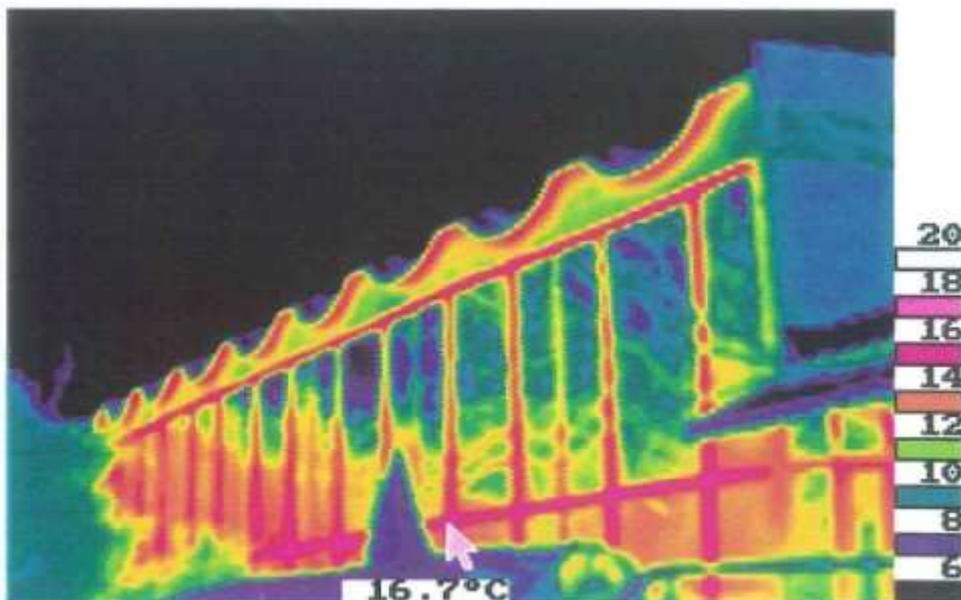


Energiebericht 2007 der Stadt Kerpen



Thermographie Hallenbad Kerpen

Inhaltsverzeichnis:

1. Vorwort
2. Grundlagen
 - 2.1. Spezifische Kennwerte
 - 2.2. Witterungsbereinigung
3. Energieverbrauch aller städtischen Liegenschaften
 - 3.1. Erdgas
 - 3.2. Heizöl
 - 3.3. Wärmestrom
 - 3.4. Strom
 - 3.5. Wasser
 - 3.6. Aufteilung nach Verbrauchergruppen
 - 3.6.1. Heizenergie nach Verbrauchergruppen
 - 3.6.2. Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen
 - 3.6.3. Wasserverbrauch nach Verbrauchergruppen
4. Verbrauchsvergleich Objekte gleicher Nutzung
 - 4.1. Bäder
 - 4.2. Straßenbeleuchtung
 - 4.3. Grundschulen
 - 4.4. Hauptschulen
5. Einzelobjekte
 - 5.1. Europaschule
 - 5.2. Schulzentrum Horrem Sindorf
 - 5.3. Rathaus
6. Zusammenfassung

Amt 24 Liegenschaften und Gebäudewirtschaft
Abteilung 24.3 Hochbau
Claus-Dieter Faßbender

1. Vorwort

Der Energieverbrauch wird durch die Preisentwicklung der vergangenen Jahre und der klimatischen Auswirkungen von Energienutzung und –gewinnung immer mehr zu einer Herausforderung aller Energieverbraucher. Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist jeder Verbraucher in der Pflicht (über gesetzliche Pflichten hinaus) hier tätig zu werden.

Eine Kommune hat darüber hinaus für seine Bürger auch noch eine Vorbildfunktion.

Für einen abgestimmten und effektiven Maßnahmenkatalog zur Energieeinsparung und Ressourcenschonung ist vorab der Status Quo zu bestimmen. Diese Basis soll dieser Energiebericht bieten.

2. Grundlagen

2.1. Spezifische Kennwerte

Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu ermöglichen wird Heizenergie immer in kWh angegeben.

So wird ein direkter Vergleich der Preise und der Verbrauchsdaten der verschiedenen Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Flüssiggas, Heizstrom und Holz ermöglicht.

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert H_i (Energieinhalt)
Leichtes Heizöl EL	[l]	10 kWh/l
Schweres Heizöl	[kg]	10,9 kWh/kg
Erdgas H	[m ³] [kWh (H_s)] ²⁾	ca. 10 kWh/m ³ n ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Erdgas L	[m ³] [kWh (H_s)] ²⁾	ca. 9 kWh/m ³ n ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Stadtgas	[m ³] [kWh (H_s)] ²⁾	ca. 4,5 kWh/m ³ n ¹⁾ ca. 0,9 kWh/kWh (H_s) ^{1,2)}
Flüssiggas	[kg]	ca. 13,0 kWh/kg ¹⁾
Koks	[kg]	ca. 8,0 kWh/kg ¹⁾
Braunkohle	[kg]	ca. 5,5 kWh/kg ¹⁾
Holz (lufttrocken)	[kg]	ca. 4,1 kWh/kg ³⁾
Holzpellets	[kg]	ca. 5,0 kWh/kg
Holzhackschnittel	SRm ⁴⁾	ca. 650 kWh/SRm ^{1,3,4)}

¹⁾ Die genauen Werte sind beim Lieferanten einzuholen.

²⁾ H_s : Brennwert (oberer Heizwert)

³⁾ abhängig von Holzart und Feuchtegehalt

⁴⁾ SRm: Schüttraummeter

Tabelle 1: Heizwert der verschiedenen Energieträger in kWh

Auszug aus (Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Nichtwohngebäudebestand sowie Vergleichswerte für Nichtwohngebäude) Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Der Jahresverbrauch eines Gebäudes wird durch die beheizte Nettogeschoßfläche (NGF) geteilt wodurch sich der spezifische Heizenergieverbrauch ergibt (kWh/m²a). Analog dazu verfährt man mit dem Stromverbrauch und dem Wasserverbrauch, wobei beim spezifischen Kennwert Wasser in Liter angegeben wird.

Dieser Wert bietet einen Anhaltspunkt für die energetische Qualität eines Gebäudes oder das Nutzerverhalten da für nahezu alle Gebäudenutzungen Vergleichswerte vorliegen. Unter anderem bietet hier die VDI 3807 Mittelwerte die bundesweit ermittelt wurden. Die Richtwerte repräsentieren das arithmetische Mittel des besten Viertels der ausgewerteten Gebäude.

**Heizenergieverbrauchskennwerte von Schulen in kWh / (m²a)
nach VDI 3807**

Gebäude	Heizenergieverbrauchskennwert	
	Richtwert [kWh / (m ² a)]	Mittelwert [kWh / (m ² a)]
Grundschule	70	140
Grundschule/Hauptschule	75	110
Gymnasium	65	80
Berufsschule	30	90
Fortbildungs- und Weiterbildungsstätten	96	312

Tabelle 2: Auszug VDI 3807 Verbrauchskennwerte Schulen

**Heizenergieverbrauchskennwerte von Verwaltungsgebäuden
nach VDI 3807**

Gebäude	Heizenergieverbrauchskennwert	
	Richtwert [kWh / (m ² a)]	Mittelwert [kWh / (m ² a)]
Oberste Bundes- und Landesbehörden, Parlamente	75	105
Ämtergebäude	20	125
Rathäuser	50	145
Arbeitsämter	55	85
Finanzämter	75	125
Polizeistationen	85	130

Tabelle 3: Auszug VDI 3807 Verbrauchskennwerte Verwaltungsgebäude

**Heizenergieverbrauchskennwerte von Bädern, bezogen auf die Beckenoberfläche in kWh / m²a
nach VDI 3807**

Gebäude	Heizenergieverbrauchskennwert	
	Richtwert [kWh / (m ² a)]	Mittelwert [kWh / (m ² a)]
Hallenbäder bis 250 m ² Beckenoberfläche	2045	3820
Hallenbäder von 251 bis 500 m ² Beckenoberfläche	1965	3075
Hallenbäder über 500 m ² Beckenoberfläche	1480	3460
Hallenfreibäder	525	1285
Freibäder mit Wassererwärmungsanlagen	105	280
Freizeitbäder	950	5310

Tabelle 4: Auszug VDI 3807 Verbrauchskennwerte Schwimmbäder

Lfd.Nr.	Ziffer BWZK	Gebäudetyp	Vergleichswerte	Vergleichswerte
			Heizenergie	Strom
			[kWh/(m ² _{NGF} a)]	[kWh/(m ² _{NGF} a)]
19	2000	Gebäude für wissenschaftliche Lehre	145	75
20	2100	Hörsaalgebäude	120	60
21	2200	Institutsgebäude für Lehre und Forschung bis 3.500 m ² _{NGF}	160	75
22	2200	Institutsgebäude für Lehre und Forschung größer 3.500 m ² _{NGF}	140	80
23	2210	Institutsgebäude I ¹⁾ bis 3.500 m ² _{NGF}	135	50
24	2210	Institutsgebäude I ¹⁾ größer 3.500 m ² _{NGF}	120	50
25	2220	Institutsgebäude II ¹⁾	145	70
26	2230	Institutsgebäude III ¹⁾	145	95
27	2240	Institutsgebäude IV ¹⁾	260	115
28	2250	Institutsgebäude V ¹⁾	210	205
29	2300	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung ¹⁾	205	90
30	2400	Fachhochschulen	115	40
31	3000	Gebäude des Gesundheitswesens	325	155
32	3200	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutkranke (Bezugsgröße ist die Bettenzahl)	17.000	7.000
33	4000	Schulen bis 3.500 m ² _{NGF}	155	15
34	4000	Schulen über 3.500 m ² _{NGF}	125	20
35	4100	Allgemeinbildende Schulen bis 3.500 m ² _{NGF}	155	15
36	4100	Allgemeinbildende Schulen über 3.500 m ² _{NGF}	125	15
37	4110	Grundschulen bis 3.500 m ² _{NGF}	155	15
38	4110	Grundschulen über 3.500 m ² _{NGF}	140	15

Tabelle 5: Auszug aus(Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Nichtwohngebäudebestand sowie Vergleichswerte für Nichtwohngebäude). Dient hier nur zur Komplettierung da Werte nur für Erstellung des verbrauchsorientierten Energieausweises vorgesehen sind.

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

1	2	3	4	5
Lfd.Nr.	Ziffer BWZK	Gebäudetyp	Vergleichswerte Heizenergie [kWh/(m ² _{NGF} a)]	Vergleichswerte Strom [kWh/(m ² _{NGF} a)]
39	4120	Hauptschulen	145	15
40	4130	Realschulen	130	15
41	4140	Gymnasien	125	15
42	4150	Gesamtschulen	120	20
43	4200	Berufsbildende Schulen bis 3.500 m ² _{NGF}	135	20
44	4200	Berufsbildende Schulen über 3.500 m ² _{NGF}	115	25
45	4300	Sonderschulen	150	20
46	4400	Kindertagesstätten	160	25
47	4500	Weiterbildungseinrichtungen	130	30
48	5000	Sportbauten	160	40
49	5100	Hallen (ohne Schwimmhallen)	155	40
50	5200	Schwimmhallen	3500	1000
51	5300	Gebäude für Sportplatz- und Freibadeanlagen	180	45
52	5500	Freibadeanlagen	600	185
53	6000	Gemeinschaftsstätten bis 3.500 m ² _{NGF}	175	30
54	6000	Gemeinschaftsstätten über 3.500 m ² _{NGF}	134	30
55/56	6300	Gemeinschaftsunterkünfte	125	30
57	6400	Betreuungseinrichtungen	185	35

Tabelle 5: Auszug aus(Regeln für Energieverbrauchskennwerte im Nichtwohngebäudebestand sowie Vergleichswerte für Nichtwohngebäude).

Dient hier nur zur Komplettierung da Werte nur für Erstellung des Verbrauchsorientierten Energieausweises vorgesehen sind.

Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

Mit Hilfe dieser Kennwerte sind die einzelnen städtischen Gebäude in einem direkten aktuellen Vergleich mit dem bundesdeutschen Nichtwohngebäudebestand zu bewerten. Überdurchschnittlicher Verbrauch zeigt an in welchen Objekten die energetischen Schwachstellen zu suchen und zu beseitigen sind.

2.2. Witterungsbereinigung

Da der Heizenergieverbrauch vorrangig von der Witterung beeinflusst wird sind die Verbrauchsdaten für einen Vergleich mit Mittelwerten von diesem Witterungseinfluss zu bereinigen. Auch eine Auswertung der Verbräuche eines Objektes über mehrere Jahre hat nur dann eine Aussagekraft wenn der Witterungseinfluss heraus gerechnet wird.

Diese Bereinigung erfolgt mittels der Gradtagszahl.

Der Strom- und Wasserverbrauch wird in der Regel von der Witterung nicht oder nur in Einzelfällen beeinflusst. Eine generelle Witterungsbereinigung ist somit hier nicht erforderlich.

Die Gradtagszahl ist die Summe der Differenzen zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und den Tagesmitteln der Außentemperaturen über alle Heiztage, wobei die Außentemperatur von 15°C als Heizgrenztemperatur angesehen wird. Das heißt, man geht davon aus, dass ab einer Außentemperatur unter 15°C geheizt wird.

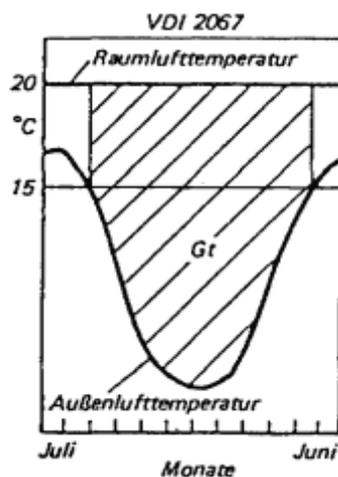


Bild 1: Graphische Darstellung Gradtagszahl (Quelle Recknagel)

Die Gradtagszahl der Heizperiode errechnet sich aus

$$G_t = z (20^\circ\text{C} - t_m)$$

Darin bedeuten:

G_t = Gradtagszahl in dK/a

z = Zahl der Heiztage in d/a

t_m = Tagesmittel der Außentemperatur eines Heiztages in °C

Das Tagesmittel der Außentemperatur wird aus drei täglich zu messenden Lufttemperaturen ermittelt, und zwar die Außenlufttemperaturen um 7:00, 14:00 und 21:00 Uhr.

$$t_m = \frac{t_7 + t_{14} + 2 \cdot t_{21}}{4}$$

Die so ermittelte Gradtagszahl eines Monats oder Jahres wird durch das langjährige Mittel (min. 25 Jahre) der monatlichen oder jährlichen Gradtagszahlen geteilt. So entsteht ein Korrekturfaktor mit dem der tatsächliche Verbrauch auf einen „Normmonat“ oder „Normjahr“ umgerechnet wird. Ein durch einen milden Winter verursachter geringer Energieverbrauch oder durch einen langen kalten Winter bedingten hoher Verbrauch wird von diesen Witterungseinflüssen befreit. Die dann vorliegenden „Verbräuche witterungsbereinigt“ lassen Rückschlüsse auf das Gebäude, Technik, Nutzung und durchgeführte Maßnahmen zu.

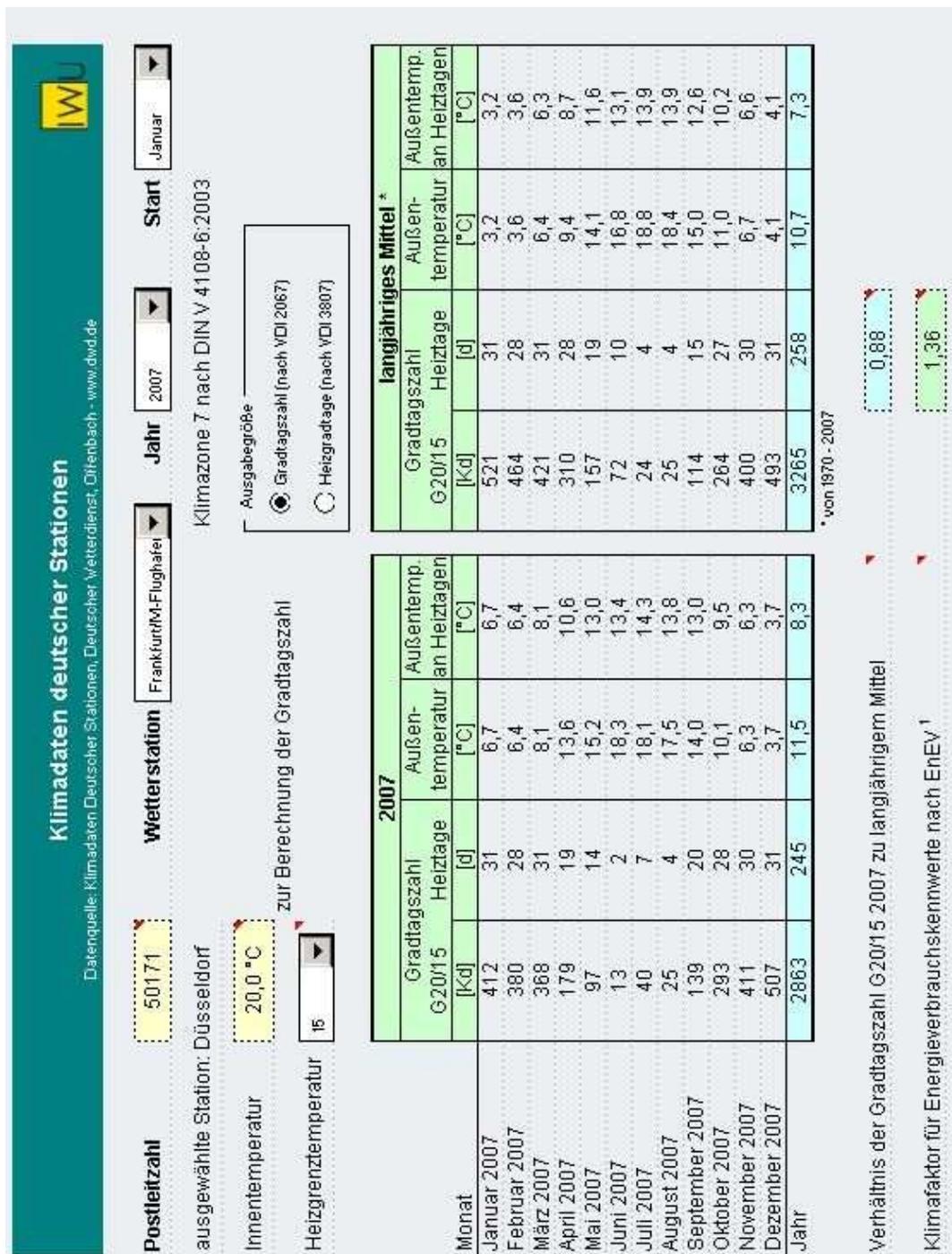


Bild 2: Gradtagszahlen 2007 für Kerpen (Quelle: IWU)

Wie aus Bild 2 ersichtlich war das Jahr 2007 mit einer Gradtagszahl von 2863 Kd gegenüber dem langjährigen Mittel mit 3265 Kd relativ mild. Die Heizenergieverbräuche 2007 werden

durch den Korrekturfaktor 0,88 geteilt. Damit ergibt sich der witterungsbereinigte Verbrauch. In dieser Größenordnung wäre der Verbrauch gewesen, wäre 2007 klimatisch im Normbereich gewesen. Die witterungsbereinigten Verbräuche werden für den direkten Vergleich in diesem Fall künstlich erhöht. Somit wird der witterungsbedingte Minderverbrauch ausgeglichen.

