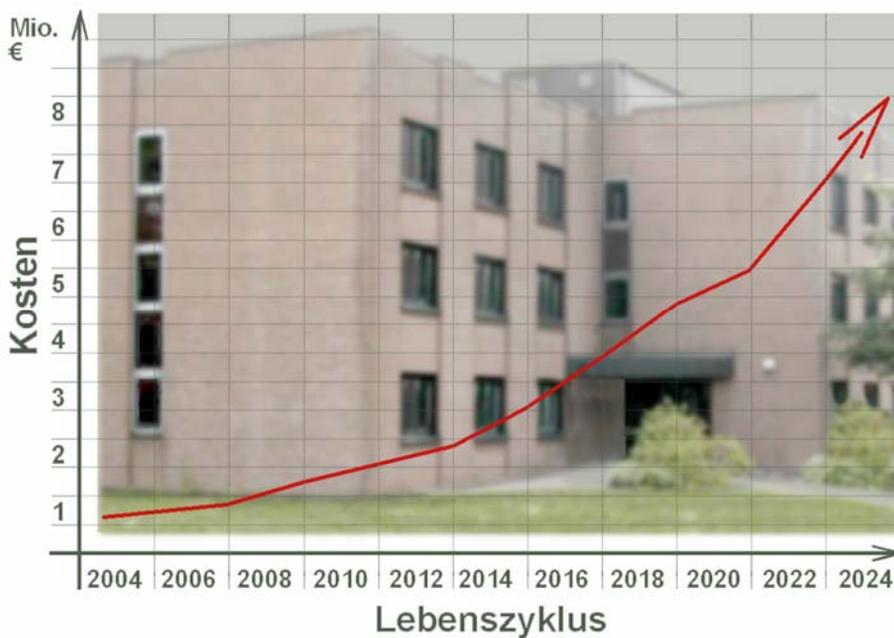


ENERGIEBERICHT

2004



1. Auflage, Mai 2006



Gebäudemanagement Herne

Energiemanagement

Heidstraße 2, 44649 Herne

Inhaltsverzeichnis	1
--------------------------	---

GEBÄUDEMANAGEMENT HERNE (GMH)

1. Grundlagen und Strukturen	3
2. Die Organisation Energiemanagement	5
3. Wirtschaftlichkeit des Energiemanagements	7

ENERGIEBERICHT 2004

4. Kurzfassung der wesentlichen Eckwerte des Energieberichts 2004	9
5. Energiewirtschaft	11
5.1 Grundlagen	11
5.1.1 Gebäude und Flächenstruktur	12
5.1.2 Struktur der Technik	14
5.1.3 Nutzungseinheiten Sportstätten	16
5.2 Vertragsmanagement, Energiebuchhaltung	17
5.2.1 Versorgungsstruktur, Vertragsbasis	18
5.2.2 Kostenentwicklung	20
5.2.3 Kostenschätzung und Kostenszenario 2005	24
5.2.4 Vertragsanpassungen	26
5.3 Energiecontrolling	28
5.3.1 Verbrauchsentwicklung Energie und Wasser	30
5.3.2 Verbrauchsentwicklung witterungsbereinigt	33
5.3.3 Differenzierte Kostendarstellung aufgrund von Verbrauchsveränderungen und Preisveränderungen	35
5.3.4 Differenzierte Kosten- und Verbrauchsdarstellung nach Nutzungsbereichen	38

5.3.5	Fallbeispiele Energiecontrolling	41
6.	Bauliche und technische Maßnahmen	44
6.1	Bautechnik	
6.1.1	Bücherei Wanne	45
6.1.2	GS Schillerstraße	48
6.2	Technik	
6.2.1	GS Forellstraße	50
6.2.2	BG Ostbachtal, Auf dem Stennert	53
6.3	Allgemeine Berichte	
6.3.1	Beleuchtung in öffentlichen Gebäuden	56
6.3.2	Grundlagen des Contractings	58
7.	Regenerative Energienutzung	
7.1	Sachstandsbericht Solartechnik	62
8.	Themenausblick Energiebericht 2005	70
9.	Anhang / Statistik	71

Gebäudemanagement Herne (GMH)

1. Grundlagen und Strukturen

Das Gebäudemanagement Herne (GMH) ist eine organisatorisch und wirtschaftlich selbstständige Einrichtung ohne eigene Rechtspersönlichkeit, die wie ein Eigenbetrieb nach den Vorschriften der Eigenbetriebsverordnung geführt wird.

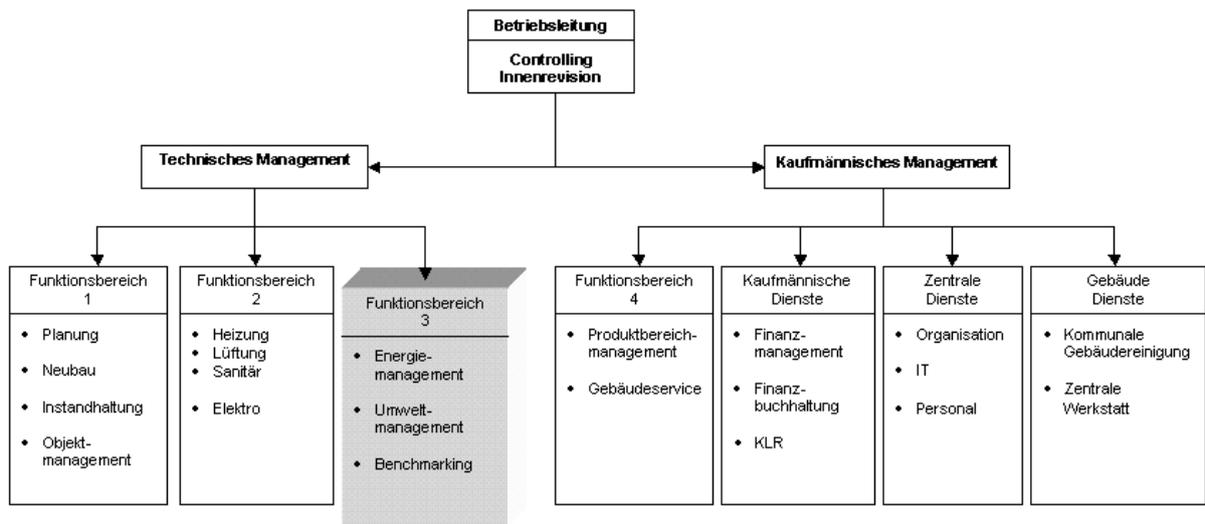
Der Betrieb ist für alle Fragen, die die städtischen Immobilien betreffen, der zentrale Ansprechpartner und wurde mit dem Ziel der Effizienzsteigerung bei der Bewirtschaftung dieser Immobilien durch den Rat der Stadt Herne zum 01.04.2002 gegründet. Mit der Betriebsgründung wurden die früher in mehreren unterschiedlichen Fachbereichen der Stadtverwaltung wahrgenommenen gebäudewirtschaftlichen Tätigkeiten unter einem Dach zusammengefasst. Hierzu gehören u.a. die Mitarbeiter/Innen des ehemaligen Hochbauamtes mit den zentralen Werkstätten, die Mitarbeiter der ehemaligen Liegenschaftsverwaltung, die Schulhausmeister und der Kommunalen Gebäudereinigung mit dem Pfortendienst.

Auszug aus der Satzung:

§ 2 Betriebszweck:

1. Der Zweck des Betriebes ist die bedarfsgerechte Versorgung der Organisationseinheiten und Dienstleistungsbereiche der Stadt Herne mit Gebäuden, Räumen und zugehörigen Grundstücken – bebauter und unbebauter Grundbesitz der Stadt (wirtschaftliche Einheit) – unter betriebswirtschaftlich und ökologisch optimierten Bedingungen. Der Betrieb stellt insoweit sicher, dass das von der Stadt Herne einzubringende Vermögen vorrangig zur Erfüllung des jeweils öffentlichen Zwecks, für den es eingebracht wurde, genutzt werden kann.
2. Im Rahmen der sachgerechten Bewirtschaftung wird der Betrieb insbesondere in folgenden Bereichen tätig:
 - Vermietung von Gebäuden, Räumen und Außenflächen
 - Erstellung, Instandhaltung, Umbau, Ausbau und Modernisierung von Gebäuden und baulichen Anlagen
 - Energiedienstleistung
 - Bereitstellung, Gestaltung, Pflege von Außenanlagen
 - Gebäudereinigung
 - Hausmeisterdienste
 - Gebäudesicherung

Das GMH teilt sich organisatorisch in die Bereiche "Technisches Management" (Funktionsbereiche 1-3) und "Kaufmännisches Management" (Funktionsbereich 4, Kaufmännische Dienste, Zentrale Dienste und Gebäudedienste mit der Gebäudereinigung und den Zentralen Werkstätten).



Organigramm 1

Der Eigenbetrieb wird nach dem Mieter – Vermieter-Modell geführt. Der Betrieb nimmt im Auftrag der Stadt die Eigentümer-Funktion wahr und bewirtschaftet und unterhält die Objekte nach Vereinbarungen mit den Nutzern. Im Gegenzug erhält der Eigenbetrieb Mieten, Mietnebenkosten und Entgelte für seine Dienstleistungen. Derzeit erhält der Betrieb diese Mittel über eine Rahmenvereinbarung mit der Stadt Herne. Mittelfristig soll diese durch Einzelkontrakte mit den Gebäudenutzern abgelöst werden.

Zahlen, Daten, Fakten :

Das Gebäudemanagement Herne beschäftigt ca. 500 Mitarbeiter/Innen in den versch. Berufsgruppen; von dem technischen Dienst (Architekten, Ingenieure, Techniker) über den allgemeinen Verwaltungsdienst, Kaufleute der Wohnungs- und Grundstückswirtschaft bis hin zu Handwerker-, Hausmeister-, Pforten- und Reinigungsdiensten. Derzeit betreut das GMH 303 Liegenschaften (= bebaute Grundstücke), die teilweise angemietet sind. Ferner bewirtschaftet der Betrieb den unbebauten Grundbesitz der Stadt Herne. Derzeit bestehen für diesen ca. 300 Miet- und Pachtverträge. In 2003 erzielte das GMH einen Umsatz von ca. 39 Millionen Euro, wobei für Bauunterhaltung, -instandsetzung und Neubau ca. 7 Millionen ausgegeben wurden.

Die Jahresabschlüsse 2002, 2003 und 2004 bekamen von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft sowie der Gemeindeprüfungsanstalt einen uneingeschränkten Bestätigungsvermerk, was die ordentliche Wirtschaftsführung bestätigt.

2. Die Organisation Energiemanagement

Angesichts finanzieller Engpässe sowie ökologischer Verantwortung ist das Sparen von Energie und Wasser als integraler Bestandteil der Gebäudewirtschaft zu sehen.

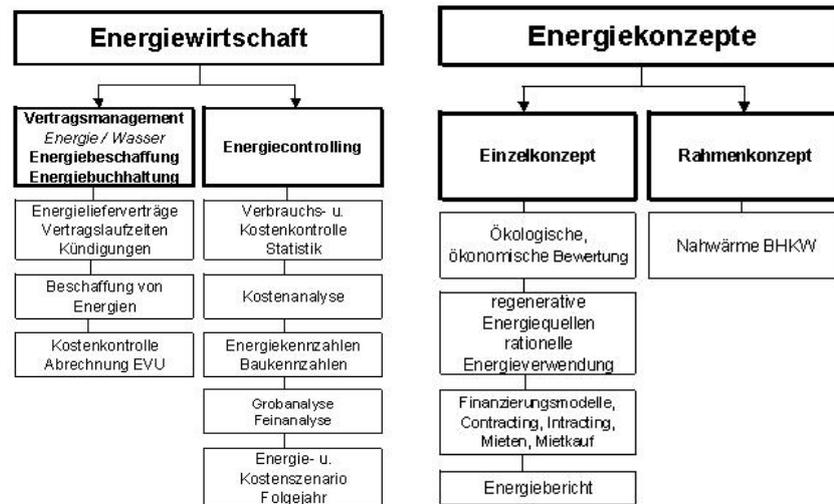
Die Gesetze und Verordnungen geben erste Rahmenbedingungen vor und sorgen grundsätzlich für eine energiesparende Bauweise. Dieser Aspekt bildet zwar die Grundlage, reicht jedoch nicht aus, die beachtlichen Energiesparpotenziale auszuschöpfen, die in der großen Zahl der Gebäude vorhanden sind. Es gilt den Betrieb und die Nutzung zu beeinflussen und damit eine wirtschaftliche, umweltverträgliche und sparsame Verwendung von Energie und Wasser sicherzustellen.

Neben diesen Zielen trägt ein gut organisiertes Energiemanagement dazu bei, die Qualität einer Verwaltung darzustellen. Sind Schulgebäude und ihre Technik veraltet, kann auch ein attraktives Vorzeigegebäude nicht über die grundsätzlichen Mängel hinwegtäuschen. Energetische Modernisierung der Gebäudesubstanz bedeutet darüber hinaus Werterhaltung des kommunalen Immobilienvermögens und grundsätzlich Beschäftigungssicherung des örtlichen Handwerks.

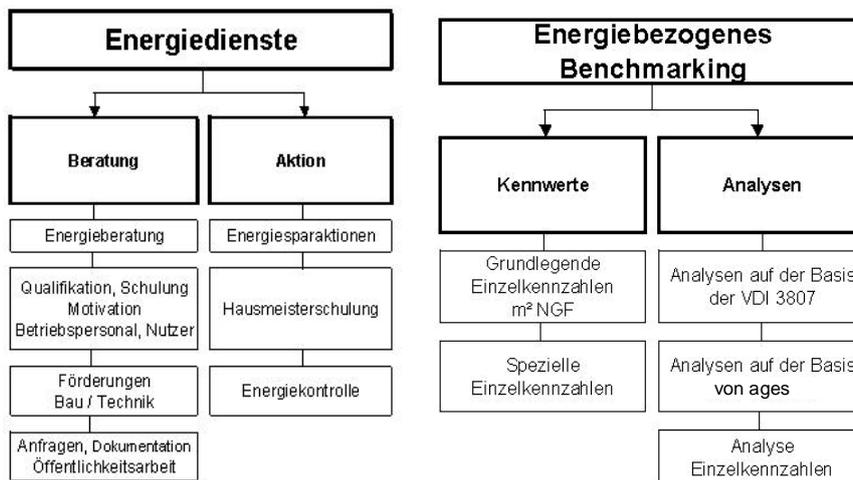
Grundlage für ein essenzielles Energiemanagement, das zur Erreichung gesteckter Ziele führt, ist eine straffe und in sich sinnige Organisation und Aufgabengruppierung mit klaren Schnittstellenabgrenzungen. Der Bereich des Energiemanagements verlangt einen umfassenden und breit gefächerten Wissens- und Bearbeitungsbereich, der sich sowohl mit der Energiebeschaffung, der Abrechnung, der technischen Organisation und Umsetzung bis hin zur Nutzung alternativer Energieträger und Investitionsmodellen befassen muss.

Ein weiteres Aufgabenfeld bildet die Beratung und Unterstützung städtischer Organisationseinheiten beim verantwortlichen Umgang mit allen Energie- und Wasserressourcen. Da sich Einsparpotenzial in allen Bereichen der Energiewirtschaft verbergen und Einzelaufgabenstellungen ineinander greifen, ist eine ganzheitliche Betrachtung eines Energiemanagements als zwingende Grundlage erforderlich.

Eine effiziente und dienstleistungsorientierte Zielsetzung im Gesamtbereich des Bearbeitungsspektrums ist in der nachfolgenden Gliederung des Energiemanagements dargestellt.



Organigramm 2 und 3



Organigramm 4 und 5

Die Aufgabenfelder des Energiemanagements sind im Gesamtzusammenhang zu sehen und umfassen ein großes Aufgabenspektrum. Die Folge der Einzelaspekte je Aufgabenfeld ergibt ein synchronisiertes Bearbeitungskonzept, das die Grundlage für maximale Effekte je Einzelziel bildet.

Das grundsätzliche Ziel des Energiemanagements ist die Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs und dem daraus resultierenden Umweltschutz durch Erarbeitung und Umsetzung geeigneter investiver und/oder nichtinvestiver Konzepte und Optimierung der Prozessabläufe in Bezug auf die Bewirtschaftung und Nutzung der Betriebsmittel.

3. Wirtschaftlichkeit des Energiemanagements

Die Vorteile und der Ertrag einer erfolgreichen Energiemanagementstrategie sind vielfältig. Die Herausforderung besteht in der Maximierung der Potenziale unter Einbeziehung aktiver Bestandteile der Nutzer.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor besteht in der Integration aller Produktelemente zu einer Lösung, die ergebnisorientiert ist, ohne den Gebäudenutzer wesentlich zu beeinträchtigen.

Zahlreiche Veröffentlichungen des Deutschen Städtetages, des Deutschen Instituts für Urbanistik, freier Sachfachverständiger und Fachbeiträge der Serie „Hinweise zum kommunalen Energiemanagement des Arbeitskreises Energieeinsparung“, zeigen auf, dass das Verhältnis zwischen dem Aufwand für ein Energiemanagement und dem Nutzen bei einem Faktor zwischen 1:4 bis 1:7 liegt.

Nicht beinhaltet sind hierbei die Kosten des Hausmeisters, da er ja nicht primär für das Energiemanagement eingestellt wurde, sondern für den Bereich der Gebäudebetreuung. Der Hausmeister als entscheidender Akteur beim energiesparenden Betrieb einer Anlage bildet im Rahmen des Energiemanagements den Katalysator und nicht den Motor.

Wirtschaftliche Einsparungsmöglichkeiten gliedern sich in drei Sparten:

- nichtinvestive Maßnahmen (ca. 10 – 20 %)
 - Bereich Verhalten
 - Bereich Struktur, Organisation
 - Verträge etc.
- geringinvestive Maßnahmen (ca. 10 – 30 %)
 - Bereich Optimierung von vorhandenen Elementen
 - Bereich Optimierung Inspektion, Wartung und kleine Instandsetzungen
- investive Maßnahmen (bis zu 60 %)
Bereich Instandsetzung, Neubau

Die Optimierung der technischen Betriebsprozesse ist die Basis für den wirtschaftlichen Erfolg des Energiemanagements. Allein durch die optimale Einstellung aller vorhandenen Anlagenteile an den jeweiligen Betriebsablauf sind Einsparungen von bis zu 30 % der Regelfall.

Ein verbreiteter Irrtum ist, dass eine moderne Haustechnik bereits zu einem niedrigen Energieverbrauch führt. Eine gute Technik ist zwar eine optimale Voraussetzung, die jedoch den stetigen Veränderungen umgehend angepasst werden muss (Nutzungszeiten, Nutzungspausen, Nachts, Wochenende, Ferien etc.). Eine Untersuchung in Stuttgart zeigte auf, dass sich bei einer nicht ausreichenden Betreuung technischer Anlagen die Betriebskosten extrem erhöhten und sich die Personaleinsparung in Summe nicht rechnete.

Das Basiselement des Energiecontrollings leistet im Mittel einen Beitrag von 3-5 Prozent Energieeinsparung und stellt eine Grundvoraussetzung für alle anderen Teilbereiche des Energiemanagements dar.

Wie dargestellt gibt es viele Möglichkeiten, den Verbrauch und sukzessiv die Energie- und Wasserkosten zu senken. Alle Felder werden entsprechend der derzeitigen Möglichkeiten, Voraussetzungen und vorhandenen Mitteln zusammengeführt und bearbeitet bzw. umgesetzt.

Die gesamte Bandbreite möglicher Einsparung wird sehr wohl realistisch betrachtet und muss einen wirtschaftlichen Basisrahmen zwischen Aufwand und Nutzen haben. In Ausnahmefällen können einige Sachverhalte, die primär der Vorbildfunktion, Demonstration und Außenwirkung dienen, umgesetzt werden.

Erfolge werden durch witterungsbedingte Verbrauchsextreme sowie durch überdurchschnittliche Preisanpassungen überlagert, sodass eine differenzierte Darstellung der Kosteneinflüsse notwendig ist.

Als Fazit ist festzuhalten, dass in Abhängigkeit der jeweiligen Struktur einer Kommune die Wirtschaftlichkeit grundsätzlich immer gegeben ist. Einen zusätzlichen Aspekt bildet die Vorbildfunktion einer Kommune gegenüber den Bürgern.

ENERGIEBERICHT 2004

4. Kurzfassung der wesentlichen Eckwerte des Energieberichts 2004

Die **Tabellen 1-2** zeigen die wesentlichen Eckwerte im Rahmen des Gesamtenergie- und Wasserverbrauches sowie die effektiven Gesamtenergie - und Wasserkosten für das Verbrauchsjahr 2004 im Vergleich zum Verbrauchsjahr 2003.

In diesen Tabellen erfolgt nur der direkte Vergleich 2003 / 2004. Eine Statistik weiterer zurückliegender Jahre ist bis 1998 im Anhang Seite 72 dargestellt. Die hier aufgeführten Verbrauchs- und Kostendaten sind real und nicht witterungsbereinigt.

Die **Tabelle 1** stellt den direkten Vergleich der Energie- und Wasserkosten dar. Für die Bereiche Strom und Heizenergie sind Kostenerhöhungen von 2 - 14 % zu verzeichnen. Die Kostenerhöhungen resultieren primär aus einem witterungsbedingten Mehrbedarf. Die Energiepreise des Verbrauchsjahres 2004 sind gegenüber 2003 nur geringfügig gestiegen.

Gegenüber dem Verbrauchsjahr 2003 haben sich die Energiekosten um rd. 407.000 € erhöht. Die Wasserkosten verringerten sich um 57.000 €, sodass sich eine Gesamtkostenerhöhung von rd. 350.000 € ergeben hat.

Energie- und Wasserkosten in €	2003	2004	Veränd. z. Vorjahr
Strom gesamt	1.819.196,72	1.947.288,03	7%
Heizenergie Gas	1.431.668,19	1.633.598,07	14%
Heizenergie Fernwärme	1.763.561,97	1.839.565,83	4%
Flüssiggas, Öl, etc.	42.000,00	43.000,00	2%
Wasser	426.255,13	369.006,07	-13%
Gesamt	5.482.682,01	5.832.458,00	6%

Tabelle 1

Die **Tabelle 2** stellt zu den zuvor dargestellt Kosten die entsprechenden Verbräuche dar. Da die Energie- und Wasserpreise annähernd konstant geblieben sind, spiegeln die prozentualen Kostenerhöhungen auch die prozentualen Verbrauchserhöhungen wieder. Der Stromverbrauch hat sich in Summe um rd. 892.000 kWh erhöht. Der Wasserverbrauch hat sich gegenüber 2003 um 48.140 m³ verringert.

Energie- und Wasserverbrauch in kWh / m ³	2003	2004	Veränd. z. Vorjahr
Strom Tarifabnehmer	4.462.244	4.963.249	11%
Strom Sonderabnehmer	6.250.629	6.520.876	4%
Strom Sondertarif	2.120.944	2.241.478	6%
Gas Tarifabnehmer	7.448.809	8.567.248	15%
Gas Sonderabnehmer	27.592.031	31.195.680	13%
Fernwärme Herne I	14.532.817	15.959.164	10%
Fernwärme Herne II	14.330.681	14.619.532	2%
Flüssiggas, Öl, etc.	1.000.000	1.000.000	0%
Wasser	296.919	248.779	-16%

Tabelle 2

5. Energiewirtschaft

Der Bereich der Energiewirtschaft umfasst die Teilbereiche Vertragsmanagement (Energie / Wasser), Energiebeschaffung, Energiebuchhaltung und das Energie -controlling.

Neben der administrativen Bearbeitung der allg. Vorgänge des Energiemanagements werden hier primär alle Sachverhalte im Rahmen der Energielieferungsverträge, die rechnerische Kostenkontrolle und die Abrechnung mit den Energieversorgungsunternehmen (EVU) bearbeitet.

Das Energiecontrolling bildet das Herzstück des Energiemanagements und ist der Pool aller Daten sowie die Grundlage, die für diverse Verbrauchs- und Kostenanalysen benötigt werden.

Verbrauchs- und Kostenkontrolle, Witterungsbereinigung, Grundsatzanalysen, Statistiken sowie allg. Kennzahlen werden automatisch mit der Eingabe aller Daten generiert.

5.1 Grundlagen

Die Darstellungen der Energieverbräuche und Kosten als Summe oder in Bezug auf einzelne Flächen ergeben oftmals keinen ausreichenden Beurteilungsrahmen über die Gesamtzusammenhänge der Umstände, die zu Verbrauchs- und/oder Kostenerhöhungen führen.

Es ist notwendig, die wesentlichen Randbedingungen und Voraussetzungen zu kennen und diese zu einem Gesamtbild zu verknüpfen

Es ist wichtig, die Basis und Grundlage der Elemente, die zu den Energieverbräuchen in den Gebäuden führen, zu kennen, um die relativen Größen des „zu hoch“ oder „optimal“ einschätzen zu können.

Die Quantität sowie Qualität des gesamten Gebäudebestandes sowie des höher zu bewertenden Anteiles der technischen Ausrüstung (gegenüber einem reinen Wohnungsbau) ist zum Teil sehr spezifisch, sodass Verbräuche nicht unmittelbar anhand von Standardbewertungen verglichen werden können.

Die Grundlagen über die Gebäude sowie der technischen Ausrüstung geben weiterhin Aufschluss über die Dimension und Vielfalt der einzelnen Aufgabenstellung im Rahmen der Bauunterhaltung.

5.1.1 Gebäude- und Flächenstruktur

Die Gebäude und Liegenschaften einer Kommune sind aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher sachbezogener Notwendigkeiten sehr verschieden und bilden keine einheitliche Struktur (anders bei reinen Wohnungsgesellschaften).

Neben speziellen Baukonstruktionen und unterschiedlichen Flächenanteilen ist die technische Ausstattung von z.B. Stadthallen, Schwimmhallen, Turnhallen sowie Physik- und Chemieräumen um ein Vielfaches höher.

Aufgrund der verschiedenen Nutzungsbereiche unterschiedlicher Gebäude ergeben sich auch wesentliche Unterschiede im Rahmen der Energie- Wärme- und Wasserversorgung sowie des Bedarfs allgemeiner Betriebsmittel.

Die nachfolgenden **Tabellen 3-4** geben einen Aufschluss über die Anzahl und Nutzung des öffentlichen Gebäudebestandes und das je Struktureinheit durchschnittliche Baujahr.

Gebäudestruktur		Flächenstruktur			
Nr.	Sparten	Anzahl der Liegenschaften	Anzahl der Gebäude	Fläche in m ²	Durchschnitt Baujahr
1.	Verwaltung	24	30	52.200	1955
2.	Bildung	63	119	261.700	1957
3.	Sport	89	89	58.700	1973
4.	Kultur	16	19	39.700	1929
5.	Kinder / Jugend	31	31	20.900	1963
6.	Feuerschutz	6	11	9.200	1975
7.	Sonstige	74	76	50.600	1952
Summe:		303	375	493.000	

Tabelle 3

Im statistischen Durchschnitt sind die Gebäude in den 60er Jahren erbaut worden und entsprechen somit auch dem damaligen Wärmedämmstandard. Aufgrund der relativ massiven Bauweise der Gebäude und der sukzessiv betriebenen Bauunterhaltung ergibt sich dennoch ein moderates energetisches Verhältnis von Gebäudesubstanz und spezifischem Energiebedarf.

Neben dem Kulturzentrum, mit einem sehr hohem Technikanteil, bilden die Gebäude für Sport die zweite Gruppe mit einem sehr hohen spezifischen Anteil an Energie- und Wasserbedarf. Die separate Darstellung der Sportstätten soll die Anzahl der Gebäude und somit den Rahmen des Bereiches Sport darstellen.

Sportstätten	Kürzel	Anzahl	Gesamte m²	Durchschnitt Baujahr
einfach - Turnhalle	TH1	33	19.200	1971
zweifach - Turnhalle	TH2	7	9.000	1967
dreifach - Turnhalle	TH3	6	18.200	1976
Schwimmbhallen	SH	9	6.500	1964
Ruderbecken	RB	1	100	1969
Gymnastikhallen	GH	7	1.300	1937
Umkleidegebäude	UM	26	4.400	1974
Summe:		89	58.700	

Tabelle 4

5.1.2 Struktur Gebäudetechnik

Die technische Ausrüstung eines Gebäudes ist im wesentlichen abhängig vom Gebäudetyp, der vorgesehenen Nutzung und dem notwendigen oder gewollten Standard. Es ist nachvollziehbar, dass ein Kulturzentrum alle Facetten der Technik beinhaltet. Auch ein großes Schulzentrum, eine Schwimmhalle oder eine größere Turnhalle stellt eine Anlagentechnik mit einer hohen Komplexität dar.

Die nachfolgenden **Tabellen 5-6** sollen einen Eindruck und ein Verhältnis Gebäudebestand / Technikbestand zum Energie - und Wasserverbrauch geben.

