 4).

Bezüglich weiterer Effizienzsteigerungen sollte künftig entsprechend den gebildeten Prioritäten 1 bis 3, nach denen die Tabellen sortiert sind, weiter gearbeitet werden, wobei die einzelnen Prioritäten bedeuten:

Priorität 1: Dringender Handlungsbedarf

Priorität 2: Handlungsbedarf

Priorität 3: Geringer Handlungsbedarf

Priorität 4: Kein Handlungsbedarf

2.3 Verbrauchskennwerte Strom

Für einen 1:1-Vergleich sind diese Werte besser geeignet, da es beim Stromverbrauch nur sehr bedingt um witterungsabhängige Verbräuche geht. Im Vordergrund stehen vor allem technische Anlagen und Geräte mit ihrer jeweiligen Effizienz.

Insofern können diese Mittel- und Zielwerte sowohl zu quantitativen als auch zu qualitativen Vergleichen herangezogen werden.

		Strom-Kennwerte in kWh/(m ² a)					
Nr.	Liegenschaft	Ø 2003 - 2005	2007	Mittel- wert	Ziel- wert	2007 Abweichung vom Zielwert	Priorität
18	Bauhof	29,5	29,0	20	4	+ 625%	1
12	FF Sand	31,0	33,4	22	6	+ 457%	1
13	Musikpavillon	35,3	26,9	20	5	+ 438%	1
08	Sportplatz Mühlen	55,5	28,4	22	6	+ 373%	1
09	Rathaus	39,4	41,0	30	10	+ 310%	1
11	Bürgerhaus	34,5	27,9	51	8	+ 249%	1
04	FF Ahornach	8,5	17,3	22	6	+ 188%	2
15	Grundschule Sand	19,7	17,1	10	6	+ 185%	2
10	Kiga Sand	25,8	22,8	18	10	+ 128%	2
17	Sportplatz Sand	21,2	13,3	22	6	+ 122%	3
16	Tennis-/Sporthalle	15,7	16,7	25	8	+ 109%	3
07	FF Mühlen	10,4	10,8	22	6	+ 80%	3
14	Mittelschule	15,7	12,2	12	7	+ 74%	3
06	FF Kematen	13,5	10,1	22	6	+ 68%	3
03	Kiga/GS Ahornach	9,2	8,7	18	10	- 13%	4
02	FF Rein	6,5	4,8	22	6	- 20%	4
01	Kiga/GS Rein	8,2	7,8	18	10	- 22%	4
05	Kiga Kematen	8,1	7,7	18	10	- 23%	4

Der Bezug und Vergleich mit den Zielwerten ist für Altbauten zwar eine besonders hohe Anforderung. Jedoch wird die Auswahl der Prioritäten erleichtert.

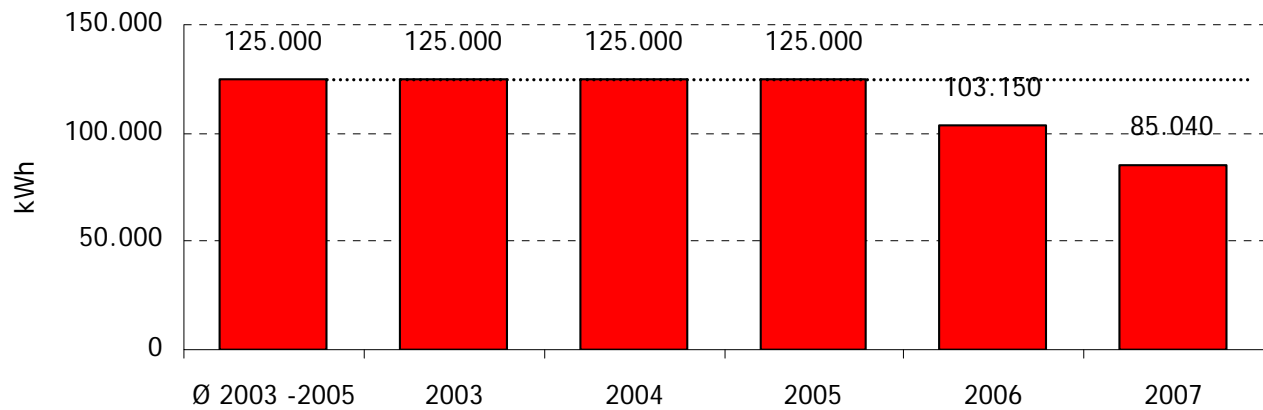
Kein Handlungsbedarf besteht bei 4 Liegenschaften, die den Zielwert unterschreiten (Priorität 4). Bei 5 Liegenschaften ist der Handlungsbedarf gering: Sie liegen zwar einerseits über den Zielwerten, andererseits aber sehr deutlich unter den Mittelwerten (Priorität 3).

Dringender Handlungsbedarf wird bei 6 Gebäuden gesehen, wobei FF Sand, Musikpavillon und Sportplatz Mühlen ohnehin neu geplant bzw. gebaut werden. Vorschläge zur Stromeinsparung werden unter Punkt 2.4 auf den folgenden Seiten angesprochen - gleiches gilt für Vorschläge zur Wärmeeinsparung.

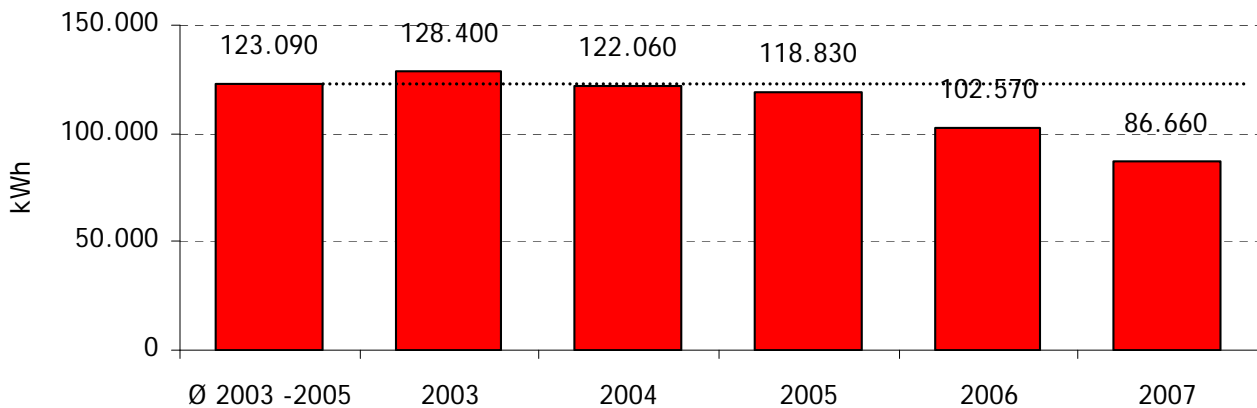
2.4 Die 18 Liegenschaften im Einzelnen

1 Kiga/GS Rein

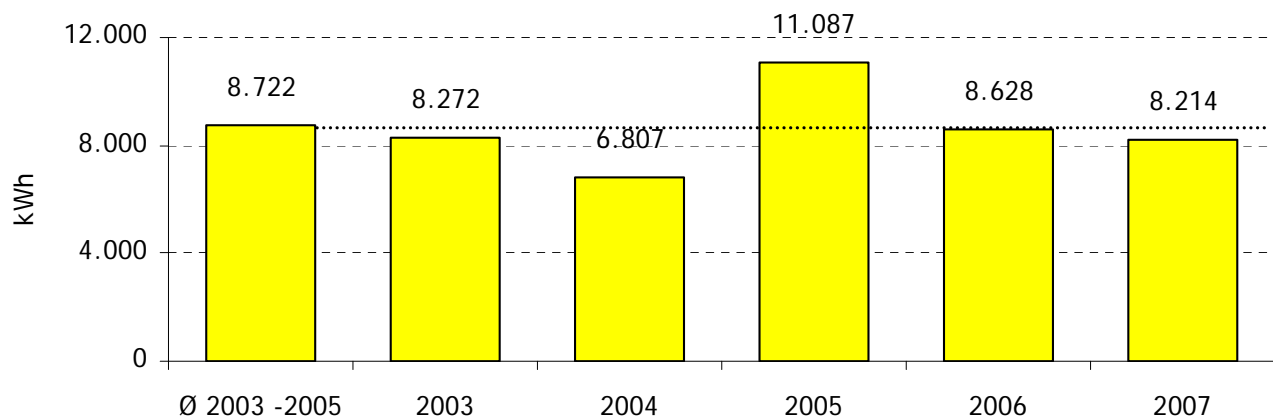
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Heizöl
Kessel	Buderus G 215, 70 kW, Baujahr 1996
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer über analoge COSTER-Anlage
Heizkreise	4 in der Hauptverteilung: Wohnung (nicht in Betrieb), Gymnastik, Grundschule, Kindergarten
Pumpen	Veraltet: 2 ohne Stufenschalter 130 W, 1 nur auf Stufe 2 möglich
Warmwasser	300 l, liegender Buderus TBS-Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten von Schule und Kindergarten/Bibliothek
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien
3. Warmwasserbereitung in den Sommerferien total abgeschaltet
4. Mischer von Heizkreis Wohnung auf Heizkreis Kindergarten (defekt) getauscht
5. Öltankreinigung wegen Totalverschlammung und häufigen Brennerstopps veranlasst
6. Falschablesung beim Stromverbrauch festgestellt
7. Neue Zeitschaltuhren mit Wochenprogramm Typ Grässlin einbauen lassen
8. Speicherladepumpe von 99 auf 59 W eingestellt
9. MAG auf 1,3 bar Systemdruck eingestellt
10. Heizkörper hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung
11. 6 defekte Thermostatköpfe ersetzt
12. Durchgerosteter Heizkörper im KG am Hintereingang demontiert.

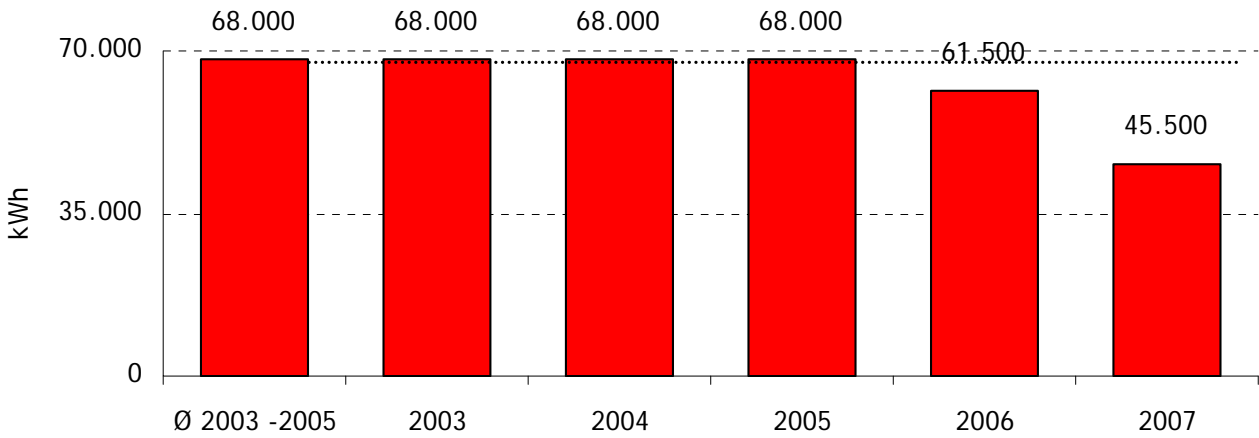
**Handlungsbedarf: Wärme Priorität 3 - Strom Priorität 4**

Bei der Wärme wird folgender geringer Handlungsbedarf gesehen:

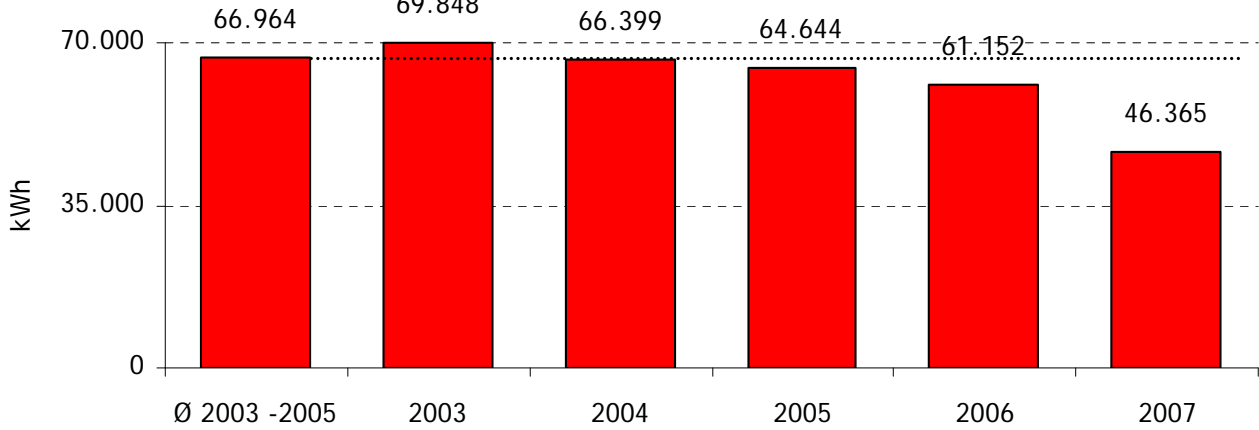
1. In absehbarer Zeit müssen die 3 Heizkreis-Pumpen ersetzt werden.
2. Die Wärmedämmung der Obergeschossdecke (Decke über den Schulklassen) wird als wirtschaftlich sinnvolle Energiesparmaßnahme vorgeschlagen.
3. Die Brauchwasserleitungen (Kalt- und Warmwasser) sind veraltet und zugesetzt (rostiges Wasser bei Entnahme nach längeren Pausen).

