



Jahresenergiebericht 2011

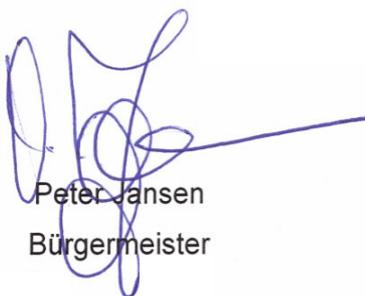


der Stadt Erkelenz

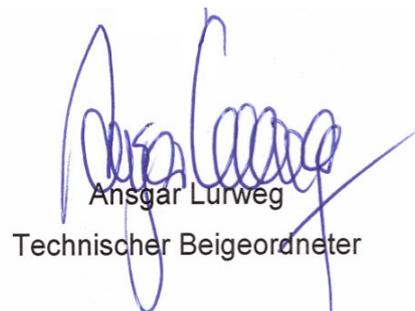
Seit 1993 werden erfolgreich Energiesparmaßnahmen von der Stadt Erkelenz im Rahmen der Vorbildfunktion als öffentlicher Bauherr durchgeführt.

Der vorliegende und aktualisierte Energiebericht informiert über die Arbeit und die Erfolge des städtischen Energiemanagements.

Erkelenz, den 30.10.2012



Peter Jansen
Bürgermeister



Ansgar Lurweg
Technischer Beigeordneter

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung

- 1.1 Heizenergieverbrauch
- 1.2 Stromverbrauch
- 1.3 Wasserverbrauch
- 1.4 CO²-Reduzierung
- 1.5 Gesamtkosten
- 1.6 Personalausstattung

2. Auswertung der Energieverbräuche aller städtischen Gebäude

- 2.1 Jahres - Energieverbräuche und Kosten der städtischen Einrichtungen
 - 2.1.1 Jahres - Energiekosten der städtischen Einrichtungen
- 2.2 Brutto Geschossflächen der städtischen Einrichtungen
- 2.3 Energiekennzahlen aller städtischen Einrichtungen
- 2.4 Bereinigung der Energieverbräuche
- 2.5 Aufteilung der berechneten Heizenergie nach der Brennstoffart Gas, Heizoel, Strom und Wärme in kwh
- 2.6 Schadstoffausstoß der städtischen Gebäude
- 2.7 Stromverbrauch
 - 2.7.1 Elektrische Leistungen
- 2.8 Wasserverbrauch

3. Auswertung der Energieverbräuche von Gebäudegruppen

- 3.1 Verwaltungsgebäude
- 3.2 Kindergärten
- 3.3 Schulzentrum
- 3.4 Grundschulen
- 3.5 Hauptschulen
- 3.6 Hallen- und Freibad
- 3.7 Kläranlagen / Abwasserbetriebsstellen
- 3.8 Straßenbeleuchtung

1. Zusammenfassung

Seit dem Jahre 1998 wird im Rahmen des seit 1993 bestehenden kommunalen Energiemanagements vom Hochbauamt eine kontinuierliche Erfassung und Auswertung aller Energieverbräuche durchgeführt.

1.1 Heizenergieverbrauch

Der bereinigte Heizenergieverbrauch lag 2011 bei: 16,0 Millionen kwh, dies entspricht ca. 1,6 Millionen Liter Heizoel. Absolut wurden 13,4 Millionen kwh Heizenergie benötigt, was einen Verbrauch von 1,34 Millionen Litern Heizoel entspricht.

Im Vergleich zu 2010 war der bereinigte Energieverbrauch im Jahr 2011 annähernd gleich hoch.

Im Vergleich zu 1993 (Beginn des Energiemanagements) konnte der bereinigte Heizenergieverbrauch von 27,6 Millionen kwh auf 16,0 Millionen kwh, gesenkt werden. Dies entspricht einer jährlichen Einsparung von 11,6 Millionen kwh oder 1.160.000 ltr Heizoel. Bei einem Energiebezugspreis in 2011 von 0,0712 €/kwh würden dies 826.000 € Einsparung jedes Jahr sein.

An diesen Summen ist zu erkennen wie wichtig es ist ein Energiemanagement durchzuführen. In der Dienstanweisung Energie sind Raumtemperaturen festgelegt worden. Auf das Wärmeempfinden bzw. Kälteempfinden einzelner Mitarbeiter/innen kann insofern nicht eingegangen werden ohne Einsparerfolge zunichte zu machen. Eine einheitliche Haltung zu diesen festgelegten Werten ist in allen Ebenen und Bereichen notwendig.

1.2 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch einschließlich Straßenbeleuchtung lag 2011 absolut bei: 6,8 Millionen kwh, wobei hier rund 1,9 Millionen kwh auf die Straßenbeleuchtung entfallen. Im Vergleich zu 2010 ist der Gesamtstromverbrauch um rund 400.000 kwh gefallen. Dieses entspricht eine Einsparung von rund 6 % gegenüber dem Vorjahr.

Die Einsparungen lagen teilweise an dem Wechsel des Energieversorgers im Tarifbereich (europaweite Ausschreibung im Jahr 2010), so dass bei einigen Verbrauchsstellen kein komplettes Jahr in Rechnung gestellt worden ist. Durch den Einbau einer Micro-Gasturbine konnte der Stromverbrauch der Kläranlage Erkelenz um 300.000 kwh gesenkt werden.

Der Strombereich wird durch die technischen Ausstattungen im Neubaubereich immer mehr in den Vordergrund rücken (siehe Erka-Bad, MzH Borschemich, Kaisersaal Immerath). Wo in der Vergangenheit Elektro-Anschlusswerte für eine MzH von 30 KW ausreichend waren, werden es heute leicht 70 KW und mehr. Auch in diesem Bereich ist eine kritische Vorplanung ausschlaggebend für den zukünftigen Verbrauch. Die Festlegung von vergleichbaren Standards ist notwendige Grundlage. Der Rückschluss: Folgekosten für eventuell nur einzelne Veranstaltungen pro Jahr sollten kritisch beleuchtet werden.

1.3 Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch lag im Jahr 2011 bei rund 72.000 cbm. Im Vergleich zum Jahr 2010 (rund 81.000 cbm) hat sich der Wasserverbrauch nominell um rund 9000 cbm verringert. Das Jahr 2010 war noch von den unterschiedlichen Ablesezeiträumen durch die Zusammenführung der Wasserversorger gekennzeichnet und somit nicht repräsentativ. Für das Jahr 2011 konnte erstmals wieder ein komplettes Jahr als Erfassungszeitraum angenommen werden, so dass die Zahl auch den tatsächlichen Verbrauch darstellt.

Ob dieses Niveau zukünftig gehalten werden kann, ist zweifelhaft. Die Gesetzgebung fordert die regelmäßige Spülung der Leitungen bei sogenanntem stehendem Wasser. Moderne Duschanlagen überwachen die regelmäßige Erneuerung des Wassers: kommt es zu stehendem Wasser, werden die Leitungen automatisch gespült. Dies bedeutet einen Anstieg des Wasserverbrauchs und somit die Erhöhung der Wasser- und Kanalkosten neben den zusätzlichen Energiekosten für die Aufheizung des Wassers.

Eine Reduzierung ist nur durch kritische Prüfung der Anlagengröße möglich: wo werden wie viele Duschen wirklich benötigt? Welche Duschen können im Bestand stillgelegt werden? Wie viele Duschen sind bei Umbauten und Neubauten notwendig?

Darüber hinaus wird der Wasserverbrauch durch das neue Erkaad weiter ansteigen.

1.4 CO²-Reduzierung

Gegenüber dem Referenzjahr 1993 konnte bisher eine CO²-Reduzierung der witterungsbereinigten Heizenergie um 44% erreicht werden. Im Jahr 2011 lag der CO²-Ausstoß bei 4.974 Tonnen.

Im Vergleich zu 2010 ist der CO²-Ausstoß um 208 Tonnen gefallen

1.5 Gesamtkosten

Die Gesamtkosten für Energie und Wasser betragen im Jahr 2011 absolut: ca. 2,42 Millionen €.

Im Vergleich zu 2010 sind die Gesamtkosten um rund 160.000 € gefallen. Dies liegt an einem verhältnismäßig warmen Jahr 2011.

1.6 Personalausstattung

Die Aufgaben des Energiemanagements werden vom Hochbauamt absolviert mit Unterstützung aus den verschiedensten Bereichen:

Die Leitung unterliegt einem Techniker im Hochbauamt. Energierechnungen und Energieablesungen werden von 2 Mitarbeitern/innen in Amtshilfe erfasst: hier sollte zukünftig auch eine Verbrauchsüberwachung eingeführt werden.

Die Energierechnungen werden von einem/r Mitarbeiter/innen angewiesen.

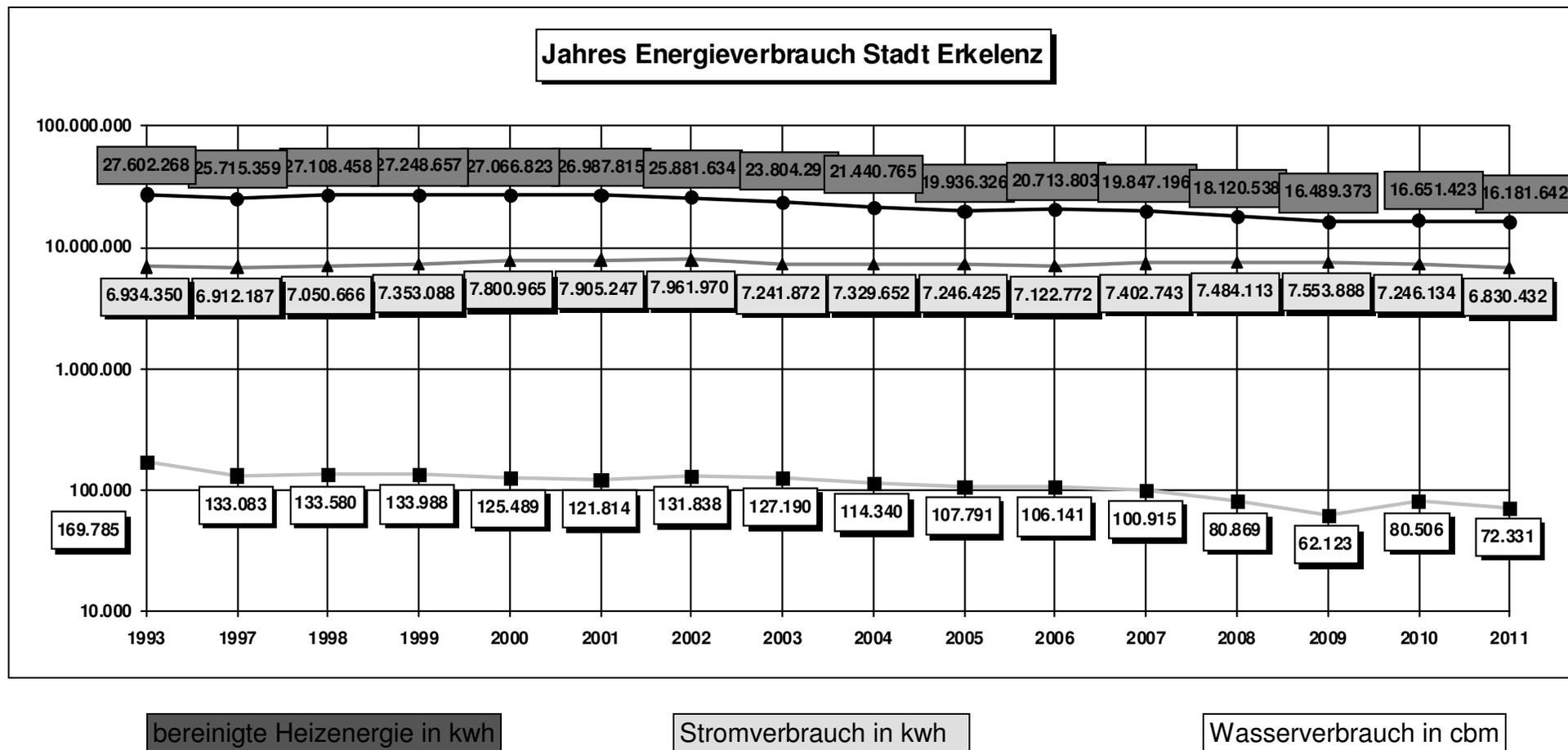
Ausschreibungen und Energiebestellungen (Heizoel) werden von einem/r Mitarbeiter/in durchgeführt.

Die Energieablesungen in den Gebäuden werden unterschiedlich gewährleistet: Hausmeistern/innen, Kindergartenleiter/innen, aber auch Ratsfrauen/herren oder Mitglieder von Vereinen führen die monatlichen Ablesungen durch. Vielen Dank für diese Unterstützung.

Da die Erfassungen nicht flächendeckend erfolgen, sollte eine einheitliche Regelung für die Energieablesungen und Erfassungen der Energiezähler mit gleichzeitiger Anlagenkontrolle durch Fachpersonal für die Zukunft überdacht werden.

