

**Energiebericht 2001**

**Herausgeber:**

Stadt Trier

Dezernat V / Hochbauamt

**Verfasser:**

Dipl.-Ing. (FH) Hans-Peter Schmitz

Energiebeauftragter

**Bezugsadresse:**

Stadtverwaltung Trier

Am Augustinerhof 3

54290 Trier

☎ 0651- 718 4655

☎ 0651 – 718 19 4655

[www.trier.de](http://www.trier.de)

Email: [hans-peter.schmitz@trier.de](mailto:hans-peter.schmitz@trier.de)

## Einführung

*Die Fortschreibung der Berichterstattung über Energieeinsparung und Emissionsminderung in den kommunal genutzten Gebäuden der Stadt Trier erstreckt sich auf das Jahr 2000 und gibt einen Überblick über Verbrauchs- und Kostenentwicklung sowie die Maßnahmen zur Energieeinsparung.*

*Angesichts der finanziellen Engpässe sowie der ökologischen und klimatischen Problemstellungen ist es dringend geboten, das Sparen von Energie und Wasser zu einem bedeutsamen und integralen Hauptbestandteil der Gebäudeplanung, der Gebäudesanierung und des Gebäudebetriebes aufzuwerten. Die im Energieeinspargesetz und in der zugehörigen Energieeinspar-Verordnungen normierten gesetzlichen Anforderungen sorgen im wesentlichen für eine energiesparende Ausführung von Neubauten. Darüber hinaus gibt es heute für Neubauten technisch ausgereifte Konzepte für Passivenergiehäuser, deren Energiebedarf bei nur noch einem Bruchteil der gesetzlichen Anforderungen liegt.*

*Diese Zielsetzungen reichen jedoch nicht aus, die beachtlichen Einsparpotentiale in der großen Zahl der bestehenden Gebäude zu erschließen. Dort gilt es neben den investiven Maßnahmen, Betrieb und Nutzung zu beeinflussen und damit eine wirtschaftliche, umweltverträgliche und sparsame Verwendung von Energie und Wasser sicherzustellen.*

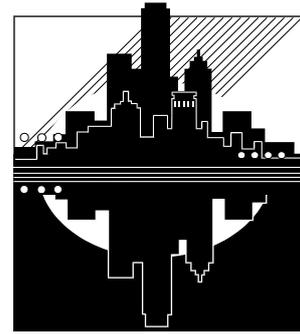
## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>VERBRAUCHS- UND KOSTENENTWICKLUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Zusammenfassung	5
1.1.1	<i>Energiebereiche</i>	8
1.2	Heizenergie	13
1.2.1	Heizöl- und Flüssiggaslieferungen	16
1.3	Strom	17
1.4	Wasser	20
1.5	Schadstoffemissionen	22
1.6	Sonstige Verbraucher	25
1.7	Erläuterungen	25
<b>2</b>	<b>GEBÄUDEMANGEMENT</b>	<b>27</b>
2.1	Energiemanagement	27
2.2	Ist-Analyse	28
<b>3</b>	<b>SPEZIELLE MAßNAHMEN ZUR ENERGIEEINSPARUNG</b>	<b>31</b>
3.1	Betriebsoptimierung	31
3.2	Investitionen zum Energiesparen	32
3.3	Vertragswesen	34
3.3.1	Energiebeschaffung	34
3.3.2	Energielieferung	35
3.4	Finanzierung von Energieeinsparmaßnahmen	35
3.4.1	Stadtinterne Finanzierung	35
3.4.2	Contracting	36

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

<i>Abbildung 1 Kennzahlen Energiebericht 2001</i>	7
<i>Abbildung 2 Energiekosten nach Energiebereichen 2000 und 1993</i>	8
<i>Abbildung 3 Kostenveränderungen der Energiebereiche 2000 zu 1993</i>	9
<i>Abbildung 4 Kostenveränderung der Energiebereiche 2000 zu 1999</i>	9
<i>Abbildung 5 Energiekosten nach Dezernaten</i>	10
<i>Abbildung 6 Verbräuche nach Energiebereichen 2000 zu 1993</i>	11
<i>Abbildung 7 Verbräuche nach Energiebereichen 2000 zu 1999</i>	11
<i>Abbildung 8 Energiekosten nach Energiearten</i>	12
<i>Abbildung 9 Witterungsbereinigte Verbrauchsentwicklung der Heizenergie</i>	13
<i>Abbildung 10 Heizenergieverbrauch 2000</i>	14
<i>Abbildung.11 Preisentwicklung der Heizenergien in DM/kWh</i>	15
<i>Abbildung 12 Entwicklung der Stromkosten und Verbräuche</i>	17
<i>Abbildung 14 Preisentwicklung der Stromkosten in DM/kWh</i>	18
<i>Abbildung 14 Entwicklung der Wasserkosten und -verbräuche</i>	20
<i>Abbildung 16 Struktur der Wasserkosten 1999 und 2000</i>	20
<i>Abbildung 17 Preisentwicklung von Wasser in DM/m<sup>3</sup></i>	20
<i>Abbildung 18 Emissionsfaktoren</i>	22
<i>Abbildung 19 Schadstoffemissionen</i>	23
<i>Abbildung 20 Vergleich der Schadstoffemissionen 2000 zu 1993</i>	24
<i>Abbildung 21 Vergleich der Schadstoffemissionen 2000 zu 1999</i>	24
<i>Abbildung 22 Energiekosten Sonstiger Verbraucher 2000</i>	25
<i>Abbildung 23 Energiekennzahlen 1993-2000</i>	29
<i>Abbildung 24 Energiekennzahlen (Graphische Darstellung)</i>	30
<i>Abbildung 25 Energiesparmaßnahmen</i>	32
<i>Abbildung 26 Investitionen zum Energiesparen in 2000</i>	34
<i>Abbildung 27 Energiesparprojekte für 2000</i>	35

# 1 Verbrauchs- und Kostenentwicklung



## 1.1 Zusammenfassung

Die betrachteten Energiekosten <sup>1</sup> der kommunal genutzten Gebäude der Stadt Trier lagen 2000 bei 4.483.527DM (1999 bei 4.496.645 DM, 1993 bei 5.320.590DM). Bereinigt auf die Preise des Basisjahres 1993 für Heizenergie und Wasser konnte eine Einsparung von 1.495.897DM (-28,11%) erzielt werden.

Die monetäre Einsparung im Haushaltsjahr liegt bei 837.063DM (-15,73%) gegenüber dem Basisjahr 1993.

Die aufaddierten monetären Einsparungen der Energiekosten von 1994 bis 2000 betragen 4.938.323DM.

Die wichtigsten **Kennzahlen zum Energiebericht** sind in **Abbildung 1** zusammengefasst. Die Energiekosten konnten insbesondere durch weitere deutliche Einsparungen beim Heizenergieverbrauch (-32,54%) und erhebliche Preisreduzierungen beim Strombezug gesenkt werden.