2 FF Rein

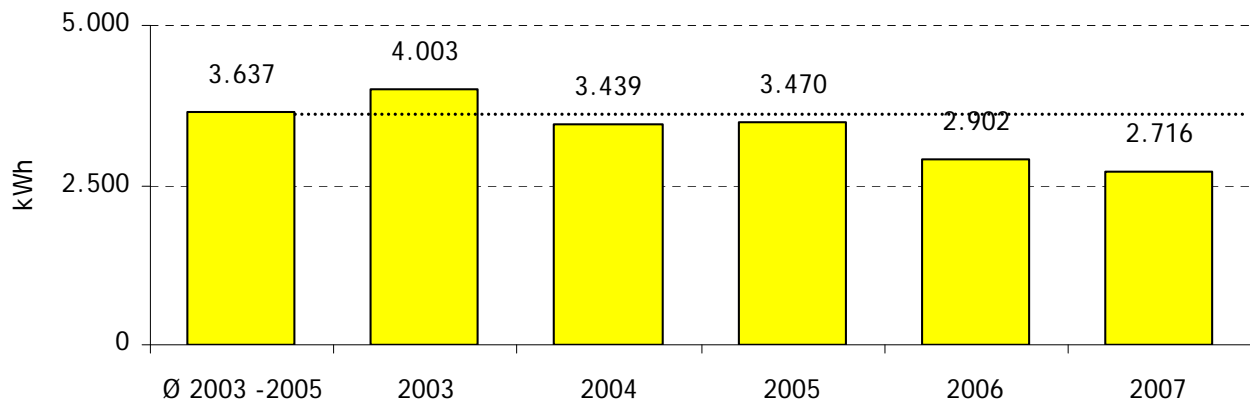
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Heizöl
Kessel	Viessmann Vitola uniferral, 34 kW, Baujahr 1994
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer für den Heizkreis Heizkörper, Kesselregelung Viessmann Trimatic-MC
Heizkreise	2 in der Hauptverteilung: Heizkörper und Luftherhitzer
Pumpen	2 mit Stufenschalter
Warmwasser	160 l, liegender Viessmann Horicell-Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten von Feuerwehr und Bürgersaal
2. Regelmäßiges Neueinstellen der Uhr auf Winter- und Sommerzeit
3. Reduzierung der Warmwasserladezeiten außerhalb der Heizzeit
4. Zusammenschluss der 3 Sabiana-Luftherhitzer in der FF-Halle auf nur noch einen Raumthermostaten (der 2. war defekt). Dieser wurde mit der Heizkreispumpe elektrisch verdrahtet, damit diese abgeschaltet bleibt, solange keine Wärme benötigt wird
5. MAG auf 1,2 bar Systemdruck eingestellt
6. Heizkörper hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung
7. Heizkreispumpe von Stufe 3 auf 1 reduziert
8. 2 defekte Thermostatköpfe ersetzt

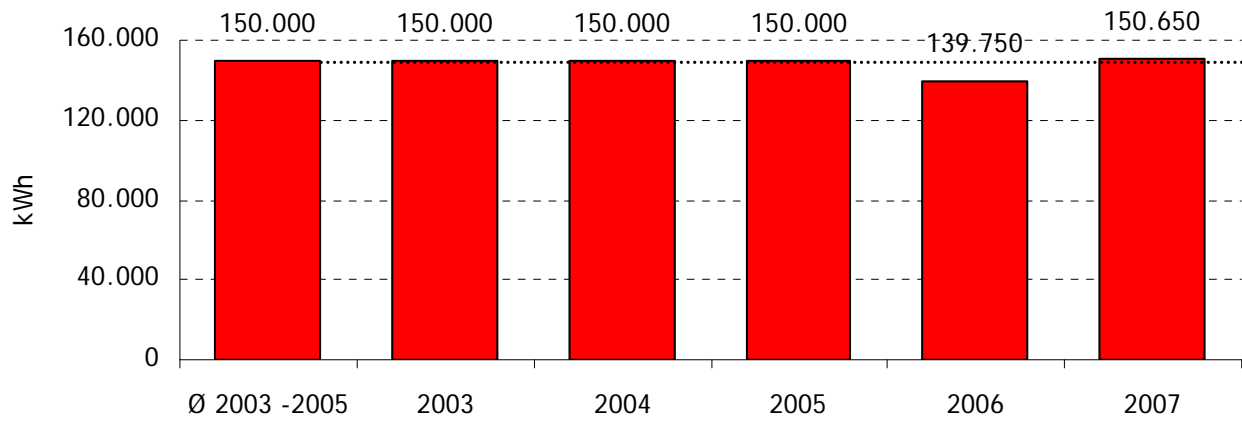
**Handlungsbedarf: Wärme Priorität 3 - Strom Priorität 4**

Bei der Wärme wird folgender geringer Handlungsbedarf gesehen:

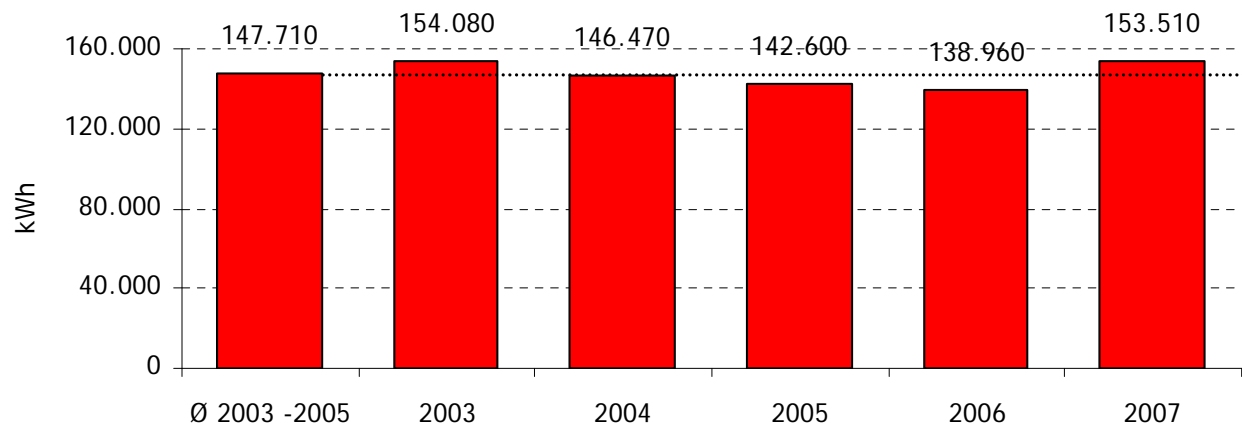
1. Die Nutzung durch die Feuerwehr kann noch etwas optimiert werden. Dazu sollte der Raumthermostat in der FF-Halle außerhalb der Nutzungszeiten auf max. 10°C (statt 14°C) als ausreichender Frostschutz für die Fahrzeuge eingestellt bzw. (nach der Nutzung) wieder auf 10°C zurückgestellt werden.

3 Kiga/GS Ahornach

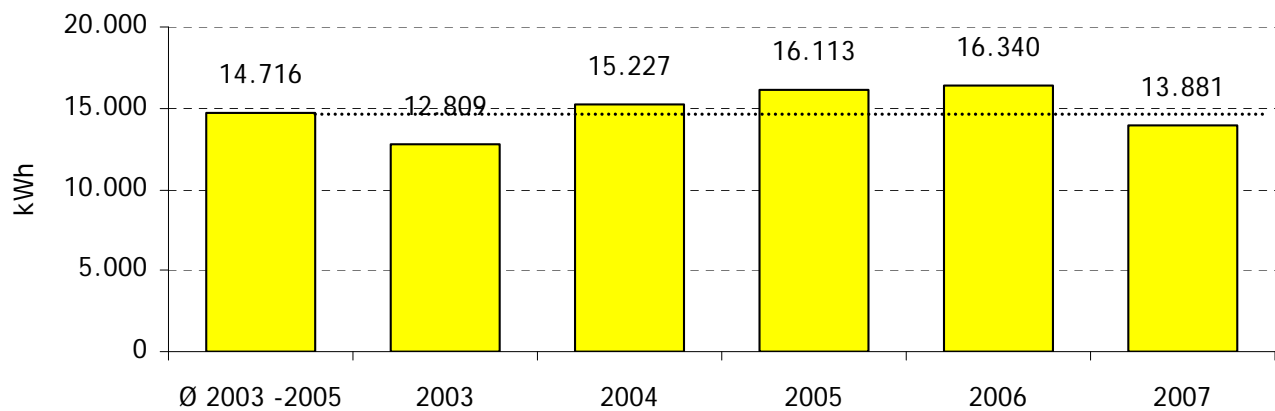
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Heizöl
Kessel	Strebel Ca/S-7, 150 kW, Baujahr 1995
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer teilweise über Elfatherm-Regelung (Kromschröder), teilweise über Strebel-Kesselregelung
Heizkreise	5 in der Hauptverteilung: Widum, Kindergarten, Gymnastik, Schule/Bibliothek, Dachgeschoss
Pumpen	5 drehzahlgeregelte
Warmwasser	800 l, nebenstehender Speicher mit Zirkulation

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten von Schule und Kindergarten
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien nur bei der Schule und im Kindergarten
3. Regelmäßiges Neueinstellen der Uhr auf Winter- und Sommerzeit
4. Öltankreinigung wegen Totalverschlammung und häufigen Brennerstopps veranlasst
5. MAG auf 1,7 bar Systemdruck eingestellt
6. Heizkörper in Schule und Bibliothek teilweise hydraulisch abgeglichen über Kugelventil

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 2 - Strom Priorität 4

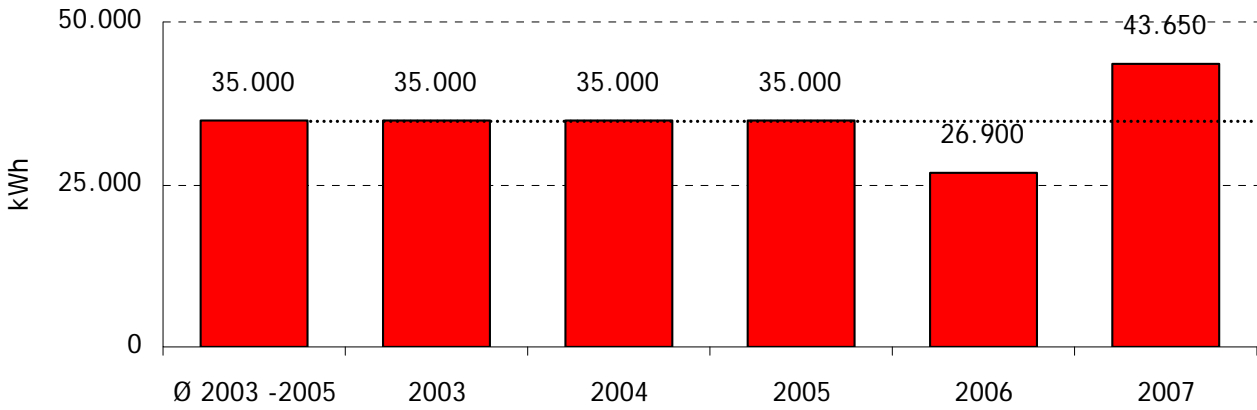
Bei der Wärme wird folgender Handlungsbedarf gesehen:

1. **WÄRMEDÄMMUNG Kindergarten:**
Er wird nicht ausreichend warm. Einerseits sind die Heizkörper verkleidet bzw. zugebaut und lassen sich nicht einregulieren (hydraulischer Abgleich). Andererseits sind die Wärmeverluste über veraltete und ungedämmte Fenster, Fensterbänke und Heizkörpernischen zu hoch.
Empfehlung: Dämmung der Nischen und Fensterbänke, neue nicht verkleidete Heizkörper und neue wärmeschutzverglaste Fenster.
2. **WÄRMEDÄMMUNG Grundschule:**
Das Lehrerzimmer und ein angrenzender Klassenraum werden nicht ausreichend warm. Empfehlung: Neues Fenster für das Lehrerzimmer und Dämmung der Erdgeschossdecke von außen.
3. Nicht zu lösendes Problem: Der Wintergarten auf der Nord/West-Seite besteht nur aus Isolierverglasung und verursacht extrem hohe Transmissionswärmeverluste.
4. **WARMWASSERBEREITUNG:**
Der Speicher ist mit 800 l viel zu groß. Die Zirkulationsleitung ist weitgehend zugesetzt und hat hohe Wärmeverluste. Der Pfarrer benötigt aber ganzjährig Warmwasser in der Küche und im Winter auch im Bad (im Sommer Sonnenkollektoren). Empfehlung: Den Pfarrer im Sommer elektrisch (80-l-Speicher) mit Warmwasser versorgen. Dann kann die Heizungsanlage im Sommer ganz abgeschaltet werden + kleinerer Speicher.

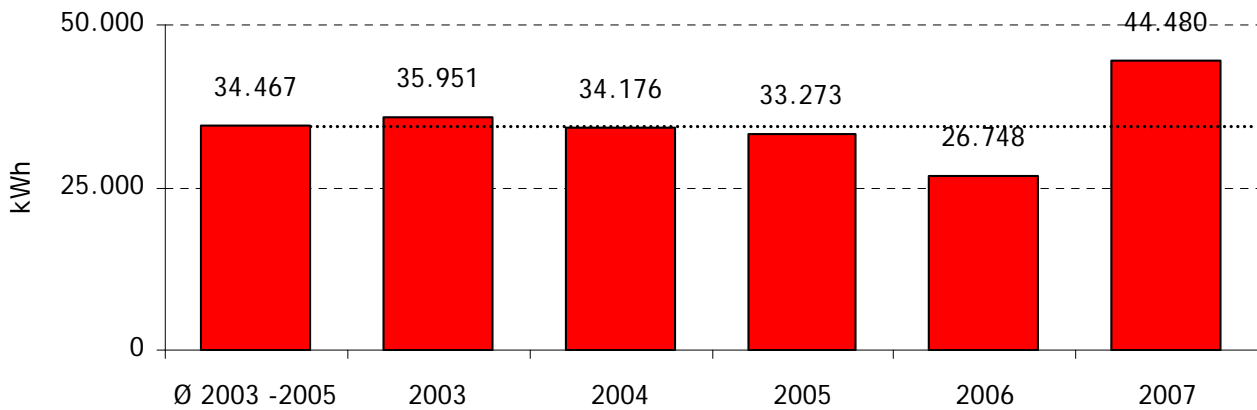


4 FF Ahornach

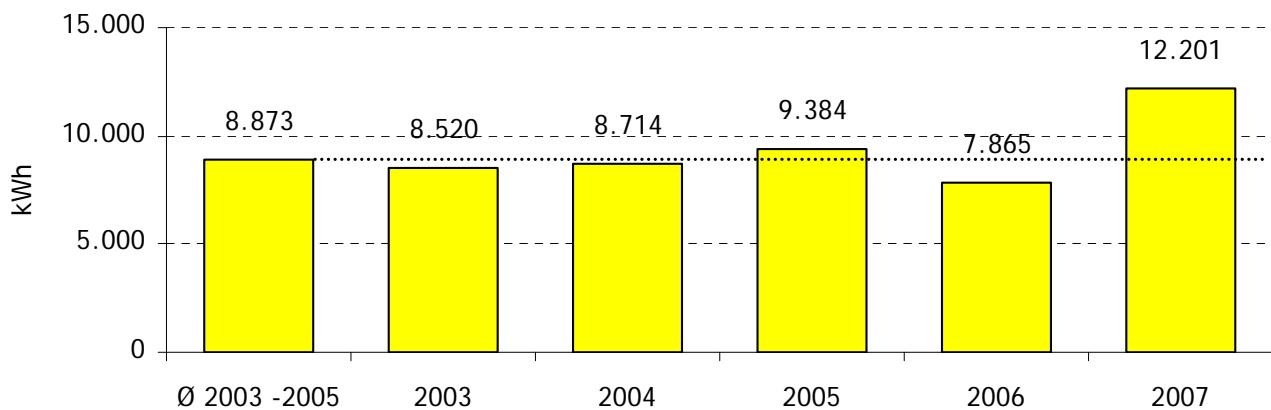
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Heizöl
Kessel	Buderus Logana G_205, 58 kW, Baujahr 1991
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer Altbau über Centra, Neubau über HRP20 von kieback&peter
Heizkreise	3 in der Hauptverteilung: Luftherhitzer FF-Halle, Heizkörper, Warmluftheizung Bürgersaal 3 in der Unterverteilung: Warmluftheizung neues Probelokal, Heizkörper, Fußbodenheizung Umkleide FF
Pumpen	4 mit Stufenschalter, 2 drehzahl geregelt
Warmwasser	600 l, nebenstehender Speicher mit Zirkulation Elektroboiler in der Bar und in den WC

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Austausch des Filters in der Warmluftheizung
2. Schriftliche Stellungnahme zu den installierten technischen Anlagen für den Neubaubereich

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 4 - Strom Priorität 2

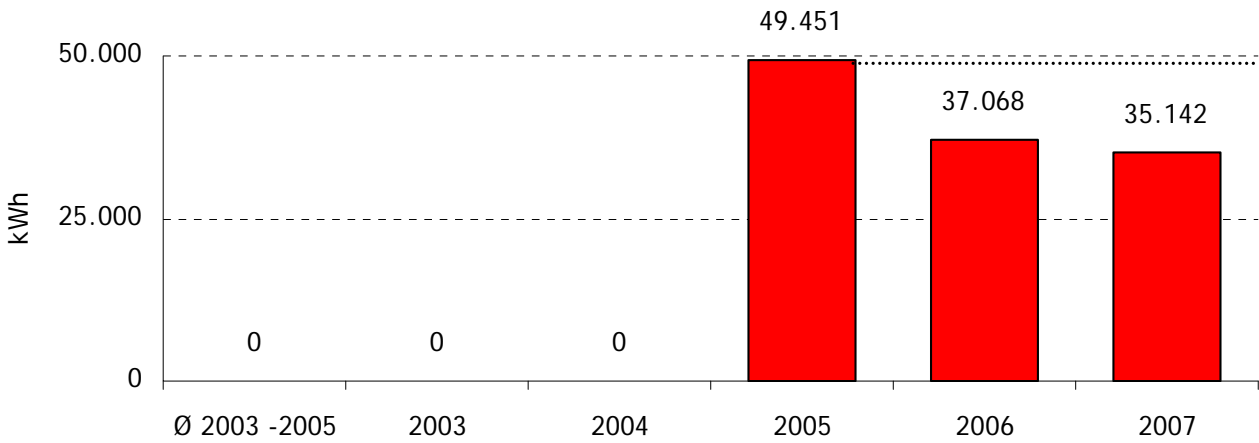
Durch den Um- bzw. Anbau bestand bis zur Inbetriebnahme Anfang 2007 kein weiterer Handlungsbedarf.