3. Energieverbrauch aller städtischen Liegenschaften

3.1 Erdgas

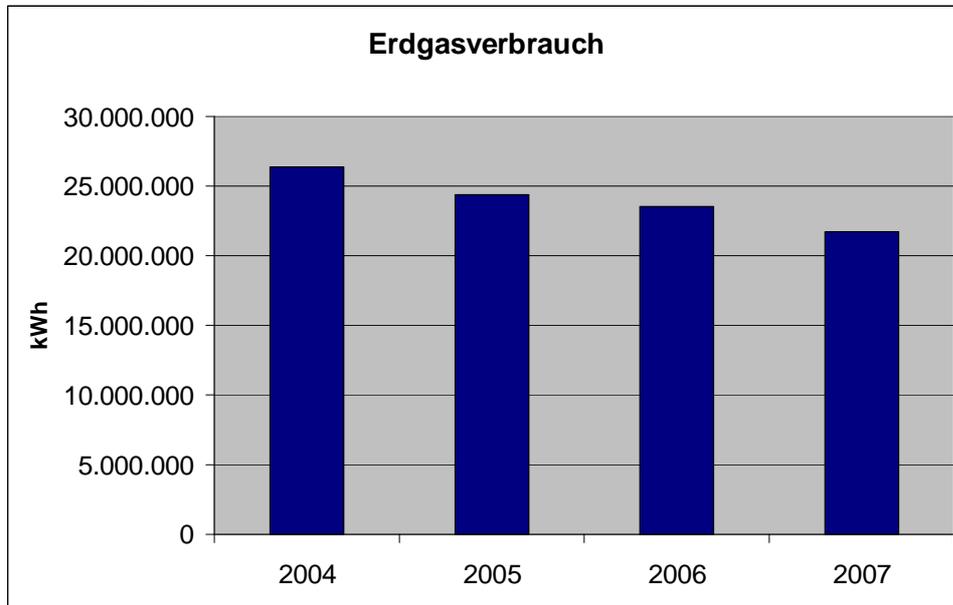


Bild 3: Tatsächlicher Erdgasverbrauch

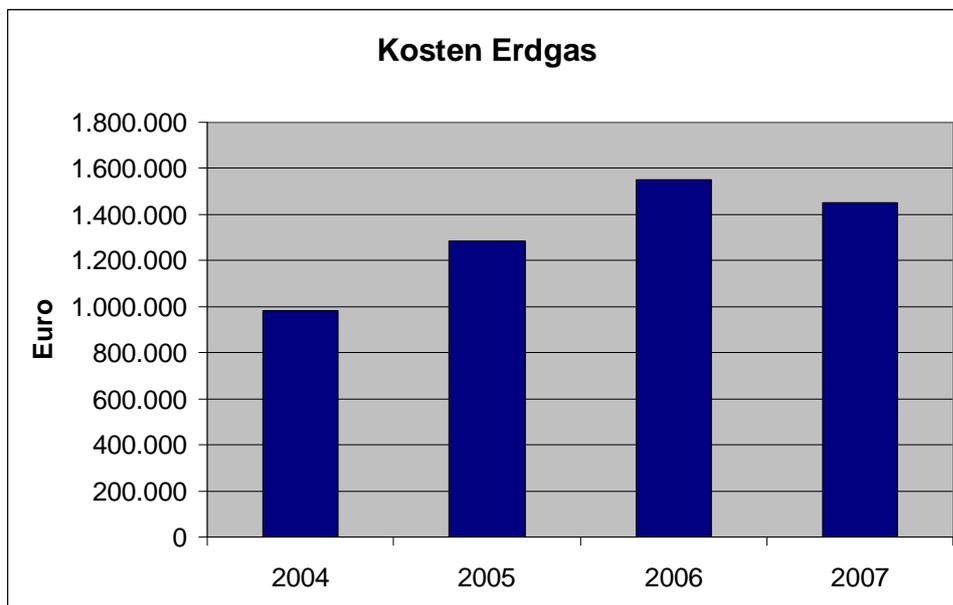


Bild 4: Kosten Erdgasverbrauch

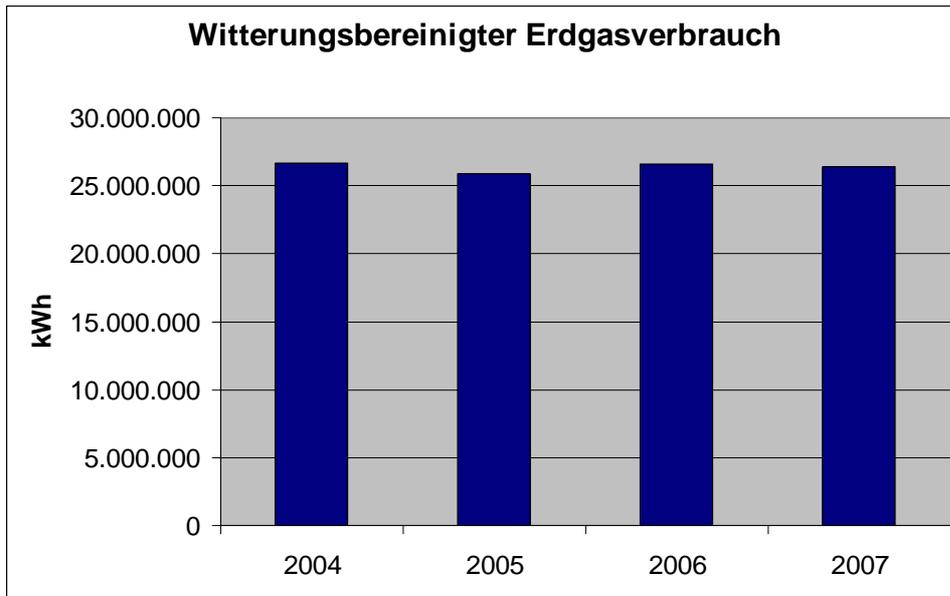


Bild 5: Witterungsbereinigter Erdgasverbrauch

Wie aus den vorangegangenen Diagrammen ersichtlich ist, ist der Erdgasverbrauch in den Jahren 2004 bis 2007 kontinuierlich gesunken, während die Kosten gestiegen sind. Der Minderverbrauch hat als Ursache die relativ milden und kurzen Winter des Betrachtungszeitraumes. Wird dieser Einfluss durch die Witterungsbereinigung eliminiert ergibt sich im Diagramm (Bild 5) ein recht konstanter Erdgasverbrauch.

3.2 Heizöl

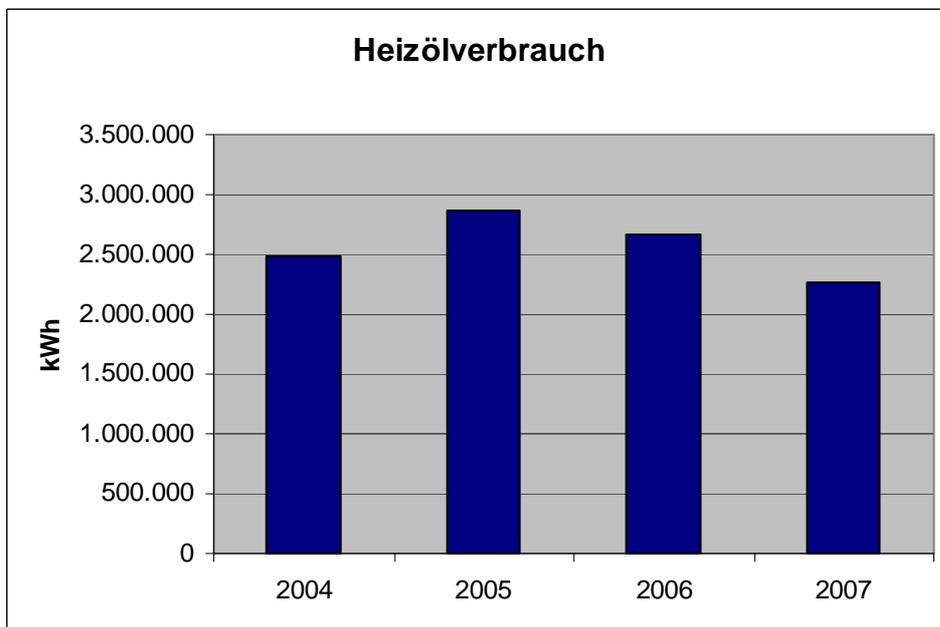


Bild 6: Heizölverbrauch

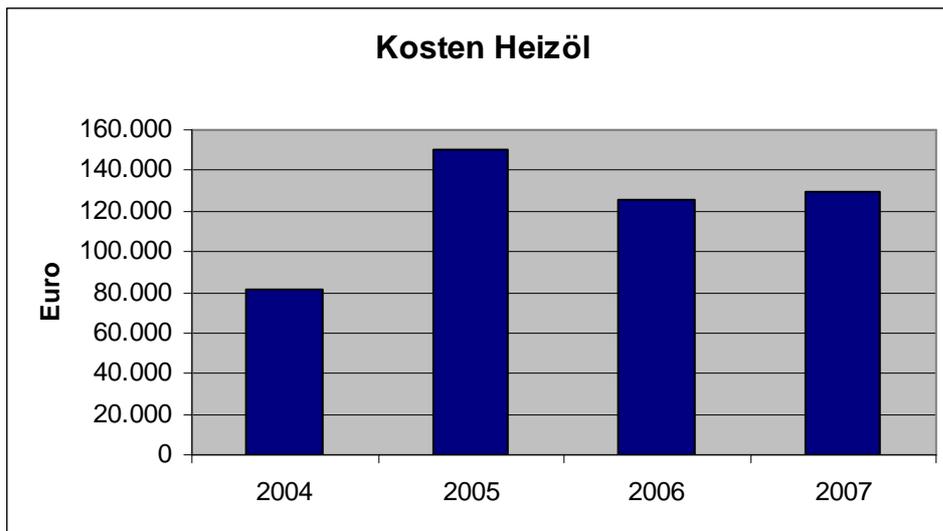


Bild 7: Kosten Heizöl

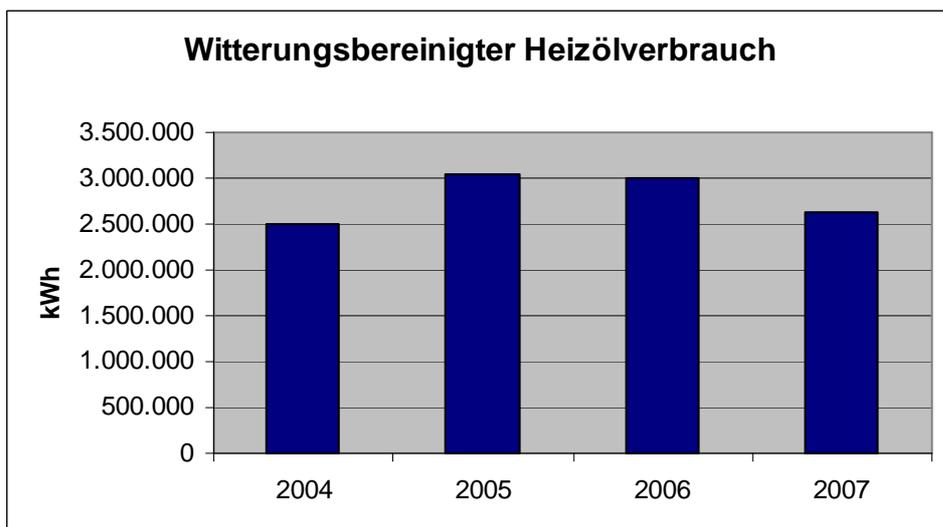


Bild 8: Witterungsbereinigter Heizölverbrauch

Eine exakte Auswertung der Heizölverbräuche ist nicht möglich da der aktuelle Füllstand der Tanks in der Regel nicht bekannt ist. Eine Zuordnung der getankten Heizölmenge zu einem Verbrauchszeitraum ist systembedingt ungenau. Somit ist bei Gebäuden die mit Heizöl beheizt werden eine langfristige Betrachtung erforderlich um Trends in der Verbrauchsentwicklung zu beobachten und zu werten.

3.3 Wärmestrom

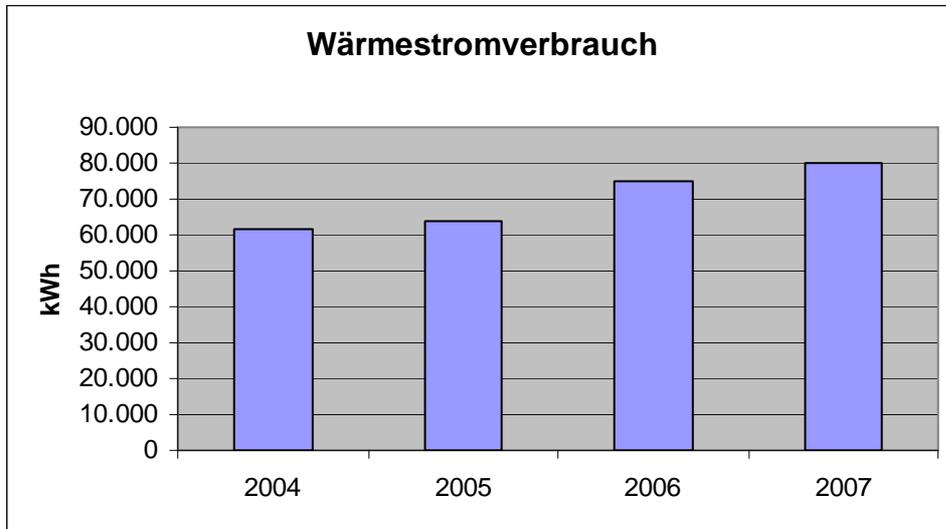


Bild 9: Wärmestromverbrauch

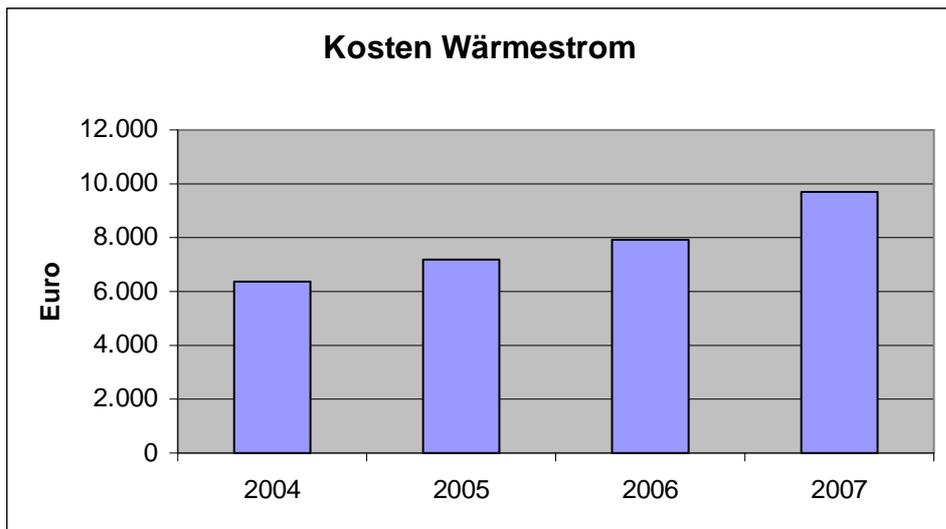


Bild 10: Kosten Wärmestrom

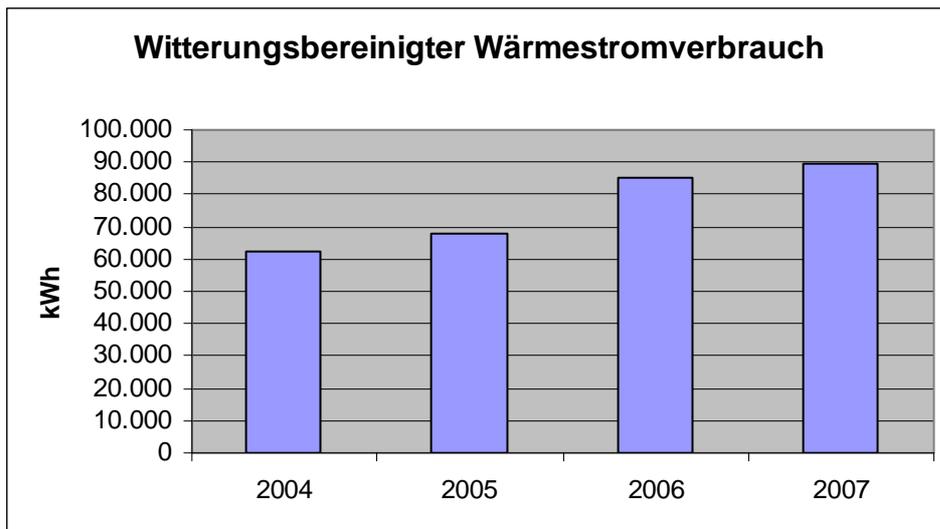


Bild 11: Witterungsbereinigter Wärmestromverbrauch

Insgesamt vier Gebäude werden mit Strom (oder mit Strom als Hilfsenergie) beheizt. Das Sportlerheim Buir und die Obdachlosenunterkunft Wolfsberg verfügen über „klassische“ Nachtspeicherheizungen, die Friedhofshalle Brügglen wird seit 2008 (vorher Nachtspeicher) mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe beheizt und die neue Turnhalle Buir mit einer Erdwärmepumpe ist seit August 2007 in Betrieb. Die elektrische Antriebsenergie der Wärmepumpen geht als Wärmestrom in die Verbrauchsberechnungen ein. Die der Umwelt entzogene Wärme ist kostenlos und wird nicht als Verbrauch erfasst.

Der größte Verbraucher mit ca. 50% am Gesamtverbrauch bei dem Wärmestrom ist die Obdachlosenunterkunft Wolfsberg. Durch einen technischen Defekt ist eine Regelung der Heizung nicht mehr möglich. Ein Austausch der Heizung durch Wärmepumpen ist in 2009 vorgesehen.

3.4 Strom

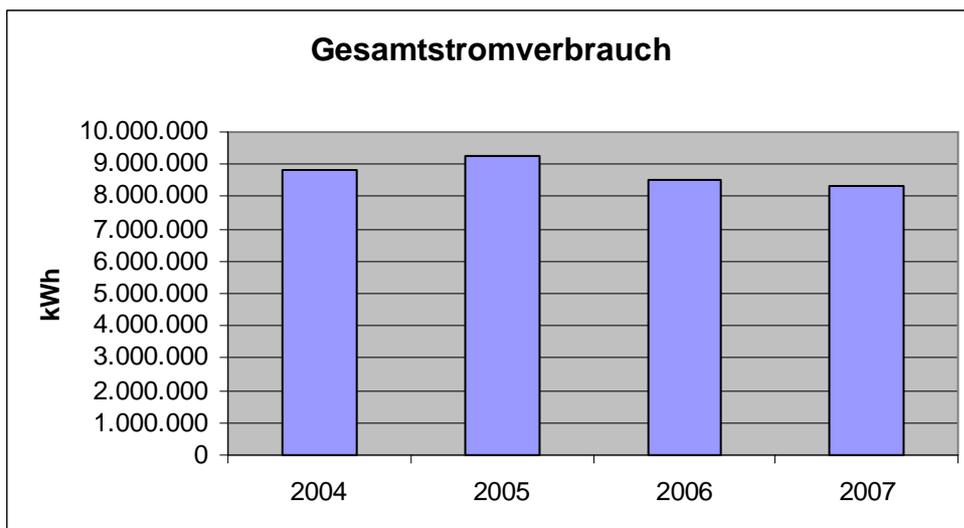


Bild 12: Stromverbrauch aller städtischen Liegenschaften

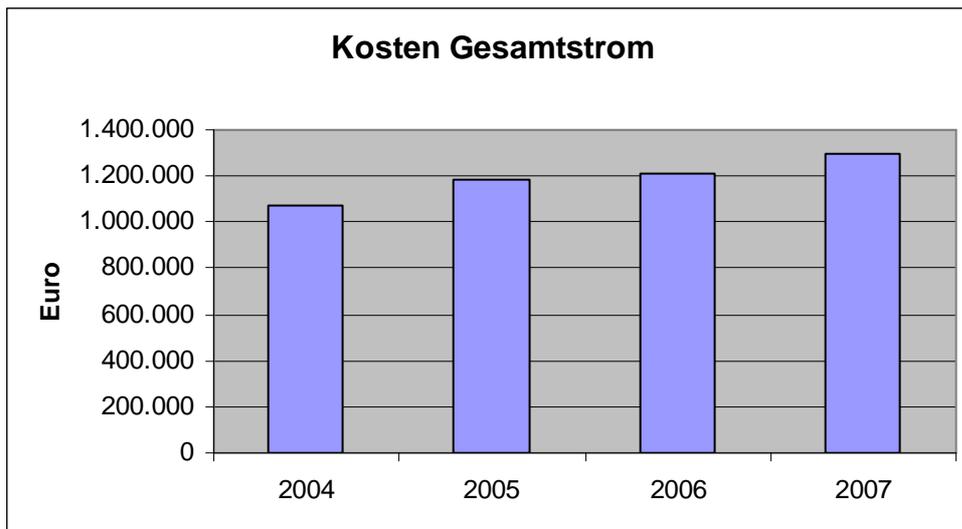


Bild 13: Gesamtkosten Stromverbrauch

Bei einem Vergleich der Bilder 12 und 13 ist erkennbar dass trotz gesunkenem Stromverbrauch die Kosten kontinuierlich angestiegen sind. Wenn es gelingt den Stromverbrauch weiter zu minimieren kann der zu erwartende weitere Anstieg der Strompreise zumindest abgedämpft werden.

