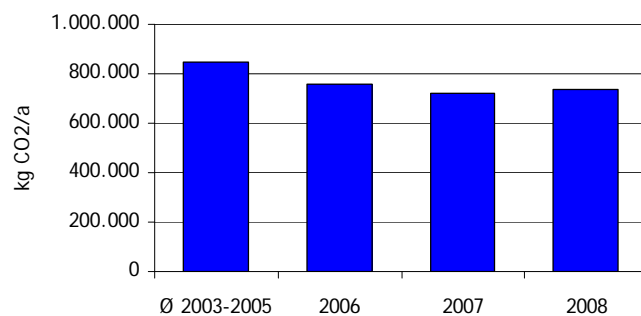
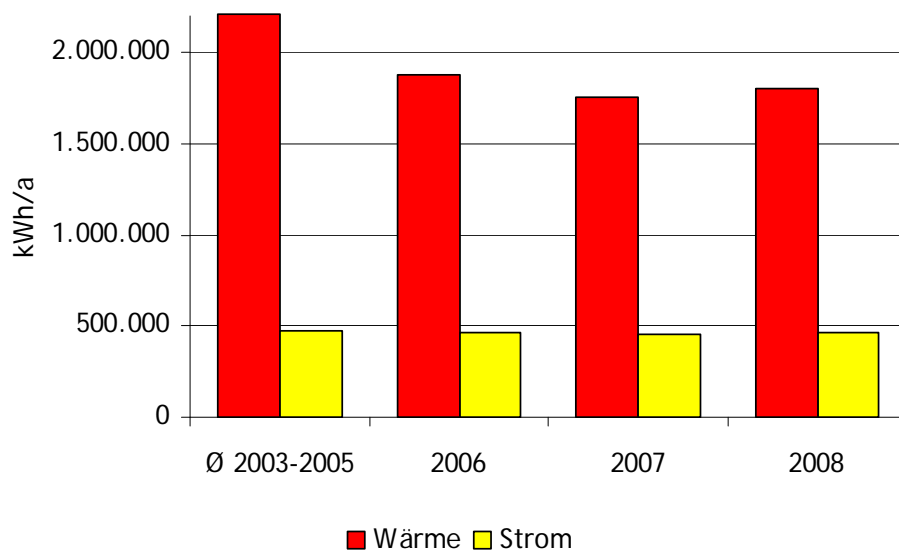


3. Energiebericht für Sand in Taufers

Berichtsjahr 2008



Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
1.1	Das Projekt KomEM und seine Ziele	3
1.2	Grundlagen der Auswertung	3
1.3	Ergebnis 2008	5
1.3.1	Einsparungen Wärme und Strom	5
1.3.2	Einsparungen CO ₂	8
1.4	Die 18 Liegenschaften im Überblick	9
1.5	Aktivitäten des KomEM-Teams E&B/H&N	11
2	Die 18 Liegenschaften im Vergleich	13
2.1	Absolute und spezifische Verbräuche	13
2.2	Die Verbräuche der 18 Liegenschaften im Einzelnen	15
3	Zusammenfassung und Ausblick	33

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% (25%) 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). Vom 1.01. bis 31.12.2007 wurden der Wärmeverbrauch um 19,6% und der Stromverbrauch um 5,4% reduziert (2. Energiebericht 2007 vom März 2008).

Dieser 3. und letzte Energiebericht innerhalb dieses Projekts bezieht sich auf den Zeitraum 1.01. bis 31.12.2008 und beschreibt die erzielten Ergebnisse, die wichtigsten durchgeführten Aktivitäten und abschließend die Maßnahmen, die erforderlich sind, um das Projekt gemeindeintern erfolgreich weiterführen zu können.

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, Kücheneinrichtungen 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 2008) für Heizöl und Erdgas witterungsbereinigt. Benötigt werden dafür die Heizgradtage bzw. die Gradtagzahl G_t [Kd/a] eines Standortes als langjähriges Mittel (30 Jahre) und für die jeweils aktuellen Jahre. In Südtirol sind solche Werte nur für jeweils einen Standort in einer Gemeinde verfügbar, jedoch keine Daten von Einzeljahren.

Deshalb wurden für die Jahre 2003 bis 2008 die Temperaturdaten vom Hydrografischen Amt in Bozen selbst beschafft und die $G_{t_{12/20}}$ (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)

	$G_{t_{12/20}}$	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
2008	4.234	246	1,9	7,2

Mess-Station Rein i.T. (1.600 m üNN)

	$G_{t_{12/20}}$	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
2008	5.724	308	2,2	3,4

Während es in Mühlen in 2008 wieder ähnlich kalt war wie in den Jahren 2003, 2004 und 2006 und der Wert über dem langjährigen Mittel lag, ist für Rein ein weiterer Temperaturanstieg festzustellen. Es war das bisher wärmste Jahr und lag unter dem langjährigen Mittel. Die Liegenschaften von Ahornach werden auf die Mess-Station Rein i.T. bezogen.

Wie die Witterungsbereinigung rechnerisch vollzogen wird, ist bereits im 2. Energiebericht auf S.5 am Beispiel der Mittelschule detailliert erläutert worden. Der in Fachkreisen übliche Ansatz der Witterungsbereinigung lässt 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 2008

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 2008 berücksichtigen den Zeitraum vom 1.01.-31.12.:

Energie-träger	Liefer-einheit	Referenz Ø 2003 - 2005		Berichtsjahr 2008	
		Verbrauch kWh/a	theor. Kosten €/a	Verbrauch kWh/a	tatsächl. Kosten €/a
Heizöl	l	431.133	49.977	409.406	47.097
Erdgas	m ³	1.778.108	131.617	1.389.713	107.197
Wärme	kWh	2.209.241	181.594	1.799.119	154.294
Strom	kWh	477.894	84.276	460.049	81.489
Summe			265.870		235.783

Daraus ergeben sich die folgenden Einsparungen an Verbrauch und Kosten im Jahr 2008:

Energie-träger	Einheit	Veränderung zum Referenzverbrauch		
		Verbrauch kWh/a	Kosten €/a	Kosteneinsparung %
Wärme	kWh	- 410.122	- 27.300	- 15,0
Strom	kWh	- 17.845	- 2.787	- 3,3
Summe			- 30.087	- 11,3

In den Kosten sind keine Fixgebühren für Zählerinrichtungen, Leistungsbezug usw. enthalten, da sie immer bezahlt werden müssen (auch wenn nichts verbraucht wird). Es wurde also nur der tatsächliche Energieverbrauch kostenmäßig berücksichtigt und den theoretischen Kosten gegenübergestellt, die auf Grundlage der Energiepreise 2008 bei unverändertem Verbrauch (Ø 2003 - 2005) hätten bezahlt werden müssen.

Damit ist das Kosten-Einsparziel von insgesamt mindestens 5% nach 2006 (- 10,6%) und 2007 (-14,9%) mit - 11,3% erneut deutlich überschritten worden!

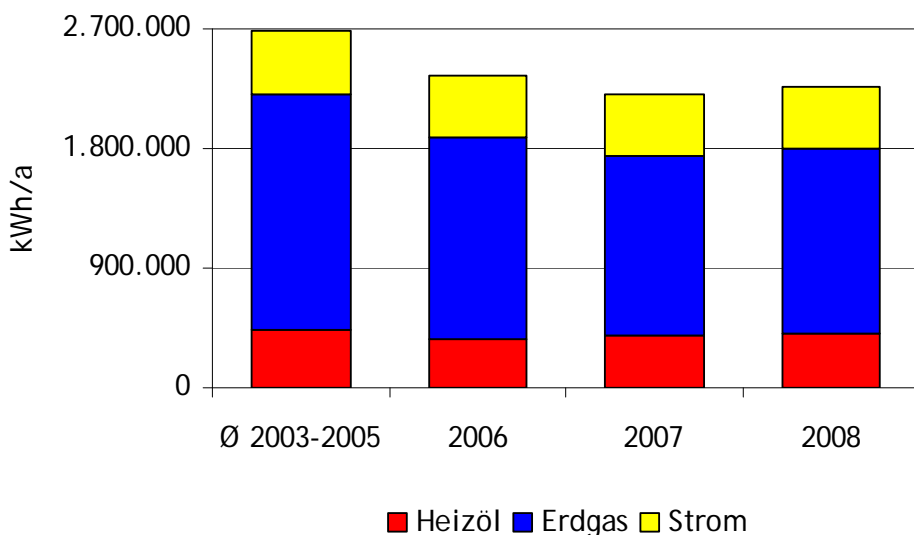
Bei der Wärme wurde nach 2007 mit 19,6% nun eine Kosteneinsparung von 15,0% erzielt. Dies liegt an den unveränderten Mehrverbräuchen bei den Liegenschaften Nr. 3 (Kiga/GS Ahornach) und Nr. 7 (FF Mühlen) und am deutlichen Mehrverbrauch durch den Anbau bei der Nr. 4 (FF Ahornach). Dem stehen Minderverbräuche durch die Sanierung bei Nr. 8 (Sportplatz Mühlen) bis Sommer 2008 und durch den Umbau von Nr. 13 (Musikpavillon) seit dem Sommer 2008 gegenüber.

Beim Strom wurden nach 2007 mit 5,4% nun 3,3% Einsparung erreicht, obwohl auch hier bei den Liegenschaften Nr. 3 (Kiga/GS Ahornach), Nr. 4 (FF Ahornach), Nr. 7 (FF Mühlen), Nr. 8 (Sportplatz Mühlen), Nr. 9 (Rathaus), Nr. 12 (FF Sand), Nr. 16 (Tennis-/Sporthalle) und Nr. 18 (Bauhof) Mehrverbräuche zu verzeichnen waren. Dem steht ein Minderverbrauch durch den Umbau von Nr. 13 (Musikpavillon) seit dem Sommer 2008 entgegen.

Es gibt sehr wesentliche Gründe für die gegenüber 2007 zurückgegangenen Einsparungen bei den Kosten für Wärme und Strom:

- Ab Mitte September wurde der Heizraum der Mittelschule zur Fernwärmestation Pfarre umgebaut. Trotz mehrfacher Hinweise wurde bis Anfang Dezember die Mittelschule und die Verteilung zur Grundschule und zum Pfarrheim „auf 24-Stunden-Handbetrieb im Volllastbereich“ gefahren. Die Regelung der Mittelschule war - unnötigerweise - außer Kraft gesetzt. Hier sind sehr deutliche Verbrauchs- und Kostenanstiege entstanden, natürlich auch durch die zusätzlichen Netzwärmeverluste und den Pumpenstromaufwand.
- Bei Nr. 18 (Bauhof) stiegen die Verbräuche gegenüber 2007 an, weil ein zusätzlicher Heizlüfter im Lager des OG eingebaut wurde.
- Die neuerlichen Stromanstiege in der Tennis-/Sporthalle und in der FF Sand sind durch weiter steigende Verbräuche im Fitnesszentrum und im Jugendraum entstanden.

Die Verbrauchsentwicklung stellt sich bezogen auf die eingesetzten Energieträgern so dar:



Energiekosten

1. Wie bereits auf S. 5 erwähnt sind in den Kosten nur die Verbrauchskosten [Ct/kWh] enthalten. Die Fixkosten wurden herausgerechnet, da sie unabhängig vom Verbrauch immer anfallen. Ihr Anteil beträgt bei den Abrechnungen getrennt nach Energieträger

Heizöl: keine

Erdgas: 0,3% für Gaszähler (= 484,48 €)

Strom: 15,4 % für Stromzähler und Leistungsbezug (= 14.864,25 €)

2. Der Referenzverbrauch wurde mit den Durchschnittskosten in Ct/kWh des Jahres 2008 multipliziert - so wie er angefallen wäre, wenn keine Energiesparmaßnahmen durchgeführt worden wären. Die durchschnittlichen Verbrauchskosten haben sich gegenüber 2005 und 2007 wie folgt geändert, getrennt nach Energieträger:

Heizöl: 2005: 8,823 Ct/kWh 2007: 9,525 Ct/kWh + 7,4% 2008: 11,56 Ct/kWh + 17,6%

Erdgas: 2005: 4,995 Ct/kWh 2007: 6,486 Ct/kWh + 23,0% 2008: 7,523 Ct/kWh + 14,2%

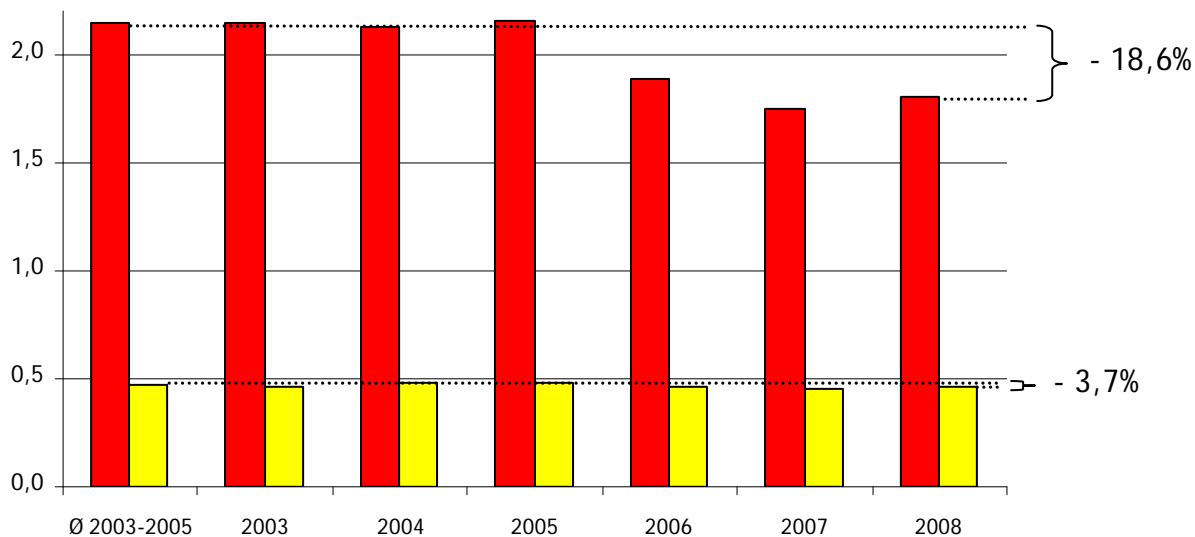
Strom: 2005: 12,63 Ct/kWh 2007: 15,85 Ct/kWh + 20,3% 2008: 17,65 Ct/kWh + 10,2%

Alle Energieträger sind von 2007 bis 2008 im zweistelligen Bereich teurer geworden!

Gegenüber 2005 ist Heizöl um 23,7%, Erdgas um 33,6% und Strom um 28,4% gestiegen!

Energieverbrauch

Während die Kosten um 15,0% bei der Wärme und 3,3% beim Strom und damit insgesamt um 11,3% gesenkt werden konnten, liegen die Verbrauchseinsparungen bei Wärme und Strom [GWh] in Bezug auf den Referenzverbrauch bei 18,6% und 3,7%:



Tatsächlich sind einige der Mehrverbräuche (siehe S. 6) dem KomEM nicht anzulasten: Sie sind auf „Sondernutzungen“ (Handbetrieb in der Mittelschule während der Umbauphase, Zusatzverluste der Nahwärmeleitung zur Grundschule und zum Pfarrheim, ungedämmte Leitungen in den Heizräumen), teilweise veraltete und nicht regelbaren Anlagen wie FF Mühlen oder Nutzungsänderungen (Wunsch nach höheren Temperaturen in der GS Ahornach sowie unbeeinflussbare Warmwasserbereitung im Sommer für das Widum, Erweiterungsbau FF Ahornach, Zusatzheizgerät Bauhof, Vollbetrieb Fitnesszentrum) zurückzuführen.

Ebenso wenig sind Minderverbräuche eine Folge des KomEM, wenn Liegenschaften wie der Sportplatz Mühlen oder der Musikpavillon in 2008 nur teilweise genutzt werden konnten.