Die nachfolgenden Faktoren beeinflussten die Energiekosten wesentlich:

- **Preiserhöhungen im Heizenergiebereich (+32,2%, ca. +585.000DM)**
- **Preiserhöhungen bei Wasser (+14,8%, ca. +80.400DM)**
  - U.a. Preiserhöhung des Bereitstellungspreises für Wasser (+18,4%, +19.143DM in 2000)
- **Zugang von Gebäuden** in 2000 mit Energiekosten in Höhe von ca. 116.700DM
  - Zugang des Gebäudes Lycee Ausone mit Energiekosten in Höhe von +90.700DM
  - Zugang von Gebäuden seit 1993 mit Energiekosten in Höhe von +240.440DM
  - Abgang von Gebäuden seit 1993 mit Energiekosten in Höhe von 150.000DM
- Palais Walderdorff mit jetzt höheren Energiekosten (+81.327DM gegenüber 1999)
- Erhöhung der beheizten **Bruttogrundrissfläche** um **22.354m<sup>2</sup>** (+7,61%) von 293.880m<sup>2</sup> in 1993 auf 316.240m<sup>2</sup> in 2000
- Deutliche **Erhöhung des Stromverbrauchs** durch die Verbesserung der technischen Ausrüstung. So ist die Anzahl der PC Systeme in der Verwaltung von ca. 50 in 1993 auf ca. 800 in 2000 angestiegen. Hinzu kommen noch Server und Sonderausstattungen wie Plotter, Scanner etc.. Auch in den Schulen und weiteren Einrichtungen gibt es heute weit mehr EDV Geräte. Die Nutzungsflächen und Nutzungszeiten wurden ausgedehnt. Im Rathaus wurden Dachgeschossräume in Büroräume umgebaut. Der sommerliche Wärmeschutz wird durch elektrische Kühlgeräte gewährleistet. In den Schulen wurden EDV Schulungsräume mit einer großen Anzahl PCs eingerichtet (auch Aktion Schulen ans Netz).
- **Sondereinflüsse in einigen Liegenschaften:**

**Nordbad:** Im Nordbad war das Schwimmbecken aufgrund von Rissen in der Isolierung undicht. Hierdurch entweicht erwärmtes Beckenwasser. Der Wasserverbrauch ist in 2000 um ca.

<sup>1</sup>In den Energiekosten sind die Kosten für Heizenergie, Strom und Wasser für die kommunal genutzten Gebäude berücksichtigt. Die Energiekosten für die Straßenbeleuchtung, Verkehrseinrichtungen und die Stadtentwässerung sind in Kapitel 1.6 erläutert.

16.300m<sup>3</sup> gegenüber 1999 bzw. um ca. 29.300m<sup>3</sup> gegenüber 1993 angestiegen. Die Wasserkosten stiegen gegenüber 1993 um ca. +78.400DM.

**Theater:** Im Theater ist der Stromverbrauch seit 1993 um ca. 211.710kWh angestiegen. Die Gründe hierfür liegen z.T. bei der größeren Beleuchtungsanlage, dem Einbau von elektrischen Hebeanlagen für die Bühne aber auch im Betrieb.

**Schulzentrum Mäushecker Weg:** Im SZ Mäusheckerweg ist der Stromverbrauch um 41.716kWh angestiegen. Die Sporthalle wird durch einen Basketball Bundesligaverein für Training und Spiele genutzt. Es finden häufig Fernsehübertragungen statt. Die Halle muss dann u.a. auf 1000lux beleuchtet werden.

**Friedrich Wilhelm Gymnasium:** Ein Pavillon mit vier Klassen wird durch elektrische Heizstrahler beheizt.

**TH Kürenz Rohrbruch** in der Wasserversorgung Wasserverlust 5.950m<sup>3</sup>, Mehrkosten +16.870DM

- **Bauliche Mängel:** In zahlreichen Gebäuden gibt es einen Unterhaltungsstau. Dies äußert sich u.a. in undichten Fenstern und Türen, feuchten Wänden, defekten Heizungsregelungen, defekten Warmwasserisolierungen, tropfenden Wasserentnahmestellen etc..
- Viele Gebäude der Stadt Trier stehen unter **Denkmalschutz**. Diese Gebäude dürfen bei Sanierungen nicht an der Fassade verändert werden (z.B. HS Kurfürst Balduin). Ein verbesserter Wärmeschutz erfolgt an diesen Gebäuden auch bei Generalsanierungen nicht. Die Fenster dürfen an diesen Gebäuden häufig nur mit Auflagen ausgetauscht werden.
- **Nutzungsausdehnungen:** Berufsbildende Schule für Wirtschaft Erweiterung Aula und Cafeteria, Sporthallen Ausdehnung der Warmwasserbereitung aufgrund von vermehrten Nutzungen, etc.

In den Energiekosten sind auch die Kosten für vertraglich vereinbarte Energielieferungen an nicht kommunale Nutzer enthalten. Im Jahr 2000 wurden für Energielieferungen ca. 210.000DM eingenommen. Weitere Einnahmen wurden von den Fachämtern u.a. aus Mietnebenkosten und für Sondernutzungen eingenommen. **Geleistete Erstattungen hierfür wurden direkt von den bewirtschaftenden Ämtern eingenommen und sind nicht von den dargestellten Energiekosten abgezogen.**

Weitere "sonstige Verbraucher" sind in Kapitel 1.6 aufgeführt. Diese sind nicht in den ausgewiesenen Energiekosten enthalten

Im **Anhang A1** sind **alle Liegenschaften mit deren Energiekosten und Verbräuchen** für das Rechnungsjahr 2000 aufgeführt. Die Energiekosten sind nach den verschiedenen Energiearten aufgliedert. So erhält man einen schnellen Überblick über das „energetische Verhalten“ einer Liegenschaft. Die Liegenschaften sind den bewirtschaftenden Dezernaten zugeordnet.

Der **Anhang A2** zeigt die **Energiekosten und Energieverbräuche der Dezernate** detailliert nach Energiearten. Die Kosten sind nach Kostenarten aufgeteilt.

Im **Anhang A3** sind die **Energiekosten nach Ämtern** aufgeteilt und mit dem Vorjahr 1999 verglichen. Die höchsten monetären Einsparungen wurden im Jugendamt mit -30.198DM und im Bauverwaltungsamt mit -30.344DM erzielt. Hohe Mehrkosten fielen in der Stadtbibliothek mit +77.491DM an. Die Mehrkosten wurden überwiegend durch die Bücherei im Palais Walderdorff verursacht.

Im Energiebericht werden Kosten und Verbräuche eines Zählers aus messtechnischen Gründen immer komplett dem bewirtschaftenden Amt/Dezernat zugewiesen. Diese Angaben nennen den tatsächlichen Jahresverbrauch **und** die dadurch entstandenen Kosten für die Liegenschaften gemäß den Rechnungen der EVU. Diese Aufteilung der Energiekosten auf die Dezernate und Ämter kann von der haushaltsmäßigen Gliederung abweichen.