3.5 Wasser

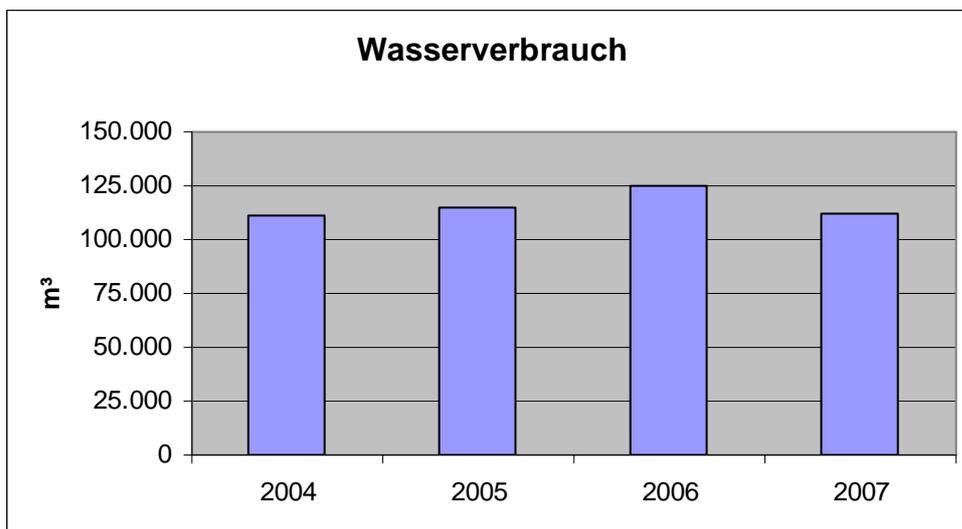


Bild 14: Wasserverbrauch

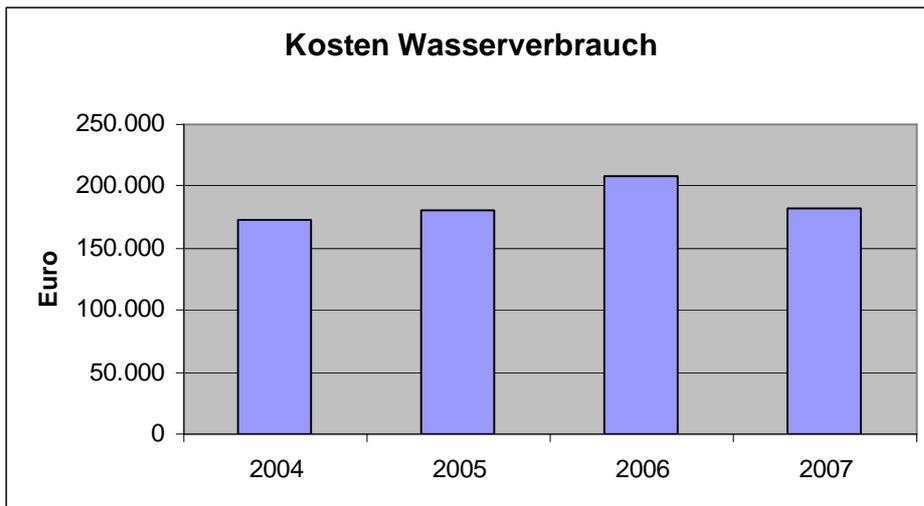


Bild 15: Kosten Wasserverbrauch

3.6 Aufteilung nach Verbrauchergruppen

Um eine bewertbare Feinstruktur der Energieverbräuche zu ermitteln werden die Verbräuche nach den verschiedenen Verbrauchergruppen aufgeteilt. Großverbraucher werden hier als eigenständiges Objekt aufgeführt. Da die Umbuchungen der Verbräuche von gemeinsam versorgten Objekten auf Einzelobjekte für 2007 noch nicht durchgängig durchgeführt wurde sind hier die Werte von 2006 heran gezogen worden. Eine Feinstruktur wäre sonst nicht exakt zu ermitteln.

3.6.1 Heizenergie nach Verbrauchergruppen

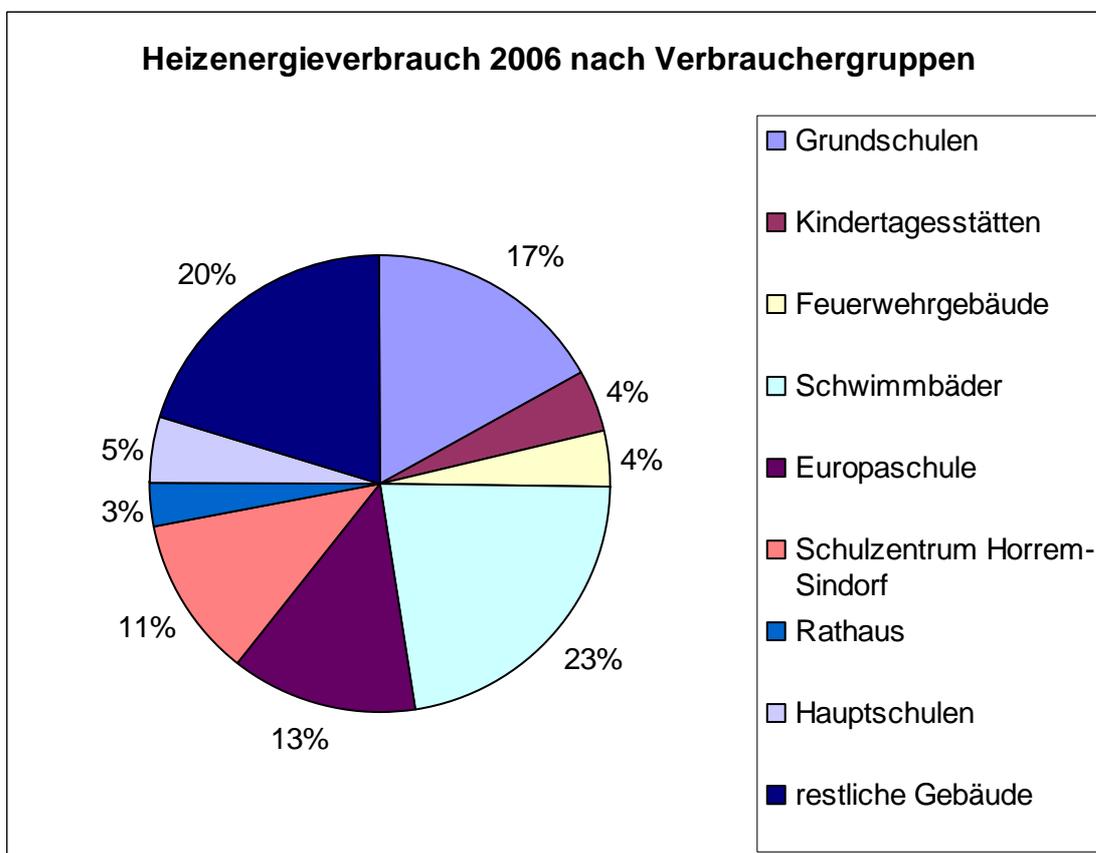


Bild 16: Aufteilung Heizenergieverbrauch städtischer Gebäude Jahr 2006

Aus der prozentualen Aufteilung des Gesamtverbrauches können die ersten Prioritäten für eine genauere Untersuchung der Objekte abgeleitet werden.

1. Die Schwimmbäder als größte Verbrauchsgruppe
2. Die Grundschulen als zweitgrößte Verbrauchsgruppe
3. Die Europaschule und das Schulzentrum Horrem-Sindorf als größte Einzelverbraucher

3.6.2. Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen

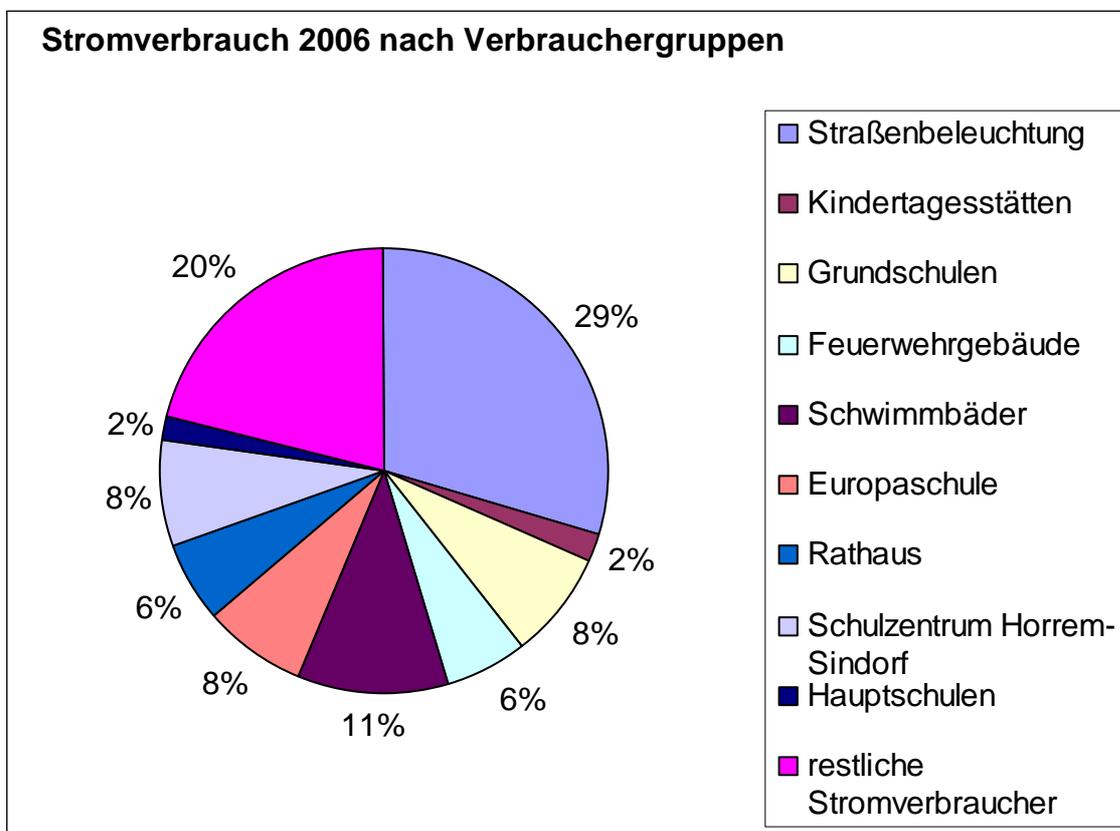


Bild 17: Aufteilung Stromverbrauch städtischer Objekte Jahr 2006

Die mit Abstand größte Verbrauchsgruppe bei dem Stromverbrauch ist die Straßenbeleuchtung gefolgt von den Schwimmbädern. Die Europaschule und das Schulzentrum Horrem-Sindorf als Einzelobjekte haben den gleichen Stromverbrauch wie alle Grundschulen zusammen. Das Rathaus mit 6% Anteil am Gesamtstromverbrauch wird ebenso wie die vorgenannten Objekte/Gruppen in eine nähere Betrachtung einbezogen.

Die restlichen Stromverbraucher beinhalten Mehrzweckhallen, Jugendzentren, Friedhofshallen, Ampelanlagen, Pumpwerke, Springbrunnen, Marktplätze und Sportanlagen. Ein überdurchschnittlicher Stromverbrauch dieser Objekte würde in einer Gesamtbetrachtung nicht sonderlich auffallen. Deshalb werden diese Objekte im Rahmen des Energiecontrolling untereinander verglichen um Ausreißer fest zu stellen. Auf eine detaillierte Ausführung dieser Vielzahl von Objekten wird hier im Rahmen des Energieberichtes zu Gunsten der Übersichtlichkeit verzichtet.

3.6.3 Wasserverbrauch nach Verbrauchergruppen

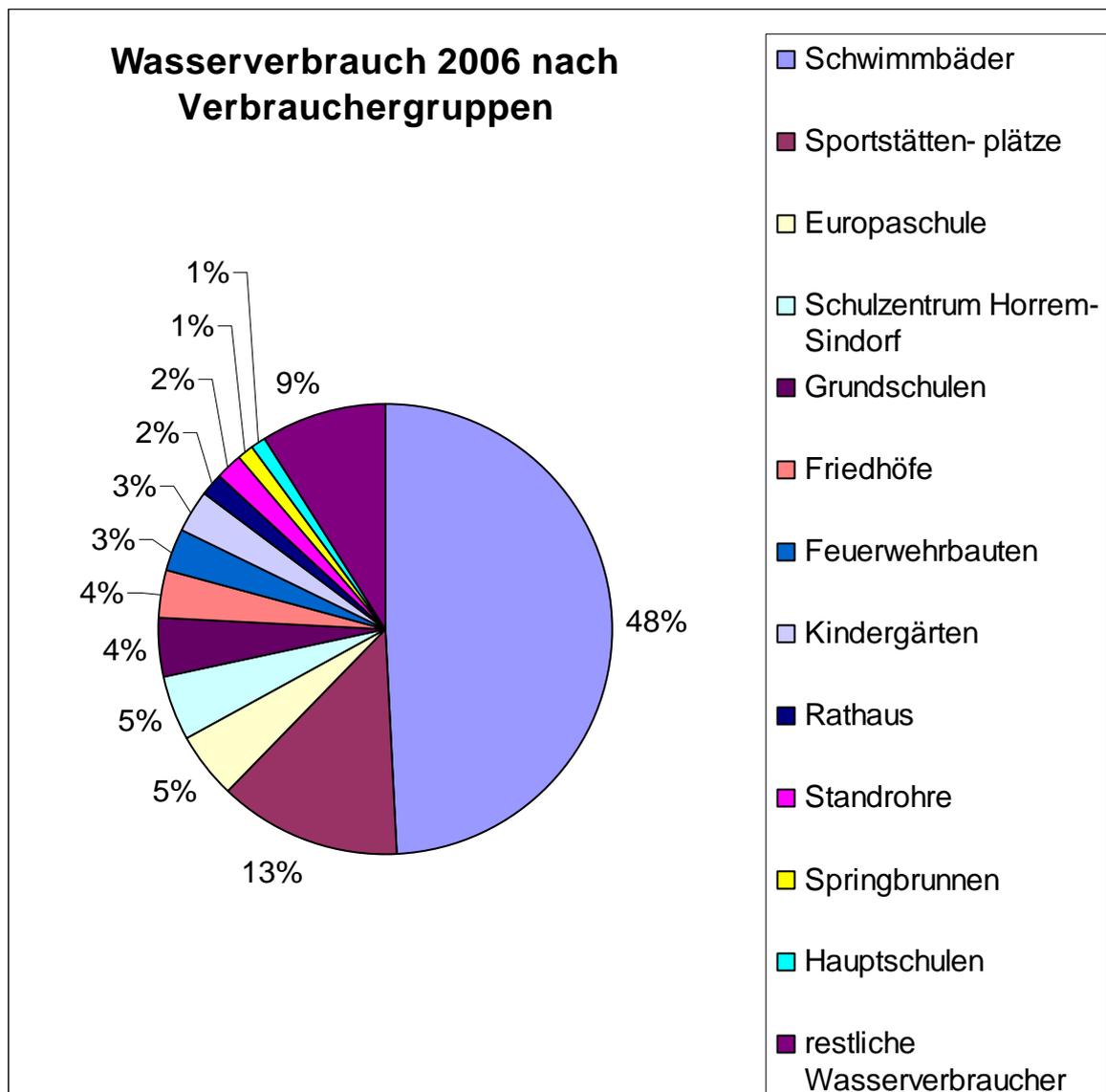


Bild 18: Aufteilung Wasserverbrauch städtischer Objekte Jahr 2006

Hier sind keine Auffälligkeiten fest zu stellen. Die Schwimmbäder und Sportanlagen als größte Verbrauchergruppen sind leicht nachvollziehbar. Eine Einzelbetrachtung bzw. ein Vergleich innerhalb einer Verbrauchsgruppe kann Schwachstellen verdeutlichen.

4. Verbrauchsvergleich Objekte gleicher Nutzung

Um beurteilen zu können ob ein Objekt einen überhöhten Energieverbrauch hat sind die Verbräuche zu relativieren. Größe, Gebäudenutzung und Besonderheiten wie Nutzungszeiten werden bei Ermittlung der spezifischen Kennwerte berücksichtigt. (siehe auch Kap.2.1)

4.1. Bäder

Begonnen wird mit dem Heizenergieverbrauch der Bäder.

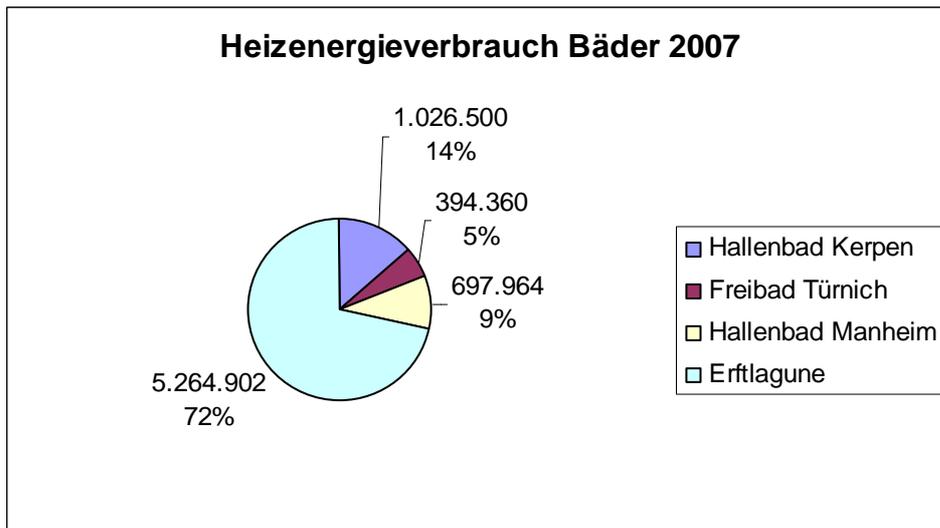


Bild 19: Heizenergieverbrauch Bäder 2007 in kWh und %

Die Absolutverbräuche für sich betrachtet sind nicht wertbar. Die Wasserfläche und die Nutzung sowie die Anzahl der Badegäste sind Faktoren die den Energieverbrauch stark beeinflussen. Der Energieverbrauch geteilt durch die Wasserfläche ergibt den spezifischen Energieverbrauch der Bäder gleicher Nutzung untereinander vergleichbar und wertbar macht. Inwieweit hier überdurchschnittliche Verbräuche vorliegen zeigt ein Vergleich mit den in Tabelle 4 (Seite 4) aufgeführten Werten.