Kesselanlagen: Wanne / Eickel			
Kesselleistung	Anzahl	Leistungs- durchschnitt in kW	Durchschnitts- baujahr
bis 50 kW	55	23	1991
51 bis 150 kW	24	104	1991
151 bis 400 kW	23	246	1992
über 400 kW	7	566	1992
Summe:	109	123	

Tabellen 5

Kesselanlagen: Herne-Mitte / Sodingen			
Kesselleistung	Anzahl	Leistungs- durchschnitt in kW	Durchschnitts- baujahr
bis 50 kW	58	24	1991
51 bis 150 kW	25	118	1991
151 bis 400 kW	24	258	1992
über 400 kW	8	585	1992
Summe:	115	132	

Tabelle 6

Die **Tabelle 7** stellt die einzelnen Wärmeversorgungsarten mit einer Gesamtanzahl von 283 dar.

Wärmeversorgungsanlagen		
Versorgungsart	Anzahl	Gesamt Leistung in kW
Fernwärmestationen	59	18.674
Gaskesselanlagen	217	28.595
Sonstige Anlagen	7	490
Summe:	283	47.759

Tabelle 7

Für die Wärmeversorgung aller städtischen Gebäude wird eine Wärmeleistung von 47.759 kW vorgehalten. Die Wärmeleistung gliedert sich in 59 Fernwärmestationen, 217 Gaskesselanlagen und nur 7 Wärmeerzeugungsanlagen die mit den Energieträgern Öl, Flüssiggas oder Kohle gespeist werden.

Einen groben Gesamtüberblick der wesentlichen Anlagenteile spiegelt die **Tabelle 8** wieder.

Anzahl der wesentlichen Anlagenteile		
Anlagenteile	Anzahl	Durchschnitts- baujahr
Wärmeerzeugungsanlagen Kessel , FW-Stationen , etc.	283	1992
Regelanlagen	* 300	1993
Regelkreise	* 1.500	1993
Regelventile	* 1.200	1993
Pumpen	* 1.300	1990
Lüftungstechnische Anlagen	* 800	1985
Aufzugsanlagen	44	1971
Badetechnische Anlagen	9	1990
Warmwasserbereitungsanlagen	125	1992

Tabelle 8

*Hochrechnung

Neben rund 800 lufttechnischen Anlagen unterschiedlicher Größenordnungen (300-50.000 m³/h) und verschiedenen Luftbehandlungsstufen (heizen, kühlen, befeuchten, entfeuchten) sind auch rund 300 Schalt- und Regelanlagen mit ca. 1500 Regelkreisen zu betreiben.

Für den Schwimmunterricht sowie diverse weitere Sportarten stehen 9 Lehrschwimmbecken bzw. Kleinschwimmbahnen zur Verfügung, deren besondere Technik neben speziellem Fachwissen auch eine umfassende Betreuung verlangt.

Die Warmwasserbereitung erfolgt über 125 zentrale Warmwasserbereitungsanlagen mit einer Gesamtwarmwasservorhaltung von rund 107.000 l.

Neben der allg. Bauunterhaltung ist eine ständige Betreuung, Einstellung und Prüfung auf Synchronität im Rahmen einer rationellen Energieverwendung zwingend erforderlich.

5.1.3 Nutzungseinheiten Sportstätten

Neben der energetischen Qualität, der Bausubstanz und dem innovativen Standard der Haustechnik ist die Nutzungsdauer und die Nutzungsfrequenz mit entscheidend dafür, wie hoch der Energie- und Wasserverbrauch für das entsprechende Gebäude ist.

Die Sportstätten werden sowohl durch Schulen als auch durch Vereine, Verbände und Gruppen genutzt.

In Abstimmung mit der Fachbereichsabteilung Sport wurde die Tabelle „**Nutzungsfrequenz Sportstätten**“ erstellt, um annähernd die Nutzeinheiten für alle Sportstätten darzustellen und in Folge für Analysen zu nutzen.

Nutzungsfrequenz Sportstätten						
Anzahl	Nutzer	Mitglieder ca.	aktive ca.	Trainingseinheiten pro Woche ca.	Nutzungswochen pro Jahr ca.	Nutzeinheiten pro Jahr ca.
58	Schulen	23.000	20.000	1	38	760.000
28	Verbände	2.000	1.700	1	38	64.600
195	Vereine	37.500	31.000	2	42	2.604.000
100	Gruppen	1.600	1.400	1	42	58.800
15	Schwimmsport	3.500	2.800	2	42	235.200
Summe:		67.600	56.900			3.722.600

Tabelle 9

Auf der Basis festgelegter Grundlagen und Annahmen ergibt sich für alle Sportstätten eine Summe von ca. 3,7 Mio. Nutzeinheiten pro Jahr.

Diese Anzahl ist zwar nur als Größenordnung zu werten, jedoch sehr realistisch. Neben der Nutzungsfrequenz spielt auch die Nutzungsdauer eine Rolle, die sich bei den Sportstätten im Wesentlichen von 8:00 Uhr - 22:00 Uhr erstreckt.

Durch die Vielzahl unterschiedlicher Nutzer und auch menschlicher Charaktere ist es oftmals kompliziert das Gebäude einer indirekten Zuständigkeit zuzuordnen, um so bei den Nutzern eine Art von Eigenverantwortung zu wecken.

Auch eine Kontrolle über die sachgemäße Nutzung sowie das korrekte Verlassen des Gebäudes ist nicht immer zu gewährleisten. Ein diszipliniertes und einwandfreies Nutzerverhalten ist nicht gegeben, da eine konsequent einvorderbare Eigenverantwortlichkeit schwer umsetzbar ist.

An einem Konzept zur aktiven Beeinflussung des Nutzerverhaltens wird gearbeitet.

5.2 Vertragsmanagement, Energiebuchhaltung

In Zeiten der Energiemonopole, Vergabeverordnung und des Energie - Wirtschaftsgesetzes (EnWG) ist eine weitgehende Verhandlungsbasis nur bedingt gegeben.

Nach der sich immer weiter entwickelnden Liberalisierung der Energiemärkte sind Ausschreibungen und bedingte Verhandlungen von Energielieferungsverträgen Maßnahmenvarianten, die jedoch im Rahmen der Gesamtstruktur einer Kommune umsichtig und sorgsam geprüft und erarbeitet werden müssen.

Die Energiebuchhaltung führt die rein rechnerische Kostenkontrolle im bilateralen Verhältnis zu den Energieversorgungsunternehmen durch und gleicht regelmäßig die vertraglich festgelegten kaufmännischen Grundlagen mit den bestehenden Energielieferungsverträgen ab. Der Bearbeitungsrahmen der Energiebuchhaltung ist primär darauf ausgerichtet, den korrekten Zahlungsverkehr zwischen EVU und GMH zu gewährleisten.

Die interne Buchung der Energie- und Wasserkosten erfolgt strukturiert nach Gebäuden. Des weiteren erfolgt die Abrechnung mit weiteren Organisations-einheiten.

5.2.1 Versorgungsstruktur, Vertragsbasis

Die Wärmeenergieversorgung der städtischen Gebäude erfolgt im Wesentlichen durch die Energieträger Gas und Fernwärme.

Nur ein Bruchteil der Liegenschaften wird noch durch Energieträger wie Kohle, Flüssiggas, Öl etc. versorgt.

Neben der wirtschaftlichen Ausrichtung der Energiebeschaffung spielt der Aspekt der ökologischen Verantwortung eine nicht unwesentliche Rolle.

In Bezug auf den Schadstoffausstoß ist die Versorgungsstruktur mit dem Einsatz von Erdgas und Fernwärme als positiv anzusehen.

Die nachfolgenden **Diagramme 1- 2** zeigen die jeweiligen Versorgungsstrukturen für die Bereiche Strom und Wärme auf.

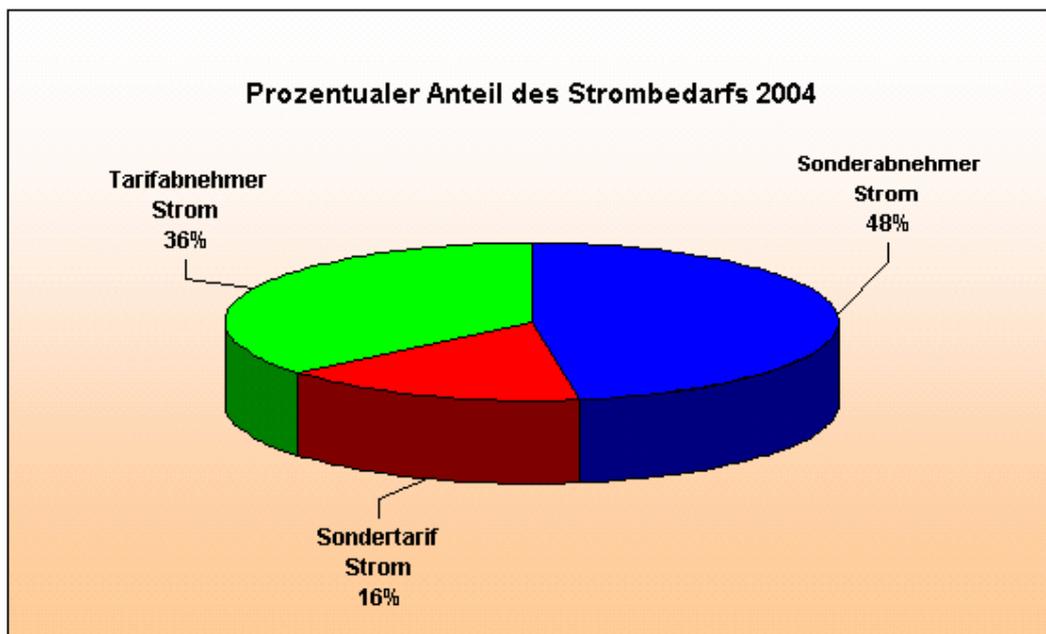


Diagramm 1

Mit einem Anteil von 48 % erfolgt die Stromversorgung aller städtischen Gebäude aus dem relativ kostengünstigen Mittelspannungsnetz (Sonderabnehmer Strom) und wird durch stadteigene Trafoanlagen zu Niederspannungsstrom herunter transformiert.

Wenn es möglich und wirtschaftlich ist, wird die Versorgung der städtischen Gebäude mit Strom aus dem Mittelspannungsnetz weiter ausgebaut.

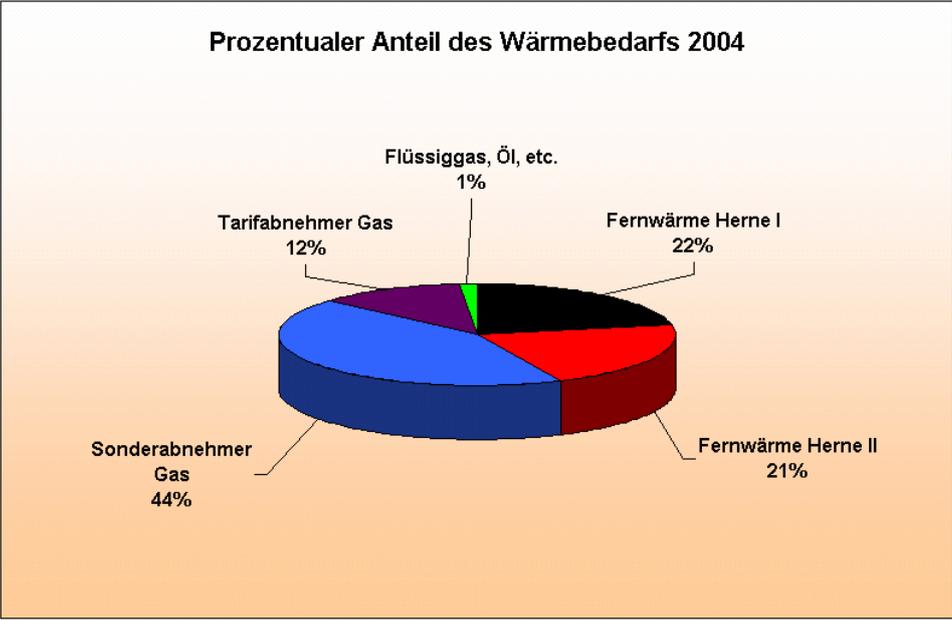


Diagramm 2

Der Wärmebedarf der städtischen Liegenschaften wird zu 56 % mit Erdgas und zu 43 % mit Fernwärme gedeckt.

Die Struktur der Wärmeversorgung ist strategisch und ökologisch als ausgewogen zu bezeichnen.

Vor größeren geplanten Sanierungen und unter Berücksichtigung der vertraglichen und vergaberechtlichen Grundsätze erfolgt obligatorisch eine Prüfung der derzeitigen Versorgungsart auf wirtschaftlich orientierte Alternativmöglichkeiten.

Zu den schon dargestellten Versorgungsstrukturen spiegeln die nachfolgend aufgeführten Vertragsbasen die Anzahl der jeweils geschlossenen Einzelverträge und die entsprechend bezogenen Leistungen wieder.

Vertragsbasis, Versorgungsstruktur 2004

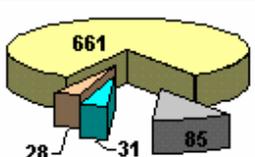
Versorger	Anzahl Verträge	% tualer Anteil	Diagramm % tualer Anteil
Tarifabnehmer	661	82%	
Sonderabnehmer/ Sondertarif	85	11%	
Fernwärme II	31	4%	
Fernwärme I	28	3%	
Versorgungsverträge gesamt	805	100%	

Tabelle 10

Neben Konsortialverträgen und zusammenfassenden Rahmenverträgen erfolgt die gesamte Energie- und Wasserversorgung über **805 Einzelverträge** mit unterschiedlichen Laufzeiten und Kündigungsfristen.

5.2.2 Kostenentwicklung Wärme / Strom

Die nachfolgenden Darstellungen der Kostenentwicklung sind reale Kosten, die von Jahr zu Jahr zum Teil stark schwanken können. Die Schwankungsbreiten können sich im Wesentlichen durch nachfolgend aufgeführte Einflüsse ergeben:

- Veränderung des Nutzerverhaltens
- Nutzungsänderung
- Nutzungserweiterung
- Preisentwicklung
- innovative Instandsetzung
- Modernisierung
- Witterung
- nicht entdeckte Schäden
- Flächenveränderungen

Eine objektive und gezielte Aussage im Rahmen der Energiekostenentwicklung, die sich nur auf die Statistik der realen Verbrauchskosten bezieht, ist aus den zuvor genannten Gründen nur annähernd in Bezug auf den Verbrauch, den Preis und die Witterung möglich.

Die weiteren Einzeleinflüsse müssen objektbezogen als Grob- oder Feinanalysen gesondert betrachtet werden. Die nachfolgende **Tabelle 11** zeigt die Kostenentwicklung für die Wärmeenergie sowie die prozentualen Veränderungen.

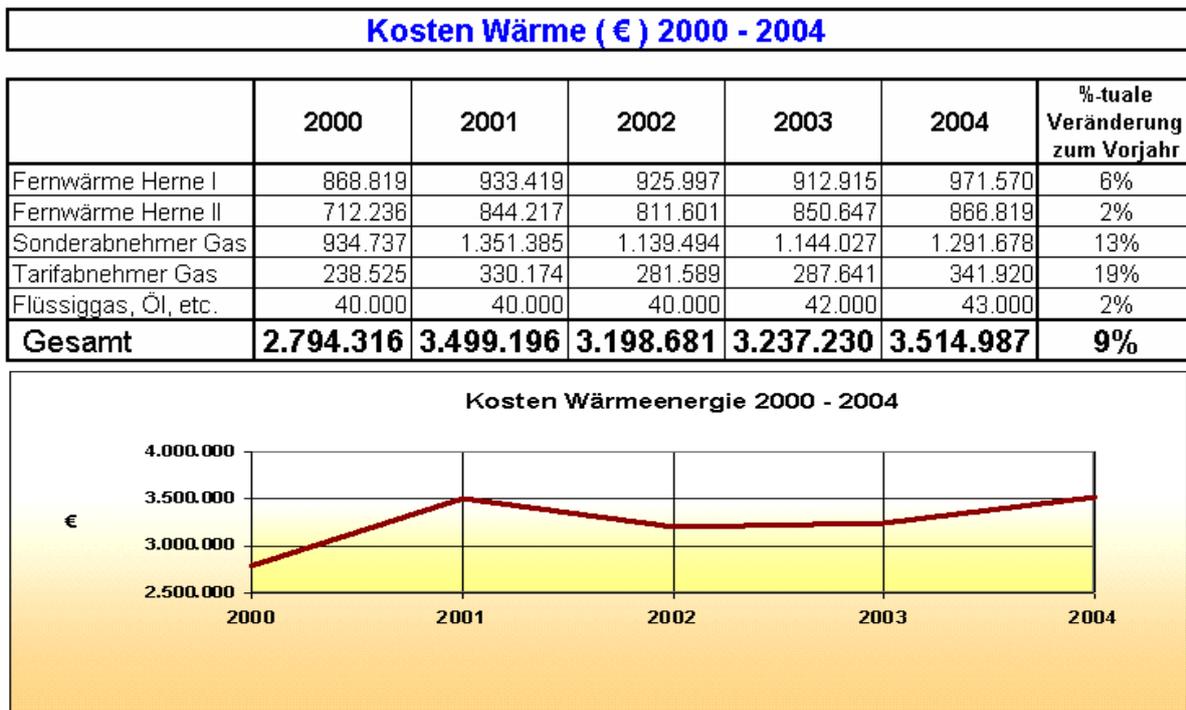


Tabelle 11

Die Preisbasis für den Bereich der Wärmeenergie hat sich nur geringfügig verändert, sodass die Mehrkosten von rd. 279.000 € primär durch witterungsbedingte Einflüsse entstanden sind. Unterlegt wird die Analyse durch die Statistik der Witterungsdaten, die im Jahr 2001 einen ähnlichen Verlauf bildet. Ein direkter Verbrauchsvergleich 2001 – 2004 zeigt weiter einen annähernd gleichen Wärmeenergieverbrauch in Höhe von 71.300.000 kWh.

Die **Tabellen 12** zeigt die Kostenentwicklung für den Bereich Strom sowie die prozentualen Veränderungen.

Kosten Brutto Strom von 2000 - 2004 in €						
	2000	2001	2002	2003	2004	%-tuale Veränderung zum Vorjahr
Sonderabnehmer Strom	641.434	706.514	719.399	759.082	784.058	3%
Sondertarif	289.956	309.868	326.305	355.709	377.100	6%
Tarifabnehmer Strom	713.533	743.170	718.436	704.406	786.130	12%
Gesamt	1.644.923	1.759.552	1.764.140	1.819.196	1.947.288	7%

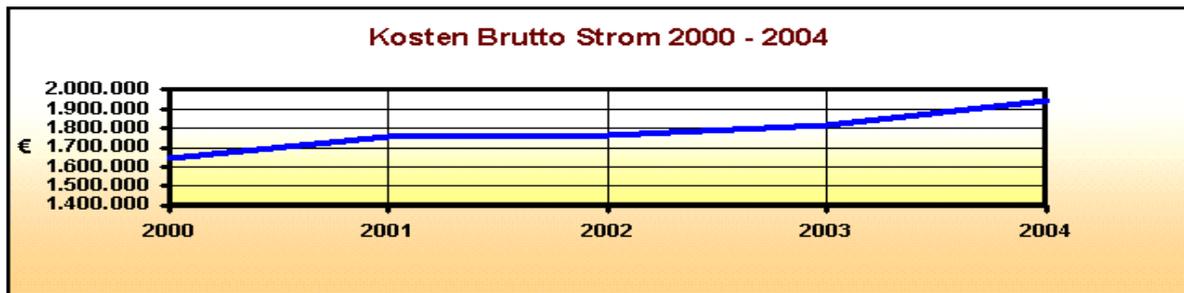


Tabelle 12

Mit Ausnahme der Veränderung der Preisanteile im Bereich der gesetzlichen Abgaben (Stromsteuer, EEG, KWK) ist der Strompreis anhaltend stabil. Die Kostensteigerung in Höhe von rd. 128.000 € ist rein auf die Stromverbrauchserhöhung mit rd. 890.000 kWh zurückzuführen.

Erste Grundlagenprüfungen ergaben, dass die Kostenerhöhungen zum Teil aus Kostenanteilen des Vorjahres herrühren, da Verbräuche durch z.B. Falschablesungen oder Falscheinschätzungen des Energieversorgungsunternehmens erst im Jahr 2004 in Ansatz gebracht wurden.

Der durch Ablesefehler entstandene Verbrauchsansatz für 2004 ist mit ca. 200.000 kWh zu beziffern und verfälscht somit die auf das Verbrauchsjahr bezogene Kostenstatistik.

Verbrauch der letzten 5 Jahre in kWh, unregelmäßiger Verbrauch, evtl. Ablesefehler

Geb. Nr.	Gebäude	2000	2001	2002	2003	2004
1100	Stöckstr. 34	15.535	15.642	46.108	3.902	18.152
2730	Am Alten Hof 31	30.950	30.289	29.573	34.438	18.001
4010	Auf dem Stennert, Stadtgrün	45.532	48.318	41.105	13.338	80.740
6020	Konrad-Adenauer-Platz 2	10.781	8.107	1.016	12.040	2.367
3330	SoS Manteuffelstr. 11	12.846	12.399	9.758	3.716	16.531
3222	Schillerstr. 49, Turnhalle	20.321	21.493	24.467	4.366	43.524
7120	Hauptstr. 274	108.549	105.223	105.639	32.874	178.689
3750	Am Trimbuschhof, Ostfriedhof	35.760	55.517	37.078	31.023	65.688
2210	Steinstr. 17	28.910	27.456	30.885	8.568	56.976
3243	Ludwig-Steil-Str. 7	10.856	9.968	10.987	2.122	10.197
2010	Eickeler Markt 1	0	1	1	79.498	1
1212	Alleestr. 50, Turnhalle	7.927	8.720	9.988	7.351	13.381
3440	Gräffstr. 43, Musikschule	59.196	60.470	59.810	11.102	110.855
1171	Karlstr. 6	15.618	17.670	20.099	1.783	24.450
6000	Wanner Markt 1	219	173	175	8.180	13.618

Tabelle 13

Die generelle Kostenerhöhung ist gebäudetypbezogen flächendeckend und nur in Ausnahmefällen exorbitant hoch. Als erste Schlussfolgerung können die steigenden Stromkosten durch erhöhte Nutzung der Gebäude sowie durch den vermehrten Einsatz elektrischer Betriebsmittel (EDV, Kühlung, Beleuchtung etc.) erklärt werden.

Gesamtkosten (€) Wärme, Strom und Wasser 2000 - 2004

	2000	2001	2002	2003	2004	%-tuelle Veränderung zum Vorjahr
Wärmeenergie	2.794.316	3.499.196	3.198.681	3.237.230	3.514.987	9%
Strom	1.644.923	1.759.552	1.764.140	1.819.197	1.947.288	7%
Wasser	420.945	432.619	390.850	426.255	369.006	-13%
Gesamt	4.860.185	5.691.366	5.353.672	5.482.682	5.831.281	6%

Tabelle 14



Diagramm 3

Die Kostenanalyse der Jahre 2003 - 2004 zeigt auf, dass sich die Gesamtenergie- und Wasserkosten in Summe um 350.000 € erhöht haben. Dies entspricht einer prozentualen Kostenerhöhung von 6 %.

Im Gesamtrahmen der Energie- und Wasserkosten ist die Darstellung zusammenhängender Energiearten eine hilfreiche Ergänzung, um die Höhe der finanziellen Aufwendungen für speziell Wärme, Strom und Wasser zu dokumentieren.

Die einzelnen Energiepreisentwicklungen 2003 – 2004 gliedern sich im Durchschnitt wie folgt:

- Fernwärme : 3 %
- Gas : 2 %
- Strom: 0 % (leichte Erhöhung bei EEG und KWK)
- Wasser: 3 %

Es zeigt sich, dass für das Verbrauchsjahr 2004 rd.60 % und in Summe rd. 3.500.000 € des Energie- und Wasserhaushaltes für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser benötigt werden. Die Dimension der derzeitigen Kosten gibt Aufschluss über das mögliche finanzielle Potential das im Rahmen diverser Einsparungsmöglichkeiten vorhanden ist. Nicht minderinteressant ist der Kostenanteil Strom mit 33 % und in Summe rd. 1.950.000 €.

5.2.3 Kostenschätzung / Kostenszenario 2005

Für die Einschätzung der erforderlichen Finanzmittel im Bereich Energie und Wasser ist eine zum Teil aufwändige Analyse aller Einflussgrößen zwingend notwendig, die sich sowohl auf den Energie- und Wasserbedarf bezieht als auch auf alle Faktoren im Rahmen der Energiebeschaffung. Nur so ist eine einwandfreie und nachvollziehbare Grundlage aller variablen Größen gegeben, die einen wirtschaftlichen akzeptablen Basisrahmen für eine Kostenschätzung bildet.

Normale Schwankungsbreiten im Bezug auf mögliche spez. Kostenerhöhungen oder unvorhersehbare Witterungseinflüsse werden so auf ein Minimum reduziert. Extreme Preissteigerungen sowie Witterungseinflüsse finden aus wirtschaftlichen Gründen keine Berücksichtigung.

Jedes Medium wird in Bezug auf Verbrauch, Bedarf und den dazugehörigen durchschnittlichen, spezifischen Einzelpreisen separat betrachtet.

Witterungseinflüsse werden bei der Wärmeenergie berücksichtigt und sukzessiv für die Einschätzung der Heizjahre als Grundlage des voraussichtlichen Energiebedarfs herangezogen. Die angesetzte Verbrauchsgrundlage wird aus den Verbräuchen der letzten 10 Jahre ermittelt.

Die zu erwartenden spez. Preiserhöhungen werden aus der Statistik des Controllings hergeleitet und mit den Energieversorgern als Einschätzung in Bezug auf die derzeitige Ausgangslage verknüpft.

Die Kostenschätzung wird generell zur Jahresmitte eines Verbrauchsjahres sowie bei deutlichen Veränderungen der Ausgangslage angepasst.

Eine exakte Analyse ist die Basis des Wirtschaftsplanes Energie und bildet eine saubere Teilgrundlage zur Steuerung des Gebäudemanagements.

Kostenszenario für 2005

Die nachfolgende **Tabelle 15** stellt einen Auszug der automatisierten Berechnung dar, die in den letzten Jahren und für das Folgejahr 2005 erstellt wurde. Sie stellt die Grundlage für den Kostenansatz für Energie im Wirtschaftsplan dar.

Analyse/ Einschätzung Verbrauch, Kosten 2000 - 2005							
Wärme		2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Gesamtkosten	2.794.316,39	3.499.195,96	3.198.681,37	3.237.230,16	3.516.163,90	3.891.020
	Gesamtverbrauch	64.524.323	71.389.299	64.798.617	64.904.338	71.341.624	71.400.000
Witterungseinflüsse		2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Summe	2828	3106	2953	3124	3317	3152
	Øraut. 1991-2001 3326						
	Øfaktor 1991-2001 1,114						
	Faktor	1,387	1,18	1,294	1,143	1,120	1,172
Strom		2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Gesamtkosten	1.644.923,04	1.759.551,73	1.764.140,09	1.819.196,72	1.947.288,03	1.865.300,00
	Gesamtverbrauch	12.708.211	13.008.959	12.761.901	12.833.817	13.725.603	13.160.000
Wasser		2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Kosten	420.945,32	432.618,50	390.850,34	426.255,13	369.006,07	422.436
	Verbrauch	297.731	299.291	267.193	296.919	248.779	282.000
Summe Kosten gemäß Jahresrechnung/ Analyse	Wärme Strom Wasser	4.860.184,75	5.691.366,19	5.353.671,80	5.482.682,01	5.832.458,00	6.178.756,00
Preisbasis real							
Preisbasis geschätzt							

Tabelle 15

Für das Kostenszenario 2005 wurden die nachfolgend aufgeführten durchschnittlichen Preiserhöhungen berechnet und als Grundlage für den Gesamtkostenansatz berücksichtigt. Im Rahmen der Witterungseinflüsse wurde der Verbrauch des Jahres 2001 als realistisch ermittelter Ansatz herangezogen. Die erwarteten prozentualen durchschnittlichen Kostenerhöhungen gliedern sich wie folgt:

- Tarifabnehmer Gas ca. 18 %
- Sonderabnehmer Gas ca. 15 %
- Fernwärme I ca. 12 %
- Fernwärme II ca. 13 %
- Strom nur leichte Erhöhungen EEG und KWK
- Wasser ca. 1 %

Auf den zuvor dargestellten Grundlagen wurde der Energiehaushalt 2005 mit rd. 6.100.000 € berechnet.

