

**Stadt Bergisch Gladbach
Der Bürgermeister**

Federführender Fachbereich Umweltschutz	Drucksachen-Nr. 485/2005	
Mitteilungsvorlage		
		<input checked="" type="checkbox"/> Öffentlich
		<input type="checkbox"/> Nicht öffentlich
für die Sitzung des ▼	Sitzungsdatum	
Finanz- und Liegenschaftsausschusses	27.09.2005	

Tagesordnungspunkt

Ergebnisse des Energieanlagen- und Energieeinspar-Contractings der Stadt

Inhalt der Mitteilung:

@->

1 Vorbemerkung

Die Stadt betreibt seit dem 01.10.2001 ein kombiniertes Energieeinspar- und Wärmeliefer-Contracting in 8 städtischen Liegenschaften. Die Gründe für die Entscheidung und die Auswahl der Gebäude ist den Vorlagen der Sitzungen des Bau-, Verkehrs- und Werksausschusses vom 19.11.1998 und 22.04.1999 zu entnehmen. In den seinerzeitigen Beschlüssen war enthalten, dass mit dieser Maßnahme zu der damals noch vergleichsweise neuen Materie zunächst Erfahrungen gesammelt werden sollten, um dann zu entscheiden, ob weitere Contractingmaßnahmen eingeleitet werden sollen. Die Verwaltung hat ursprünglich beabsichtigt, nach etwa 5 Jahren (Abschlussphase des Einsparcontractings und ein Drittel Laufzeit des Wärmeliefercontractings) einen Erfahrungsbericht vorzulegen. Aus aktuellem Anlass (siehe die Anträge der FDP-Fraktion und der Fraktion Bündnis90/Die Grünen) wurde dieser vorgezogen und erstreckt sich auf die Betriebsjahre 2002 bis 2004.

2 Vertragsstand

Bei den 8 Gebäuden handelt es sich um

1. das Rathaus Bensberg,
2. die Gemeinschaftsgrundschule Hand,
3. die Katholische Grundschule Hand,
4. die Turnhalle Hand,
5. die Gemeinschaftsgrundschule Gronau,
6. die Gemeinschaftsgrundschule Bensberg,
7. die Integrierte Gesamtschule Paffrath (nur Einsparcontracting),
8. die Turnhalle Sand (nur Einsparcontracting).

Für die ersten 6 Gebäude sind mit dem Contractor Wärmelieferverträge abgeschlossen worden mit einer Laufzeit von 15 Jahren. Der Contractor hat im Gegenzug die Heizungsanlagen in diesen Gebäuden mit einem Aufwand von etwa 260.000,- € ganz oder teilweise saniert.

Zusätzlich hat er sich in einem weiteren Vertrag (Energieeinspar-Contracting) verpflichtet, den Energie- und Wasserverbrauch aller 8 Liegenschaften zu senken. Der Contractor hat zusätzlich 193.000,- € investiert, um jährlich 1.157.000 kWh Wärme, 164.660 kWh Strom und 318 m³ Wasser einzusparen, was nach den Durchschnittspreisen des Jahres 1999 einem Wert von 45.124,- € jährlich entspricht. Diese Summe erhält der Contractor jährlich als Honorar bis einschließlich 2006, um seine Investition zu refinanzieren.

Übertrifft er in dieser Zeit seine vertraglich zugesicherten Einsparungen, wird er mit 40% daran beteiligt.

3 Abrechnung

Die Wärmelieferung des Contractors erfolgt nach einheitlichen Wärmelieferverträgen. Die Stadt zahlt einen Wärmegrundpreis und einen Wärmearbeitspreis. Im Wärmegrundpreis sind die Kapital-, Betriebs- und sonstigen Kosten zusammengefasst, im Arbeitspreis die verbrauchsgebundenen für Brennstoff und Hilfsenergie. Beide Preise werden jährlich über eine festgelegte Klausel einer möglichen Teuerung angepasst.

Die Einsparungen an Wärme, Strom und Wasser sowie Höhe und Dauer des Erfolgshonorars sind im Einspargarantievertrag (kurz ESGV) festgelegt. Ausgehend von einem **Basisverbrauch**, der dem Durchschnittsverbrauch des jeweiligen Gebäudes für die Jahre 1996 bis 1998 entspricht, hat der Contractor seine Einsparungsziele formuliert. Basisverbrauch minus Einsparung ergibt den so genannten **Zielverbrauch**.

Die eingesparten Energie und Wassermengen werden mit den jeweiligen Durchschnittspreisen für Erdgas bzw. Heizöl, Elektrizität und Wasser/Abwasser des Kalenderjahres 1999 multipliziert. Die Summe dieser Produkte ergibt das o.g. Honorar des Contractors.

Die nachfolgenden Ergebnistabellen stellen bereits auf die Zielverbräuche ab. Dabei sind bei den Kosteneinsparungen 3 Fälle zu unterscheiden:

1. Ist der Betrag positiv, wurde mehr eingespart und der Zielverbrauch unterschritten,
2. ist der Betrag 0,00 €, wurde der Zielverbrauch exakt erreicht und
3. ist der Betrag negativ, wurde zu wenig eingespart und der Zielverbrauch deshalb nicht erreicht (diese Beträge sind in den Tabellen kursiv dargestellt).

Der Contractor darf allerdings Mehr- und Minderverbräuche bei Wärme, Strom und Wasser sowohl untereinander als auch zwischen den Objekten verrechnen. Schafft der Contractor dabei insgesamt niedrigere Verbräuche (= höhere Einsparungen) als in den Zielverbräuchen festgelegt, wird er an den zusätzlichen Einsparungen mit 40% beteiligt (Bonusregelung).