**Verbrauchszahlen 2000**

Berichtszeitraum 2000: 22.12.1999 26.12.2000  
 Vergleichszeitraum 1999: 27.12.1998 22.12.1999

Heizenergie	Kosten	Verbrauch
<b>Heizenergie 2000:</b>	<b>2.399.801DM</b>	<b>34.561.381kWh</b>
Heizenergie 1999:	2.099.200DM	37.816.703kWh
Differenz	+300.601DM	-3.255.322kWh
<b>Heizenergie 1993:</b>	<b>2.782.099DM</b>	<b>52.855.756kWh</b>
<b>Differenz 00 zu 93</b>	<b>-382.298DM</b>	<b>-18.294.375kWh</b>

Akt. Preissteigerung in 2000

Durchschnittspreis 00 6,9436Pf./kWh  
 Durchschnittspreis 99 5,5510Pf./kWh 25,09%  
 Durchschnittspreis 93 5,2636Pf./kWh 31,92%

<b>Heizenergie Einsparung auf Preisbasis 2000 zu 1999</b>	<b>-232.612DM</b>
---	-------------------

Strom	Kosten	Verbrauch
<b>2000:</b>	<b>1.459.859DM</b>	<b>6.760.975kWh</b>
1999:	1.898.209DM	6.447.401kWh
Differenz	-438.500DM	313.574kWh
<b>Strom 1993:</b>	<b>2.024.544DM</b>	<b>5.761.845kWh</b>
<b>Differenz 00 zu 93</b>	<b>-564.385DM</b>	<b>999.130kWh</b>

Durchschnittspreis 00 21,59Pf./kWh  
 Durchschnittspreis 99 29,44Pf./kWh  
 Durchschnittspreis 93 35,14Pf./kWh

Wasser	Kosten	Verbrauch
<b>2000:</b>	<b>624.328DM</b>	<b>201.050m³</b>
1999:	499.245DM	167854m³
Differenz	+125.083DM	33.196m³
<b>Wasser 1993:</b>	<b>513.947DM</b>	<b>189.361m³</b>
<b>Differenz 00 zu 93</b>	<b>+110.381DM</b>	<b>11.689m³</b>

Akt. Preissteigerung in 2000

Durchschnittspreis 00 3,1053Pf./m³  
 Durchschnittspreis 99 2,9743Pf./m³ +4,41%  
 Durchschnittspreis 93 2,7141Pf./m³ +14,41%

**Gesamtenergiekosten 2000 4.483.527DM**  
 Gesamtenergiekosten 1999 4.496.645DM  
 Einsparung zu 1999 -13.118DM  
 Gesamt 1993: 5.32.590DM

<b>Differenz 2000 zu 1993</b>	<b>- 837.063DM</b>
-------------------------------	--------------------

**Preisbereinigung**

auf die Preisbasis 1993

Heizenergie	Kosten	Verbrauch
<b>Heizenergie 2000:</b>		
Preisbereinigt auf 1993	<b>1.819.162DM</b>	<b>34.561.381kWh</b>
<b>Heizenergie 1993:</b>	<b>2.782.099DM</b>	<b>52.855.756kWh</b>
<b>Differenz 00 zu 93</b>	<b>-962.937DM</b>	<b>-18.294.375kWh</b>

Strom*	Kosten	Verbrauch
<b>2000:</b>	<b>1.459.859DM</b>	<b>6.760.975kWh</b>
<b>Strom 1993:</b>	<b>2.024.544DM</b>	<b>5.761.845kWh</b>
<b>Differenz zu 93</b>	<b>-564.685DM</b>	<b>999.130kWh</b>

Preisbereinigung für Strom entfällt, da der Strompreis aufgrund von Verhandlungen in 2000 niedriger war als 1993

Wasser	Kosten	Verbrauch
<b>2000 Preisbereinigt auf 1993:</b>	<b>545.672DM</b>	<b>201.050m³</b>
<b>Wasser 1993:</b>	<b>513.947DM</b>	<b>189.361m³</b>
<b>Differenz 00 zu 93</b>	<b>31.725DM</b>	<b>11.689m³</b>

**Gesamtenergiekosten 2000 3.824.693DM**  
 Preisbereinigt auf 1993  
 Gesamt 1993: 5.320.590DM

<b>Differenz 2000 zu 1993 Preisbereinigt</b>	<b>-1.495.897DM</b>
--	---------------------

**Flächenerreinigung**

Beheizte Fläche (BGF) 2000 316.233m²  
 Beheizte Fläche (BGF) 1993 293.879m²  
 Flächenmehrung +22.354m² +7,61%

Heizenergie	Kosten	Verbrauch
<b>Heizenergie 2000:</b> Flächenbereinigt	<b>2.230.163DM</b>	<b>32.118.293kWh</b>
<b>Heizenergie 2000</b> Flächen- und Preisbereinigt	<b>1.690.568DM</b>	
Heizenergie 1993:	2.720.099DM	52.855.756kWh
Differenz zu 93 Flächenbereinigt:	-551.936DM	-20.737.463kWh
<b>Differenz zu 93 Preis und Flächenbereinigt</b>	<b>-1.091.531DM</b>	

Verbrauch pro m² in 2000 109,29kWh/m²  
 Verbrauch pro m² in 1993 179,86kWh/m²

**Einsparung Heizenergie 2000 zu 1993 -39,23%**

Addierte Einsparungen 1994 - 2000	4.938.323DM
Rechnungsjahr 1994	324.950DM
Rechnungsjahr 1995	678.339DM
Rechnungsjahr 1996	810.891DM
Rechnungsjahr 1997	666.539DM
Rechnungsjahr 1998	796.596DM
Rechnungsjahr 1999	823.945DM
Rechnungsjahr 2000	837.063DM

Beheizte Fläche (BGF) 2000 316.233m²  
 Beheizte Fläche (BGF) 1993 293.879m²  
 Flächenmehrung +22.354m² +7,61%  
**Gesamtenergiekosten 2000 3.696.099DM**  
 Flächen- und Preisbereinigt auf 1993  
 Gesamt 1993: 5.320.590DM

<b>Differenz 2000 zu 1993 Flächen -und Preisbereinigt</b>	<b>-1.624.491DM</b>
---	---------------------

Abbildung 1 Kennzahlen Energiebericht 2001

In den **Anhängen A4 und A5** werden die Gesamtenergiekosten der Liegenschaften von 2000 **mit denen vom Vorjahr 1999 und denen vom Basisjahr 1993** verglichen. Auch im Jahr 2000 wurden in vielen Liegenschaften z.T. deutliche Einsparungen gegenüber 1999 erzielt.

**Die Energiekosten sind gegenüber 1999 in 96 Liegenschaften gesunken und in 89 Liegenschaften angestiegen und in einer Liegenschaft unverändert.** Die monetär höchsten Einsparungen wurden 2000 im **Exzellenzhaus** mit **-30.198DM(-31,38%)**, im **Hindenburggymnasium** mit **-22.801DM (-25,65%)** und in der **BBS G+T/EHS** mit **-22.237DM (-8,26%)** erzielt. **Diese Einsparungen wurden im wesentlichen durch ein erhöhtes Energiecontrolling (u.a. GLT-Gebäudeleittechnik) durch das Hochbauamt und die Hausmeister erzielt.**

Deutliche **Mehrkosten** zu 1999 ergaben sich im Palais Walderdorff (+81.327DM), in der BBS für Wirtschaft (+40.661DM) und in der Turnhalle Kürenz (+21.768DM). Um die Energiekosten in diesen Liegenschaften zu reduzieren, müssen alle Verantwortliche hieran mitarbeiten.