Und das erste Betriebsjahr 2007 sollte erst einmal so laufen, wie es von Planer und Handwerkern vorgesehen war. Die Prioritätsstufen zeigen aber, dass nun Handlungsbedarf beim Stromverbrauch besteht.

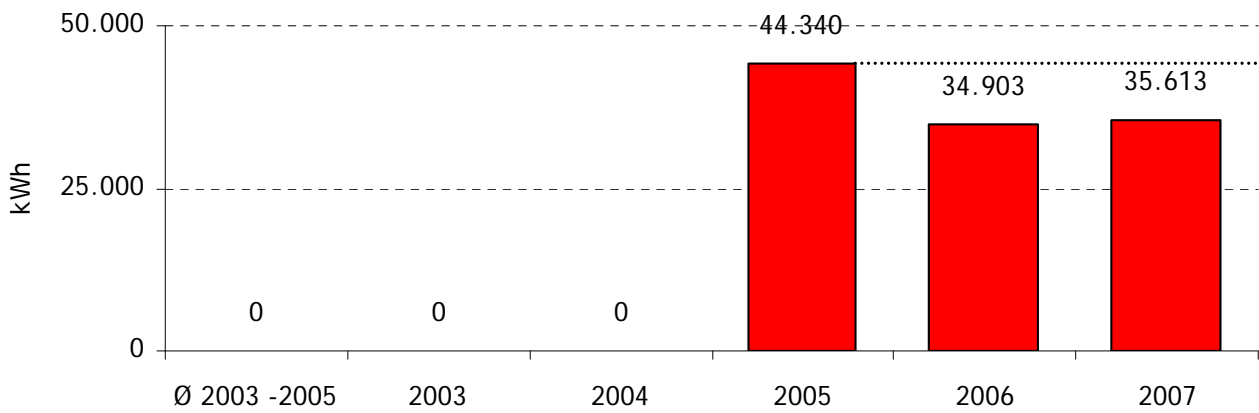
1. Das Kom-EM-Team wird in 2008 versuchen, in Absprache mit den Nutzern die Regelungen und Anlagen energieoptimiert einzustellen, so weit das möglich und gewollt ist (z.B. für neues Probelokal Pumpen mit Raumthermostat in Serie schalten).
2. Am Kessel tritt Wasser aus. Offensichtlich fängt er an bzw. ist er bereits durchgerostet (siehe Protokoll Nr. 10 vom 21.06.2007). Er ist mit 17 Jahren an der Grenze der rechnerischen Lebensdauer von 20 Jahren.

5 Kiga Kematen

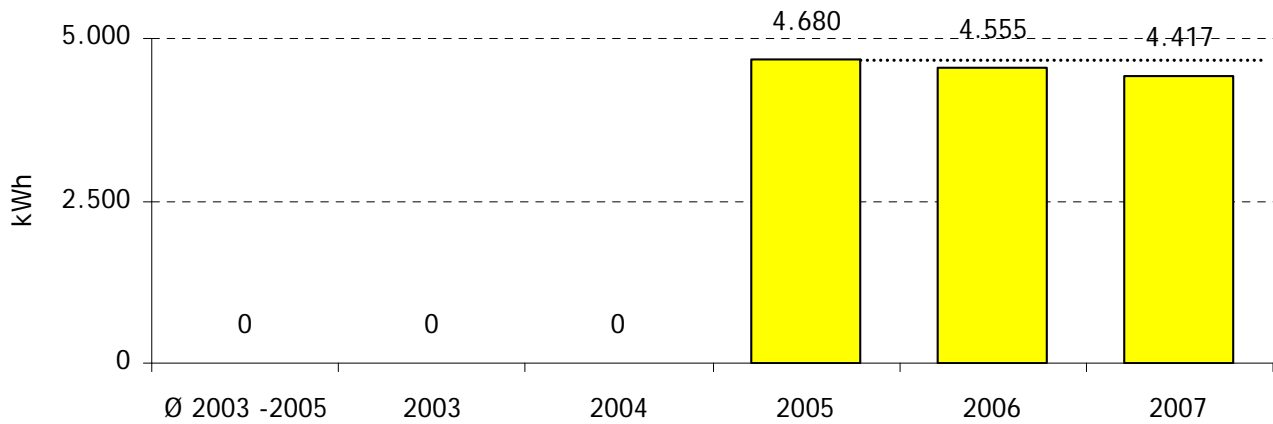
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Viessmann Vitocrossal 300 Brennwert, 32 kW, Baujahr 2004
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer über Viessmann-Kesselregelung
Heizkreise	3 in der Hauptverteilung: Heizkörper, Fußbodenheizung, Warmwasserspeicher
Pumpen	1 mit Stufenschalter, 2 drehzahlregelt
Warmwasser	650 l, nebenstehender INOX-Speicher mit Zirkulation

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten des Kindergartens und Proberaums
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien
3. Warmwasserbereitung in den Sommerferien total abgeschaltet
4. Zirkulationszeiten angepasst
5. MAG neu eingestellt
6. Heizkörper und Fußbodenheizung hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung
7. Nach mehrmaligem Kesselausfall Ersatzteile besorgt und einbauen lassen

**Handlungsbedarf: Wärme Priorität 4 - Strom Priorität 4**

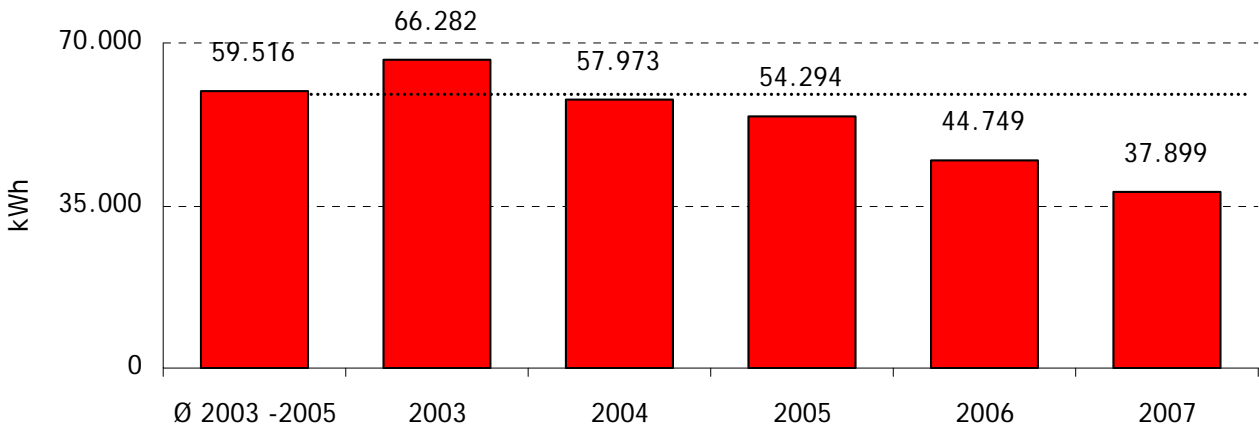
Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

In diesem neuen und vergleichsweise gut gedämmten Gebäude ist es an kalten und sonnenarmen Tagen vor allem morgens nicht leicht, den Gruppenraum auf 20°C zu erwärmen.

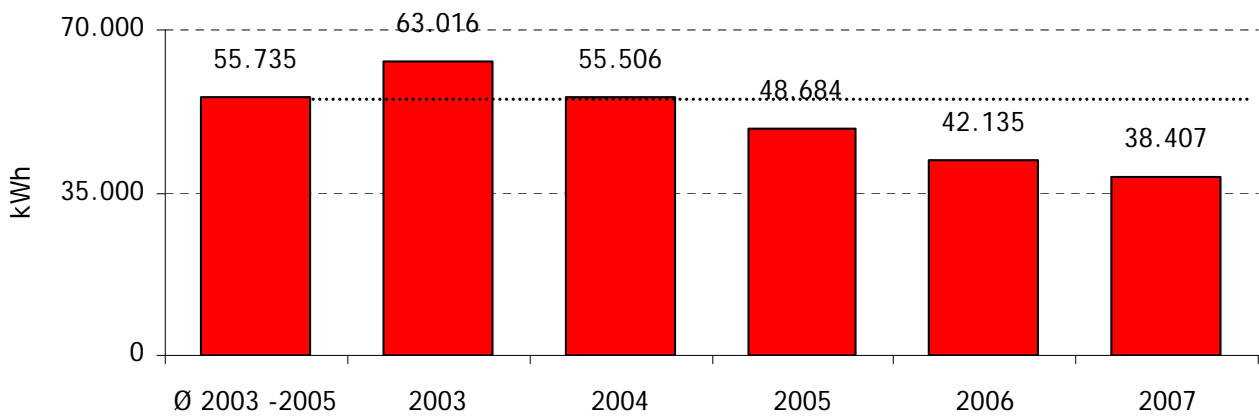
Kontraproduktiv wirken hier die „Fehlplanungen“ Fußbodenheizung und der sehr hohe Verglasungsanteil.

6 FF Kematen

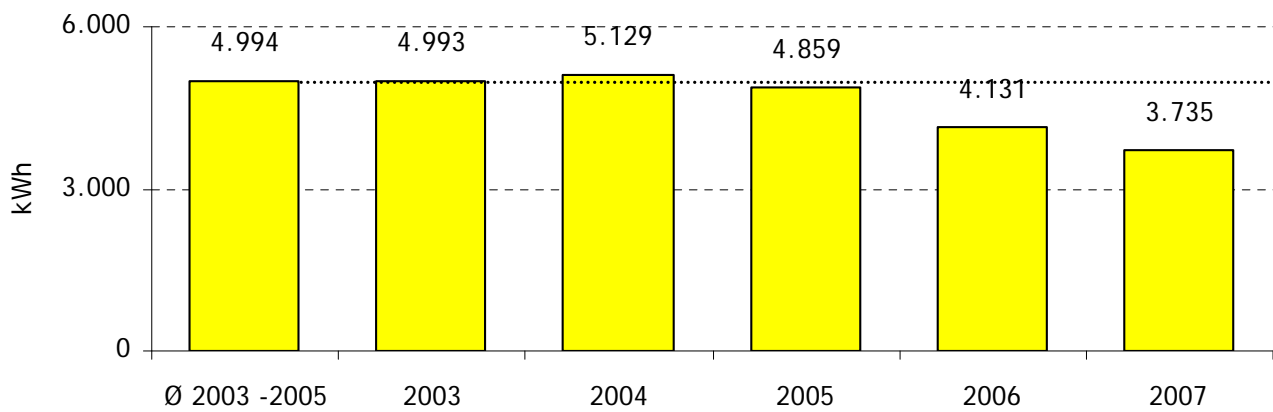
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Benraad Brennwert, 25 kW, Baujahr 1995
Regelung	Steuerung (An-Aus-Betrieb über Raumthermostate)
Heizkreise	3 in der Hauptverteilung: Heizkörper EG, Heizkörper OG und Luftheritzer FF-Halle
Pumpen	3 mit Stufenschalter
Warmwasser	Elektroboiler

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Nach Ausfall/Defekt von Pumpen und der elektrischen Pumpenansteuerung wurden 3 neue Pumpengruppen installiert, die Elektrik repariert und 3 neue Raumthermostate im Büro FF, in der FF-Halle und in der Bar des OG installiert.

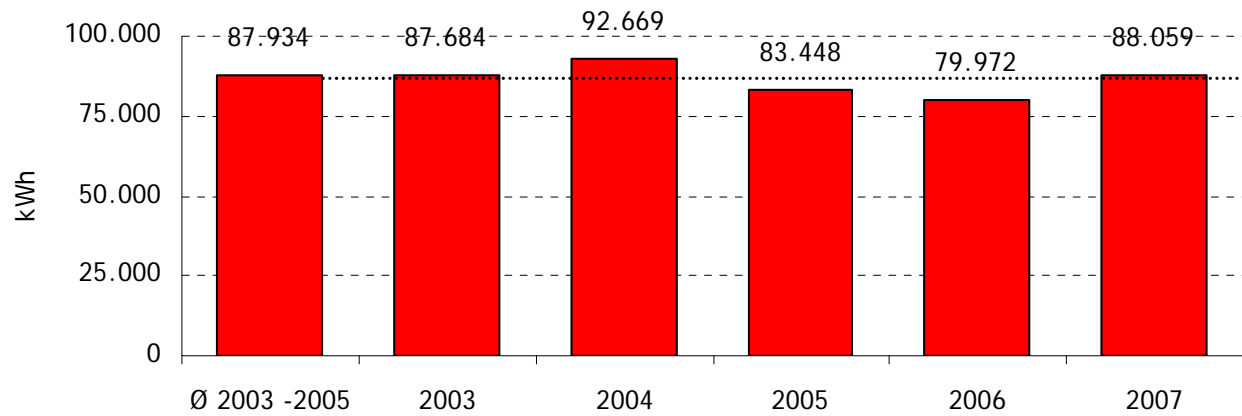
Handlungsbedarf: Wärme Priorität 2 - Strom Priorität 3

Es besteht auf Grund der Kennzahlen eigentlich Handlungsbedarf. Allerdings ist zu erwarten, dass durch die durchgeführten Maßnahmen nun der Wärmeverbrauch weiter gesenkt werden kann.

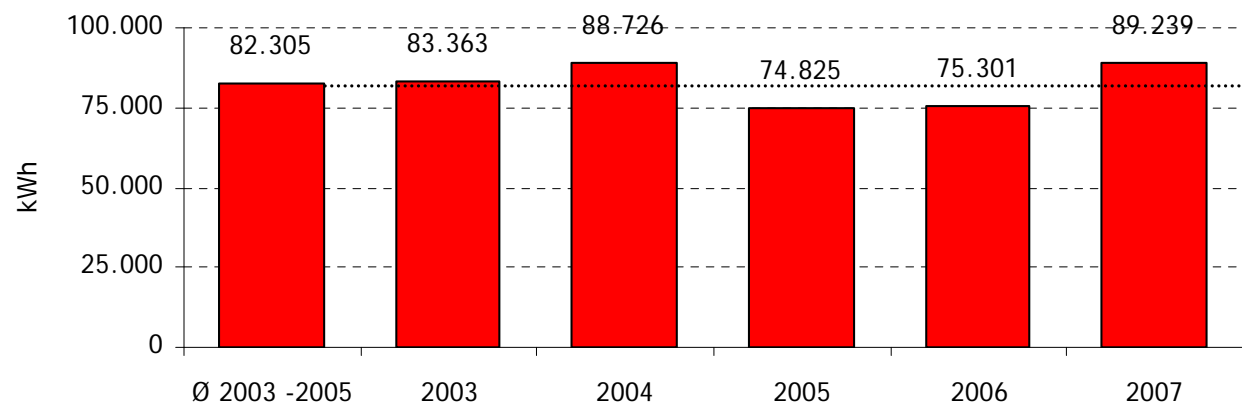
1. Alle Rohrleitungen im Heizraum benötigen noch eine Wärmedämmung.
2. Für die Einstellung und Nutzung der Raumthermostate sind Handlungsanweisungen anzubringen und die Nutzer noch in die Materie einzuführen.