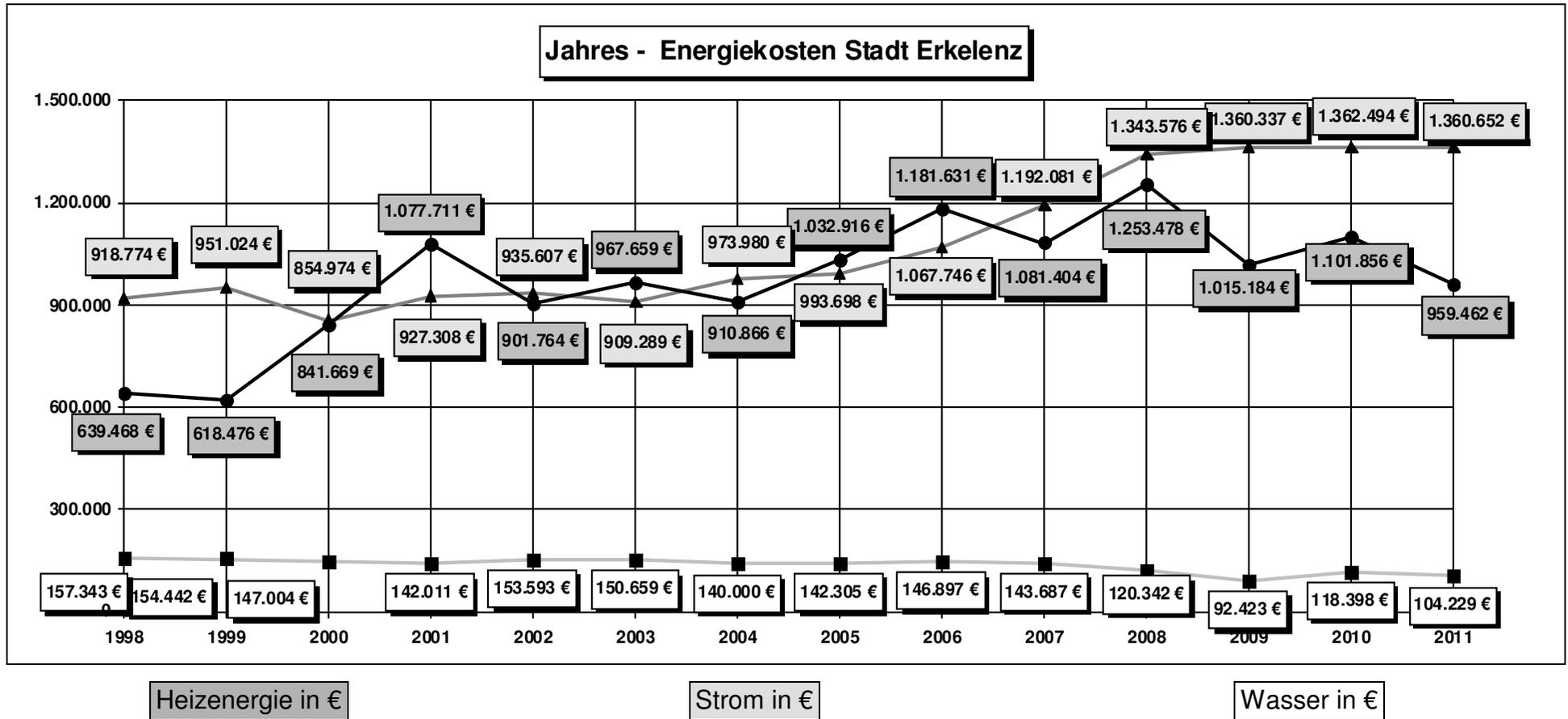
2. Auswertung der Energieverbräuche aller städtischen Gebäude

2.1 Jahres - Energieverbräuche der städtischen Einrichtungen



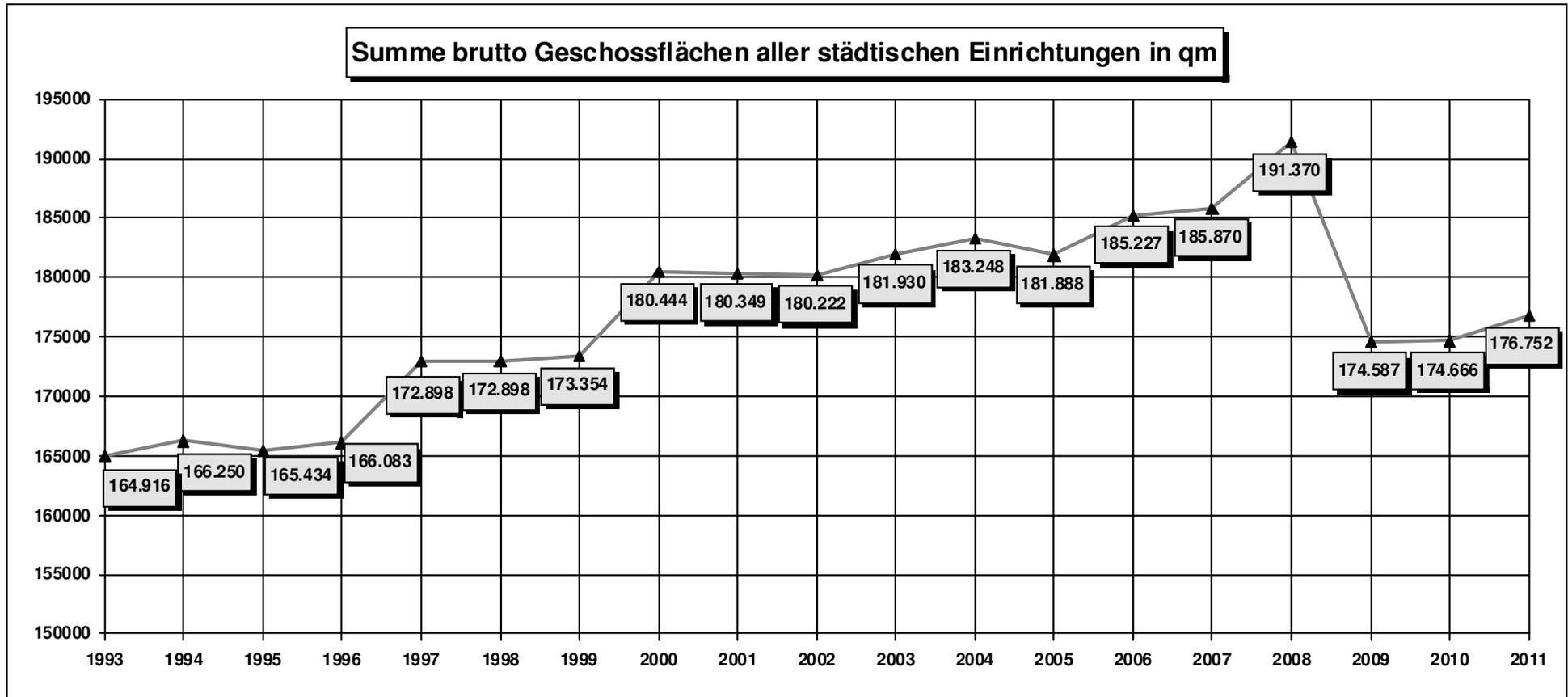
In dem Diagramm sind der bereinigte Heizenergieverbrauch, der Stromverbrauch einschl. Straßenbeleuchtung sowie der Wasserverbrauch dargestellt.

2.1.1 Jahres - Energiekosten der städtischen Einrichtungen



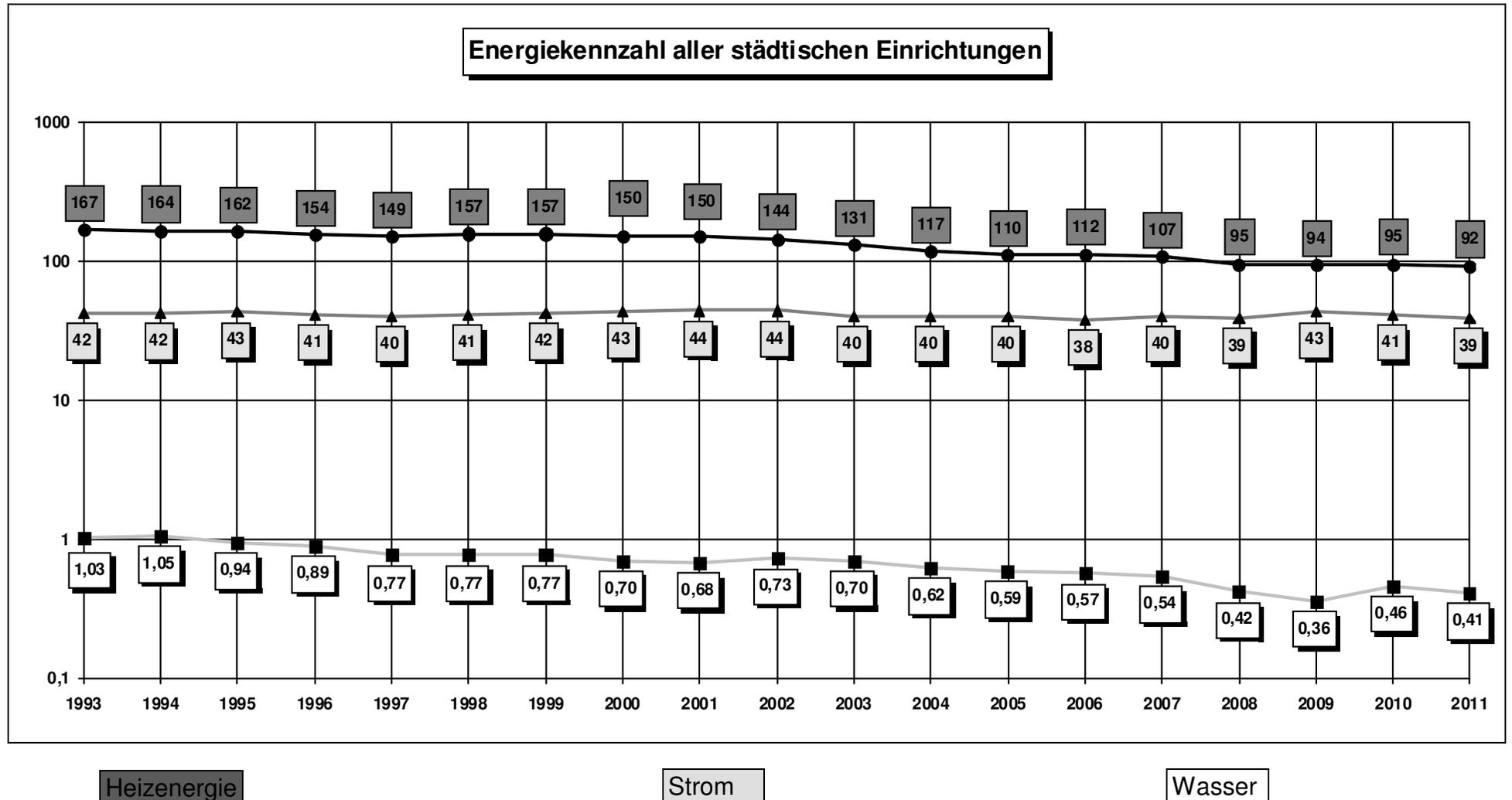
Die Jahres-Energiekosten wurden ab 1998 in der Gebäudedatenbank erfasst.

2.2 Brutto Geschossflächen der städtischen Einrichtungen



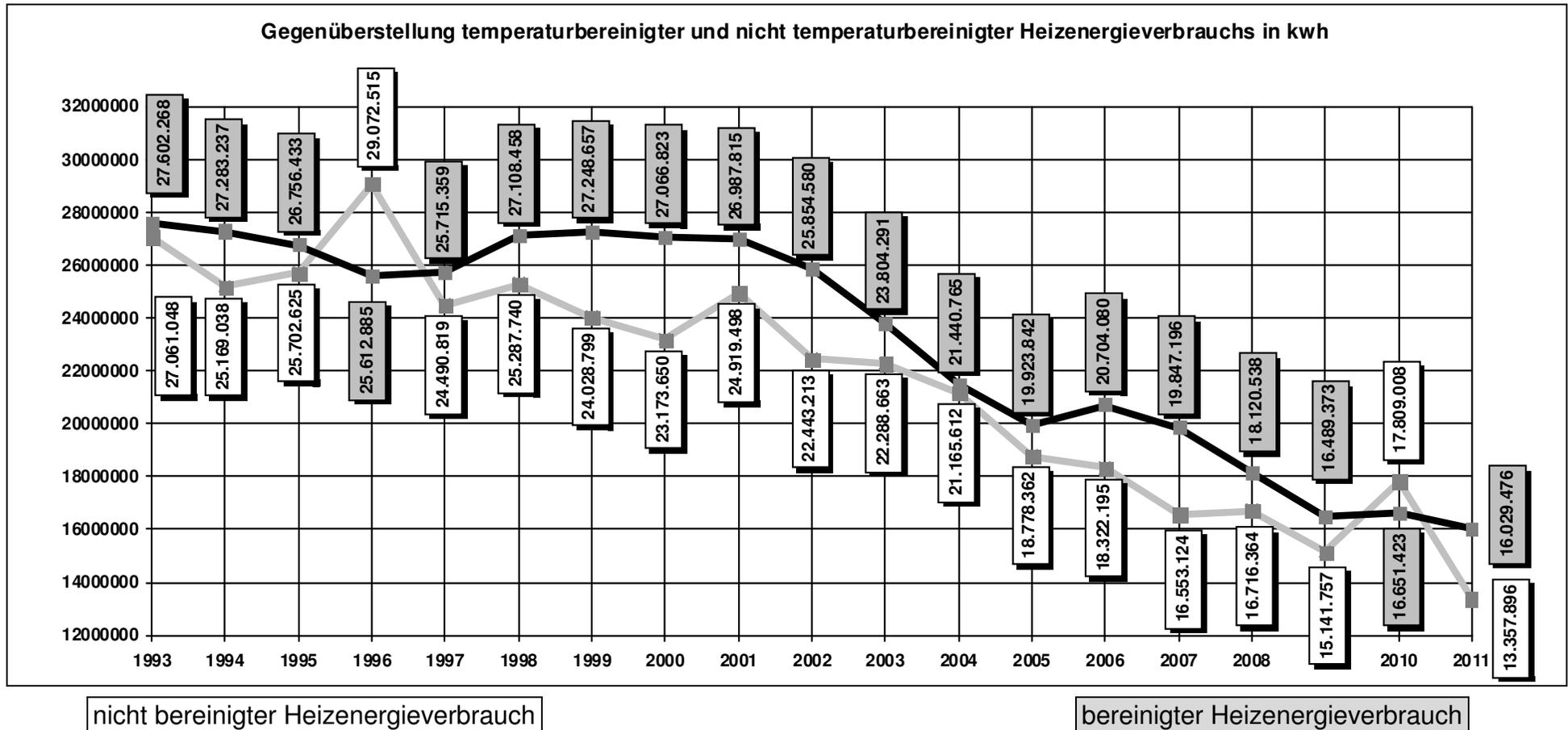
Die große Steigerung in 1999 ergibt sich durch die Erweiterung der Realschule und den Neubau der Grundschule Erkelenz Nord. 2004 wurde die Dreifachhalle abgerissen und 2006 die Karl-Fischer-Halle eröffnet. 2008 wurde ein großer Teil der Gebäude am Bauxhof abgebrochen. (Bemerkung: die Bruttogeschossflächen wurden digital überarbeitet. Es können sich geringfügige Abweichungen gegenüber den Vorjahren ergeben)

2.3 Energiekennzahlen aller städtischen Einrichtungen



Die Energiekennwerte für Strom und Heizenergie sind in $\text{kWh}/\text{qm} \cdot \text{Jahr}$ und für Wasser in $\text{cbm}/\text{qm} \cdot \text{Jahr}$ angegeben.
 Bemerkung: Bei den Stromkennzahlen ist der Verbrauch durch die Straßenbeleuchtung enthalten.