5.2.4 Vertragsanpassungen

Die spezifischen Kosten für die kWh Fernwärme setzen sich aus den nachfolgend aufgeführten Einzelkosten zusammen:

Grundpreis

spez. Preis in €/Tag x m³ x h nur für die Bereitstellung der Fernheizwasser-durchflussleitung

Arbeitspreis

spez. Preis in €/MWh für die bezogene Wärmeenergie

Verrechnungspreis

Preis für die Bereitstellung, Überwachung und Unterhaltung je Messeinrichtung an der Fernwärmeübergabestation

Die Kosten für die Bereitstellung (Grundpreis) sind von Anschluss zu Anschluss sehr unterschiedlich und können unter Umständen bis zu 50 % der Gesamtkosten ausmachen.

Dieser Grundlage folgend ist eine Prüfung der Anschlussleistung zwingend notwendig, da häufig erhebliche Überdimensionierungen vorliegen und Einsparungen im Bereich der Bereitstellung von 50 % nicht ungewöhnlich sind.

Einen Anhaltspunkt für die richtige Dimensionierung liefert die Zahl der Volllaststunden. Man erhält sie, indem man den Heiz- Energieverbrauch in kWh durch die installierte Leistung in kW dividiert. Je nach Nutzung und Schulform sollten die Volllaststunden einen Wert von 1400 (Halbtags-) bis 1650 h/a (Ganztagschulen) erreichen. Liegt das ermittelte Ergebnis deutlich niedriger, ist das ein Indiz für eine Überdimensionierung.

Die von Jahr zu Jahr regelmäßige Prüfung aller Fernwärmeanschlüsse in Bezug auf die richtige Anschlussleistung ergab immer wieder Anpassungspotenziale, die durch unterschiedliche Veränderungen der Rahmenbedingungen (Normen, Richtlinien, Sanierungen, Nutzungsänderungen, Modernisierungen usw.) entstanden sind und immer wieder entstehen werden.

Auf der Grundlage der ermittelten Volllaststunden wurden an einer Vielzahl von Gebäuden, vornehmlich an Gebäuden mit hohen Anschlussleistungen, umfangreiche Leistungsmessungen durchgeführt. Die Messreihen stellten dar, dass die Anschlussleistungen auch ohne Anpassung der Schalt- und Regelanlagen um bis zu 62 % reduziert werden konnten. An den Gebäuden, wo eine Leistungsmessung als zu umfangreich erschien, wurde eine an die Grenze gehende, pauschale Reduzierung durchgeführt.

Kosteneinsparung durch Vertragsanpassung FW I / FW II 1998 - 2004							
Basis 1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Anpassung 1998	120.600	121.800	122.800	124.100	125.500	127.500	128.800
Anpassung 2003	-	-	-	-	-	30.700	30.700
Anpassung 2004	-	-	-	-	-	-	12.600
Σ Anpassung FW I	120.600	121.800	122.800	124.100	125.500	158.200	172.100
Anpassung 2004	-	-	-	-	-	-	3.700
Anpassung 2005	-	-	-	-	-	-	-
Anpassung Gaststätte Saalbau	-	-	-	-	-	-	-
Anpassung Solbad	-	-	-	-	-	-	-
Σ Anpassung FW II	-	-	-	-	-	-	3.700
Σ Anpassung kumuliert	120.600	242.400	365.200	489.300	614.800	773.000	948.800

Tabelle 16

Die **Tabelle 16** zeigt, dass mit der Prüfung der Anschlussleistungen 1997 begonnen wurde und schon 1998 eine Kosteneinsparung in Höhe von rd. 120.000 € erreicht werden konnte.

Bei der Fernwärme I, bei der schon 1997 eine regelmäßige Leistungsprüfung erfolgte, konnte der Gesamtanschlusswert von 13.854 kW auf 8.805 kW reduziert werden. Dies entspricht einer durchschnittlichen prozentualen Reduzierung um 36 %.

Bei der Fernwärme II konnte ab 2003 der Gesamtanschlusswert von 12.720 kW auf 9.869 kW reduziert werden. Dies entspricht einer durchschnittlichen prozentualen Reduzierung um 22 %.

Die Anpassungen der Anschlussleistungen verändern die jeweiligen Grundpreisbasen, sodass sich die Einsparungen nicht einmalig sondern pro Jahr ergeben. Kumuliert betrachtet ergibt sich von 1998 - 2004 eine Einsparung in Höhe von rd. 949.000 €.

Der Prozess der regelmäßigen Leistungsüberprüfung ist keineswegs abgeschlossen und wird kontinuierlich durchgeführt, da sich durch Nutzungsänderungen und durch bauliche und technische Optimierungen der Wärmeenergiebedarf verringert und somit die Anschlussleistungen immer wieder reduziert werden können.

Eine einzelgebäudebezogene Aufstellung der bisher erreichten Reduzierungen sowie eine beispielhafte Leistungsmessung ist dem Anhang Seite 77 beigelegt.

5.3. Energiecontrolling

Grundlegendes Element des Energiecontrollings ist die regelmäßige Energieverbrauchserfassung und -auswertung.

Nur so können Schwachstellen festgestellt und der Erfolg von Verbrauchsreduzierung, Kostenersparnis und Umweltentlastung überprüft und dokumentiert werden. Das Controlling ist ein kontinuierlicher Realzeitdienst, der die Wissensbasis für Grob- und Feinanalysen an Gebäuden darstellt.

„Was man nicht misst, kann man nicht steuern“ ist eine Weisheit, die in vollem Umfang auf das Thema Energieeffizienz zutrifft.

Die Erfassung des Energieverbrauches an sich bietet keinen Nutzen, solange keine Kennzahlen gebildet werden. Ebenso muss der erfasste Energieverbrauch um die aktuellen Wettereinflüsse bereinigt werden.

Die Energiekennzahlen werden zur Identifikation von sinnvollen Energiemaßnahmen wie auch zum Nachweis der Wirksamkeit dieser Maßnahmen herangezogen.

Im Wesentlichen bilden die Witterungsstatistik, die Preisentwicklung und die erfassten Verbräuche je Liegenschaft die Basis einer Analyse.

Aus diesen Basisdaten können Kostenveränderung und Preisveränderungen getrennt dargestellt werden. Diese Art der Analyse ist notwendig, da Energiepreissteigerungen die Erfolge von Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung in Bezug auf die Gesamtkosten egalisieren können.

Eine weitere Grundlage des Controllings bilden die realen Verbräuche mehrerer Jahre und die energetischen Gebäudekennzahlen (kWh/ m²) je Energieart. Diese geben Auskunft über das energetische Verhalten des Gebäudes in Bezug auf Bausubstanzen und Technik.

Erkenntnisse dieser Analyse werden je Einzelfall bewertet und fließen mit in die Grundsatzentscheidung einer Instandsetzung- oder Modernisierungsmaßnahme.

Zusammengefasst ergibt das Energiecontrolling nachfolgenden Nutzen:

1. Transparenz der Kosten und des täglichen Verbrauchs
2. Vermeidung unnötigen Verbrauchs durch zeitnahe Erfassung, die frühzeitig auf Veränderung im Verbrauch hinweist und unmittelbar Reaktionen auslöst
3. Bereitstellung von Managementinformationen im Gesamtrahmen der Geschäftsstrategie des GMH
4. Festlegung verlässlicher Budgets
5. Beitrag zur Grundsatzentscheidung notwendiger Maßnahmen

5.3.1 Verbrauchsentwicklung Energie und Wasser

Wie schon unter Punkt 5.2.2 „Kostenentwicklung Wärme / Strom“ erläutert, ist auch die Verbrauchsentwicklung abhängig von einflussnehmenden Rahmenbedingungen.

Wesentliche positive Verbrauchsveränderungen werden durch bauliche und technische Maßnahmen erreicht. Einen weiteren Einflussfaktor bildet die Witterung, die von Jahr zu Jahr völlig unterschiedlich ist und sowohl positive als auch negative Extreme gegenüber dem Verbrauch beinhalten kann.

Verbrauch Wärme (kWh) 2000 - 2004

	2000	2001	2002	2003	2004	%-tuale Veränderung zum Vorjahr
Fernwärme Herne I	14.188.790	14.952.758	14.209.940	14.532.817	15.959.164	10%
Fernwärme Herne II	12.989.949	14.379.992	13.317.208	14.330.681	14.619.532	2%
SA Gas	28.805.176	32.529.650	28.758.787	27.592.031	31.195.680	13%
Tarifabn. Gas	7.540.408	8.226.899	7.512.682	7.448.809	8.567.248	15%
Flüssiggas, Öl, etc.	1.000.000	1.300.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	0%
Gesamt	64.524.323	71.389.299	64.798.617	64.904.338	71.341.624	10%

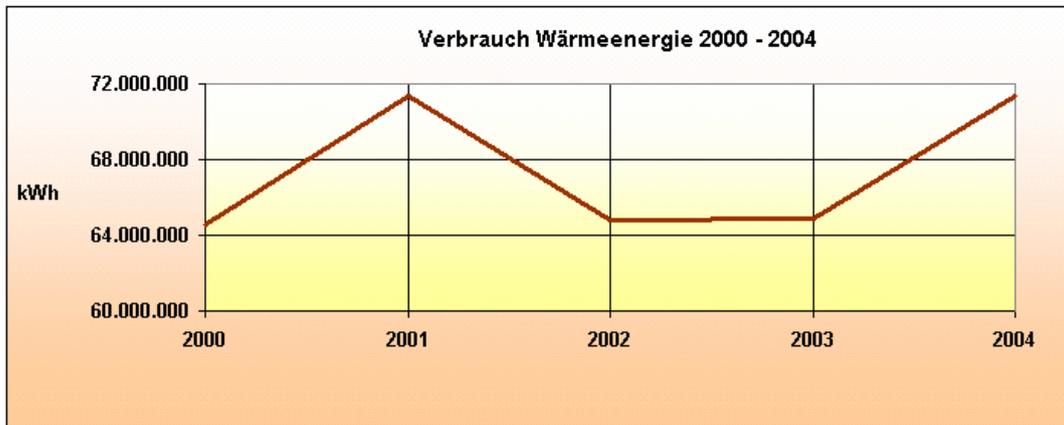


Tabelle 17

Die **Tabelle 17** zeigt, dass sich gegenüber dem Heizjahr 2003 der gesamte Wärmeverbrauch im Jahr 2004 um ca. 10 % erhöht hat. In Summe ergibt sich ein Mehrverbrauch von rd. 6.440.000 kWh.

Die Einzelbetrachtung der Wärmeenergie zeigt für Gas eine Erhöhung von durchschnittlich 13,5 % und für Fernwärme eine Verbrauchserhöhung von nur \varnothing 6 %. Die geringere Verbrauchserhöhung bei Fernwärme gegenüber Gas beruht darauf, dass es sich hier um Nutzwärme handelt und die Umwandlungsverluste (Latentwärme, Abgasverluste, Abstrahlungsverluste, Bereitschaftsverluste) geringer sind.

Der deutliche Verbrauchsunterschied zwischen Fernwärme I und Fernwärme II ist ungewöhnlich und wird im Rahmen einer Einzelanalyse näher untersucht. Entsprechend der Mehrjahresstatistik ist ein witterungsbedingter Verbrauchsverlauf festzustellen, der im Ansatz auf einen relativ konstanten Verbrauch schließen lässt. Diese These wird durch den fast gleichen Verbrauch unter ähnlichen Witterungsverhältnissen des Jahres 2001 untermauert. Eine gebäudebezogene Einzelanalyse kann dem Anhang entnommen werden.

Verbrauch Strom von 2000 - 2004 in kWh						
	2000	2001	2002	2003	2004	%-tuelle Veränderung zum Vorjahr
SA Strom	6.107.961	6.264.811	6.189.846	6.250.629	6.520.876	4%
Sondertarif	1.923.977	1.935.021	1.933.806	2.120.944	2.241.478	6%
TA Strom	4.676.273	4.809.127	4.638.249	4.462.244	4.963.249	11%
Gesamt	12.708.211	13.008.959	12.761.901	12.833.817	13.725.603	7%

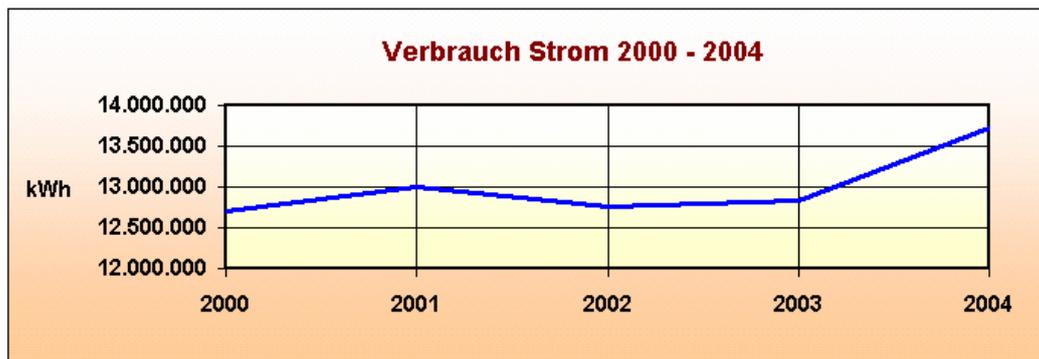


Tabelle 18

Der Stromverbrauch ist weitgehend von Witterungseinflüssen unabhängig. Dies spiegelt sich in der Verbrauchsstatistik der **Tabelle 18** für Strom wieder. Ausnahme bildet das Jahr 2004 mit einem Mehrverbrauch von rd. 892.000 kWh. Dies entspricht einer prozentualen Erhöhung von rd. 7 %.

Wie im Rahmen der Kostenanalyse schon erläutert, ist ein Teil der rd. 200.000 kWh auf Fehlablesungen des EVU's zurückzuführen.

Die Statistik zeigt eine kontinuierliche Stromverbrauchserhöhung von ca. 100.000 kWh/a, die auf die Erhöhung des Einsatzes elektrischer Betriebsmittel zurückzuführen ist. Eine Schwankungsbreite von rd. 300.000 kWh/a ist gemäß Statistik als normal zu bezeichnen, sodass hier von einem derzeit nicht begründbaren Mehrverbrauch von 400-500.000 kWh zu sprechen ist. Eine entsprechende Analyse ist in Bearbeitung und wird mit den Verbrauchswerten für das Jahr 2005 abgeglichen.

Einen auffallend hohen Verbrauchsunterschied zwischen den einzelnen Stromtarifarten ist nicht festzustellen, sodass von einer flächendeckenden Verbrauchserhöhung gesprochen werden kann.

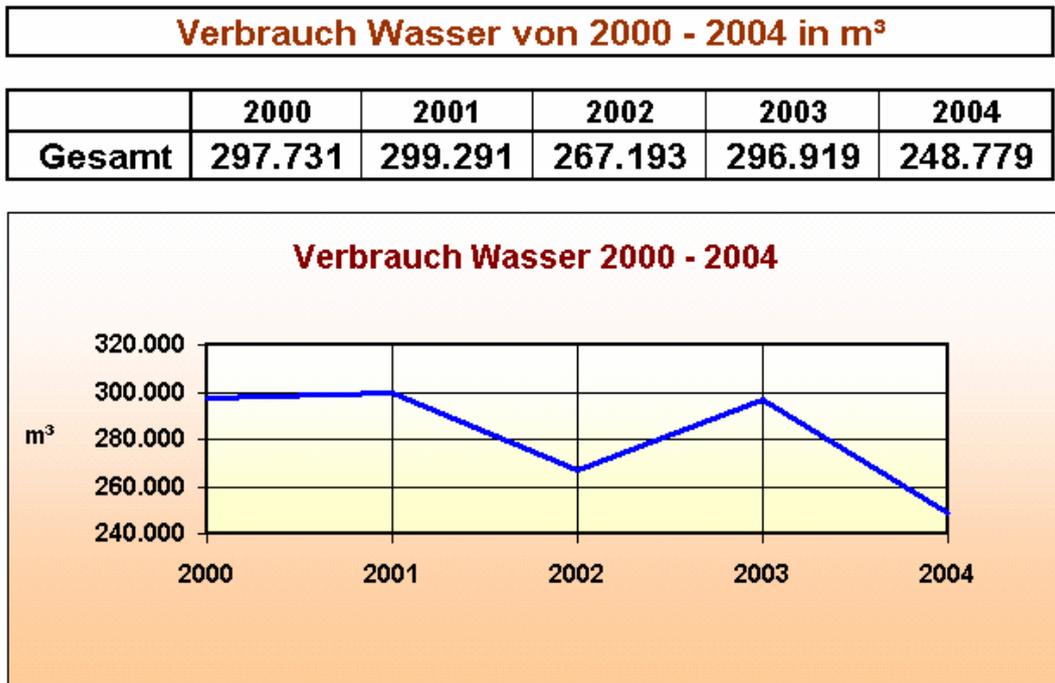


Tabelle 19

Der Verbrauch an Wasser ist abhängig von der Frequenz der Nutzer, Defekten und den Hygieneparametern in den Bädern, die zu einem Mehrverbrauch führen können. **Die Tabelle 19** zeigt den für das Jahr 2004 mit Abstand geringsten Wasserverbrauch.

Gegenüber dem Jahr 2003 ist der Wasserverbrauch um rd. 57.000 m³ gesunken. Dies entspricht einer Reduzierung um rd. 13 %. Diese Schwankungsbreiten sind nicht untypisch, da nutzerabhängig. In der Mehrjahresbilanz ist ein leicht sinkender Wasserverbrauch festzustellen.

5.3.2 Witterungsstatistik, Witterungsbereinigung

Die Erfassung der notwendigen Daten und Informationen, um Aussagen über mögliche Einsparpotentiale an öffentlichen Gebäuden zu diagnostizieren, macht es notwendig, einheitliche Grundlagen und Kenngrößen zu schaffen.

Um Vergleiche über verschiedene Perioden durchzuführen, ist es notwendig, die Witterung als wesentliche Einflussgröße aus der Betrachtung heraus zu nehmen, da diese direkt nicht beeinflussbar ist.

Dies ist über eine statistische Witterungsbereinigung möglich, die sich aus der VDI 2067, Wetterdaten des Deutschen Wetterdienstes und der VDI 3807 herleitet.

Die nachfolgende **Tabelle 20** stellt die Witterungsstatistik und die entsprechenden Korrekturwerte dar, die für eine witterungsunabhängige Verbrauchsstruktur notwendig sind.

Witterungsstatistik 1993 - 2004												
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Korrektur Faktor	1,003	1,174	1,040	0,834	1,040	1,122	1,226	1,387	1,180	1,294	1,143	1,120
Gradtagszahl	3557	3252	3439	4093	3443	3334	3052	2828	3107	2954	3127	3317

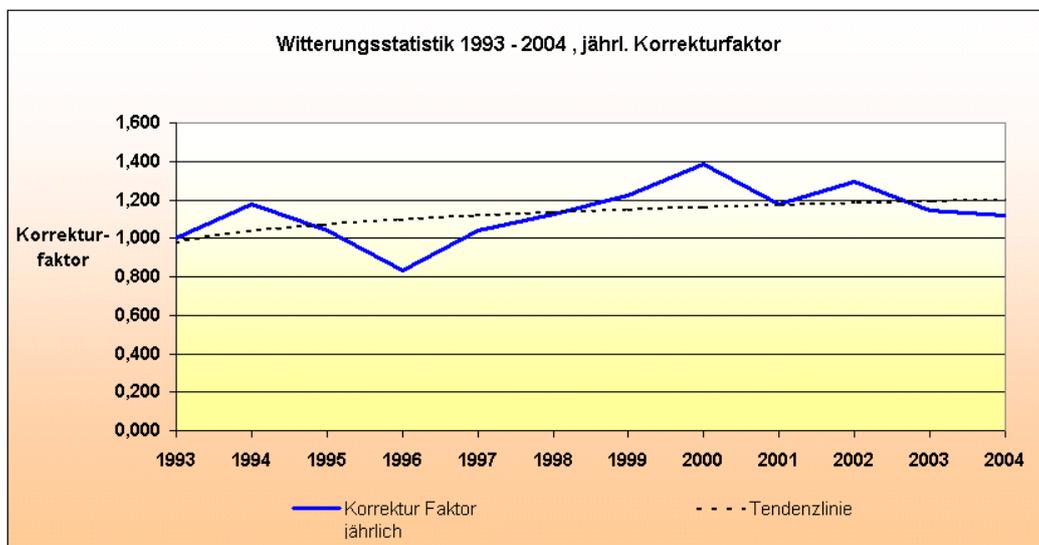


Tabelle 20

Ein hoher Korrekturwert zeigt an, dass es sich in diesem Jahr, rein statistisch gesehen, um ein relativ warmes Jahr handelt. Die Tendenzlinie zeigt, dass die Witterung der letzten Jahre immer wärmer wird, welches sich im Rahmen des rein witterungsbedingten Verbrauches positiv auswirkt.

In Bezug auf die Klimaforschung deckt sich dieser kurze Betrachtungszeitraum mit den Aussagen der Forscher über die Erderwärmung.

Eine Verbrauchsstatistik aus Realwerten ist nur bedingt aussagefähig. Durch den Einfluss der Witterung entsteht eine große Schwankungsbreite im Verbrauch von Wärmeenergie.

Die Schwankungsbreite ist teilweise so groß, dass das Gesamtbild des Verbrauchs völlig verfälscht wird und der Eindruck einer unkontrollierten und verschwenderischen Nutzung der Betriebsmittel entstehen kann.

Einen weiteren Aspekt bilden verbrauchsreduzierende Maßnahmen, die aufgrund eines witterungsbedingten Mehrverbrauchs nicht zur Geltung kommen. Und nicht zuletzt mögliche Defekte, falsch eingestellte Regeleinheiten etc., die mit ihren Auswirkungen so nicht erkannt werden.

Verbrauch Wärme (kWh) witterungsbereinigt 2000 - 2004						
	2000	2001	2002	2003	2004	%-tuelle Veränderung zum Vorjahr
Fernwärme Herne I	19.679.852	17.644.254	18.387.662	16.611.010	17.874.264	8%
Fernwärme Herne II	18.017.059	16.968.391	17.232.467	16.379.968	16.373.876	0%
SA Gas	39.952.779	38.384.987	37.213.870	31.537.691	34.939.162	11%
Tarifabn. Gas	10.458.546	9.707.741	9.721.411	8.513.989	9.595.318	13%
Flüssiggas, Öl, etc.	1.387.000	1.534.000	1.294.000	1.143.000	1.120.000	-2%
Gesamt	89.495.236	84.239.373	83.849.410	74.185.658	79.902.619	8%

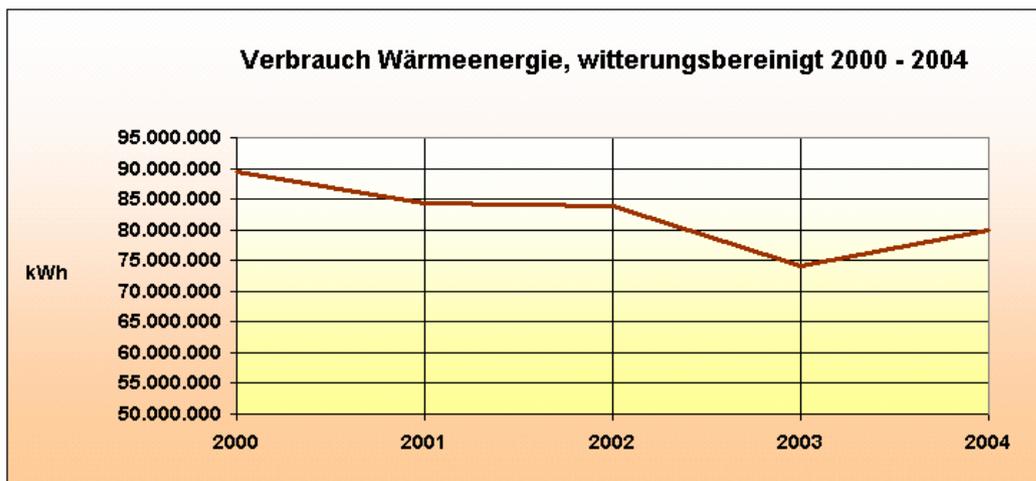


Tabelle 21

Die in der **Tabelle 21** dargestellte witterungsbereinigte Verbrauchsstatistik der Wärmeenergie zeigt einen tendenziellen Rückgang (ca. 10Mio kWh) der Energieverbräuche. Wesentliche Flächenänderungen, die den Energieverbrauch beeinflusst haben könnten, sind nicht eingetreten. Eine Veränderung der Nutzungszeiten sowie Nutzungsintensität für alle öffentlichen Gebäude ist nicht festzustellen, sodass davon auszugehen ist das der tendenzielle Verbrauchsrückgang primär durch eine sukzessive Verbesserung der Bausubstanz und Technik hervorgerufen wurde.

Einige der zahlreichen Bau- und Technikmaßnahmen werden unter dem Punkt 6 dieses Energieberichtes vorgestellt.

Eine witterungsbereinigte Verbrauchsstatistik für einzelne Gebäude kann aus dem Anhang Seite 82 entnommen werden.

5.3.3 Differenzierte Kostendarstellung aufgrund von Verbrauchsveränderung und Preisveränderung

Die Kosten für Energie und Wasser werden primär durch nachfolgend aufgeführte Ursachen beeinflusst:

- Verbrauchsveränderung durch Bedarfsveränderung (z.B. Erhöhung der Nutzungsfrequenz)
- Witterungsbedingte Verbrauchsveränderung (warmes Jahr / kaltes Jahr)
- Kostenveränderung durch Preisveränderung (Preiserhöhung / Preissenkung)
 - Grundpreis
 - Arbeitspreis
 - Verrechnungspreis

Für die Erstellung von Handlungsrahmen zur Verbrauchs- und Kosteneinsparung ist es wichtig zu wissen, welche Gründe im Einzelnen oder als Summe zu einer Kostenveränderung geführt haben.

Eine Kostenveränderung allein ohne Hintergrundinformation enthält keine differenzierte Aussagekraft, da der nicht beeinflussbare Faktor Witterung oft die größte Kostenveränderung bewirkt.

Der Einfluss der Witterung überdeckt die nachfolgend aufgeführten Sachverhalte, die oft zu Kostenreduzierungen führen, aber in Summe durch eine kältere Witterung gegenüber dem Folgejahr als Mehrkosten erscheinen können:

- Optimierung durch Verhaltensveränderung
- Bedarfsreduzierungen durch Nutzungsreduzierung
- Energietechnische Optimierungen im Bereich Bau und Technik
- Preisreduzierungen, Vertragsoptimierung

Die **Tabelle 22** zeigt im Bereich der Wärmeenergie differenziert die Kostenveränderung zum Verbrauchsjahr 2003.

	Analyse nur Preisveränderung				Analyse Gesamtkosten					
	Kostenveränderung zum Vorjahr Gesamt in € (netto)		Kostenveränderung nur Grundpreis		Kostenveränderung nur Arbeitspreis Gesamt		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Verbrauchsänderung		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Preisänderung	
	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual
Fernwärme Herne I	50.564,56	7,8%	-8.745,96	-3,4%	59.310,52	11,2%	53.937,72	10,1%	5.372,80	1,1%
Fernwärme Herne II	14.802,71	3,4%	2.812,41	1,3%	11.990,30	2,1%	12.724,10	2,4%	-733,80	-0,3%
Sonderabnehmer Gas	127.284,89	13,3%	0,00	0,0%	127.284,89	13,3%	127.834,04	13,4%	-549,15	-0,1%
Tarifabnehmer Gas	45.062,53	19,2%	0,00	0,0%	45.062,53	19,2%	50.136,49	21,3%	-5.073,96	-2,1%

Tabelle 22

Am Beispiel Fernwärme I wird deutlich, dass sich im Bereich des Grundpreises die Kosten um rd. 8.750 € reduziert haben, sich aber im Bereich des Arbeitspreises (eigentlicher Verbrauch) eine Kostenerhöhung von rd. 59.300 € ergeben hat. Die Kostenerhöhung im Bereich des Arbeitspreises in Höhe von 59.300 € setzen sich wiederum aus einem Anteil durch eine Verbrauchserhöhung von rd. 53.900 € und einem Anteil durch Preiserhöhung von rd. 5.400 € zusammen.

Am Beispiel Tarifabnehmer Gas ist ein anderer Verlauf festzustellen. Hier sind die Grundpreiskosten konstant geblieben. Die Kosten im Bereich Arbeitspreis wären aufgrund der Verbrauchserhöhung grundsätzlich um rd. 50.100 € gestiegen, wurden aber durch einen geringeren Arbeitspreis um rd. 5.000 € verringert, sodass sich eine Gesamtkostenerhöhung von rd. 45.000 € ergeben hat. Weitere gebäudebezogene Einzelbeispiele können dem Anhang Seite 87 entnommen werden.

Aufgrund der für 2005 angekündigten Preisanpassungen werden sich die prozentualen Kostenanteile deutlich verschieben und somit ein anderes Bild ergeben.