Insgesamt stellt sich auch das dritte und letzte abgerechnete Jahr als sehr positiv dar!

Es konnten spürbare Energieeinsparungen von deutlich über 10% realisiert werden - mit sehr positiven Auswirkungen auch auf den Klimaschutz - und ohne das Problem Mittelschule hätten die Einsparungen wieder auf dem Niveau von 2007 gelegen.

Insofern gilt das Hauptziel, dass auf S. 54 des 2. Energieberichts unten formuliert wurde, als erfüllt: Die Konsolidierung der Einsparungen.

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):

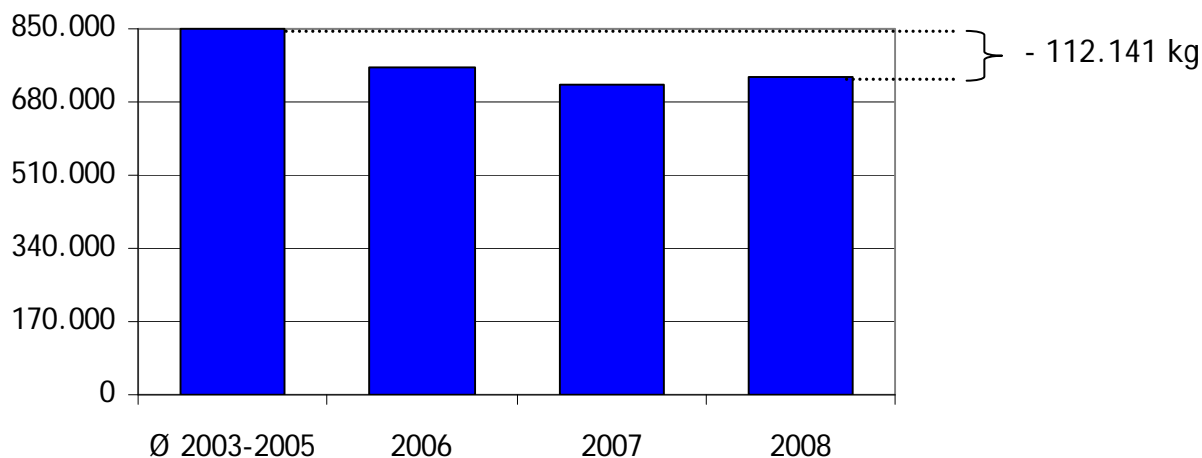
Energie-träger	Emissions-faktor in g CO ₂ /kWh	Veränderung zum Referenzverbrauch		
		Verbrauch kWh/a	kg CO ₂ /a	Einsparung %
Heizöl	329	- 21.727	- 7.148	- 5,0
Erdgas	244	- 388.395	- 94.768	- 21,8
Strom	573	- 17.845	- 10.225	- 3,8
Summe			- 112.141	- 13,2

Durch das KomEM-Projekt und den daraus resultierenden tatsächlichen Verbrauchseinsparungen wurden 2008 real 112.141 kg bzw. 112,1 Tonnen weniger Kohlendioxid emittiert. Das sind 13,2% 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 und 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	2008
1 Kiga/GS Rein	128.400	122.060	118.830	123.090	97.740
2 FF Rein	69.848	66.399	64.644	66.964	50.764
3 Kiga/GS Ahornach	154.080	146.470	142.600	147.710	157.430
4 FF Ahornach	35.951	34.176	33.273	34.467	49.218
5 Kiga Kematen	44.249	44.249	44.249	44.249	36.291
6 FF Kematen	62.887	55.392	48.584	55.621	33.558
7 FF Mühlen	83.192	88.544	74.671	82.135	84.876
8 Sportplatz Mühlen	31.246	27.643	41.855	33.581	16.446
9 Rathaus komplett	225.660	233.450	206.980	222.030	162.490
10 Kiga Sand	207.480	189.660	197.470	198.200	142.490
11 Bürgerhaus	153.120	153.050	134.740	146.970	146.520
12 FF Sand	59.896	60.319	56.490	58.902	54.254
13 Musikpavillon	54.432	54.432	54.432	54.432	13.018
14 Mittelschule	290.010	247.040	253.480	263.510	216.480
15 Grund-/Musikschule	251.990	250.260	236.500	246.250	187.280
16 Tennis-/Sporthalle	232.530	268.130	286.960	262.540	239.030
17 Sportplatz Sand	34.996	40.017	26.658	33.890	23.264
18 Bauhof	125.650	145.360	133.100	134.700	87.970
Summen	2.245.617	2.226.651	2.155.516	2.209.241	1.799.119

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 2008 auf knapp 1,80 GWh gesunken ist.

Liegenschaftsspezifisch hohe Einsparungen gegenüber dem Durchschnitt konnten - ohne Komfortverlust - im Kiga/GS Rein, in der FF Rein, im Kiga Kematen, in der FF Kematen, im Rathaus, im Kiga Sand, in der Mittel- und Grundschule sowie im Bauhof erreicht werden.

Überblick über die Stromverbräuche in den 18 Liegenschaften und insgesamt:

Liegenschaft	2003	2004	2005	Ø 03 - 05	2008
1 Kiga/GS Rein	8.271	6.808	11.087	8.722	8.639
2 FF Rein	4.003	3.439	3.470	3.637	2.619
3 Kiga/GS Ahornach	12.809	15.227	16.113	14.716	15.079
4 FF Ahornach	8.520	8.714	9.384	8.873	9.196
5 Kiga Kematen	4.680	4.680	4.680	4.680	4.095
6 FF Kematen	4.993	5.129	4.859	4.994	3.628
7 FF Mühlen	8.490	7.880	8.628	8.333	8.576
8 Sportplatz Mühlen	8.010	4.560	5.730	6.100	6.510
9 Rathaus komplett	90.220	98.200	105.840	98.087	100.390
10 Kiga Sand	21.303	20.634	21.263	21.067	15.626
11 Bürgerhaus	40.394	42.917	34.242	39.184	29.566
12 FF Sand	14.547	15.970	15.174	15.230	19.539
13 Musikpavillon	6.970	8.230	10.039	8.413	2.833
14 Mittelschule	66.870	55.710	50.760	57.780	46.410
15 Grund-/Musikschule	46.195	48.326	38.250	44.257	37.032
16 Tennis-/Sporthalle	60.758	80.025	83.610	74.798	91.005
17 Sportplatz Sand	6.243	2.894	4.404	4.514	2.936
18 Bauhof	53.586	54.963	54.981	54.510	56.370
Summen	466.862	484.306	482.514	477.894	460.049

Während sich in den kleineren Liegenschaften nutzungsbedingt nur geringfügige Einsparungen oder leichte Mehrverbräuche ergeben haben, ist die Situation bei den Großverbrauchern (Nr. 3, 4, 7, 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.

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), durch längere und intensivere Öffnungs- und Nutzungszeiten wie z.B. beim Fitnesszentrum/Jugendraum oder durch einen längeren (oder unnötigen) Betrieb der Heizungsanlage gebraucht.

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

Monatliche Verbrauchserfassung

In 2008 wurden in 11 Liegenschaften (Musikpavillon fiel weg) die monatlichen Zählerablesungen durch die Objektverantwortlichen (z.B. Schuldienlerin, Hausmeister, Kindergartenleiterin, Feuerwehrkommandant) durchgeführt. Dazu wurden Ablesebögen erstellt, die dann jeweils am 1. eines Monats an den Bauhof gefaxt werden. Das KomEM-Team prüfte die Bögen auf die Sinnhaftigkeit der Angaben und überprüfte bei offensichtlichen Ablesefehlern (z.B. Sporthalle) die Zählerstände nochmals.

H&N bzw. E&B messen die Zählerstände ansonsten 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.

Datenerfassung und Software

Mit Hilfe der durch E&B kostenlos zur Verfügung gestellten Software EasyWatt99 wurden die monatlichen Verbrauchsdaten eingegeben und als Controlling regelmäßig Einzel- und Gesamtauswertungen vorgenommen. Parallel dazu wurden regelmäßig die aktuellen Temperaturdaten aus Bozen abgerufen, zu den Gradtagzahlen umgerechnet und in EasyWatt99 eingegeben. Es wurde so eine zeitnahe Verbrauchsüberwachung durchgeführt, die bereits Unregelmäßigkeiten bei den Zählerablesungen der Energieversorger feststellen und beheben konnte.

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 in den beiden vorherigen Energieberichten 2006 und 2007 nachzulesen.

Dort wurden auch prinzipielle Lösungsansätze zur Verbesserung der Energieeffizienz vor allem im nicht und gering investiven Bereich angesprochen, die in 2008 weiter umgesetzt wurden. Außerdem wurden wieder alle Filter der Lüftungsanlagen überprüft und bei Bedarf ausgetauscht. Die wichtigsten Tätigkeiten im Einzelnen:

1 Kiga/GS Rein

Die vor ein paar Monaten erneuerten Zeitschaltuhren COSTER RTE 41 liefen nicht ordnungsgemäß und wurden reklamiert. Durch das Nach- bzw. Vorgehen der „Uhren“ wurden die Räume nicht zu den geplanten Zeiten warm.

Dem Kindergarten wurden von E&B kostenlos Energiesparlampen zur Verfügung gestellt und eingeschraubt. Da sie zu dunkel wären, wurden sie ohne Rücksprache mit E&B durch das Personal wieder herausgeschraubt. Deswegen verzichtete E&B darauf, dem Kindergarten lichtstromstärkere Energiesparlampen kostenlos zur Verfügung zu stellen.

3 Kiga/GS Ahornach

Es wurde versucht, gemeinsam mit dem Pfarrer eine Problemlösung für die ölintensive Wassererwärmung im Sommer zu finden. Der Kessel sollte während der Sommermonate komplett abgeschaltet werden. Für das Warmwasser in der Küche wurde ein Elektroboiler vorgeschlagen (für das Bad gibt es bereits Solarkollektoren). Dieser Vorschlag wurde aber zunächst zurückgestellt.

4 FF Ahornach

Das komplette Verteilschema der neuen/alten Heizungs- und Lüftungsanlage wurde aufgezeichnet und dem Objektverantwortlichen mit den entsprechenden Erläuterungen zu den Regelungsmöglichkeiten übergeben.

6 FF Kematen

Für die beiden Raumthermostate im Büro und in der Bar des OG wurden entsprechende Bedienungsanleitungen angebracht. Außerdem wurde der defekte Schaltschrank im Heizraum teilerneuert und beschriftet, defekte Pumpen ersetzt und die gesamte Wärmeverteilung im Heizraum gedämmt.

9 Rathaus

Der Raumregler im Bauamt wurde ersetzt und die Regelungssoftware im Foyer (Herbert) aufgespielt, in Betrieb genommen und eingestellt. Im Heizraum wurden 10 überwiegend defekte Automatikentlüfter ersetzt. Im Altbau wurden die Vor- und Rücklaufventile aller Heizkörper überprüft und die Vorlaufventile mit einstellbaren Ventilen nachgerüstet. Dann wurde die Einstellung (Massenreduzierung, hydraulischer Abgleich) vorgenommen mit dem Ergebnis, dass die Pumpenleistung reduziert und der Brennwertkessel bestimmungsgemäß durch niedrigere Rücklauftemperaturen betrieben werden kann.

10 Kiga Sand

Unseren Empfehlungen folgend wurden die alten Heizkörper in den beiden Gruppenräumen entfernt, die Heizkörpernischen gedämmt und neue leistungsstärkere Heizkörper installiert. Es werden nun höhere Raumtemperaturen erreicht, dennoch ist der Energieverbrauch zurückgegangen.

11 Bürgerhaus

Im kleinen Saal und in einem WC wurden Thermostatventile ersetzt. Neben dem Eingang wurde der fast durchgerostete Heizkörper durch einen angepasst neuen Heizkörper mit Automatikentlüfter ersetzt. Seitdem gibt es keine Probleme mehr mit zu kaltem Heizkörper, Luft im System und Geräuschen.

Außerdem wurde der defekte Elektroeinheit im Warmwasserspeicher ersetzt.

17 Sportplatz Sand

Hier wurden eine Wochenzeitschaltuhr zum effizienteren Laden des Warmwasserspeichers installiert, der Speicherthermostat repariert und die Rohrleitungen gedämmt.

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 15 Tage Mitarbeit und tatsächlich waren es 15. Nicht eingerechnet sind allerdings die vielen Tage, die er wegen den oben angesprochenen Reparaturen (z.B. Rathaus) und Umbauten (z.B. Kiga Sand) im Einsatz war, die nicht dem KomEM direkt zuzurechnen sind, aber dafür die Kosten oder Teilkosten für einen externen Fachmann (Hydrauliker) einsparten.

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

Trotz aller Versuche, Protokolle und Telefonate durch das KomEM-Team, mit der Gemeinde ins Gespräch zu kommen, lässt sich abschließend feststellen, dass sich die Rückmeldungen oder Kontaktaufnahme durch die Gemeinde in 2008 auf Null reduziert haben. Das KomEM-Team schließt daraus, dass dieses Projekt die Gemeinde nicht interessiert.

2 Die 18 Liegenschaften im Vergleich

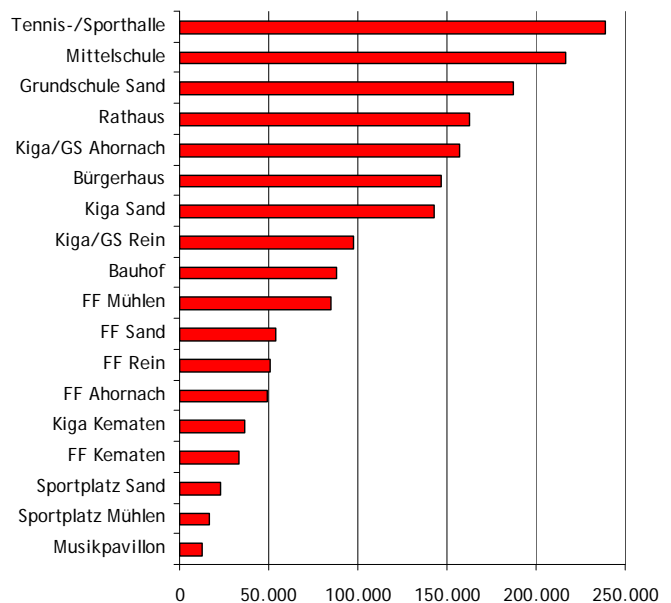
2.1 Absolute und spezifische Verbräuche

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 2008 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 2007 ergeben sich aus den bereits zuvor genannten Gründen kleine Verschiebungen

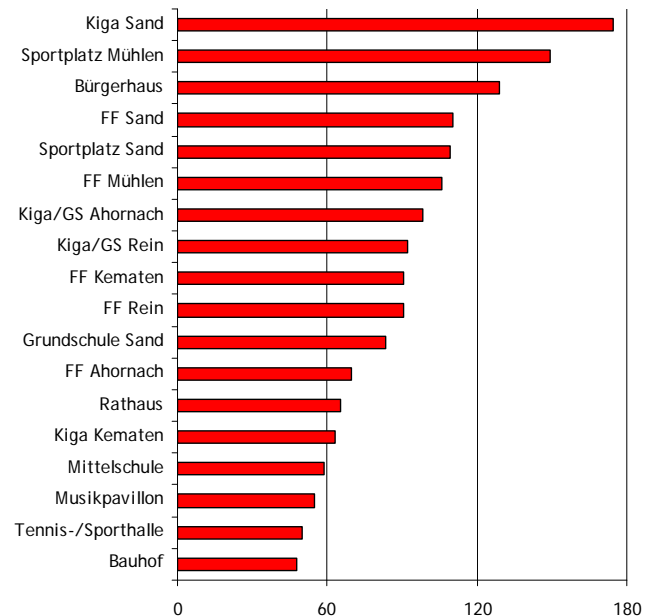


Bei der Betrachtung der spezifischen Verbräuche [kWh/(m²a)] mit Bezug auf die beheizte BGF (Bruttogeschossfläche) allerdings verändert sich das Bild völlig:

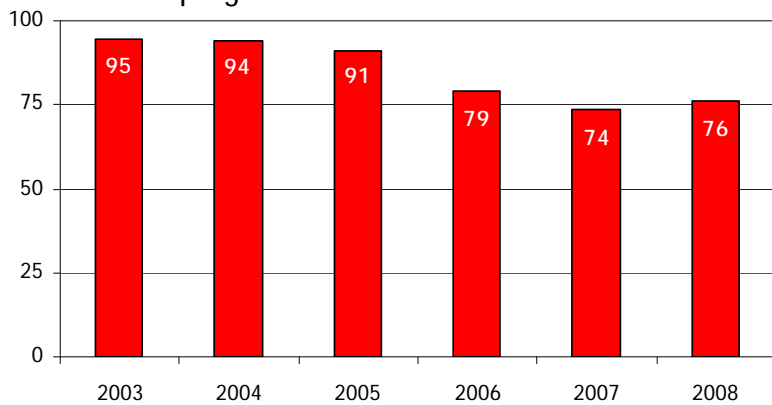
Bis auf den Kiga Sand und das Bürgerhaus haben vor allem die kleinsten Gebäude die auf den m² bezogenen höchsten Verbräuche!