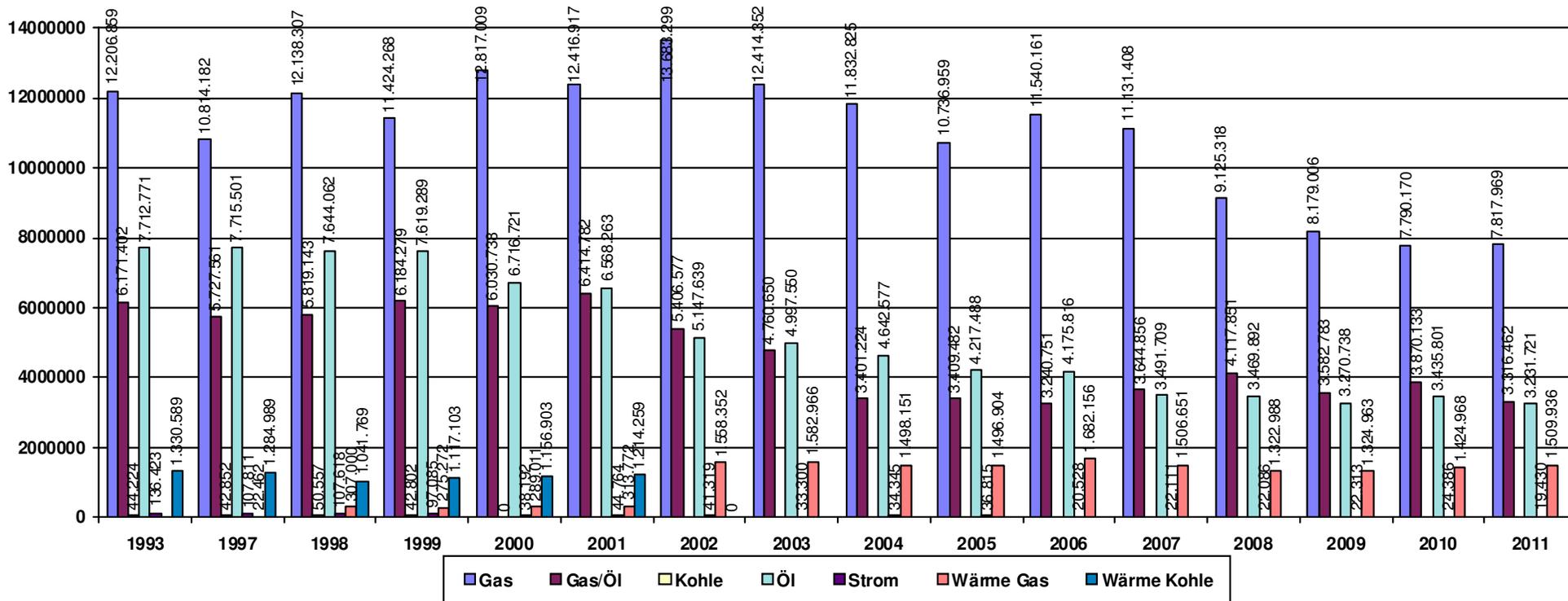
2.4 Bereinigung der Energieverbräuche



Beim o. g. Diagramm ist deutlich zu erkennen, wie wichtig es ist, die Heizenergieverbräuche von den Witterungseinflüssen zu bereinigen. In der hell dargestellten Linie wurden die tatsächlichen Heizenergieverbräuche in kwh dargestellt. Diese sind je nach Witterung starken Schwankungen unterworfen. Es wird deutlich, dass 1996 und auch 2010 ein verhältnismäßig hoher Energieverbrauch angefallen ist. Der Grund hierfür war ein überdurchschnittlich kaltes Jahr.

2.5 Aufteilung der ber. Heizenergie nach der Brennstoffart Gas, Heizöl, Strom und Wärme in kwh

Bei dem Mischwert „Heizöl/Gas“ handelt es sich um Anlagen, deren Grundlast mit Erdgas und deren Spitzenlasten mit Heizöl abgedeckt werden. Der Erdgas-Anteil liegt bei ca. 90 % (Diese Art der Beheizung findet im Schulzentrum sowie in der Grundschule Erkelenz statt).



Mit der Energieart Strom wurden die Nachtspeicher-Heizungen erfasst. Der Anteil der Heizenergie ist gesehen auf den Gesamtenergieverbrauch sehr gering (diese Art der Beheizung fand im Gebäude Schülegasse 1 (2006 verkauft), im ehem. Bauhof Lövenich (1998 verkauft), in der Feuerwehr Keyenberg, in der Sportumkleide Gerderath (2000 auf Gas umgestellt) sowie in der Burg (2000 demontiert), statt).

Bei der Energieart Wärme handelt es sich um Energielieferverträge mit der WestEnergie und Verkehr bzw. der WEP (diese Art der Beheizung fand in der Verwaltung Hermann-Josef-Gormanns-Str. (bis 2004), und findet in der Grundschule Gerderath sowie im Hallenbad Gerderath statt).

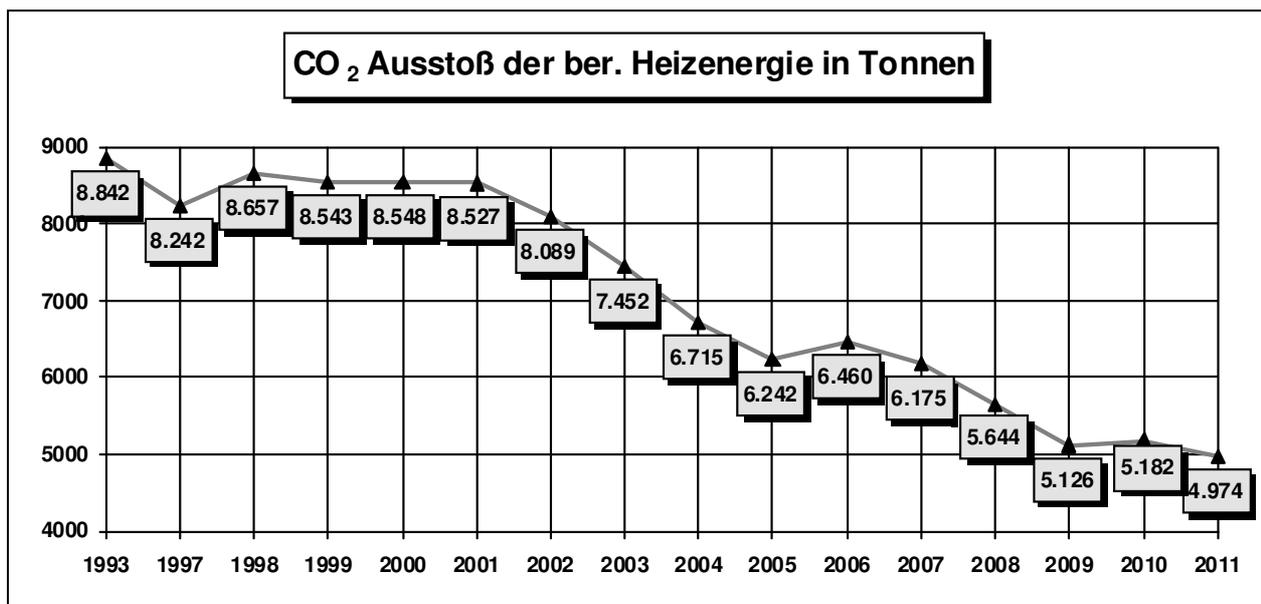
2.6.1 Schadstoffausstoß der städtischen Gebäude

Schadstoffausstoß der witterungsbereinigten Heizenergie

Einschl. der Neu- und Erweiterungsbauten

Summen der Emissionen

Jahr	CO ₂ in Tonnen	SO ₂ in kg	No _x in kg	Staub in kg
1993	8.842	4.419	6.551	273
1995	8.568	4.265	6.380	266
1996	8.213	4.277	6.202	262
1997	8.242	4.248	6.205	261
1998	8.657	4.175	6.392	264
1999	8.543	4.177	6.336	262
2000	8.548	3.722	6.201	248
2001	8.527	3.787	6.173	246
2002	8.089	2.758	5.486	203
2003	7.452	2.634	5.097	191
2004	6.715	2.427	4.616	174
2005	6.242	2.221	4.273	161
2006	6.460	2.223	4.394	163
2007	6.175	1.939	4.117	149
2008	5.644	1.876	3.809	140
2009	5.126	1.750	3.478	129
2010	5.182	1.817	3.537	132
2011	4.974	1.719	3.385	126
Reduzierung oder Erhöhung in %	-44%	-61%	-48%	-54%



Im Bereich der Heizenergie konnte der CO₂ Schadstoffausstoß, trotz wachsendem Gebäudebestand, durch Sanierungen von Heizungsanlagen, Umstellung auf andere Brennstoffe, Einbau von Blockheizkraftwerke und sonstigen Energiesparmaßnahmen in den Jahren 1993 bis 2011 um 44% reduziert werden.

Die CO₂-Emissionsfaktoren sind in Kilogramm, die übrigen in Gramm pro MWh Endenergie angegeben.

	f _{PE} [1]	CO ₂ * [kg]	SO ₂ [g]	No _x [g]	Staub [g]	
Strom/Nachtspeicherheizung	3,03	1113	416	467	59	
Heizöl/Gebälsebrenner		1,20	339	408	366	19
Gas/Gebälsebrenner	1,14	305	31	175	5	
Gas/atmosph. Brenner	1,11	301	28	204	5	
Gas/Brennwertkessel	1,09	293	31	168	5	
Holzhackschnitzelheizung	1,23	98	133	629	174	
Strom-Mix BRD (Licht/Kraft)***	3,2	666	373	754	59	

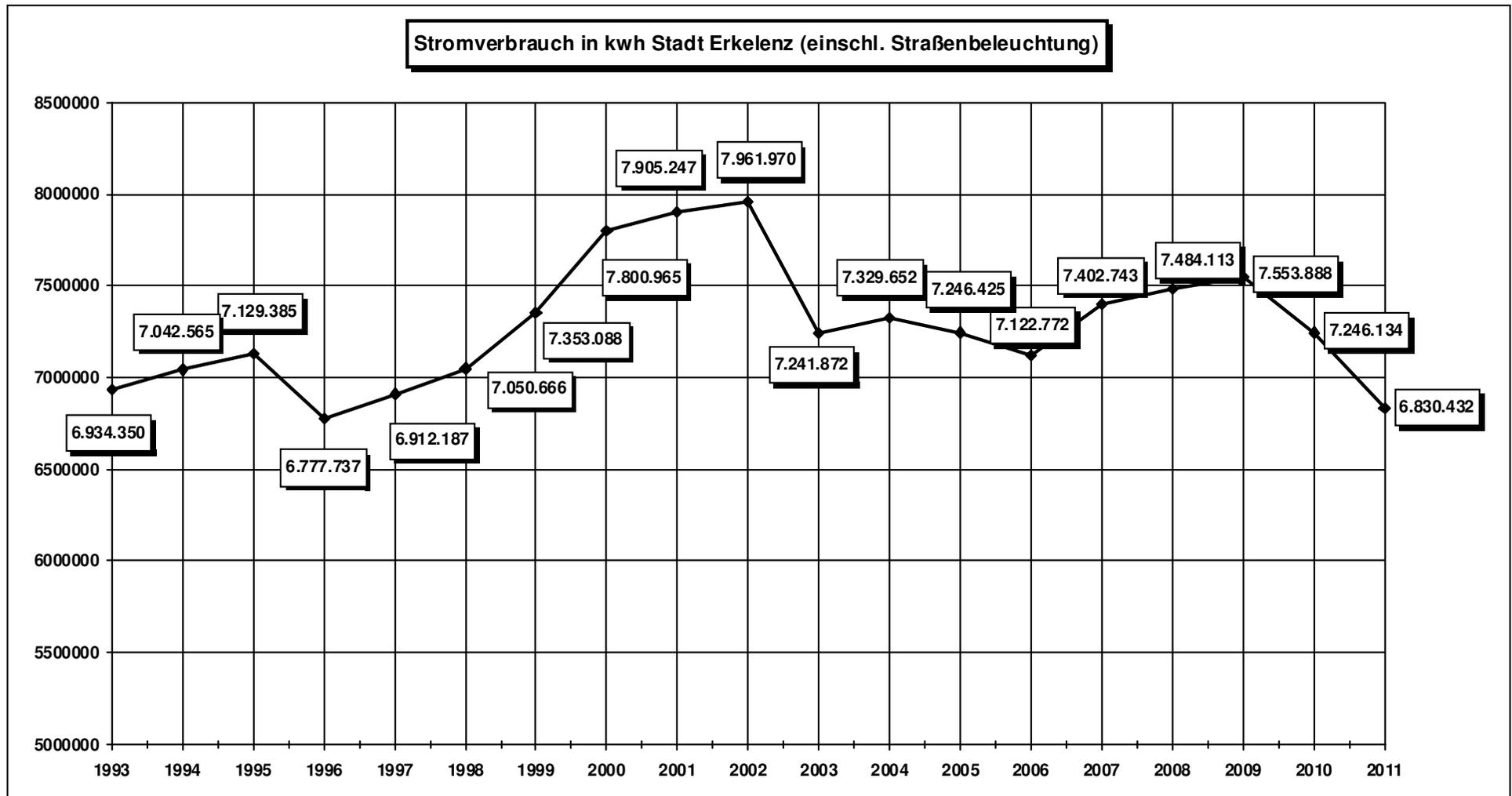
* einschl. auf CO₂ umgerechnete sonstige klimarelevante Spurengase.