Tarif	Analyse nur Preisveränderung		Analyse Gesamtkosten					
	Kostenveränderung zum Vorjahr Gesamt in € (netto)		Kostenveränderung Arbeitspreis zum Vorjahr in €		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Verbrauchsänderung		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Preisänderung	
	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual
Tarifabnehmer Strom	60.400,98	12%	60.400,98	12%	59.772,96	11%	628,02	0,1%
Sondertarif Strom	14.174,80	6%	14.174,80	6%	14.174,80	6%	0,00	0,0%
Sonderabnehmer Strom	20.725,24	4%	20.725,24	4%	20.725,24	4%	0	0,0%

Tabelle 23

Ohne Berücksichtigung der leichten Kostenerhöhung im Bereich der gesetzlichen Abgaben (Stromsteuer, EEG und KWK) ist der Strompreis konstant geblieben. Die Kostenerhöhungen ergeben sich rein aus einer allg. Verbrauchserhöhung.

Einen weiteren Grund für eine getrennte Betrachtung der Kostenveränderung durch Verbrauchs- und Preisveränderung bilden die unterschiedlichen Ziele, Verläufe und die verschiedenen Möglichkeiten der Einflussnahme, die einer differenzierteren Darstellung bedürfen.

Es gibt viele Möglichkeiten, die Energiekosten zu senken. Sofern entsprechende Mittel bereitgestellt werden können, ist die Steuerung und Umsetzung von speziellen energiesparenden Maßnahmen eine Variante im investiven Bereich.

Zielsetzung ist jedoch, mit den derzeitigen Möglichkeiten, Voraussetzungen und Mitteln ein Optimum an Einsparpotenzialen zu bilden und den Energieverbrauch nachhaltig zu senken.

Maßnahmen, die zu nennenswerten Kosten- und Verbrauchsreduzierungen führen, müssen grundsätzlich wirtschaftlich sein.

Eine Ausnahme können einige Sachverhalte bilden, die primär der Vorbildfunktion, Demonstration und Außenwirkung dienen.

Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kann nur umfassend dargestellt werden, wenn eine differenzierte Betrachtung der Kosteneinflüsse gewährleistet ist.

5.3.4 Differenzierte Kosten- und Verbrauchsdarstellung nach Nutzungsbereichen

Bislang wurden die Kosten und Verbräuche für die Energie- und Wasserversorgung als Summe oder bezogen auf das Einzelgebäude dargestellt. Eine weitere Aussage bildet die Darstellung der Kosten und Verbräuche nach Nutzungsbereichen.

Nr.	Nutzungsbereich	Kosten Energie und Wasser 2004 nach Nutzungsbereichen			
		Strom	Wärmeenergie	Wasser	Gesamt
1.	Verwaltung	234.507,87	235.970,20	12.213,25	482.691,32
2.	Bildung	827.690,35	2.029.390,31	112.527,72	2.969.608,38
3.	Kinder, Jugend	81.416,64	172.761,44	15.822,67	270.000,74
4.	Sport	323.576,89	554.851,75	93.559,53	971.988,17
5.	Kultur	242.990,30	236.691,58	33.738,06	513.419,94
6.	Feuerschutz	49.800,78	112.589,16	8.584,24	170.974,19
7.	Sonstige	187.305,18	173.909,29	92.560,04	410.774,50
	Gesamt	1.947.288,01	3.516.163,73	369.005,51	5.832.457,24

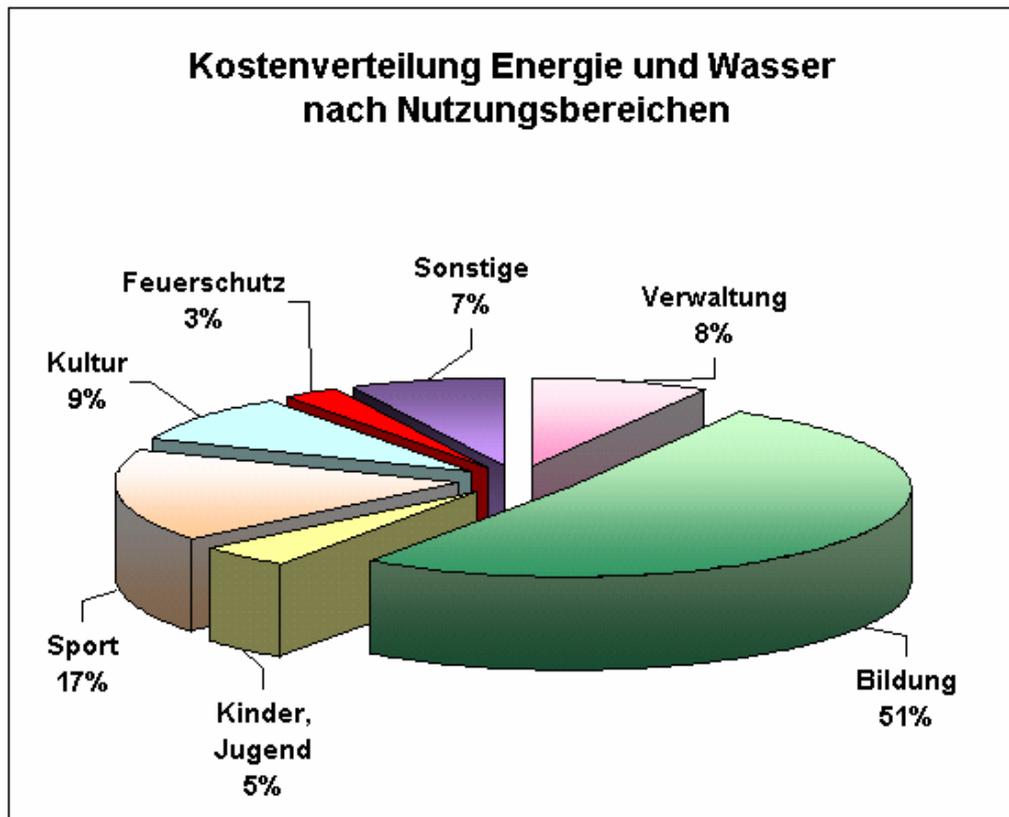


Tabelle 24

Diese Art der Zahlenaufbereitung ist geeignet für eine Analyse ganzer Bereiche und zeigt deutlich, wie kosten- und verbrauchsintensiv sich die unterschiedlichen Nutzungsbereiche darstellen.

Die Kosten und Verbräuche bilden einen Teilaspekt einer Vollkostenbetrachtung und geben Aufschluss über die Höhe einer möglichen Kostenreduzierung, die sich aufgrund unterschiedlicher Flächengrößen und Nutzungsintensität verschieden darstellt.

Es ist nachvollziehbar, dass sich im Bereich Bildung, aufgrund der hohen Anzahl an Gebäuden und Flächen, eine andere Einsparmöglichkeit ergibt, als im Bereich Sport, wo mehr die intensive Nutzung der Gebäude im Vordergrund steht.

Auch die mit vorhandenen Mitteln auszuschöpfenden Potenziale im Bereich Sport sind aufgrund des ausgeprägten Technikanteiles höher, als bei einem allg. Schulbau. Es ist festzustellen, dass der Bereich Bildung mit einer Summe von rd. 2.970.000 € den höchsten Kostenanteil hat. Dies entspricht einem Anteil von 51 %.

Relativiert wird diese Erkenntnis dadurch, dass der Bereich Bildung den mit Abstand höchsten Anteil an Gebäuden (119 Gebäude) und Flächen (261.700 m²) aufweist.

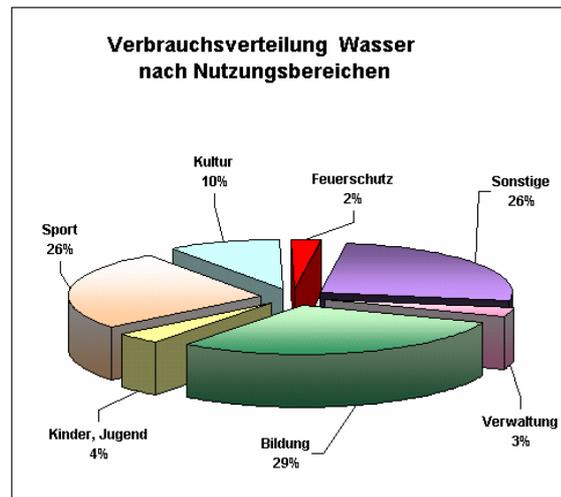
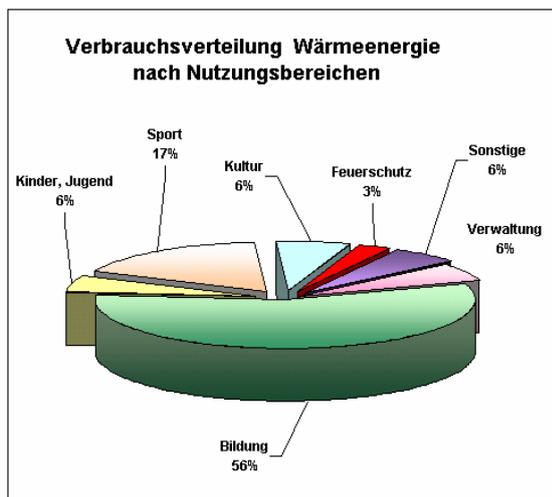
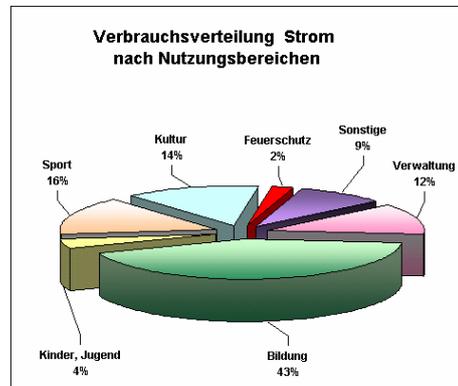
Die Kosten- und Verbrauchsaufteilung nach Nutzungsbereichen bildet einen ersten Ansatz für eine mögliche Budgetierung der Energie- und Wasserkosten.

Eine weitere Unterteilung der Energie- und Wasserkosten für den Nutzungsbereich Bildung kann aus dem Anhang Seite 90 entnommen werden.

Die nachfolgende **Tabelle 25** stellt die Verbräuche zu den zuvor dargestellten Kosten dar.

Nr.	Nutzungs- bereich	Verbrauch Energie und Wasser 2004 nach Nutzungsbereichen		
		Strom in kWh	Wärmeenergie in kWh	Wasser in m³
1.	Verwaltung	1.714.688	4.104.945	7.394
2.	Bildung	5.881.488	40.445.506	73.480
3.	Kinder, Jugend	508.069	3.981.545	9.366
4.	Sport	2.148.425	12.192.850	65.093
5.	Kultur	1.905.128	4.411.106	23.752
6.	Feuerschutz	312.853	2.058.046	6.069
7.	Sonstige	1.254.948	4.147.627	63.625
Gesamt		13.725.599	71.341.624	248.779

Tabelle 25



Die nach Nutzungsbereichen gegliederten Verbräuche für Wärme, Strom und Wasser geben Aufschluss über die Situation und zeigen die Dimension möglicher Einsparungsmengen auf, die unterschiedlich hoch und bereichsbedingt mit verschiedenen Mitteln abgeschöpft werden können.

5.3.5 Fallbeispiele Energiecontrolling

Das Energiecontrolling umfasst unter anderem auch eine Plausibilitätsprüfung in Bezug auf den Verbrauch und die Kosten.

Die Grundlage und Struktur einer detaillierten Energiekostenabrechnung der EVU's ist nicht immer eindeutig zu lesen. Einen Baustein bildet der in der Endabrechnung der Energiekosten verwendete Verbrauch.

Der Verbrauch wird oftmals, wie nachfolgend aufgeführt, unterschiedlich ermittelt:

- Ablesung EVU
- Ablesung Kunde
- maschinelle Schätzung

Bei der Ermittlung der Verbräuche können sich auch Fehler ergeben, die nicht oder nicht sofort erkannt werden.

Ablesefehler des EVU oder Kunden werden in der Regel im Folgejahr berichtigt, belasten jedoch den Haushalt des laufenden Jahres in zweierlei Hinsicht:

- ungerechtfertigte Nachzahlung
- ungerechtfertigte Erhöhung der neuen Abschlagsforderung

Eine weitere Problemstellung ergibt sich aus Teildefekten der Ableseeinheiten, die zwar funktionieren, aber nicht den korrekten Verbrauch darstellen.

Es gibt auch Fälle, bei denen eine persönliche Ablesung als zu kostenintensiv angesehen wird und eine Verbrauchsschätzung die Grundlage für die Abrechnung bildet.

Erfolgt bei der Verbrauchsschätzung des EVU's keine einwandfreie Plausibilitätsprüfung, so kann sich der Fehler, ohne das es jemand merkt, fortsetzen oder sogar potenzieren.

Die nachfolgende **Tabelle 26** zeigt exemplarisch zwei Sachverhalte, die aufgrund falsch angesetzter Verbräuche zu einer extrem hohen Schlussrechnung führten.

Einsparung durch Energiecontrolling 2005				
Nr.	Gebäude	Energieart	Gutschrift	Bemerkung
1	Laurentiuschule	FW	11.108,81	nicht in Ansatz gebrachte Verbrauchsgutschrift durch EVU
2	GeS Erich- Fried Dep.	Gas	57.473,56	falsch eingestellter Plausibilitätsverbrauch durch EVU
Summe			68.582,37	—

Tabelle 26

Diese beiden Fälle dokumentieren Sachverhalte, die aufgrund des allg. Energiecontrollings (Verfolgung der Kosten mehrerer Jahre) offensichtlich und klar als Fehler zu bewerten waren.

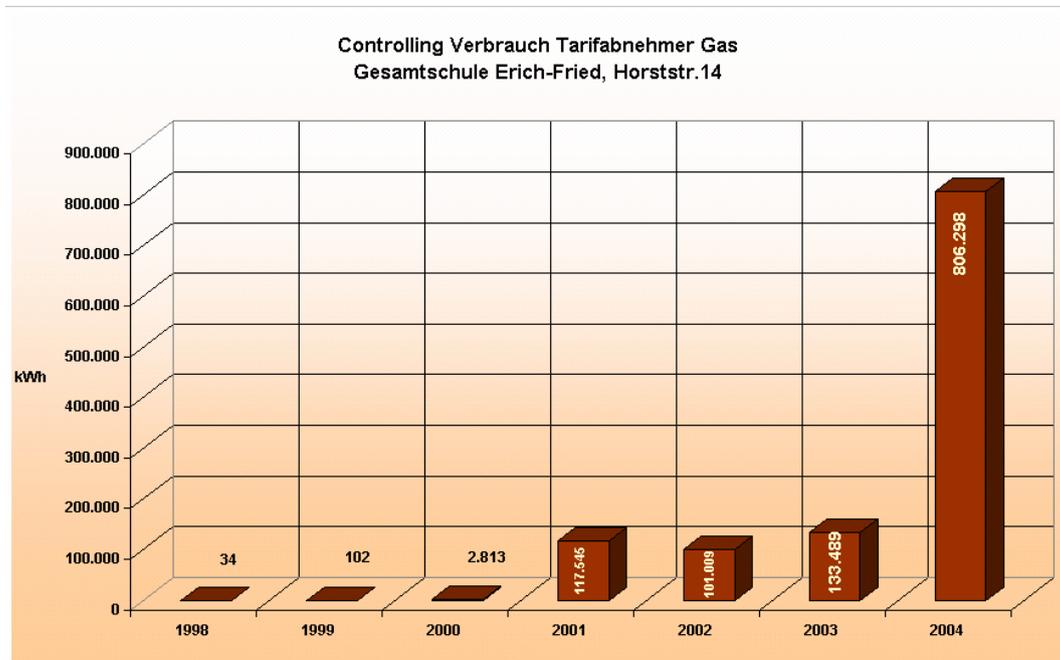


Diagramm 4

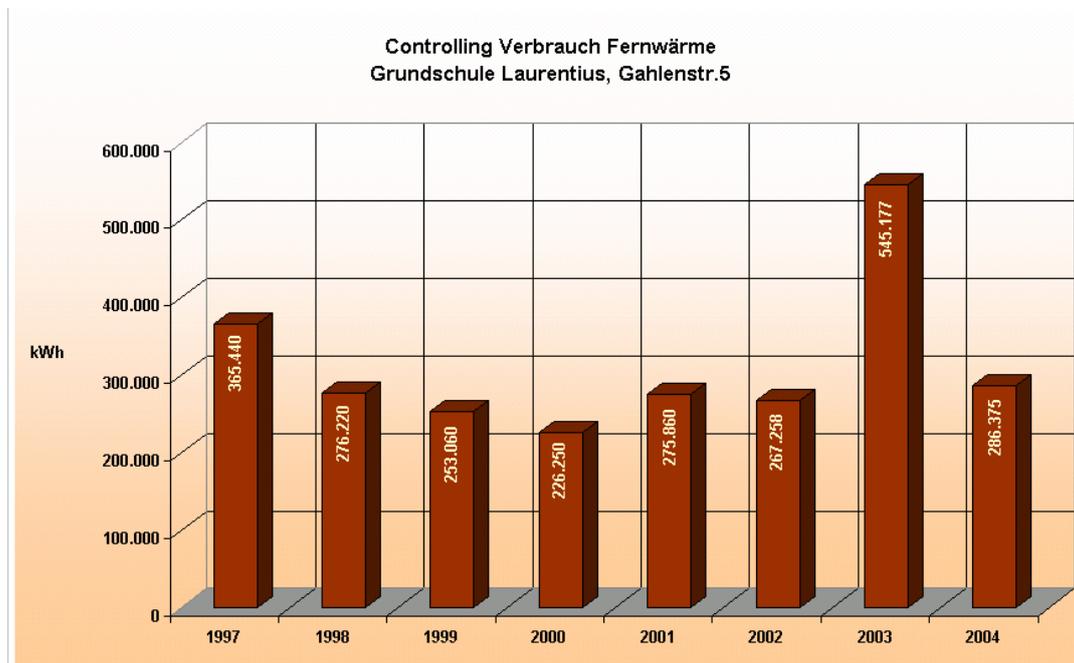


Diagramm 5

Wie schon erläutert können Kostenerhöhungen vielerlei Gründe haben, sodass eine gewisse Erfahrung und Kenntnis der Gebäude, der Verbräuche sowie der jeweiligen Randbedingung erforderlich ist, um z.B. einen Ablesefehler zu lokalisieren.

Es ist davon auszugehen, dass diese Sachverhalte in dieser Größenordnung nicht oft passieren, aber auch keine Einzelfälle sind.

Die erreichte Einsparung durch falsche Verbrauchsgrundlagen in Höhe von 68.582 € stellt einen Aspekt für die Notwendigkeit des Energiecontrollings dar.

6.0 Bauliche und technische Maßnahmen

Zukünftig wird bei größeren Maßnahmen eine Energiediagnose bzw. für Neubauten ein Energieversorgungskonzept erstellt.

Dabei gilt es, nicht nur den Wärmeschutz, die Heizungstechnik oder die Beleuchtung zu prüfen und Alternativen wirtschaftlich zu bewerten, sondern auch die Nutzung erneuerbarer Energie (Solarenergie) und Technologien wie Kraft- Wärme- Kopplung oder Wärmepumpen zu prüfen.

In vielen Bereichen, wie z.B. bei der Anlagentechnik und auch bei der Gebäudesubstanz, kann der gezielte Austausch von Bauteilen und Anlagenkomponenten zu Energie- und Kosteneinsparungen führen. Diese Maßnahmen werden aus gesamtwirtschaftlichen Gründen mit den Standzeiten der Gebäude- und Anlagentechnik sowie mit vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen der Bauunterhaltung abgestimmt. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Mittel werden wirtschaftlich belegte Zusatzmaßnahmen, die über den allg. Rahmen der EnEV hinausgehen, dennoch ausgeführt.

Es steht fest, dass Fassadensanierungen, die den strengen Maßstäben der EnEV entsprechen müssen, bei besonders maroden Fassaden zu Energieeinsparungen in der Größenordnung von bis zu 60 % führen können.

In der Regel ist jedoch der Aufwand bei einer baulichen Sanierung gegenüber einer rein technischen Sanierung erheblich höher.

Das spiegelt sich auch in den deutlich höheren Kosten einer baulichen Sanierung wieder. Setzt man hier nur den Aspekt der Kostenreduzierung durch Herabsetzung des Energieverbrauchs an, so ergeben sich Amortisationszeiten, die der statistischen Lebenserwartung einer Fassade entsprechen.

In der augenblicklich kurzfristig orientierten Wirtschaftssituation werden einstellige Amortisationszeiten erwartet, die jedoch in der Regel durch eine bautechnische Maßnahme nicht realisierbar sind. Auf dieser Grundlage werden Baumaßnahmen grundsätzlich nur aufgrund erheblicher Schadensbilder und / oder entsprechender Notwendigkeiten (Brandschutz, Verkehrssicherungspflicht etc.) in den Wirtschaftsplan eingebracht.

Es sei jedoch erwähnt, dass aufgrund der durch die EnEV nochmals verschärften Anforderungen an die Wärmedämmung jede Sanierungsmaßnahme zwangsläufig zu einer Reduzierung des Energiebedarfs führt und somit der Energiehaushalt entlastet wird.

Im Einzelnen werden im Energiebericht regelmäßig Projekte vorgestellt, die zu einer wesentlichen Energieeinsparung beigetragen haben.

6.1 Bautechnik

6.1.1 Bauvorhaben Stadtbibliothek Herne-Wanne

Hüllflächensanierung

Die Stadtbibliothek Herne-Wanne, mit einer NGF von 1.639 m² wurde 1962 erbaut. Dieses Gebäude wurde in der für diese Zeit typischen Beton - Skelett - Bauweise erstellt. Die Fassaden wurden in dem für dieses Baujahr gängigen Wärmedämmstandard erstellt und als Schutzverkleidung mit Fliesen versehen. Die sehr großen Glasfassaden und Eingänge waren einfach verglast.



Die tragenden Fassadenelemente bestanden aus thermisch nicht entkoppelten Alu-Elementen.

Das unzureichend gedämmte und marode Flachdach rundete den notwendigen baulichen Sanierungsbedarf ab.

Die Dringlichkeit dieser Gesamtsanierung ergab sich einerseits aus einer bestandserhaltenden Instandsetzung und dem nicht ausreichenden Brandschutz. Aus dem konkreten Bedarf der Sanierung wurden alle dem Gesamtrahmen entsprechenden Möglichkeiten einer energetischen Optimierung genutzt.

Die Glasfassade wurde durch eine thermisch entkoppelte Leichtmetallfassade ersetzt und mit einer Isolierverglasung mit einem Wärmedurchgangswert von 1,3 W/ m²k versehen.

Im Eingangsbereich puffert ein neuer Windfang als Kaltluftschleuse den Innen- und Außenbereich.

Die geflieste Fassade wurde mit einem Wärmedämmverbundsystem mit einer Stärke von 12 cm aufgerüstet.

Die Baumaßnahme erfolgte in zwei Bauabschnitten in den Jahren 2000 und 2001.

Die Einzelkosten dieser Gesamtmaßnahme gliedern sich wie folgt:

- Dach ca. 25.000 €
- Glasfassade ca. 234.000 €
- Wärmedämmung/Fassade ca. 71.000 €

Gesamtkosten: 330.000 €

Der energetische Effekt dieser Maßnahme wird in den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Controlling								
Energieverbrauch/ -kosten 2000-2004								
Bücherei Wanne								
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch witterungsbereinigt Fernwärme					
			kWh					
			2000	2001	2002	2003	2004	
	352	1320	Bücherei Wanne	360.148	272.312	198.717	201.289	152.416

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Brutto witterungsbereinigt Fernwärme					
			€					
			2000	2001	2002	2003	2004	
	352	1320	Bücherei Wanne	21.187,55	17.334,70	15.321,72	14.692,68	12.650,88
Energiekosten ohne Sanierung							26.560,00	

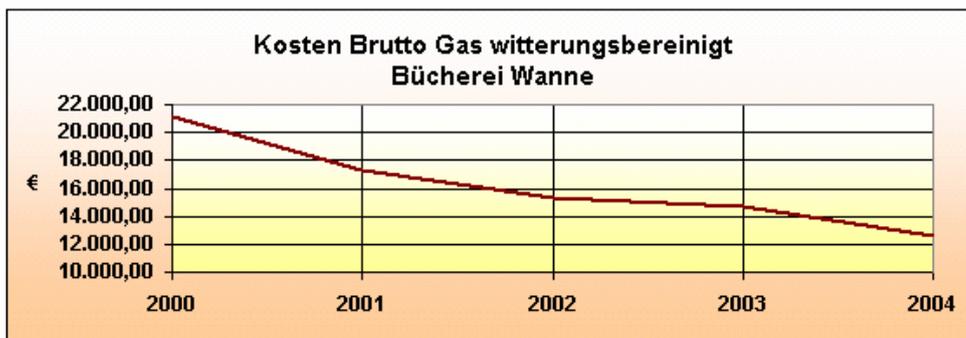
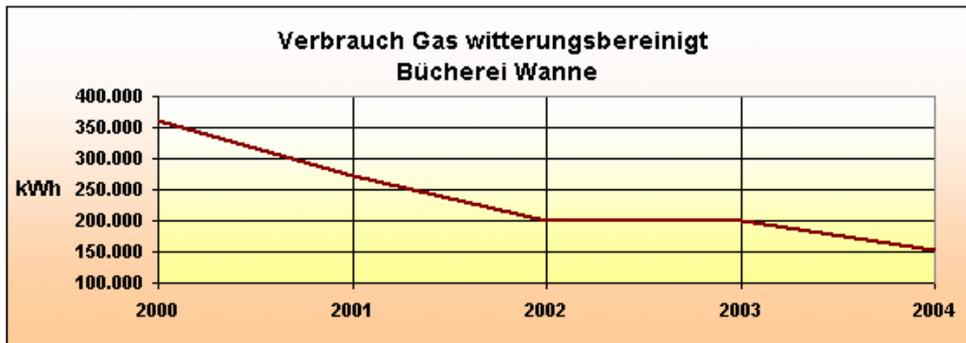


Tabelle 27 und 28 – Diagramm 6 und 7

Gegenüber dem durchschnittlichen vorherigen Energieverbrauch konnte diese Maßnahme den Energiebedarf um ca. 44 % senken. Die Kosteneinsparung liegt im Rahmen von ca. 15.000 €/a und bildet eine Wirtschaftlichkeit, die einer Standzeit für neue Fassaden entspricht.

6.1.2 Bauvorhaben GS Schillerstr.

Fassadensanierung

Das im Jahr 1964 errichtete Schulgebäude besteht aus vier unabhängigen Baukörpern. Die Baukörper wurden, wie derzeit durchaus üblich, in Stahl - Skelett - Bauweise mit Stahlbeton - Fertigteil - Deckplatten ausgeführt. Die Außenwandverkleidung der vier Baukörper bestand aus Stahlbeton - Fertigtafeln und hatte lediglich eine raumabschließende Funktion. Im Sommer 2001 wurden im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen an der Außen-



fassade Risse in Höhe der Abhängungspunkte der Außenwandtafeln festgestellt. Untersuchungen ergaben, dass die Standsicherheit nicht mehr gegeben war.

Die vorhandene Fassade war wegen der massiven Schäden an den Fassadenplatten nicht sanierungsfähig.

Um den weiteren Schulbetrieb gewährleisten zu können, fiel die Entscheidung auf eine Fassade mit einem sehr hohen Vorfertigungsgrad und kurzer Montagezeit, möglichst während der Sommerferien.

Die gewählte Fassade besteht aus einer elementierten Aluminiumkonstruktion. Die Elemente wurden im Werk montagebereit vorgefertigt und mit Fenster- und Türflügeln komplett mit Beschlägen bestückt. Bei den Fenstern handelt es sich um eine Wärmeschutzverglasung. Für die Außenelemente wurde eine emaillierte Glaskonstruktion verwendet.

Die gesamte Fassade wurde entsprechend der Energieeinsparverordnung gebaut. Die Erneuerung der rd. 2000 m² umfassenden Fassade wurde aus Zeit- und Kostengründen in zwei Bauabschnitte unterteilt.