**Die Energiekosten sind gegenüber 1993 in 100 Liegenschaften gesunken und in 58 Liegenschaften angestiegen. 27 Liegenschaften wurden in die Berichtserstattung neu aufgenommen.** Die monetär höchsten Einsparungen wurden gegenüber 1993 im **SZ Wolfsberg** mit **-107.167DM (-47,23%)**, im **SZ Mäusheckerweg** mit **-82.156DM (-23,47%)** und in der **BBS G+T/EHS** mit **-69.063DM (-21,85%)** erzielt. Die höchsten **Mehrkosten** traten im **Nordbad** mit **+62.383DM (+45,64%)**, im **Sportzentrum Monaise** mit **+24.494DM (+360%)** und in der **GS Biewer** mit **+16.564DM (+102%)** auf.

**Abbildung 5** zeigt eine Übersicht über die **Energiekosten der Dezernate** und einen Vergleich mit den Kosten des Vorjahres 1999 und dem Basisjahr 1993.

Die höchsten monetären und prozentualen Einsparbeiträge gegenüber dem Basisjahr 1993 erreichte Dezernat II mit **-745.016DM (-20,85%)**. In Jahr 2000 konnten die Kosten vor allem im Dezernat V weiter (**-27.327DM, -15,21%**) gesenkt werden. In den Dezernaten II und IV stiegen die Energiekosten 2000 gegenüber 1999 an.

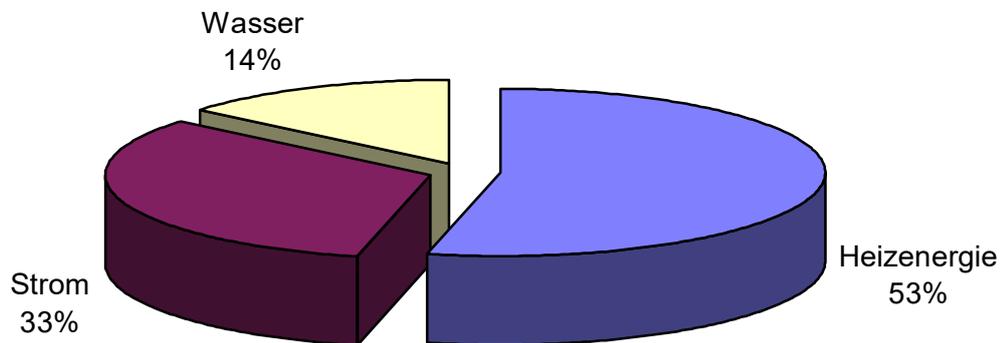
**1.1.1 Energiebereiche**

Die Energiekosten umfassen die drei Bereiche Heizenergie, Strom und Wasser. **Abbildung 2** zeigt die Kostenanteile der Energiebereiche an den Energiekosten. Für Heizzwecke - Erdgas, Fernwärme, Nahwärme, Wärmestrom und Heizöl - wurden auch **2000 mit 53,51%** der Ausgaben die meisten Mittel aufgewendet. Im Jahr **1993 lag dieser Anteil bei 52,29%**, 1999 bei 46,68%. Der Anteil der Heizenergiekosten hat den höchsten Wert seit Beginn der Berichterstattung 1993 erreicht. Der Anteil der Stromkosten - ohne Wärmestrom - lag 2000 deutlich niedriger als 1999 bei 32,56% der Ausgaben. Der Anteil der Stromkosten hat damit den niedrigsten Wert seit Beginn der Berichterstattung 1993 erreicht. Der Anteil der Wasserkosten lag 1999 bei 13,93% und ist ebenfalls deutlich angestiegen.

**Abbildung 2 Energiekosten nach Energiebereichen 2000 und 1993**

	<b>Kosten 00</b>	<b>Anteil 99</b>	<b>Kosten 93</b>	<b>Anteil 93</b>
<b>Heizenergie</b>	2.399.328DM	53,51%	2.782.099DM	52,29%
<b>Strom</b>	1.459.867DM	32,56%	2.024.544DM	38,05%
<b>Wasser</b>	624.332DM	13,93%	513.947DM	9,66%
<b>Summe</b>	4.496.645DM	100,00%	5.320.590DM	100,00%

### Energiebereiche 2000



Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Kostenveränderungen der Energiebereiche gegenüber dem Basisjahr 1993 und dem Vorjahr 1999.

**Abbildung 3 Kostenveränderungen der Energiebereiche 2000 zu 1993**

	Kosten 00	Kosten 93	Absolute Einsparung	Relative Einsparung
<b>Heizenergie</b>	2.399.328DM	2.782.099DM	-328.771DM	-13,74%
<b>Strom</b>	1.459.867DM	2.024.544DM	-564.677DM	-27,89%
<b>Wasser</b>	624.332DM	513.947DM	+110.385DM	+21,48% <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	<b>4.483.527DM</b>	<b>5.320.590DM</b>	<b>-837.063DM</b>	<b>-18,67%</b>

**Abbildung 4 Kostenveränderung der Energiebereiche 2000 zu 1999**

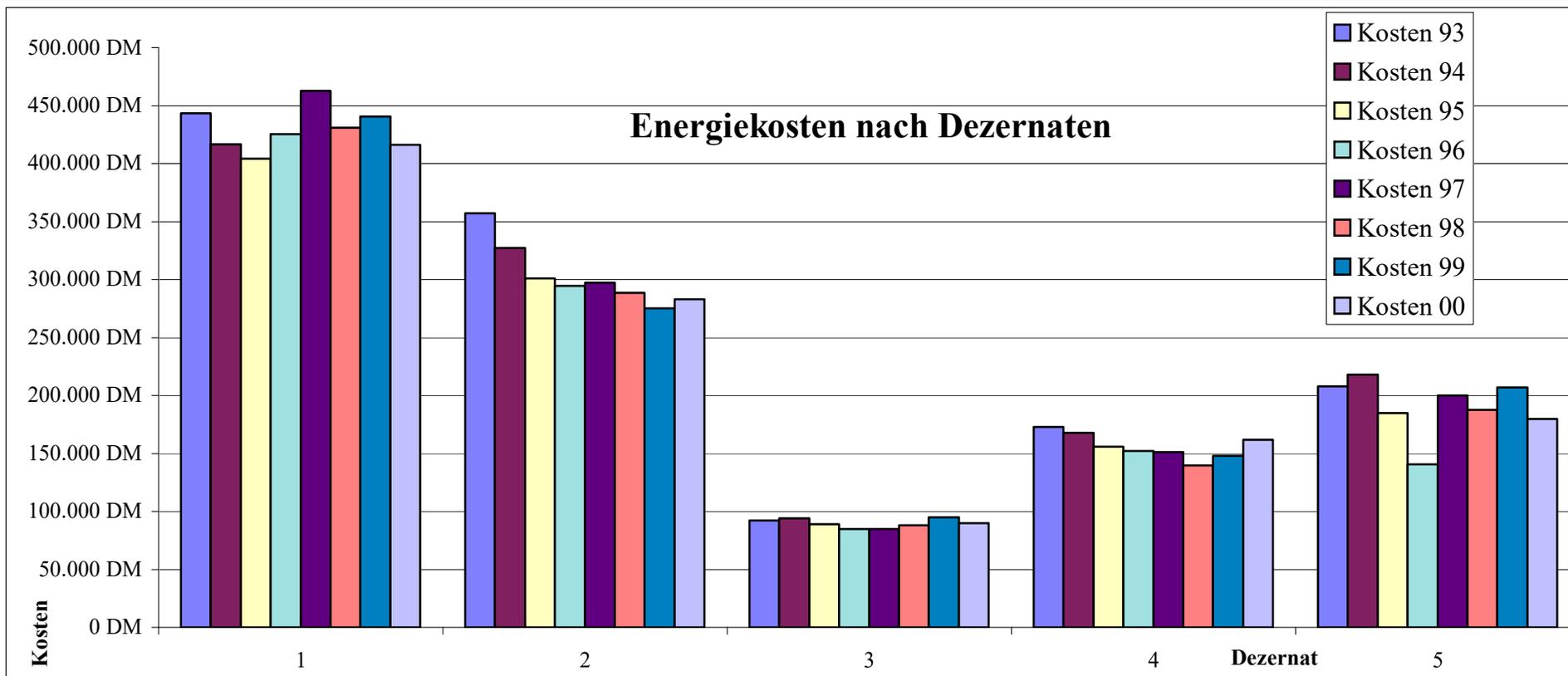
	Kosten 00	Kosten 99	Absolute Einsparung	Relative Einsparung
<b>Heizenergie</b>	2.399.328 DM	2.099.200 DM	+300.118 DM	+14,30%
<b>Strom</b>	1.459.867 DM	1.898.203 DM	-438.336 DM	-23,09%
<b>Wasser</b>	624.332 DM	499.242 DM	+125.090 DM	+25,06% <sup>2</sup>
<b>Summe</b>	<b>4.483.527 DM</b>	<b>4.496.645 DM</b>	<b>-14.118 DM</b>	<b>-0,31%</b>