** Die Emissionswerte für Fernwärme variieren je nach System sehr; die CO₂-Emissionen können u. U. auch doppelt so hoch, wie hier angegeben, sein.

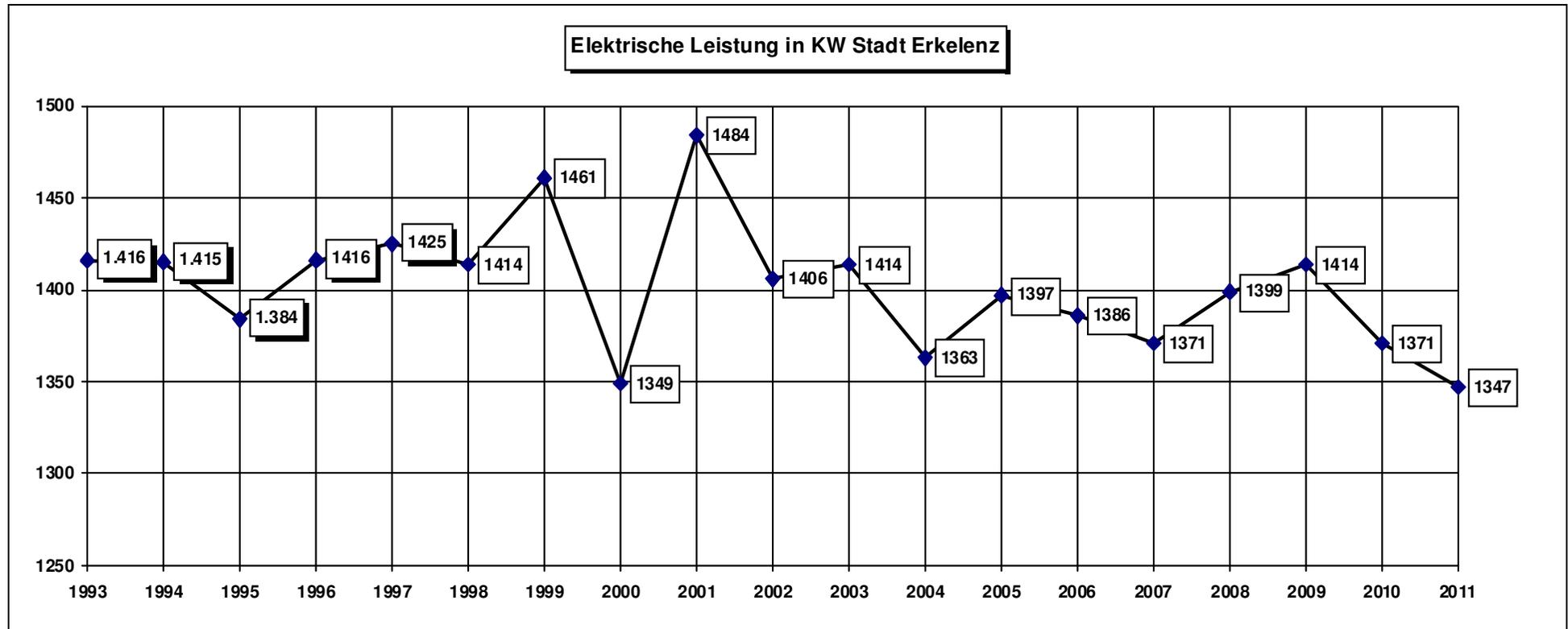
*** Die nutzenenergiebezogenen Emissionen von elektrischen Wärmepumpen-Heisanlagen liegen deutlich niedriger. Die Höhe der Emissionen ist im Einzelfall zu bestimmen.

Da es sich um durchschnittliche Angaben bestehender Systeme aus /GEMIS 1993/handelt, können die Emissionen konkreter Heizungsanlagen vor Ort auch niedriger liegen. Dies betrifft insbesondere die No_x-Emissionen, bei denen es in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gegeben hat. Neben den Emissionen ist auch der Primärenergiefaktor (f_{PE}) angegeben, dieser gibt an, wieviel Einheiten Primärenergie für die Erzeugung einer Einheit Endenergie nötig ist. So müssen z.B. zur Erzeugung einer MWh Strom 3,2 MWh Primärenergie (Kohle, Uran, Gas etc.) eingesetzt werden.

2.7.1 Stromverbrauch

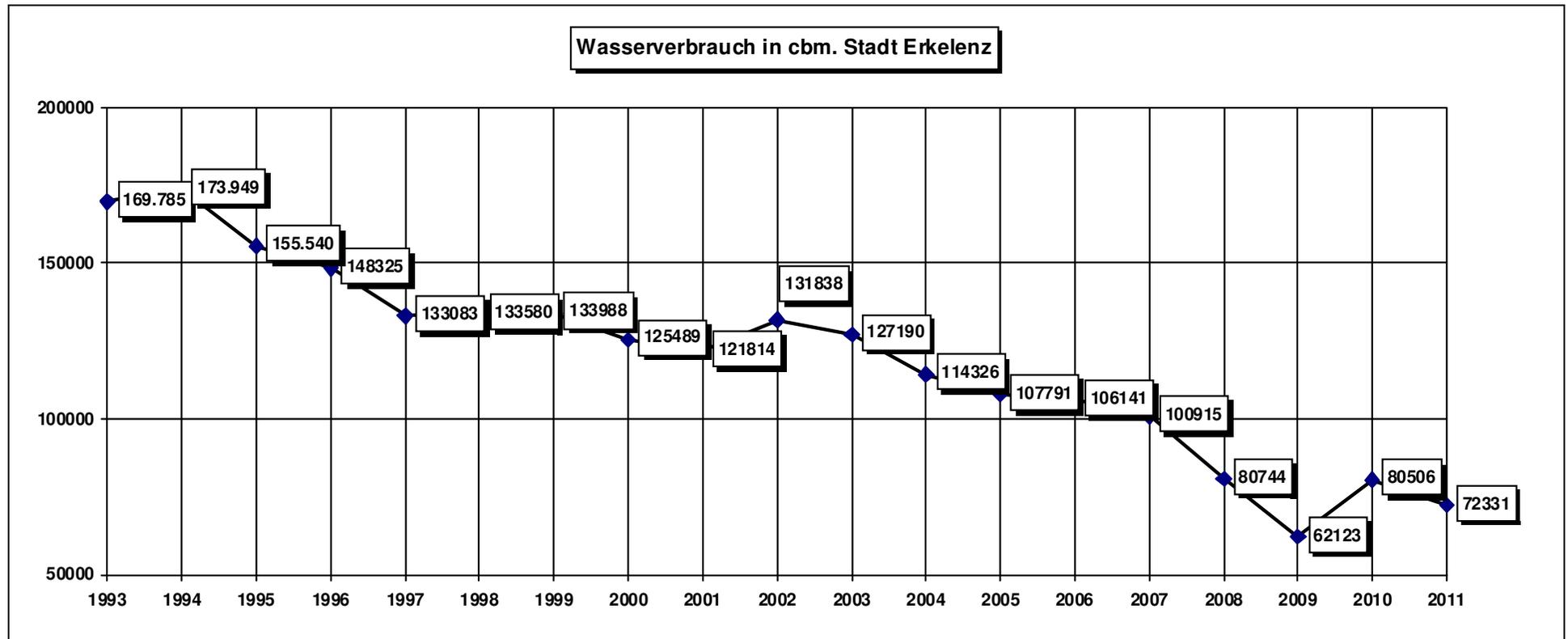


2.7.2 Elektrische Leistung



Der Stromverbrauch, sowie die elektrischen Leistungen sind starken Schwankungen unterzogen. Dies kann einerseits an den verschiedenen Auslastungen von z. B. den Kläranlagen, Turn- und Mehrzweckhallen etc., an den Errichtung von großen Pumpstationen im Kläranlagenbereich liegen und andererseits, in Bezug auf die Raum- und Straßenbeleuchtung, an der Witterung.

2.8 Wasserverbrauch



Der Wasserverbrauch ist durch Sanierungen in Bereich der Trinkwasserinstallationen stetig fallend. Die Reduzierung im Jahr 2000 resultiert aus der Stilllegung der Wasserversorgung der Keyenberger Motte. Leider musste sie 2007 wieder in Betrieb genommen werden. In den nächsten Jahren wird sich der Trend umkehren, Wassersparen ist aus hygienischen Gesichtspunkten nicht mehr weiter möglich. Es werden teilweise automatische Spülsysteme in Leitungsnetze eingebaut um sicherzustellen, dass die Verweildauer des Wassers im Leitungssystem max. 3 Tage beträgt.

3. Auswertung der Energieverbräuche von Einzelgebäuden

Bei dieser Auswertung handelt es sich um eine Darstellung der größeren Energieverbraucher.

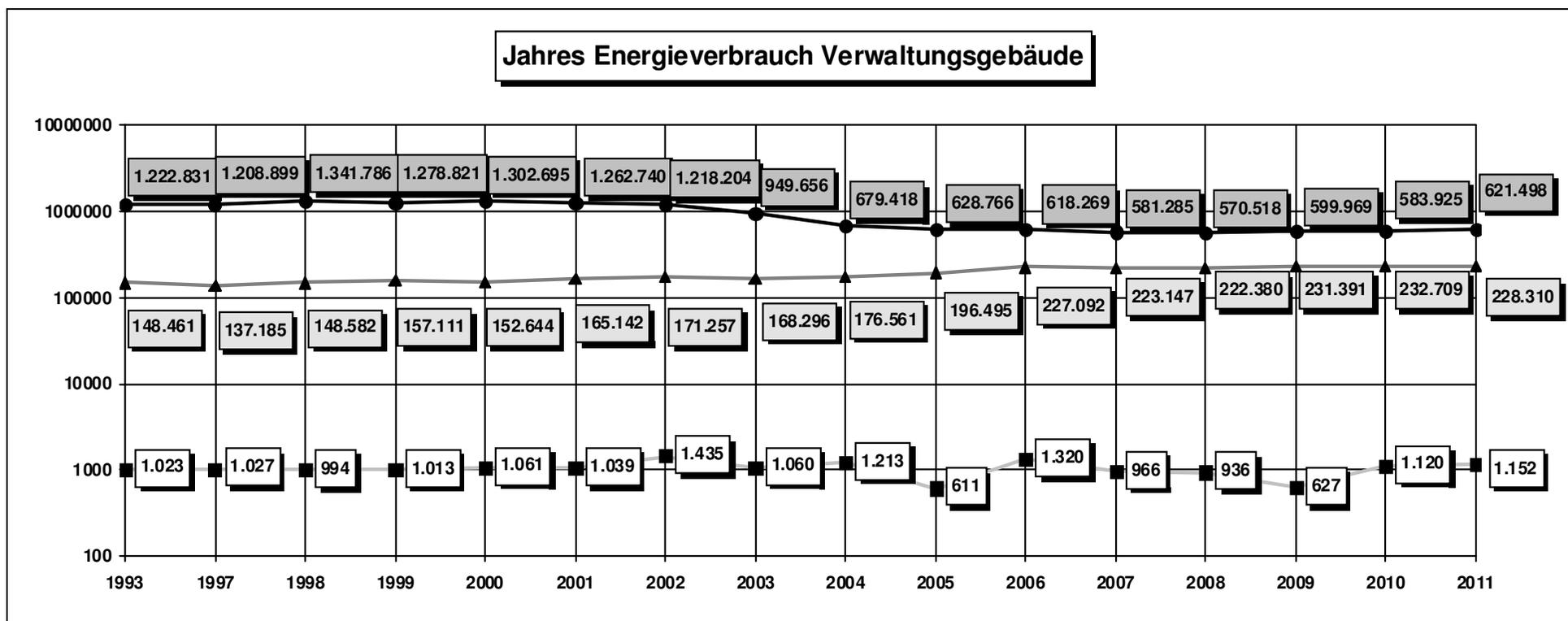
Die Darstellung jedes städtischen Gebäudes würde den Rahmen dieses Energieberichtes sicherlich sprengen.