Parallel zur Fassadensanierung wurden die technischen Gewerke Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro sowohl angepasst, wie auch grundsätzlich auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

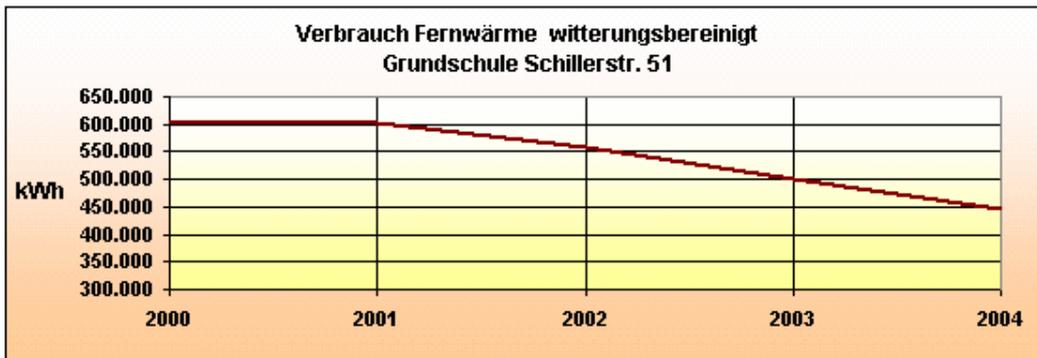
Die Einzelkosten dieser Maßnahme gliedern sich wie folgt:

Fassaden und	
Fenster	: 3.344.000 €
Dach	: 90.000 €
Haustechnik	: <u>266.000 €</u>
	3.700.000 €

Der energetische Effekt dieser **primär aus bautechnischen Gründen** notwendigen Maßnahmen wird in den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Controlling							
Energieverbrauch/ -kosten 2000-2004							
Grundschule Schillerstr. 51							
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch witterungsbereinigt				
			FW				
			kWh				
			2000	2001	2002	2003	2004
210	3220	GS Schillerstr.51	606.202	601.505	557.598	501.560	445.732

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Brutto witterungsbereinigt				
			€				
			2000	2001	2002	2003	2004
210	3220	GS Schillerstr.51	36.766,18	35.980,30	36.174,82	32.447,76	29.407,19
Energiekosten ohne Sanierung							39.585,00



Tabellen 29 und 30, Diagramme 8 und 9

Gegenüber dem durchschnittlichen vorherigen Energieverbrauch konnte durch diese Maßnahme der Energiebedarf um 16 % gesenkt werden. Die Kosteneinsparung liegt im Rahmen von ca. 10.000 €/a.

6.2 Technik

6.2.1 Techniksanie rung GS Forellstr.

Kesselsanierung

Die Grundschule an der Forellstraße besteht aus drei Gebäudeteilen:

- Hauptgebäude
- Sporthalle
- Hausmeisterhaus

Das Hauptgebäude mit einer NGF von 2.189 m² wurde 1898 erbaut. Die Turnhalle mit einer NGF von 736 m² mit anliegender Gymnastikhalle wurde 1979 fertiggestellt. Die Bausubstanz sowie der Wärmedämmstandard



entspricht zwar nicht den heutigen Grundsätzen, ist jedoch als ausreichend zu bezeichnen. Die Fensterfassaden sind teilsaniert. Eine weitere Sanierung der Fenster und Türanlagen wird entsprechend der Prioritätsabarbeitung mittelfristig erfolgen.

Die alte Wärmeversorgungsanlage bestand aus folgenden Kesselanlagen:

- **Kessel 1:** atmosph. Gaskessel 220 kW
- **Kessel 2:** atmosph. Gaskessel 220 kW
- **Kessel 3:** Gaskessel m. Gebläsebrenner 1.750 kW

Warum für diesen Gesamtkomplex eine Gesamtleistung von 2.190 kW installiert wurde, kann abschließend nicht mehr geklärt werden.

Bei der Regelanlage handelte es sich um eine analoge Regeltechnik mit großen Problemen der Ersatzteilversorgung.

Die Hydraulik bereitete große Probleme, da ein ausreichender Abgleich nicht erfolgen konnte.

Die technische Sanierung umfasste:

- drastische Reduzierung der vorzuhaltenden Kesselleistung von 2.190 kW auf nur noch 460 kW. Versorgung durch eine Niedertemperatur-Gaskesselanlage
- Anpassung der Schornsteinanlage
- Komplettsanierung des Heizraumes
- Einbau einer DDC - Regelung mit insgesamt 6 Regelkreisen und Aufschaltung auf die Zentrale GLT - Anlage
- Hydraulischer Optimierung mit automatischen Strangreguliertventilen

Die Gesamtkosten dieser Maßnahme betragen rd. 91.000 €

Der energetische Effekt wird in der nachfolgenden Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Controlling							
Energieverbrauch/ -kosten 2000-2004							
Grundschule Forellstr.26a							
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch Gas kWh				
			2000	2001	2002	2003	2004
210	3200	GS Forellstr.26a	914.512	810.720	956.147	683.859	577.194

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Brutto Gas €				
			2000	2001	2002	2003	2004
210	3200	GS Forellstr.26a	29.472,34	34.041,10	37.537,27	28.242,64	24.020,84
Energiekosten ohne Sanierung			37.450,00				

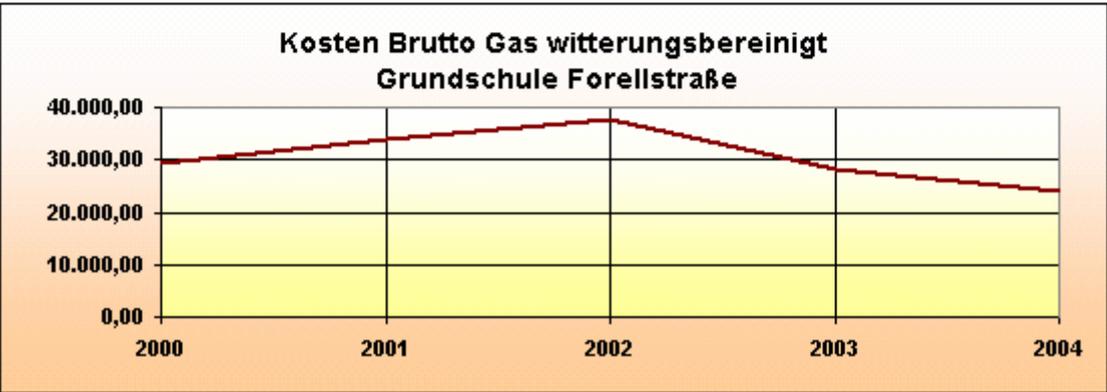
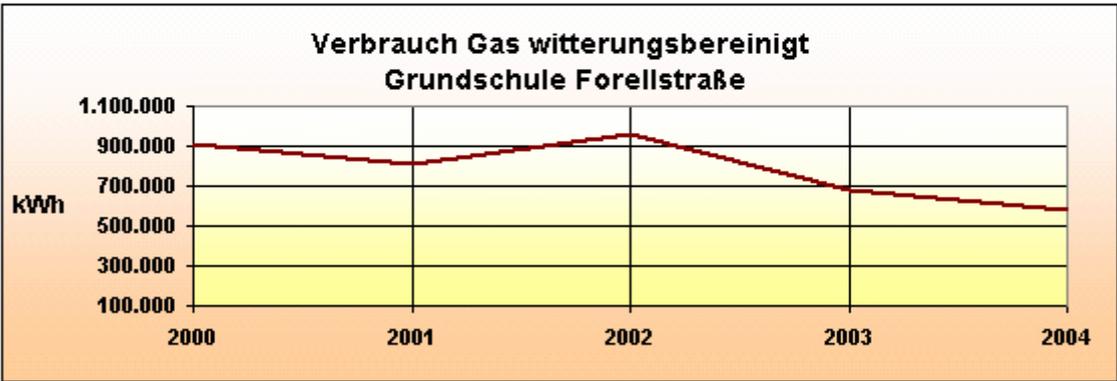


Tabelle 31 und 32 und Diagramm 10 und 11

6.2.2 Techniksanie rung BG Ostbachtal “Auf dem Stennert“

Kesselsanie rung

Das Bürogebäude “Auf dem Stennert“ mit einer NGF von 1.979 m² wurde 1952 erbaut.

Die Bausubstanz sowie der Wärmedämmstandard entspricht dem Baujahr des Gebäudes und ist in Bezug auf die heutigen Baugrundsätze in die dritte Kategorie einzuordnen. Die Fensterfassaden bestehen aus Holz und sind größtenteils nur einfach verglast.



Die Sanie rung der Heizungstechnik resultierte aus den Vorgaben des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSch), die Grenzwerte für die Abgasverluste fest vorschreiben und bei Nichtbeachtung im Extremfall zur Stilllegung der Heizungsanlage führen kann.

Die vorhandene Technik bestand im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- 2 atmosph. Kessel a 170 kW
- 1 desolte Warmwasserbereitung
- 1 desolte analoge Schalt – und Regelanlage
- desolte Absperrorgane und eine unzureichende Wärmedämmung

Die Heizungssanierung umfasste:

- 1 Brennwertkessel 285 kW
- Schornsteinsanierung
- 4 Regelkreis DDC mit Aufschaltung auf die vorh. GLT
- Sanierung Heizzentrale
- Warmwasserbereitung 350 l

Die Gesamtkosten dieser Sanierungsmaßnahme betragen rd. 67.000 €

Der energetische Effekt wird in den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen dargestellt:

Controlling							
Energieverbrauch/ -kosten 2000-2004							
Bürogebäude Auf dem Stennert							
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch Gas kWh				
			2000	2001	2002	2003	2004
460	4017	BG Auf dem Stennert	611.403	596.931	561.029	306.823	328.375

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Brutto Gas €				
			2000	2001	2002	2003	2004
460	4017	BG Auf dem Stennert	19.833,50	24.888,99	22.137,32	12.751,55	13.639,78
		Energiekosten ohne Sanierung					24.900,00

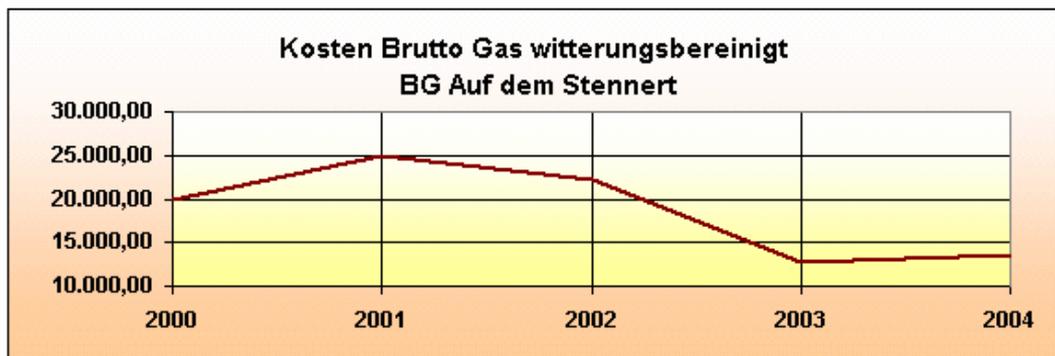
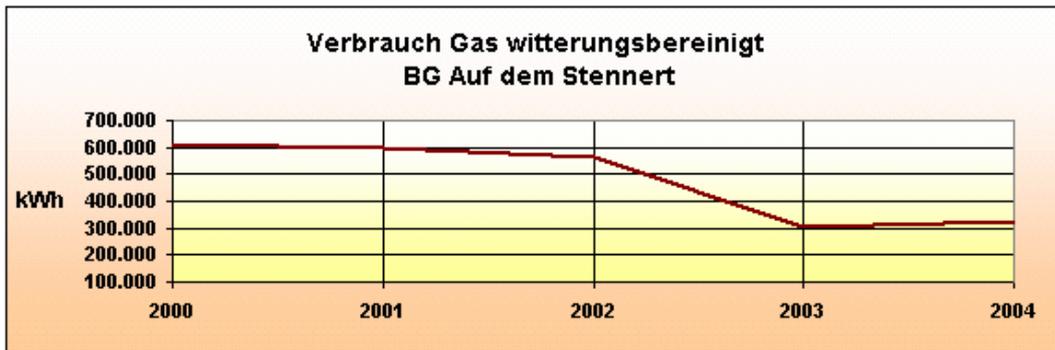


Tabelle 33 und 34 und Diagramm 12 und 13

Gegenüber dem durchschnittlichen vorherigen Energieverbrauch, konnte durch diese Maßnahme der Energiebedarf um 48 % gesenkt werden. Die Energiekosteneinsparung liegt im Rahmen von ca. 11.000 €/a. Aufgrund der Einsparung ergibt sich eine Amortisationszeit von 8 Jahren.

6.3.1 Beleuchtungsanlagen in öffentlichen Gebäuden

Im Zuge des Fortschrittes der Lichttechnik wurden, bis auf wenige irrelevante Kleingebäude wie z.B. ältere Umkleidegebäude, gartenwirtschaftliche Gebäude oder Nebenräume etc., die Beleuchtungsanlagen an den Stand der Technik angepasst. Diese Anpassungen wurden u.a. auf der Grundlage der gültigen DIN - und VDE - Vorschriften durchgeführt.

So wurden insbesondere in den Schulen in einer Zeitspanne von ca. 15 Jahren umfangreiche Sanierungen vorgenommen, indem die alte Glühlampenbeleuchtung gegen Leuchtstofflampen ausgetauscht wurde. Hierbei wurden im ersten Zuge damals übliche Vorschaltgeräte in konventioneller Technik (KVG) verwendet. Diese wurden schrittweise gegen solche mit verlustärmerer Technik (VVG) ausgetauscht.

Bei der vorgenannten Lampenschaltung ist ein Kondensator notwendig, dessen Elektrolytflüssigkeit bis zu einem gewissen Fertigungsdatum PCB - haltige Substanzen enthielt. Hier wurde per Ministerialerlass die Beseitigung dieser Kondensatoren bis Ende 2000 vorgeschrieben. Dieser Termin wurde vom damaligen Hochbauamt unter Aufwendung erheblicher Investitionskosten, eingehalten. Da viele Kommunen den genannten Termin nicht umgesetzt haben, wurden seitens des Ministeriums nachträglich eine Dispens bis Ende 2010 erlassen.

Mittlerweile wird in der Lichttechnik, insbesondere bei Neubaumaßnahmen, ein Standard von elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) verwendet. Im Gegensatz zu der vorherigen Technik wird hier die Zündung der Röhren nicht durch eine Spule mit hohen Energieverlusten hervorgerufen, sondern durch eine Elektronik, die auf die spezifischen Lampenwerte abgestimmt wird. Diese EVG's steuern den benötigten Lichtstrom effektiv und energiesparend.

Auch die Röhrenbeschaffenheit in der Leuchtstofftechnik wurden optimiert. Hier wird ein weitaus größerer Wirkungsgrad in Bezug auf die aufgenommene elektrische Leistung und den von der Röhre abgestrahlten Lichtstrom erzielt. Die verbesserte Leuchtstoffverarbeitung und ein schmaleres Lampenrohr machen dies möglich. Diese sogenannten T5-Röhren kommen bei der Erstinstallation bei Neubauten bzw. bei turnusmäßigen Wartungswechseln der Lampen zum Einsatz.

Weiterhin sind in mehreren Gebäuden des GMH Lichtregelanlagen installiert, die den benötigten Lichtstrom auf nutzungsspezifische Kriterien abgleicht. Insbesondere bei Neubaumaßnahmen mit hohem Tageslichtanteil rechnen sich diese Anlagen. So werden in verschiedenen Schulen (z.B. Haranni - Gymnasium, Schule f. Erziehungshilfe an der Königstr.) Präsenzmelder und tageslichtabhängige Regelungen verwendet. Diese Anlagen regeln die Raumbeleuchtung unter Einbeziehung des vorhandenen Tageslichts.

Hierzu erfasst innerhalb der Sensoreinheit ein Lichtfühler die Reflexionen aus Kunst- und Tageslicht. Dieser Messwert wird vom System mit einem durch den Nutzer voreingestellten Sollwert für die Beleuchtungsstärke verglichen. Bei einer Abweichung zwischen Soll- und Istwert wird das Kunstlicht entsprechend nachgeregelt. Bei hohem Tageslichtanteil ist das Kunstlicht heruntergedimmt, was zu einer entsprechenden Einsparung an Beleuchtungsenergie führt. Bei nachlassendem Tageslicht wird zur Einhaltung der geforderten Beleuchtungsstärke das Kunstlicht wieder hochgefahren. Weiterhin erfolgt eine zusätzliche Energieeinsparung mit der Abschaltung der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht. Die Abschaltfunktion ist mit der Bedingung verknüpft, dass auch bei vollständig gedimmter Beleuchtungsanlage die Beleuchtungsstärke im Raum für einen Zeitraum von mind. 15 Minuten mindestens 25% oberhalb des Sollwertes liegen muss. Eine automatische Wiedereinschaltung erfolgt bei abnehmendem Tageslicht und Unterschreitung der Sollbeleuchtungsstärke. Diese Vorgehensweise gewährleistet, dass keine kurzzeitigen, störenden Ein- und Ausschaltungen, z.B. durch vorüberziehende Wolken, hervorgerufen werden.

Weiterhin sind diese Regelanlagen mit einer Anwesenheitsdedektion ausgestattet, die auf der Basis eines Passiv-Infrarot-Bewegungsmelders arbeiten. Eine Abschaltung der Beleuchtungsanlage erfolgt, wenn innerhalb eines festgelegten Zeitraumes keine Person im Raum erfasst wird. Die Abschaltverzögerung ist stufenweise einstellbar. Anstelle der Abschaltung kann alternativ ein frei wählbares Lichtniveau eingestellt werden, auf das die Beleuchtungsanlage gedimmt wird.

Des Weiteren sind mehrere Sporthallen (z.B. TH Erich-Fried-Gesamtschule, TH RS Castroper Str.) mit sogenannten SPS-gesteuerten Lichtregelanlagen ausgestattet worden. Hierbei wird auch der hohe Tageslichtanteil der Schett-Fenster ausgenutzt, in dem eine Elektronik die kompletten Lichtbänder der Turnhallen zum einen nach dem effektiven Tageslichteinfall und der aktuell benötigten Lichtstärke (z.B. allgemeiner Schulsport 500Lux oder Wettkampfsport 700Lux) justiert.

Zur Ermittlung der Energiereduzierungen durch Lichtregelung wurden Messreihen durchgeführt. Diese ergaben, dass von einer Reduzierung des Energieverbrauches von 30-50% gegenüber herkömmlicher Energiesparleuchten auszugehen ist.

Abschließend lässt sich feststellen, dass der Austausch der alten Glühlampenanlagen auf den damaligen Stand der Technik eine kurze Amortisation mit hohen Einsparungen ergab. Eine Anpassung dieser Anlagen auf den heutigen Stand der Technik macht insoweit keinen Sinn, da hier nur noch geringe Einsparungen möglich sind und eine Wirtschaftlichkeit nicht gegeben ist.

Bei Neubaumaßnahmen wird als Standard eine Beleuchtung mit EVG installiert. Nach Finanzierungslage wird entschieden, ob hier eine Regelung zum Tragen kommt. Nicht zuletzt aus ökologischer Sicht, wegen des sehr geringen Energieverbrauches der geregelten Beleuchtungsanlage, wird bei Neubauten diese Beleuchtungsart favorisiert.

6.3.2 Grundlagen des Contracting

Grundlage

Die angespannte Finanzsituation birgt im Gesamtrahmen der Gebäudeverwaltung vielfältige Problemstellungen. Teilweise stehen nicht ausreichende Mittel für eine einwandfreie Instandhaltung sowie Instandsetzung im Gebäudebestand einschließlich der technischen Gebäudeausrüstung bereit. Die Umsetzung energiesparender Maßnahmen scheitert vielfach an der Frage der Finanzierbarkeit, so dass in diesem Segment eine noch größere Problemstellung besteht.

Mit dem Contracting wurden in den letzten Jahren alternative Finanzierungsmodelle auf dem Sektor der Energieversorgung entwickelt, die die gegebenen Strukturen einer Kommune größtenteils berücksichtigen.

Sachverhalt Contracting

- **Basis**

Ungeachtet der Frage, ob eine Sanierungsmaßnahme in konventioneller Weise oder im Rahmen von Contracting ausgeführt wird, ist eine exakte Definition des Projektzieles und der damit verbundenen Aufgabenstellung notwendig. Bereits im Rahmen der Projektentwicklung ist zu diskutieren, inwieweit die Abwicklung der vorgesehenen Maßnahme im Rahmen von Contracting grundsätzlich sinnvoll ist.

- **Konzeption**

Das Aufgabenfeld des Contractings muss sehr viel differenzierter betrachtet werden, da es sich, wie nachfolgend aufgeführt, um eine Dienstleistungskette handeln kann. Die Teilleistungen, die bei der Umwandlung der eingesetzten Primärenergie zur gewünschten Nutzungsenergie erbracht werden müssen, sind wie folgt:

- Istanalyse
- Energieberatung
- Konzept entwickeln
- Analyse + Optimierung der vorhandenen Systeme
- Planung
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchung
- Genehmigungsverfahren
- Kostenkontrolle
- Ausführung, Anlagenbau, Bauüberwachung

- Finanzierung
- Primärenergiebezug, Brennstoffbeschaffung
- Bedienung, Kontrolle
- Wartung, Instandhaltung
- Reparaturen, Notdienst
- Energiecontrolling
- Abrechnung

In der grundsätzlichen Entscheidungsfindung muss berücksichtigt werden, ob nur Teilleistungen oder im Einzelfall ein Full- Service- Contracting sinnvoll ist.

Varianten des Contractings

Contractor und Contractingnehmer können aufgrund der ihnen zustehenden Privatautonomie ihre vertraglichen Beziehung beliebig ausgestalten. Daher gibt es verschiedene Contracting- Varianten, die sich im wesentlichen in den folgenden drei Punkten unterscheiden:

- a) Umfang der übertragenen Aufgaben
- b) Finanzierungsweise der zu tätigenen Investition
- c) Regelung der Eigentumsrechte an der installierten energietechnischen Anlage

Neben Mischformen haben sich die zwei nachfolgend aufgeführten Contracting- Modelle herauskristallisiert:

- Anlagen – Contracting
- Performance-Contracting (Einspar-Contracting)

Eine weitere Form der Energieversorgung bildet die Nutzenergielieferung auch Wärmelieferung genannt, die jedoch mit den klassischen Contracting-Modellen nicht zu vergleichen ist.

Resumee

Es wird deutlich, dass sich hinter dem Begriff „Contracting“ vielfältige Ausgestaltungsmöglichkeiten in der grundsätzlichen Wahl und der praktischen Umsetzung sowohl für den Contractingnehmer als auch für den Contractor verbergen. Das Contracting ist eine Dienstleistung mit sehr ausgeprägtem Projektcharakter. Eine generelle Festlegung der Contracting- Variante ist nicht möglich. Jede potentielle Maßnahme bildet ein Einzelprojekt.

Neben den nichttechnischen Entscheidungsgrundlagen wie z. B. Dienstleistungsumfang, Finanzierungsart und zukünftiger Ausrichtung, bilden die Gebäude- und Energiedaten die technische Entscheidungsgrundlage hinsichtlich einer Sanierung oder Optimierung einer energietechnischen Anlage auf der Basis eines Contracting.

Zur Feststellung und Bewertung vorhandener Einsparpotentiale in der kommunalen Gebäudebewirtschaftung bedarf es technischen und betriebswirtschaftlichen Know-hows. Für eine Gesamtbetrachtung bildet das GMH die Grundlage für eine zentrale Fachkompetenz, in der Informationen über Gebäude, Anlagen, Betriebs- und Investitionskosten von betriebstechnischen Anlagen im Dialog mit der Durchführung eines Energie- Controllings und der Erstellung zeitnaher Energieberichte steht, so dass technische und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge optimal verknüpft und verdeutlicht werden können und somit die Basis zur Entscheidungsfindung alternativer Finanzierungsmodelle gegeben ist.

Im Gesamtrahmen der strategisch verfolgten Zielrichtung bietet das Contracting eine sinnvolle Ergänzung zu PPP- Modellen sowie der klassischen Eigenregieumsetzung in Bezug auf die Instandhaltung, Instandsetzung und der Energieversorgung städtischer Liegenschaften.

Bei der Projektabwicklung mittels eines Contracting ergeben sich, je nach Vertragsgestaltung mit dem Contractor und Festlegung der internen Struktur, nachfolgend aufgeführte Bearbeitungsschritte:

- Aufnahme und Bewertung grundlegender Gebäude- und Energiedaten
- Erstellung der Ausschreibungsunterlagen einschließlich Leistungsbeschreibung
- Technische und wirtschaftliche Bewertung der eingehenden Leistungsbeschreibungen

- Koordinierung und Begleitung des Projektes vor und während der gesamten Vertragslaufzeit des Contractings
- Überprüfung und Abrechnung gemäß festgelegter Vertragsgrundlage

Entsprechend des sich entwickelnden Umfangs kann das Contracting zu einer Verlagerung der Aufgaben innerhalb der kommunalen Gebäude- und Energiebewirtschaftung führen. Derzeitige Aufgabenstellungen können durch neue Aufgaben in den Bereichen Projektmanagement, Projektentwicklung und Projektcontrolling ergänzt werden.

Je nach Vertragsgestaltung ergeben sich einerseits neue Aufgabenfelder aber auch Entlastungen durch Reduzierungen von nachfolgend aufgeführten Arbeiten:

- Entwicklung eigener Konzepte
- Planung gemäß HOAI
- Genehmigungsverfahren
- Kostenkontrolle
- Ausführung, Bauüberwachung
- Bedienung, Kontrolle
- Wartung, Instandhaltung
- Reparatur, Notdienst

Die Grundlagen, Vor- und Nachteile, Strukturen und mögliche Leistungstiefen alternativer Finanzierungsmodelle (Contracting, PPP- Modell) werden derzeit noch analysiert, geprüft sowie festgelegt und im Rahmen eines Handlungskonzeptes des GMH dargestellt.

7.0 Regenerative Energienutzung

7.1 Sachstandsbericht Solartechnik

Die Vorräte an fossilen Brennstoffen sind endlich. Das bedeutet, dass wir uns heute schon über die Zeit Gedanken machen müssen, in der die jetzigen sogenannten Primärenergiequellen nicht mehr ausreichend zur Verfügung stehen werden.

Durch die Nutzung fossiler Brennstoffe ergibt sich unweigerlich ein Schadstoffausstoß, der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann entgegengewirkt werden, in dem primäre Energie eingespart wird, man sich für einen emissionsgünstigeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf ganz oder teilweise durch Nutzung erneuerbarer Energie deckt.

Eine umweltschonende Energieversorgung mit Hilfe erneuerbarer Energieformen ist eine interessante Ergänzung bzw. Alternative zu der fossilen Energieversorgung.

Im Rahmen der jeweils gegebenen technischen und finanziellen Voraussetzungen wird der Einsatz alternativer Versorgungsmöglichkeiten durch das GMH grundsätzlich sowie wirtschaftlich geprüft und nach Möglichkeit umgesetzt.

Die nachfolgenden Projekte geben einen Überblick über bereits realisierten Maßnahmen zur rationellen Energieversorgung in Herne.

➤ **Photovoltaikanlagen (Strom)**

	<u>Leistung</u>
- Akademie Mont - Cenis	1000 kWp
- Emschertal - Berufskolleg	1020 Wp
- Haranni Gymnasium	850 Wp
- Künstlerzeche „Unser Fritz“	2250 Wp

➤ **Solarabsorber – Anlagen (Wärme) Flachkollektor – Anlagen (Wärme)**

	<u>Modulfläche</u>
- Otto-Hahn Gymnasium	360 m ² SA 25 m ² FA
- Grundschule Börsingh.	120 m ² SA

➤ **Regenwassernutzung als Zysternenanlage**

	<u>Nutzzinhalt</u>
- Grundschule Pantringshof	5000 l

Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung Akademie Mont-Cenis

Technische Daten:

Anlagentyp:

Photovoltaikanlage zur Umwandlung von Licht in elektrische Energie

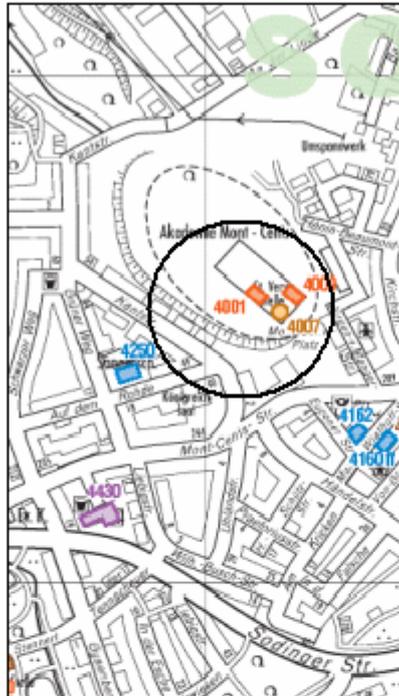
Anwendungsfall:

Stromerzeugung

Module: ca. 3.600

Modulfläche: ca. 10.000 m²

Leistung: 1.000 kWp



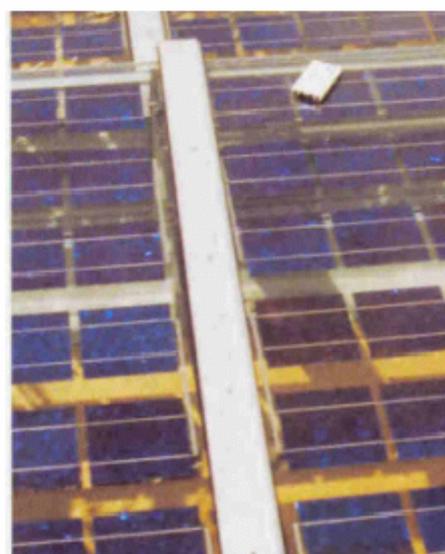
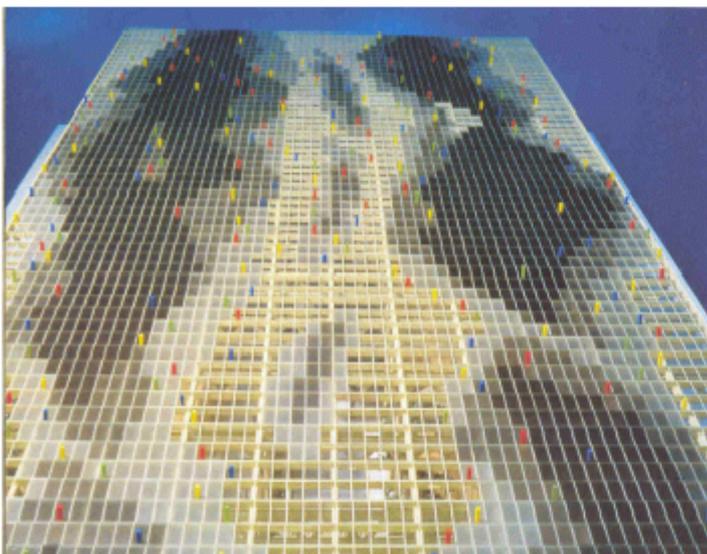
Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen ergibt sich unweigerlich Schadstoffausstoß, der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem man Energie spart, sich für einen CO₂-ärmeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf durch zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien teilweise deckt.