Die Kosten für Heizenergie sind gegenüber dem Basisjahr 1993 um ca. 14% gesunken, aber gegenüber 1999 um ca. 14% gestiegen. Bereinigt um die Preiserhöhungen liegt die Kosteneinsparung der Heizenergie in 2000 gegenüber 1993 bei ca. -32,5% bzw. -963.937DM. Auf der Preisbasis 2000 wären die Heizenergiekosten von 1993 um 1.307.243DM höher ausgefallen als die tatsächlichen Kosten waren.

<sup>2</sup> Mehrkosten bei Wasser durch Wasserverluste bei einem Rohrbruch in der Turnhalle Kürenz und Risse im Schwimmbecken im Nordbad bedingt.

Abbildung 5 Energiekosten nach Dezernaten<sup>3</sup>

Dezernat	Kosten 93	Kosten 96	Kosten 97	Kosten 98	Kosten 99	Kosten 00	Vergleich 00-93	Vergleich 00-99	% Vergleich 00-93	% Vergleich 00-99
1	443.156 DM	425.385 DM	462.753 DM	431.030 DM	440.627 DM	416.327 DM	-26.829 DM	-24.300 DM	-6,05%	-5,84%
2	3.573.509 DM	2.943.885 DM	2.970.243 DM	2.886.586 DM	2.753.424 DM	2.828.493 DM	-745.016 DM	75.069 DM	-20,85%	2,65%
3	923.236 DM	847.606 DM	869.867 DM	879.568 DM	947.542 DM	896.993 DM	-26.243 DM	-50.549 DM	-2,84%	-5,64%
4	172.937 DM	152.047 DM	151.141 DM	139.409 DM	148.060 DM	161.958 DM	-10.979 DM	13.898 DM	-6,35%	8,58%
5	207.752 DM	140.776 DM	200.048 DM	187.401 DM	206.992 DM	179.665 DM	-28.087 DM	-27.327 DM	-13,52%	-15,21%
<b>Sum</b>	<b>5.320.590 DM</b>	<b>4.509.699 DM</b>	<b>4.654.051 DM</b>	<b>4.523.994 DM</b>	<b>4.496.645 DM</b>	<b>4.483.436 DM</b>	<b>-837.154 DM</b>	<b>-13.209 DM</b>	<b>-15,73%</b>	<b>-0,29%</b>



<sup>3</sup> dez\_ek03.xls; Diagrammwerte für Dezernat II und III sind mit dem Faktor 10 zu multiplizieren

In den Abbildungen 6 und 7 sind die Verbräuche der Energiebereiche aufgeführt. Die Heizenergieverbräuche wurden hierzu in kWh umgerechnet. Ein Liter Heizöl oder ein Kubikmeter Erdgas sind etwa 10kWh.

**Abbildung 6 Verbräuche nach Energiebereichen 2000 zu 1993**

	Verbrauch 00	Verbrauch 93	Absolute Einsparung	Relative Einsparung
Heizenergie in kWh	34.561.400	52.855.756	-18.294.356	-28,45%
Strom in kWh	6.760.975	5.761.845	+999.100	+17,34%
Wasser in m <sup>3</sup>	201.050	189.361	+11.689	+6,17%

Im Heizenergiebereich konnte der Verbrauch um deutlich mehr als ein Viertel gesenkt werden. Der Stromverbrauch ist auch in 2000 angestiegen. Gegenüber dem Basisjahr beträgt der Mehrverbrauch nun 1Mio. kWh bzw. +17%. Der Wasserverbrauch ist erstmals angestiegen mit +6,17%. Dies ist im wesentlichen auf Sondereinflüsse zurückzuführen wie Nordbad oder Turnhalle Kürenz.

**Abbildung 7 Verbräuche nach Energiebereichen 2000 zu 1999**

	Verbrauch 00	Verbrauch 99	Absolute Einsparung	Relative Einsparung
Heizenergie in kWh	34.561.400	37.816.703	2.255.303	-8,61%
Strom in kWh	6.760.975	6.447.401	+313.574	+4,86%
Wasser in m <sup>3</sup>	201.050	167.854	+33.196	+19,78%

Im Jahr 2000 konnte der Heizenergieverbrauch weiter um ca. -9% reduziert werden. Der Wasserverbrauch ist stark um ca. 20% angestiegen, der Stromverbrauch ist ebenfalls weiter um ca. 5% angestiegen.