7 FF Mühlen

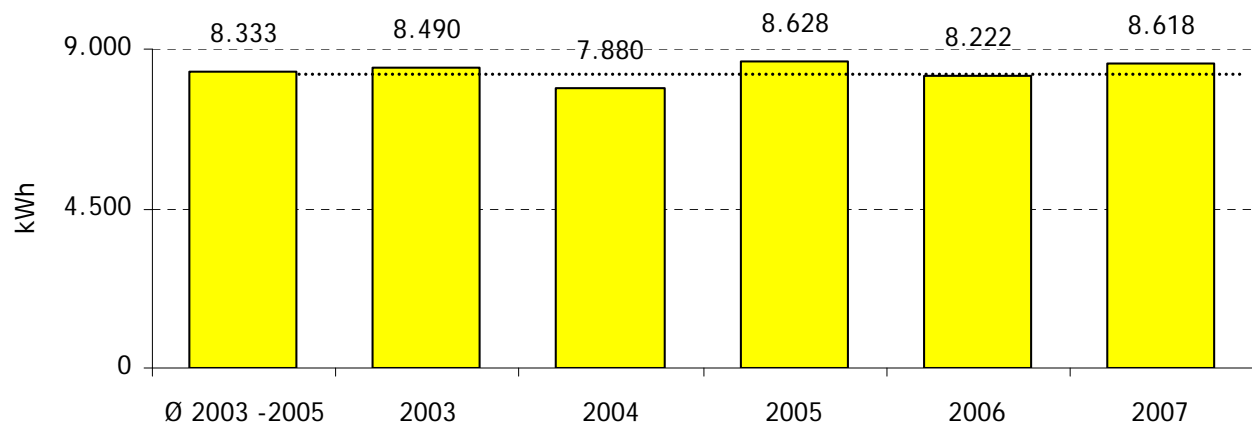
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	ICI, 154 kW, Baujahr 1987
Regelung	keine
Heizkreise	5 in der Hauptverteilung: Warmluftheizung Bürgersaal, Warmluftgrundheizung Bürgersaal, 3 Sabiana-Lufterhitzer, Heizkörper Treppenhaus und WC Damen, Heizkörper Büro und WC Herren, teilweise mit Handmischer
Pumpen	Veraltet, 5 mit und ohne Stufenschalter
Warmwasser	Zwei 80 l Elektroboiler für FF und Bar

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Veranlassung, dass Dachboden aufgeräumt wird, um Zugang zur Lüftungsanlage (Warmluftheizung) zu bekommen
2. Schriftliche Anleitung zur Bedienung der Warmluftheizung des Bürgersaals
3. Austausch der Filter der Warmluftheizung
4. Zeitschaltuhren für Elektroboiler ein- und wieder ausgebaut
5. Hinweis zum Einschalten des Bar-Elektroboilers
6. Zusammenschaltung der 3 Sabiana-Lufterhitzer auf einen Raumthermostat mit elektrischer Verdrahtung der Pumpe (wie FF Rein) und elektrische Verdrahtung der Pumpe des Heizkreises Warmluftheizung Bürgersaal mit dem Ein-Aus-Schalter

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 3

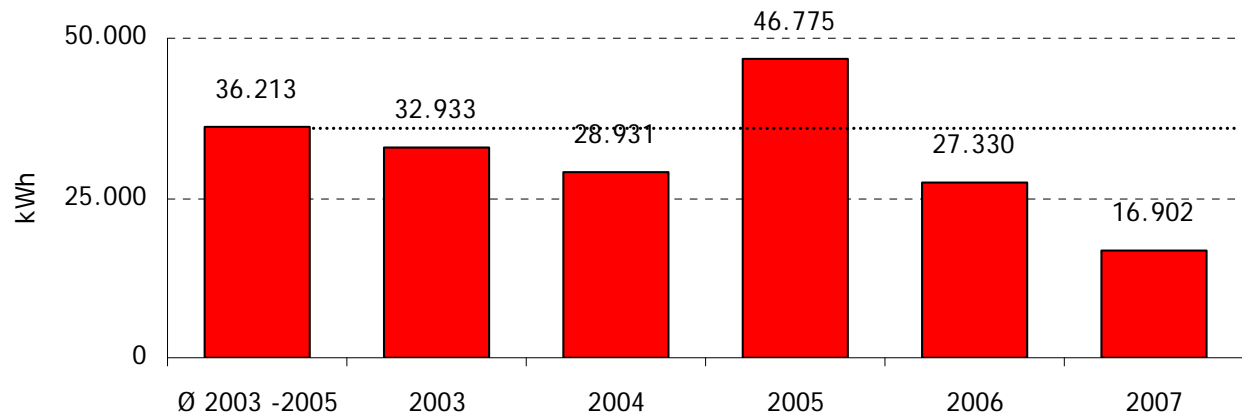
Der Punkt 6 der Maßnahmen wurde erst im Spätsommer realisiert und zeigt seitdem die erhoffte Wirkung. Dieser Einsparung stehen aber erhöhte Verbräuche zu Beginn des Jahres gegenüber, sodass sogar ein Anstieg des Verbrauchs zu verzeichnen ist.

Prinzipiell wird sich aber der Verbrauch insgesamt nicht entscheidend senken lassen, da keinerlei Regelung vorhanden ist und die eingebauten Mischer von Hand bedient werden!

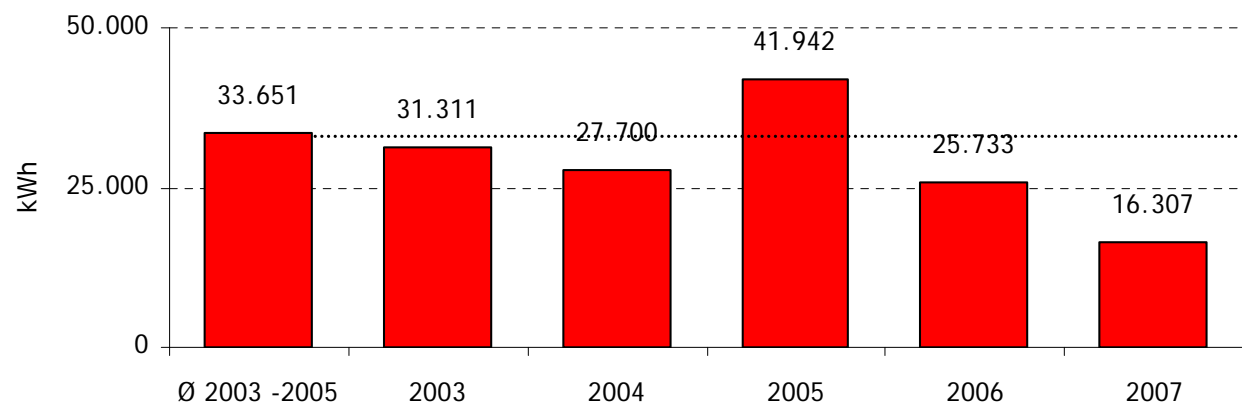
1. Einbau von Motoren auf den Mischern, Ersatz von 3 Pumpen und Einbau einer witterungsgeführten Regelung.
2. Der Kessel hat mit 21 Jahren die Grenze der rechnerischen Lebensdauer von 20 Jahren überschritten und dürfte in absehbarer Zeit abgängig sein. Falls ein Fernwärmeanschluss geplant ist, der Kessel aber vorab defekt wird und ersetzt werden muss, sollte auf eine angepasste und auch für andere Gebäude passende Kesselleistung und -art geachtet werden.

8 Sportplatz Mühlen

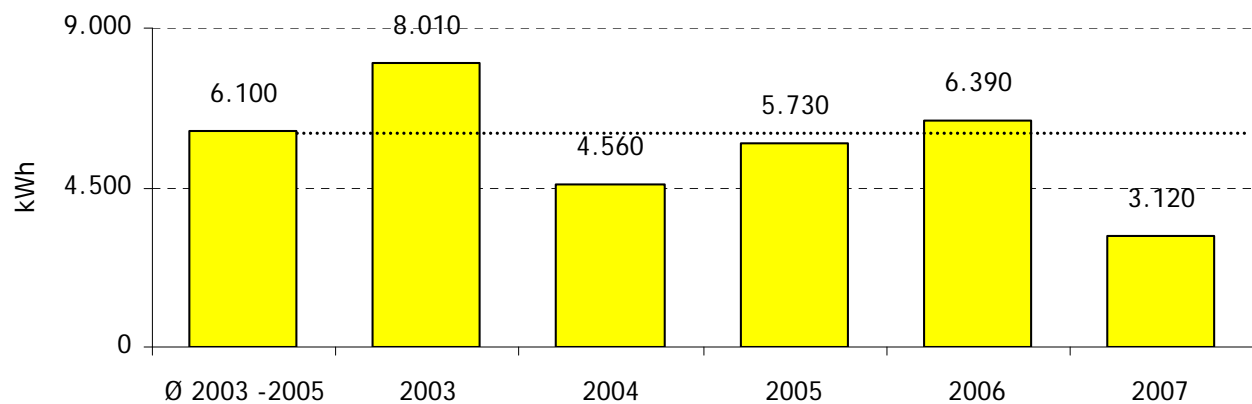
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Immergas Therme, 29 kW, Baujahr 1999
Regelung	Steuerung An-Aus nur über Zeitschaltuhr
Heizkreise	2 in der Hauptverteilung: Heizkörper und Warmwasserspeicher
Pumpen	2 mit und ohne Stufenschalter
Warmwasser	700 l, nebenstehender Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

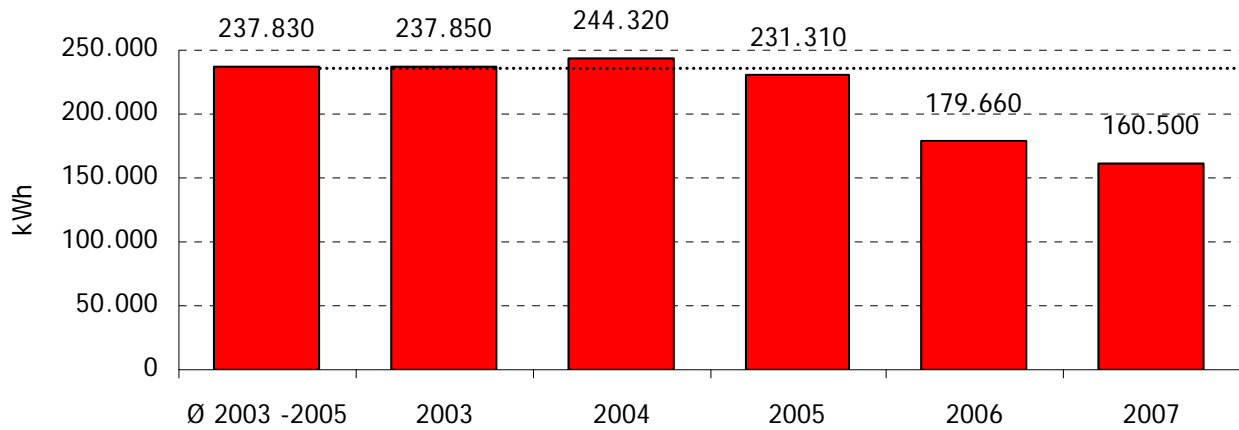
Frostschutzbetrieb im Winter und Abschaltung im Sommer, da kein Betrieb mehr stattfindet und eine neue Anlage errichtet wird.

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 1

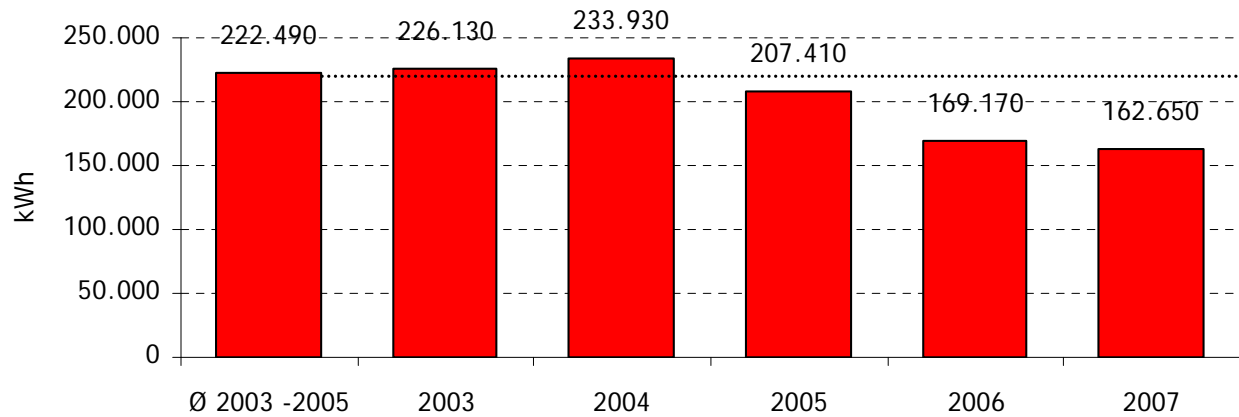
Es besteht trotz Priorität 1 bei der Wärme und Strom wegen des aktuellen Um-/Neubaus zurzeit kein Handlungsbedarf.

9 Rathaus/Bibliothek/Museum (Naturparkhaus)

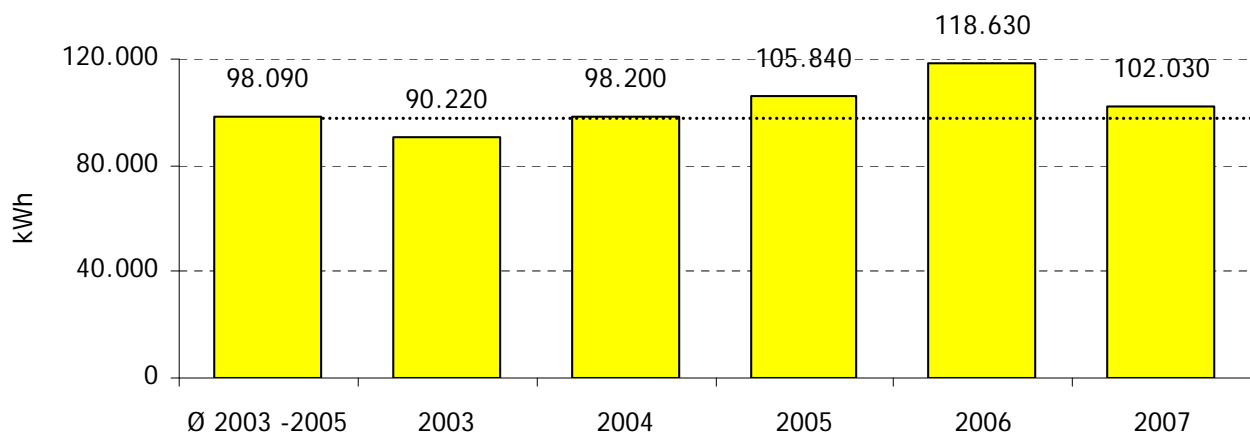
Wärmeverbrauch (real)

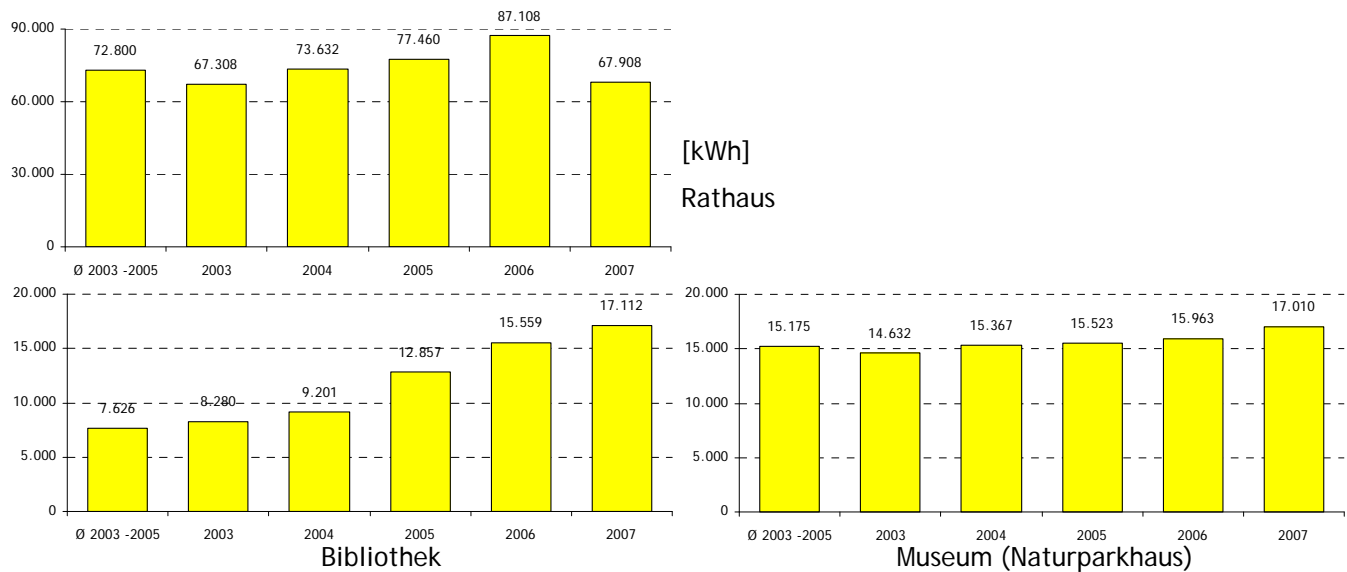


Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch





Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Viessmann Vertomat Brennwert, 170 kW, Baujahr 2000
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer über 2 Honeywell-Centra MCR 200
Heizkreise	6 in der Hauptverteilung: Fußbodenheizung Museum, Fußbodenheizung Bibliothek, Fußbodenheizung Gemeindeneubau, Heizkörper Gemeinde Neubau, Heizkörper Gemeinde Altbau, Warmwasserboiler
Pumpen	5 drehzahlgeregelt, 1 mit Stufen
Warmwasser	160 l, nebenstehender Vitocell-Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