Im Einzelnen wurden ausgewertet:

- 3.1 Verwaltungsgebäude
- 3.2 Kindergärten
- 3.3 Schulzentrum
- 3.4 Grundschulen
- 3.5 Hauptschulen
- 3.6 Hallen- und Freibad
- 3.7 Kläranlagen / Abwasserbetriebsstellen
- 3.8 Straßenbeleuchtung

3.1 Verwaltungsgebäude

Zu den Verwaltungsgebäuden gehören folgende Gebäude: Johannismarkt 17 / Johannismarkt 18 (bis 2002) / Johannismarkt 19 (bis 2004) / Südpromenade 31 / Hermann-Josef-Gormanns-Str.14 (bis 2004) / sowie die Fraktionsräume.



bereinigte Heizenergie in kWh

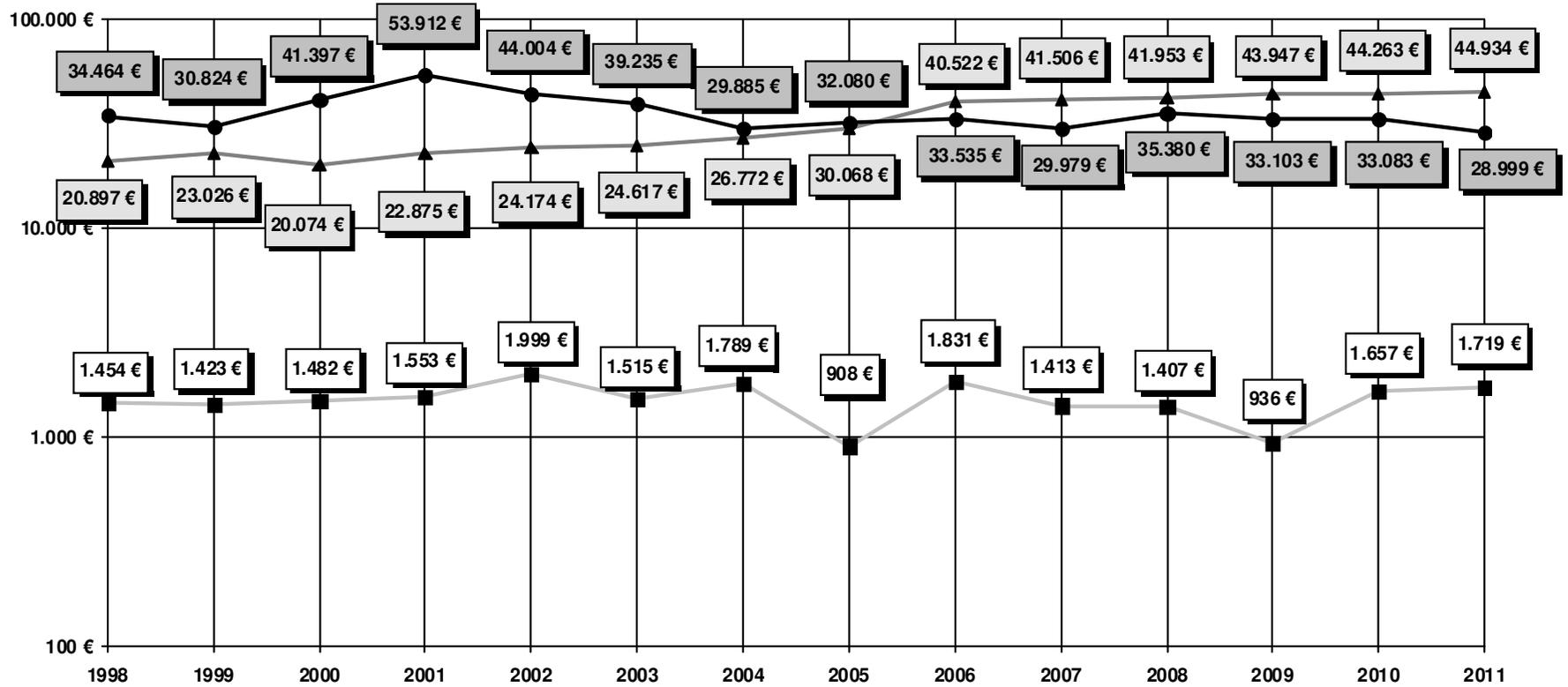
Stromverbrauch in kWh

Wasserverbrauch in cbm

Der Heizenergieverbrauch in den Verwaltungsgebäuden ist bis 2002 gleichbleibend, der rapide Abfall liegt an der Komplettsanierung vom Verwaltungsgebäude, Johannismarkt 17.

Der Anstieg der Heizenergie in 2011 liegt an der Vergrößerung der Heizkörperleistungen in den Büros EG zum Innenhof.

Jahres Energiekosten Verwaltungsgebäude



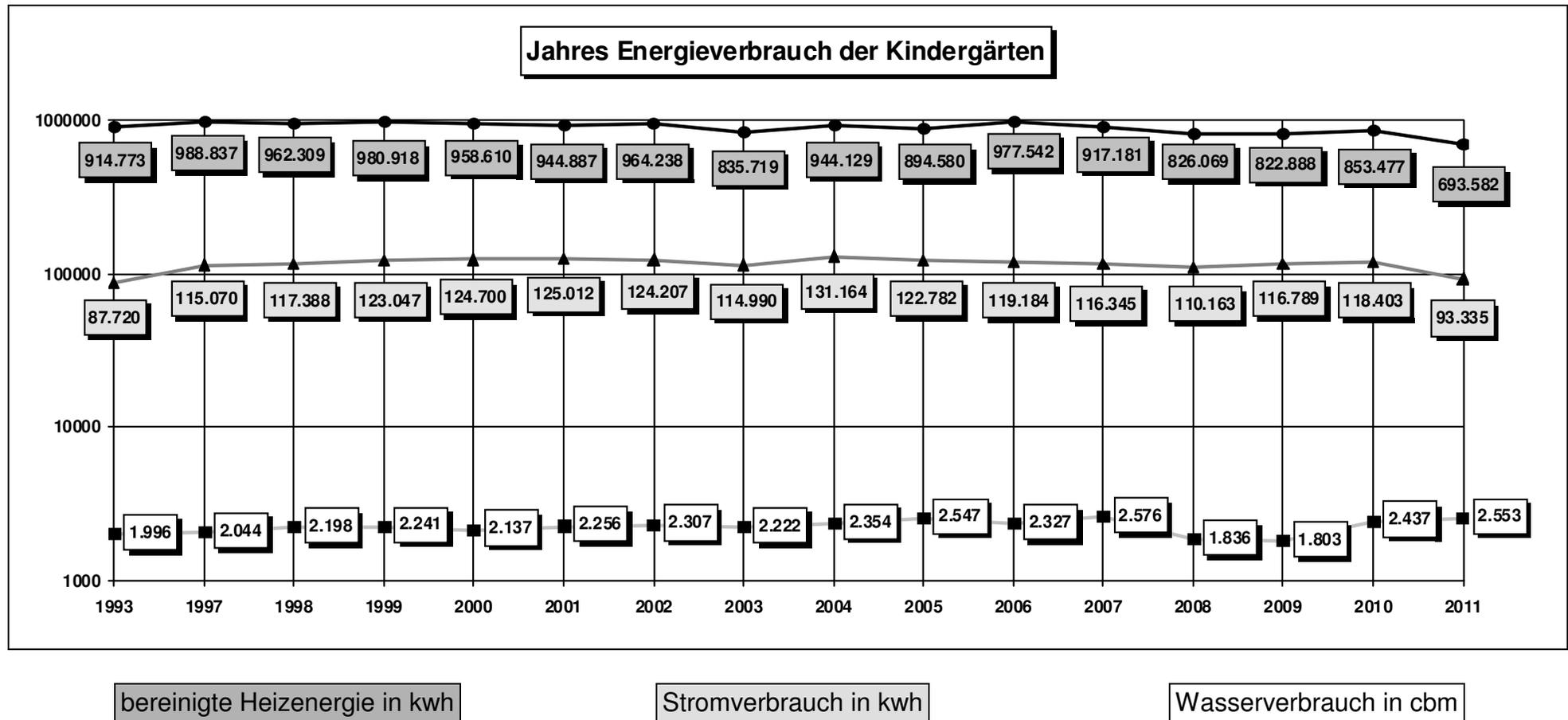
Heizenergie in €

Stromverbrauch in €

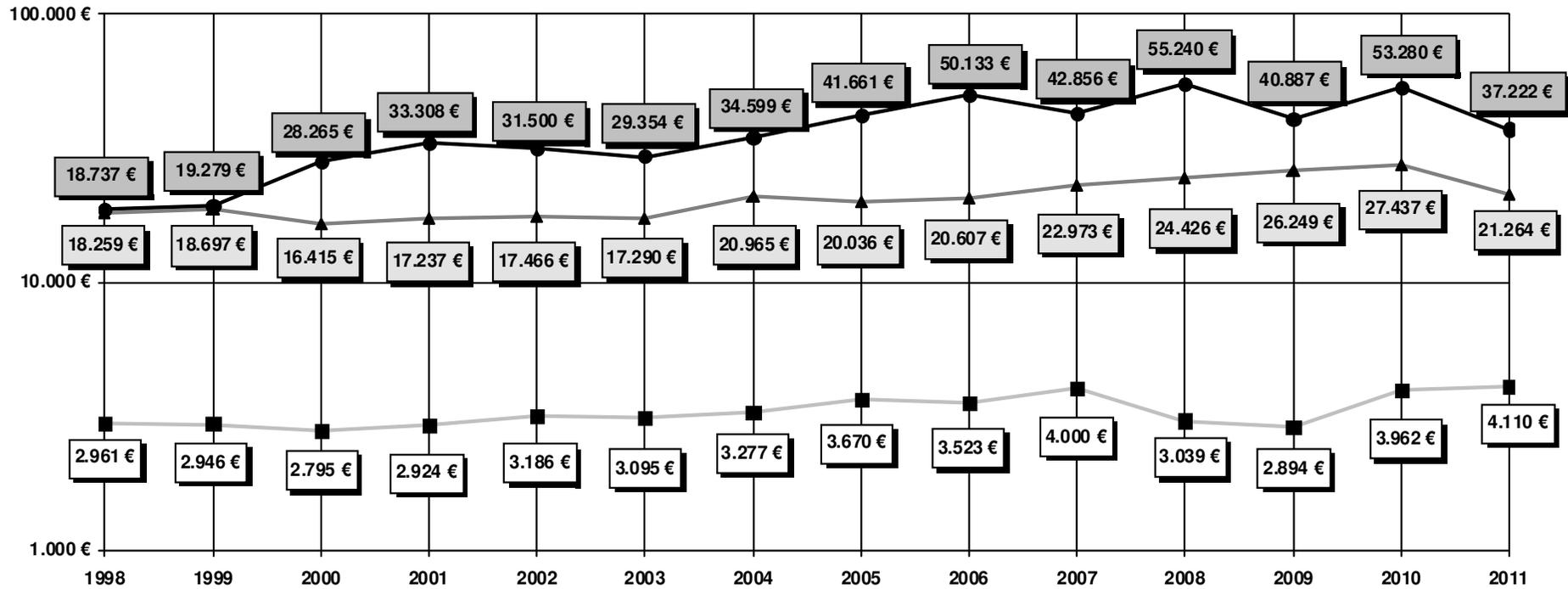
Wasserverbrauch in €

3.2 Kindergärten

Zu den städtischen Kindergärten gehören insgesamt 14 Einrichtungen.