Einsparpotenziale bestehen vor allem bei den Gebäuden mit den höchsten spezifischen Verbräuchen.

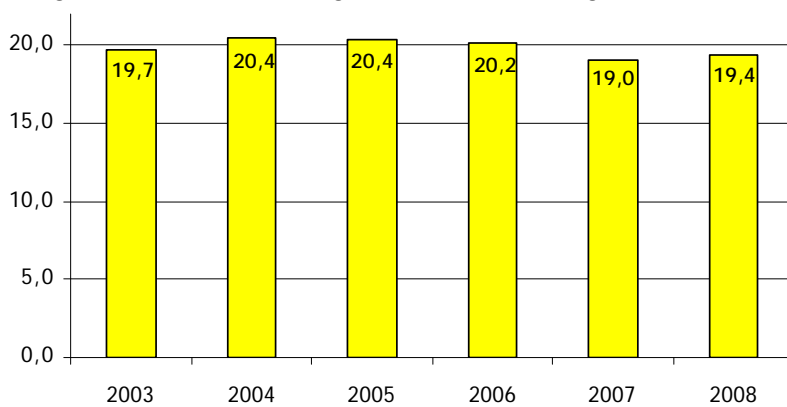
Sie verdienen besonderes Augenmerk und sollten in Bezug auf Investitionen vorrangig beachtet werden!



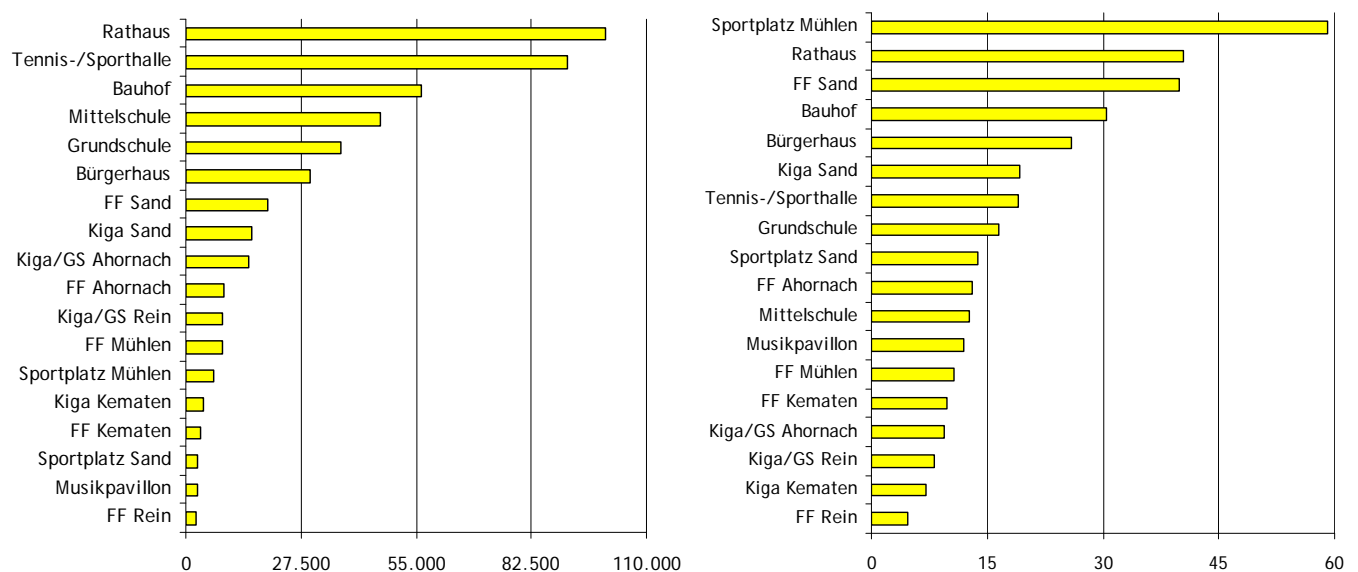
Bildet man die Summe über alle Liegenschaften, ergibt sich als witterungsbereinigter spezifischer Wärmeverbrauch [kWh/(m²a)] das folgende Bild, welches ebenfalls die Einsparerfolge im Jahr 2008 und die Konsolidierung gegenüber den Referenzjahren 2003 bis 2005 widerspiegelt:



Als spezifischer Stromverbrauch [kWh/(m²a)] ergibt sich als Summe über alle Liegenschaften das folgende Bild im Vergleich des Jahres 2008 mit 2003 bis 2005:



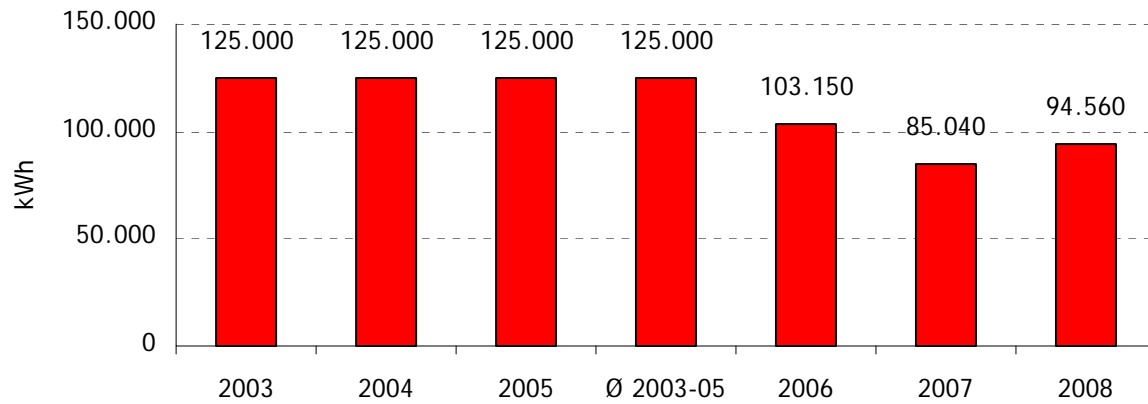
Vergleich der Stromverbräuche absolut [kWh/a] und spezifisch [kWh/(m²a)]:



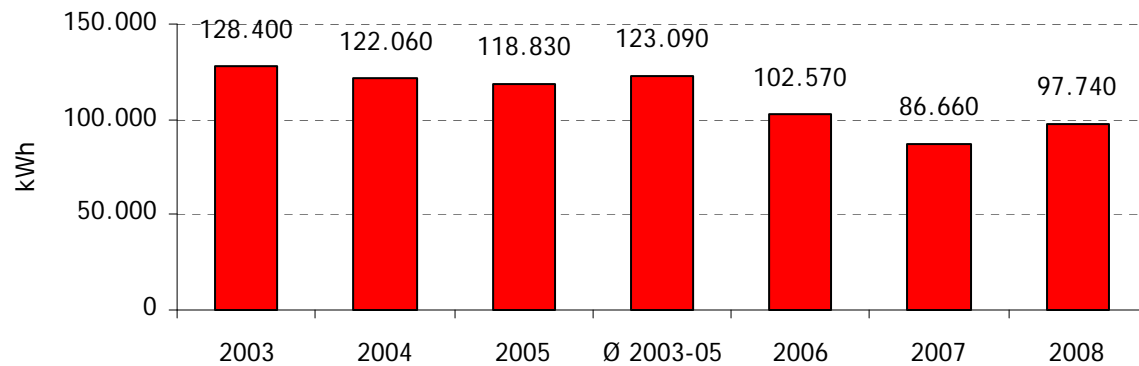
2.2 Die 18 Liegenschaften im Einzelnen

1 Kiga/GS Rein

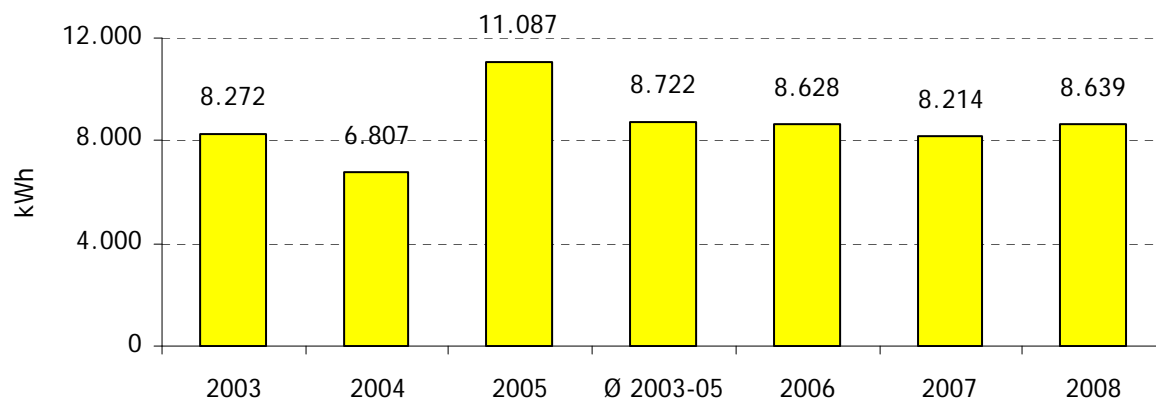
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

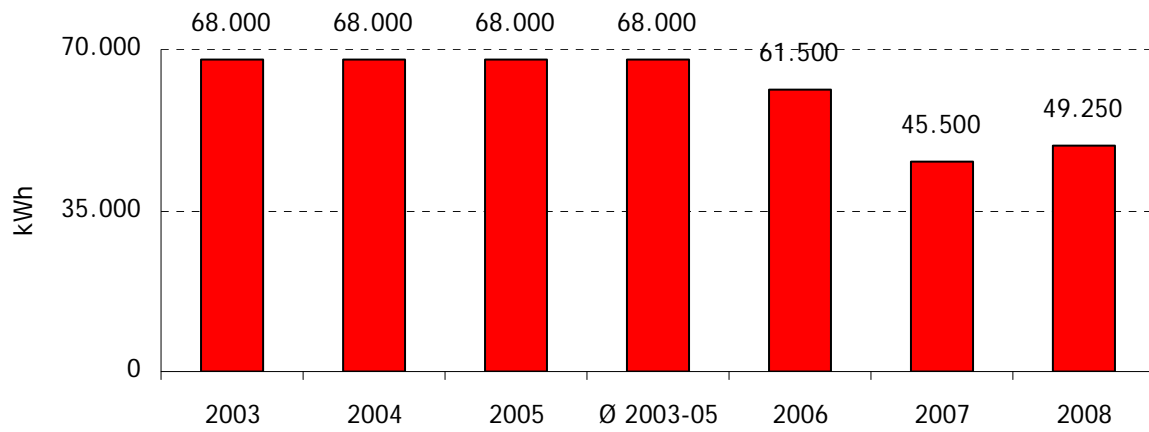


Stromverbrauch

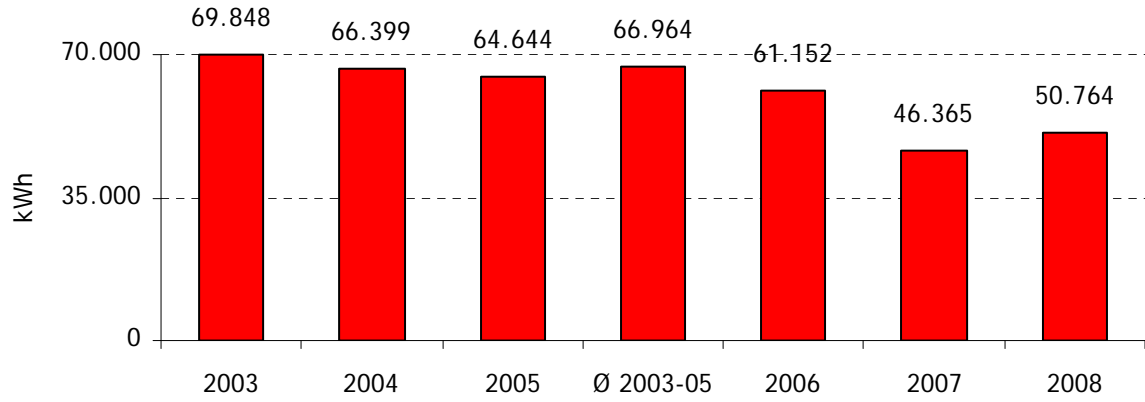


2 FF Rein

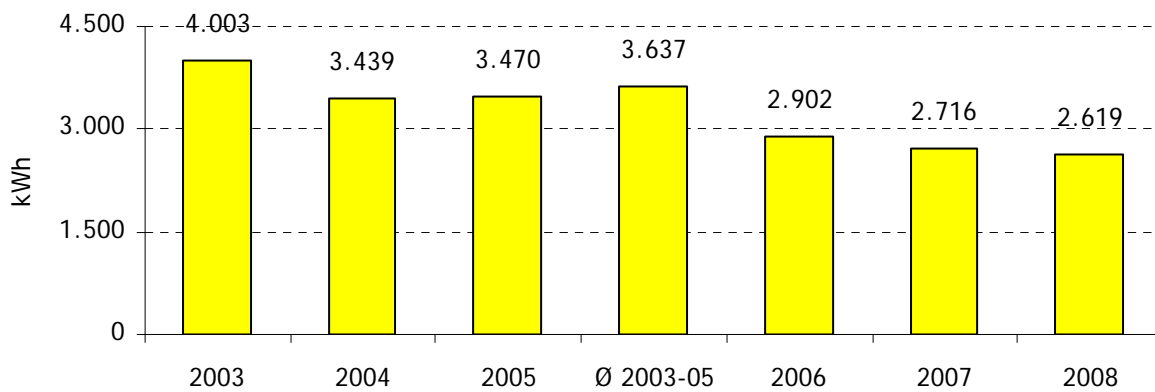
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