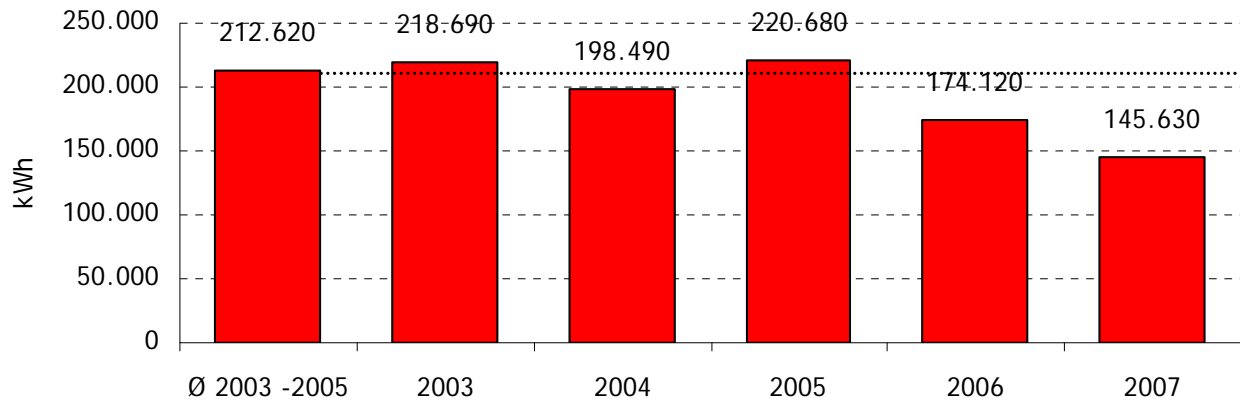
1. Anpassung der Regelung an die jeweiligen Nutzungszeiten
2. Absenkbetrieb an Wochenenden und in den Ferien (Museum/Naturparkhaus)
3. Vorlaufstrang „Klima“ im Heizraum abgesperrt, da kein Abnehmer vorhanden
4. Am Kessel Regelung Warmwasser abgeschaltet
5. Vordruckpumpe abgeschaltet und abgeschiebert
6. Defekte Pumpe ersetzt
7. Temperaturbegrenzer Bodenheizung Neubau ausgetauscht
8. Defektes Teil einer Honeywell-Centra-Regelung getauscht
9. MAG auf 1,8 bar Systemdruck eingestellt
10. Elektrischen Heizteppich für den Arbeitsplatz Museum besorgt

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 3 - Strom Priorität 1

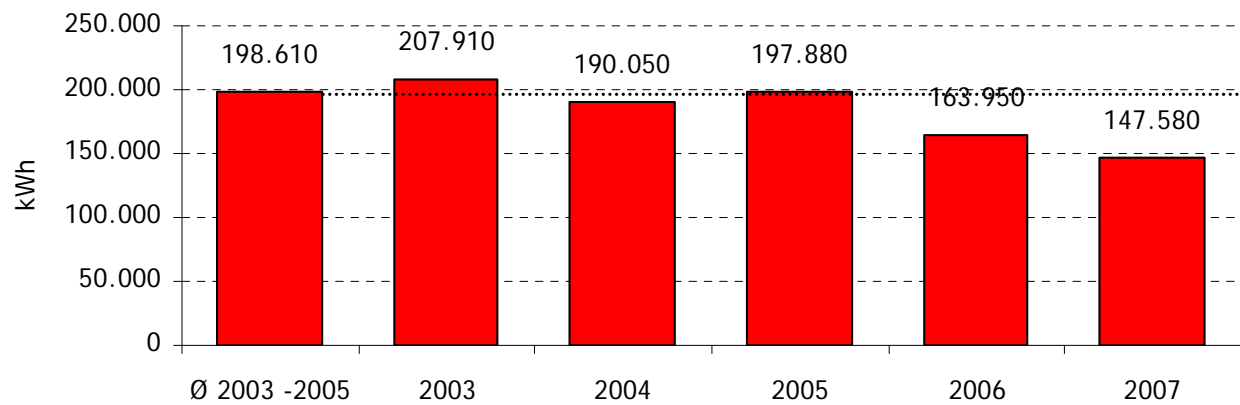
1. Austausch aller HK-Ventile im Altbau für die hydraulische Einregulierung und Senkung der Rücklauftemperaturen wegen Brennwertnutzung.
2. Austausch der automatischen Entlüfter wegen Defekt.
3. Ersatz des Raumfühlers im Bauamt.
4. Prüfung des Stromverbrauchsanstiegs (+107% seit 2003) in der Bibliothek. Einbau eines Tageslichtsensors im OG, Optimierung der Beleuchtung und Leerlaufverluste.

10 Kiga Sand

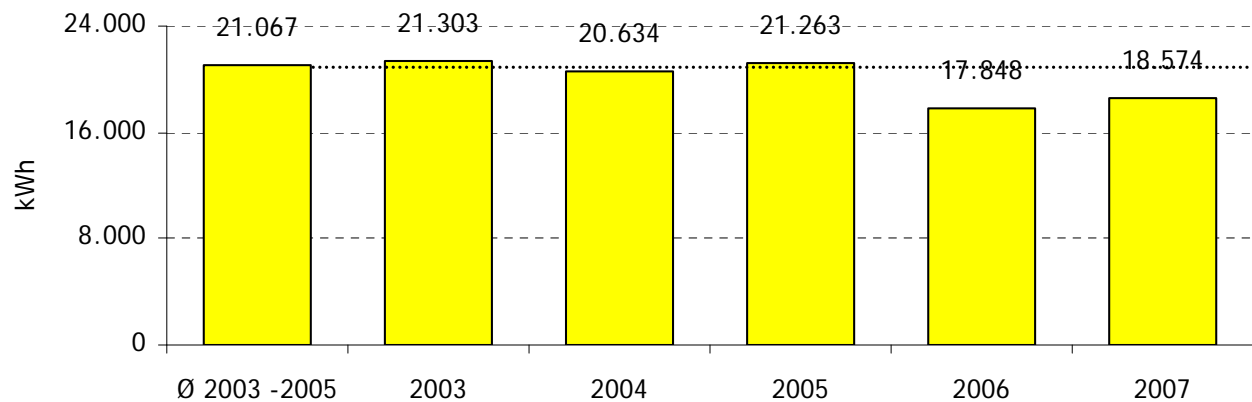
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Strebel Ca/S-5, 95 kW, Baujahr 1996
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer über Strebel RVP 75.230-Kesselregelung und 2 Honeywell-Centra MCR 200
Heizkreise	5 in der Hauptverteilung: Probelokal (außer Betrieb), Ambulatorium, Heizkörper Kiga Neubau, Fußbodenheizung Kiga Neubau, Heizkörper Kiga Altbau
Pumpen	4 mit Stufenschalter
Warmwasser	500 l, nebenstehender Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

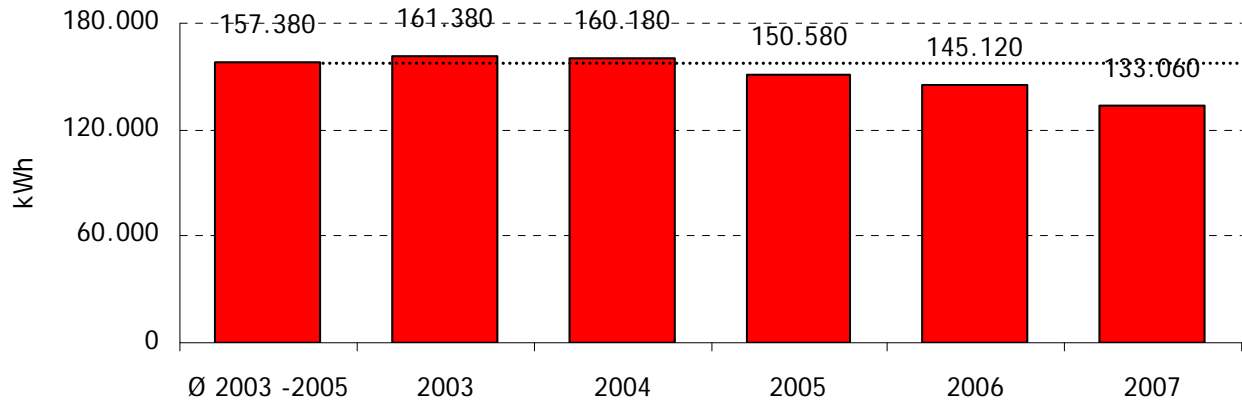
1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten des Kindergartens
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien
3. Warmwasserbereitung in den Sommerferien auf Nutzung angepasst
4. Zeitschaltuhr getauscht für Pumpe Warmwasserzirkulation
5. Fenster im Altbau abgedichtet und mit Öffnungsschildern versehen
6. 15 neue Thermostatventile und Rücklaufverschraubungen montieren lassen.
7. Neue Mischer montiert und Rohrleitungen gedämmt
8. MAG auf 1,5 bar Systemdruck eingestellt
9. Heizkörper und Fußbodenheizung hydraulisch abgeglichen über Vorlauf- und Rücklaufverschraubung
10. Heizkörper in der Küche abgeschaltet.
11. Defekt in der Kesselregelung bei Nachtabsenkung festgestellt und provisorisch behoben.

**Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 2**

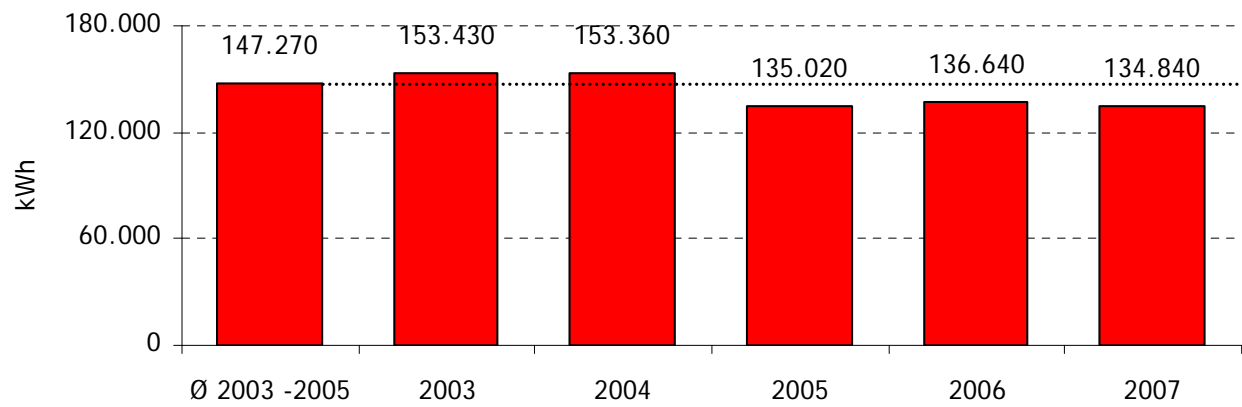
1. **WÄRMEDÄMMUNG:**
Die beiden Gruppenräume im Altbau werden nicht ausreichend warm, weil die Wärmeverluste über veraltete und ungedämmte Fenster, Fensterbänke und Heizkörpernischen viel zu hoch sind.
Empfehlung: wie Kiga Ahornach (siehe S. 23).
2. **WARMWASSERBEREITUNG:**
Der Speicher ist mit 500 l viel zu groß. Hier würde ein wesentlich kleinerer Speicher von ca. 200 l vollkommen ausreichen.
3. Eine zusätzliche Raumtemperaturregelung wäre sinnvoll, ist aber an die bestehende Heizkreisregelung der veralteten MCR 200 nicht anschließbar.

11 Bürgerhaus

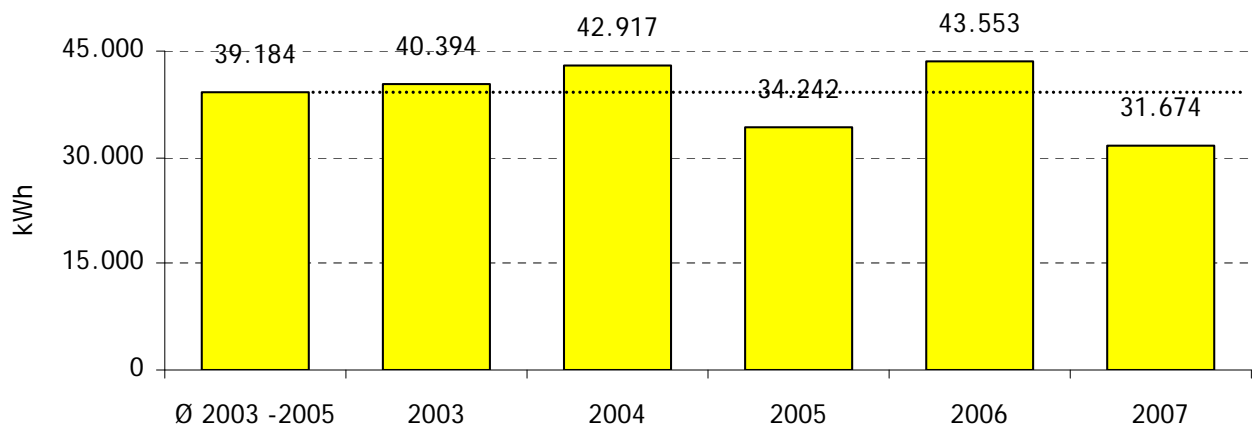
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Strebel Ca/S-7, 150 kW, Baujahr 1994
Regelung	keine
Heizkreise	3 in der Hauptverteilung: Heizkörper, Warmluftheizung, Warmwasserspeicher
Pumpen	1 mit und 2 ohne Stufenschalter
Warmwasser	650 l, nebenstehender INOX-Speicher mit Zirkulation

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Vordruckpumpe abgeklemmt
2. Lüftungsanlage (Warmluft): Zuluftschacht geöffnet und mit Gitter abgedeckt, Tür zum Raum geschlossen, Wasserleitung rückgebaut, Filter getauscht
3. Warmwasserbereitung außerhalb der Heizzeit total abgeschaltet (Speicherladepumpe vom Netz) und auf Elektrobetrieb umgestellt
4. Elektroheizstab im Speicher getauscht
5. Einen Thermostatkopf ersetzt
6. Rohrleitungen gedämmt
7. MAG auf 1,0 bar Systemdruck eingestellt

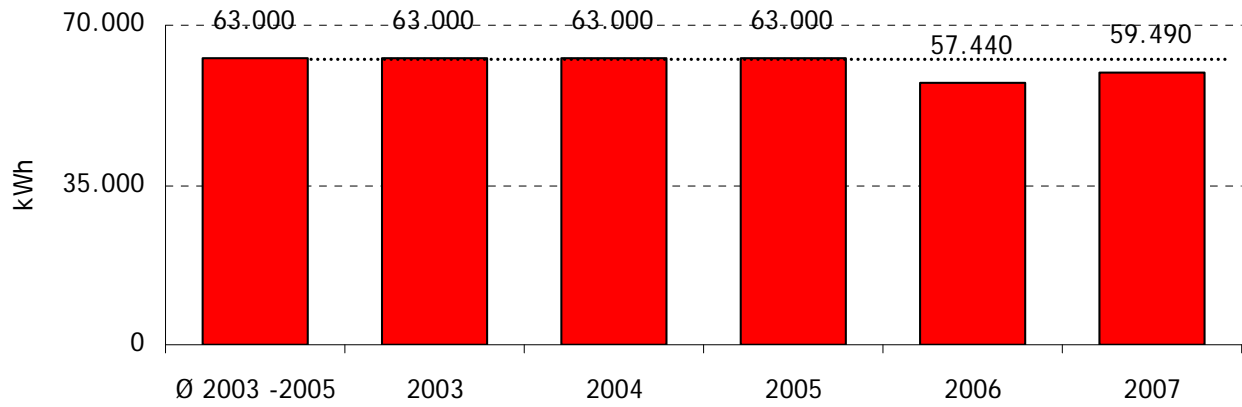
**Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 1**

Hier wird dringender Handlungsbedarf gesehen!