4 Einsparergebnis: 243.963,- €

Mit dieser Einsparung hat der Contractor in den vergangenen 3 Kalenderjahren den von ihm prognostizierten und vertraglich zugesicherten Betrag von insgesamt $3 \times 45.124,- \text{ €} = 135.372,- \text{ €}$ um über 108.000,- € übertroffen. Trotz dieses Gesamterfolges, zu dem die Ergebnisse der IGP allein 40% beigetragen haben, wurden nicht alle Einsparungsziele erreicht, wie in den Einzelbetrachtungen deutlich wird:

4.1 Rathaus Bensberg

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	929.994 kWh	851.660 kWh	848.630 kWh
Wärmezielverbrauch	1.024.416 kWh	1.024.416 kWh	1.024.416 kWh
Wärmebasisverbrauch	1.205.195 kWh	1.205.195 kWh	1.205.195 kWh
spez. Wärmepreis	0,021218671	0,021218671	0,021218671
Wärmekosteneinsparung	2.003,51 €	3.665,65 €	3.729,95 €
Stromverbrauch	288.842 kWh	280.390 kWh	252.275 kWh
Stromzielverbrauch	219.526 kWh	219.526 kWh	219.526 kWh
Strombasisverbrauch	243.918 kWh	243.918 kWh	243.918 kWh
spez. Strompreis	0,114282806	0,114282806	0,114282806
Stromkosteneinsparung	- 7.921,63 €	- 6.955,71 €	- 3.742,65 €
Wasserverbrauch	1.188 m ³	1.139 m ³	1.151 m ³
Wasserzielverbrauch	988 m ³	988 m ³	988 m ³
Wasserbasisverbrauch	1.040 m ³	1.040 m ³	1.040 m ³
spez. Wasserpreis	4,39219391	4,39219391	4,39219391
Wasserkosteneinsparung	- 878,44 €	- 663,22 €	- 715,93 €

Tab. 1: Ergebnisse Rathaus Bensberg

Im Rathaus Bensberg konnte der Contractor den Wärmezielverbrauch deutlich unterschreiten. Der Wärmeverbrauch sank im Vergleich zum Basisverbrauch um ca. 30%. Hier sind noch höhere Einsparungen zu erwarten.

Beim Strom konnte der Contractor die Zielverbräuche nicht einhalten. Dies lag 2002 und 2003 besonders an den Fenster- und Fassadenarbeiten im und am Rathaus. In dieser Zeit war es notwendig, mehrere Büros zusätzlich elektrisch zu beheizen. Den Einfluss der elektrischen Radiatoren erkennt man deutlich an dem gesunkenen Stromverbrauch im Jahr 2004. Gleichwohl wurde auch hier der Zielverbrauch nicht erreicht. Nach den Ursachen wird weiter geforscht.

Der erhöhte Wasserverbrauch hängt sehr mit den Arbeiten an der Fassade zusammen.

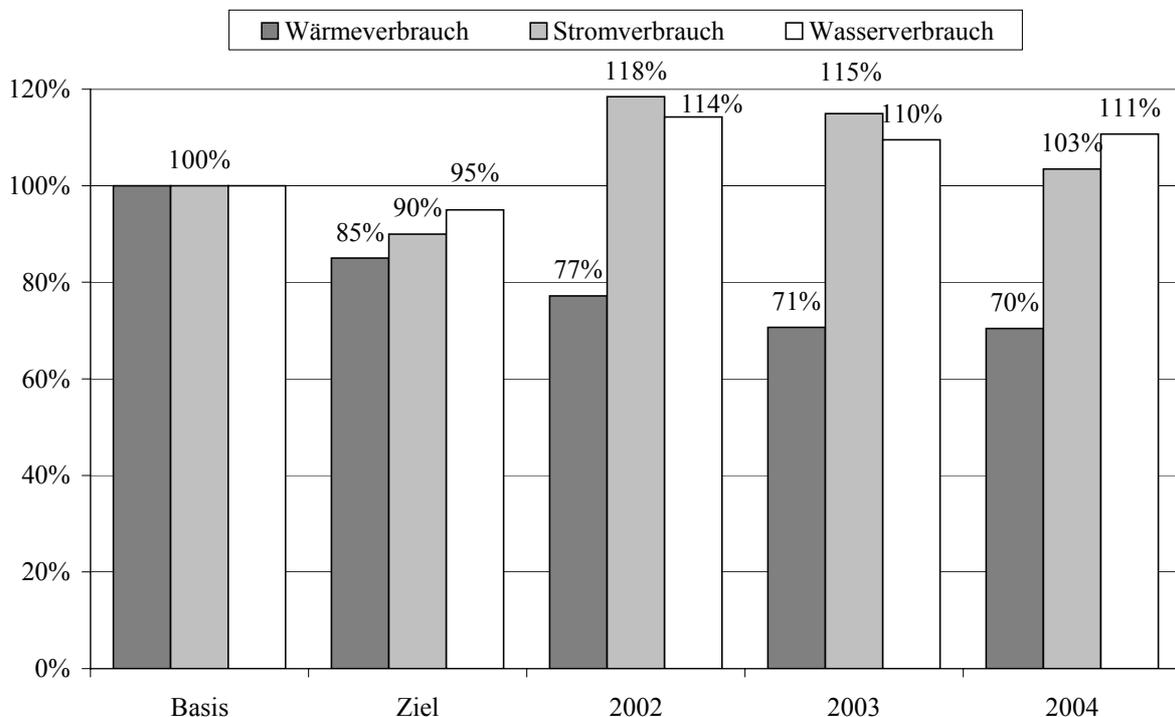


Abb.1: Relative Verbräuche im Rathaus Bensberg

4.2 Grundschulen und Turnhalle Hand

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	664.143 kWh	650.916 kWh	639.759 kWh
Wärmezielverbrauch	885.337 kWh	885.337 kWh	885.337 kWh
Wärmebasisverbrauch	1.079.679 kWh	1.079.679 kWh	1.079.679 kWh
spez. Wärmepreis	0,021525158	0,021525158	0,021525158
Wärmekosteneinsparung	4.761,24 €	5.045,95 €	5.286,11 €
Stromverbrauch	65.536 kWh	55.752 kWh	56.636 kWh
Stromzielverbrauch	47.440 kWh	47.440 kWh	47.440 kWh
Strombasisverbrauch	52.711 kWh	52.711 kWh	52.711 kWh
spez. Strompreis	0,140604815	0,140604815	0,140604815
Stromkosteneinsparung	- 2.544,40 €	- 1.168,72 €	- 1.293,02 €
Wasserverbrauch	830 m ³	1.099 m ³	1.099 m ³
Wasserzielverbrauch	1.099 m ³	1.099 m ³	1.099 m ³
Wasserbasisverbrauch	1.157 m ³	1.157 m ³	1.157 m ³
spez. Wasserpreis	5,561017315	5,561017315	5,561017315
Wasserkosteneinsparung	1.495,91 €	- €	- €

Tab. 2: Ergebnisse Grundschulen und Turnhalle Hand

In den Grundschulen und der Turnhalle in Hand konnte der Contractor die angestrebten Wärmezielverbräuche nochmals deutlich unterschreiten. Im Vergleich zum Basisverbrauch liegen die jährlichen Wärmeverbräuche etwa 40% niedriger.

Die Stromzielverbräuche hat der Contractor in keinem Jahr erreicht. Sie liegen sogar über den Basisverbräuchen. Ursache dafür war der Betrieb elektrischer Heizgeräte u.a. in Lagerräumen des Schulmuseums. Ein Anstieg des Stromverbrauchs wurde auch in der Turnhalle und im Kindergarten beobachtet. In diesen Fällen konnten nicht alle Ursachen ermittelt werden.