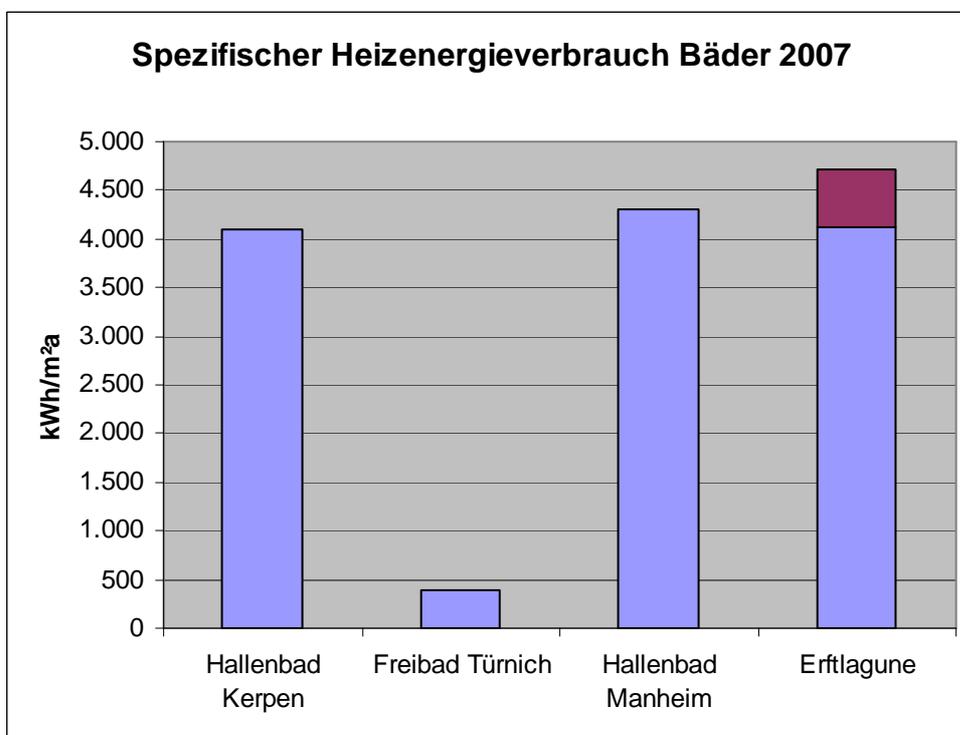


Bild 20: Spezifischer Heizenergieverbrauch 2007 in kWh bezogen auf m² Wasserfläche. Der rote Bereich bei der Erftlagune ist der Anteil des Gasverbrauches der in Strom umgewandelt wird und nicht zur Beheizung dient.

Das Hallenbad Kerpen liegt mit einem spezifischen Heizenergieverbrauch von 4106 kWh/m² wie auch das Hallenbad Mannheim mit 4295 kWh/m² über dem Mittelwert von 3820 kWh/m². Wegen des Alters und der bisher unterlassenen Sanierungen sind diese Verbräuche nachvollziehbar. Das Hallenbad Mannheim hat mit einem Teil der Turnhalle eine gemeinsame Heizung. Der Anteil des Heizölverbrauches des Bades wurde hier auf 80% geschätzt. Der spezifische Heizenergieverbrauch könnte also geringfügig niedriger oder höher sein.

Für das Freibad Türnich ergibt sich mit einem spezifischen Kennwert von 394 kWh/m² ein deutlich höherer Wert als der Mittelwert von 280 kWh/m². Ein Grund für diesen erhöhten Verbrauch ist der fehlende Schwallwasserbehälter. Durch Badegäste verdrängtes Wasser wird direkt in den Kanal geführt. Wird dieses verdrängte Wasser wieder durch Frischwasser ersetzt muss dieses erst auf Badewassertemperatur aufgeheizt werden.

In der Erftlagune liegt der spezifische Kennwert mit 4718 kWh/m² unter dem Mittelwert für Freizeitbäder mit 5310 kWh/m². Ein Teil des Heizenergiebedarfs wird durch das installierte BHKW gedeckt. Der gewonnene Strom wird im Objekt verbraucht und verringert somit den Stromverbrauch, erhöht aber den spezifischen Heizenergieverbrauch um ca. 600 kWh/m². Dies und die Tatsache dass die Erftlagune ganzjährig Wasserflächen im Außenbereich betreibt (Vergleichsbäder für Mittelwert in der Regel ohne Ganzjahresbetrieb der Außenwasserflächen) zeigen dass die Erftlagune bei dem Heizenergieverbrauch noch besser ist als der einfache Vergleich der Kennwerte hergibt.

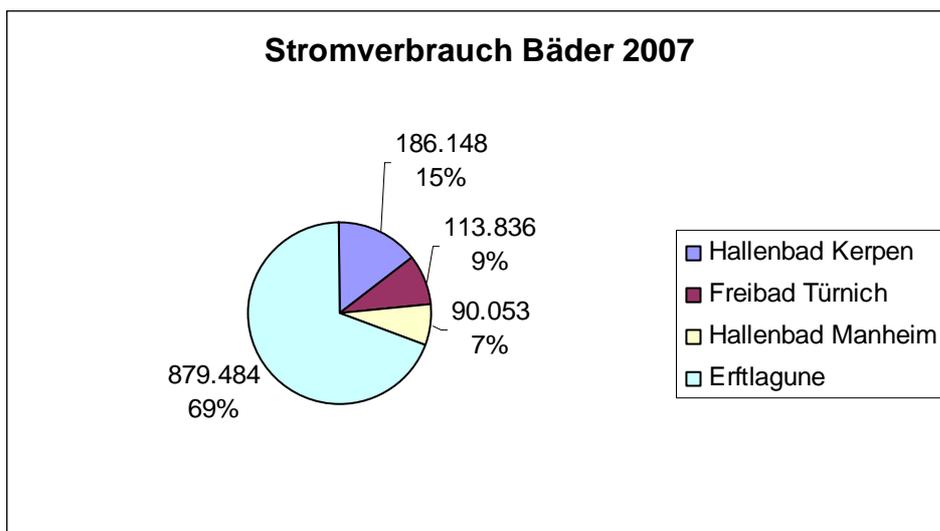


Bild 21: Stromverbrauch Bäder 2007 in kWh und %

Ebenso wie bei der Heizenergie wird der Stromverbrauch durch die Wasserfläche geteilt um spezifische Kennwerte zu erhalten.

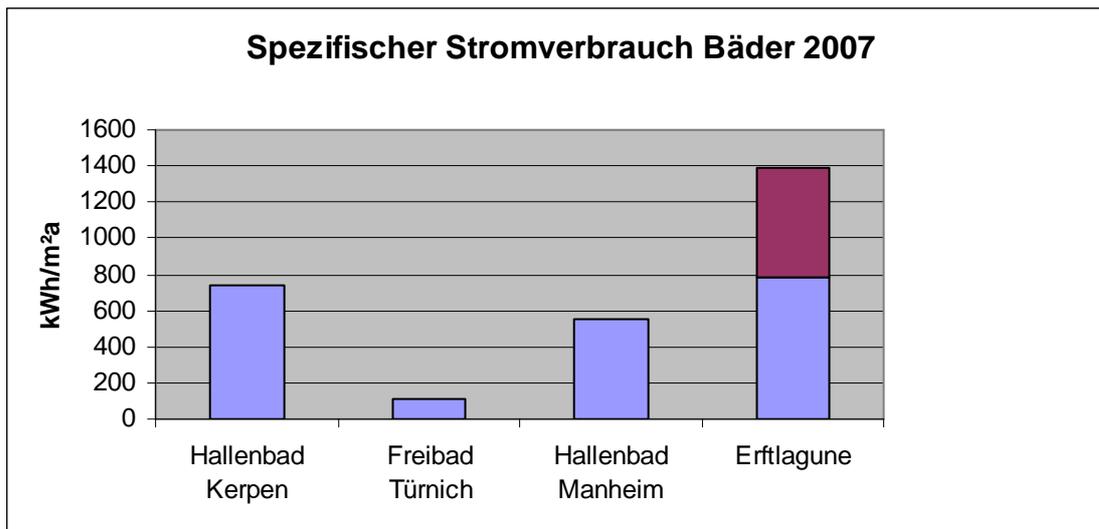


Bild 22: Spezifischer Stromverbrauch 2007 in kWh bezogen auf m² Wasserfläche. Die rote Fläche bei der Erftlagune ist der durch das BHKW erzeugte und im Objekt verbrauchte Strom.

Als Mittelwerte für den spezifischen Stromverbrauch werden in den verschiedenen Publikationen unterschiedliche Werte angegeben. Somit entsteht für die Mittelwerte eine Bandbreite.

Freibäder 100 bis 185 kWh/m²a

Hallenbäder 700 bis 1000 kWh/m²a

Freizeitbäder 1300 bis 1400 kWh/m²a

Der sehr gute spezifische Stromverbrauch des Hallenbades Manheim kann auch von einer fehlerhaften prozentualen Aufteilung zwischen Bad, Schule, Turnhalle und Jugendheim herrühren. Hier existiert nur ein gemeinsamer Stromanschluß und die prozentuale Aufteilung ist seinerzeit aus Gründen der Besteuerung erfolgt.

Ist der Anteil der Bäder am Gesamtstromverbrauch mit 11% recht hoch, so sind diese Verbräuche aber für die vorhandenen Wasserflächen angemessen.

Da der Energieverbrauch neben der Wasserfläche auch durch die Besucherzahl beeinflusst wird liegt die gut besuchte Erftlagune sehr gut im Mittelwertebereich der Freizeitbäder. Die anderen Bäder liegen gut im Mittelwertbereich oder sogar noch darunter.

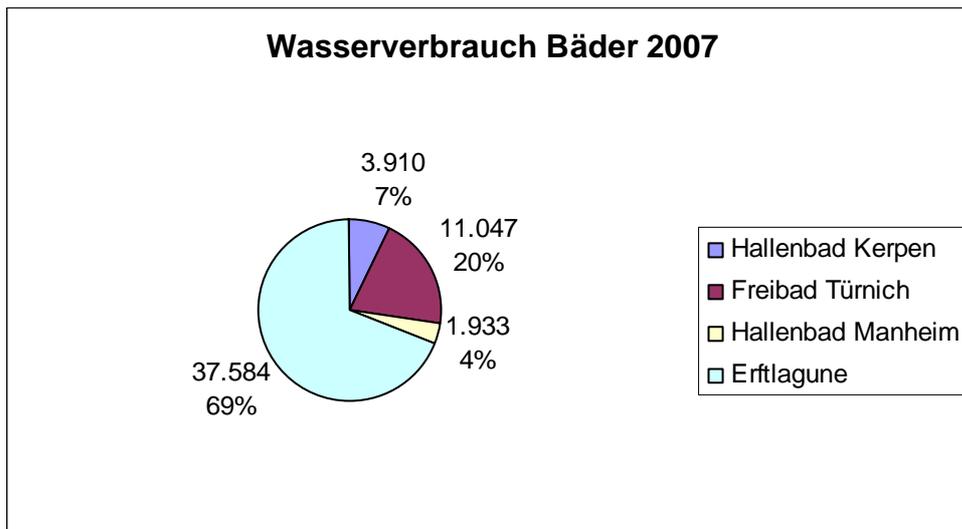


Bild 23: Wasserverbrauch Bäder 2007 in m³ und %

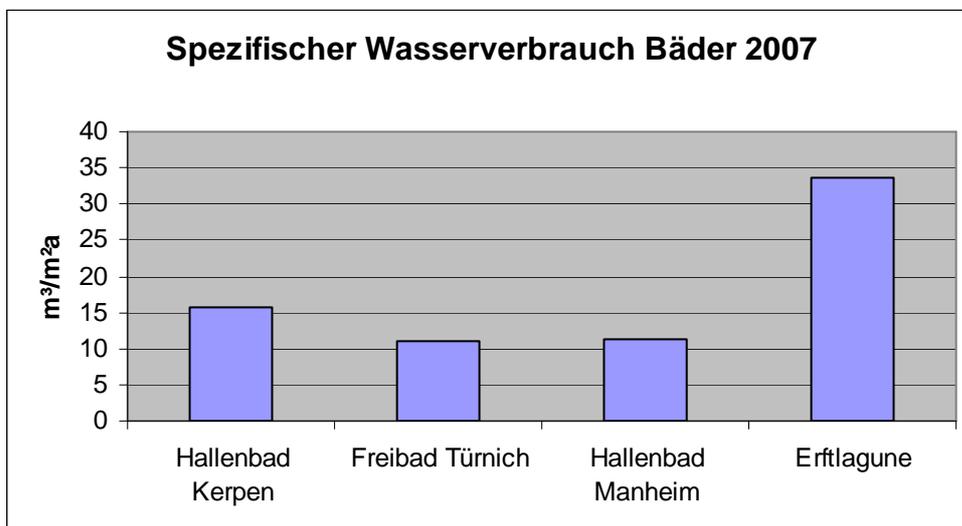


Bild 24: Spezifischer Wasserverbrauch Bäder 2007

Spezifische Kennwerte für den Wasserverbrauch bei Bädern:

Hallenbad 28 – 33m³/m²a

Freibad 7 – 9 m³/m²a

Freizeitbad 30 - 40m³/m²a

Die Verbräuche in den Hallenbädern sind unterdurchschnittlich was aber zum größten Teil auf die geringe Anzahl von Badegästen zurück zu führen sein dürfte.

Der überdurchschnittliche Wasserverbrauch bei dem Freibad dürfte seinen Grund in dem fehlenden Schwallwasserbehälter haben.

Die Erftlagune liegt gut im Mittelwertebereich.

Für die Bäder ergibt sich aus der Auswertung der Verbrauchsdaten als energetisch sinnvolle Sanierungsmaßnahmen:

1. Einbau Schwallwasserbehälter Freibad Türnich (nach einer Untersuchung im Jahr 2008 ist diese Maßnahme aber unwirtschaftlich)
2. Wärmedämmung der Fassade, Erneuerung Fensteranlage und Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung für das Hallenbad Kerpen wenn der Bestand längerfristig gesichert wäre. (Siehe dazu Titelblatt Thermographie Hallenbad)
3. Das Hallenbad Mannheim ist wie das Hallenbad Kerpen sanierungsbedürftig. Eine Investition würde sich aber in der voraussichtlichen Restlaufzeit nicht amortisieren.

4.2 Straßenbeleuchtung

Mit 29% Anteil am gesamten Stromverbrauch städtischer Einrichtungen ist die Straßenbeleuchtung auf ihre Größenordnung hin zu prüfen. Ein Vergleich der verschiedenen Straßenbeleuchtungen ist wegen fehlender, oder nur aufwändig recherchierbarer Daten wie Anzahl der Lichtpunkte pro km Straße, Anforderungen an die Ausleuchtung und Betriebsdauer nicht hilfreich. Hier helfen wieder spezifische Kennwerte auf der Basis der Verbräuche anderer Kommunen. Die Fa. Ages GmbH gibt hier einen Wertebereich von 19 – 75 kWh pro Einwohner an. Der Wertebereich ist so groß da der Zustand der Straßenbeleuchtung stark variiert und die Bebauungsstruktur einer Kommune einen großen Einfluss auf den Kennwert hat. Eine große Stadt mit geschlossener Bauweise stellt den unteren Wert dar. Eine Gemeinde mit vielen Einfamilienhäusern und Gartengrundstücken bewegt sich am oberen Ende des Wertebereiches.

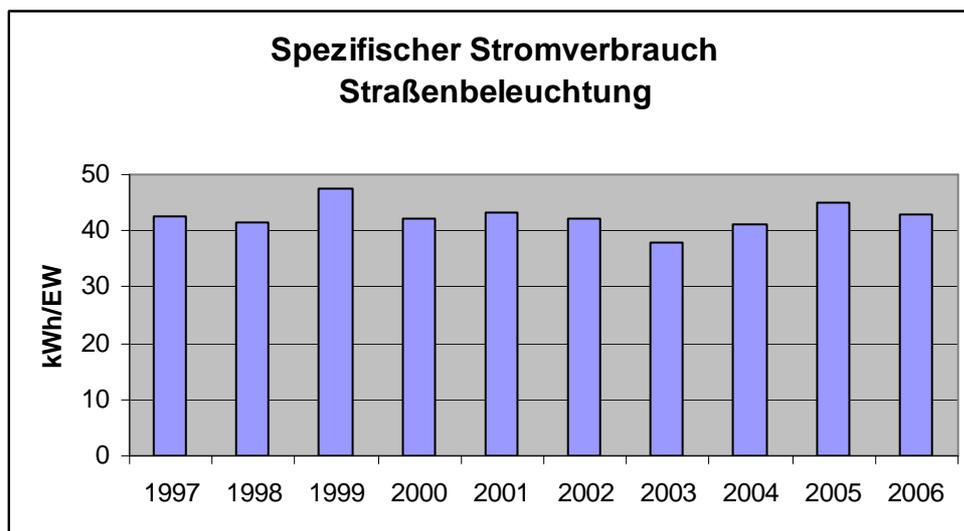


Bild 25: Spezifischer Stromverbrauch Straßenbeleuchtung in kWh pro Einwohner
Wenn man davon ausgeht dass der obere Kennwert für Kerpen zutreffend ist kann der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung als zufrieden stellend bezeichnet werden.

4.3. Grundschulen

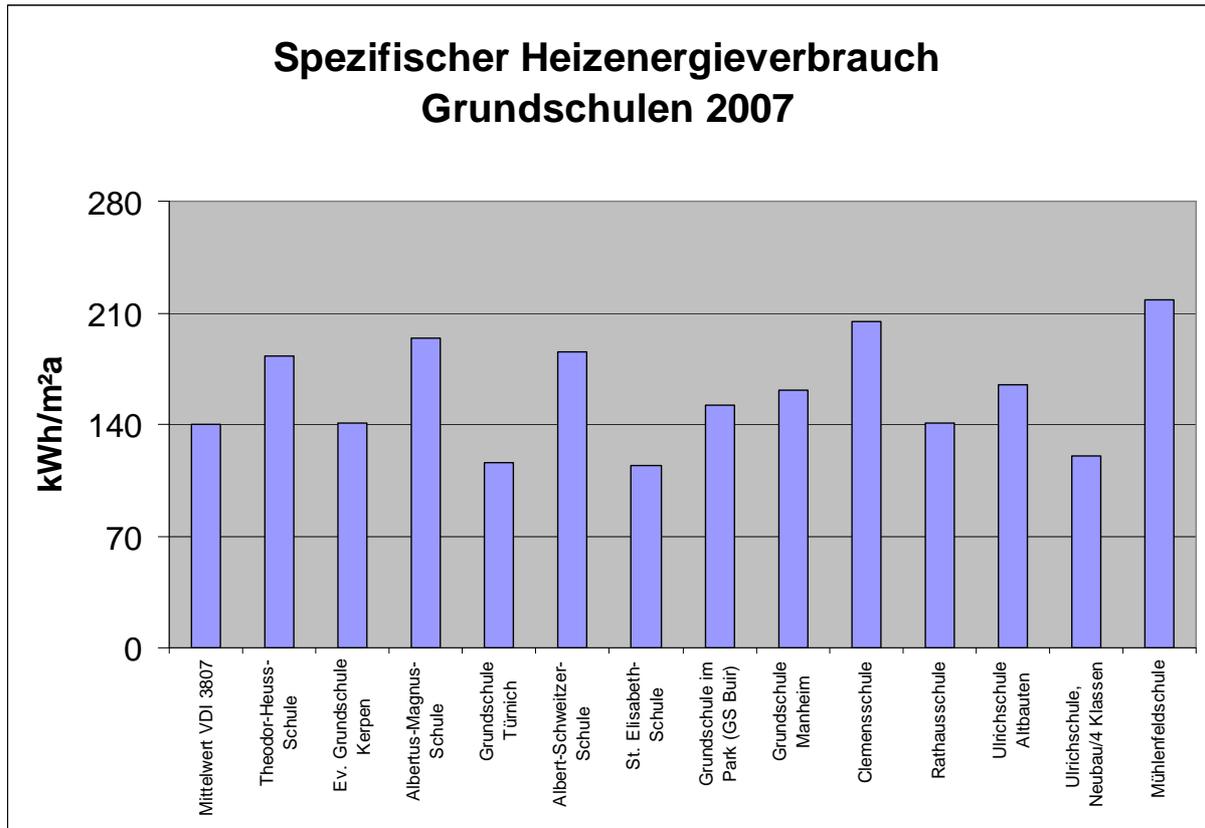


Bild 26: Spezifischer Heizenergieverbrauch Grundschulen 2007

Der direkte Vergleich der Grundschulen zeigt eindeutig welche Gebäude vorrangig auf ihren wärmetechnischen Zustand zu untersuchen sind. Die Gründe für die signifikant höheren Verbräuche bei den Schulen: Theodor-Heuss-Schule, Albertus-Magnus-Schule, Albert-Schweitzer-Schule, Clemensschule und der Mühlenfeldschule sind zu ermitteln. Hier schlummert ein großes Potenzial an Kosten- und Energieeinsparung.