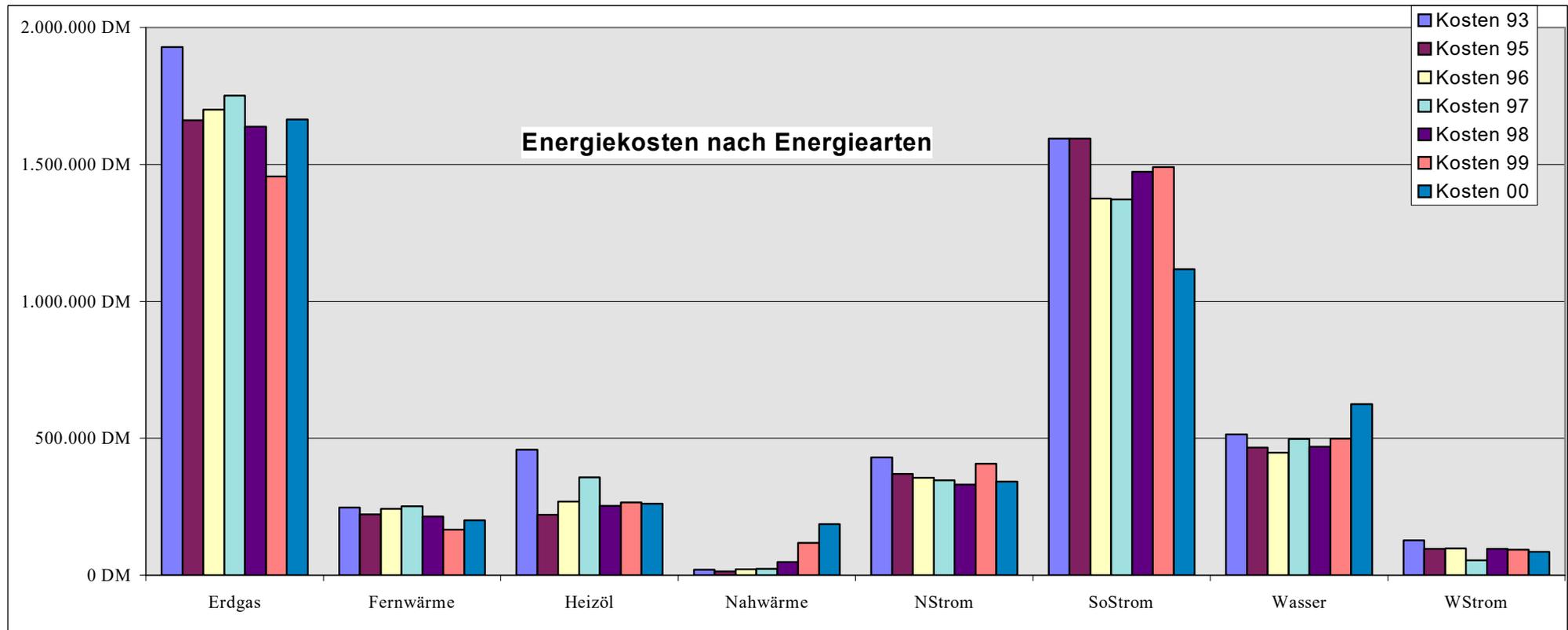
Zur genaueren Analyse wurden die Kosten nach Energiearten betrachtet. Als Energieart wird hier die verbrauchsgerechte Form der Energie bezeichnet. Bei Strom wird nach Tarifarten unterschieden. Jede Energieart ist einem Energiebereich zugeordnet. WStrom (Wärmestrom) wird ausschließlich für Raumwärme oder zur Brauchwassererwärmung genutzt und über separate Messeinrichtungen erfasst. WStrom ist dem Energiebereich Heizenergie zugeordnet. Nahwärme wird ausschließlich in der Eissporthalle und seit 1998 im Max Planck Gymnasium bezogen. Der Energiebereich Strom wird in NStrom (Normalstrom), und SoStrom (Sonderstrom), unterschieden. NStrom bezeichnet die Abnahme von Strom nach dem ehemalige Allgemeinen Tarif, seit 1999 nach einem einheitlichen Sondervertrag, SoStrom die Abnahme nach Sonderverträgen.

Abbildung 8 gibt einen Überblick über die Aufteilung der Energiekosten nach Energiearten und deren Entwicklung seit 1993.

Die Kosten für Erdgas, Fernwärme, Nahwärme und Wasser sind angestiegen. Die Kosten für Heizöl, Normalstrom und Sonderstrom sind gesunken.

Abbildung 8 Energiekosten nach Energiearten

Energieart	Kosten 93	Kosten 96	Kosten 97	Kosten 98	Kosten 99	Kosten 00	Vergleich 00 zu 93	Vergleich 00 zu 99
Erdgas	1.928.805 DM	1.700.670 DM	1.750.731 DM	1.638.027 DM	1.455.833 DM	1.664.894 DM	-13,68%	14,36%
Fernwärme	247.168 DM	241.995 DM	251.529 DM	214.099 DM	166.960 DM	200.424 DM	-18,91%	20,04%
Heizöl	457.797 DM	268.899 DM	358.165 DM	254.070 DM	264.994 DM	261.619 DM	-42,85%	-1,27%
Nahwärme	20.179 DM	21.518 DM	22.799 DM	48.749 DM	118.634 DM	186.987 DM	826,65%	57,62%
NStrom	429.979 DM	355.693 DM	347.234 DM	330.497,88 DM	407.156 DM	342.401 DM	-20,37%	-15,90%
SoStrom	1.594.565 DM	1.375.012 DM	1.372.199 DM	1.473.306 DM	1.491.047 DM	1.117.465 DM	-29,92%	-25,06%
Wasser	513.947 DM	447.961 DM	496.784 DM	469.391 DM	499.242 DM	624.332 DM	21,48%	25,06%
WStrom	128.151 DM	97.950 DM	54.609 DM	95.854 DM	92.780 DM	85.403 DM	-33,36%	-7,95%
<b>Summe</b>	<b>5.320.590 DM</b>	<b>4.509.698 DM</b>	<b>4.654.051 DM</b>	<b>4.523.993 DM</b>	<b>4.496.645 DM</b>	<b>4.483.525 DM</b>	<b>-15,73%</b>	<b>-0,29%</b>