Beim Wasserverbrauch hat der Contractor die Zielverbräuche eingehalten.

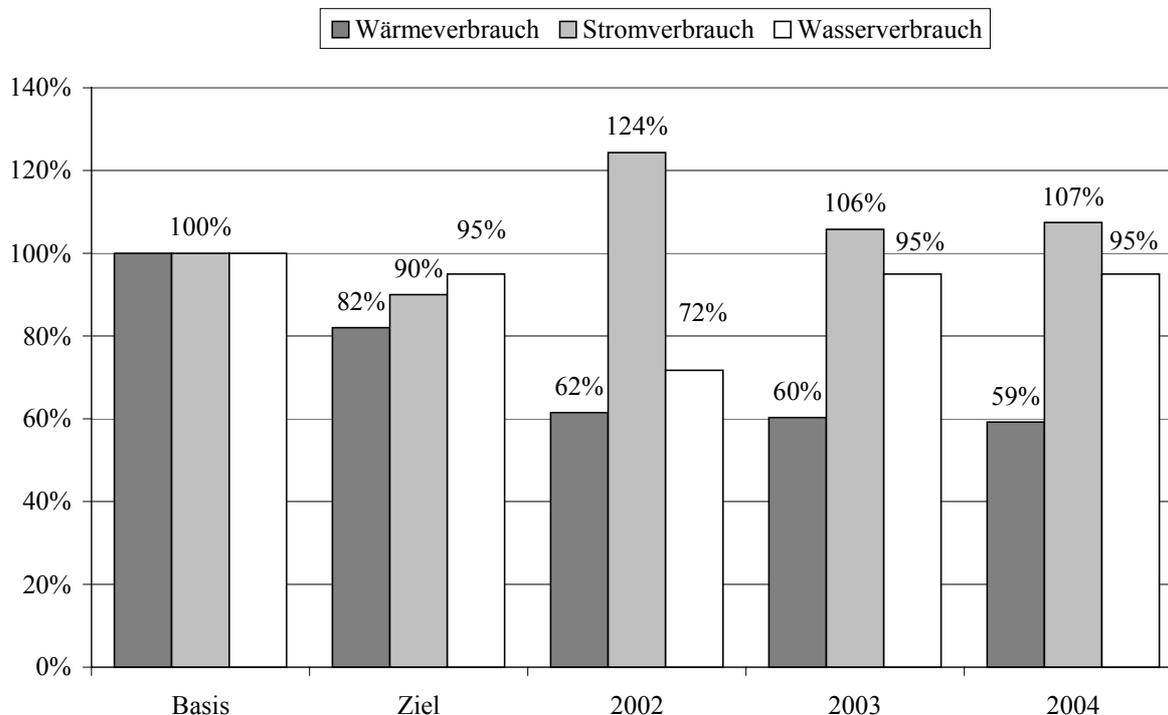


Abb.2: Relative Verbräuche in den Grundschulen und der Turnhalle in Hand

4.3 Gemeinschaftsgrundschule Gronau

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	384.747 kWh	347.044 kWh	377.029 kWh
Wärmezielverbrauch	430.425 kWh	430.425 kWh	430.425 kWh
Wärmebasisverbrauch	544.842 kWh	544.842 kWh	544.842 kWh
spez. Wärmepreis	0,022087646	0,022087646	0,022087646
Wärmekosteneinsparung	1.008,92 €	1.841,69 €	1.179,39 €
Stromverbrauch	21.916 kWh	23.215 kWh	32.098 kWh
Stromzielverbrauch	25.426 kWh	25.426 kWh	25.426 kWh
Strombasisverbrauch	28.251 kWh	28.251 kWh	28.251 kWh
spez. Strompreis	0,140604815	0,140604815	0,140604815
Stromkosteneinsparung	493,51 €	310,86 €	- 938,13 €
Wasserverbrauch	736 m ³	425 m ³	501 m ³
Wasserzielverbrauch	794 m ³	794 m ³	794 m ³
Wasserbasisverbrauch	836 m ³	836 m ³	836 m ³
spez. Wasserpreis	7,83817793	7,83817793	7,83817793
Wasserkosteneinsparung	454,61 €	2.892,29 €	2.296,59 €

Tab. 3: Ergebnisse Gemeinschaftsgrundschule Gronau

Der Wärmeverbrauch in der Grundschule Gronau sank um über 30%. Auch die Stromverbräuche sanken 2002 und 2003 unter die Stromzielverbräuche. 2004 wird der Einfluss der Ganztagsbetreuung (Modellschule seit Herbst 2003) auf den Stromverbrauch sichtbar. Diese Entwicklung wird sich auch an den anderen Ganztagschulen deutlich zeigen.

Der Wasserverbrauch konnte deutlich unter die Zielverbrauchswerte gesenkt werden.