Die Ev. Grundschule Kerpen, Grundschule Buir, Grundschule Mannheim, Ulrichschule und die Rathauschule sind energetisch nicht auffällig und werden ebenso wie die „Neubauten“ Grundschule Türnich, St. Elisabeth-Schule und der Neubau der Ulrichschule hier nicht weiter betrachtet.

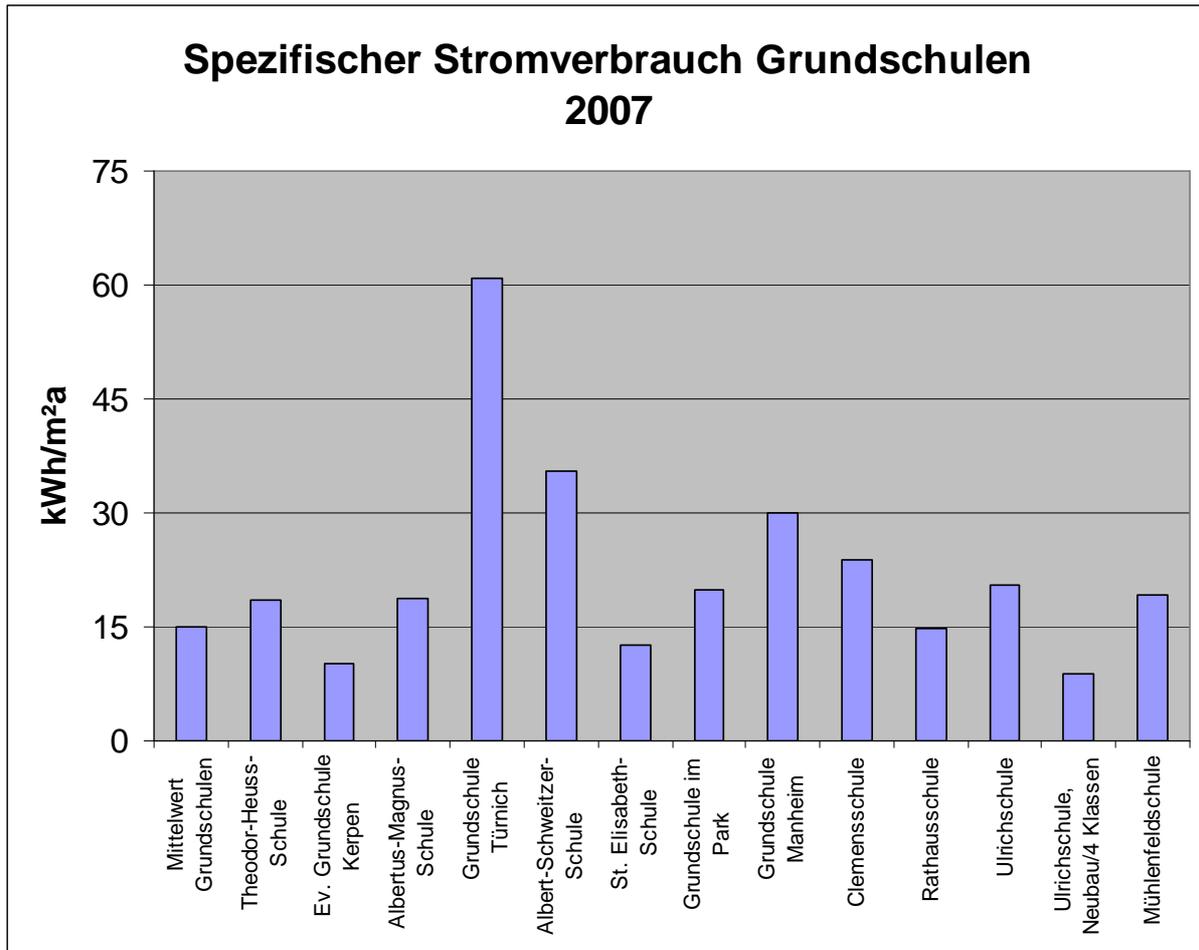


Bild 27: Spezifischer Stromverbrauch Grundschulen 2007

Gemäß Tab. 5 liegt der Mittelwert für Strom bei Grundschulen bei 15 kWh/m²a. Die meisten Kerpener Grundschulen scharen sich um diesen Mittelwert. Die Ausreißer Grundschule Türnich, Albert-Schweitzer-Schule, Grundschule Mannheim und Clemensschule sind gezielt auf ihren Stromverbrauch zu untersuchen. Zur Grundschule Türnich ist zu sagen, dass der Stromverbrauch über Zwischenzähler auf Schule, Turnhalle, Erfthalle und Freibad aufgeteilt wird. Hier ist erst die korrekte Zuordnung der Zähler zu prüfen da der extrem überhöhte Wert eigentlich nur durch fehlerhafte Daten erklärbar ist. Ähnliches gilt für die Grundschule Mannheim. Hier wird der Stromverbrauch prozentual zwischen Schule, Turnhalle, Hallenbad und Jugendheim aufgeteilt. Inwieweit diese Aufteilung den tatsächlichen Verbräuchen entspricht ist zweifelhaft. Wird diese Aufteilung nur geringfügig geändert ergibt sich für alle versorgten Gebäude ein Wert im Normbereich. Eine Zuordnung eines überhöhten Verbrauches zu einem Gebäude ist nicht möglich. Für eine genaue und aussagekräftige Datenanalyse wäre der Einbau von Zwischenzählern wünschenswert.

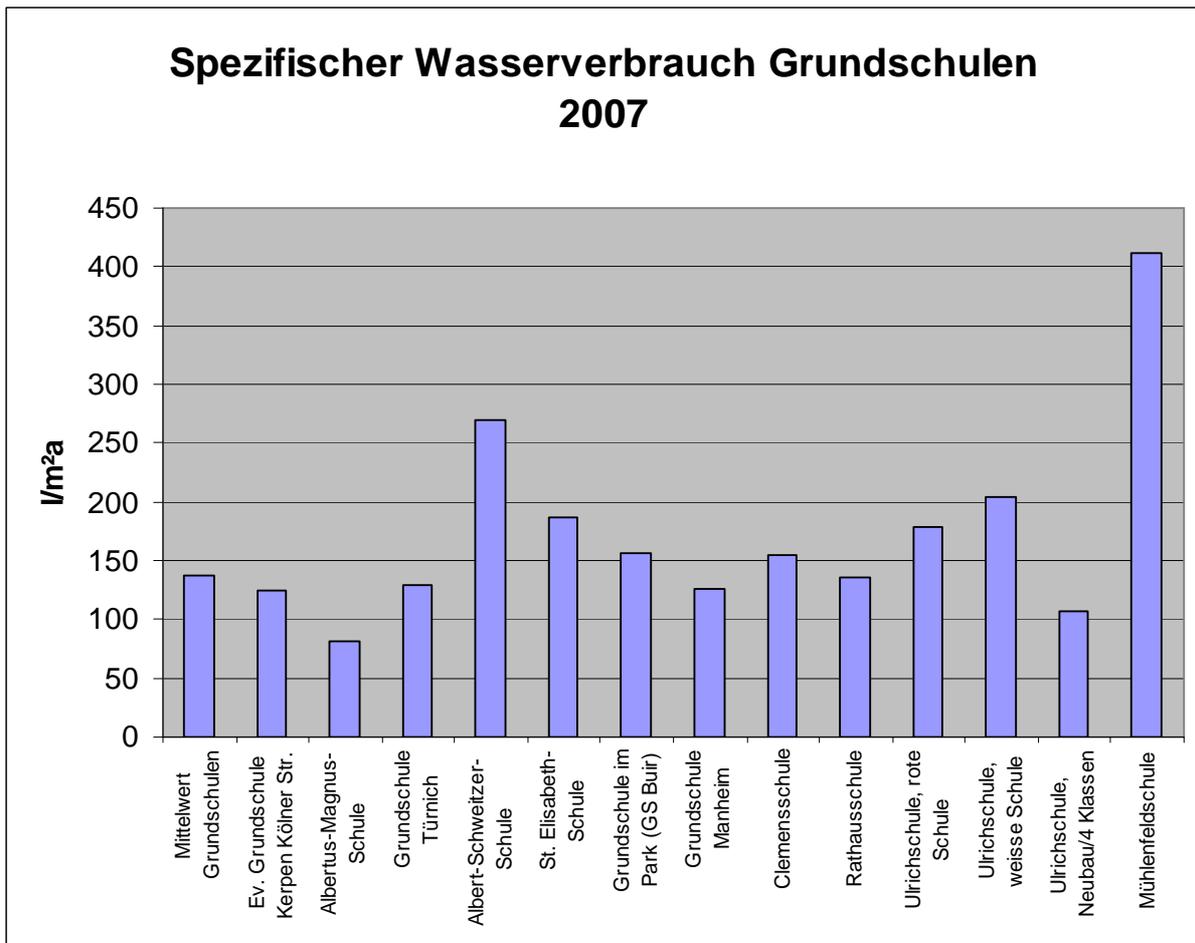


Bild 28: Spezifischer Wasserverbrauch Grundschulen 2007 (Mittelwert aus Forschungsbericht der „ages GmbH“, Stand 1996).

Die größten Überschreitungen des Mittelwertes von 137 l/m²a liegen bei der Albert-Schweitzer-Schule-, der Ulrichschule und der Mühlenfeldschule. Alle anderen Schulen liegen im Varianzbereich (84 – 190 l/m²a) des Mittelwertes.

Für alle Schulen die bei Heizenergie-, Strom- oder Wasserverbrauch auffällig waren wird eine langfristige Betrachtung der Verbräuche durchgeführt um die Ursache besser feststellen zu können.

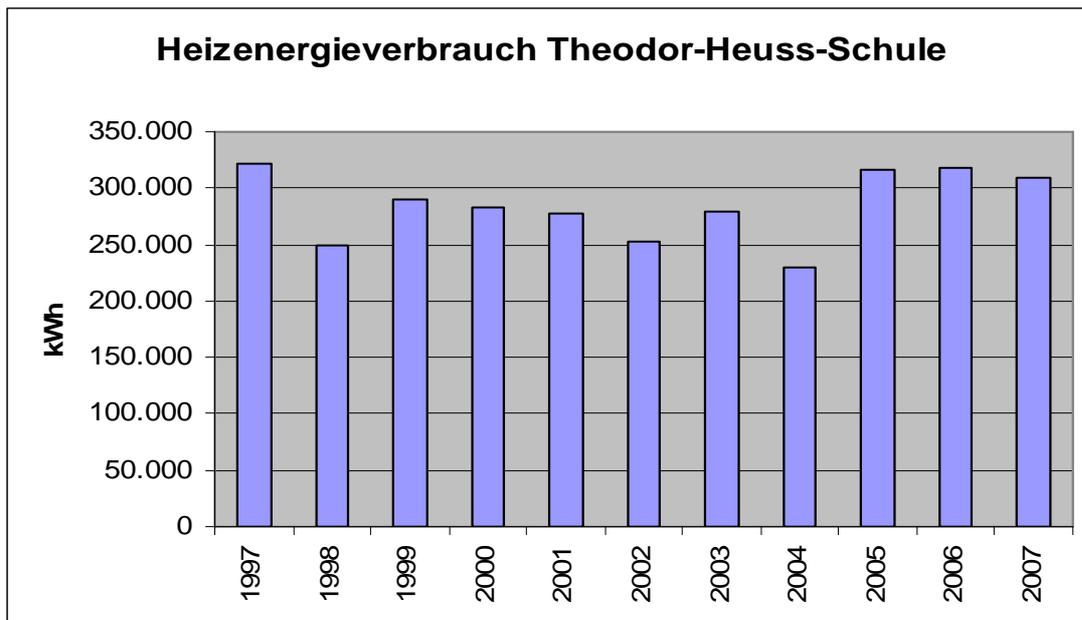


Bild 29: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt Theodor-Heuss-Schule (ohne Verbrauch Gebäude offene Ganztagschule)

Hier hat sich der Verbrauch in den letzten drei Jahren auf einem hohen Level gehalten. Der Grund ist in der verlängerten Nutzungsdauer der Klassenräume und der Turnhalle für die offene Ganztagschule zu sehen. Das relativiert den Kennwertevergleich zu anderen Grundschulen. Ohne diesen Mehrverbrauch wäre die Theodor-Heuss-Schule in Bild 22 „spezifischer Heizenergieverbrauch“ nicht auffällig gewesen.

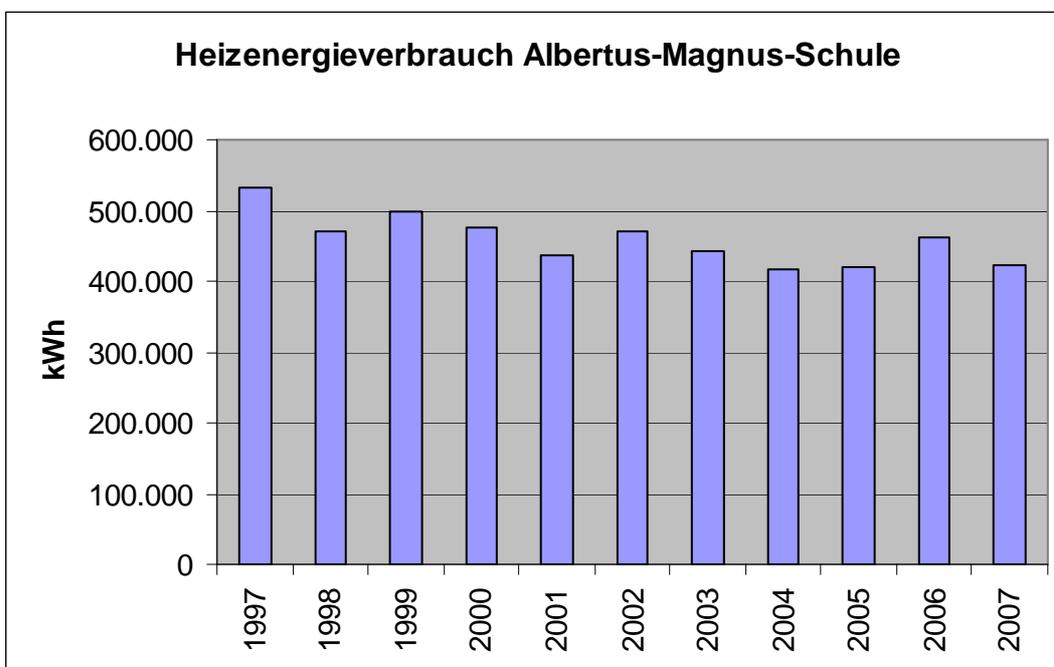


Bild 30: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt Albertus-Magnus-Schule

Die Albertus-Magnus-Schule war seinerzeit Teilnehmer an der Aktion „Energieeinsparungen an Schulen“ die 1997 bis 1998 durchgeführt wurde. Die allein durch Änderung des Nutzerverhaltens herbeigeführten Einsparungen konnten offensichtlich langjährig beibehalten werden. Ein Heizkesseltausch im Jahr 2003 macht sich geringfügig bemerkbar. Der Grund für

den hohen spezifischen Heizenergieverbrauch ist in der Bausubstanz begründet. Ohne Wärmedämmung und moderner Verglasung sind die Verbrauchswerte nicht zu verringern.

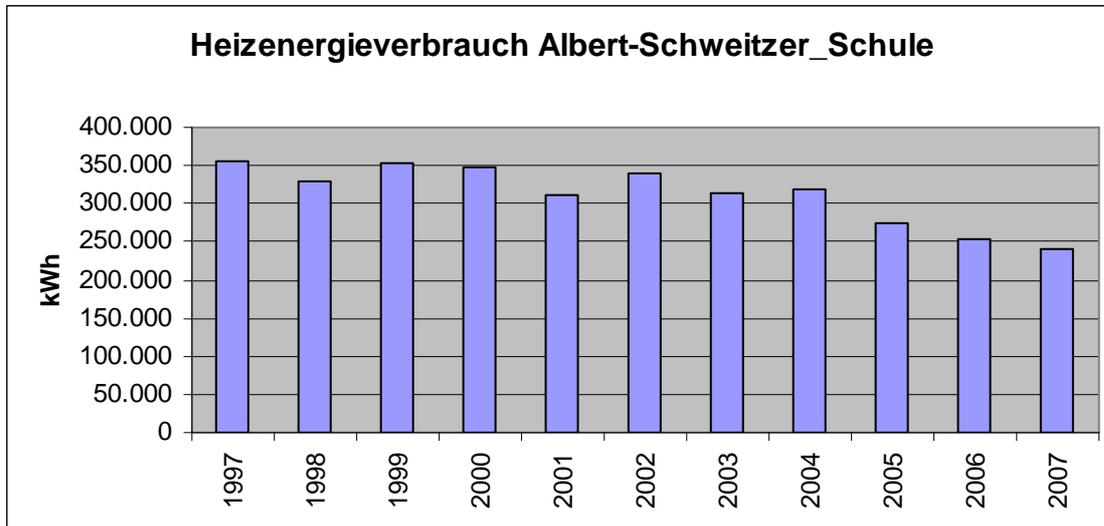


Bild 31: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt Albert-Schweitzer-Schule
 Nach der Schließung des Hallenbades Brüggen (Mai 1996) war die Heizungsanlage des Komplexes überdimensioniert. Im Jahr 2005 wurde die Heizung und die Regelung der Unterverteilung erneuert was schon zu einer deutlichen Verringerung des Verbrauches führte. Das im Jahr 2007 die Albert-Schweitzer-Schule immer noch durch überhöhten Verbrauch bei dem spezifischen Heizenergieverbrauch auffällt muss seine Ursache in der Gebäudesubstanz haben. Die Schule ist wenig kompakt, sondern zergliedert errichtet. Dies führt zu einem sehr großen Außenwandanteil und einem schlechten Außenwand zu Volumen (A/V) Verhältnis. Hier können Wärmedämmmaßnahmen zu einer deutlichen Reduzierung des Verbrauches führen.