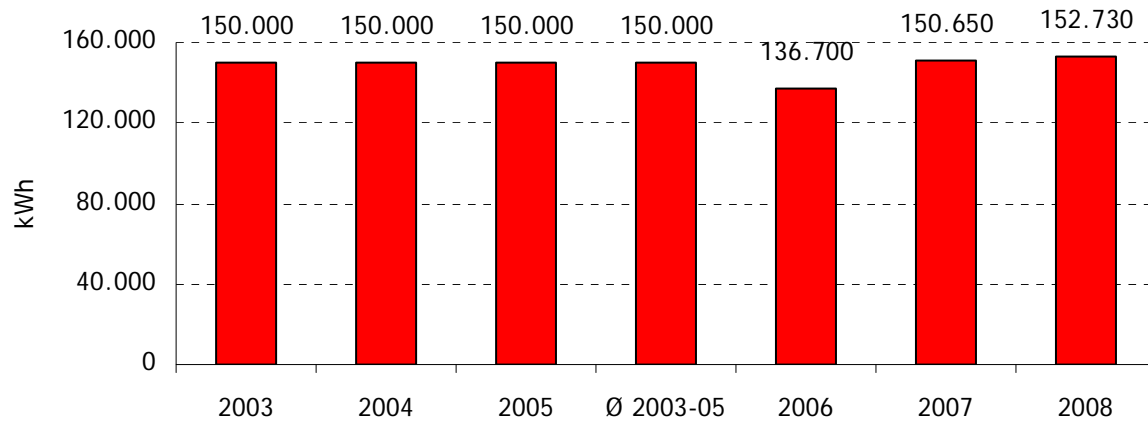


Stromverbrauch

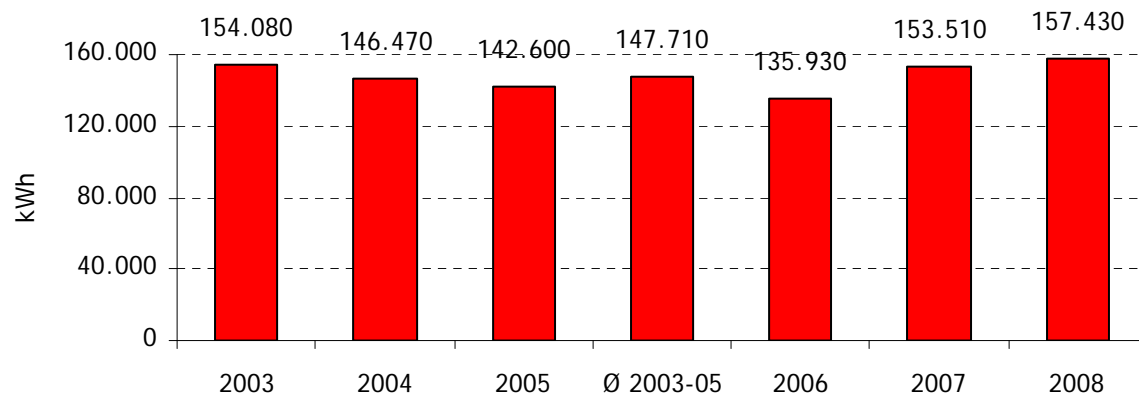


3 Kiga/GS Ahornach

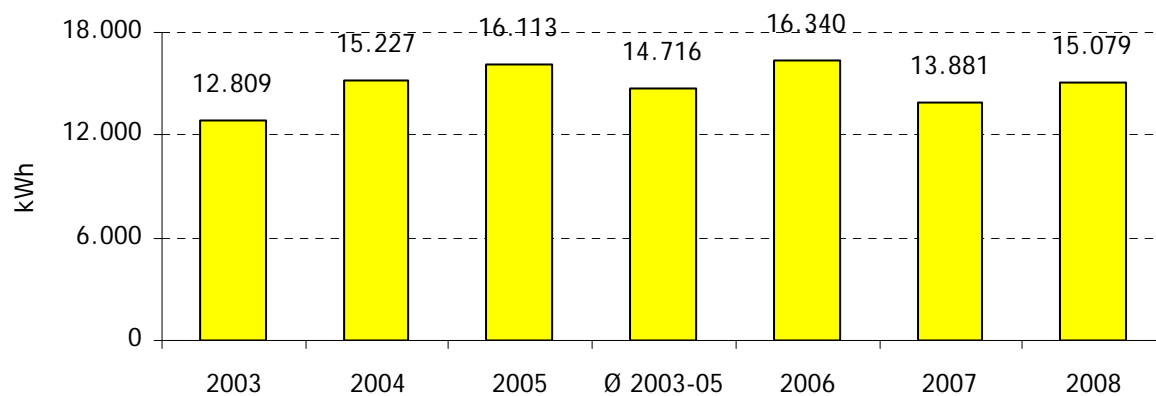
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

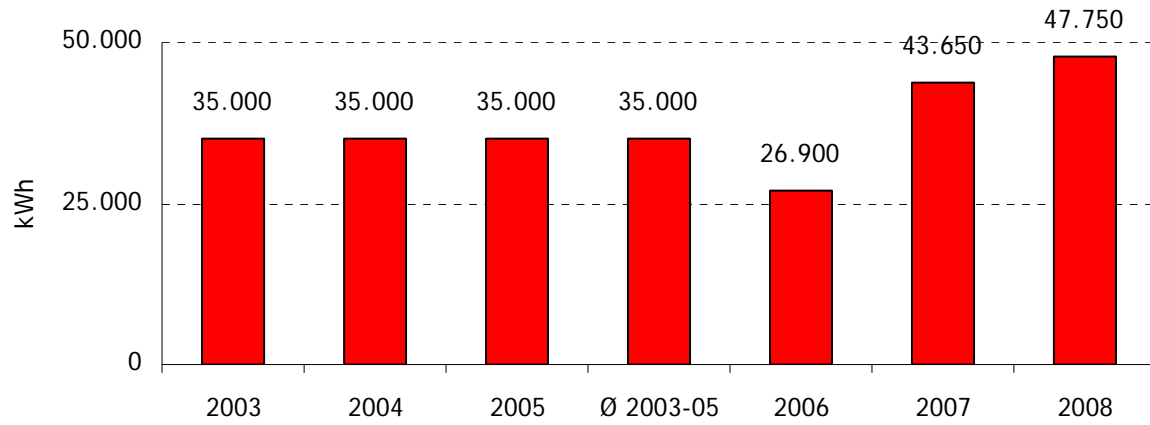


Stromverbrauch

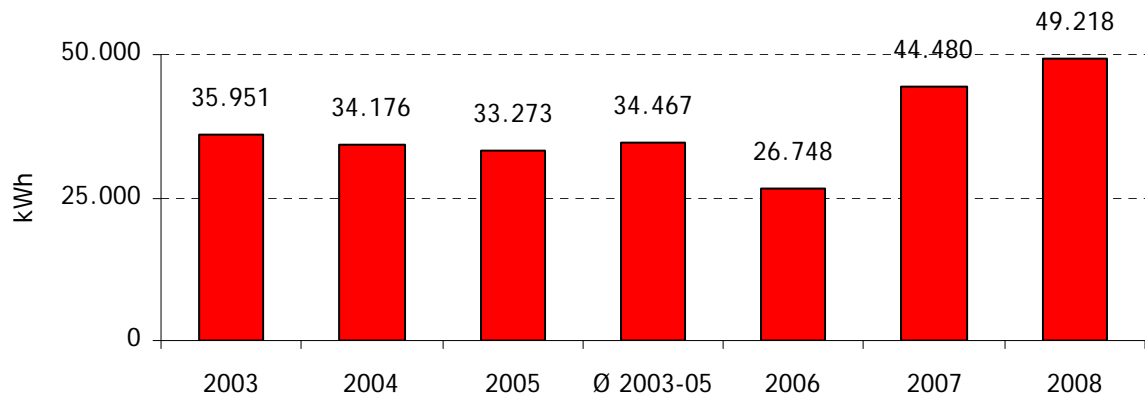


4 FF Ahornach

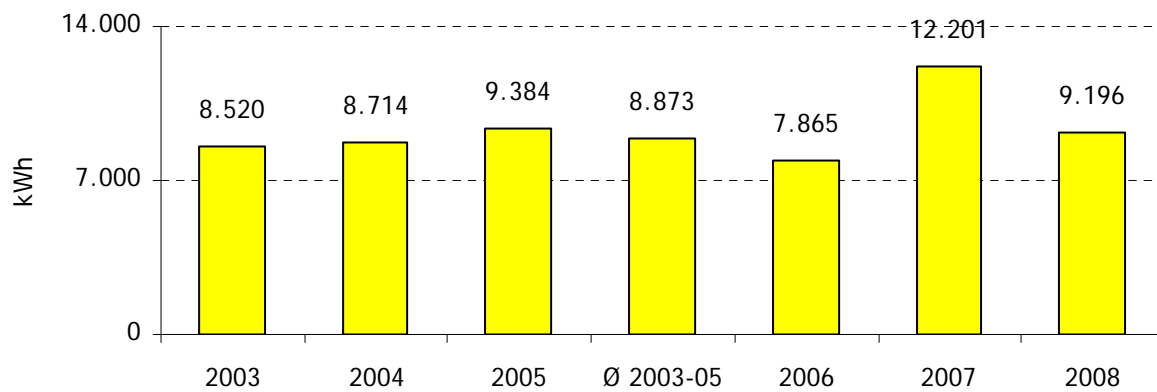
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

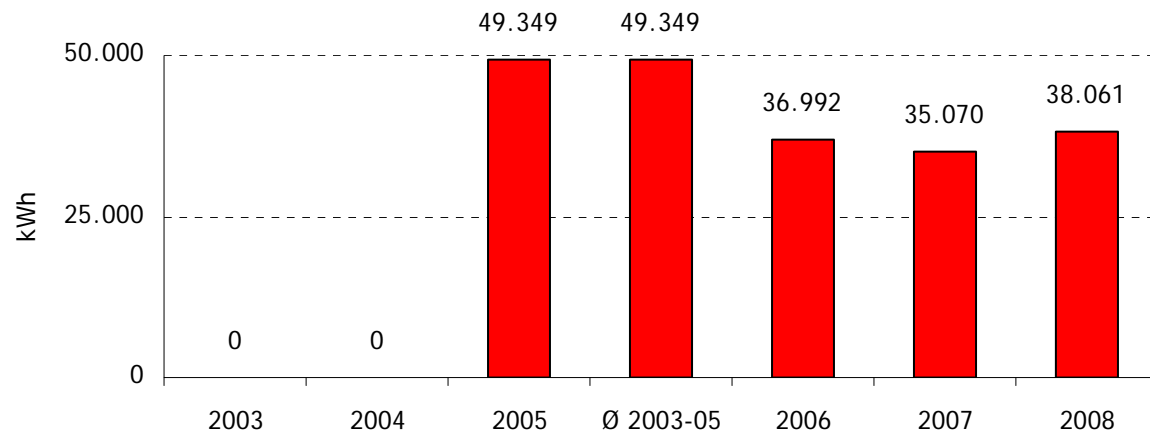


Stromverbrauch

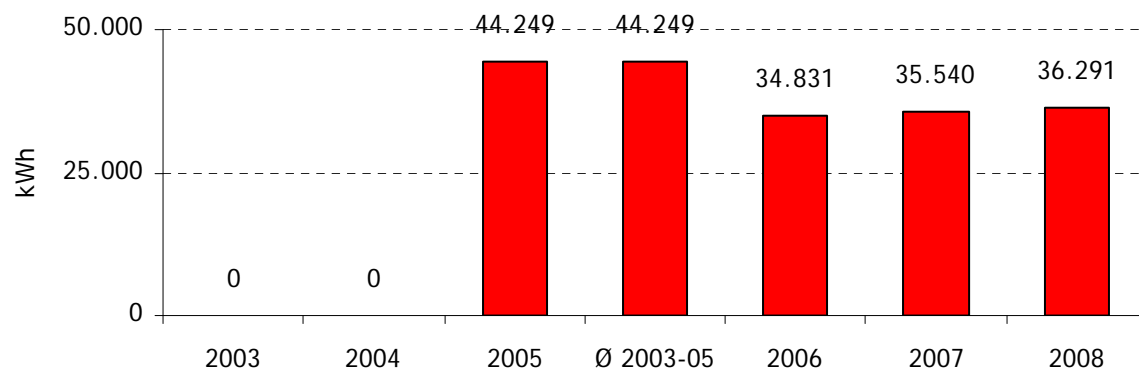


5 Kiga Kematen

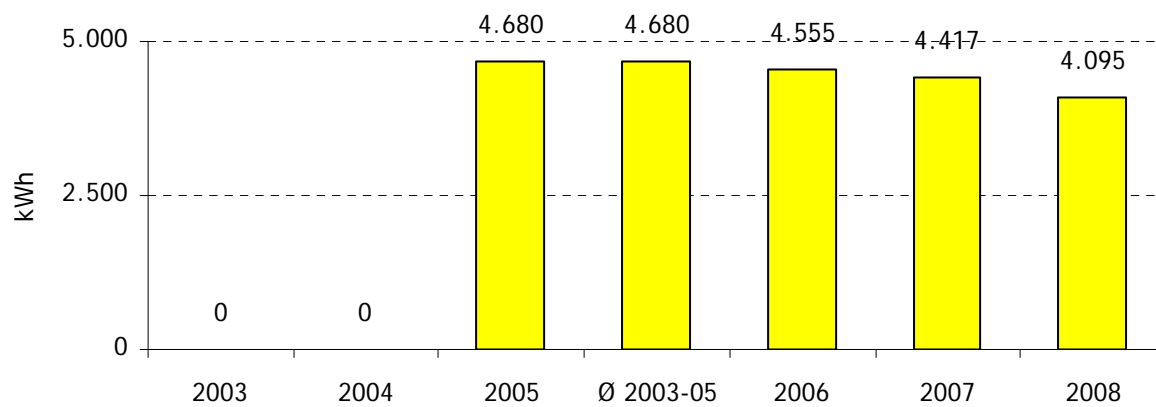
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

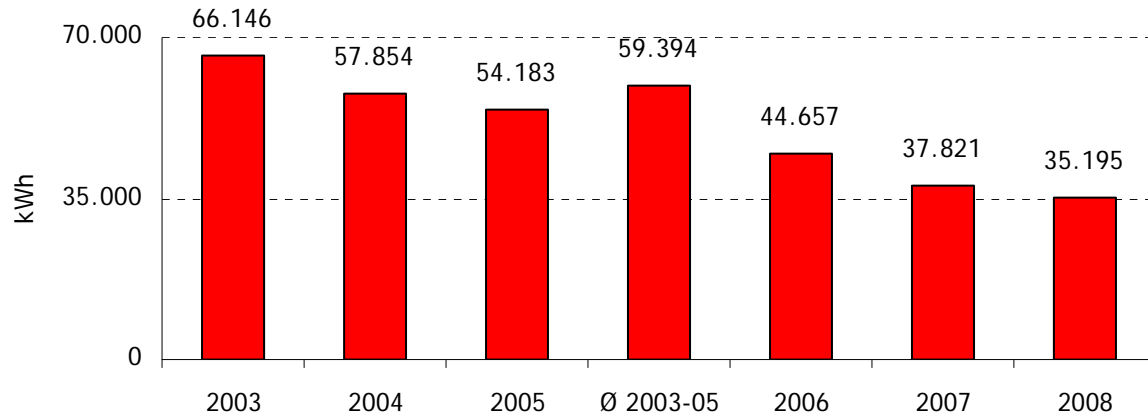


Stromverbrauch

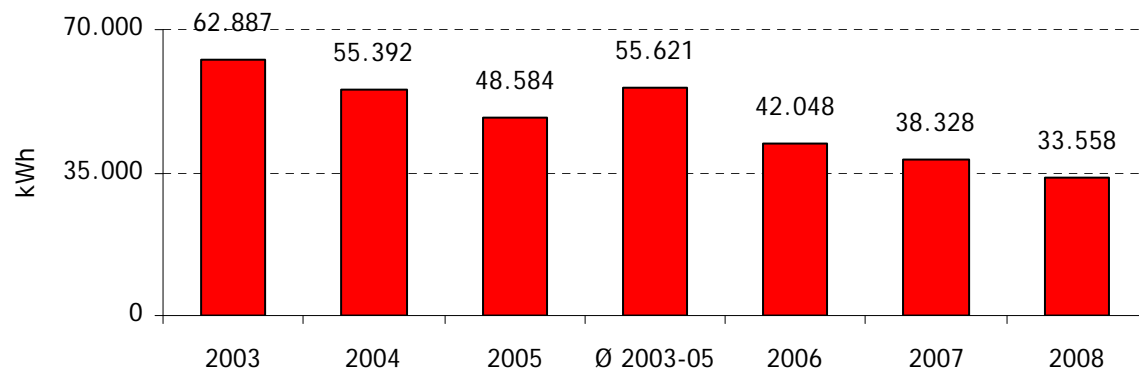


6 FF Kematen

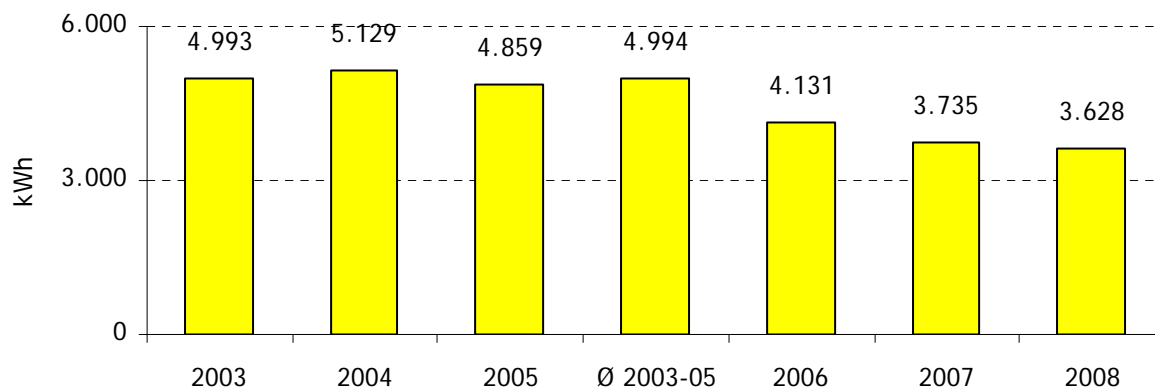
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