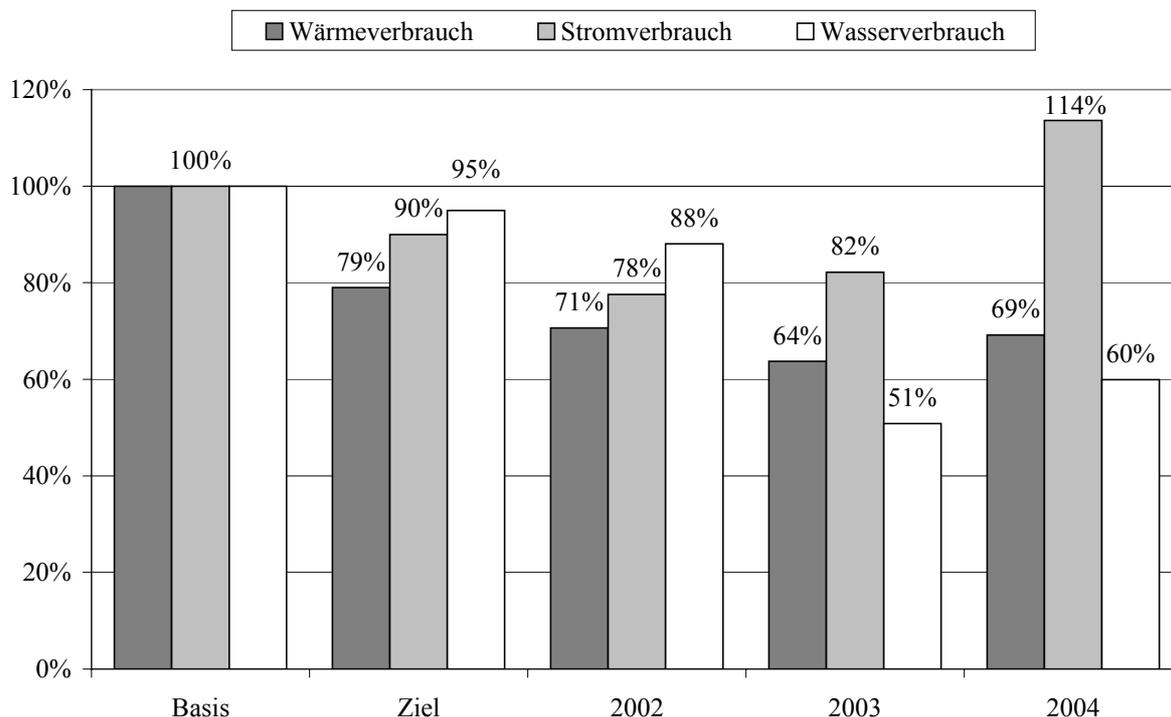


Abb. 3: Relative Verbräuche in der Gemeinschaftsgrundschule in Gronau

4.4 Gemeinschaftsgrundschule Bensberg

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	147.594 kWh	150.132 kWh	149.947 kWh
Wärmezielverbrauch	172.920 kWh	172.920 kWh	172.920 kWh
Wärmebasisverbrauch	192.133 kWh	192.133 kWh	192.133 kWh
spez. Wärmepreis	0,022497237	0,022497237	0,022497237
Wärmekosteneinsparung	569,77 €	512,67 €	516,83 €
Stromverbrauch	16.946 kWh	14.895 kWh	14.788 kWh
Stromzielverbrauch	12.874 kWh	12.874 kWh	12.874 kWh
Strombasisverbrauch	14.304 kWh	14.304 kWh	14.304 kWh
spez. Strompreis	0,132934459	0,132934459	0,132934459
Stromkosteneinsparung	- 541,36 €	- 268,71 €	- 254,49 €
Wasserverbrauch	373 m ³	314 m ³	295 m ³
Wasserzielverbrauch	438 m ³	438 m ³	438 m ³
Wasserbasisverbrauch	461 m ³	461 m ³	461 m ³
spez. Wasserpreis	4,658190675	4,658190675	4,658190675
Wasserkosteneinsparung	302,78 €	577,62 €	666,12 €

Tab. 4: Ergebnisse Gemeinschaftsgrundschule Bensberg

Den Wärme- und Stromverbrauch konnte der Contractor deutlich unter die jeweiligen Zielverbräuche senken. Der Stromverbrauch ist allerdings stark angestiegen und wird in den nächsten Jahren weiter ansteigen, weil auch diese Schule ganztägig genutzt und weiter ausgebaut wird.

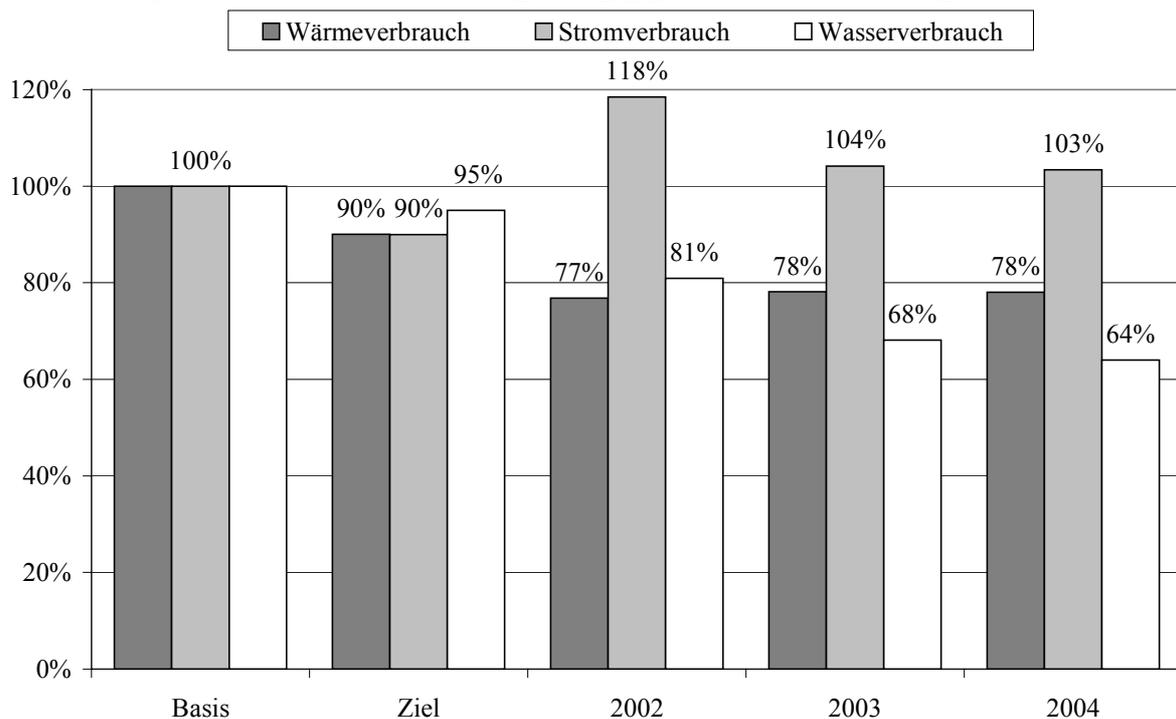


Abb. 4: Relative Verbräuche in der Gemeinschaftsgrundschule in Bensberg

4.5 Integrierte Gesamtschule Paffrath

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	1.689.271 kWh	1.494.986 kWh	1.516.323 kWh
Wärmezielverbrauch	2.464.311 kWh	2.464.311 kWh	2.464.311 kWh
Wärmebasisverbrauch	3.019.989 kWh	3.019.989 kWh	3.019.989 kWh
spez. Wärmepreis	0,021116432	0,021116432	0,021116432
Wärmekosteneinsparung	16.366,08 €	20.468,69 €	20.018,12 €
Stromverbrauch	629.708 kWh	604.648 kWh	653.574 kWh
Stromzielverbrauch	792.087 kWh	792.087 kWh	792.087 kWh
Strombasisverbrauch	912.543 kWh	912.543 kWh	912.543 kWh
spez. Strompreis	0,108905362	0,108905362	0,108905362
Stromkosteneinsparung	17.683,94 €	20.413,11 €	15.084,81 €
Wasserverbrauch	2.855 m ³	3.044 m ³	3.614 m ³
Wasserzielverbrauch	2.430 m ³	2.430 m ³	2.430 m ³
Wasserbasisverbrauch	2.558 m ³	2.558 m ³	2.558 m ³
spez. Wasserpreis	5,798105899	5,798105899	5,798105899
Wasserkosteneinsparung	- 2.464,20 €	- 3.560,04 €	- 6.864,96 €

Tab. 5: Ergebnisse Integrierte Gesamtschule Paffrath

Die IGP ist in absoluten Zahlen das erfolgreichste Projekt des Energieeinsparcontractings. Der Wärmeverbrauch der Schule wurde praktisch halbiert. Der Stromverbrauch sank um etwa 30%. Lediglich beim Wasserverbrauch war ein kontinuierlicher Anstieg zu beobachten. Die Ursache hierfür sind u.a. Löschübungen der Feuerwehr auf dem Gelände der IGP.