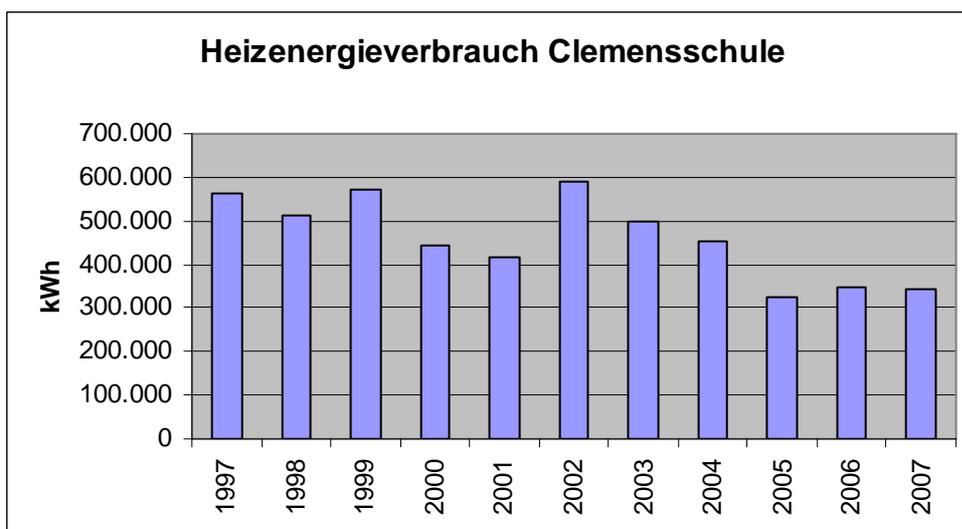


Bild 32: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt Clemensschule

Nach der Schließung des Lehrschwimmbeckens im Jahr 2004 reduzierte sich der Heizenergieverbrauch erheblich. Die Badewasseraufwärmung erfolgte über die Kesselanlage der Schule und schlug sich im höheren Heizenergieverbrauch nieder.

Für das Jahr 2011 ist eine Kesselsanierung vorgesehen. Dann wird ein dem aktuellen Heizenergiebedarf angepasster Heizkessel und neue Regelungstechnik eingebaut. Wie in der Albertus-Magnus-Schule und der Albert-Schweitzer-Schule dürfte sich der Heizenergieverbrauch dann um 5 – 10% reduzieren.

Aber auch nach dieser Reduzierung liegt der Verbrauch noch deutlich über dem Durchschnitt. Grund dafür ist die Gebäudesubstanz des Altbaus. Hier können durch Wärmedämmmaßnahmen noch signifikante Einsparungen realisiert werden.

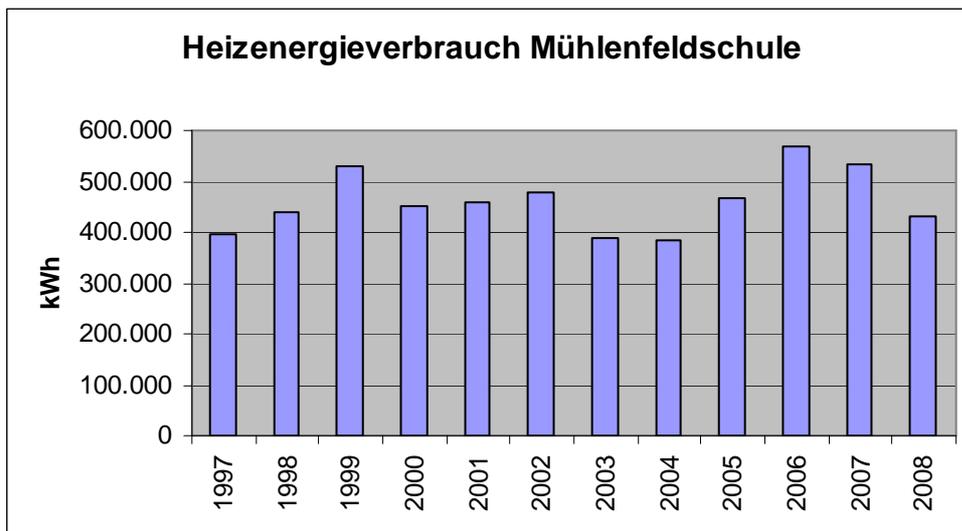


Bild 33: Heizenergieverbrauch witterungsbereinigt Mühlenfeldschule

Der deutliche Anstieg des Verbrauches mit dem Jahr 2005 könnte seine Ursache in der im Schuljahr 2004/2005 begonnenen Hausaufgabenbetreuung haben. Dadurch war eine Verlängerung der Betriebszeiten der Heizung erforderlich. Mit dem Schuljahr 2007/2008 wurde das neue Gebäude für die Ganztagsbetreuung genutzt. Der Heizenergieverbrauch ging durch die Nutzung des neuen, besser gedämmten Gebäudes insgesamt wieder zurück. Das die Ausdehnung der Betriebszeiten des Hauptgebäudes zu so großen Mehrverbräuchen geführt hat deutet auf einen schlechten wärmetechnischen Stand der Außenhülle hin.

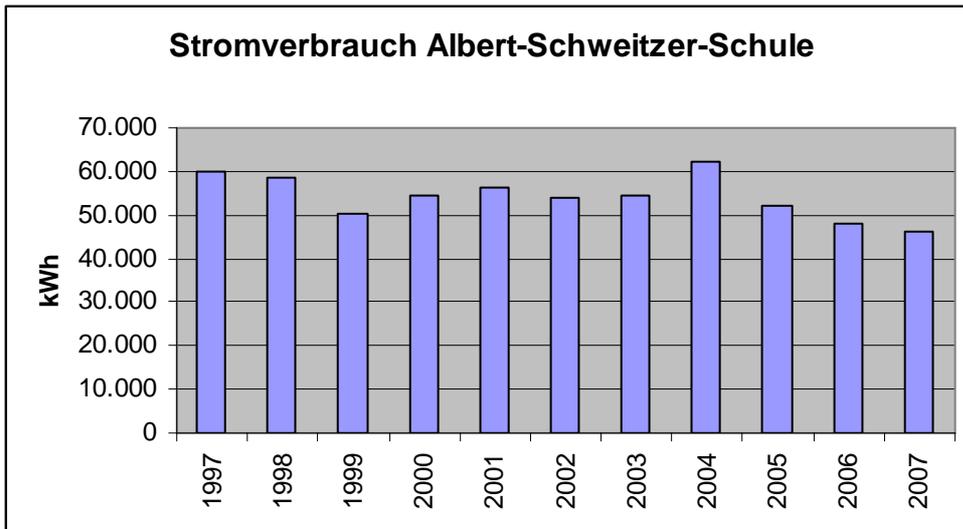


Bild 34: Stromverbrauch Albert-Schweitzer-Schule

Hier dokumentiert sich die seit 2005 anhaltende Leuchtensanierung in einem stetig fallenden Stromverbrauch. Da die Maßnahme noch nicht komplett ausgeführt wurde steht eine neue Interpretation des dann vorliegenden Stromverbrauches für den nächsten Energiebericht an.

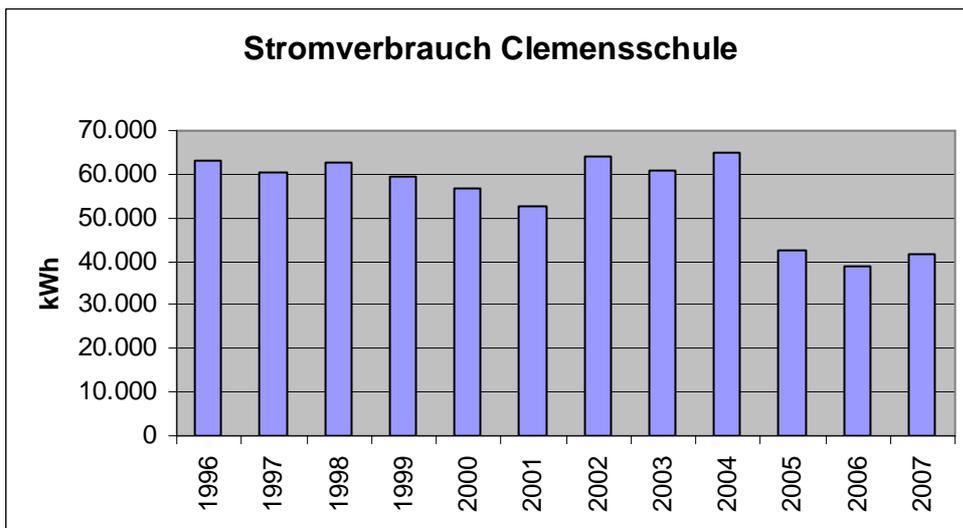


Bild 35: Stromverbrauch Clemensschule

Die Schließung des Lehrschwimmbeckens 2004 macht sich im Stromverbrauch sehr deutlich bemerkbar. Hier wird erkennbar welchen Verbrauch, die größten „Stromfresser“ eines Bades, die Umwälzpumpen, haben. Der verbliebene Stromverbrauch ist dennoch zu hoch.

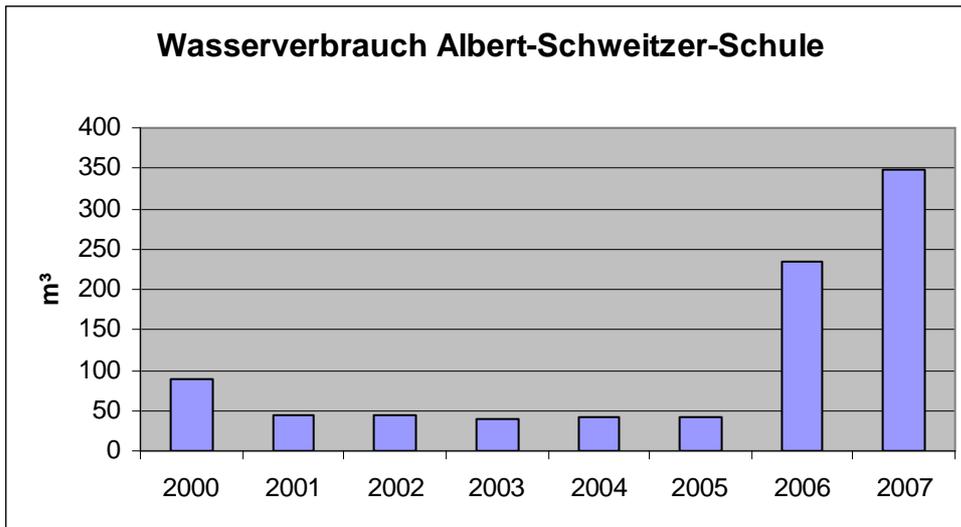


Bild 36: Wasserverbrauch Albert-Schweitzer-Schule
 Der Wasserverbrauch war in der Vergangenheit (2001 – 2005) kontinuierlich sehr niedrig. Mit dem Umbau zur offenen Ganztagschule 2006 steigt der Verbrauch stark an. Ein Rohrbruch im Jahr 2007 mit einem nicht bekannten Wasserverlust verfälscht das Ergebnis zusätzlich. Wenn Werte für 2008 und 2009 komplett vorliegen ist der spezifische Wasserverbrauch neu zu bewerten.

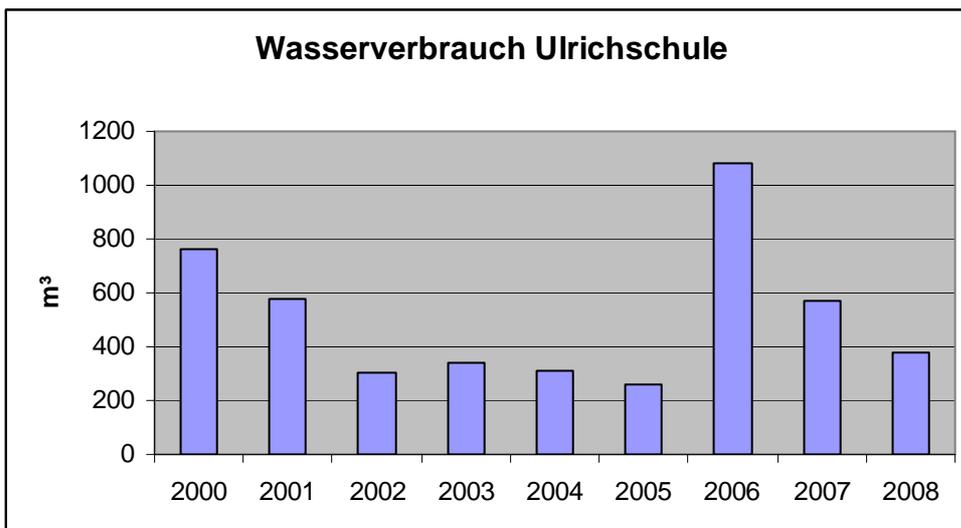


Bild 37: Wasserverbrauch Ulrichschule
 Die Baumaßnahme offene Ganztagschule führte in den Jahren 2006 und 2007 zu einem erhöhten Wasserverbrauch. Der Wert für 2008 ist unter Berücksichtigung der größeren Nutzfläche und der verlängerten Nutzungszeiten akzeptabel. Der spezifische Wasserverbrauch des Jahres 2008 ist unauffällig.

4.4. Hauptschulen

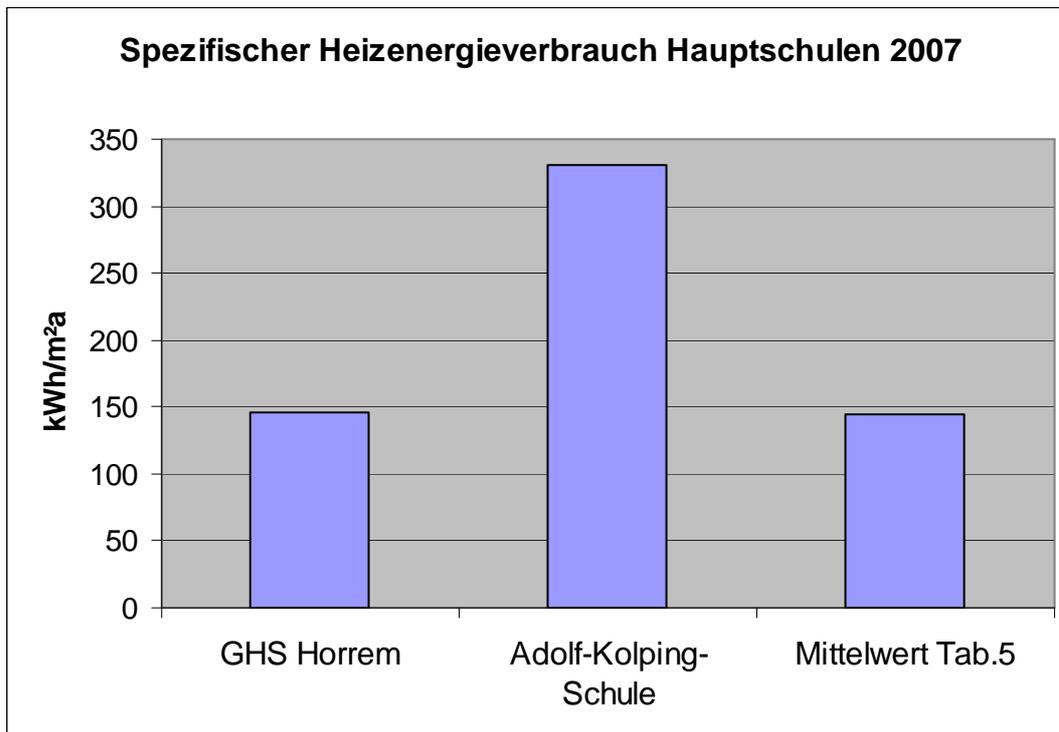


Bild 38: Spezifischer Heizenergieverbrauch Hauptschulen 2007. Mittelwert des Verbrauches aus Tabelle 5, Pos. 39

Während die Gemeinschaftshauptschule Horrem sich im Verbrauch unauffällig erweist ist der Verbrauchswert bei der Adolf-Kolping-Schule stark erhöht. Der für diese Schule erstellte Energieausweis empfiehlt für die Adolf-Kolping-Schule umfangreiche Wärmedämmmaßnahmen für Außenwände, Dach bzw. oberste Geschößdecke und Wärmeschutzverglasung. Das Potenzial für eine Halbierung des Heizenergieverbrauches ist vorhanden.

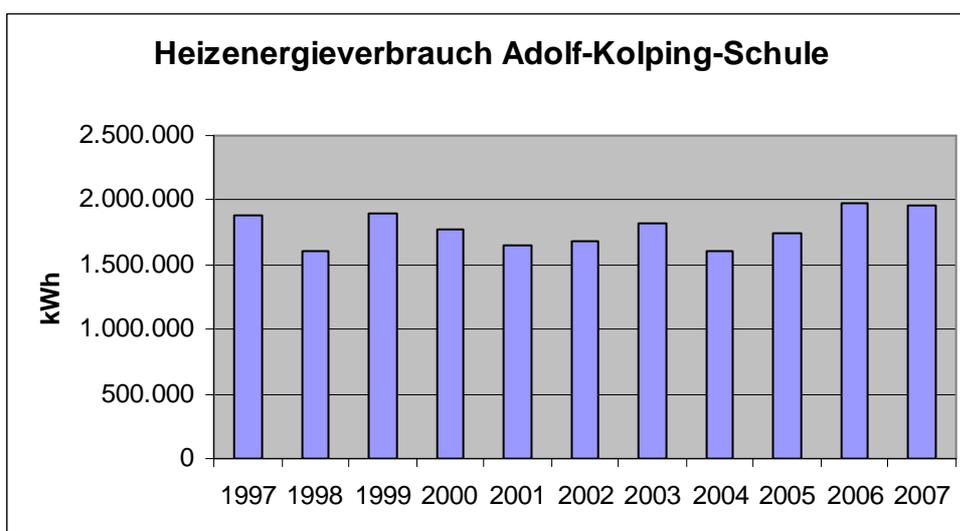


Bild 39: Heizenergieverbrauch Adolf-Kolping-Schule

Durch den Anbau (Fertigstellung 2005) erhöhte sich die beheizte Fläche um ca. 32% während sich der Heizenergieverbrauch nur um ca. 18% erhöhte. Diese Differenz dokumentiert den Unterschied im Heizenergiebedarf pro m² von Altbau und Neubau.

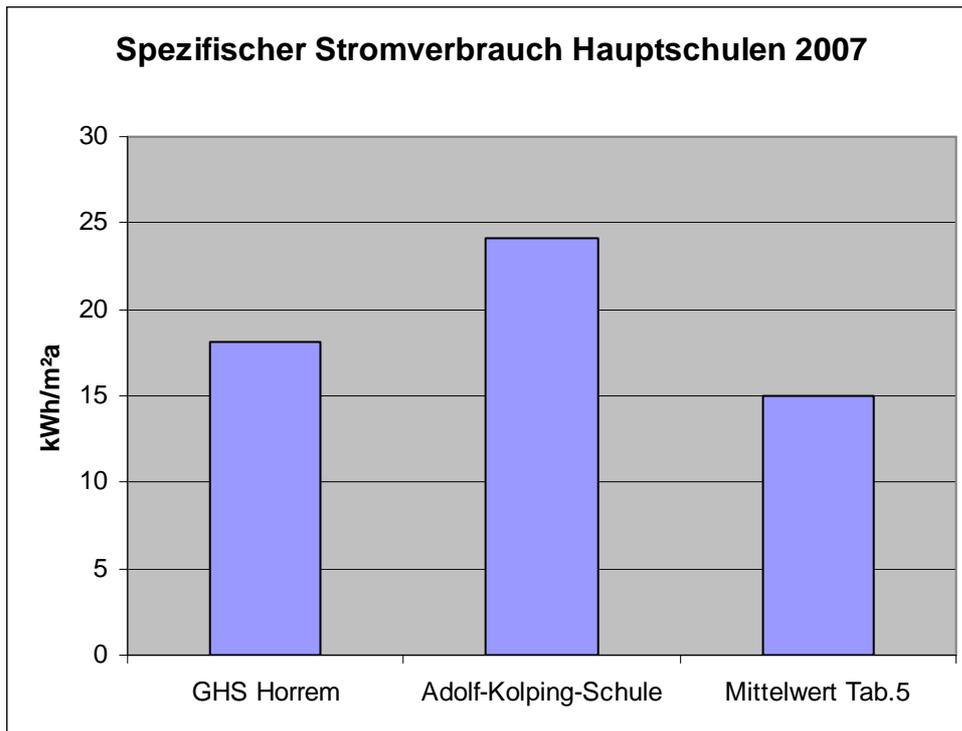


Bild 40: Spezifischer Stromverbrauch Hauptschulen 2007

Die GHS Horrem liegt im Stromverbrauch noch im Mittelwertbereich. Die Adolf-Kolping-Schule überschreitet den Mittelwert um ca. 60%. Der Gebäudeenergieausweis für die Adolf-Kolping-Schule empfiehlt als Maßnahmen zur Stromverbrauchsreduzierung Volumenstromregelung der Lüftungsanlage Turnhalle, Einbau von Hocheffizienzpumpen und Austausch der teilweise noch vorhandenen alten Beleuchtung.