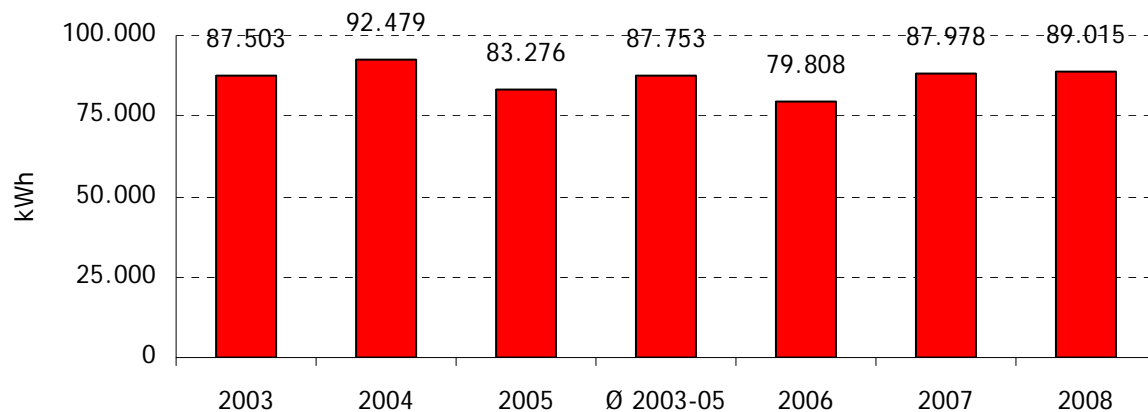


Stromverbrauch

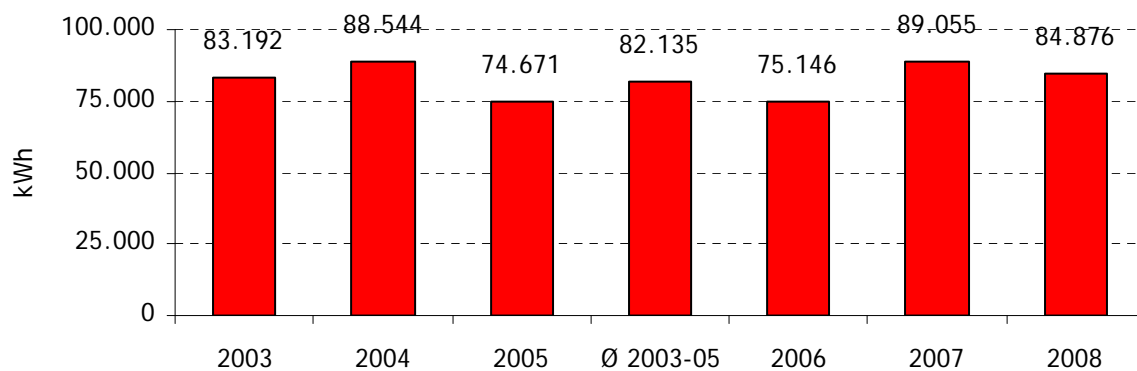


7 FF Mühlen

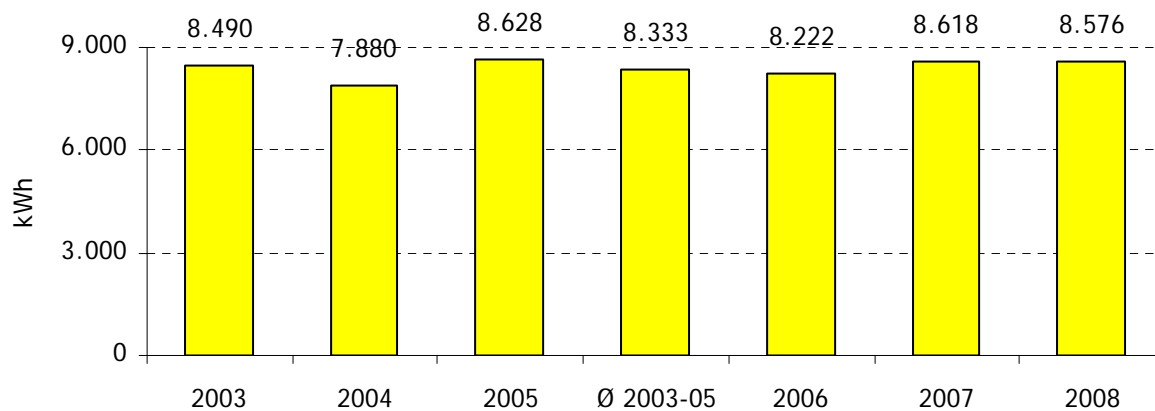
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

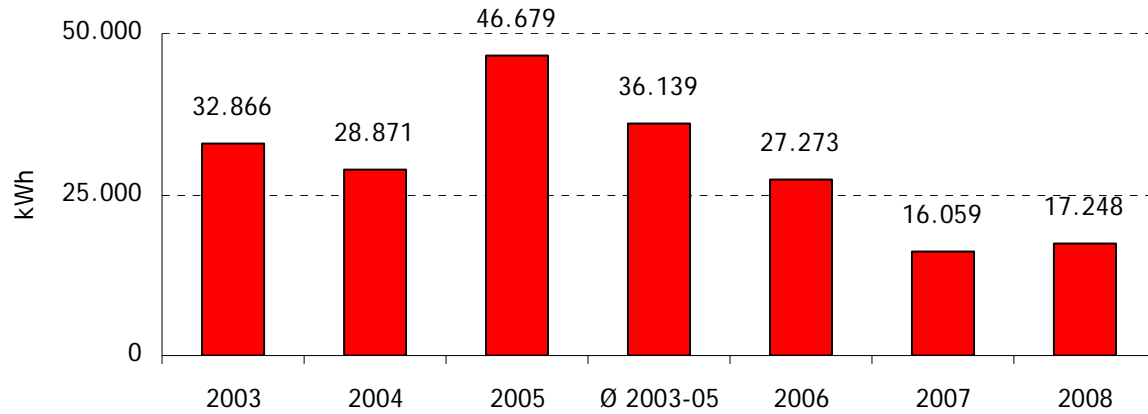


Stromverbrauch

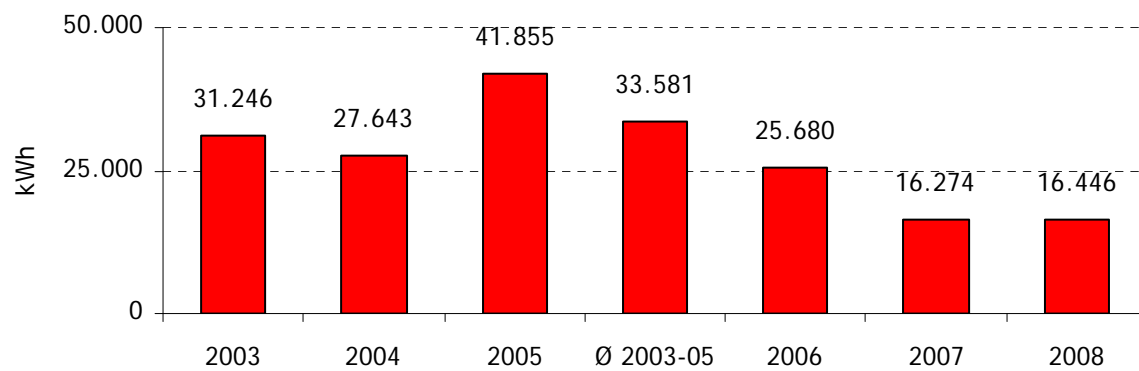


8 Sportplatz Mühlen

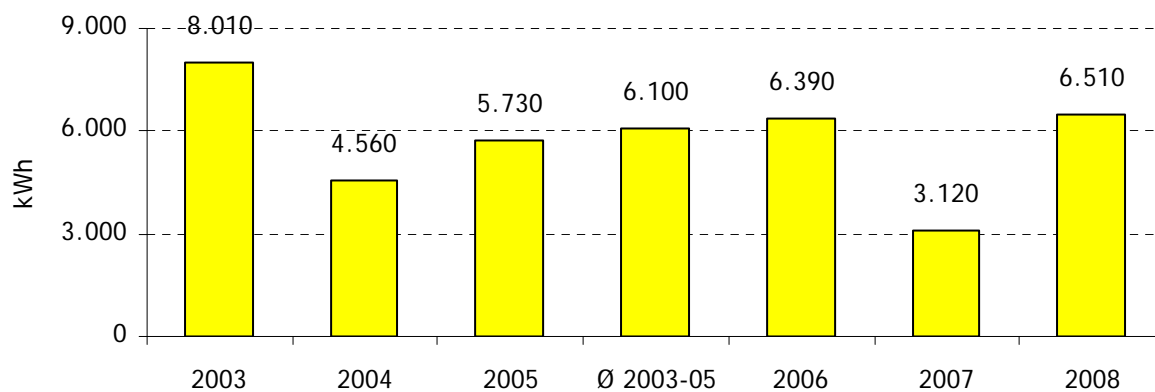
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

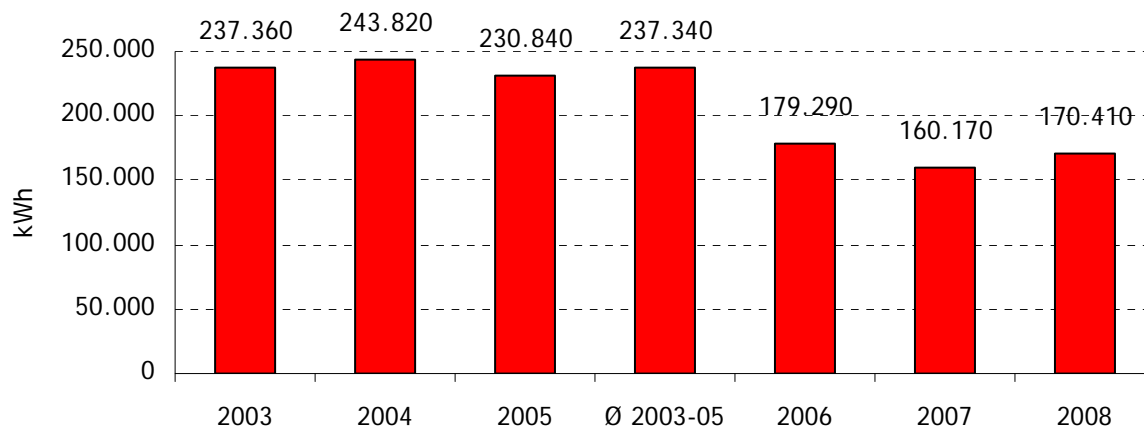


Stromverbrauch

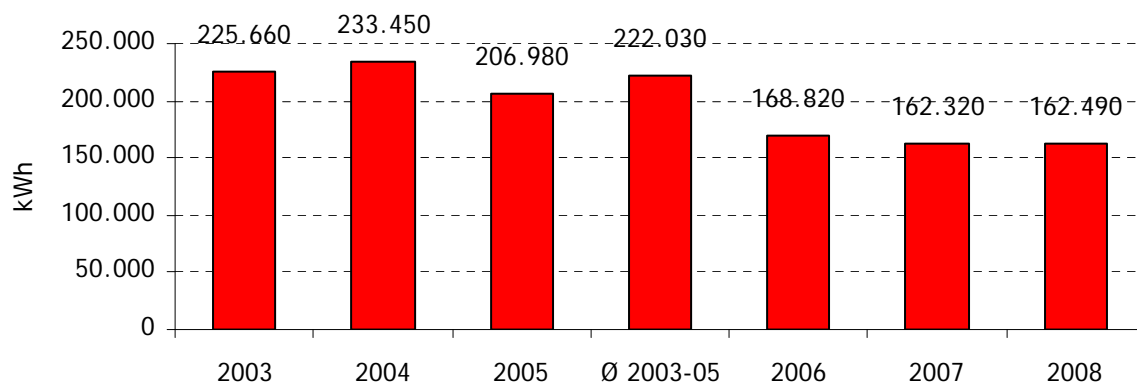


9 Rathaus/Bibliothek/Museum (Naturparkhaus)

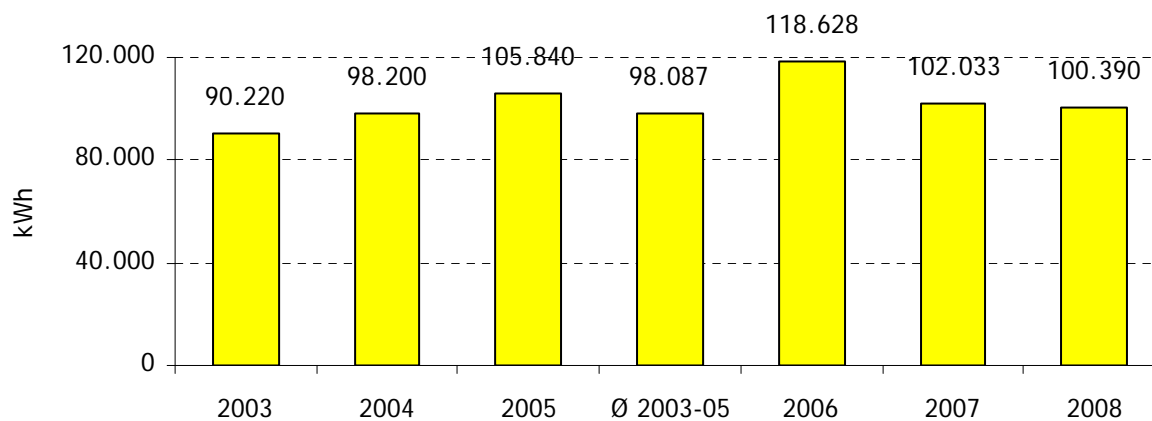
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