Möglichkeiten bilden solarthermische Anlagen zur Wärmeerzeugung und photovoltaische Anlagen, die das Licht direkt in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen umwandeln. Von herausragender Bedeutung in Bezug auf die Nutzung solarer Energie in Herne ist das Gebäude der Akademie Mont-Cenis. Diese ökologisch ausgerichtete Bauobjekt beinhaltet unter anderem die mitunter weltweit größte dachintegrierte Photovoltaikanlage.

Auf der ca. 12.000 m² großen Dachfläche sind gleichmäßig ca. 3.600 Module mit ca. 10.000 m² Modulfläche integriert. Die Gesamtleistung ist auf 1.000 kWp ausgelegt.

Im Durchschnitt wird ein Stromerzeugungsertrag von rd. 650.000



Photovoltaikanlage

ZUR
Stromgewinnung

Emschertal-Berufskolleg

Technische Daten:

Anlagentyp:

Photovoltaikanlage zur
Umwandlung von Licht in
elektrische Energie

Anwendungsfall:

Stromerzeugung

Modulfläche: 10 m²

Leistung: 1020 Wp



Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen ergibt sich unweigerlich Schadstoffausstoß, der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem man Energie spart, sich für einen CO₂-ärmeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf durch zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien teilweise deckt. Möglichkeiten bilden solarthermische Anlagen zur Wärmeerzeugung und photovoltaische Anlagen, die das Licht direkt in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen umwandeln. In Bezug auf die Nutzung photovoltaischer Effekte zur Erzeugung elektrischer Energie wurde auf dem Dach des Emschertal-Berufskollegs eine Photovoltaikanlage als Anschauungs- und Lehrobjekt installiert. Auf der Dachfläche wurde eine Modulfläche von rund 10 m² mit einer Leistung von 1020 Wp aufgestellt.



Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung Gymnasium Haranni

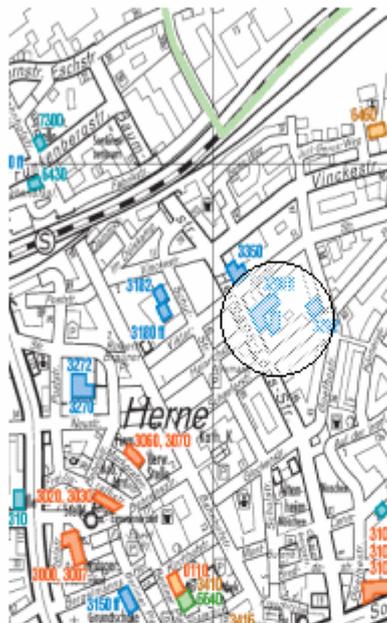
Technische Daten:

Anlagenart vp:
Photovoltaikanlage zur
Umwandlung von Licht in elekt.
Energie

Anwendungsfall:
Stromerzeugung

Modulfläche: 10 m²

Leistung: 850 Wp



Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen ergibt sich unweigerlich ein Schadstoffausstoß, der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem man Energie spart, sich für einen CO₂-ärmeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf durch zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien teilweise deckt. Möglichkeiten bilden solarthermische Anlagen zur Wärmeerzeugung und photovoltaische Anlagen, die das Licht direkt in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen umwandeln. In Bezug auf die Nutzung photovoltaischer Effekte zur Erzeugung elektrischer Energie wurde auf dem Dach des Haranni Gymnasiums eine Photovoltaikanlage als Anschauungs- und Lehrobjekt installiert. Auf der Dachfläche wurde eine Modulfläche von rund 10 m² mit einer Leistung von 850 Wp aufgestellt.



Photovoltaikanlage zur Stromgewinnung Künstlerzeche "Unser Fritz"

Technische Daten:

Anlagentyp:

Photovoltaikanlage zur Umwandlung von Licht in elektrische Energie

Anwendungsfall:

Stromerzeugung

Modulfläche: 20 m²

Leistung: 2,25 kWp



Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen ergibt sich unweigerlich Schadstoffausstoß, der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem man Energie spart, sich für einen CO₂-ärmeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf durch zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien teilweise deckt. Möglichkeiten bilden solarthermische Anlagen zur Wärmeerzeugung und photovoltaische Anlagen, die das Licht direkt in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen umwandeln. In Bezug auf die Nutzung photovoltaischer Effekte zur Erzeugung elektrischer Energie wurde auf dem Dach der Künstlerzeche "Unser Fritz" eine 2 kWp Photovoltaikanlage installiert. Diese Anlage ist im Eingangsbereich mit einem großen Anzeigemodul ausgestattet, sodass Leistungsdaten zur Stromgewinnung sowie CO₂-Einsparungen ständig angezeigt werden.



Solaranlage
zur
Wassererwärmung
Otto-Hahn-Gymnasium

Technische Daten:

Anlagentyp I:
Solarabsorber-Anlage zur Vorwärmung
des Dusch- und Badebeckenwassers.
Anwendungsfall:
primär Schwimmbadwasserbeheizung

Absorberfläche: 360 m²
Temperaturbereich: 20 - 40° C
Energiegewinn: 250 - 300 kWh/m²a

Anlagentyp II:
Flachkollektor - Anlage zur Vor-
wärmung des Dusch- und
Badebeckenwassers.

Anwendungsfall:
primär Duschwasserbeheizung

Kollektorfläche: 25 m²
Temperaturbereich: 20 - 70° C
Energiegewinn: 250 - 450 kWh/m²a



Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen ergibt sich unweigerlich ein Schadstoffausstoß der die Umwelt belastet. Diesem Umstand kann begegnet werden, indem man Energie spart, sich für einen CO₂-ärmeren Energieträger entscheidet oder den Energiebedarf durch zusätzliche Nutzung erneuerbarer Energien teilweise deckt. Möglichkeiten bilden solarthermische Anlagen zur Wärmeerzeugung und photovoltaische Anlagen die das Licht direkt in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen umwandeln.

In Bezug auf die Nutzung Solarthermischer Anlagen wurde auf dem Dach der Schwimm- und Turnhalle des Otto-Hahn-Gymnasiums eine Kombination aus Flachkollektoren und Absorbermatten installiert. Die Anlagen dienen der Vorwärmung sowohl des Duschwassers als auch des Schwimmbadenwassers und arbeiten vollautomatisch.

Die Anlagenkombination besteht aus 360 m² schwarzem, gerippten PE-HD Kunststoffrohren. Die Absorberanlage arbeitet in einem Temperaturbereich zwischen 20 - 40° C. Der spezifische Energiegewinn liegt zwischen 250-300 kWh/m²a. Die Solar-Kollektoranlage besteht aus 25m² Kollektorfläche und kann aufgrund des geschlossenen Prinzips ganzjährig betrieben werden. Das Temperaturniveau der Anlage liegt bei 20 - 70° C. Der spezifische Energiegewinn liegt hier zwischen 250-450 kWh/m²a



Solarabsorberanlage

zur
Badebeckenwassererwärmung
Grundschule Börsinghauser Str. 64

Technische Daten:

Anlagentyp :

Solarabsorber-Anlage zur
Vorwärmung des Dusch- und
Badebeckenwassers.

Anwendungsfall:

Schwimmbadwasserbeheizung

Absorberfläche: 360 m²
Temperaturbereich: 20 - 40° C
Energiegewinn:
250 - 300 kWh/m²/a



Solaranlagen:

Bei der Verbrennung von fossilen
Brennstoffe ergibt sich unweigerlicher
Schadstoffausstoß der die Umwelt
belastet.

Diesem Umstand kann begegnet
werden, indem man Energie spart,
sich für einen
CO₂-ärmeren Energieträger
entscheidet oder den Energiebedarf
durch zusätzliche Nutzung
erneuerbarer Energien teilweise deckt.
Möglichkeiten bilden solarthermische
Anlagen zur Wärmeerzeugung und
photovoltaische Anlagen die das Licht
direkt in elektrische Energie mit Hilfe
von Solarzellen umwandeln.
In Bezug auf die Nutzung
Solarthermischer Anlagen wurde auf
dem Dach der Schwimm- und
Turnhalle der GS

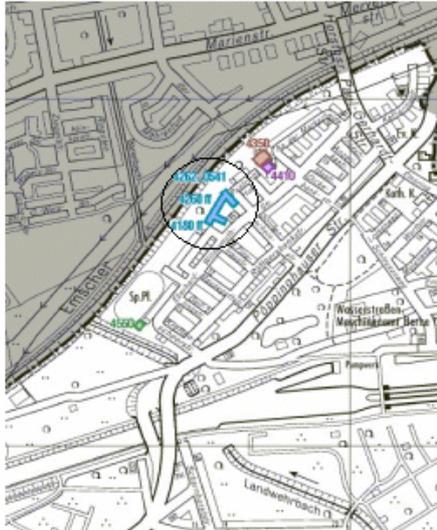
Börsinghauserstr. eine
Solarabsorberanlage installiert. Die
Anlagen dienen der Vorwärmung
sowohl des Duschwassers als auch
des Schwimmbeckenwassers.
Sie besteht aus 120 m² schwarzen,
gerippten PE-HD Kunststoffrohren und
arbeitet in einem Temperaturbereich
zwischen 20 - 40° C.
Der spezifische Energiegewinn liegt
zwischen 250 - 300 kWh/m²/a
Absorberfläche.



Teichbiotop
 Regenwassernutzung an
 Herner Schulen
Grundschule Pantringshof

Technische Daten:

- Anlagentyp: Zystemenanlage
- Nutzinhalt: 5.000 Liter
- Dachflächen: 740 m²
- statist. Regenwasser: 560 m³a
- Speisung: über Hebepumpe
- Regelung: manuell, bei Bedarf
- Filterung: Kiesfilter



Regenwassernutzung:

Regenwasser ist von der Qualität für die Toilettenspülung, das Wischen und die Gartenbewässerung im Regelfall geeignet.
 Der Einsatz zur Gartenbewässerung reicht von der einfachen Regentonnen in der man die Gießkanne füllt bis hin zur Zisterne mit automatischer Entnahmemöglichkeit.
 Im Rahmen des Regenwasser-Schulprojektes wurde ein Teich und Feuchtbiotop von den Schulkindern geplant und umgesetzt.
 Im Gesamtrahmen der Ökologie war es nunmehr notwendig dieses Biotop ausreichend jedoch ausschließlich mit Regenwasser zu speisen.

Das Projekt der Regenwassernutzung wurde als 5000 L Zystemenanlage in Zusammenarbeit: Schule, Firmen und G&MH umgesetzt.



8.0 Themenausblick Energiebericht 2005

1. Sachstand sowie weitere Vorgehensweise im Rahmen der EU-Richtlinie 2002 / 91 EG des EUROPÄISCHEN PARLAMENTES UND DES RATES vom 16.12.2002 über die „Gesamteffizienz von Gebäuden“
Primär Artikel 7 „Ausweis über die Gesamteffizienz (Energiepass)“
2. Energiekennzahlen für alle öffentlichen Gebäude sowie Abgleich mit der VDI 3807 und des Forschungsberichtes der ages GmbH.
3. Auswirkungen des Energiewirtschaftsgesetzes in Bezug auf die Tarifstruktur, Preisgestaltung und Kosten.
4. Verbrauchs- und Kostenszenario für das Verbrauchsjahr 2006
5. Sanierung über Teilspensing an der Gesamtschule Mont - Cenis
6. Szenario über die Erhöhung des Energie- und Wasserverbrauchs sowie der Kosten im Rahmen der Einrichtung der OGTS.
7. Sachstand Vertragsmanagement / Energiebuchhaltung
8. Sachstand Energiecontrolling
9. Sachstand über energetisch relevante bauliche- und technische Maßnahmen
10. Sachstand Regenerative Energienutzung
11. Emissionen an öffentlichen Gebäuden
12. Fachbeiträge

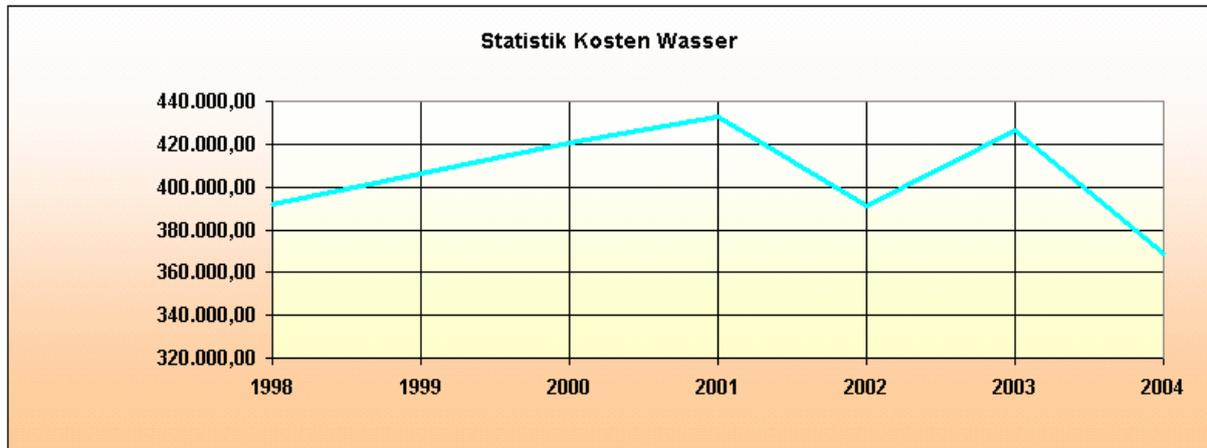
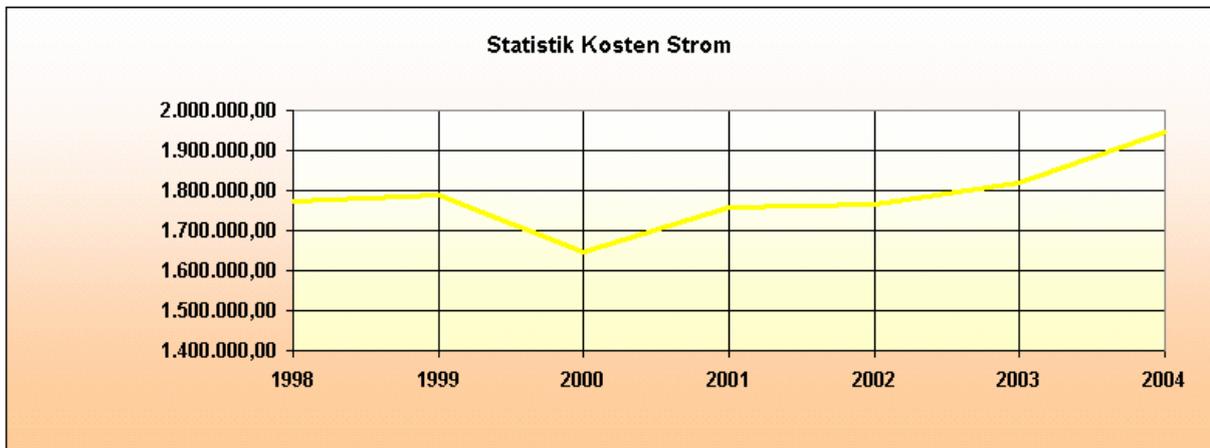
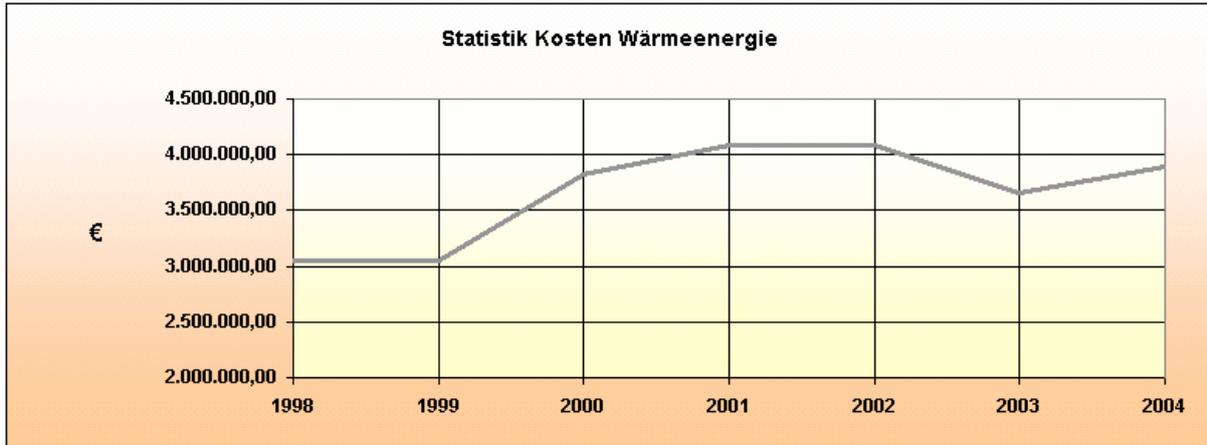
9.0 Anhang zu:

- Punkt 4.0** Kurzfassung der wesentlichen Eckwerte des Energieberichts 2004
- Thema: **Statistik der Kosten und Verbräuche 1998 - 2004**
- Punkt 5.2.4** Vertragsanpassungen
- Thema: **Reduzierung der Leistung - Fernwärme
Leistungsmessung - Auszug (KUZ)**
- Punkt 5.3.2** Verbrauchsentwicklung witterungsbereinigt
- Thema: **Auszüge aus Verbräuche - witterungsbereinigt**
- Punkt 5.3.3** Differenzierte Kostendarstellung aufgrund von Verbrauchsveränderungen und Preisänderungen
- Thema: **Auszüge aus dem Plausibilitätscheck FW und SA Gas**
- Punkt 5.3.4** Differenzierte Kosten- und Verbrauchsdarstellung nach Sparten
- Thema: **Darstellung der Schulen für 2003
Einzelbeispiel – Fös Paul-Klee**

Statistik Kosten Wärmeenergie 1998 - 2004							
	Kosten Brutto in €						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fernwärme I	1.023.266,05	1.043.608,80	1.205.052,88	1.101.434,76	1.198.240,26	1.043.461,94	1.088.158,33
Fernwärme II	816.897,69	822.475,93	987.870,64	996.176,33	1.050.212,28	972.299,69	972.155,42
Sonderabnehmer Gas	990.611,16	965.995,50	1.296.479,73	1.594.505,34	1.474.479,42	1.307.623,12	1.446.679,03
Tarifabnehmer Gas	218.924,61	213.362,23	330.834,50	389.805,86	364.375,86	328.773,61	382.950,81
Summe	3.049.699,50	3.045.442,46	3.820.237,76	4.081.722,29	4.087.307,82	3.652.158,36	3.889.943,58

Statistik Kosten Strom 1998 - 2004							
	Kosten Brutto in €						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Sonderabnehmer Strom	701.621,82	700.869,35	641.434,15	706.514,03	719.399,07	759.082,54	784.057,96
Sondertarif Strom	318.525,85	338.497,71	289.956,05	309.867,72	326.305,11	355.708,53	377.099,92
Tarifabnehmer Strom	753.316,40	748.262,87	713.532,84	743.169,98	718.435,91	704.405,65	786.130,11
Summe	1.773.464,07	1.787.629,94	1.644.923,04	1.759.551,74	1.764.140,09	1.819.196,72	1.947.287,99

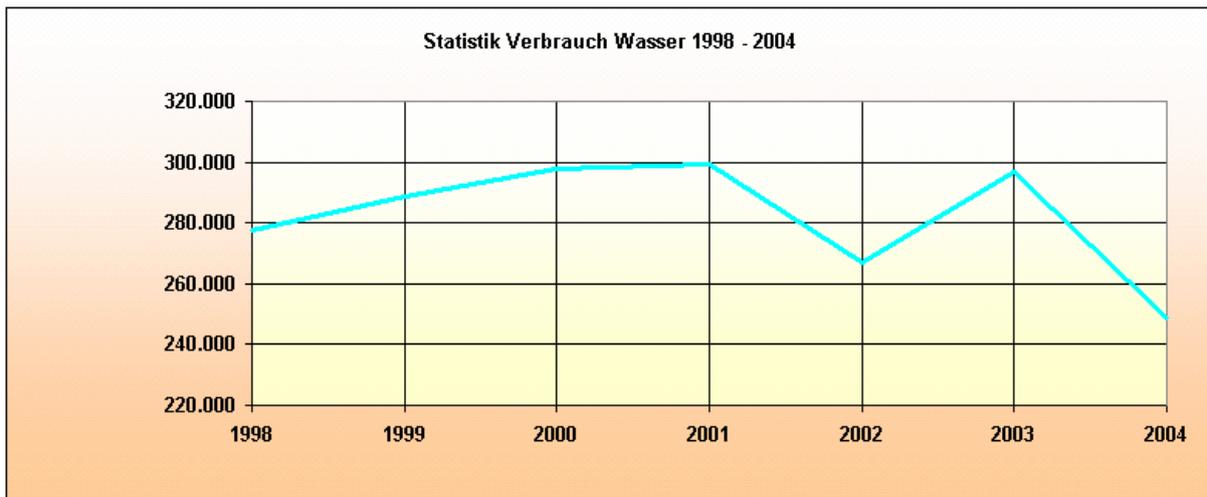
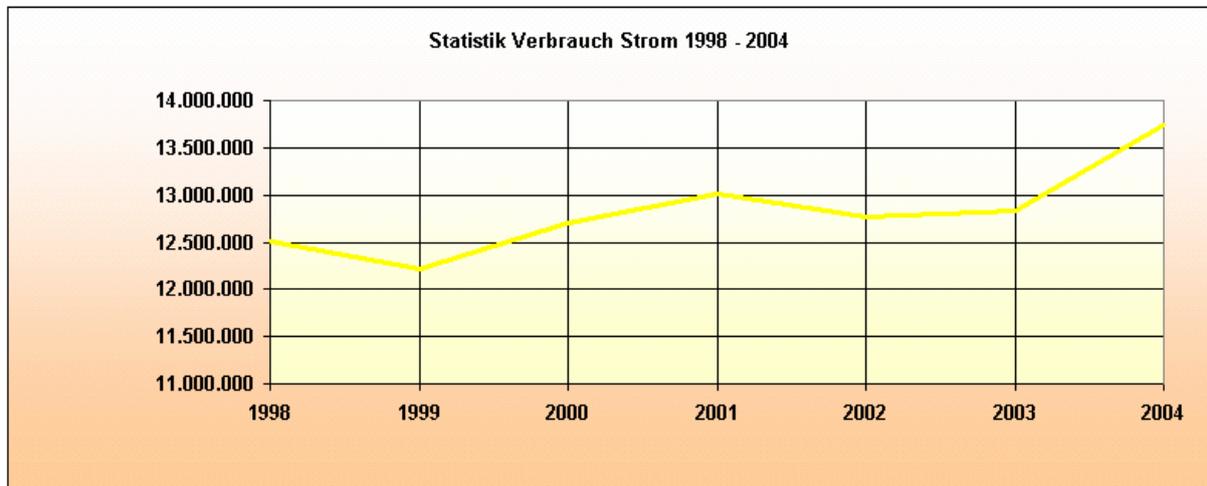
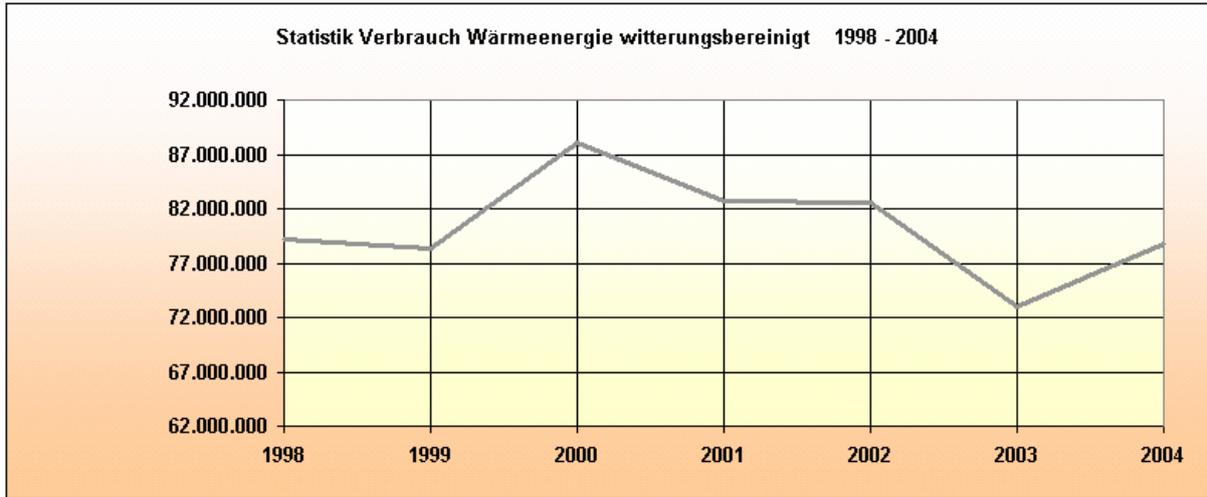
Statistik Kosten Wasser 1998 - 2004							
	Kosten Brutto in €						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tarifabnehmer Wasser	392.196,50	406.586,32	420.945,52	432.618,50	390.850,34	426.255,13	369.005,50



Statistik Verbrauch Wärmeenergie witterungsbereinigt 1998 - 2004							
	Verbrauch in kWh						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Fernwärme I	18.214.241	17.841.990	19.679.852	17.644.254	18.387.662	16.611.010	17.874.264
Fernwärme II	17.256.159	16.389.842	18.017.059	16.968.391	17.232.467	16.379.968	16.373.876
Sonderabnehmer Gas	35.108.237	35.696.948	39.952.779	38.384.987	37.213.870	31.537.691	34.939.162
Tarifabnehmer Gas	8.594.904	8.382.507	10.458.546	9.707.741	9.721.410	8.513.989	9.595.318
Summe	79.173.541	78.311.287	88.108.236	82.705.373	82.555.410	73.042.659	78.782.619

Statistik Verbrauch Strom 1998 - 2004							
	Verbrauch in kWh						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Sonderabnehmer Strom	5.823.190	5.714.596	6.107.961	6.264.811	6.189.846	6.250.629	6.520.876
Sondertarif Strom	1.959.679	1.974.931	1.923.977	1.935.021	1.933.806	2.120.944	2.241.478
Tarifabnehmer Strom	4.728.147	4.518.702	4.676.273	4.809.127	4.638.249	4.462.244	4.973.829
Summe	12.511.016	12.208.229	12.708.211	13.008.959	12.761.901	12.833.817	13.736.183

Statistik Verbrauch Wasser 1998 - 2004							
	Verbrauch in m ³						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tarifabnehmer Wasser	277.779	288.540	297.731	299.291	267.193	296.919	248.779



Anhang zu :

Punkt 5.2.4 Vertragsanpassungen

Thema: Reduzierung der Leistung - Fernwärme
Leistungsmessung – Auszug (KUZ)