Auf die Darstellung der Wasserverbrauchswerte wird hier verzichtet. Für beide Schulen sind beim Wasser keine Auffälligkeiten feststellbar.

5. Einzelobjekte

5.1. Europaschule

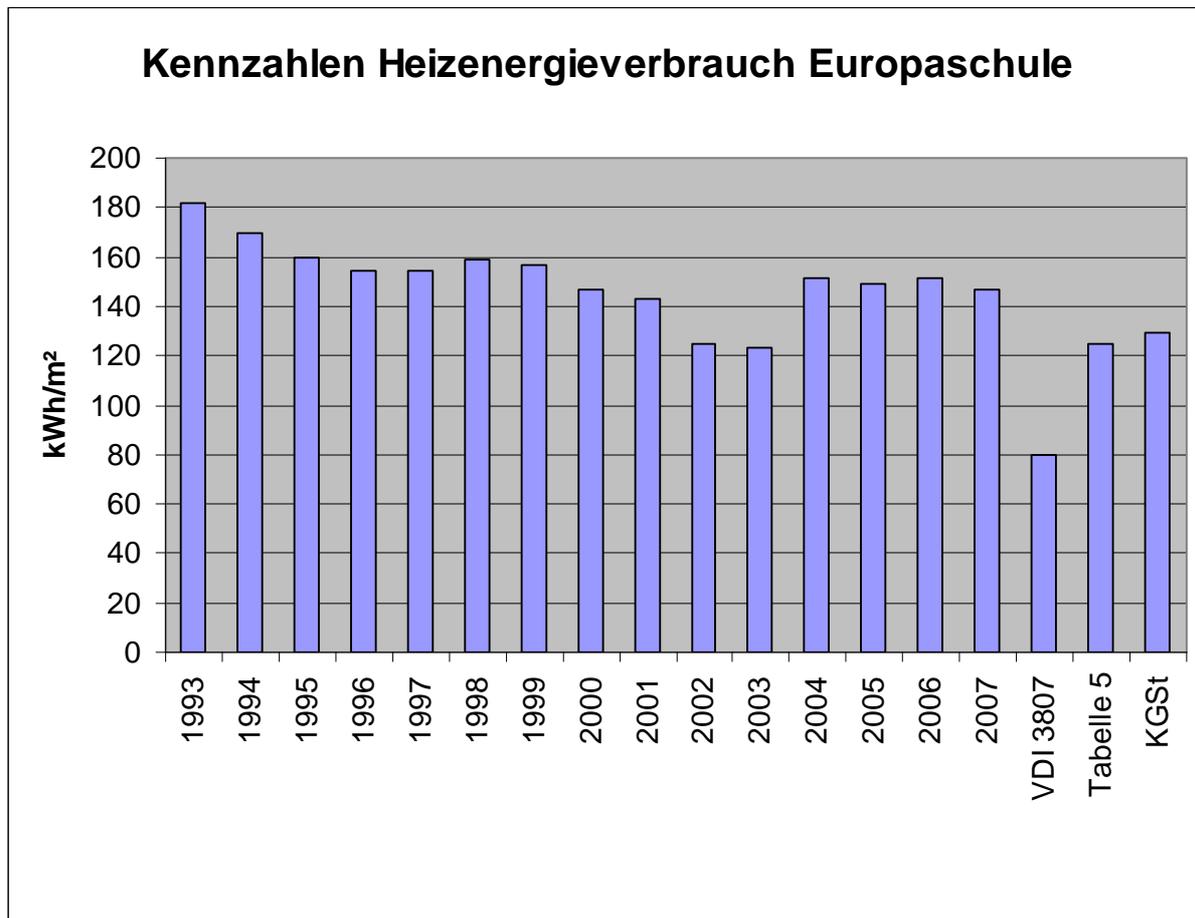


Bild 41: Spezifischer Heizenergieverbrauch Europaschule 1993 bis 2007

Technische Verbesserungen sind im Jahresverlauf des Kennwertes sehr gut ablesbar. 1994 wurde eine Einzelraumregelung eingebaut. Im Jahr 2001 wurde die Heizzentrale erneuert und eine Wärmerückgewinnung in die Lüftungsanlagen integriert. In diesem Jahr fand auch ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage statt. 2004 stellte die Einzelraumregelung ihren Betrieb gänzlich ein. Durch Konkurs der Herstellerfirma war eine Reparatur und Aufrechterhaltung des Regelbetriebes nicht mehr gegeben. In 2009 wird deshalb eine neue Einzelraumregelung erstellt. In den Jahren 2002 und 2003 war unter Einsatz moderner Technik nicht mal annähernd der Mittelwert für Gymnasien erreichbar. Dies deutet auf die Bausubstanz als Verursacher der Verbräuche hin. So sind Teilbereiche noch mit Einfachverglasung versehen. Die Aluminiumprofile der Fenster und Außentüren sind ungedämmt. Der Wärmedämmwert der Sandwichelemente ist unbekannt, wird aber als recht schlecht eingeschätzt. Heizkörper stehen teilweise ohne Strahlungsschutz direkt vor Verglasungen. Unter diesen Bedingungen sind bessere Verbrauchswerte nicht realisierbar. Darüber hinaus ist die Europaschule eine Ganztagschule mit umfassender außerschulischer Nutzung durch VHS, Veranstaltungen und Vereinsnutzung der Sporthallen was im angegebenen Mittelwert der VDI 3807 nicht enthalten ist. Da Vergleichswerte von Schulen mit ähnlichem Nutzungsprofil fehlen werden hilfsweise Daten aus der Tab. 5 (Seite 6) heran gezogen. Die KGSt Vergleichsdatenbank gibt für Schulen mit Sporthalle einen Wertebereich von 86,65 kWh/m²a bis 187,31 kWh/m²a mit einem Mittelwert von 129,53 kWh/m²a an. Ganz so schlecht wie es der Mittelwert der VDI 3807 vermuten lässt ist der Heizenergieverbrauch der Europaschule nicht, jedoch ist der Verbrauchswert eindeutig überdurchschnittlich. Mit

einer Einzelraumregelung und einigen Wärmedämmmaßnahmen lassen sich aber noch erhebliche Einsparungen realisieren.

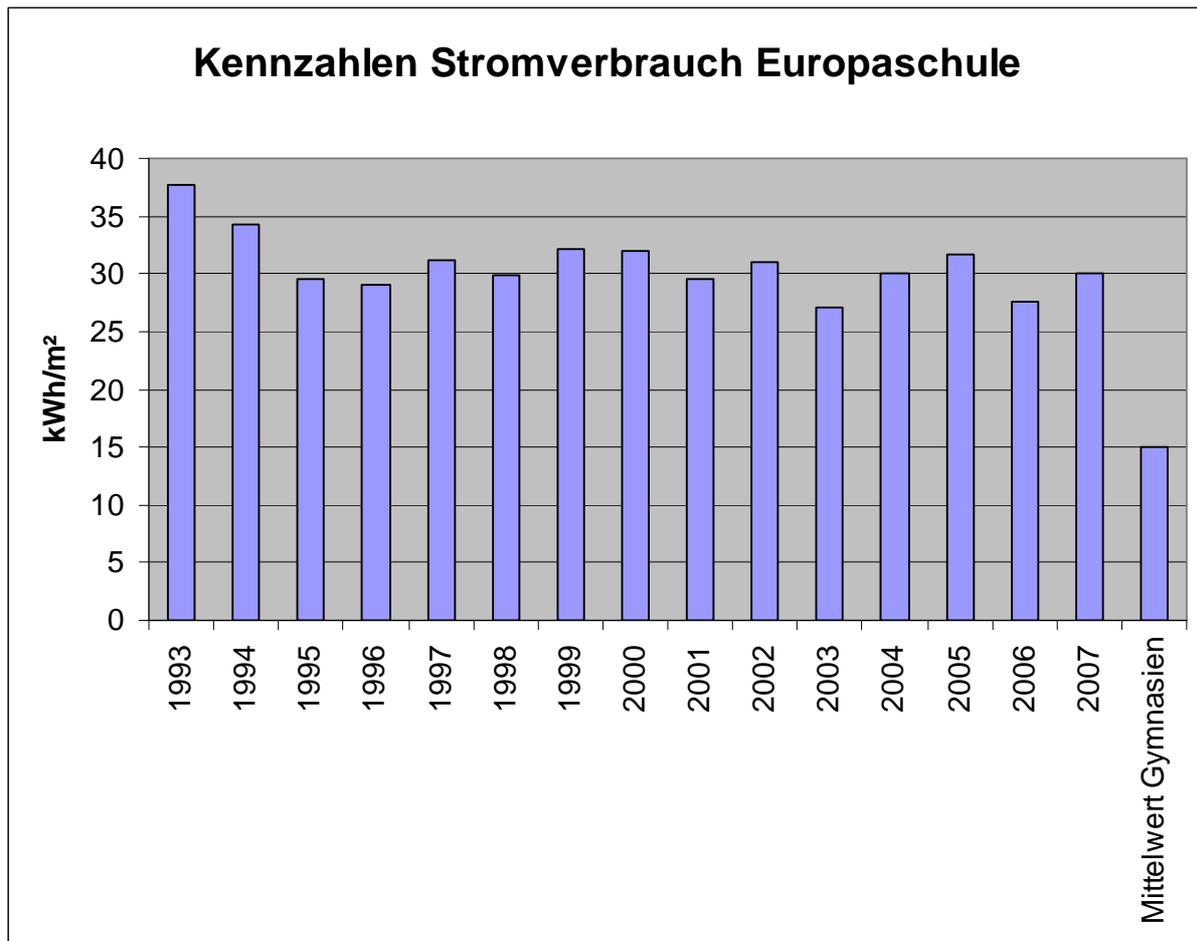


Bild 42: Spezifischer Stromverbrauch Europaschule 1993 bis 2007

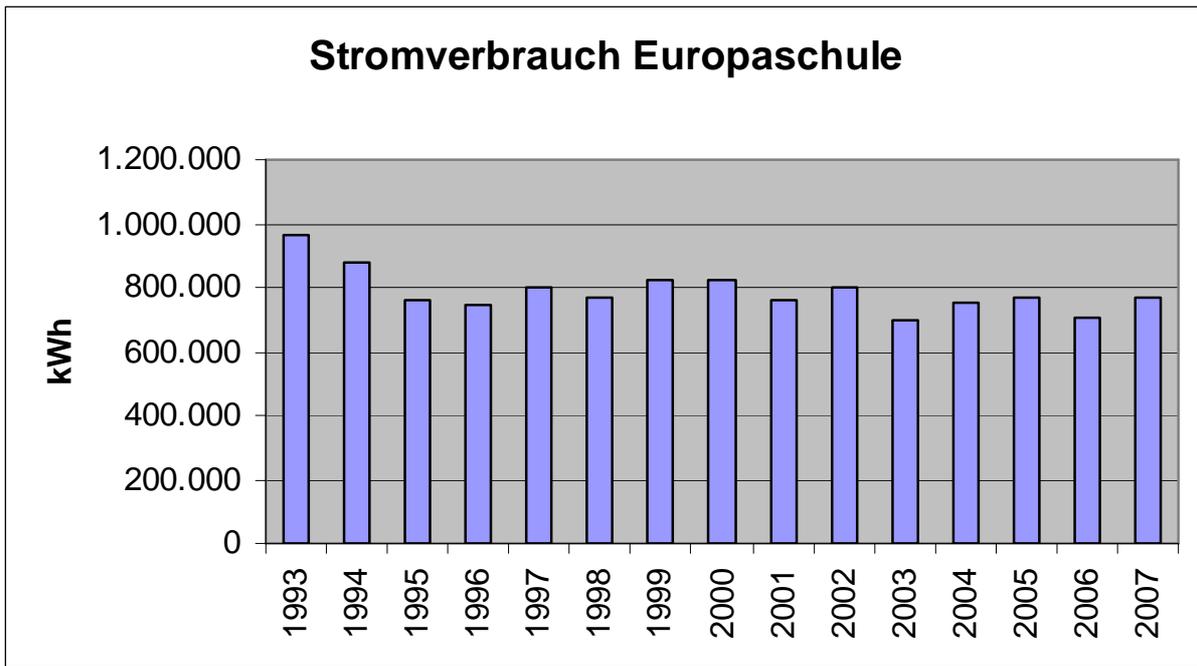


Bild 43: Stromverbrauch Europaschule

1994/1995 wurde in den beiden Dreifachsporthallen eine Lichtregelanlage installiert. Diese Maßnahme führte zu einer erheblichen Stromeinsparung (ca. 200.000kWh). Der Leuchtaustausch 2001 hatte nicht den erhofften Einsparungseffekt. Im Vergleich zu anderen Gymnasien liegt der Stromverbrauch wesentlich zu hoch. Die Beleuchtung ist auf ihre Effektivität zu prüfen. Von Seiten des Nutzers liegen Beschwerden über schlechte bzw. ungleichmäßige Beleuchtungsverhältnisse vor. Auch die schlechte Schaltbarkeit (Schaltung einzelner Reihen) der Beleuchtung wird bemängelt. Bedingt durch fehlende Schaltungen müsste die Beleuchtung auch eingeschaltet sein wenn die natürliche Beleuchtung für den größten Teil (Fensterbereich) der Klassenräume schon ausreichend sei. Bei der Vielzahl der Pumpen und Ventilatormotoren steckt in der Umstellung auf Hocheffizienzantriebe gehöriges Einsparpotenzial.

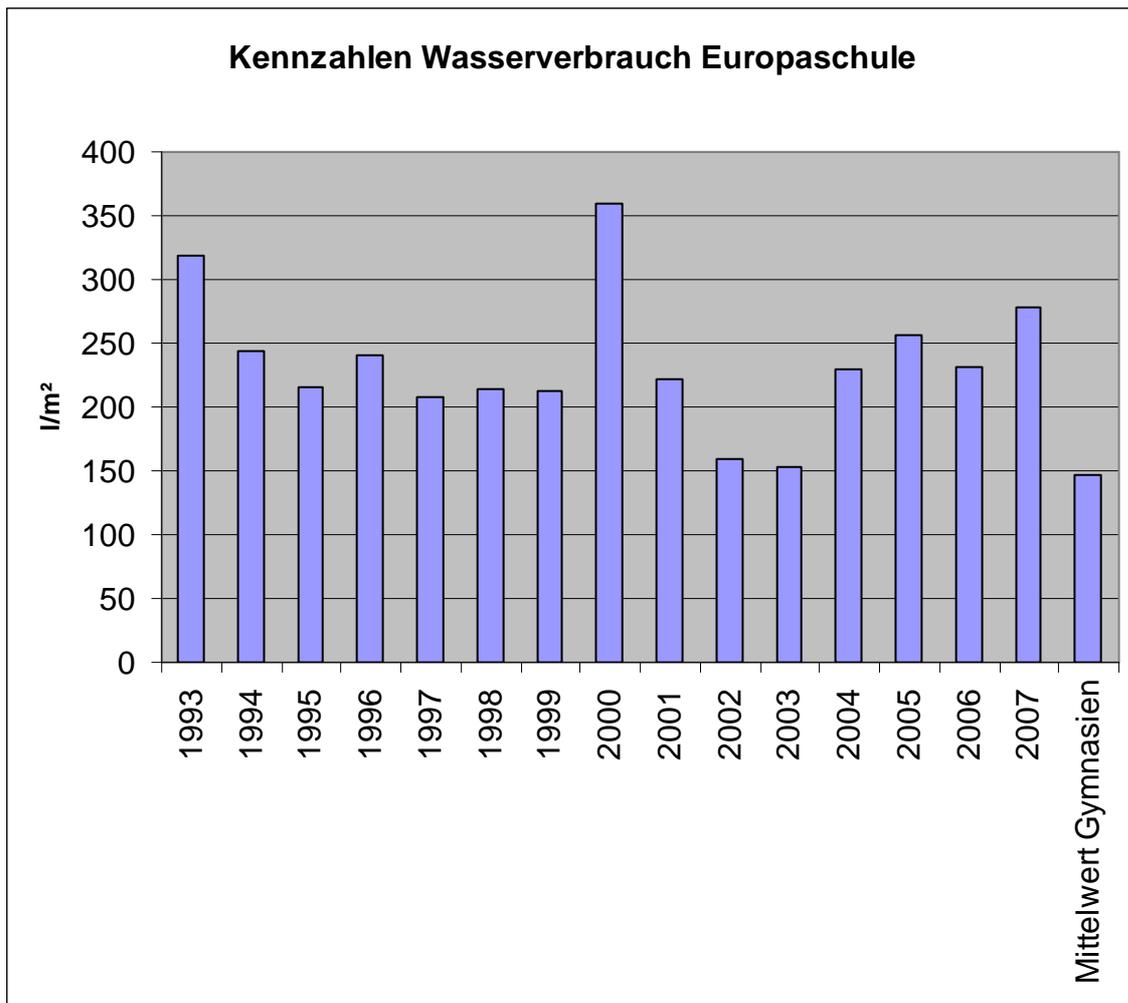


Bild 44: Spezifischer Wasserverbrauch Europaschule (ohne Sportplätze)

Bedingt durch die rege Nutzung der Sporthallen durch Sportvereine ist der erhöhte Wasserverbrauch nachvollziehbar. Die Duschen in den Sporthallen werden von den Vereinen wesentlich häufiger genutzt als im Schulsport. Der hohe Verbrauch im Jahr 2000 ist auf einen Rohrbruch in einer erdverlegten Wasserleitung zurück zu führen der sofort nach Feststellung des angestiegenen Verbrauches geortet und repariert wurde.