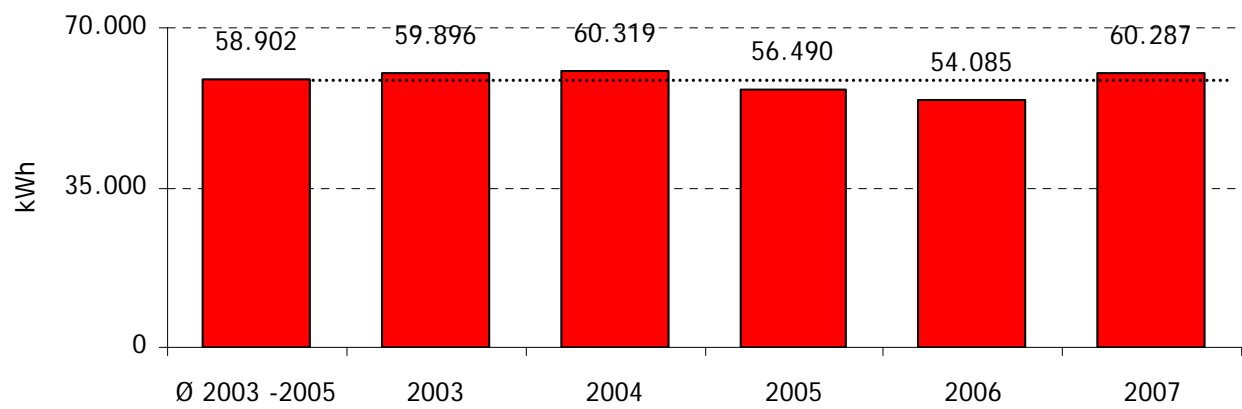
1. Der Heizkörper rechts neben dem Haupteingang benötigt einen automatischen Entlüfter. Der ist aber nicht nachrüstbar, da der Heizkörper kurz vor dem Durchrosten ist. Deshalb Austausch des Heizkörpers.
2. Ersatz von 2 weiteren Thermostatköpfen.
3. Die Verteilung im Heizraum ist zu sanieren. Die Pumpen sind fast abgängig, es gibt weder eine Regelung noch Mischeinrichtungen. Hier sind unbedingt eine witterungsgeführte Regelung, 2 Mischer und 2 Pumpen zu installieren.

12 FF Sand

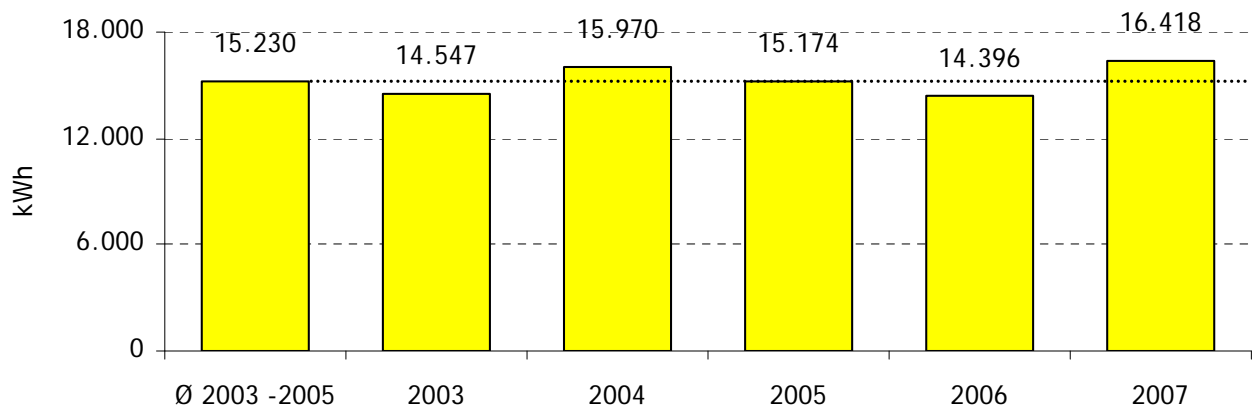
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Heizöl
Kessel	Solar ????, 30 kW, Baujahr 1970
Regelung	Steuerung An-Aus über Raumthermostat auch für Jugendraum
Heizkreise	1 in der Hauptverteilung: Warmluftheizung
Pumpen	keine
Warmwasser	80 l Elektroboiler

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

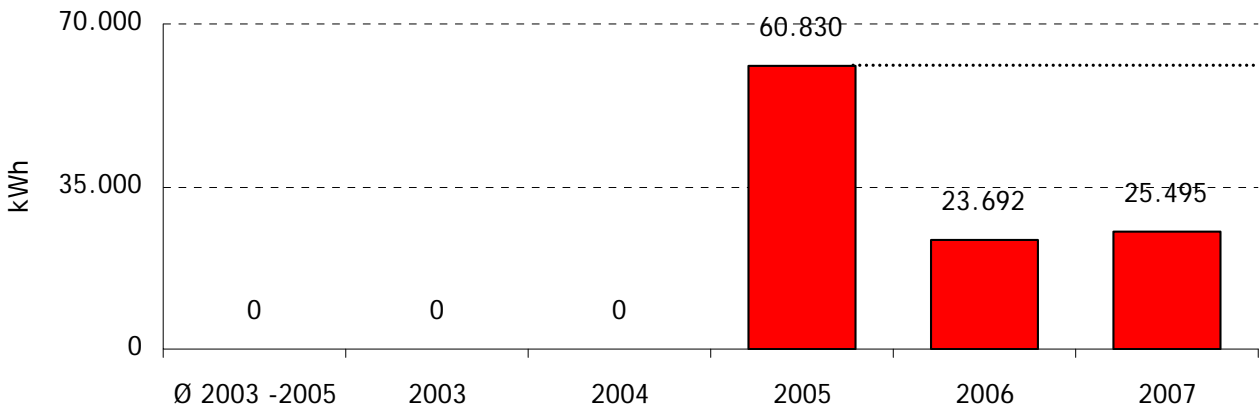
Keine

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 1

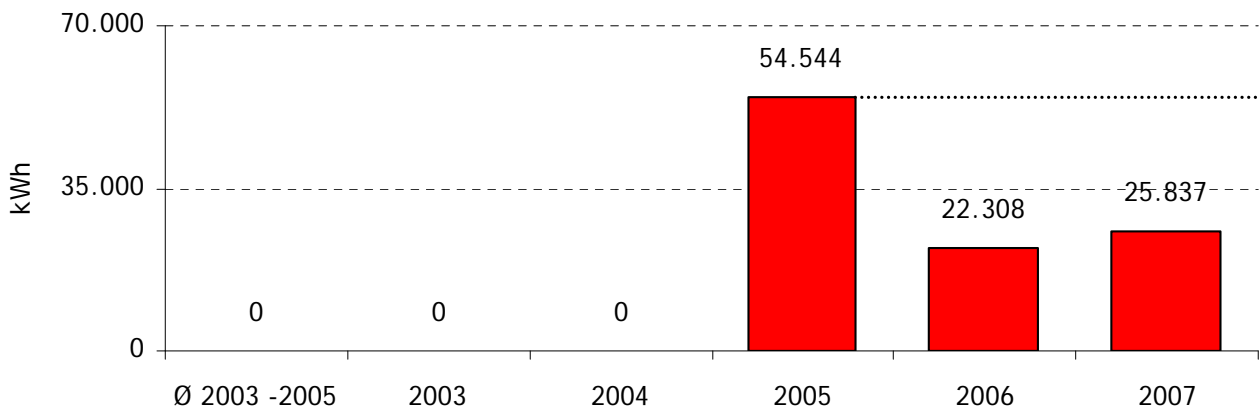
Es besteht zwar dringender Handlungsbedarf, allerdings sind hier nur Maßnahmen in Verbindung mit hohen Investitionen möglich. Durch den geplanten Neubau der FF Sand an anderer Stelle sind diese aber nicht sinnvoll.

13 Musikpavillon

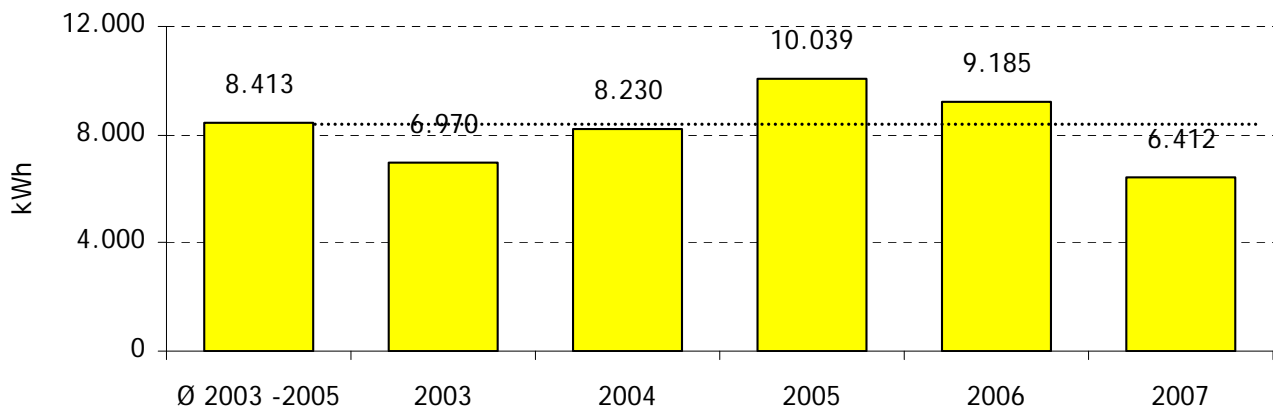
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Immergas Therme, 29 kW, Baujahr 1999 zusätzlich Elektrospeicheröfen im EG
Regelung	Steuerung An-Aus über Raumthermostat im Proberaum
Heizkreise	1 in der Hauptverteilung: Heizkörper
Pumpen	1 im Kessel mit Stufenschalter
Warmwasser	30 l Elektroboiler in WC

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

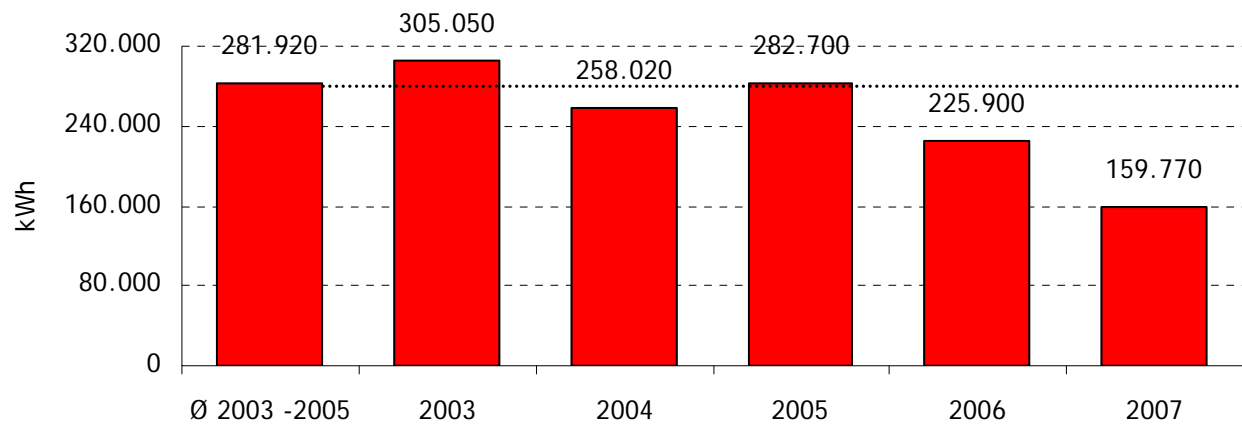
1. Anpassung der einstellbaren Parameter am Raumthermostat

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 1 - Strom Priorität 1

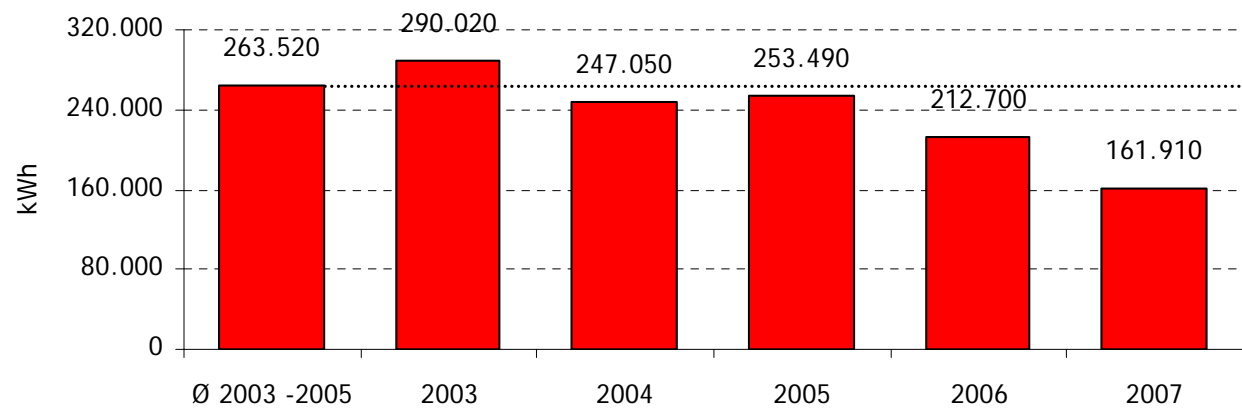
Wie bei der FF Sand besteht zwar dringender Handlungsbedarf, allerdings ist der Neubau an gleicher Stelle bereits in Planung, weswegen keine weiteren Maßnahmen (z.B. Ersatz der Nachstromspeicherheizung) sinnvoll und notwendig sind.