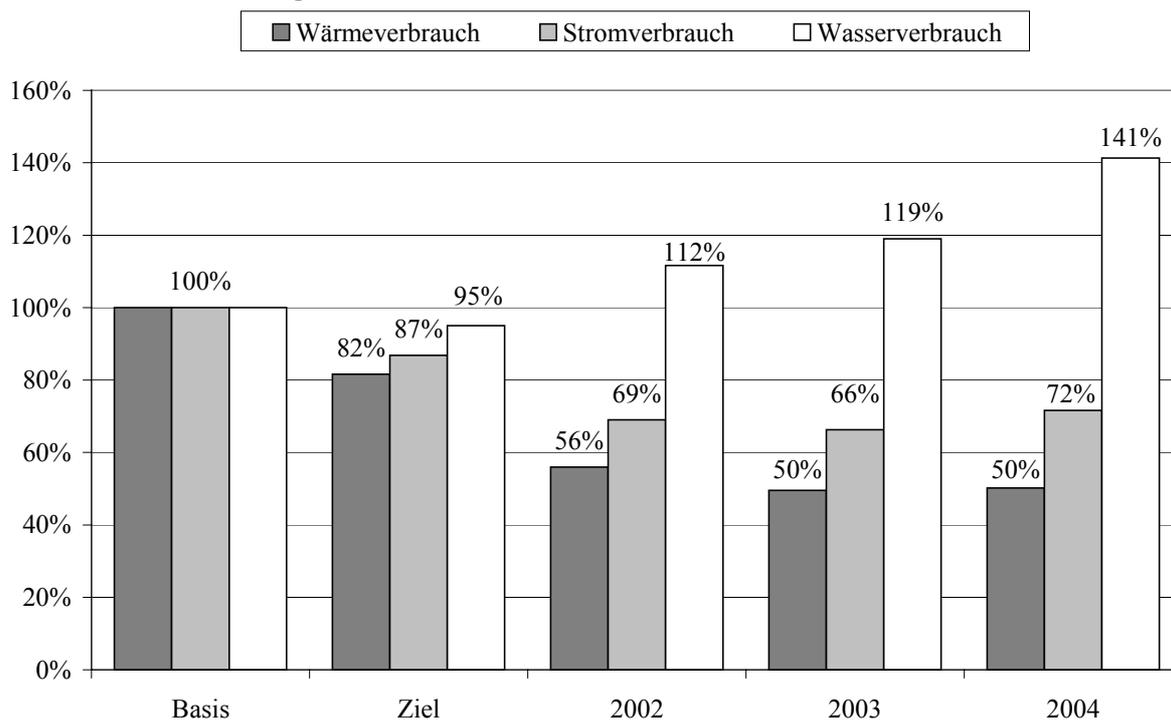


Abb. 5: Relative Verbräuche in der Integrierten Gesamtschule in Paffrath

4.6 Turnhalle Sand

Jahr	2002	2003	2004
Wärmeverbrauch	128.499 kWh	123.241 kWh	118.287 kWh
Wärmezielverbrauch	139.474 kWh	139.474 kWh	139.474 kWh
Wärmebasisverbrauch	231.882 kWh	231.882 kWh	231.882 kWh
spez. Wärmepreis	0,022497266	0,022497266	0,022497266
Wärmekosteneinsparung	246,91 €	365,20 €	476,65 €
Stromverbrauch	25.071 kWh	25.052 kWh	19.291 kWh
Stromzielverbrauch	23.999 kWh	23.999 kWh	23.999 kWh
Strombasisverbrauch	34.285 kWh	34.285 kWh	34.285 kWh
spez. Strompreis	0,127819242	0,127819242	0,127819242
Stromkosteneinsparung	- 137,02 €	- 134,59 €	601,77 €
Wasserverbrauch	647 m ³	350 m ³	368 m ³
Wasserzielverbrauch	290 m ³	290 m ³	290 m ³
Wasserbasisverbrauch	305 m ³	305 m ³	305 m ³
spez. Wasserpreis	3,431522888	3,431522888	3,431522888
Wasserkosteneinsparung	- 1.225,05 €	- 205,89 €	- 267,66 €

Tab. 6: Ergebnisse Turnhalle Sand

In Sand konnte der Wärmeverbrauch praktisch halbiert werden. Auch der Stromverbrauch sank um etwa 30%. Die Mehrverbräuche beim Wasser sind z.T. auf marode Leitungen und oder auf alte, leckende Armaturen zurückzuführen. In Sand kommt für die Ursachenforschung erschwerend hinzu, dass es dort keine permanente Aufsicht gibt und die Halle 7 Tage die Woche überwiegend von Dritten genutzt wird.