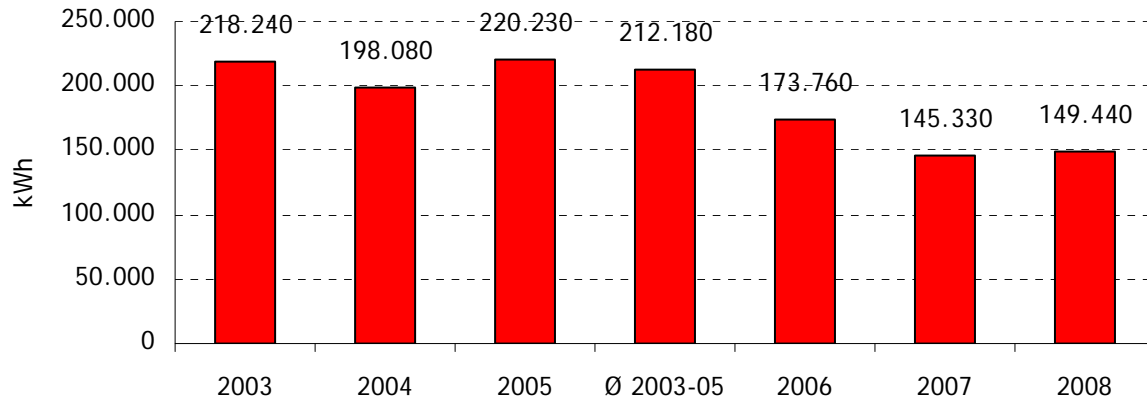


Stromverbrauch

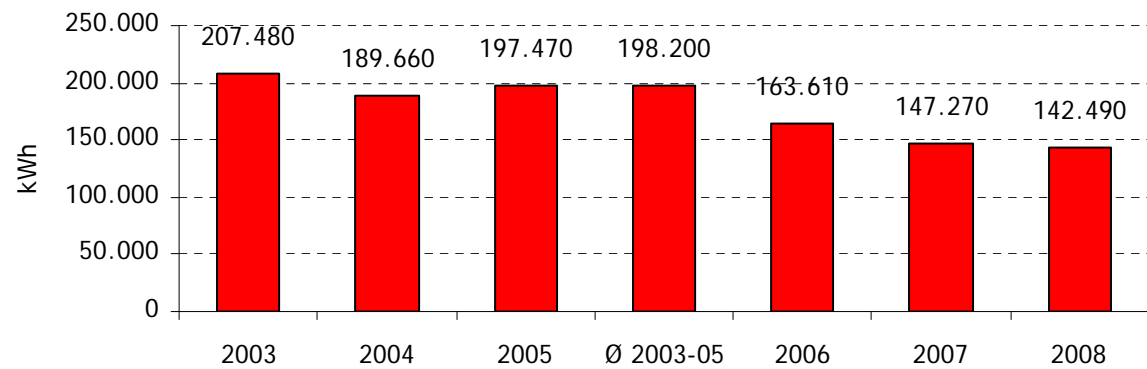


10 Kiga Sand

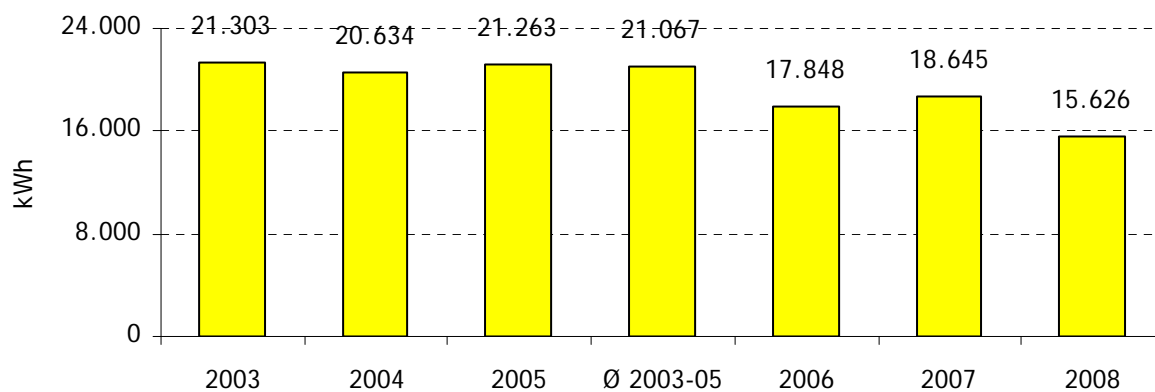
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

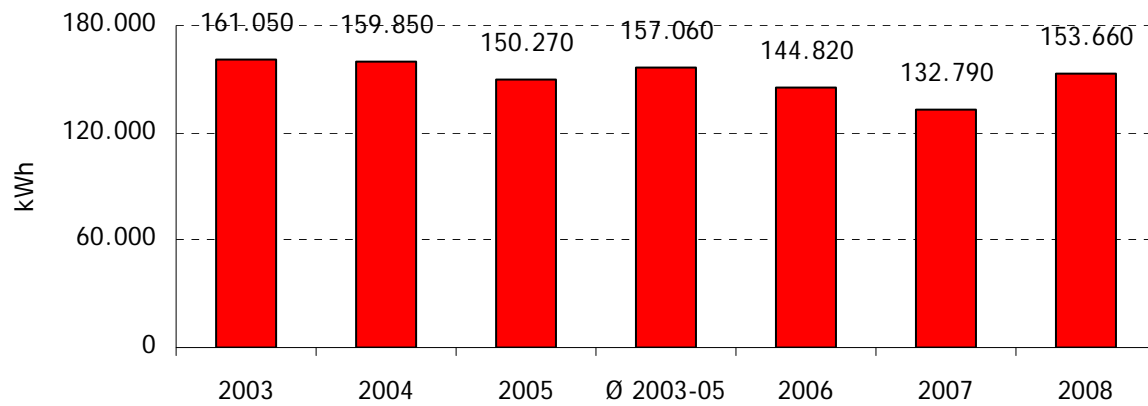


Stromverbrauch

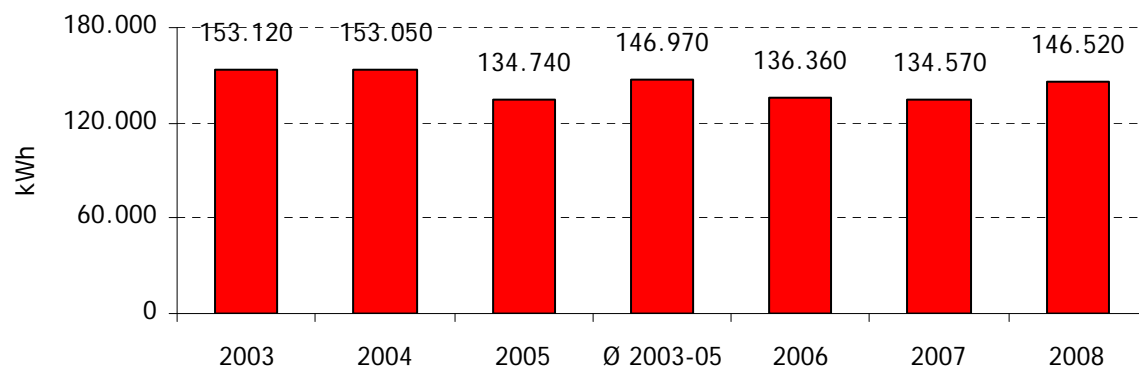


11 Bürgerhaus

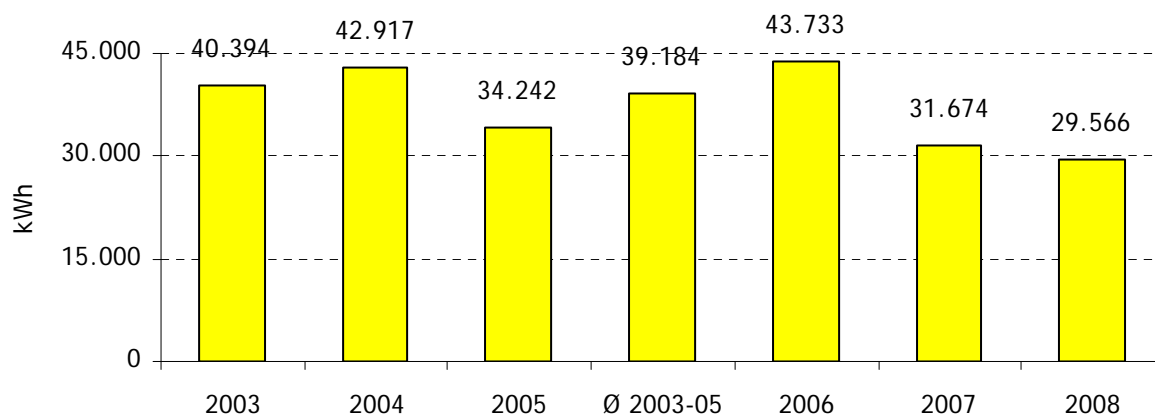
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

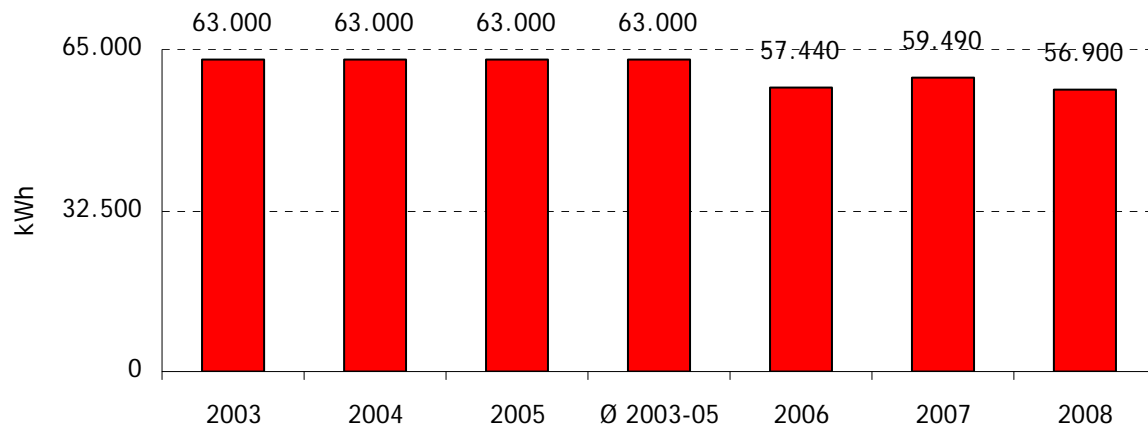


Stromverbrauch

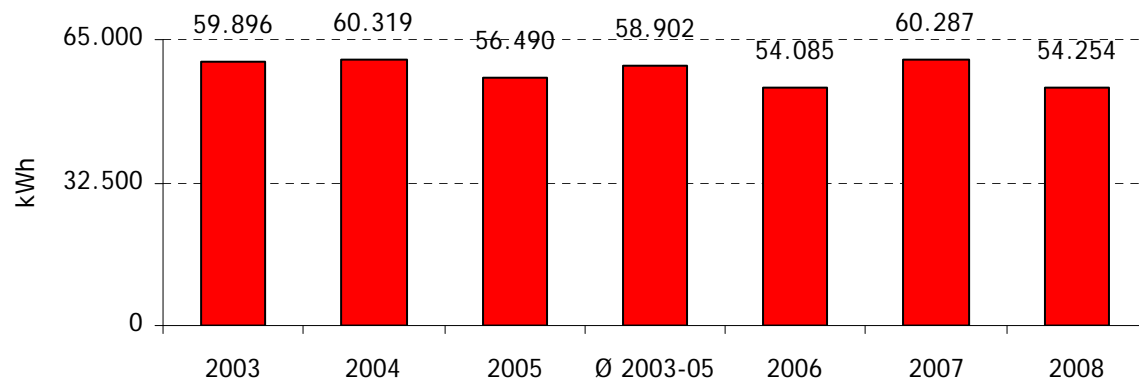


12 FF Sand

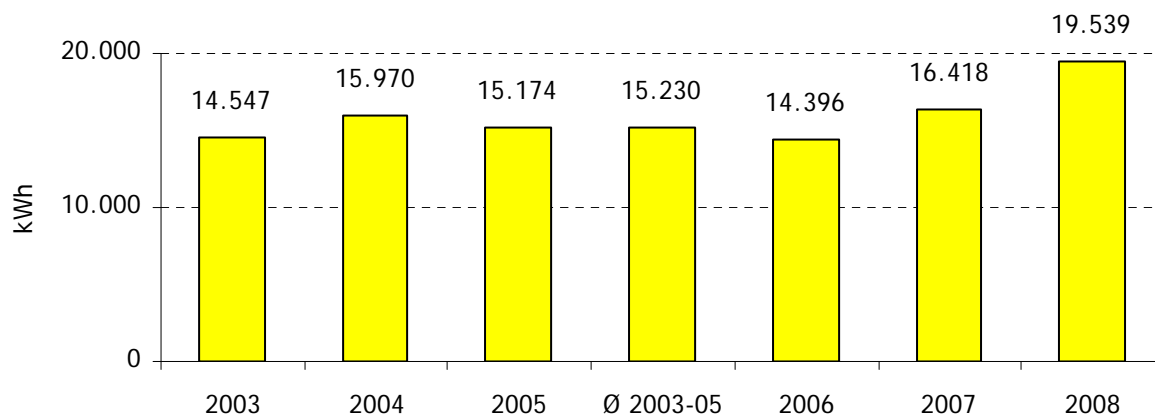
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

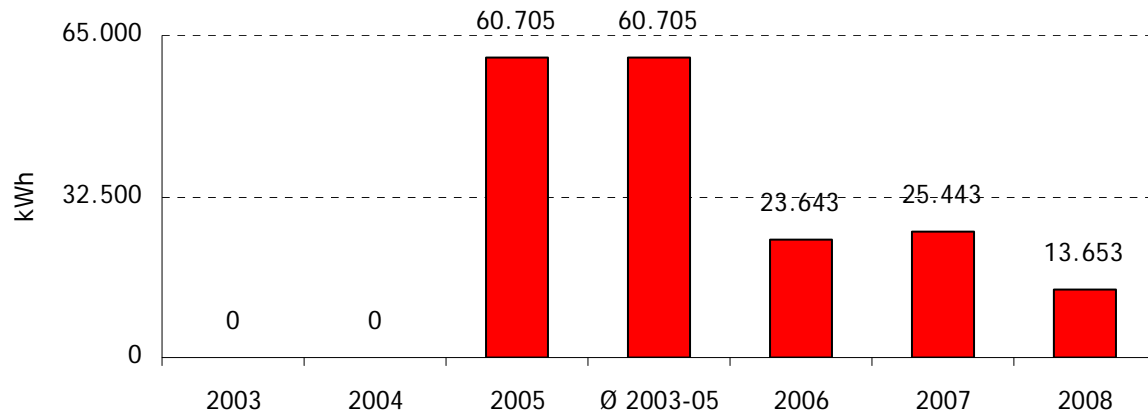


Stromverbrauch

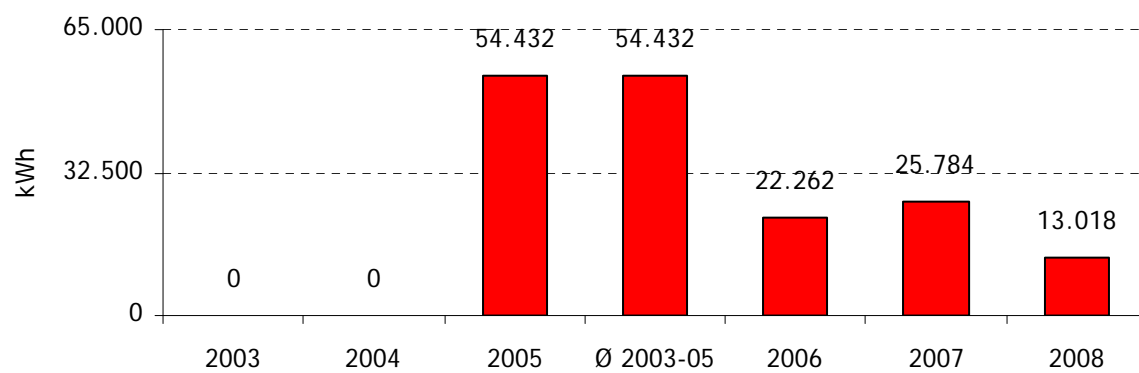


13 Musikpavillon

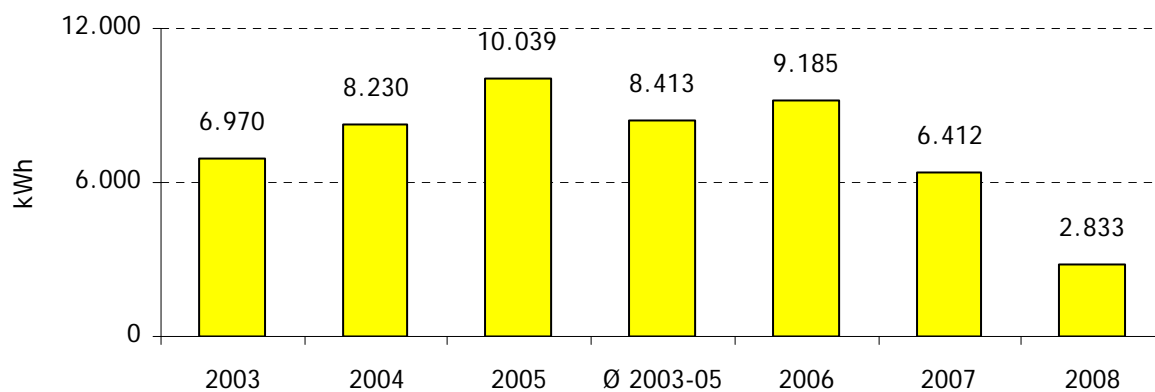
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