14 Mittelschule

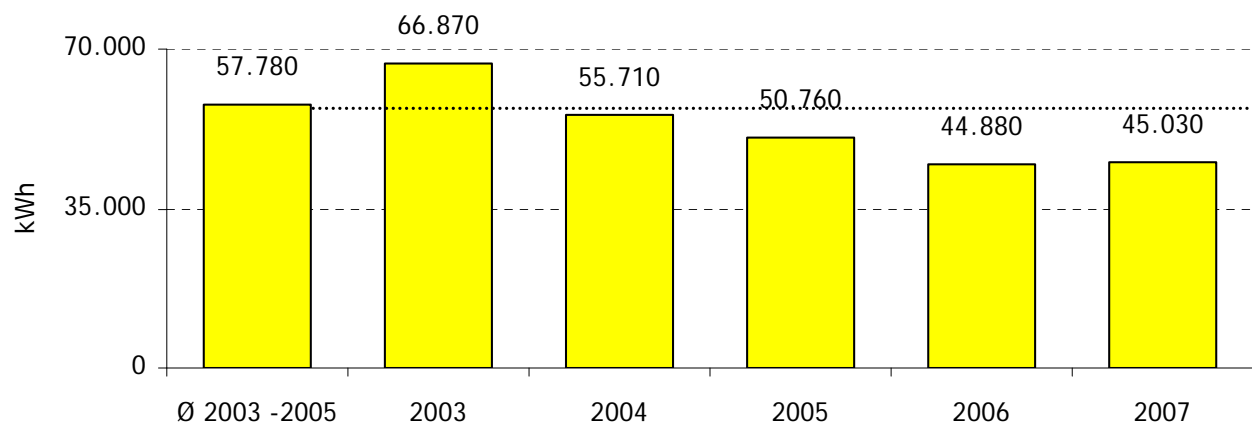
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Strebel Ca7S-7, 150 kW, Baujahr 1997
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer über Sigmagyr RVL-55 von Landis&Gyr
Heizkreise	2 in der Hauptverteilung: Schule und Sekretariat
Pumpen	1 mit Stufenschalter, 1 drehzahlgeregelt
Warmwasser	Elektroboiler in den WC

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die Nutzungszeiten von Schule und Sekretariat
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien
3. Benraad-Therme für Ex-Hausmeisterwohnung abgeschaltet, Gaszähler abgemeldet und Heizkörper an Heizkreis Sekretariat angeschlossen sowie Rohrleitungen gedämmt
4. MAG auf 1,4 bar Systemdruck eingestellt
5. Heizkörper hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung
6. Reduzierung der Pumpenleistungen

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 4 - Strom Priorität 3

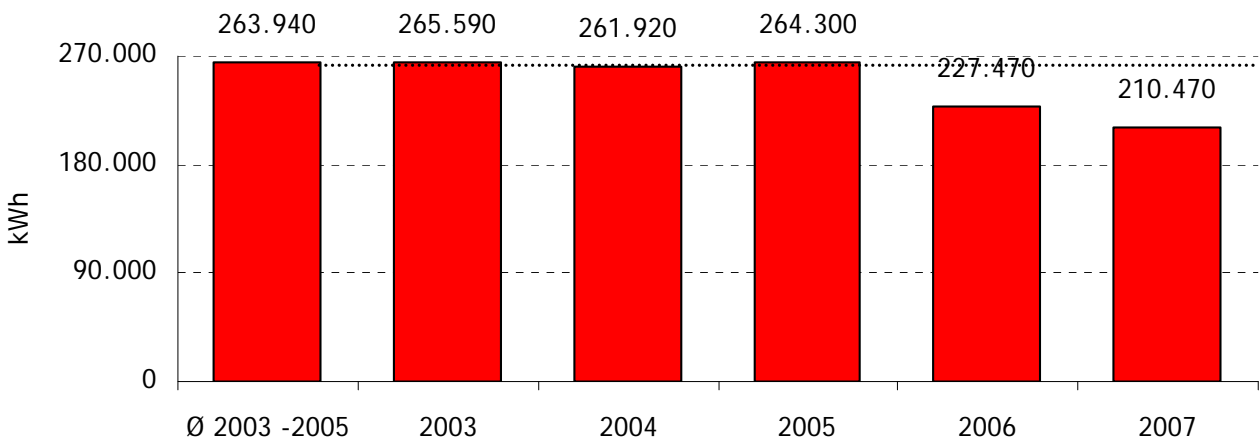
Es besteht kein weiterer Handlungsbedarf.

Im Gegenteil: Es wird empfohlen, die geplante Außenwanddämmung nur im Bereich des Sekretariats durchzuführen und die Geldmittel in andere Liegenschaften wie z.B. Kiga/GS Ahornach, FF Mühlen, Kiga Sand oder Bürgerhaus sinnvoller zu investieren!

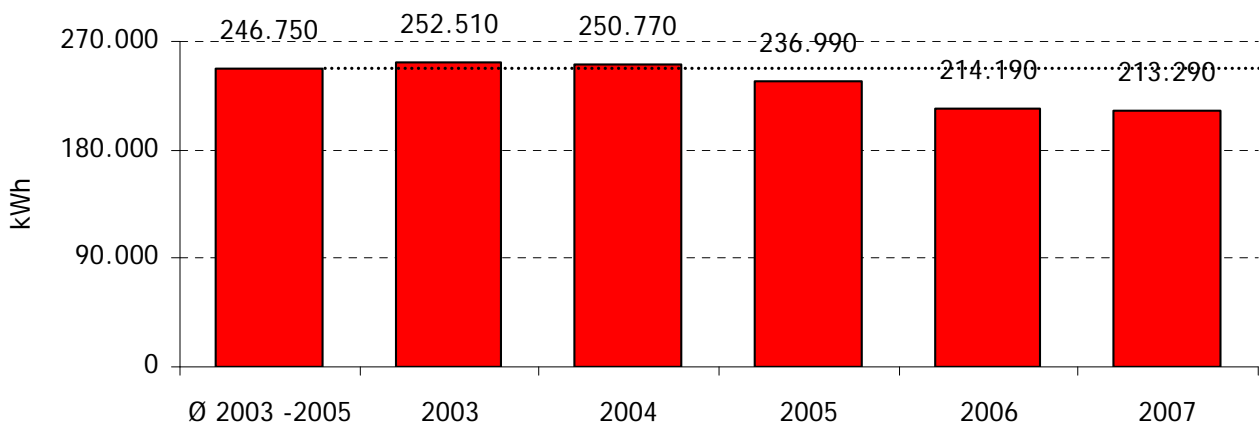
1. Längerfristig wird der Ersatz der Uraltregelung empfohlen.

15 Grund-/Musikschule

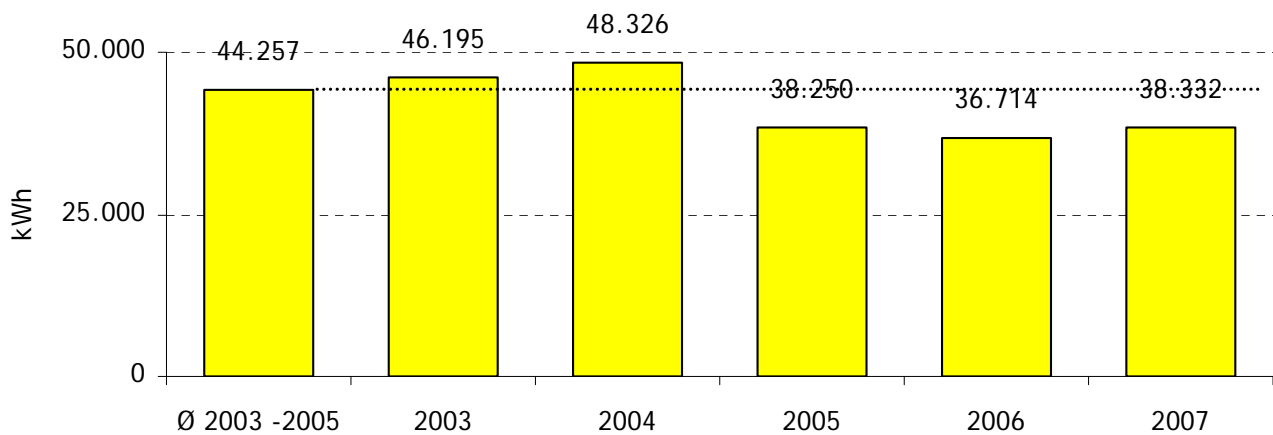
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Strebel Ca7S-9, 205 kW, Baujahr 1997
Regelung	Witterungsgeführte Hauptheizkreisregelung über Mischer für Wohnung im DG und Grundschule über Sigmagyr RVL41.10 mit Tagesuhr
Heizkreise	2 in der Hauptverteilung: Wohnung und Schule 6 in der Unterverteilung für jedes Geschoss
Pumpen	2 mit Stufenschalter (je 2,8 kW)
Warmwasser	80 l Elektroboiler in den WC

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Tagesuhr an die Nutzungszeiten der Grundschule
2. Absenkbetrieb und Totalabschaltung an Wochenenden und in den Ferien
3. MAG auf 2,0 bar Systemdruck eingestellt
4. Heizkörper hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung
5. Reduzierung der Pumpenleistungen
6. Durch permanenten Ausfall einzelner Ventile (zusetzen) immer wieder „freiklopfen“
7. Rohrleitungsdämmung im Heizraum

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 2 - Strom Priorität 2

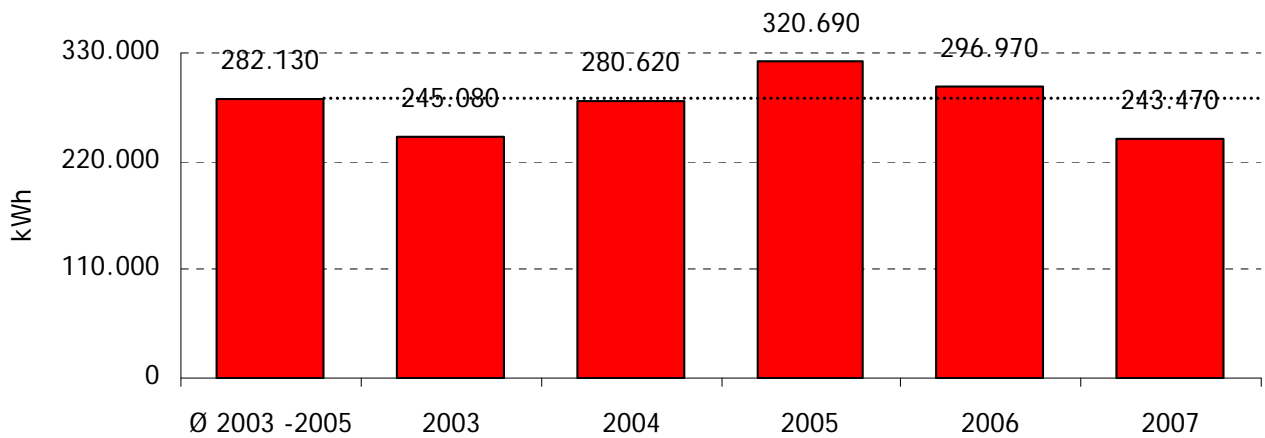
Es besteht Handlungsbedarf!

Auch bei dem geplanten Fernwärmeanschluss (es wird nur der Gaskessel entfernt) ist das verbleibende Heizungssystem zu sanieren.

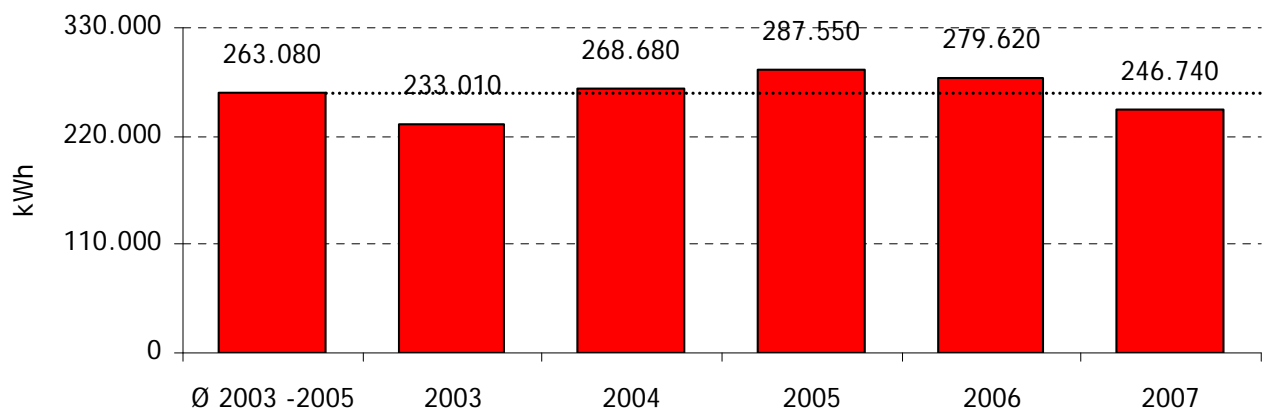
1. Statt der bisherigen Hauptheizkreisregelung Einbau von 7 Heizkreisregelmöglichkeiten (ohne KG) mit Mischer und Pumpe zur Einzelansteuerung der Stockwerke mit einer zentralen witterungsgeführten Regelung.
2. Neue Thermostatventile für alle Heizkörper
3. Hydraulischer Abgleich

16 Tennis-/Sporthalle

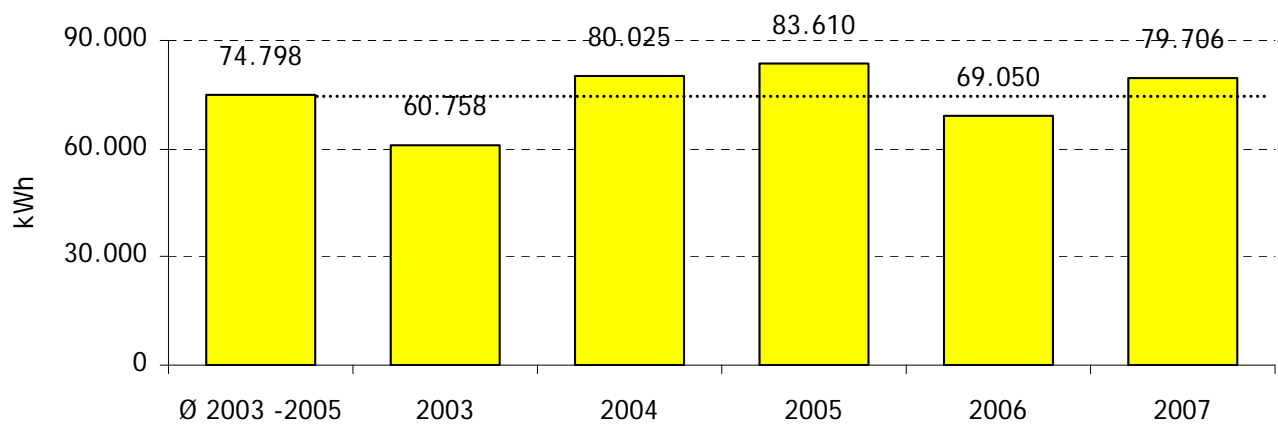
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Viessmann Vitocrossal 300 Brennwert, 460 kW, Baujahr 2003
Regelung	Witterungsgeführte Heizkreisreglung über Mischer mittels 3 Honeywell-Centra MCR 200, über Viessmann-Kesselregelung und über Grässlin Steuerung für Lüftungsanlage
Heizkreise	5 in der Hauptverteilung: Heizkörper KG, Fußbodenheizung KG, Heizkörper DG, Warmwasserspeicher, Abgang zur Unterverteilung 8 in der 1. Unterverteilung: Heizkörper und Fußbodenheizung für Gang, Duschen, Fitness, Schützen, Bergrettung, Yoseikan, Mehrzweckraum (nicht in Betrieb) + Lüftungsanlage Tennishalle 3 in 2. Unterverteilung: Lüftung Fitness, Schützen und Yoseikan
Pumpen	3 mit Stufenschalter, 12 drehzahlgeregelt
Warmwasser	600 l, nebenstehender Speicher mit Zirkulation

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Anpassung der Regelung an die jeweiligen Nutzungszeiten
2. Warmwasserbereitung außerhalb der Heizzeit angepasst
3. Pumpe im Abgang zur Unterverteilung ausgebaut inkl. Schmutzfänger und Rückschlagklappe, Unterverteilung drucklos gemacht (Schieber geschlossen)
4. MAG auf Systemdruck 1,5 bar eingestellt
5. Heizkörper und Fußbodenheizung hydraulisch abgeglichen über Rücklaufverschraubung, Raumfühler in Gang, Fitness und Duschen abgeklemmt
6. Pumpenleistungen reduziert
7. Zirkulation gespült, Pumpe und Zeitschaltuhr ersetzt
8. Filter in allen Lüftungsanlagen gewechselt



vorher

nachher

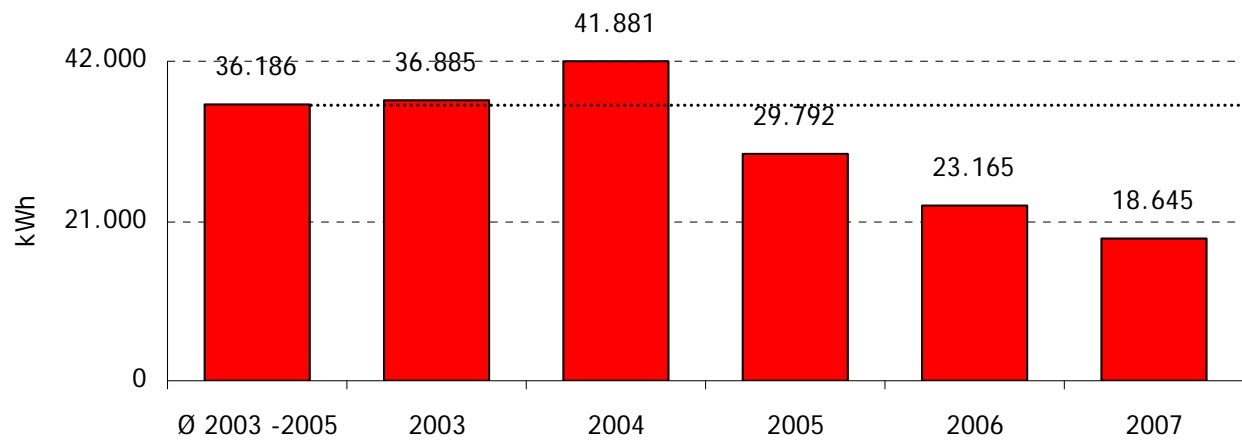
Handlungsbedarf: Wärme Priorität 4 - Strom Priorität 3

Es gibt zwar keinen Handlungsbedarf. Allerdings ist die Hallenbeheizung durch eine nicht gut funktionierende und nicht nutzungsabhängig einstellbare Steuerung unzureichend.