5.2. Schulzentrum Horrem Sindorf

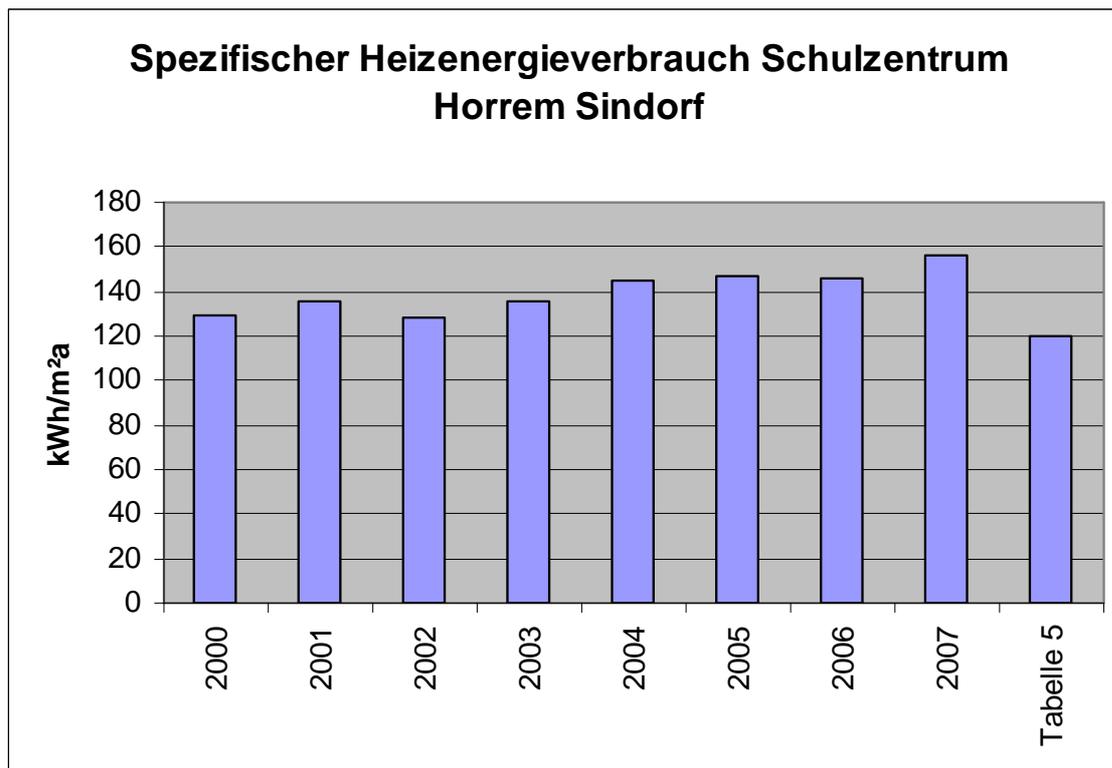


Bild 45: Spezifischer Heizenergieverbrauch Schulzentrum Horrem Sindorf

Da die VDI 3807 Gesamtschulen nicht erfasst hat wird der Mittelwert für Gesamtschulen aus Tabelle 5 (Seite 6) herangezogen

Der spezifische Verbrauch liegt durchgängig erheblich über dem Mittelwert für Gymnasien. Im Zuge der Erweiterung 1995 wurde wie in der Europaschule eine Einzelraumregelung eingebaut. Da diese vom gleichen Hersteller war ist auch diese Anlage seit 2003 nicht mehr funktionsfähig. Der Einbau eines BHKW zum Jahresende 2006 macht sich in einer Erhöhung des Gasverbrauches bemerkbar was aber durch einen umfangreichen Fensteraustausch in den Sommerferien 2007 abgeschwächt wird. In 2008 ist der Erdgasverbrauch trotz BHKW durch die Fenstersanierung gesunken. Da der spezifische Heizenergieverbrauch immer noch so hoch ist hat seine Ursache wahrscheinlich in den schlechten Dämmwerten der Außenwand und der Dachfläche des Altbauteiles. Ebenso schlechte Werte dürfte die alte Dreifachsporthalle aufweisen.

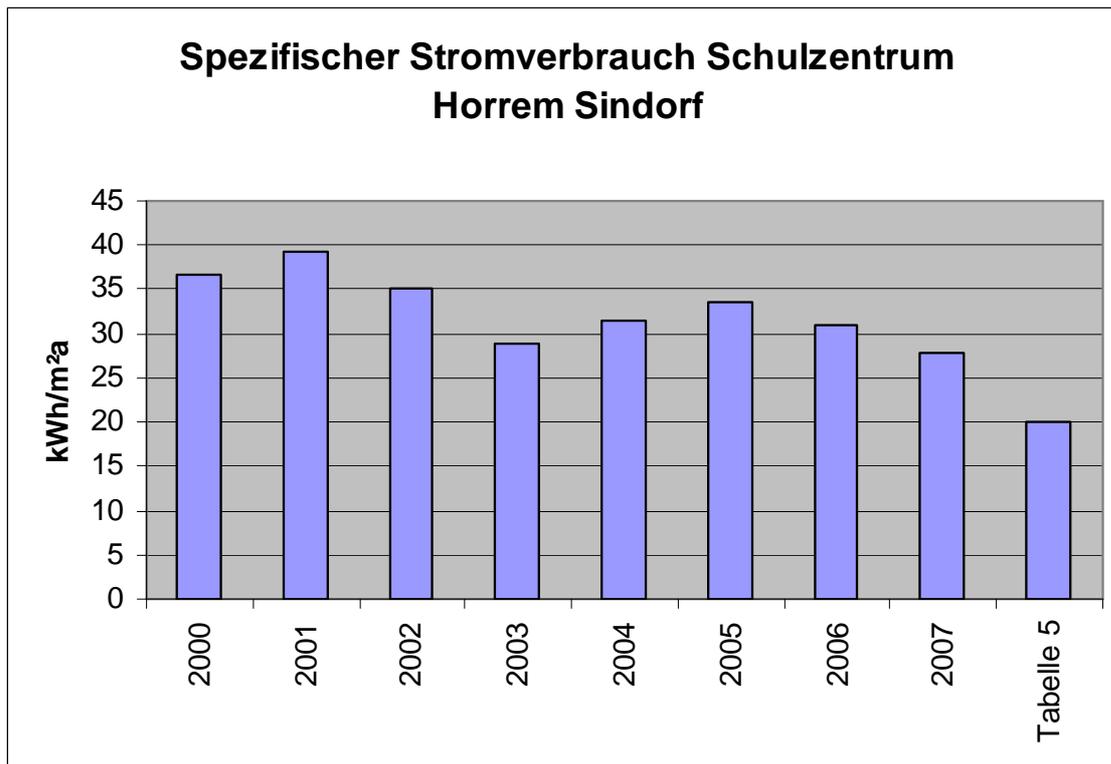


Bild 46: Spezifischer Stromverbrauch Schulzentrum Horrem Sindorf

In den Jahren 2001 und 2002 wurde ein teilweiser Leuchtaustausch vorgenommen. In der Dunkelhalle (kein natürlicher Lichteinfall) wurde die Beleuchtung über einen Bewegungsmelder gesteuert. Diese Maßnahmen haben zu merklichen Einsparungen beim Stromverbrauch geführt. Der vom BHKW erzeugte Strom wird im Objekt verbraucht und schönt damit den Verbrauchswert. Der Stromverbrauch liegt somit immer noch ca. 50% über dem Mittelwert. Die Ursache ist zu ermitteln da Strom die teuerste Energieform darstellt und Einsparungen hier den größten finanziellen Anreiz haben.

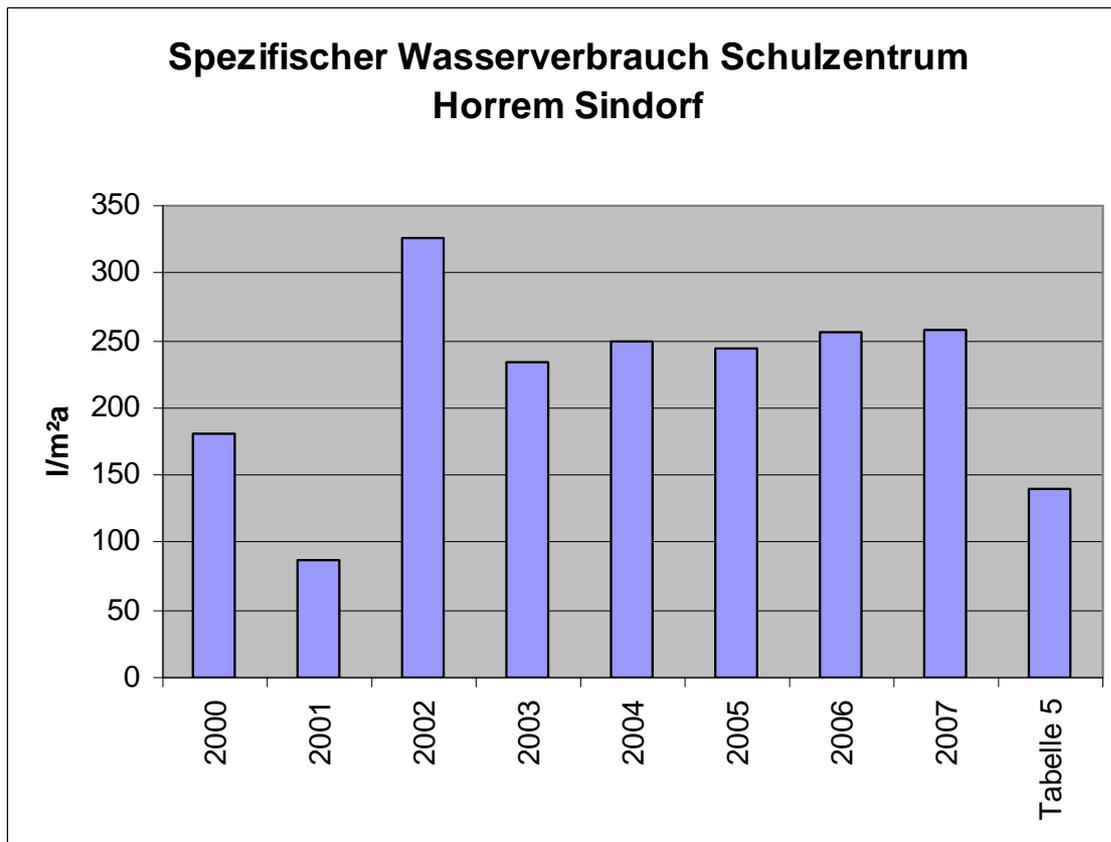


Bild 47: Spezifischer Wasserverbrauch Schulzentrum Horrem Sindorf

In der Zeit von 2000 bis 2003 wurden die Wasserzähler vom RWE nicht abgelesen sondern nur geschätzt. Dadurch kam es zu ungenauen Angaben des Verbrauches. Ab 2003 wurden die Zähler wieder abgelesen. Für eine Bewertung stehen hier nur die Werte von 2004 bis 2007 an. Der Wasserverbrauch für die Sportplätze wird nicht separat erfasst und der Schule zugeordnet. Da der Mittelwert von einem ausschließlichen Wasserverbrauch des Schulgebäudes ausgeht muss eine Korrektur des Verbrauchswertes erfolgen. Zieht man den für Sportanlagen normalen Wert im Verbrauch ab ergibt sich bei dem spezifischen Wasserverbrauch ein nur geringfügig (5%) über dem Mittelwert liegender Verbrauch.

5.3. Rathaus

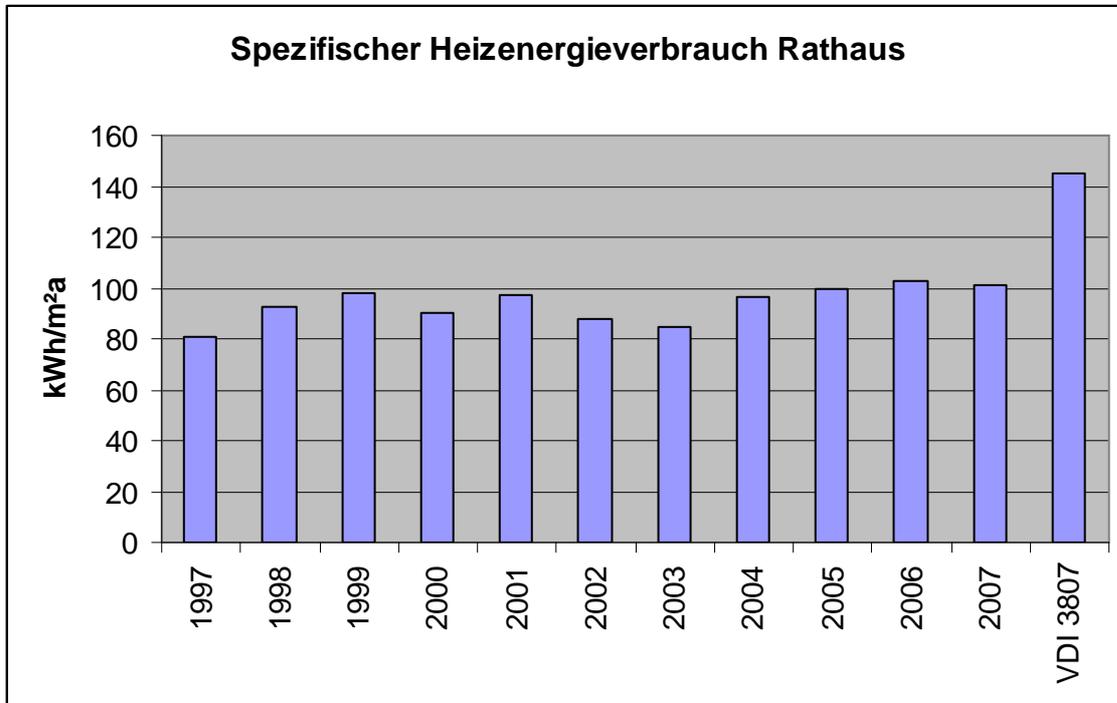


Bild 48: Spezifischer Heizenergieverbrauch Rathaus

Setzt man den Mittelwert der VDI 3807 mit 145 kWh/m²a an steht das Rathaus in seinem Heizenergieverbrauch sehr gut da. Der Richtwert von 50 kWh/m²a zeigt allerdings das auch hier noch Potenzial für Einsparungen gegeben ist. Ein Vergleich mit den Werten der KGST IKON Vergleichsdatenbank weist für Rathäuser vergleichbarer Kommunen Verbrauchswerte von 53,3 – 108,17 kWh/m²a auf. Somit findet sich das Rathaus Kerpen im Spitzenfeld der Verbraucher wieder.

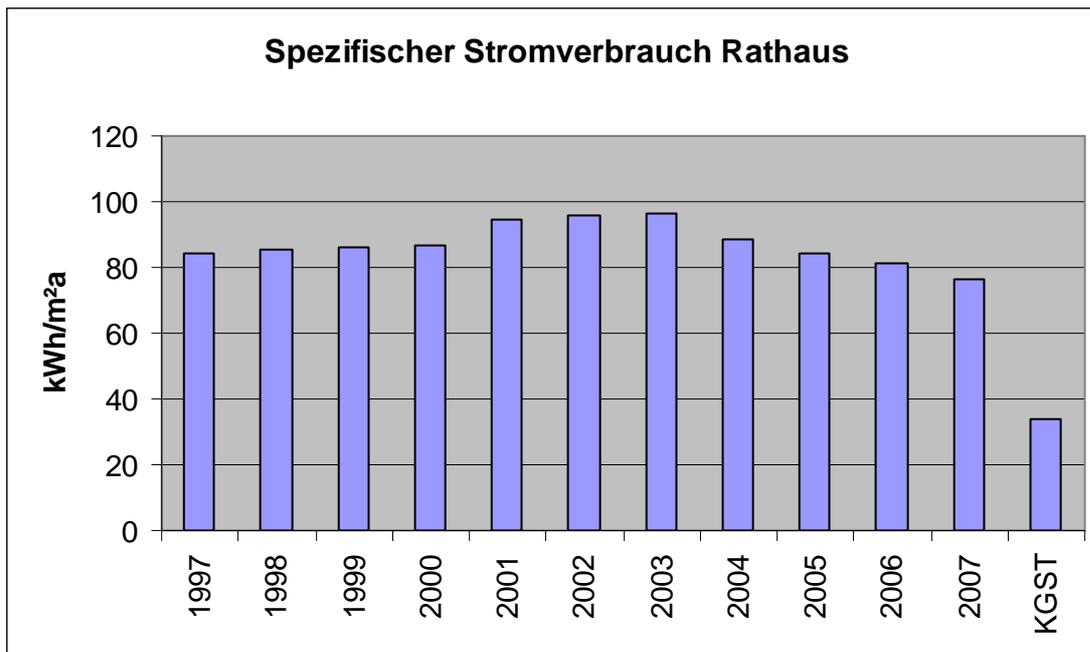


Bild 49: Spezifischer Stromverbrauch Rathaus

Die KGST-IKON Vergleichsdatenbank bietet für Rathäuser vergleichbarer Kommunen einen Wertebereich von 20,74 – 41,79 kWh/m²a mit einem Mittelwert von 34,13 kWh/m²a an. Der Anstieg des Verbrauches im Jahr 2001 ist auf den Einbau der Kältemaschine für die Klimatisierung des Bürgerbüros zurück zu führen. Der Leuchtenaustausch führte wieder zu einer Verringerung des Verbrauches. Trotzdem sind die Stromverbrauchswerte immer noch extrem hoch. Die Ursachen dafür sind durch gezielte Untersuchungen fest zu stellen da hier ein enormes Einsparpotenzial vorliegt.

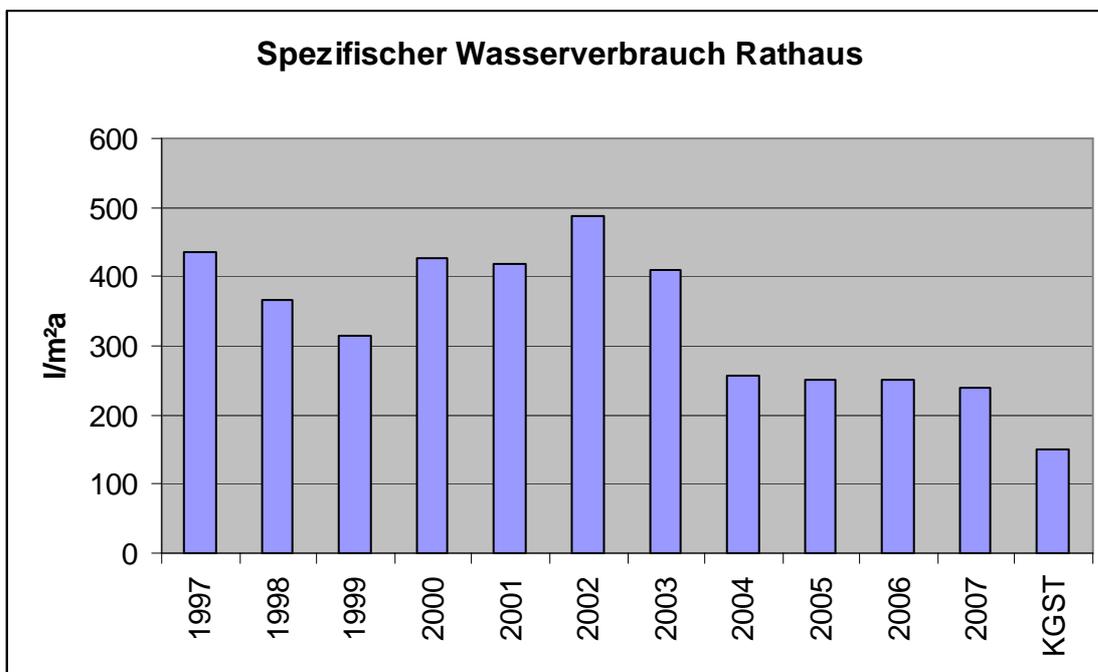


Bild 50: Spezifischer Wasserverbrauch Rathaus

Der KGST-IKON Vergleichsdatenbank Wertebereich für Rathäuser liegt hier bei 30 – 190 l/m²a mit einem Mittelwert von 150 l/m²a.

Bei der Baumaßnahme Bürgerbüro (2000) wurde eine Leitung im Erdreich verlegt. Diese wies eine Undichtigkeit auf die 2003 entdeckt und beseitigt wurde. Die leicht erhöhten Werte der Jahr 2004 bis 2007 sind auf den Verbrauch durch den Küchenbetrieb zurück zu führen. Eine weitere Untersuchung des Wasserverbrauches ist hier nicht erforderlich.

6. Zusammenfassung

Auf Grund der ermittelten und ausgewerteten Daten werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen.

1. Schwallwasserbehälter für Freibad Türnich (allerdings ist hier nach einer schon erfolgten Untersuchung keine Wirtschaftlichkeit gegeben.)
2. Wärmedämmung und neue Fenster Hallenbad Kerpen (wenn Bestand gesichert)
3. Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage Hallenbad Kerpen (wenn Bestand gesichert)
4. Wärmedämmung Albertus-Magnus-Schule
5. Wärmedämmung Mühlenfeldschule
6. Wärmedämmung Clemenschule
7. Umsetzung Empfehlungen Energieausweis Adolf-Kolping-Schule

Folgende Objekte sind wegen überhöhtem Heizenergie- und Stromverbrauches zu untersuchen:

1. Europaschule
2. Schulzentrum Horrem Sindorf
3. Rathaus

Wegen zu hohem Stromverbrauch sind die Objekte:

1. Grundschule Türnich
 2. Albert-Schweitzer-Schule
 3. Grundschule Manheim
 4. Clemenschule
- zu untersuchen.