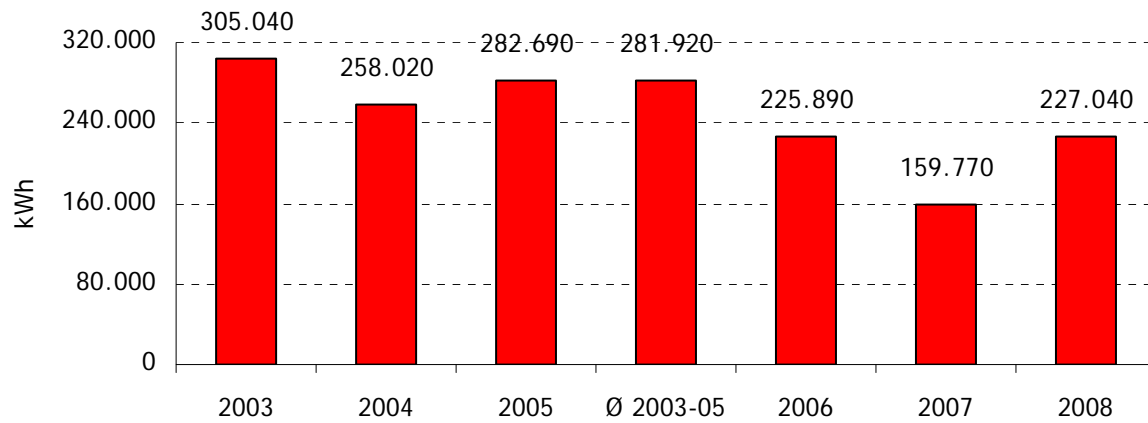


Stromverbrauch

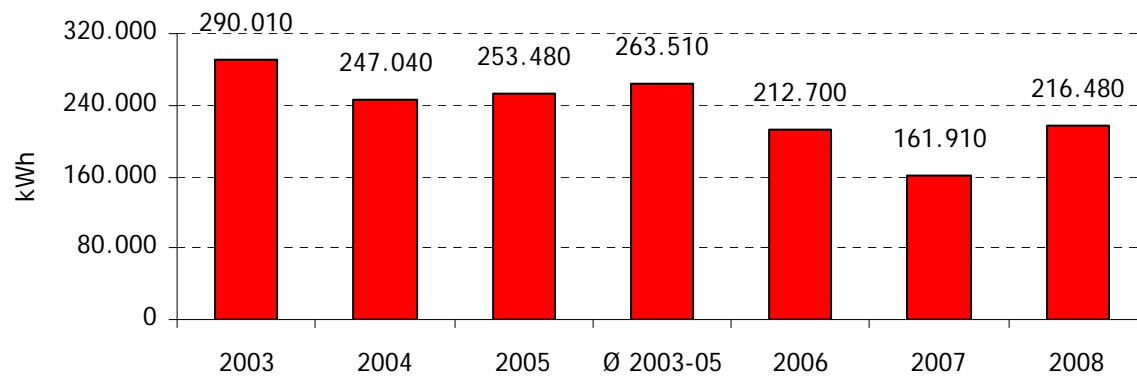


14 Mittelschule

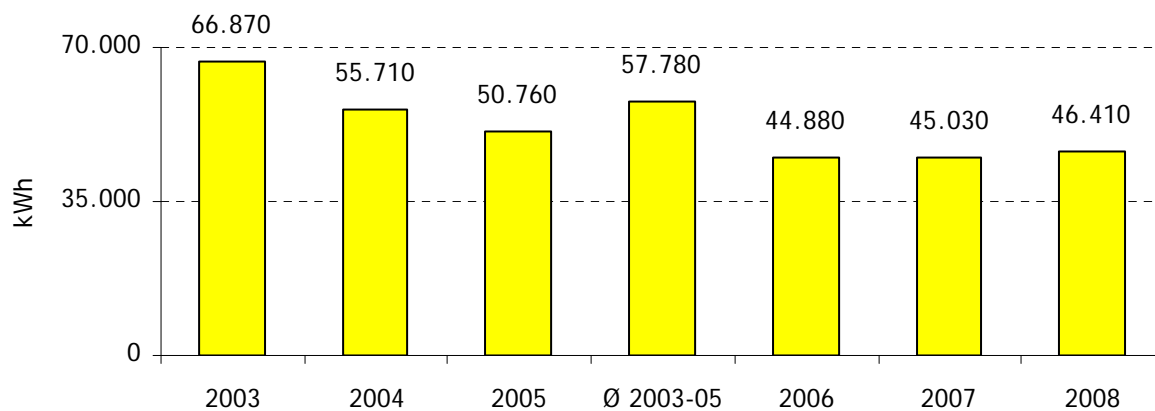
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

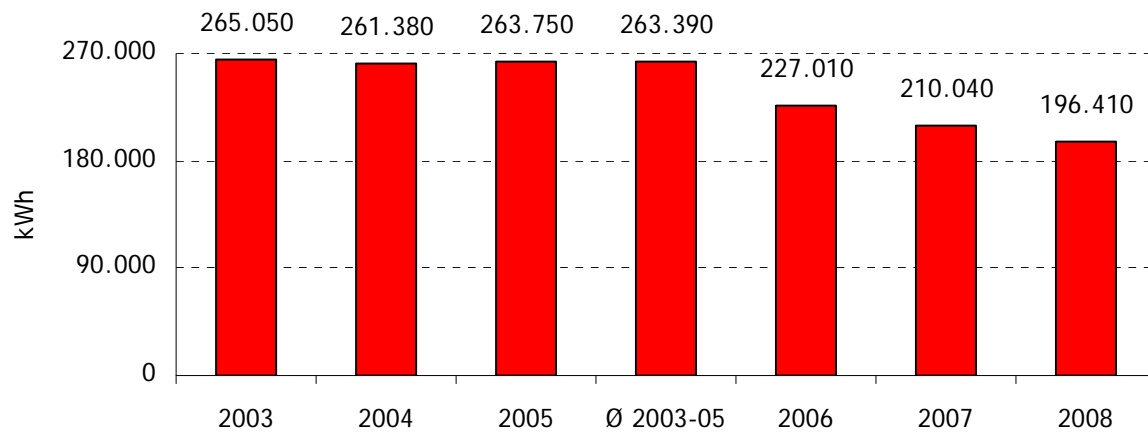


Stromverbrauch

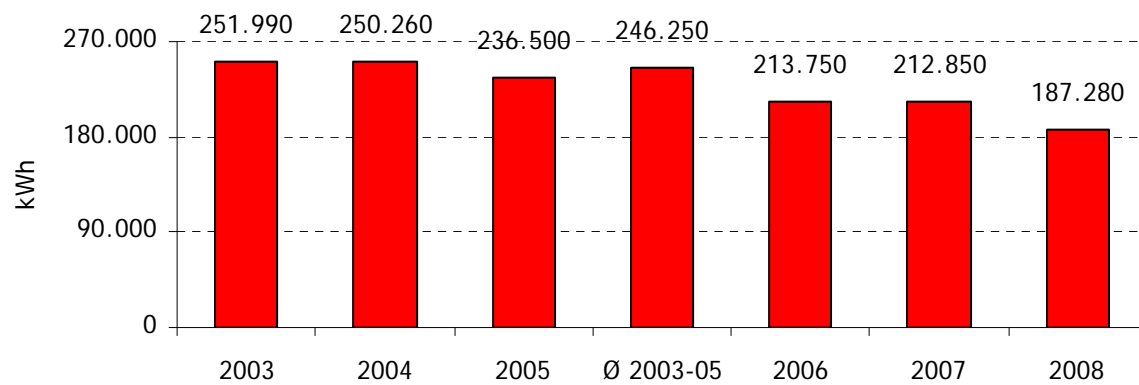


15 Grund-/Musikschule

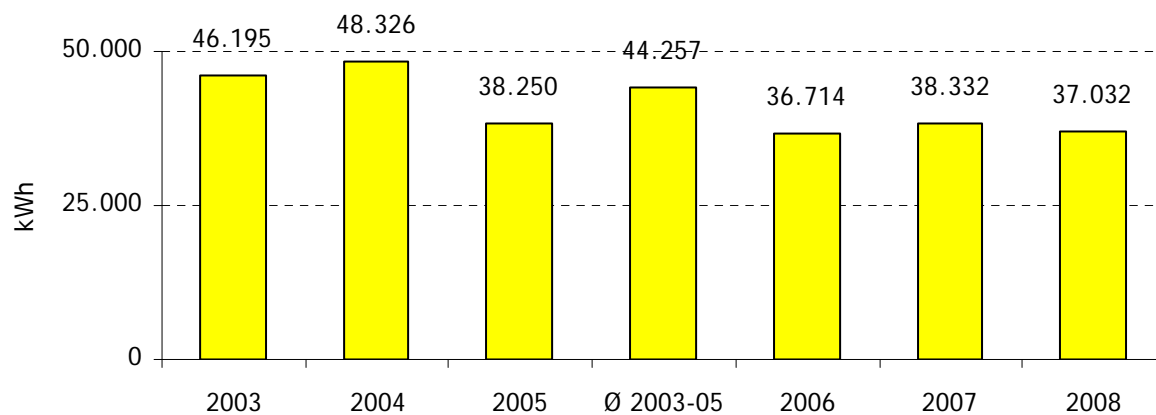
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

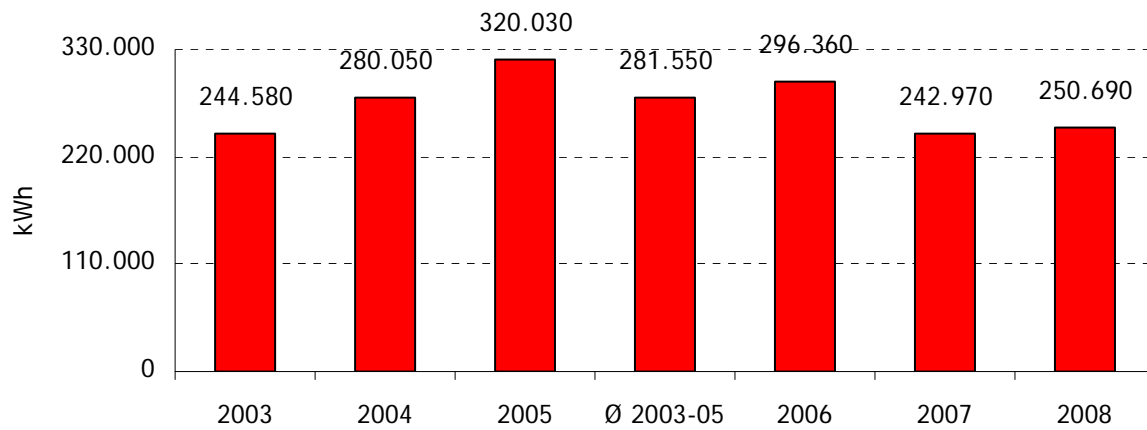


Stromverbrauch

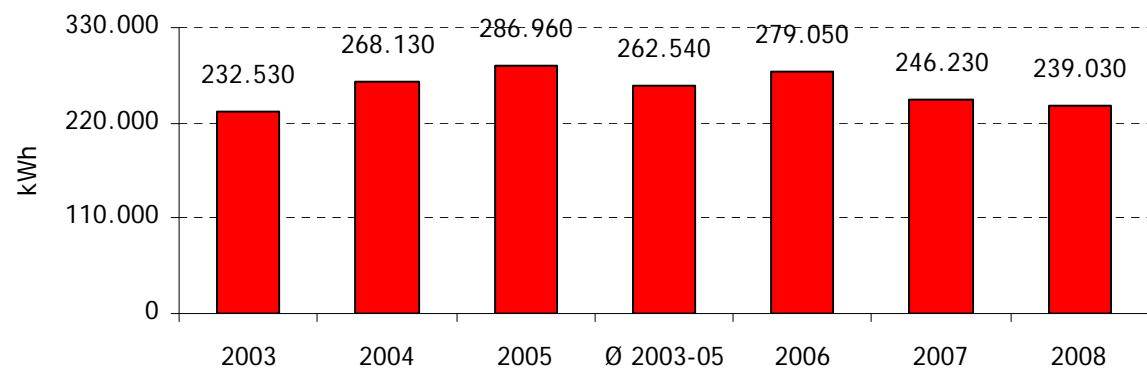


16 Tennis-/Sporthalle

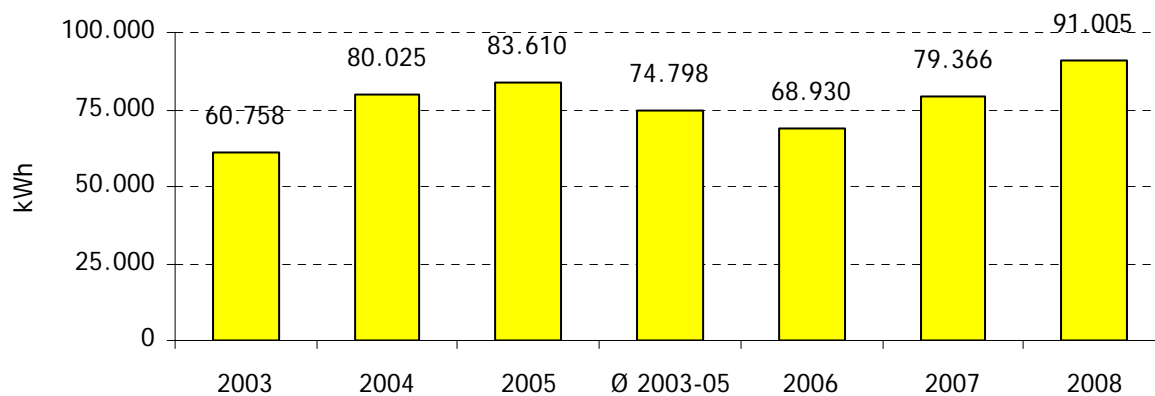
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