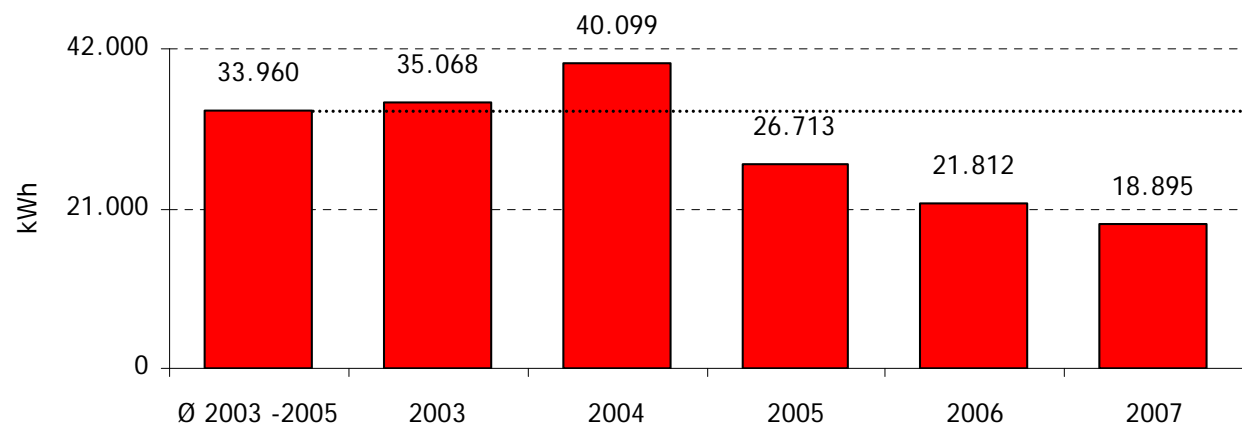
1. Austausch und Verlegung der Raumthermostats in der Halle und Erneuerung/Sanierung der kompletten Regelung im Lüftungsraum.

17 Sportplatz Sand

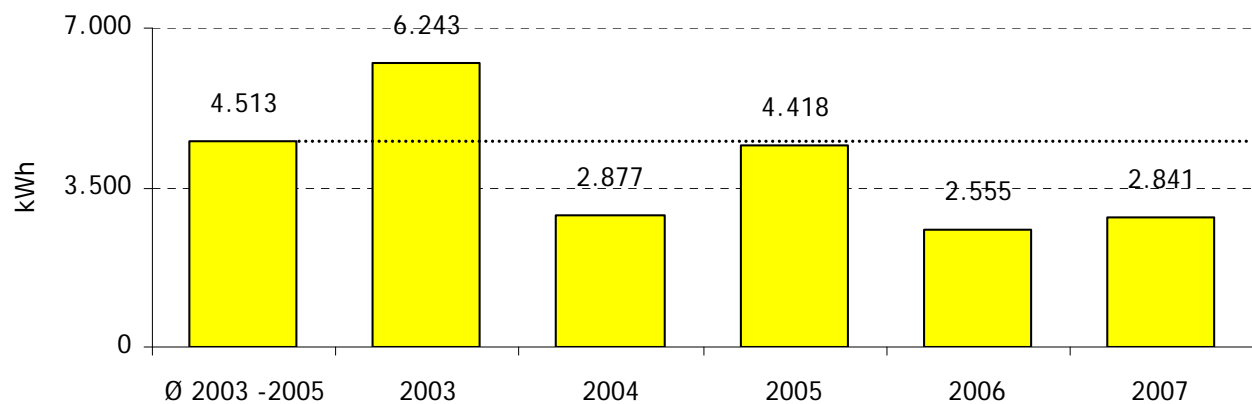
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	Immergas Therme, 29 kW, Baujahr 1985
Regelung	Keine, Raumthermostat in der Bar
Heizkreise	2 in der Hauptverteilung: Warmluftheizung und Warmwasserspeicher
Pumpen	1 mit Stufenschalter
Warmwasser	500 l, nebenstehender Speicher

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Erläuterung für Verantwortlichen Alois, wie Speicherladung und Warmluftheizung manuell an die Nutzung angepasst werden können.
2. Systementleerung und Abschaltung außerhalb der Spielzeit im Winter

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 2 - Strom Priorität 3

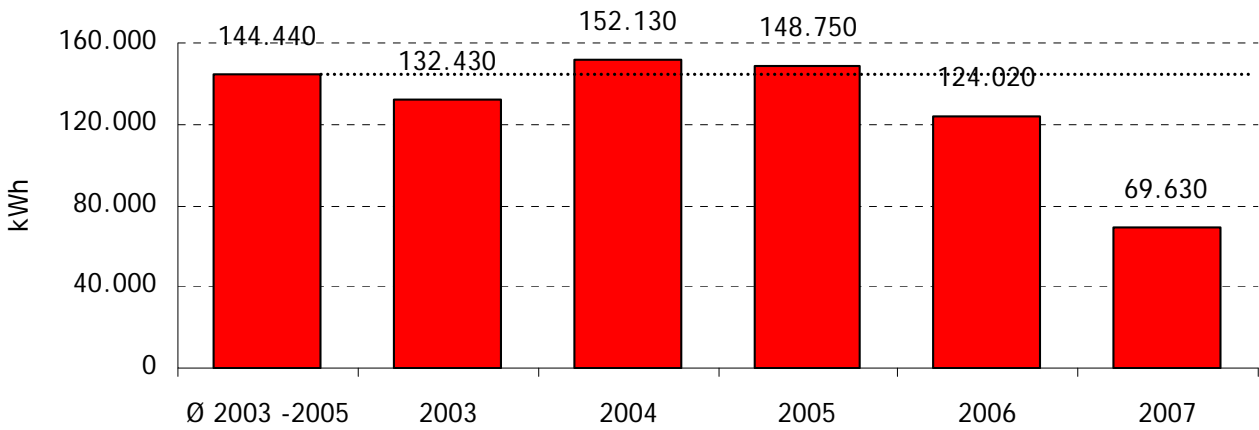
Es besteht Handlungsbedarf. Da aber keine Regelung vorhanden ist, hängt sehr viel von den Nutzern ab: Wann sie ein- und dann wieder ausschalten. Eine Verbesserung hat sich durch den seit Sommer 2007 tätigen Platzwart Alois ergeben.

Er sollte unbedingt weiter beschäftigt und nochmals in die Anlage eingewiesen werden.

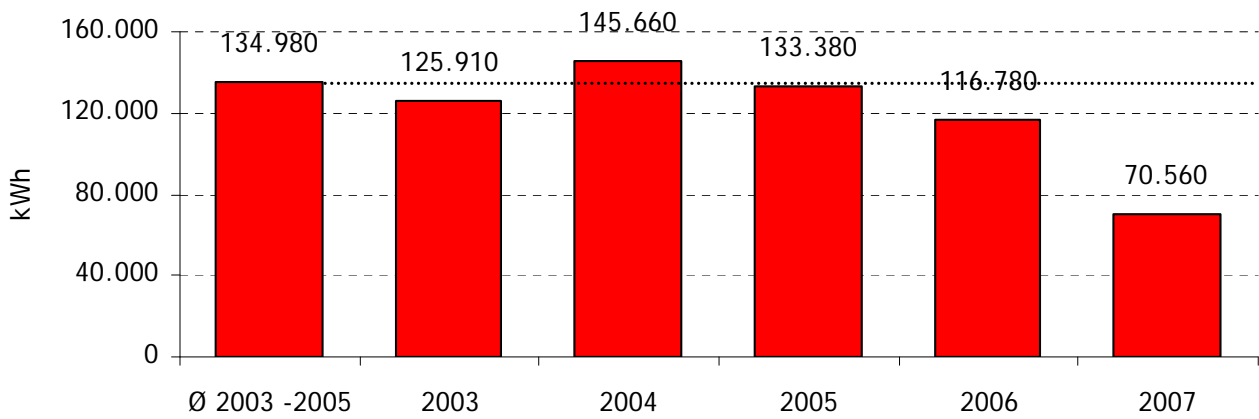
1. Einbau einer Zeitschaltuhr in die Kesselregelung.

18 Bauhof

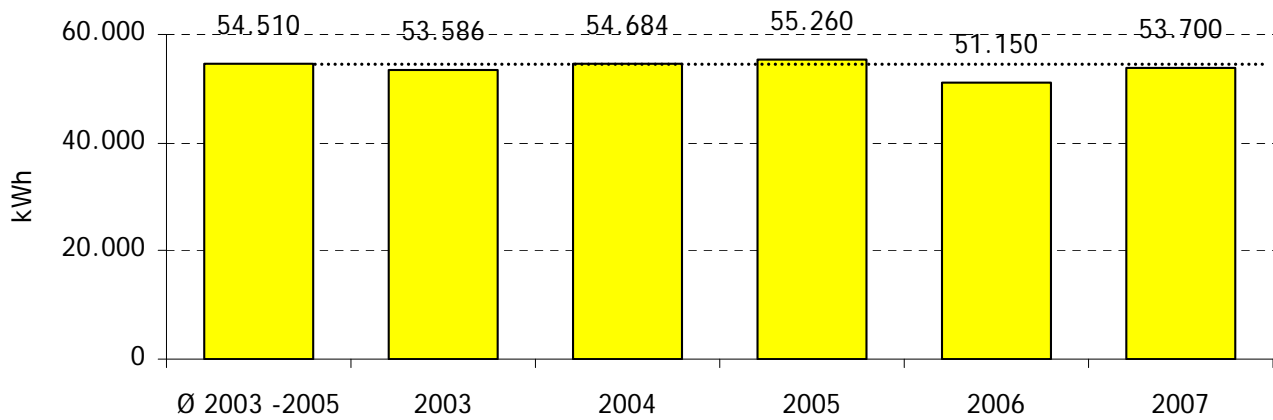
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



Bestand:

Brennstoff	Erdgas
Kessel	CM-Lufterhitzer, 87 kW, Baujahr unbekannt für Tischlerei und Werkstatt 1 direktbefeuerter Gas-Lufterwärmer im Magazin im OG 3 direktbefeuerte Gas-Lufterwärmer in der Halle Zusätzlich 4 Elektroöfen a 1.500 W in 3 Büros
Regelung	Steuerung An-Aus der Gas-Lufterwärmer über Raumthermostat Handbetrieb für CM-Lufterhitzer
Heizkreise	keine
Pumpen	keine
Warmwasser	Elektroboiler

Durchgeführte Maßnahmen 2006 und 2007:

1. Zusammenfassen der 3 Gas-Lufterwärmer von 3 Raumthermostaten (manuell Temperatur veränderbar) auf einen 1 Raumthermostat mit Zeitschaltuhr

Handlungsbedarf: Wärme Priorität 4 - Strom Priorität 1

1. Der CM-Lufterhitzer unbekanntes Alters wurde wieder repariert (defekter Ventilator). Hier wird früher oder später ein Ersatz unumgänglich sein.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Das KomEM-Projekt ist erfolgreich. Nach 2006 konnte auch in 2007 die Energieeffizienz in den meisten der 18 Liegenschaften nicht nur beibehalten sondern sogar weiter verbessert werden. Der Wärmeverbrauch an Heizöl und Erdgas konnte gegenüber dem Referenzverbrauch um 20,8% und der Stromverbrauch um 5,6% reduziert werden - und es wurden 130.000 kg CO₂ weniger emittiert!

Positiv festzuhalten ist, dass seit Mitte 2007 in 12 Gebäuden die monatlichen Zählerablesungen durch die „Objektverantwortlichen“ regelmäßig und gewissenhaft durchgeführt werden. Damit konnte sich das KomEM-Team mehr auf seine Kernarbeit konzentrieren und weitere Optimierungen, die nichts kosten dürfen, durchführen. Ein (zeitaufwändiger) Schwerpunkt dieses Jahres war die Prüfung/Entleerung/Neubefüllung der Heizkreise und Ausdehnungsgefäße (MAG), die schon lange nicht mehr ihre hydraulische Aufgabe erfüllt haben. Außerdem wurde bei vielen Heizkörpern ein hydraulischer Abgleich durchgeführt.

- Unmöglich war dies bei den Heizkörpersystemen in der GS Ahornach und im Rathaus. Dort sind Ventile installiert worden, die unerreichbar hinter den Heizkörpern in der Wand eingelassen sind. *Es wird dringend empfohlen, bei den anstehenden Neubauten solche Heizkörpersysteme nicht zu mehr zu planen!*

Die Beheizung auf eine ausreichende Raumtemperatur von 20°C ist vor allem in den Kindergärten/GS Ahornach und Sand nicht möglich. *Hier sind in absehbarer Zeit Investitionen in einen verbesserten Wärmeschutz ebenso unumgänglich wie in der GS Rein! Dagegen kann die geplante Wärmedämmung der Mittelschule aus wirtschaftlichen Gründen nicht empfohlen werden.* Stattdessen wird die Nutzung der Investitionsmittel für die angesprochenen Gebäude empfohlen.

Spürbare Einsparungen bei der Feuerwehr Mühlen, im Bürgerhaus und in der Grundschule Sand sind ebenfalls kaum möglich. *Dafür sind Investitionen in Regelungstechnik, Pumpen und Mischer (bis hin zu Thermostatventilen) unumgänglich!*

- Die letztgenannten Maßnahmen betreffen die Heizkreise der Gebäude (Sekundärseite), haben also mit der Wärmebereitstellung nichts zu tun. Insofern sind sie auch bei der geplanten Umstellung von Erdgas auf Fernwärme (Primärseite) notwendig.

Neubau-Planungen

Die Gemeinde plant einige Neubauten (Hallenbad, FF Sand, Musikpavillon, ...). Dabei werden für die Heizungsanlagen auch Regelungen ausgeschrieben.

Es wird dringend empfohlen, sich bereits heute auf ein einheitliches, einfaches, zukunfts-offenes und preisgünstiges System festzulegen, das nach und nach auch in den bestehenden Gebäuden (6 habe keine Regelung, in 12 sind 9 verschiedene Hersteller und veraltete Fabrikate eingebaut) eingesetzt werden kann.

Schon im 1. Energiebericht 2006 (Seite 12) wurde eine Vereinheitlichung empfohlen, die eine Anpassung und das Controlling wesentlich erleichtern würde.

Im 3. und letzten Vertragsjahr ist neben einer Konsolidierung der bisherigen Einsparungen geplant, die im Bericht genannten Maßnahmen soweit möglich in Eigenregie umzusetzen und Hansjörg auf die eigenständige Weiterführung des KomEM ab 1.03.2009 vorzubereiten.