Jahres Energiekosten Kindergärten



Heizenergie in €

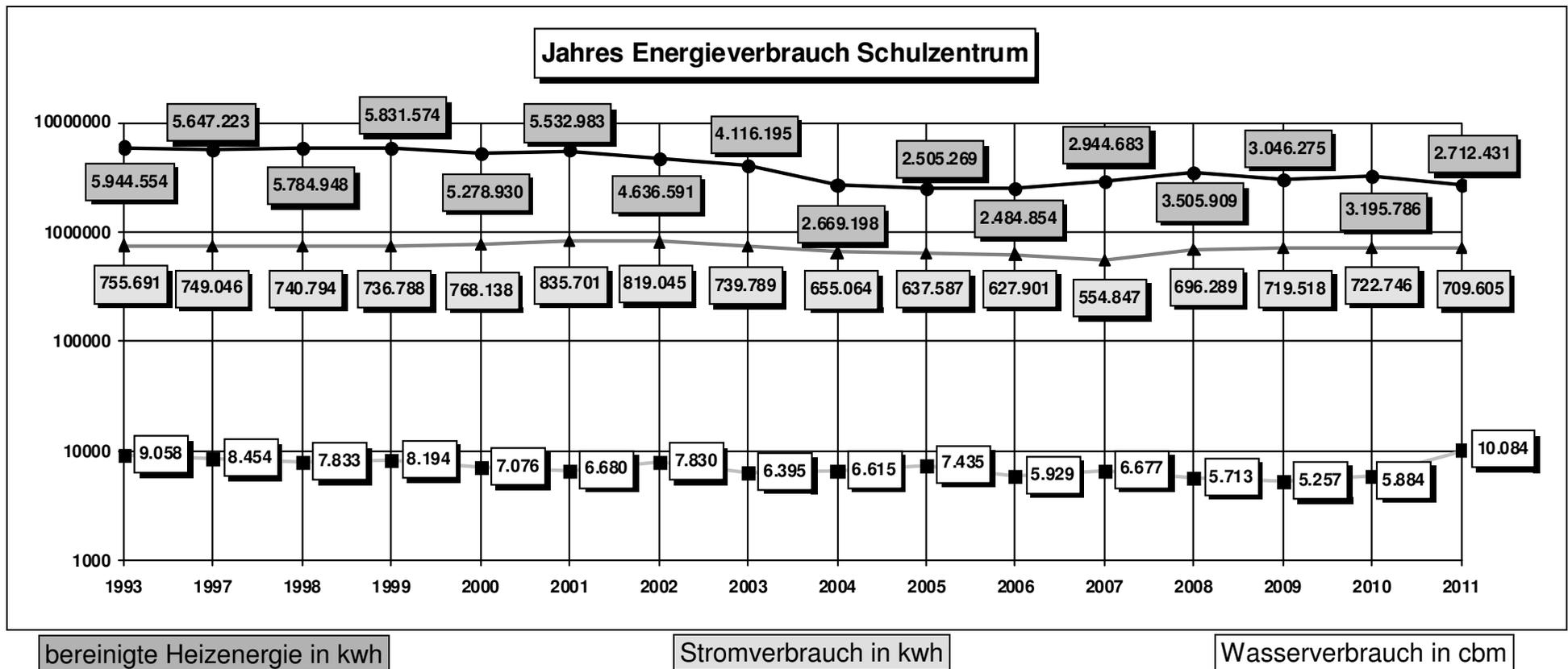
Stromverbrauch in €

Wasserverbrauch in €

3.3 Schulzentrum

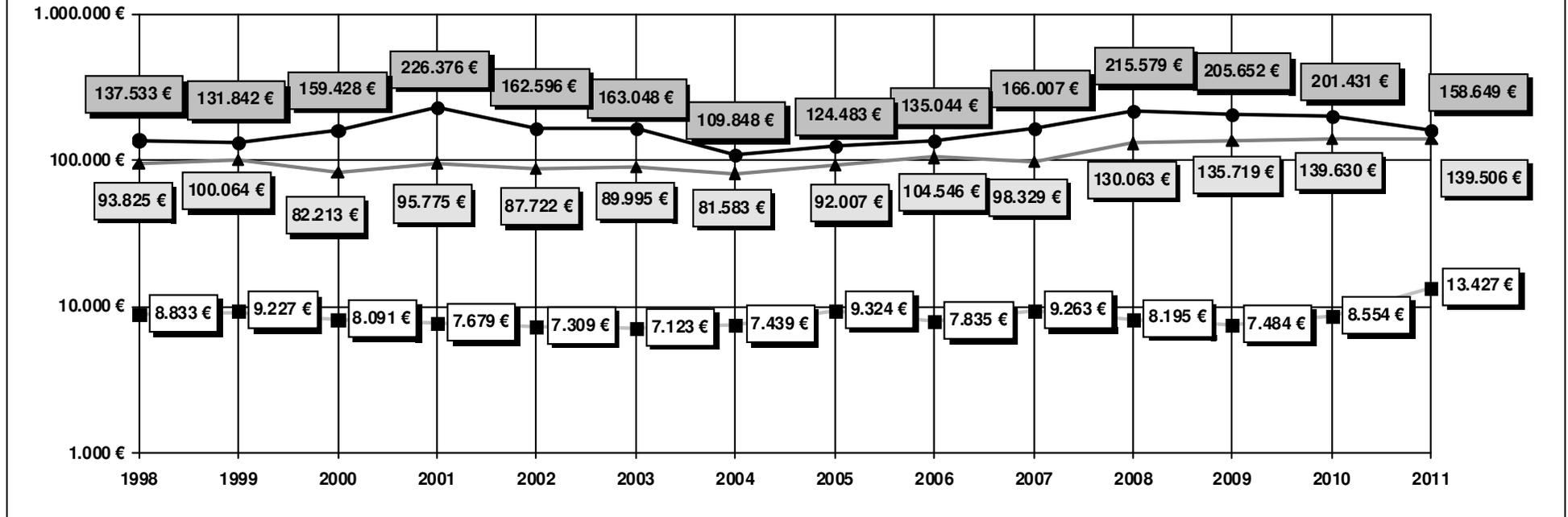
Zum Schulzentrum gehören folgende Gebäude:

Cusanus Gymnasium mit Turn- und Gynmastikhalle, Cornelius Burgh Gymnasium, Dreifachhalle (bis 2004), Karl-Fischer-Sporthalle (ab 2006), Forum, Realschule und Erka-Halle.



Der Wassermehrverbrauch in 2011 lag an ausgiebigen Leitungsspülungen wegen Legionellenbefall in der Erka-Halle sowie in der Karl-Fischer-Sporthalle.

Jahres Energiekosten Schulzentrum



Heizenergie in €

Stromverbrauch in €

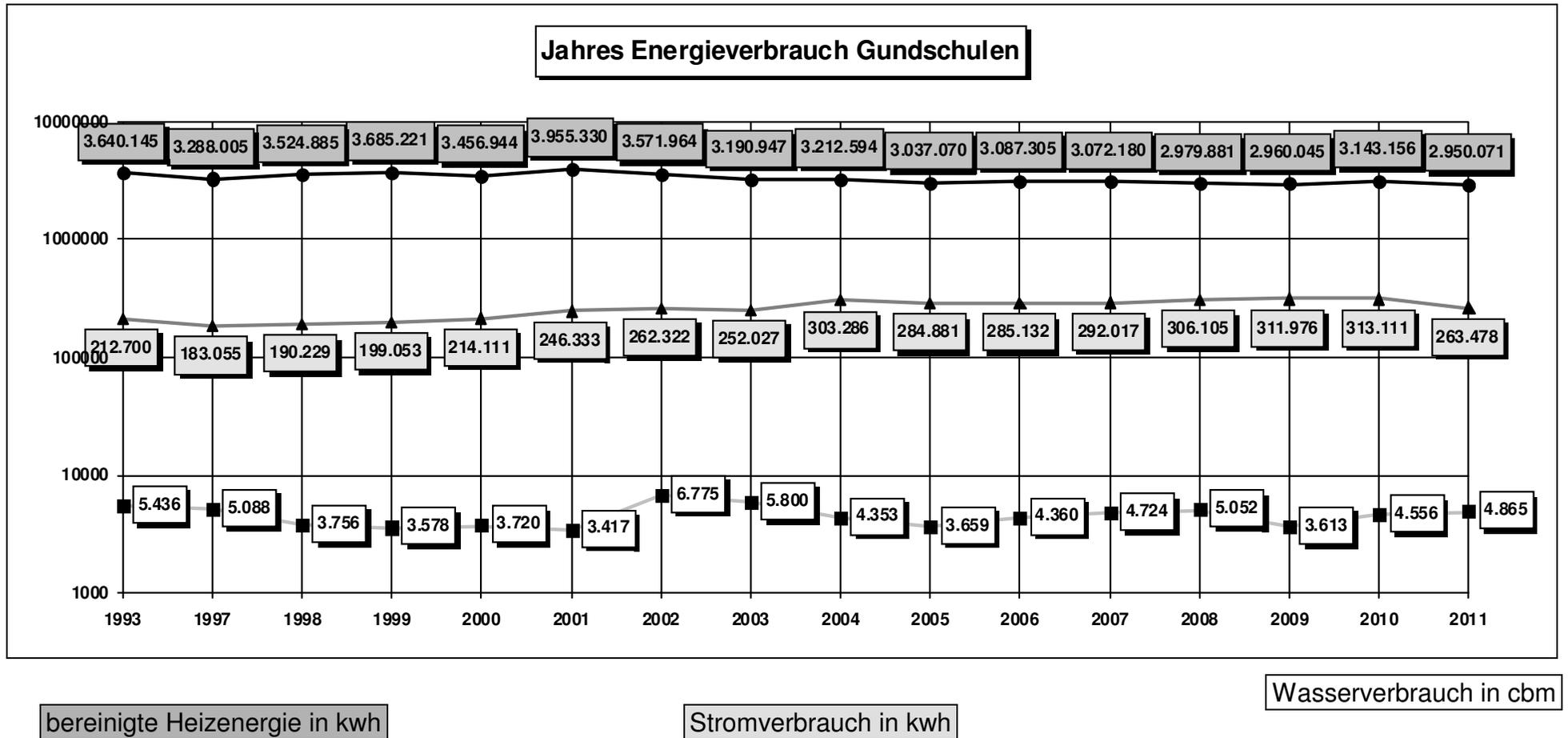
Wasserverbrauch in €

Der bereinigte Heizenergieverbrauch im Schulzentrum konnte über die Jahre von 5,9 Millionen kwh auf 2,7 Millionen kwh gesenkt werden. Somit sparen wir an dieser Stelle Jahr für Jahr ca. 320.000 ltr. Heizoel ein.

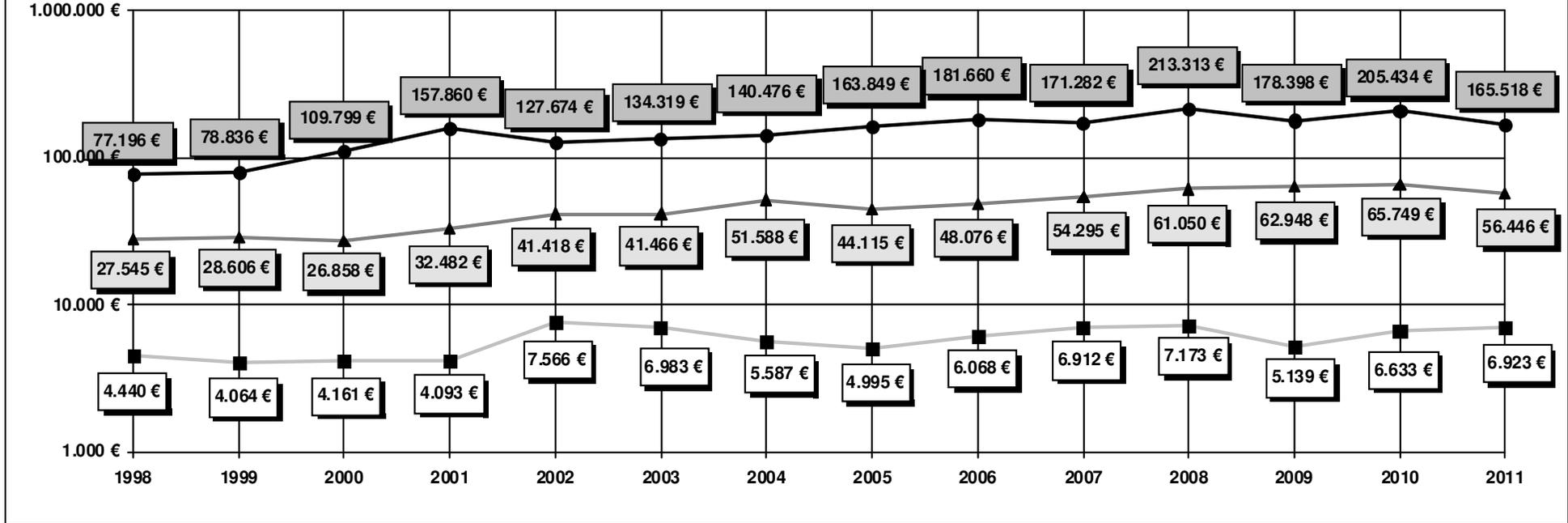
Der Anstieg der Kosten für Wasser im Jahr 2011 liegt an den regelmäßigen Spülungen der Leitungssysteme in der Erka-Halle sowie in der Karl-Fischer-Sporthalle.

3.4 Grundschulen

Zu den Grundschulen gehören folgende Gebäude: Grundschulen Erkelenz Mitte Erkelenz mit Turn- und Gymnastikhalle, Grundschule Gerderath, Grundschule Hetzerath mit MZH, Grundschule Keyenberg mit Turnhalle, Grundschule Kückhoven, Grundschule Lövenich, Grundschule Schwanenberg mit Turnhalle, MZH, Sportumkleide, Feuerwehr und Mietwohnung, Grundschule Houverath mit MZH, Grundschule Erkelenz Nord (ab 2001).