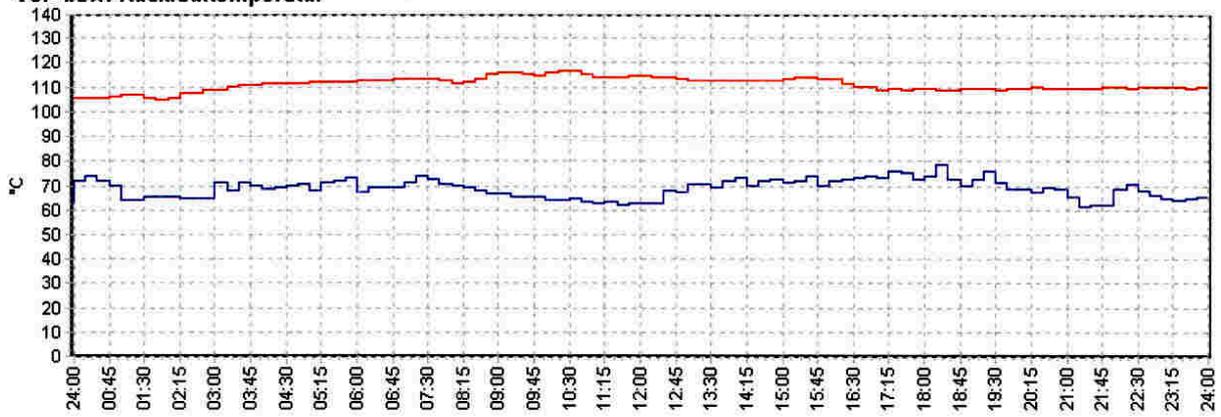
Statistik der Vertragsanpassung
 Fernwärme FW I 1997 - 2004

Nr.	Geb. Nr.	Kürzel	Gebäude Bezeichnung	Vertragsleistung in kW	Vertragsleistung in kW	Red. in %	Vertragsleistung in kW	Red. in %	Vertragsleistung in kW	Red. in %	Summe Reduzierung in %
				1997	1998	zu 1997	2003	zu 1998	2004	zu 2003	
1	3000	BG	Rathaus Herne	600	420	-30%	420	0%	360	-14%	-40%
2	3020	BG	Freiligrathstr.	400	320	-20%	320	0%	260	-19%	-35%
3	3030	BG	Friedrich-Ebert-Platz 5	450	360	-20%	360	0%	200	-44%	-56%
4	3060	BG	Markgrafenstr. 8	70	56	-20%	56	0%	33	-41%	-53%
5	3070	BG	Markgrafenstr. 10	180	144	-20%	144	0%	100	-31%	-44%
6	3100	FW	Feuerwache, Sodingerstr. 9	800	490	-39%	490	0%	490	0%	-39%
7	3102	FW	Rettungswache, Sodingerstr. 9	55	44	-20%	44	0%	44	0%	-20%
8	3150	GS	Berliner Platz	150	120	-20%	120	0%	110	-8%	-27%
9	3190	SZ	Flottmannstr.	1300	930	-28%	930	0%	930	0%	-28%
10	3192	SZ	Flottmannstr.Turnhalle	240	192	-20%	192	0%	192	0%	-20%
11	3160	GS	Düngelstr.	190	152	-20%	152	0%	145	-5%	-24%
12	3180	GS	Schulstr.	200	160	-20%	160	0%	120	-25%	-40%
13	3182	GS	Schulstr., Turnhalle	130	104	-20%	104	0%	50	-52%	-62%
14	3220	GS	Schillerstr.	510	350	-31%	350	0%	300	-14%	-41%
15	3270	HS	Neustr.	440	352	-20%	300	-15%	300	0%	-32%
16	3280	RS	Strünkede, Bismarckstr.	1250	930	-26%	814	-12%	814	0%	-35%
17	3300	Gymn	Harpener Weg 6	1500	900	-40%	900	0%	900	0%	-40%
18	3290	Gymn	Haranni,Hermann-Löns-Str.58	800	640	-20%	510	-20%	510	0%	-36%
19	3292	Gymn	Haranni,Hermann-Löns-Str.TH	200	160	-20%	160	0%	120	-25%	-40%
20	3310	BS	Westring 201	700	490	-30%	490	0%	460	-6%	-34%
21	3320	BS	Westring 205	700	560	-20%	560	0%	560	0%	-20%
22	3310	BS	Westring 213	350	280	-20%	280	0%	210	-25%	-40%
23	3330	BS	Manteufelstr.	170	136	-20%	136	0%	120	-12%	-29%
24	3340	SOS	Bismarckstr. 82, Janoschschule	180	144	-20%	144	0%	144	0%	-20%
25	3350	SOS	Viktor-Reuter-Str.33	200	160	-20%	160	0%	150	-6%	-25%
26	3600	KiGa	Lackmanns Hof	140	112	-20%	112	0%	78	-30%	-44%
27	3494	KUZ	Kulturzentrum Herne	1700	1360	-20%	960	-29%	960	0%	-44%
28	3410	BG	Berliner Platz 5a, M.Opitz-Bücherei	174	139	-20%	139	0%	70	-50%	-60%
29	3371	BS	Westring 199, Koop	75	75	0%	75	0%	75	0%	0%
Summe				13.854	10.280	-26%	9.582	-7%	8.805	-8%	-36%
Summe Reduzierung					3.574		698		777		

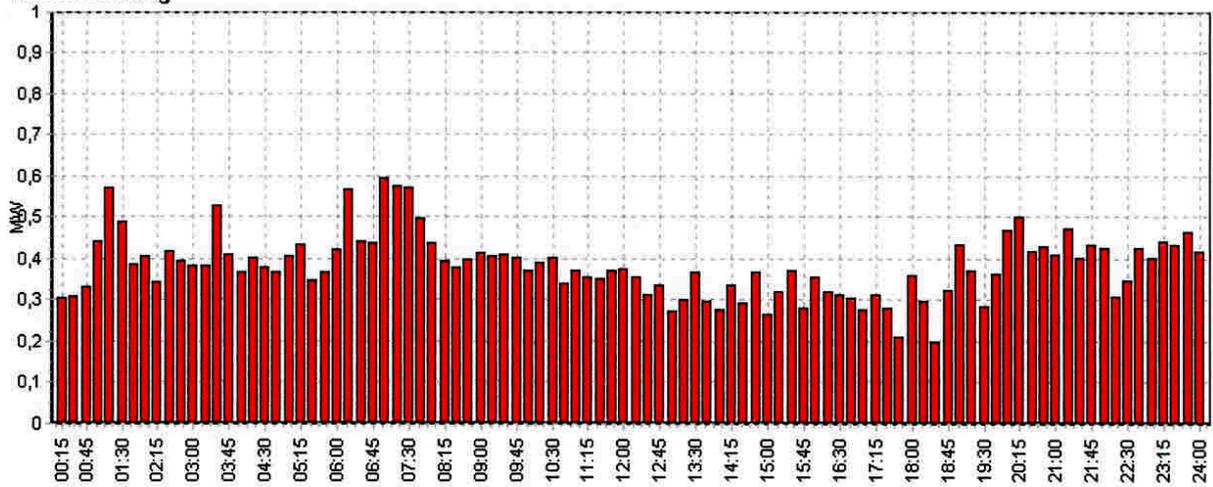
Statistik der Vertragsanpassung Fernwärme II 2003 - 2005									
Nr.	Geb. Nr.	Kürzel	Gebäude Bezeichnung	Vertragsleistung in kW	Vertragsleistung in kW	Red. in %	Vertragsleistung in kW	Red. in %	Summe Reduzierung in %
				2003	2004	zu 2003	2005	zu 2004	zu 2003
1	2230	Gymn.	Gymnasium Eickel, Gabelsbergers.	980	980	0%	790	-19%	-19%
2	2210	HS	Freiherr.v.Stein, Steinstr.17	232	232	0%	226	-3%	-3%
3	2170	GS	Freiherr.v.Stein, Steinstr.17	325	325	0%	292	-10%	-10%
4	1100	FW	Feuerwache,Stöckstr.34 Neubau	200	200	0%	194	-3%	-3%
5	1240	RS	RS Semlerstr.4	796	796	0%	700	-12%	-12%
6	1250	Gymn.	Turnhalle,Gerichtsstr.9	170	170	0%	170	0%	0%
7	1250	Gymn.	Gymn. Wanne, Gerichtstr.9	590	590	0%	580	-2%	-2%
8	1320	Bü	Stadtbücherei, Wannerstr.21	160	160	0%	135	-16%	-16%
9	1200	GS	GS Michaelstr.16	650	650	0%	525	-19%	-19%
10	1650	UM	Schulpav.Wilhelmstr.37	40	40	0%	40	0%	0%
11	2250	SoS	SoS a. der Dorneburg,Königstr.72	359	359	0%	260	-28%	-28%
12	1180	GS	Laurentius, Gahlenstr.5	280	280	0%	240	-14%	-14%
13	1270	GeS	Gesamtschule, Stöckstr.41	800	800	0%	770	-4%	-4%
14	1102	FW	Feuerwache,Stöckstr, Altbau	160	160	0%	142	-11%	-11%
15	1232	HS	HS Königin-Luisen,TH,Wilhelmstr.88	110	110	0%	110	0%	0%
16	1340	JH	Jugendzentrum,Wilhelmstr.89a	175	175	0%	105	-40%	-40%
17	1307	VHS	Wilhelmstr. 35,Wohnhaus	22	22	0%	22	0%	0%
18	1880		Saalbau (Saal),Wilhelmstr.26	217	217	0%	125	-42%	-42%
19	0		Saalbau(Restaurant),Wilhelmstr.26	200	200	0%	105	-48%	-48%
20	1880		Saalbau(Foyer),Wilhelmstr. 26	232	232	0%	190	-18%	-18%
21	3380	GeS	Erich-Fried-Gesch.,Horststr.14	800	800	0%	560	-30%	-30%
22	3250	GS	Overbergschule,Rottbruchstr.10	164	164	0%	164	0%	0%
23	3252	GS	Overbergschule,Rottbruchstr.10 TH	120	120	0%	120	0%	0%
24	2110	BG	Bürgerzentrum Eickel, Eickeler Markt 1	190	190	0%	143	-25%	-25%
25	0		Hallenbad am Solbad 7	929	929	0%	736	-21%	-21%
26	1107	FW	Freiw.Feuerwehr,Stöckstr.34a	45	45	0%	45	0%	0%
27	1000	BG	Rathaus Wanne	600	500	-17%	500	0%	-17%
28	1190	GS	Claudiusstr. 88	610	420	-31%	420	0%	-31%
29	2240	BS	Steinstr.22	1000	730	-27%	730	0%	-27%
30	1300	VHS	Wilhelmstr. 37	604	250	-59%	250	0%	-59%
31	2700		Sporthalle,Im Sportpark 1	960	480	-50%	480	0%	-50%
Summe				12.720	11.326	-11%	9.869	-13%	-22%
Summe Reduzierung					1.394		1.457		2.851

Tagesliste der Messwerte - Montag 07.04.2003
 Messstelle: Stadt Herne, Kulturzentrum, Berliner Platz, 11, Herne
 Taeg: 4,6 °C Tam: 2,7 °C

Vor- bzw. Rücklauftemperatur

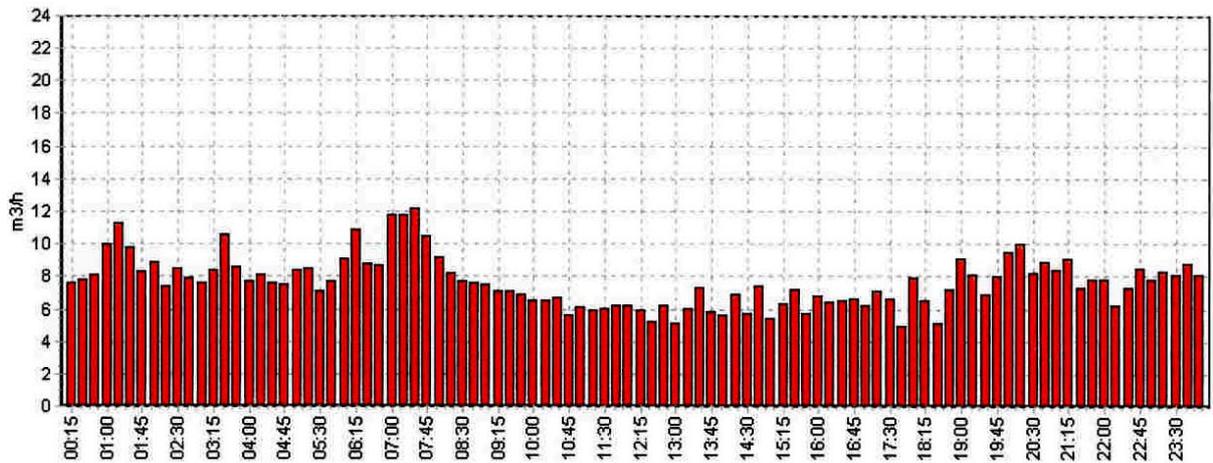


Wärmeleistung



Maximum: 0,597 MW um 07:00S

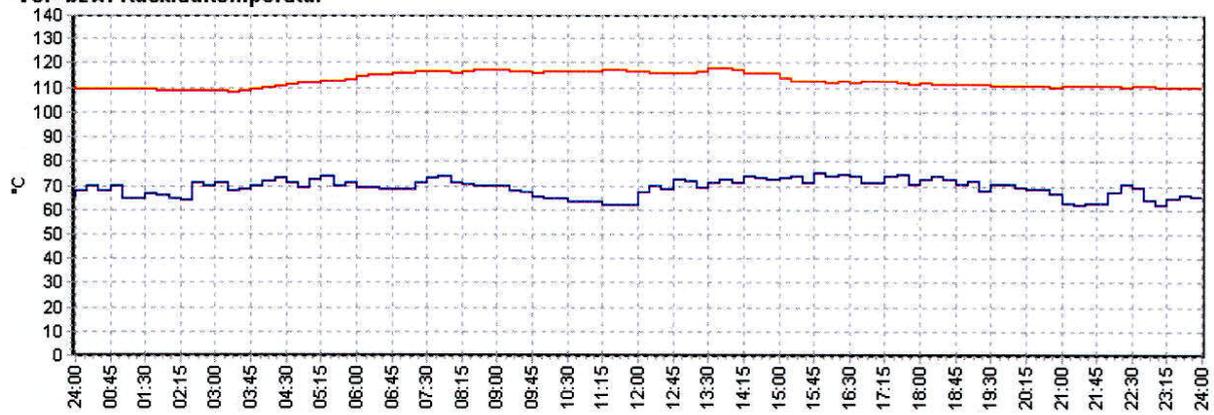
Volumenstrom



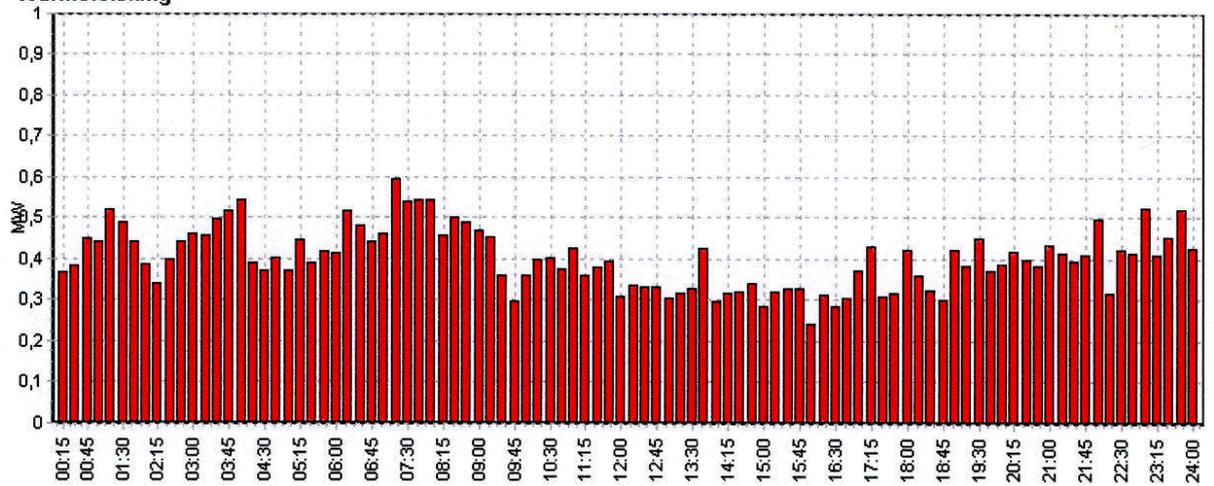
Maximum: 12,22 m³/h um 07:30S

Tagesliste der Messwerte - Dienstag 08.04.2003
Messstelle: Stadt Herne, Kulturzentrum, Berliner Platz, 11, Herne
Taeq: 4,6 °C Tam: 2,7 °C

Vor- bzw. Rücklauftemperatur

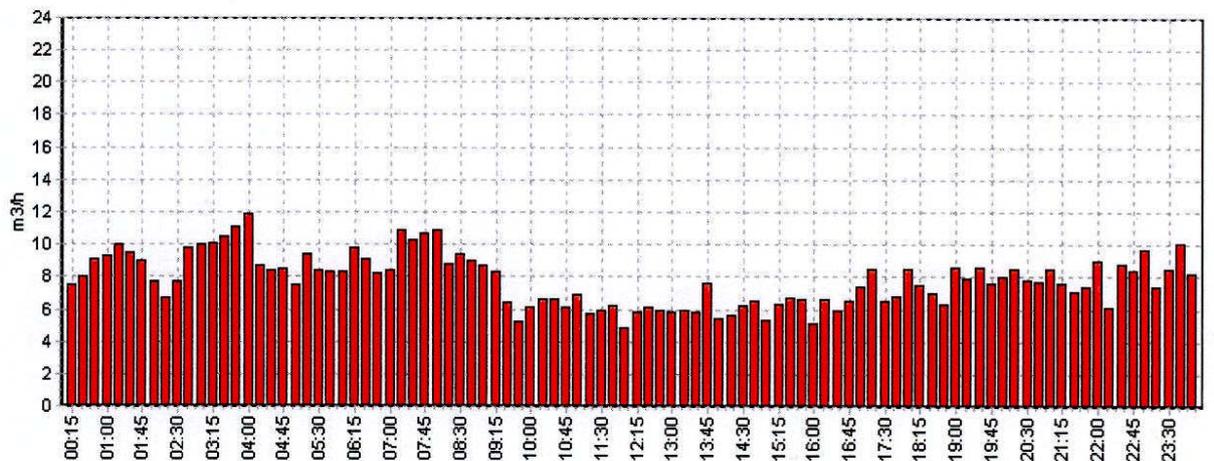


Wärmeleistung



Maximum: 0,596 MW um 07:15S

Volumenstrom

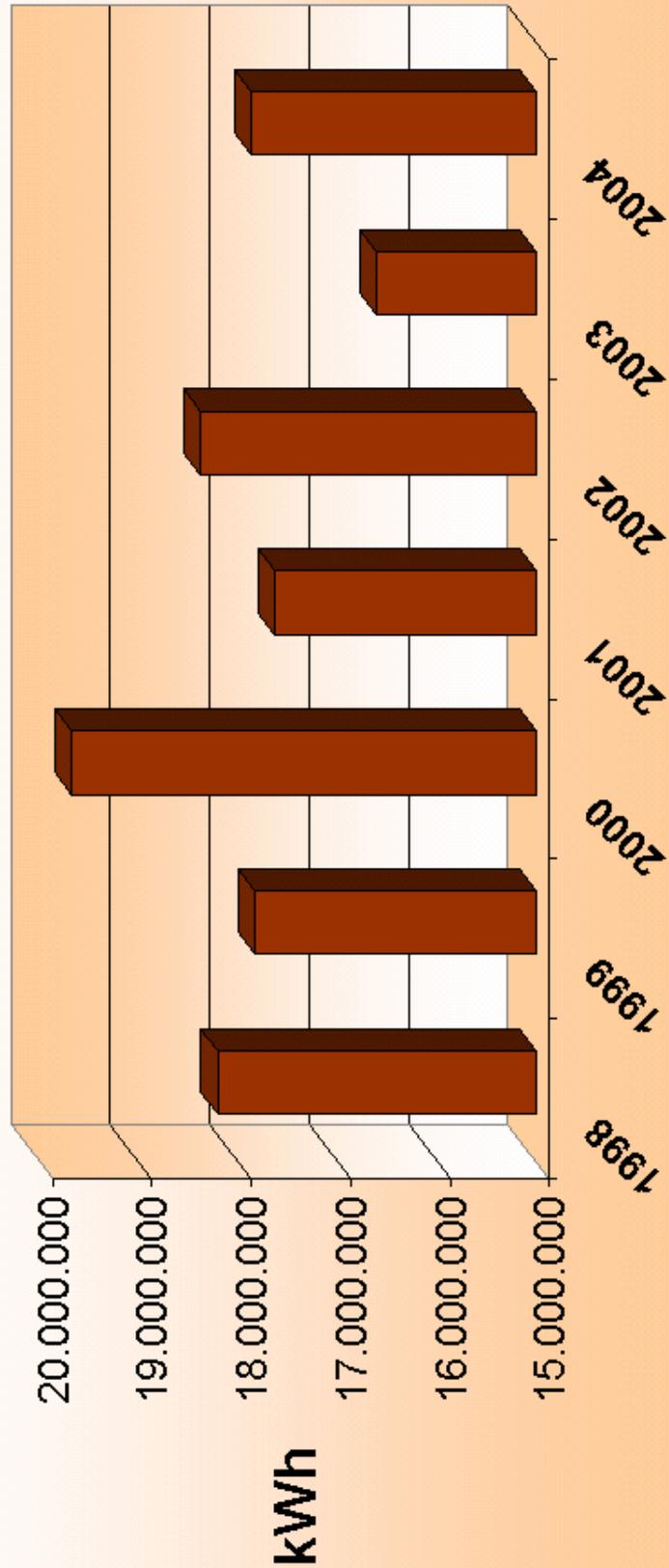


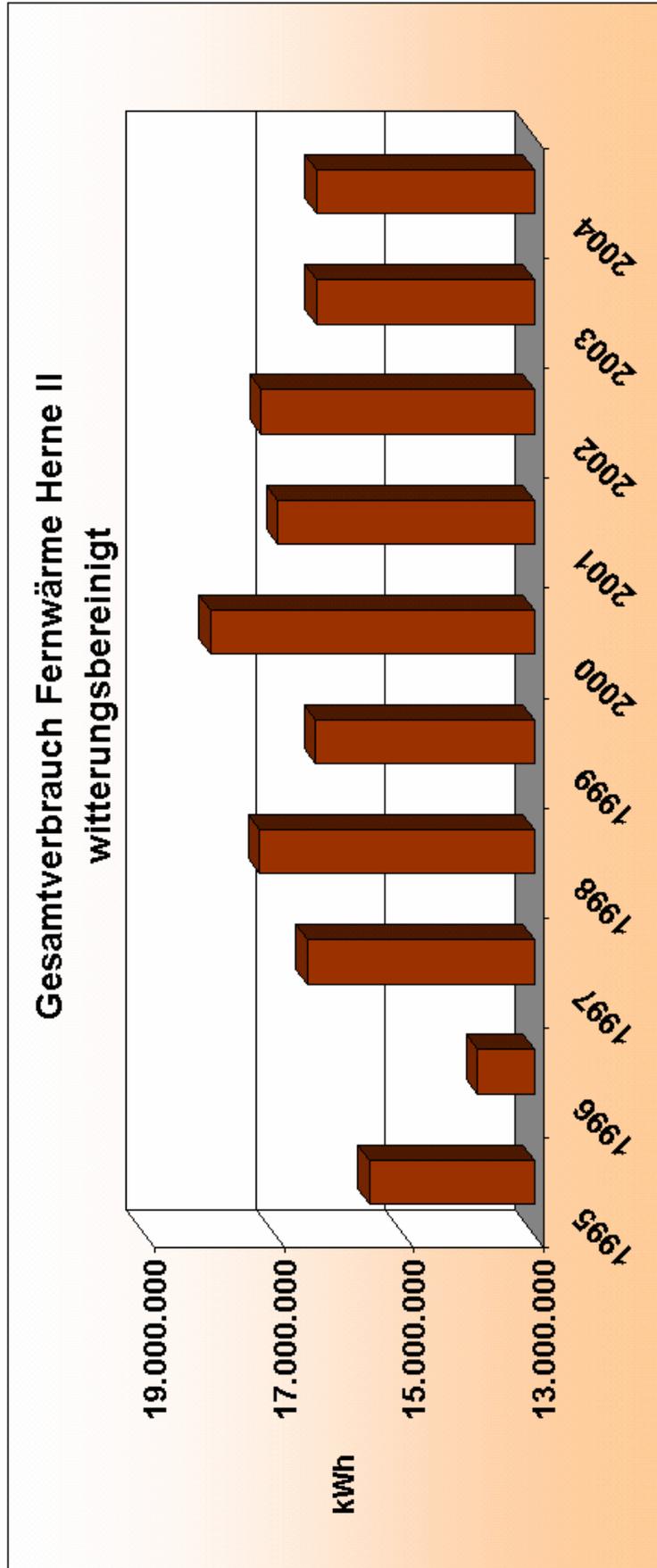
Maximum: 11,91 m³/h um 04:00S

Verbrauch Fernwärme Herne I witterungsbereinigt 1998 - 2004

lfd. Nr.	Geb. Gruppe	Geb. Nr.	Verbrauchs- stelle	Verbrauch kWh									
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004			
			Witterungsfaktor	1,122	1,226	1,387	1,18	1,294	1,143	1,12			
1	020	3000	Rathaus Herne, Friedrich-Ebert-Platz 2	807.055	806.831	778.384	725.228	748.191	691.858	697.200			
2	020	3020	BG Freiligrathstr. 12	570.784	576.527	623.914	566.872	603.962	560.470	593.678			
3	020	3030	BG Friedrich-Ebert-Platz 5	423.813	460.633	475.297	427.561	446.702	484.586	487.502			
4	020	3060	BG Markgrafenstr.8	75.971	49.579	56.603	71.260	56.108	47.375	43.306			
5	020	3070	BG Markgrafenstr.10	224.108	221.048	260.340	232.991	256.250	227.729	274.184			
6	130	3100	Feuerwache I, Sodingerstr.9	1.087.442	1.152.685	1.216.676	1.135.868	1.147.778	1.034.872	1.113.728			
7	130	3102	Rettungswache I, Sodingerstr.9	128.828	123.397	140.642	119.145	111.633	97.491	74.816			
8	210	3150	GS Berliner Platz 2	220.361	217.125	264.889	202.783	204.374	200.345	191.464			
9	210	3190	GS Jean-Vogel-Str.36,Schulz.Herne-Süd	2.058.982	2.293.233	2.568.724	2.188.192	2.364.656	1.998.421	2.065.056			
10	210	3192	GS Jean-Vogel-Str.36,Sporthalle,Schulz.Herne-Süd	191.918	198.587	263.211	238.525	208.413	191.417	190.503			
11	210	3160	GS Dängelstr.45	352.779	331.314	392.674	369.222	394.361	307.946	288.257			
12	210	3180	GS Schulstr.57	310.895	278.314	305.847	228.153	250.350	219.787	182.519			
13	210	3182	GS Schulstr.57, Turnhalle	104.840	89.192	97.145	96.536	92.392	80.513	92.120			
14	210	3220	GS Schillerstr.51	583.777	589.019	606.202	601.505	557.598	501.560	445.334			
15	215	3270	HS Neustr.16	563.749	558.210	681.988	598.756	637.049	614.214	623.188			
16	220	3280	RS Strünkede,Bismarckstr.41	1.359.864	1.267.439	1.371.743	1.246.906	1.362.582	1.283.635	1.420.227			
17	230	3300	Pestalozzi Gymnasium,Harpener Weg 16	1.744.037	1.646.996	1.918.776	1.778.110	2.192.683	1.661.122	2.433.536			
18	230	3290	Haranni Gymnasium,Hermann-Löns-Str.55	1.004.527	1.189.833	897.389	691.126	529.621	501.526	612.662			
19	230	3292	Haranni Gymnasium,Sporthalle,Hermann-Löns-Str.55	284.966	232.879	269.813	246.785	266.737	261.841	286.292			
20	241	3310	Kaufm.BS, Westring 201-203	898.273	825.956	951.066	866.356	805.386	694.373	485.128			
21	241	3310	Gewerb.BS, Westring 205-211	1.255.742	965.107	1.118.754	1.091.382	1.073.891	1.092.479	1.161.440			
22	241	3310	Gewerb.BS, Westring 213	482.875	368.879	407.293	393.695	432.089	457.686	450.910			
23	241	3330	BS Manteufelstr.11	324.146	298.163	264.348	286.766	325.493	272.354	303.639			
24	270	3340	SoS Janosch-Schule,Bismarckstr.82	283.372	266.128	262.490	293.183	309.205	334.354	324.637			
25	270	3350	SoS Viktor-Reuter-Str.33	239.267	242.454	275.000	253.676	259.473	225.542	258.200			
26	464	3600	KITa, Lackmanns Hof 85	164.811	169.629	190.366	173.688	184.719	169.781	179.458			
27	841	3494	Kulturzentrum, Berliner Platz 11	2.277.884	2.283.302	2.846.956	2.374.042	2.396.488	2.275.130	2.443.773			
28		3410	Martin-Opitz Bibliothek,Berliner Platz 5a	187.554	139.531	173.320	145.942	169.482	122.603	151.406			
Gesamtverbrauch				18.212.618	17.841.990	19.679.852	17.644.254	18.387.662	16.611.010	17.874.264			