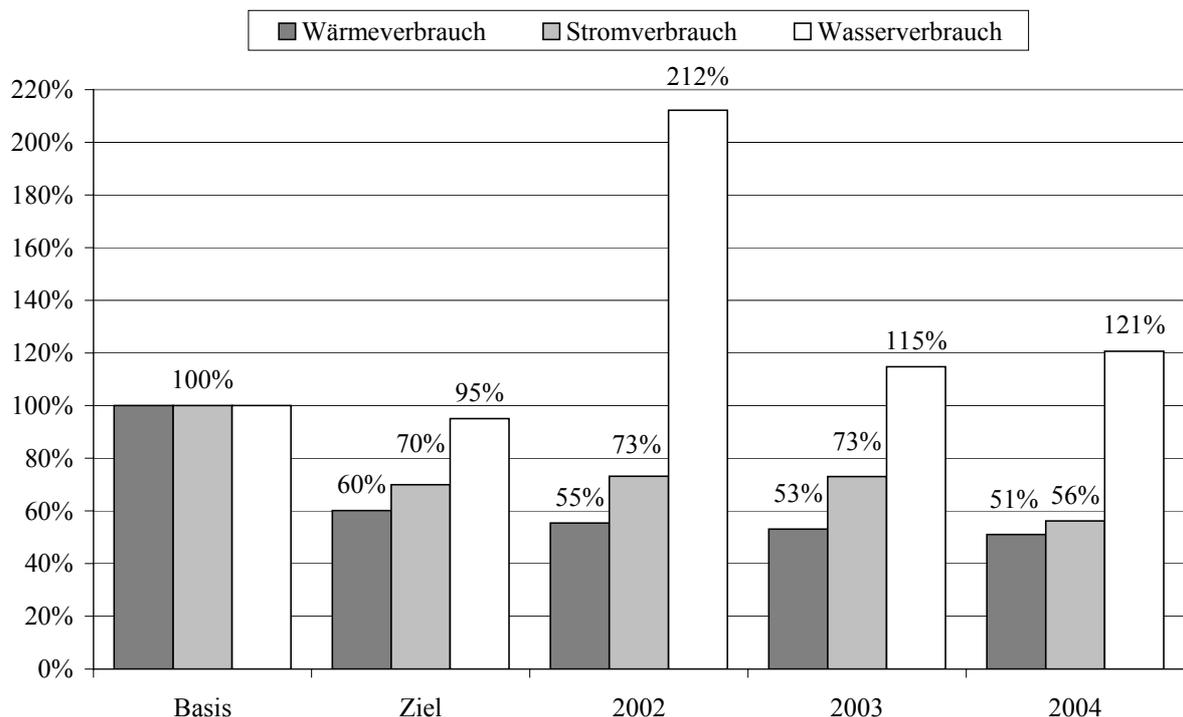


Abb. 6: Relative Verbräuche in der Turnhalle Sand

5 Bonusberechnung

	2002	2003	2004
RH Bensberg	-6.796,56 €	-3.953,28 €	-728,63 €
Hand	3.712,75 €	3.877,23 €	3.993,09 €
Gronau	1.957,04 €	5.044,84 €	2.537,85 €
GG Bensberg	331,19 €	821,57 €	928,46 €
IGP	31.585,83 €	37.321,76 €	28.237,97 €
TH Sand	-1.115,17 €	24,71 €	810,76 €
Einsparung	29.675,08 €	43.136,83 €	35.779,51 €
Anteil	40%	40%	40%
Bonus Contractor	11.870,03 €	17.254,73 €	14.311,80 €
Anteil Stadt	17.805,05 €	25.882,10 €	21.467,70 €

Tab. 7: Bonusberechnung

Tabelle 7 zeigt die Einsparungen, die über die Zielverbräuche hinaus erreicht wurden. Der Anteil der Stadt beträgt insgesamt 65.150,- Euro. Es sei daran erinnert, dass die Beträge auf den Preisen des Jahres 1999 beruhen.

Der finanzielle Vorteil, den die Stadt aus der Contracting-Maßnahme bisher gezogen hat, ist allerdings wesentlich höher. Dies soll am Beispiel der Preisentwicklung für Erdgas bzw. Heizöl gezeigt werden.

6 Eingesparte Wärmekosten unter Berücksichtigung der realen Energiepreisentwicklung

Nachfolgend soll nun am Beispiel des Wärmepreises der Einfluss der Energiepreisänderungen auf die Wärmekosten untersucht werden. Wie stark sich seit 1999 die Preise für Erdgas (bzw. Heizöl) geändert haben, zeigt die folgende Abbildung:

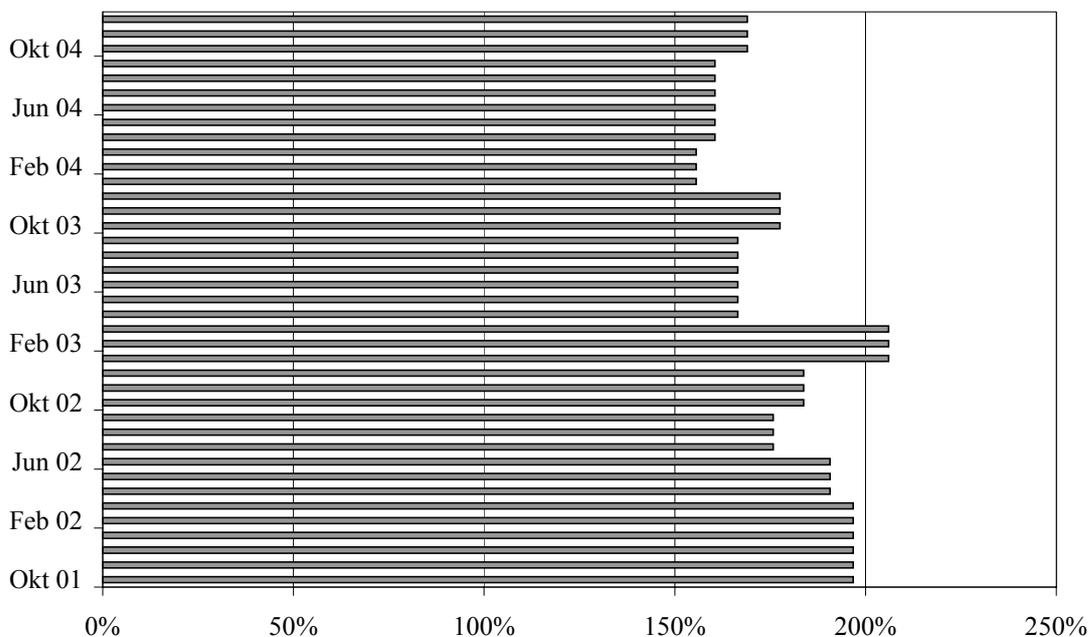


Abb. 7: Relativer Gaspreisverlauf im Betrachtungszeitraum (Preis 01.04.1999 = 100%)

Der durchschnittliche, witterungsbereinigte Jahreswärmeverbrauch in den 8 städtischen Liegenschaften insgesamt betrug in den Jahren bis 1999 ca. 6,3 Millionen kWh. Der Contractor garantierte

eine Verbrauchssenkung von insgesamt 18% auf ca. 5,1 Millionen kWh jährlich. Tatsächlich aber sank der jährliche witterungsbereinigte Wärmeverbrauch aller 8 Gebäude auf durchschnittlich 3,4 Millionen kWh. Abbildung 8 stellt diese Entwicklung dar.