Jahres Energiekosten Grundschulen



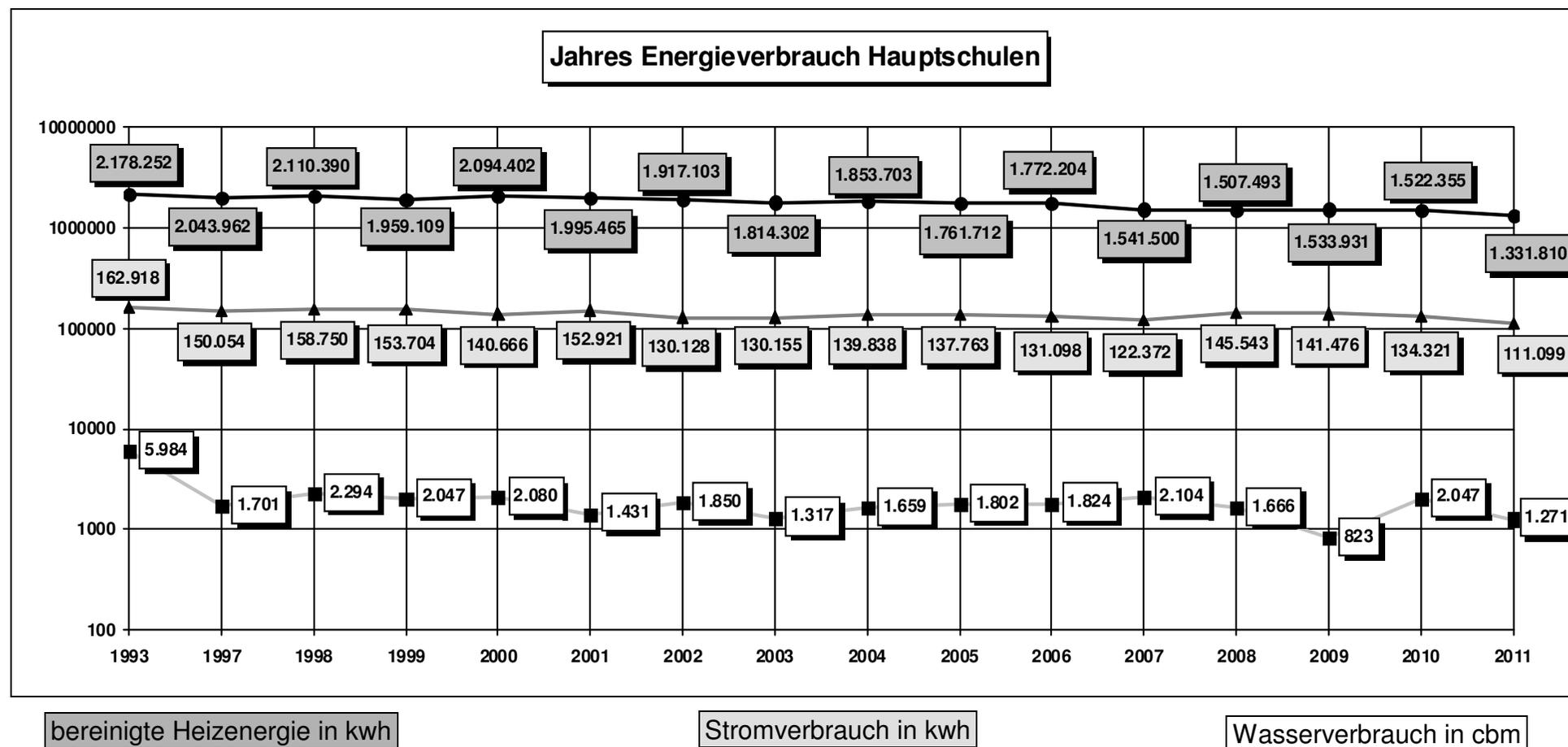
Heizenergie in €

Stromverbrauch in €

Wasserverbrauch in €

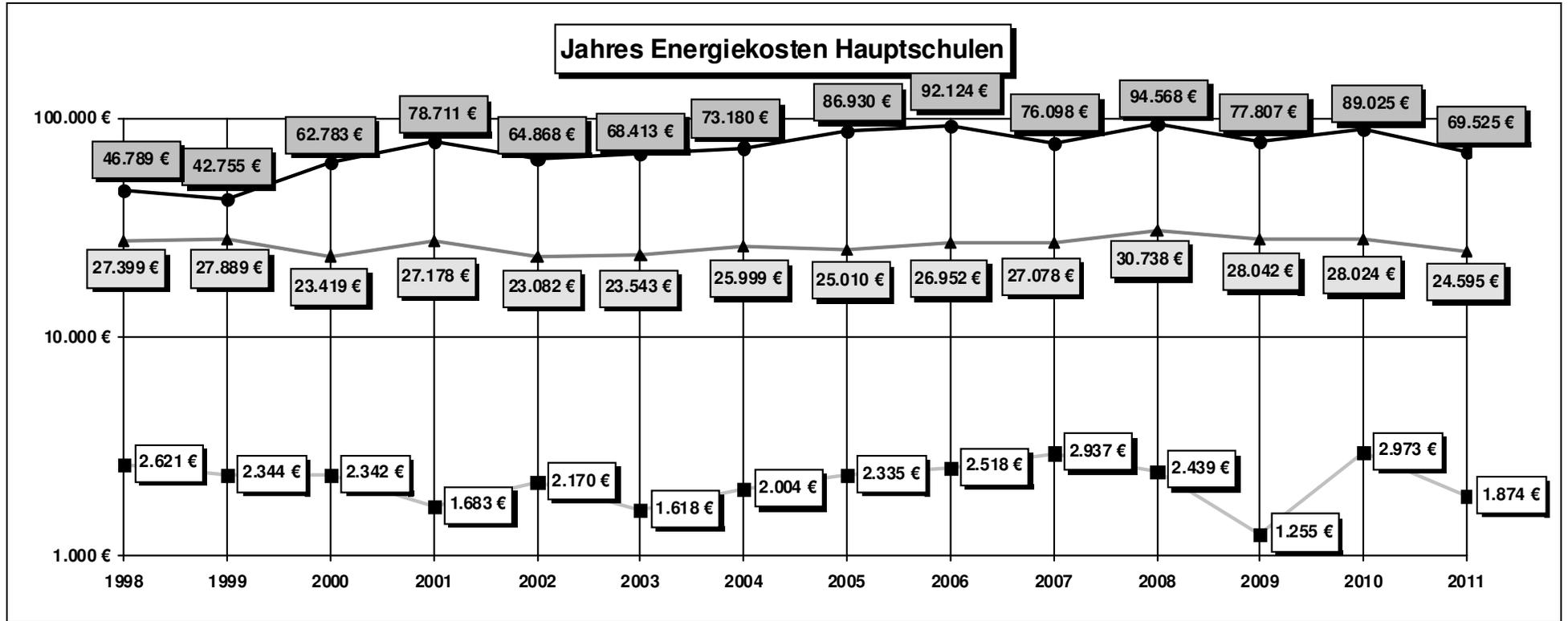
3.5 Hauptschulen

Zu den Hauptschulen gehören folgende Gebäude: Hauptschule Erkelenz Gebäude 1 mit Turnhalle, Hauptschule Erkelenz Gebäude 2, Bücherei und Leonardskapelle (nur Heizung), Hauptschule Gerderath.



Der Heiz-Energieverbrauch in den Hauptschulen ist trotz Erweiterungsmaßnahmen und größerer Nutzung (Ganztagsbetrieb) gleich bleibend bzw. leicht fallend. Die Einsparung beim Strom und bei der Heizenergie in 2007 lag an der Sanierung der Heizungsanlage in der Hauptschule Erkelenz Geb.1. Die Einsparungen im Jahr 2011 ergaben sich durch die Schließung der Hauptschule Gerderath (das Gebäude wurde im Winter nur noch frostfrei gehalten).

Jahres Energiekosten Hauptschulen



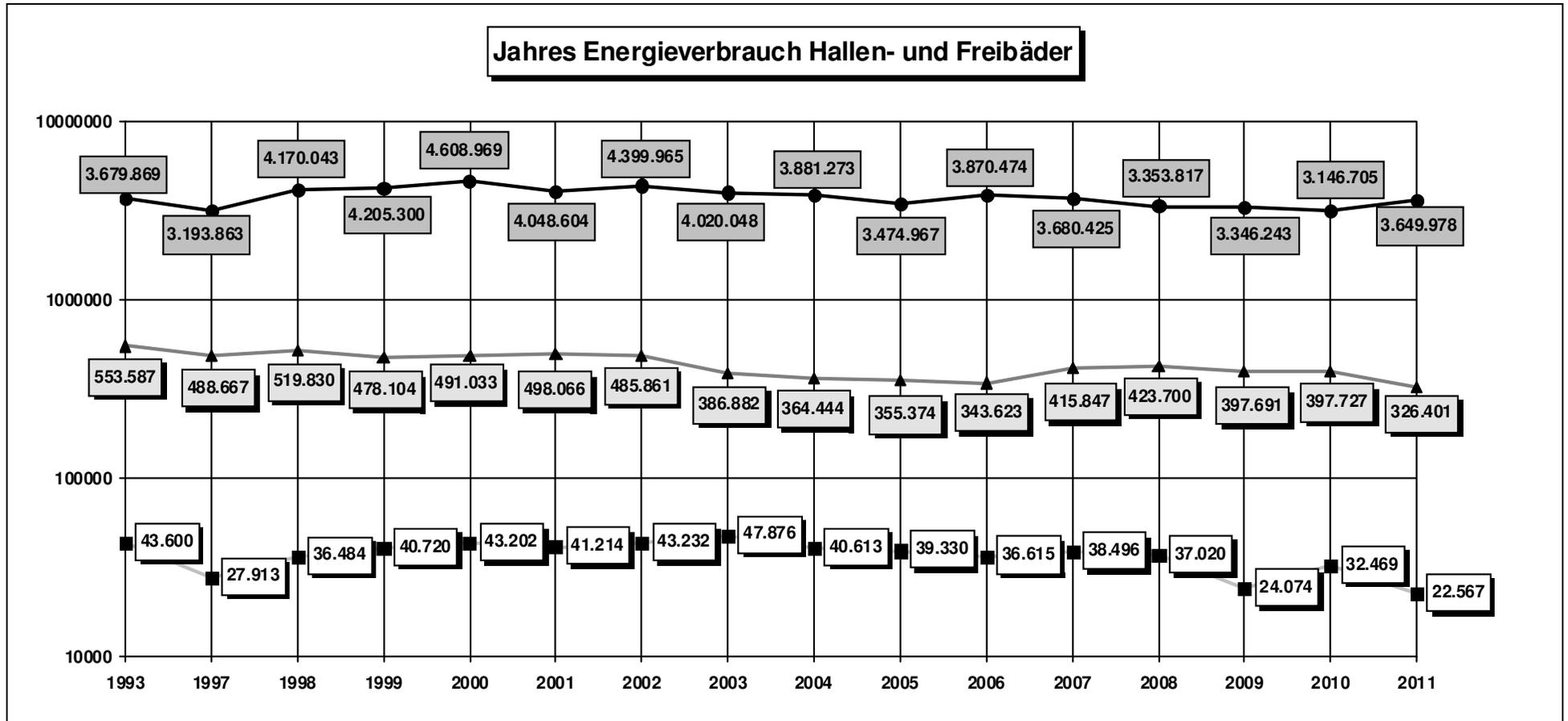
Heizenergie in €

Stromverbrauch in €

Wasserverbrauch in €

3.6 Hallen und Freibäder

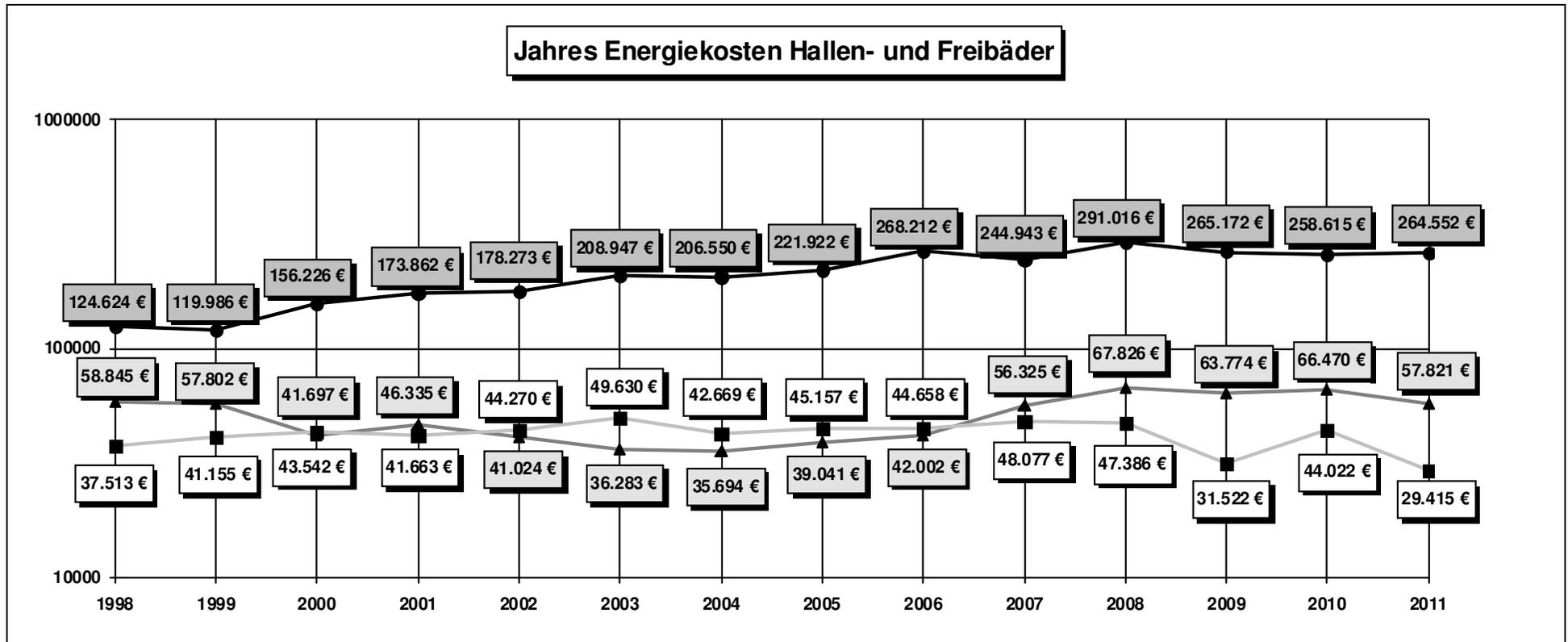
Zu den Hallen- und Freibädern gehören folgende Objekte: Hallenbad Erkelenz (bis Beginn 2012), Freibad Erkelenz (bis 2011), Hallenbad Gerderath mit Turnhalle und das ERKA Bad (ab Ende 2011)



bereinigte Heizenergie in kwh

Stromverbrauch in kwh

Wasserverbrauch in cbm



Heizkosten in €

Stromkosten in €

Wasserkosten in €

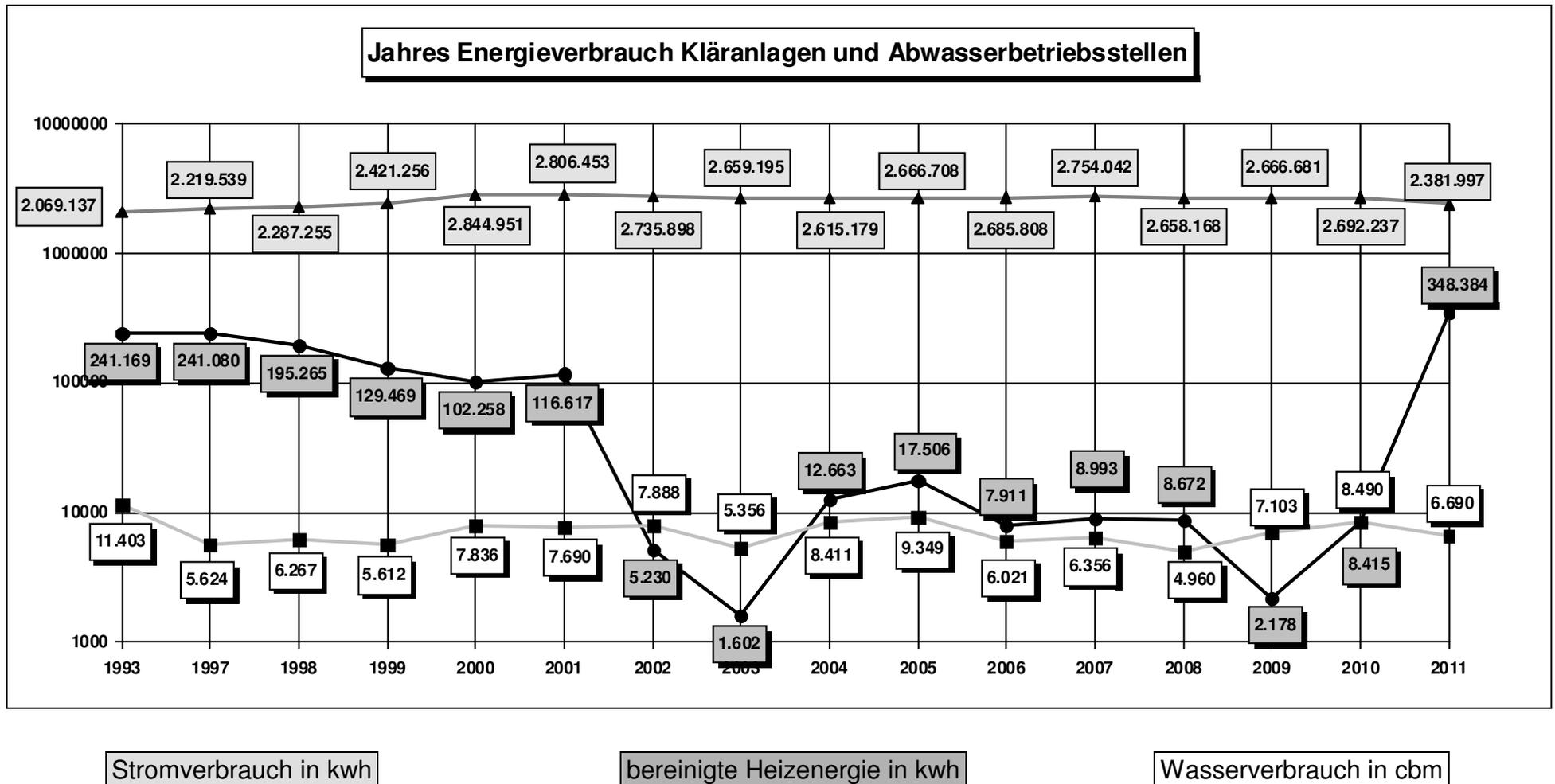
Die Minderung beim Strombezug im Jahr 2003 entstand durch den Einbau eines Block-Heizkraftwerkes im Hallenbad Gerderath.