Gesamtverbrauch Fernwärme Herne I witterungsbereinigt





Anhang zu :

Punkt 5.3.3

Differenzierte Kostendarstellung aufgrund von Verbrauchsänderungen und Preisänderungen

Thema:

Auszüge aus dem Plausibilitätscheck FW und SA Gas

Grunddaten		Analyse nur Preisveränderung				Analyse Gesamtkosten					
		Kostenveränderung nur Grundpreis		Kostenveränderung nur Arbeitspreis		Kostenveränderung zum Vorjahr Gesamt		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Verbrauchsänderung		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Preisänderung	
Itd. Nr.	Gebäude	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual
Fernwärme Herne I											
13000	Rathaus Herne, Friedrich-Ebert-Platz 2	-661,26	-6%	937,83	4,26%	937,83	4,24%	667,82	3,01%	270,01	1,23%
23020	BG Freiligrathstr. 12	-800,26	-9%	1.698,21	9,57%	1.698,21	9,49%	1.541,53	8,61%	156,68	0,86%
33030	BG Friedrich-Ebert-Platz 5	-2.250,24	-22%	614,60	4,00%	614,60	3,98%	479,49	3,10%	135,12	0,86%
43060	BG Markgrafenstr.8	-322,80	-20%	-86,67	-5,78%	-86,67	-5,71%	-102,24	-6,74%	15,58	1,04%
53070	BG Markgrafenstr.10	-608,23	-15%	1.761,10	24,42%	1.761,10	24,16%	1.681,46	23,06%	79,64	1,10%
63100	Feuerwache I, Sodingerstr.9	114,83	1%	3.664,03	11,18%	3.664,03	11,07%	3.293,88	9,94%	370,14	1,13%
73102	Rettungswache I, Sodingerstr.9	10,31	1%	-612,51	-19,82%	-612,51	-19,58%	-648,88	-20,75%	36,37	1,18%
83150	GS Berliner Platz 2	-118,37	-3%	-75,03	-1,18%	-75,03	-1,17%	-127,79	-2,00%	52,76	0,83%
93190	GS Jean-Vogel-Str.36,Schulz.Herne-Süd	184,39	1%	4.269,11	6,74%	4.269,11	6,69%	3.689,62	5,77%	579,49	0,91%
103192	GS Jean-Vogel-Str.36,Sprothalle,Schulz.Herne-Süd	45,00	1%	157,54	2,60%	157,54	2,58%	115,97	1,90%	41,57	0,66%
113160	GS Düngelstr.45	-67,02	-2%	-318,55	-3,27%	-318,55	-3,23%	-411,05	-4,17%	92,50	0,95%
123180	GS Schulstr.57	-546,61	-12%	-963,63	-13,86%	-963,63	-13,63%	-1.071,35	-15,18%	107,72	1,55%
133182	GS Schulstr.57, Turnhalle	-764,09	-26%	470,30	18,46%	470,30	18,23%	436,41	16,90%	33,89	1,33%
143220	GS Schillerstr.51	-548,30	-6%	-1.309,66	-8,25%	-1.309,66	-8,14%	-1.500,01	-9,34%	190,35	1,20%
153270	HS Neustr. 16	59,50	1%	976,60	5,02%	976,60	4,96%	764,29	3,99%	212,30	1,09%
163280	RS Strünkede,Bismarckstr.41	209,85	1%	5.716,40	14,04%	5.716,40	13,94%	5.403,09	13,17%	313,31	0,77%
173300	Pestalozzi Gymnasium, Harpener Weg 16	210,93	1%	26.976,64	51,24%	26.976,64	50,83%	26.547,55	50,01%	429,09	0,81%
183290	Haranni Gymnasium, Hermann-Löns-Str.55	101,13	1%	4.128,61	26,06%	4.128,61	25,54%	3.774,30	23,30%	354,31	2,24%
193292	Haranni Gymnasium, Sporthalle, Hermann-Löns-Str.55	-546,61	-12%	1.079,47	13,02%	1.079,47	12,92%	1.011,67	12,10%	67,80	0,82%
203310	Kaufm.BS, Westring 201-203	-255,00	-2%	-5.821,55	-26,52%	-5.821,55	-26,13%	-6.130,11	-27,53%	308,56	1,41%
213310	Gewerb.BS, Westring 205-211	111,06	1%	3.580,98	10,36%	3.580,98	10,24%	3.141,49	8,97%	439,48	1,27%
223310	Gewerb.BS, Westring 213	-966,11	-12%	287,10	1,98%	287,10	1,97%	183,99	1,26%	103,11	0,71%
233330	BS Manteufelstr. 11	-201,40	-5%	1.323,72	15,35%	1.323,72	15,19%	1.228,02	14,08%	95,70	1,11%
243340	SoS Janosch-Schule,Bismarckstr.82	33,70	1%	33,97	0,32%	33,97	0,32%	-52,00	-0,49%	85,97	0,81%
253350	SoS Viktor-Reuter-Str.33	-108,99	-2%	1.310,49	18,39%	1.310,49	18,15%	1.206,21	16,68%	104,29	1,46%
263600	KITa, Lackmanns Hof 85	-470,16	-15%	500,17	9,30%	500,17	9,21%	439,16	8,07%	61,01	1,13%
273494	Kulturzentrum, Berliner Platz 11	224,99	1%	7.926,09	10,99%	7.926,09	10,91%	7.344,47	10,10%	581,62	0,81%
283410	Martin-Opitz Bibliothek, Berliner Platz 5a	-826,20	-25%	1.085,15	27,96%	1.085,15	27,59%	1.030,73	26,19%	54,43	1,40%
Gesamt		-8.745,96	-3%	59.310,52	11,27%	59.310,52	11,17%	53.937,72	10,15%	5.372,80	1,02%

Ild. Nr.		Grunddaten		Analyse nur Preisveränderung				Analyse Gesamtkosten					
		Gebäude		Kostenveränderung nur Grundpreis		Kostenveränderung nur Arbeitspreis		Kostenveränderung zum Vorjahr Gesamt		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Verbrauchsänderung		Kostenveränderung zum Vorjahr durch Preisänderung	
		Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual	Absolut	% - tual
		Fernwärme Herne II											
1	1000	141,08	1%	6.502,02	28,61%	6.502,02	28,20%	6.154,78	26,68%	347,23	1,53%	347,23	1,53%
2	2010	34,21	1%	-1.312,28	-14,64%	-1.312,28	-14,74%	-1.245,33	-14,00%	-66,95	-0,75%	-66,95	-0,75%
3	1100	14,41	1%	392,23	2,65%	392,23	2,72%	625,07	4,29%	-232,84	-1,57%	-232,84	-1,57%
4	1102	37,60	1%	859,60	11,34%	859,60	11,19%	743,66	9,66%	115,93	1,53%	115,93	1,53%
5	1107	6,84	1%	-349,65	-8,82%	-349,65	-8,74%	-379,79	-9,50%	30,14	0,76%	30,14	0,76%
6	2170	23,67	1%	1.612,08	8,71%	1.612,08	8,80%	1.792,34	9,78%	-180,26	-0,97%	-180,26	-0,97%
7	1180	65,72	1%	-9.170,12	-48,21%	-9.170,12	-49,20%	-8.771,00	-47,10%	-399,12	-2,10%	-399,12	-2,10%
8	1190	143,42	1%	1.470,54	7,89%	1.470,54	7,82%	1.271,26	6,75%	199,29	1,07%	199,29	1,07%
9	1200	152,84	1%	3.806,04	9,85%	3.806,04	9,78%	3.488,58	8,95%	317,46	0,82%	317,46	0,82%
10	3250	34,87	1%	-1.102,48	-13,69%	-1.102,48	-13,73%	-1.081,75	-13,47%	-20,73	-0,26%	-20,73	-0,26%
11	3252	28,20	1%	1.046,21	40,77%	1.046,21	40,27%	1.013,21	38,98%	33,00	1,29%	33,00	1,29%
12	2210	16,72	1%	700,45	4,75%	700,45	4,80%	837,85	5,73%	-137,39	-0,93%	-137,39	-0,93%
13	1232	25,87	1%	-223,86	-6,10%	-223,86	-6,06%	-246,14	-6,67%	22,27	0,81%	22,27	0,81%
14	1240	58,28	1%	622,03	1,37%	622,03	1,43%	1.374,60	3,09%	-752,57	-1,66%	-752,57	-1,66%
15	2230	188,90	1%	1.668,22	3,73%	1.668,22	3,78%	2.087,40	4,71%	-419,18	-0,94%	-419,18	-0,94%
16	1260	27,51	1%	-870,72	-2,36%	-870,72	-2,32%	-1.306,72	-3,50%	436,00	1,18%	436,00	1,18%
17	2240	93,57	1%	2.545,77	7,04%	2.545,77	7,04%	2.574,01	7,12%	-28,24	-0,08%	-28,24	-0,08%
18	2250	84,52	1%	3.036,43	22,13%	3.036,43	22,28%	3.126,95	22,94%	-90,52	-0,66%	-90,52	-0,66%
19	3380	188,00	1%	1.366,92	4,90%	1.366,92	4,95%	1.601,08	5,78%	-234,16	-0,84%	-234,16	-0,84%
20	1270	188,00	1%	-4.586,93	-9,92%	-4.586,93	-10,00%	-4.188,68	-9,14%	-398,25	-0,86%	-398,25	-0,86%
21	1300	28,16	1%	-598,28	-4,24%	-598,28	-4,19%	-745,57	-5,23%	147,29	1,04%	147,29	1,04%
22	1307	5,17	1%	76,03	3,96%	76,03	3,93%	52,45	2,70%	23,58	1,23%	23,58	1,23%
23	1320	37,60	1%	-1.382,55	-21,69%	-1.382,55	-21,32%	-1.487,69	-22,97%	105,14	1,65%	105,14	1,65%
24	1340	41,15	1%	429,18	6,16%	429,18	6,10%	350,09	4,97%	79,09	1,13%	79,09	1,13%
25	17200	7,52	1%	324,60	11,42%	324,60	11,30%	291,85	10,15%	32,76	1,15%	32,76	1,15%
26	2700	78,60	1%	-1.548,28	-5,65%	-1.548,28	-5,60%	-1.758,56	-6,37%	210,28	0,77%	210,28	0,77%
27	1650	9,40	1%	2.050,20	68,82%	2.050,20	68,34%	2.029,10	67,63%	21,10	0,71%	21,10	0,71%
28	1880	36,31	1%	184,33	5,31%	184,33	5,27%	147,63	4,21%	36,71	1,06%	36,71	1,06%
29	1880	38,45	1%	1.113,19	25,13%	1.113,19	24,77%	1.044,02	23,21%	69,17	1,56%	69,17	1,56%
30	7160	630,52	100%	2.188,14	100,00%	2.188,14	100,00%	2.188,14	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
31	0	345,27	100%	1.141,28	100,00%	1.141,28	100,00%	1.141,28	100,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
		2.812,41	1%	11.990,30	2,38%	11.990,30	2,69%	12.724,10	2,37%	-733,80	0,31%	-733,80	0,31%

Anhang zu :

Punkt 5.3.4

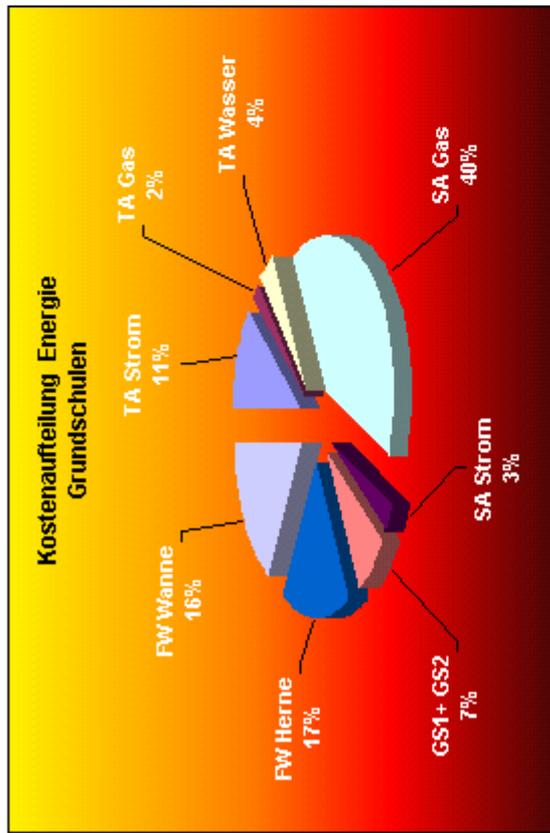
Differenzierte Kosten- und Verbrauchsdarstellung nach Nutzungsbereichen

Thema:

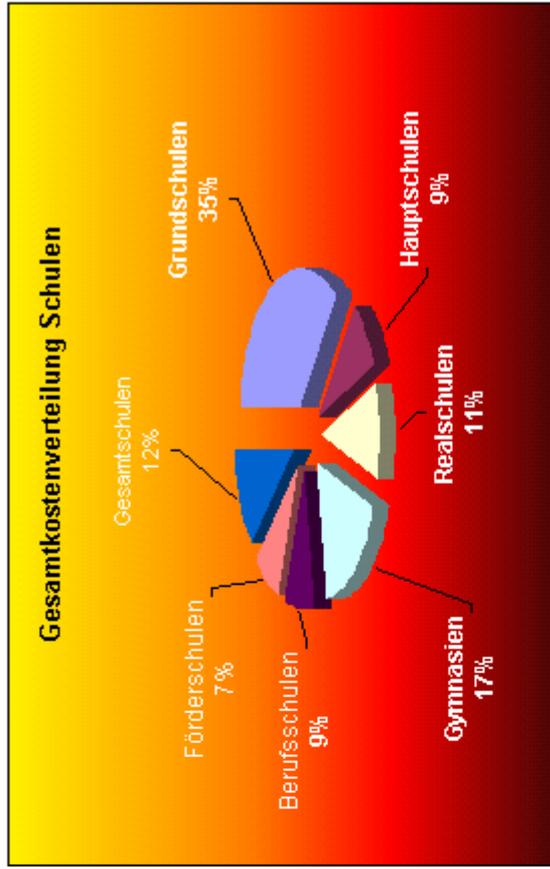
Darstellung der Schulen für 2003
Einzelbeispiel – FöS Paul - Klee

Übersicht Kosten Schulen 2003

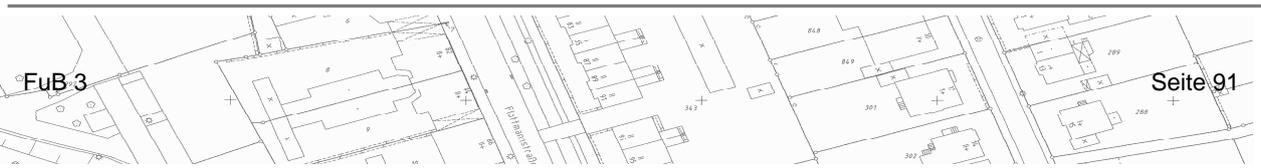
Geb. Gruppe	TA Strom €	TA Gas €	TA Wasser €	SA Gas €	SA Strom €	GS1+ GS2 €	FW Herne €	FW Wanne €	Gesamt €
210 Grundschulen	120.522,57	23.432,81	43.418,40	459.942,71	35.747,70	82.334,12	189.755,05	187.667,39	1.142.820,75
215 Hauptschulen	49.088,70	3.105,87	9.052,55	102.183,45	34.797,09	28.688,09	31.132,12	27.657,64	285.705,51
220 Realschulen	10,29	3.908,57	3.242,78	99.762,24	63.704,86	61.869,64	77.104,12	60.768,05	370.370,55
230 Gymnasien	10.702,53	5.824,30	28.280,60	95.640,64	42.466,42	99.409,18	139.036,60	125.420,96	546.781,23
240 Berufsschulen	594,05	763,12	14.274,60	0,00	38.005,57	42.589,42	135.304,86	55.307,09	286.838,71
270 Förderschulen	16.746,15	7.261,56	18.176,17	46.217,55	76.336,57	5.326,42	30.933,30	28.768,96	229.766,68
280 Gesamtschulen	0,00	143,78	11.827,84	128.621,58	109.672,80	0,00	0,00	141.130,23	391.396,23
Gesamt	197.664,29	44.440,01	128.272,94	932.368,17	400.731,01	320.216,87	603.266,05	626.720,32	3.253.679,66



TA Strom } Tarifabnehmer
 TA Gas }
 TA Wasser }
 SA Strom } Sonder-
 SA Gas } abnehmer
 GS 1 + GS 2 }



FW Herne }
 FW Wanne }
 Fernwärme Herne I }
 Fernwärme Herne II }



FöS Paul-Klee, Grüner Weg

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch Strom				
			kWh				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	26865	30.462	32.117	31.515	35.060

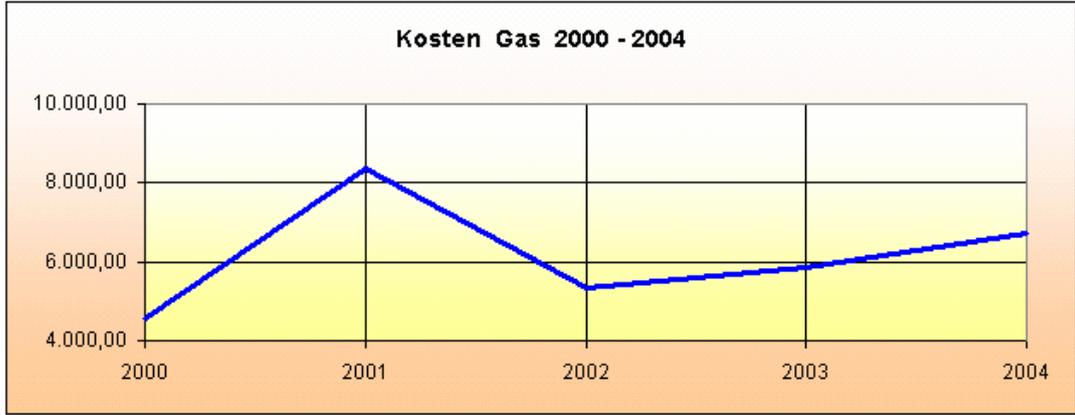
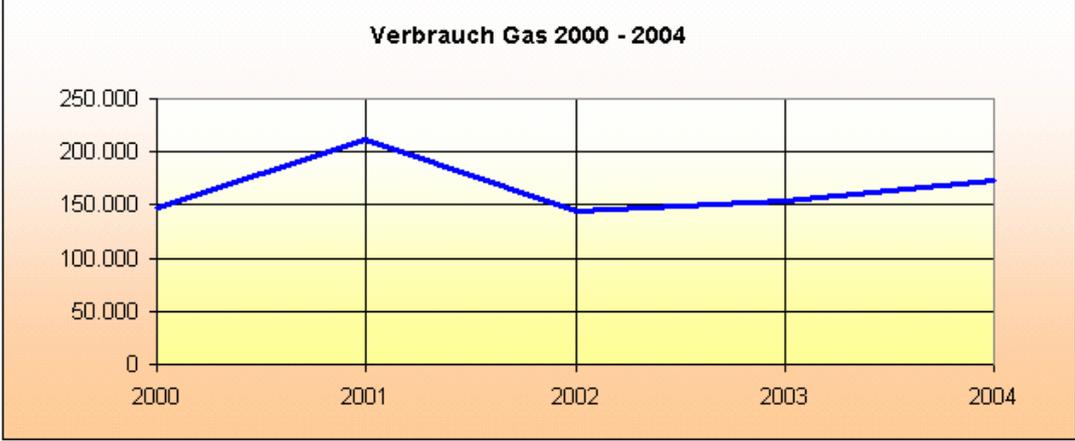
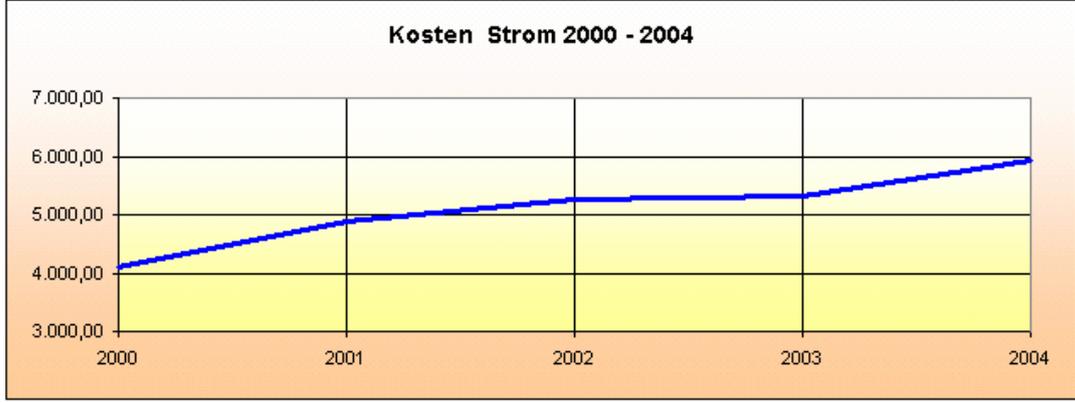
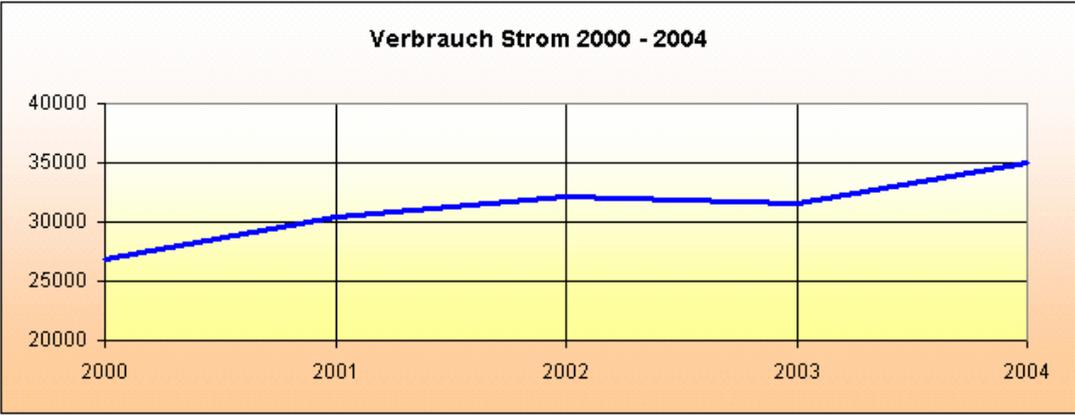
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch Gas				
			kWh				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	147.671	211.415	144.889	153.694	173.348

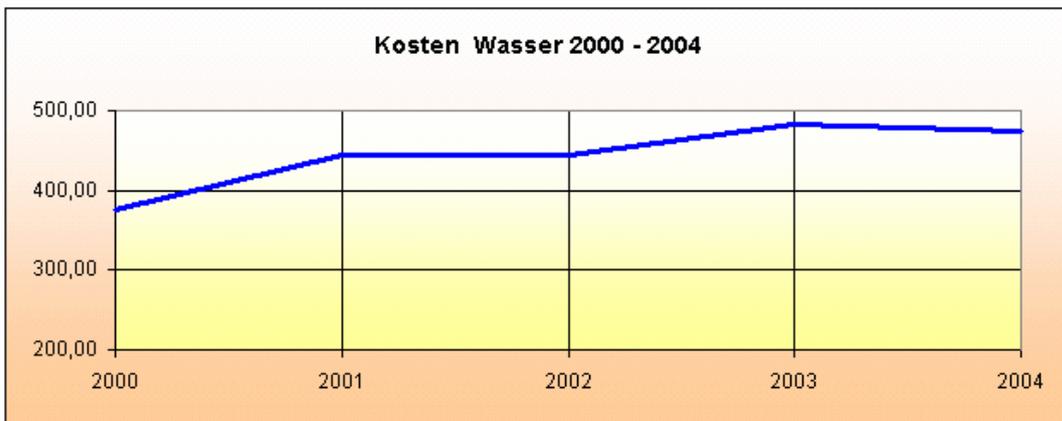
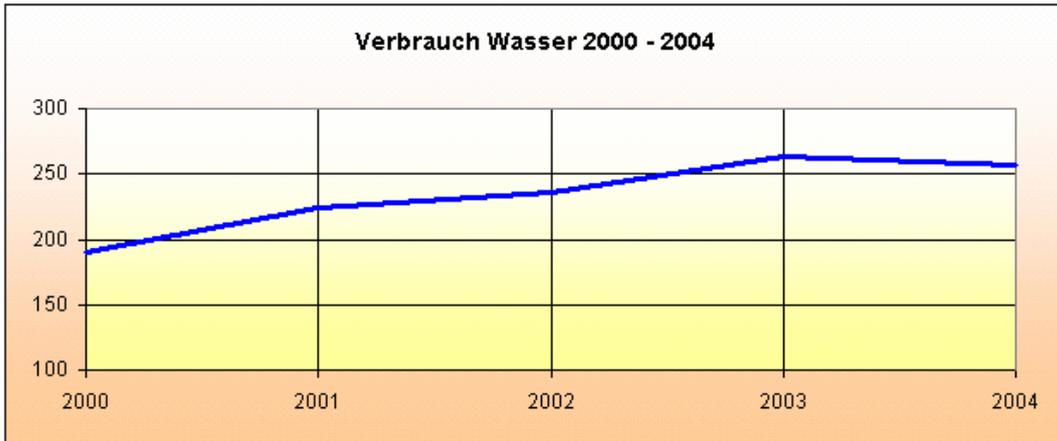
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Verbrauch Wasser				
			m³				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	190	224	236	263	257

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Strom				
			€				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	4.109,64	4.878,07	5.248,88	5.326,42	5.940,61

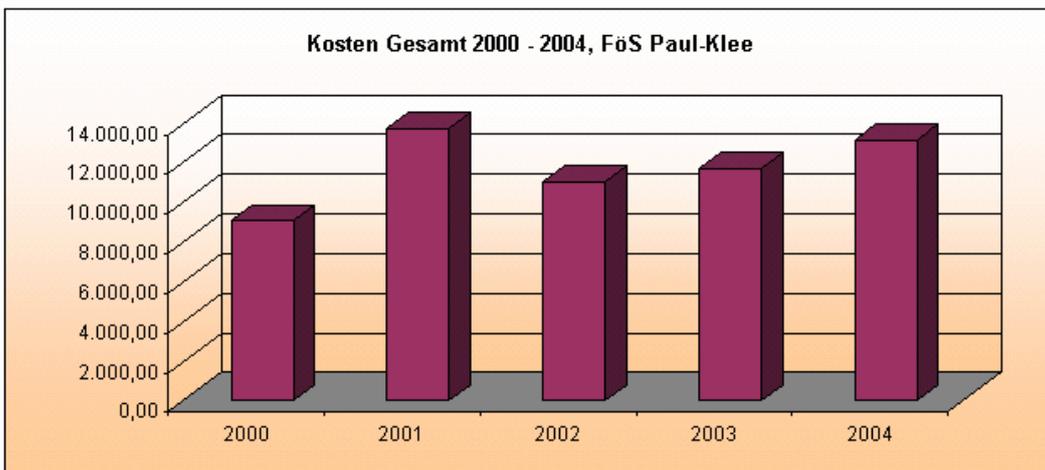
Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Gas				
			€				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	4.575,73	8.365,40	5.340,32	5.866,30	6.719,61

Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Wasser				
			€				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FöS Paul-Klee	375,13	444,96	443,97	482,48	473,86





Geb. Gruppe	Geb.Nr	Verbrauchsstelle	Kosten Brutto Gesamt				
			€				
			2000	2001	2002	2003	2004
270	4250	FoS Paul-Klee	9.060,50	13.688,43	11.033,17	11.675,20	13.134,08



Impressum :

Gebäudemanagement Herne

Heidstraße 2

44649 Herne

Tel. 02323 / 16 – 2570

Fax. 02323 / 16 – 2464

Betriebsleiter: Horst Tschöke

Technische Leitung: Annette Dahms Tel. 02323 / 16 – 2577

Rückfragen an:

Leitung:

Energiemanagement: Peter Wiedeholz Tel. 02323 / 16 – 2921
Umweltmanagement

Energiecontrolling: Anke Schramm Tel. 02323 / 16 – 2196

Energiebuchhaltung: Jürgen Unrau Tel. 02323 / 16 – 2923

Umweltmanagement: Hans-Georg Gissa Tel. 02323 / 16 – 2572

Fachbeitrag Elektrotechnik durch FuB 2 E

Teamleitung:

Elektrotechnik Markus Baumeister Tel. 02323 / 16 – 2438