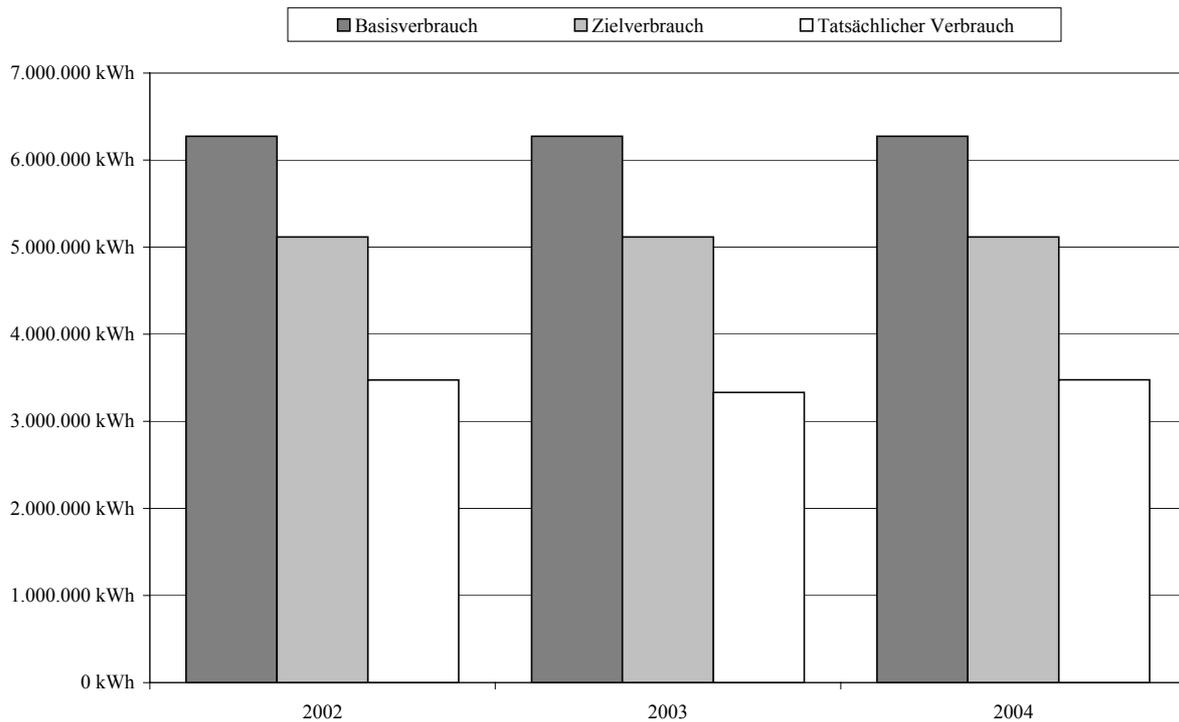


Abb.8: Witterungsbereinigter Durchschnitts- bzw. Basisverbrauch, Wärmezielverbrauch, tatsächlicher Verbräuche

Für den Wärmebasisverbrauch, den Wärmezielverbrauch und den tatsächlichen Wärmeverbräuchen werden nun die Kosten unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Teuerung für Erdgas ermittelt. Abb.9 zeigt die angepassten Verbrauchskosten:

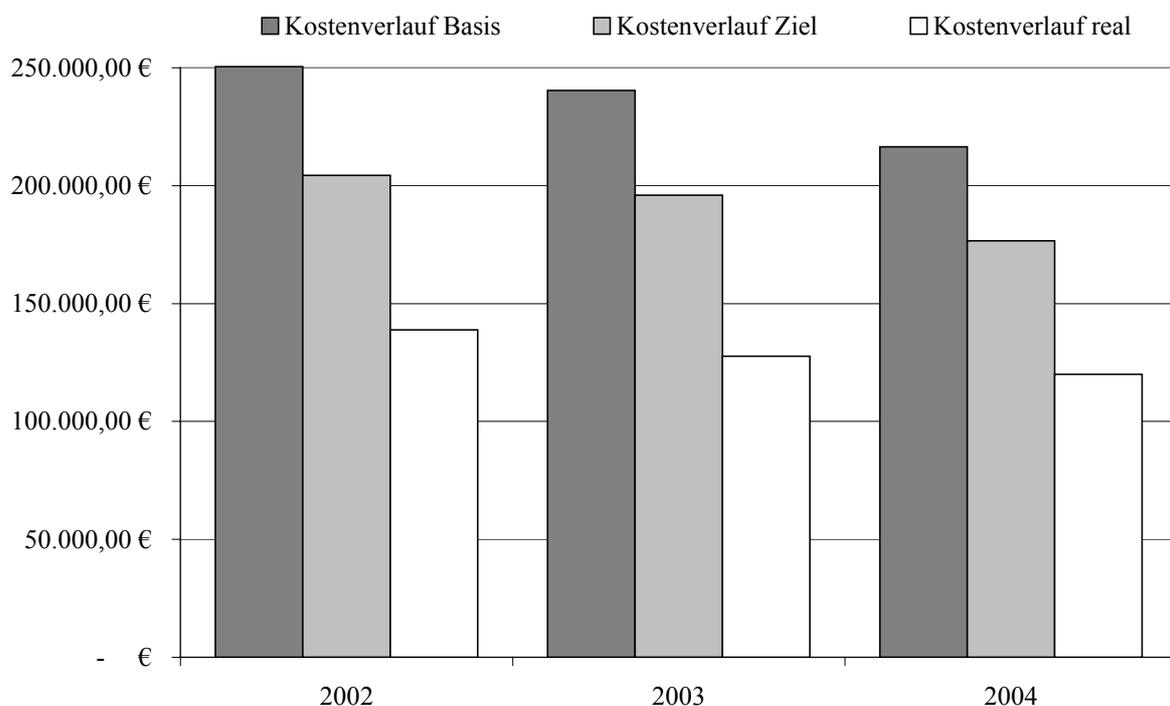


Abb. 9: Wärmekosten unter Berücksichtigung gestiegener Öl- bzw. Gaspreise

Gegenüber dem Status quo von 1999 liegen die realen Wärmekosten in den Jahren 2002 bis 2004 im Schnitt über 100.000,- Euro pro Jahr niedriger, wie in Abbildung 10 dargestellt.