Der Heizenergiemehrverbrauch in 2011 liegt daran, dass zeitweise das alte Bad und das neue Erka Bad parallel betrieben wurden. Der Heizenergieaufwand wird sich für das neue ERKA-Bad pro Jahr allerdings deutlich gegenüber dem alten Bad vermindern.

Der Stromverbrauch ist in 2011 gefallen, dies liegt daran, dass das Freibad 2011 nicht mehr betrieben wurde. In den nächsten Jahren wird sich der Stromverbrauch vom alten Hallenbad in Erkelenz von ehemals 370.000 kWh hin zum neuen ERKA-Bad pro Jahr deutlich erhöhen. Dies liegt vor allem an dem großen technischen Aufwand für die Wasseraufbereitung (Pumpenleistungen) im ERKA Bad.

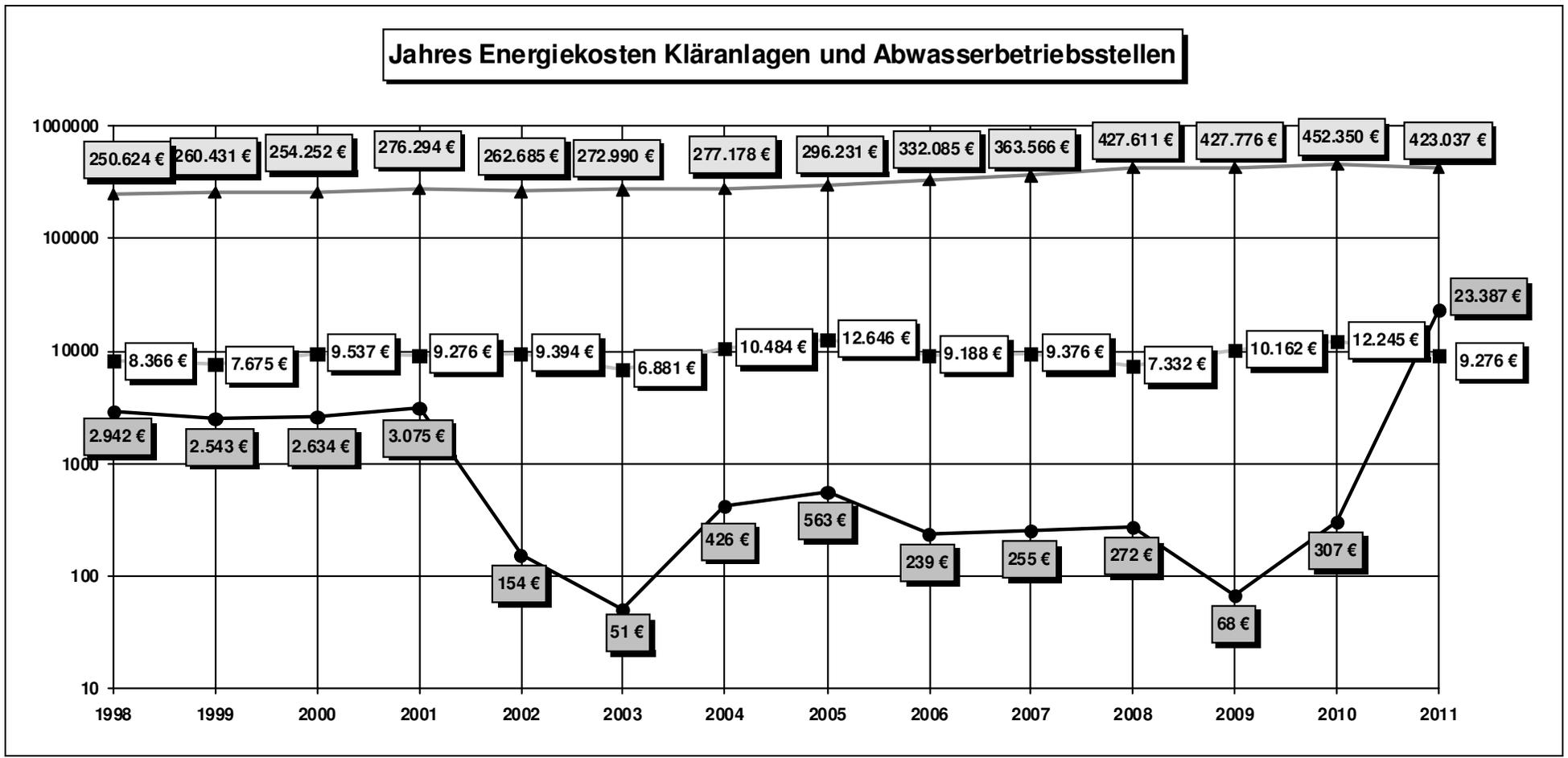
3.7 Kläranlagen und Abwasserbetriebsstellen

Zu den Kläranlagen gehören alle Objekte des städt. Abwasserbetriebes.



Der Anstieg des Heizoelverbrauchs von 842 ltr. (im Jahr 2010) auf 34.838 ltr. (im Jahr 2011), liegt an dem Einbau einer Micro Turbine zur Stromerzeugung: das fehlende Faulgas zur Beheizung wurde durch Heizoel ersetzt. Durch den Einbau der Micro Turbine konnte 2011 ca. 300.000 kwh Strom eingespart werden.

Jahres Energiekosten Kläranlagen und Abwasserbetriebsstellen

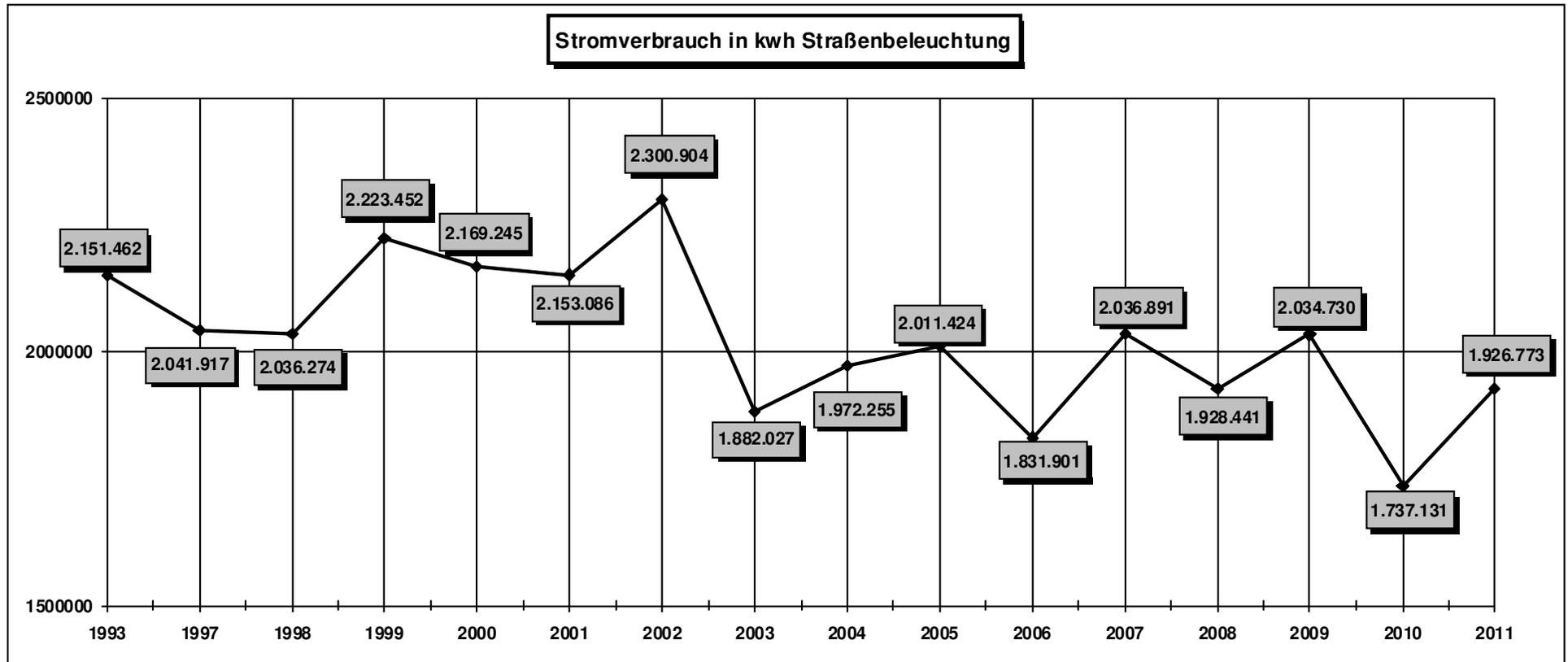


Stromkosten in €

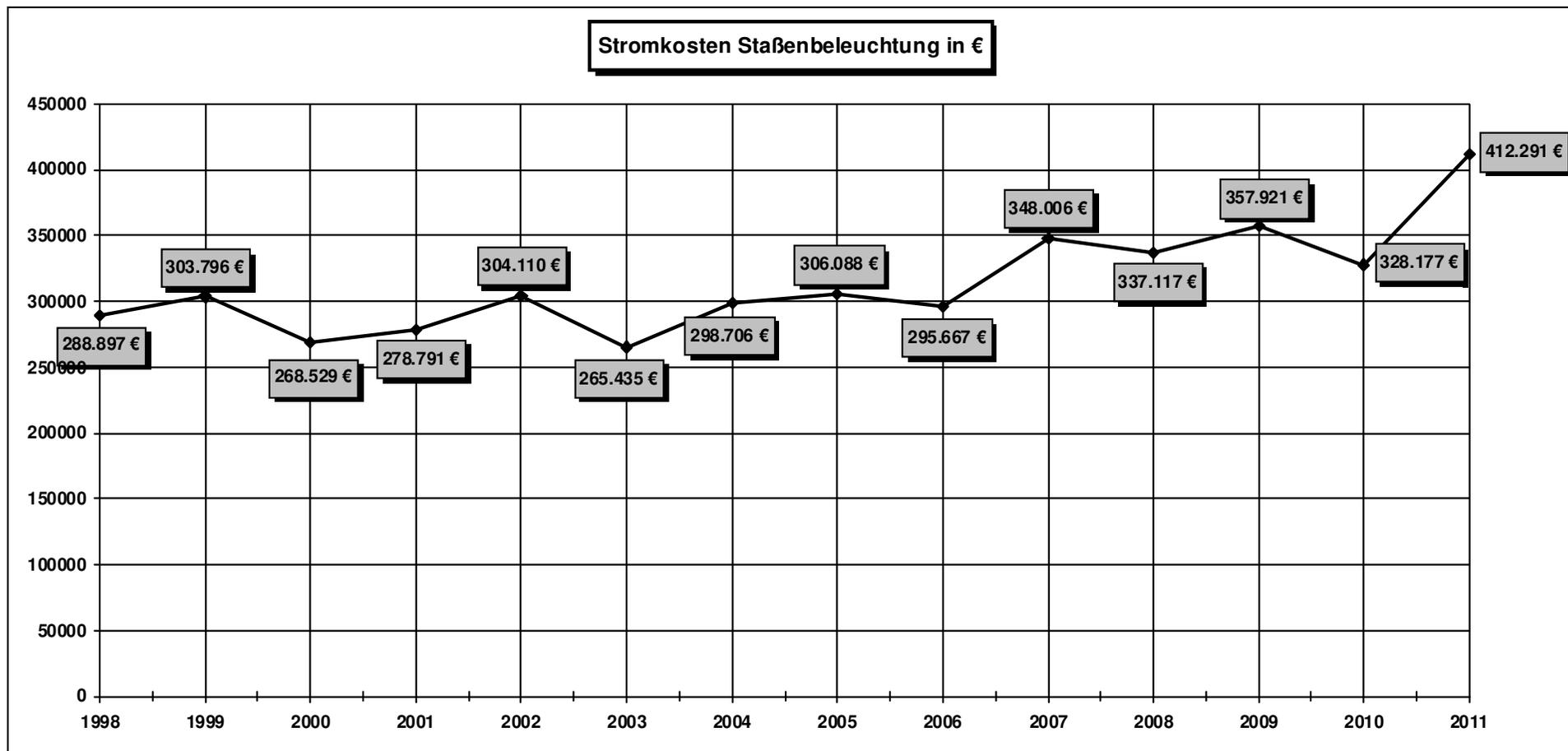
Wasserkosten in €

Heizkosten in €

3.8 Straßenbeleuchtung



Dieser Verbrauch ist stark von der Witterung abhängig.
In diesem Bereich gibt es ständig Erweiterungen (Neubaugebiete).



Die Energiepreise im Bereich Straßenbeleuchtung sind vom Jahr 2008 bis zum Jahr 2011 um ca. 20% gestiegen, 2012 steigen die Preise nochmals um 3,6 % im Gegensatz zum Vorjahrespreis.