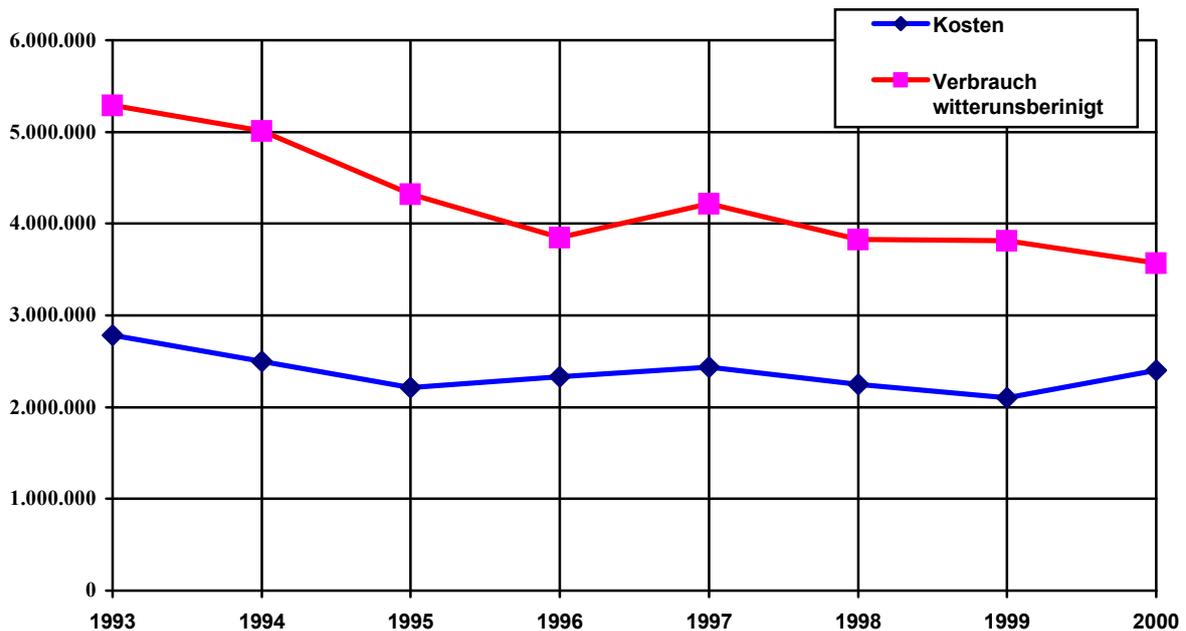


## 1.2 Heizenergie

Der Heizenergieverbrauch lag 2000 bei 34.561,38 MWh (1999 bei 37.816,7 MWh)<sup>4</sup>. Dies ist eine Einsparung von -18.409,6MWh (-34,75%) gegenüber dem Basisjahr 1993. Die Kosten lagen bei 2.399.801DM. Gegenüber dem Basisjahr 1993 ist dies eine Einsparung von -382.298DM (-13,74%). Auf der Preisbasis von 1993 beträgt die Einsparung 902.400DM (-32,44%). Ohne Einwirkungen des Energiemanagements würden die Heizenergiekosten heute 3.678.100DM betragen.

Abbildung 9 Witterungsbereinigte Verbrauchsentwicklung der Heizenergie

Jahr	1993	1996	1997	1998	1999	2000
Kosten	2.782.099DM	2.331.032DM	2.437.833DM	2.250.799DM	2.099.200DM	2.399.801DM
Verbrauch in MWh	52.971	44.632	42.898	39.037	37.816,7	34.561,4
bereinigter Verbrauch bez. auf 1993 in MWh	52.971	38.506	42.198	38.253	38.173	35.734,98
GTZ	3319	3847	3.374	3.387	3288	3.210
Einsparung in MWh	0	-14.465	-10.773	-14.718	-14.798	-17.236
Einsparung in %	0,00%	-27,31%	-20,34%	-27,79%	-27,94%	-32,54%



In Abbildung 9 sind die witterungsbereinigten<sup>5</sup> Verbräuche in X/10 kWh und die Kosten in DM aufgetragen. Die witterungsbereinigten Verbräuche haben einen deutlich rückläufigen Trend ge-

<sup>4</sup>1MWh=1000kWh

<sup>5</sup>Die hier vorgenommene, in der Literatur allgemein übliche, Witterungsbereinigung ist mit einer Ungenauigkeit behaftet. Die Betriebsbereitschaftsverluste werden vernachlässigt. Die Betriebsbereitschaftsverluste sind bei alten oder überdimensionierten Anlagen immer höher. Diese fallen bei wärmerer Witterung infolge niedrigerer Vollbenutzungsstunden zwangsläufig vermehrt an. Die zur Warmwasserbereitung benötigte Heizenergie ist nicht witterungsabhängig, jedoch in der Gesamtsumme enthalten. Dies gilt insbesondere für das Nordbad und die Eissporthalle. Bei dem gewählten Verfahren werden diese Verbräuche für die Warmwasserbereitung auch witterungsbereinigt.

genüber dem Vorjahr. Die Einsparungen wurden also nicht durch eine günstigere Witterung verursacht.

Mit Hilfe der Gradtagszahl wurden die Verbräuche witterungsbereinigt. Die Gradtagszahl für 1993 lautet 3319 und für 2000 3210. Hiernach war die Witterung 2000 statistisch um ca. 3,4% wärmer als 1993 und in etwa 2,4% wärmer als in dem Vorjahr 1999. Daraus ergibt sich der witterungsbereinigte Verbrauch von 35.735 MWh für 2000 bezogen auf das Basisjahr 1993.

**Die witterungsbereinigte Einsparung gegenüber dem Basisjahr 1993 liegt bei –17.236 MWh bzw. –32,54%. Dies entspricht einer Einsparung von etwa 1.706.000l Heizöl. Gegenüber dem Vorjahr 1999 gab es eine witterungsbereinigte Einsparung von –2.438 MWh(–241.400l Heizöl) bzw. –6,38%.**

**Die Heizenergiekosten lagen 2000 bei 2.399.810 DM. Dies ist eine Einsparung von –382.298DM bzw. 13,74% gegenüber dem Basisjahr 1993 und Mehrkosten von 300.601DM bzw. +14,32% gegenüber 1999. Die Mehrkosten entstanden durch Preiserhöhungen (siehe Abbildung 11).**

**Preisbereinigt auf das Niveau von 1993 ergibt sich im Heizenergiebereich eine Einsparung von ca. –902.400DM (-32,44%).**

Abbildung 10 zeigt die Anteile der einzelnen Energiearten am gesamten Heizenergieverbrauch. Erdgas deckt ca. 73% des Heizenergiebedarfes. Der Anteil des Erdgases ist weiter gestiegen. Der Anteil der Nahwärme hat sich durch die Aufnahme der Wärmelieferung durch die SWT im MPG und im Palais Walderdorff auf knapp 8% erhöht. In der rechten Spalte der Tabelle sind die spezifischen Kosten je kWh aufgeführt. Fernwärme und Wärmestrom sind die teuersten Energiearten. Der durchschnittliche Heizenergiepreis lag 2000 bei 6,94Pf./kWh.

**Abbildung 10 Heizenergieverbrauch<sup>6</sup> 2000**

Energieart	Verbrauch in kWh	Anteil 2000	Anteil99	Kosten	Anteil 2000	Anteil 1999	Kosten je kWh
Erdgas	25.266.604	73,10%	68,82%	1.664.894 DM	69,39%	69,35%	0,0660 DM
Fernwärme	1.834.218	5,31%	4,51%	200.424 DM	8,35%	7,95%	0,1093 DM
Heizöl	4.091.434	11,84%	18,50%	261.619 DM	10,91%	12,62%	0,0639 DM
Nahwärme	2.547.000	7,37%	6,67%	186.987 DM	7,79%	5,65%	0,0734 DM
WStrom	822.146	2,38%	1,50%	85.403 DM	3,56%	4,42%	0,1039 DM
<b>Summe</b>	<b>34.561.402</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.399.327DM</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,0694 DM</b>