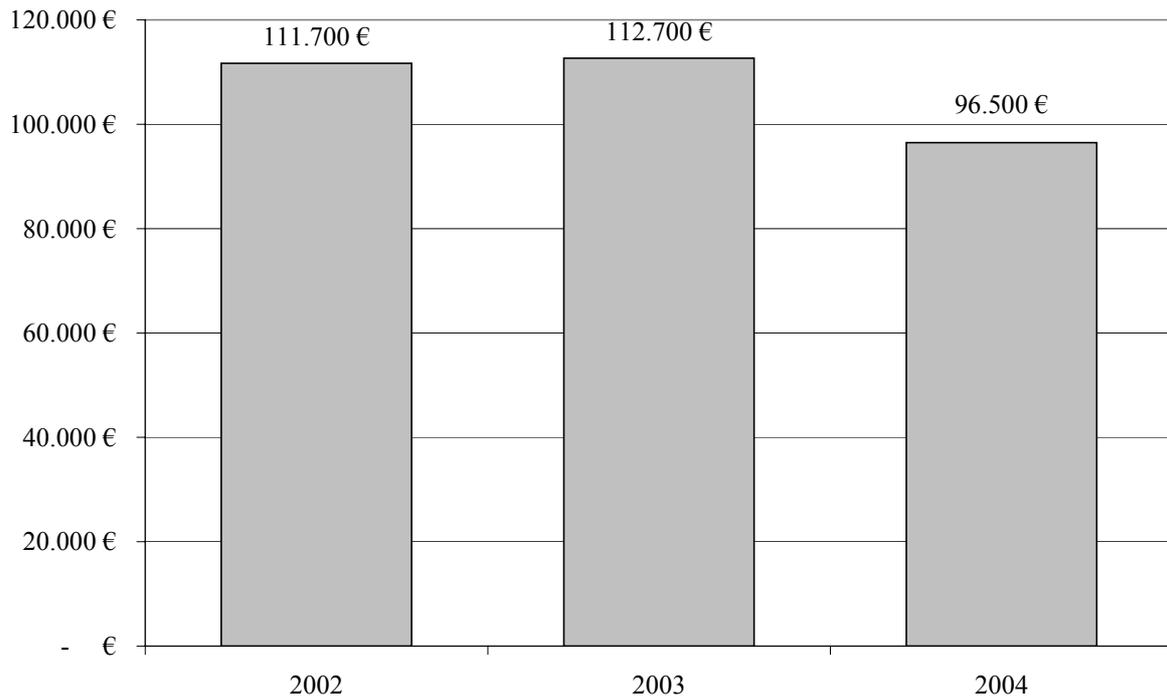


Abb. 10: Reale Bezugskosteneinsparung

Zieht man von diesen Einsparungen noch die Honorare und Boni des Contractors ab, erhält man den realen Vorteil der Stadt aus dieser Maßnahme.

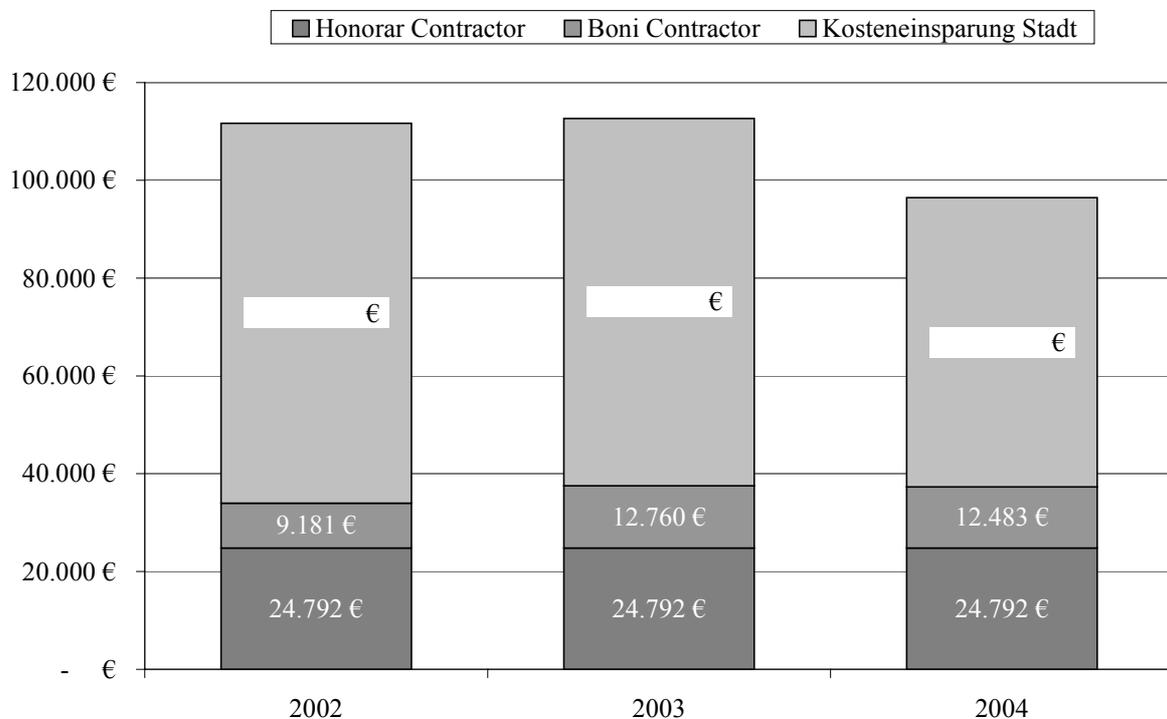


Abb. 11: Reale Kostenvorteile gegenüber dem Status quo von 1999

7 Gesamt-Fazit

Betrachtet man allein die Bezugskosten für Wärme in den Jahren 2002 bis 2004, so hat die Stadt durch ihre Entscheidung für ein kombiniertes Energieeinspar- und Anlagen-Contracting rund 212.000 € eingespart.

Die Erfahrung bisher hat gelehrt, dass die Kombination aus Erneuerung bzw. Sanierung und zusätzlichen Maßnahmen zur Effektivitätssteigerung der ökonomischste Weg ist. Keine Nachrüstung einer Altanlage erreicht die Effektivität einer Neuanlage, deren Auslegung und Betrieb bereits in der Planung optimiert wurde. Die Entscheidung für diesen Weg minimiert auch das Risiko, das beim reinen Einspar-Contracting mit der Nachrüstung einer alten Anlage eingegangen werden muss.

Unterstellt, es bleibt für das z.Z. laufende Contracting bei den augenblicklichen Randbedingungen, sind mit Ablauf des Einspar-Contractings Ende 2006 auch die Kapitalkosten (261.000,-€) für das Anlagen-Contracting finanziert, obwohl die Wärmelieferverträge noch bis September 2016 laufen.

Contracting hat sich, sofern Gebäudepool und Contractingform sorgfältig ausgewählt werden, als eine von mehreren möglichen, aber auch als geeignete und wirtschaftliche Form der wärmetechnischen Sanierung von Gebäuden erwiesen.

<-@

Finanzielle Auswirkungen:	
1. Gesamtkosten der Maßnahme:	
2. Jährliche Folgekosten:	
3. Finanzierung:	
- Eigenanteil:	
- objektbezogene Einnahmen:	
4. Veranschlagung der Haushaltsmittel:	
5. Haushaltsstelle: -	