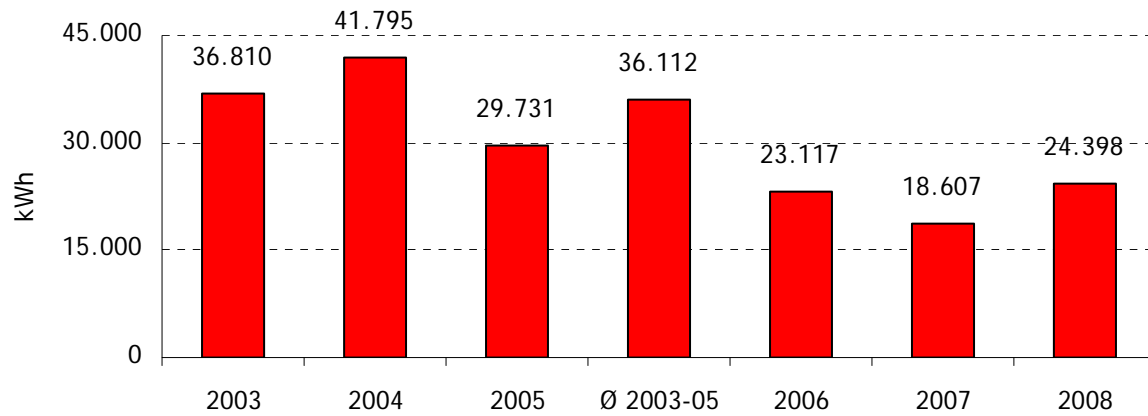


Stromverbrauch

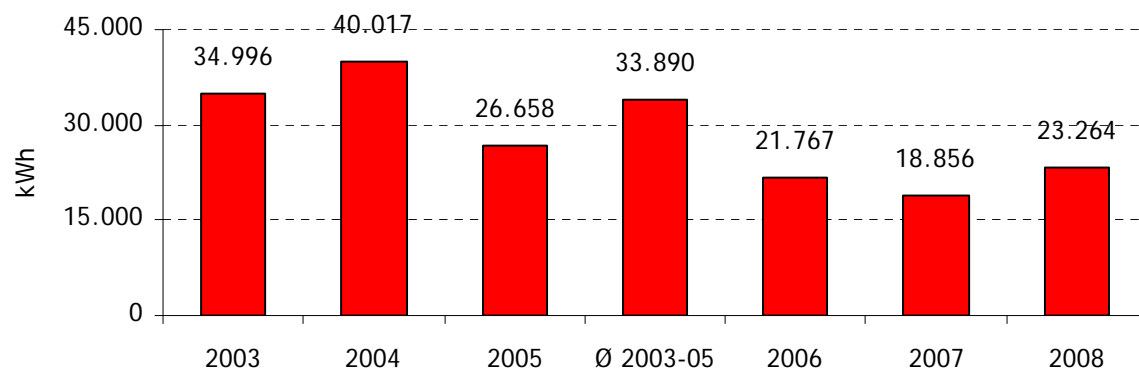


17 Sportplatz Sand

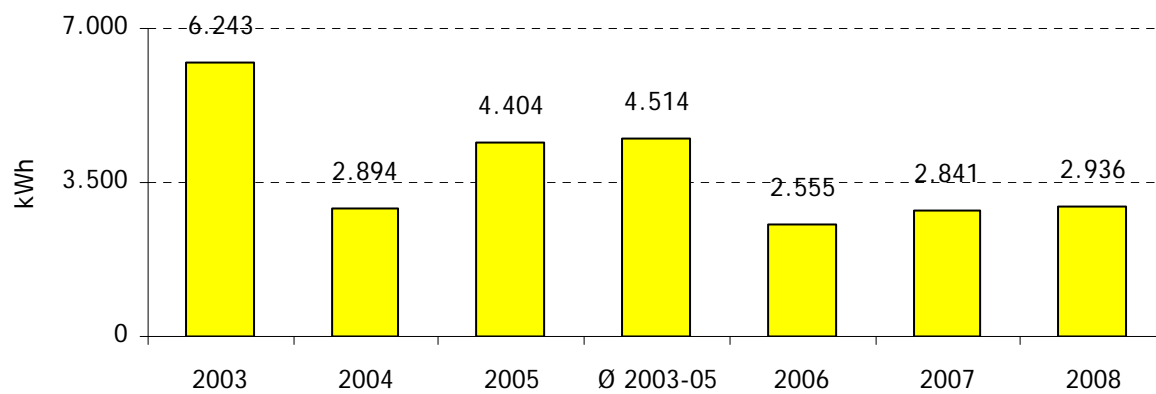
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)

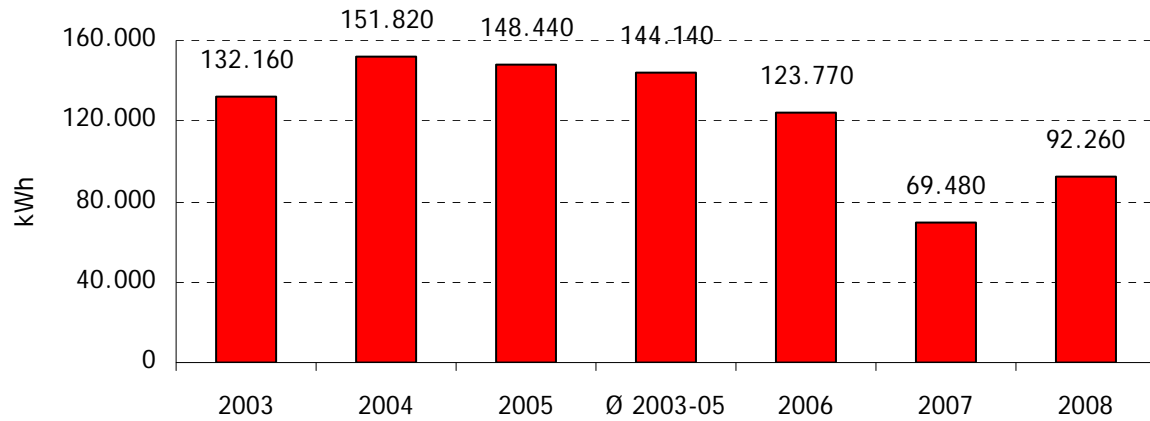


Stromverbrauch

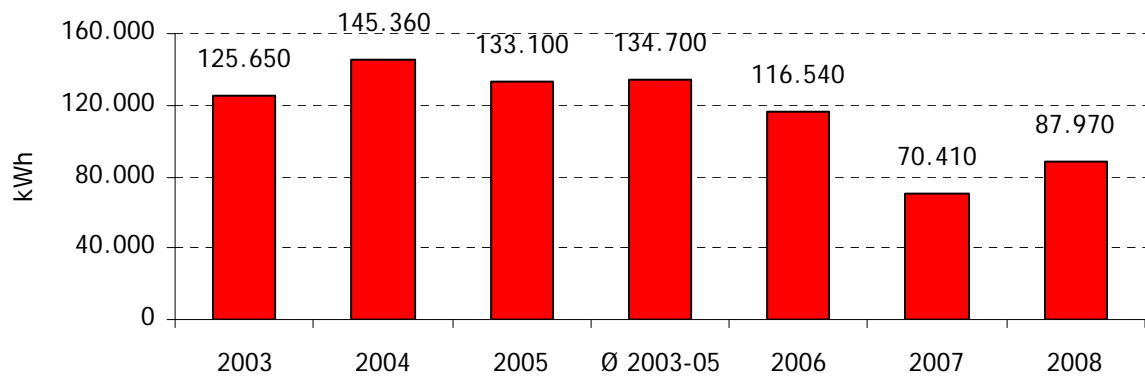


18 Bauhof

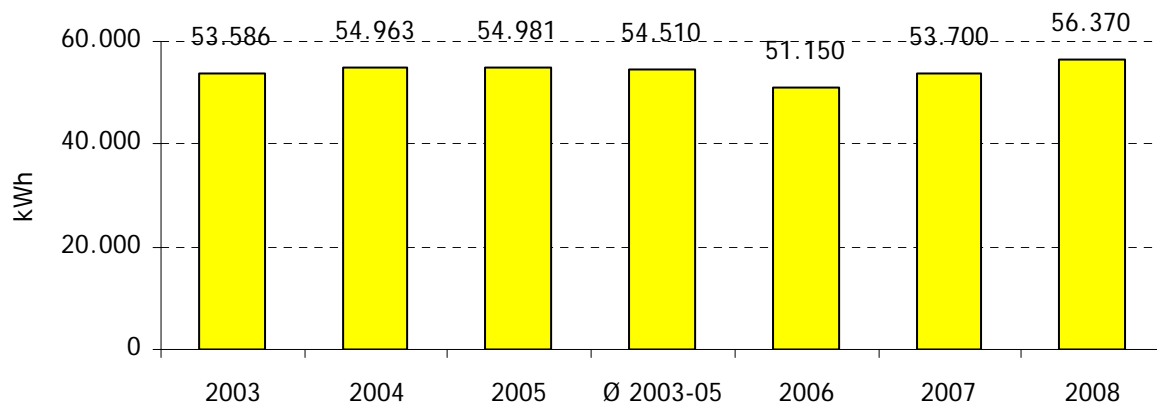
Wärmeverbrauch (real)



Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)



Stromverbrauch



3 Zusammenfassung und Ausblick

Das KomEM-Projekt bleibt erfolgreich. Nach 2006 und 2007 konnte auch in 2008 die Energieeffizienz in vielen der 18 Liegenschaften nicht nur beibehalten sondern auch weiter verbessert werden. Der Wärmeverbrauch an Heizöl und Erdgas konnte gegenüber dem Referenzverbrauch um 18,6% und der Stromverbrauch um 3,7% reduziert werden - und es wurden 112.000 kg CO₂ weniger emittiert!

Dass das Ergebnis von 2007 nicht wiederholt werden konnte, hat einen wesentlichen Grund: Durch den Umbau des Heizraums der Mittelschule zu einer von mehreren Fernwärmestationen übernahm ab September der Kessel neben der Versorgung der Mittelschule auch noch die Versorgung der Nahwärmeleitungen bis zum Pfarrheim und zur Grundschule und die Versorgung der beiden Gebäude - und das vor allem bei der Mittelschule über Wochen im sog. Handbetrieb. Die Regelung der beiden Heizkreise war einfach außer Betrieb genommen und trotz mehrfacher Mahnungen erst Ende November wieder „angeklemmt“ worden. Dadurch war die Mittelschule wie früher durchgehend überheizt. Hinzu kamen die erheblichen Zusatzwärmeverluste durch die ungedämmten Leitungen und die Nahwärmeleitung an sich. Seit Januar 2009 sind nun Gaszähler und Anlagen endlich auf die Taufer GmbH übergegangen, die statt der SELGAS mit Erdgas nun die Versorgung mit Wärme und damit auch die Abrechnung übernommen hat.

Wäre der Umbau termingerecht, planmäßig und technisch einwandfrei verlaufen, hätte der Wärme- und Stromverbrauch von 2008 dem von 2007 entsprochen - trotz einiger nutzerabhängigen Erweiterungen wie z.B. dem zusätzlichen Luftheizgerät im Bauhof.

Negativ festzuhalten ist, dass das Projekt bei den Verantwortlichen in der Gemeinde offensichtlich nicht von Interesse ist. Es gab von dort keinerlei Initiative, Rückkopplung oder Information über Planungen, die das KomEM betrafen. Weder wurde ein Energiebericht den Gremien vorgestellt noch die Öffentlichkeit z.B. über das Tauferer Bötli informiert. Das war und ist weder für H&N noch für E&B besonders motivierend (gewesen).

Feste Einrichtung „Energiemanagement“

Auch ist völlig unklar, ob und wenn ja wie das Projekt nun nach Abschluss der drei Vertragsjahre für H&N weitergeht. Die Erfahrung aus anderen Gemeinden zeigt, dass alle im KomEM erzielten Einsparungen zum großen Teil wieder „dahin“ sind, sobald sich niemand mehr darum kümmert - und für die Objektverantwortlichen kein Ansprechpartner mehr da ist. Es wird der Gemeinde Sand deshalb vorgeschlagen, aus diesem Projekt eine feste Institution „Energiemanagement“ zu machen - mit Hansjörg Niederkofler als Verantwortlichem und einem Zeitbudget von 1 Tag pro Woche. Diese Personalkosten werden durch die dann konstant hohen Einsparungen mehr als finanziert. Auch viele künftig notwendige kleine Eingriffe können durch ihn statt durch extra zu bezahlende Externe durchgeführt oder zumindest kostensparend zielgerichtet vorbereitet werden. Die Aufgaben umfassen u.a.:

- weitere Durchführung der monatlichen Ablesungen (nur in 5 Liegenschaften durch ihn selbst) mit Eintragung in EasyWatt und Controlling der Werte
- Ölbestellungen
- jährliche Prüfung der Filter der Lüftungsanlagen und Ersatz bei Bedarf
- regelmäßige Überprüfung (und Anpassung) der Regelungseinstellungen
- regelmäßige Prüfung aller Anlagen auf Funktion (z.B. MAG) und Reparaturbedürftigkeit
- Absenkung bzw. Abschaltung der Anlagen in den Ferien
- Abschalten bzw. Ladezeitenreduzierung der Warmwasserbereitung im Sommer

Notwendige Investitionen in die Zukunft

Wärmeschutz in Liegenschaften:

Die Beheizung auf eine ausreichende Raumtemperatur von 20°C ist im Kindergarten/GS Ahornach immer noch nicht möglich. Hier sind Investitionen in einen verbesserten Wärmeschutz ebenso unumgänglich wie in der GS Rein!

Regelungen:

Spürbare Einsparungen bei der Feuerwehr Mühlen, im Bürgerhaus, in der Sporthalle und in der Grundschule Sand sind erst dann möglich, wenn die dafür erforderlichen Investitionen in Regelungstechnik (aber auch Pumpen und Mischer bis hin zu Thermostatventilen) getätigt werden!

Solange dies nicht umgesetzt wird, sollte übergangsweise (wie bereits in 2008 sehr erfolgreich für 2 Monate in der Grundschule Sand eingesetzt), neben der Feuerwehr Mühlen (im Herbst 2008 eingebaut) auch die Heizungsanlage im Bürgerhaus einen Außenfühler bekommen, der ab 15°C Außentemperatur die Heizungsanlage automatisch abschaltet, wobei dann die Warmwasserbereitung auf elektrische Beheizung „umspringen“ muss.

Die Gemeinde plant einige Neubauten (Hallenbad, FF Sand, Musikpavillon, ...). Dabei werden für die Heizungsanlagen auch Regelungen ausgeschrieben. Es wird nach wie vor empfohlen, ein einheitliches, einfaches, zukunftsoffenes, herstellerunabhängiges und preisgünstiges System in diesen Gebäuden sowie nach und nach in den bestehenden Liegenschaften (s.o.) einzubauen bzw. nachzurüsten. Es wurden deshalb bereits intensive Gespräche mit den entsprechenden Firmen geführt.

Heizungsanlagen:

Es wurde bereits Mitte 2008, unterstrichen durch eine Wirtschaftlichkeitsrechnung, dringend empfohlen, die beiden Liegenschaften Kiga/GS Ahornach und Kiga/GS Rein von Heizöl (durchschnittliche Brennstoffkosten 2008 von 11,56 Ct/kWh auf Pellets (3,9 Ct/kWh) umzustellen. Dies spart trotz vergleichsweise hoher Investitionen erhebliche Energiekosten und CO₂ - und ist eine höchst wirtschaftliche Maßnahme.

Im Kiga Sand ist nach wie vor die Kesselregelung in Bezug auf die Nachtabenkung defekt. Dies ist ebenso noch zu verbessern wie die (nicht bedarfsgerechte) Regelung der Lüftungsanlage in der Sporthalle.