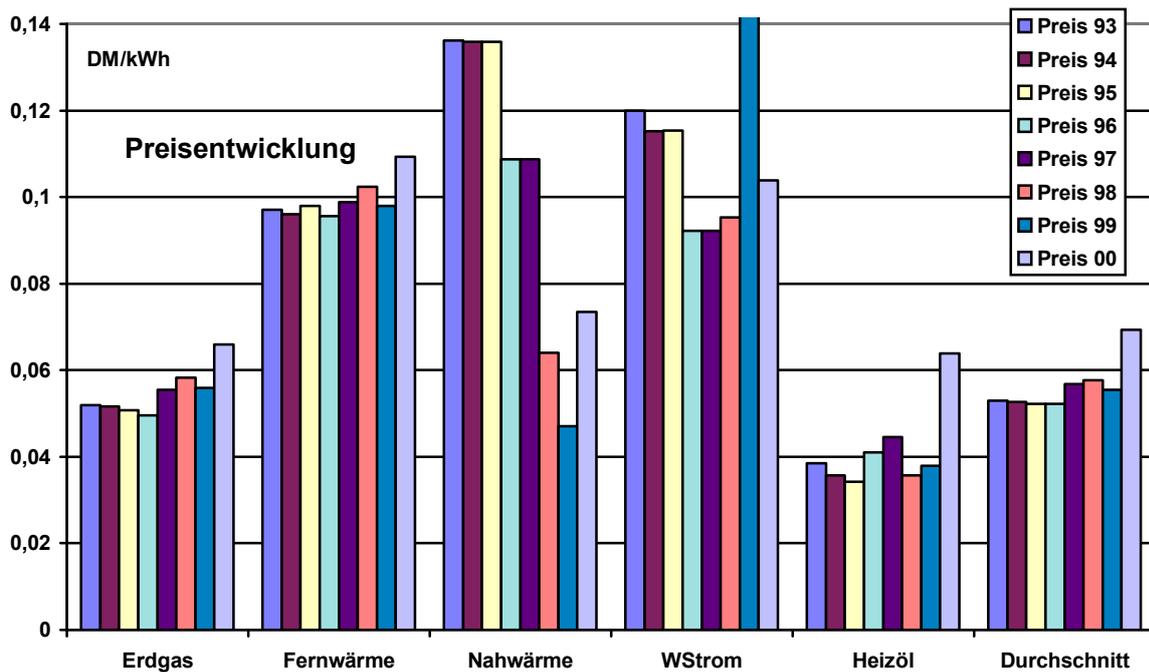
In Abbildung 11 ist die Preisentwicklung aller Heizenergiearten seit 1993 wiedergegeben. Die Preise für Erdgas sind gegenüber 1993 um 27,2% und für Heizöl um 66% gestiegen.

**Der gewichtete Durchschnittspreis von 6,94Pf./kWh für den Bezug von Heizenergie lag 2000 um 31,94% höher als im Basisjahr 1993. Ohne diese Preissteigerung wäre die monetäre Einsparung, wie berichtet, noch wesentlich höher ausgefallen.**

Diese Betrachtungen sollen einen Überblick über die Preisentwicklung der Energien geben. Zu einem Kostenvergleich der Energieträger müssen alle Kostengruppen berücksichtigt und entsprechend der VDI Richtlinie 2067 miteinander verglichen werden.

Abbildung 11 Preisentwicklung der Heizenergien in DM/kWh

Energieart	Preis 93	Preis 95	Preis 96	Preis 97	Preis 98	Preis 99	Preis 00
Erdgas	0,0519	0,0507	0,0496	0,0555	0,0583	0,0559	0,0660
Fernwärme	0,0971	0,0980	0,0956	0,0988	0,1024	0,0979	0,1093
Nahwärme	0,1361	0,1358	0,1087	0,1087	0,0640	0,0470	0,0734
WStrom	0,1200	0,1154	0,0922	0,0922	0,0953	0,1641	0,1039
Heizöl	0,0385	0,0342	0,0410	0,0446	0,0357	0,0379	0,0639
<b>Durchschnitt</b>	<b>0,0526</b>	<b>0,0522</b>	<b>0,0522</b>	<b>0,0568</b>	<b>0,0577</b>	<b>0,0555</b>	<b>0,0694</b>



Im Anhang A6 sind Verbrauchs- und Kostenvergleiche zum Basisjahr 1993, im Anhang A7 zum Vorjahr 1999 liegenschaftsbezogen für die einzelnen Heizenergien aufgeführt. In den Anhängen A8 und A9 sind die Verbrauchs- und Kostenvergleiche für die Gesamtheizenergie zum Basisjahr 1993 und zum Vorjahr 1998 dargestellt.

Der Heizenergieverbrauch ist gegenüber 1993 in 57 Liegenschaften gesunken und in 14 Liegenschaften angestiegen (nicht witterungsbereinigt). 17 Liegenschaften mit Heizenergieverbrauch wurden seit 1993 neu in die Berichterstattung aufgenommen. Die Bemühungen zum Heizenergiesparen sind in der Breite erfolgreich. Es gibt herausragende Liegenschaften mit weit überdurchschnittlichen Einsparungen. Als Beispiele seien hier folgende Liegenschaften gegenüber dem Basisjahr 1993 aufgeführt: BBS G+T, EHS (Kosten-13,4%, -20.266DM; - Verbrauch 46,12%, -2.062.224kWh), im SZ Wolfsberg (-42,5%, -54.468DM; -55%, -1.744.639kWh), in der BBS für Wirtschaft (-14,24%, 22.734DM; -35%, -1.462.600kWh). Demgegenüber stehen in einzelnen Liegenschaften auch Mehrkosten, wie z.B. die GS Mathias (+35%, +9.879DM, +163,64%, +675.362kWh; Mehrkosten sind durch den Zustand des Gebäudes bedingt, wie undichte Fenster, nicht isoliertes Dach, schlechter Zustand der Heizung) und die Sonderschule für Körperbehinderte (+94,9%, +22.757DM, +25,22%, +149.974kWh).

Der Heizenergieverbrauch ist gegenüber 1999 in 47 Liegenschaften gesunken und in 36 Liegenschaften angestiegen (nicht witterungsbereinigt). 4 Liegenschaften mit Heizenergieverbrauch wurden in 2000 neu in die Berichterstattung aufgenommen. Gegenüber 1999

gab es auffällige Einsparungen im Hindenburg-Gymnasium (-7.386DM, -15,76%; Verbrauch – 307.836kWh, -42,31%) und in der gemeinsam versorgten GS Barbara/ HS Pestalozzi (-19.082DM, -27,48%; Verbrauch –586.243kWh,-4,92%). Mehrverbräuche entstanden u.a. in der BBS W, der GS Ruwer und im Rathaus.

### **1.2.1 Heizöl- und Flüssiggaslieferungen**

Im Jahr 2000 wurden 387.839l Heizöl (1999:649.438l; -40,3% zu 1999) für 237.823DM (1999:254.261DM) und 23.549l (1999:14.991l) Flüssiggas für 23.808DM (1999:10.732DM) eingekauft. Der durchschnittliche Preis für 100 l Heizöl lag bei 61,35DM inkl. MwSt. und damit um ca. 64% höher als im Vorjahr 1999. Im Jahr 1993 wurden noch 1.122.701 l Heizöl für 457.797DM eingekauft (Durchschnitt je 100 l = 40,78DM). Dies entspricht einer Einsparquote von 65%. Im Januar 1999 wurden größere Mengen Heizöl zu sehr günstigen Preisen (ca. 30DM je 100l) eingelagert. Dieses eingelagerte Heizöl wurde dann im kommenden Winter 1999/2000 auf andere Anlagen verteilt. Die Preise lagen zu dieser Zeit deutlich über dem Einkaufspreis (ca. 300%). Hierdurch konnte eine Einsparung in Höhe von ca.46.000DM erzielt werden. Die Umlagerungen sind in den Anhängen bei den Verbräuchen der einzelnen Liegenschaften berücksichtigt.

Im Berichtszeitraum wurden durch das Hochbauamt etwa 70 Ausschreibungen und Bestellungen für Heizöl und Flüssiggas durchgeführt.

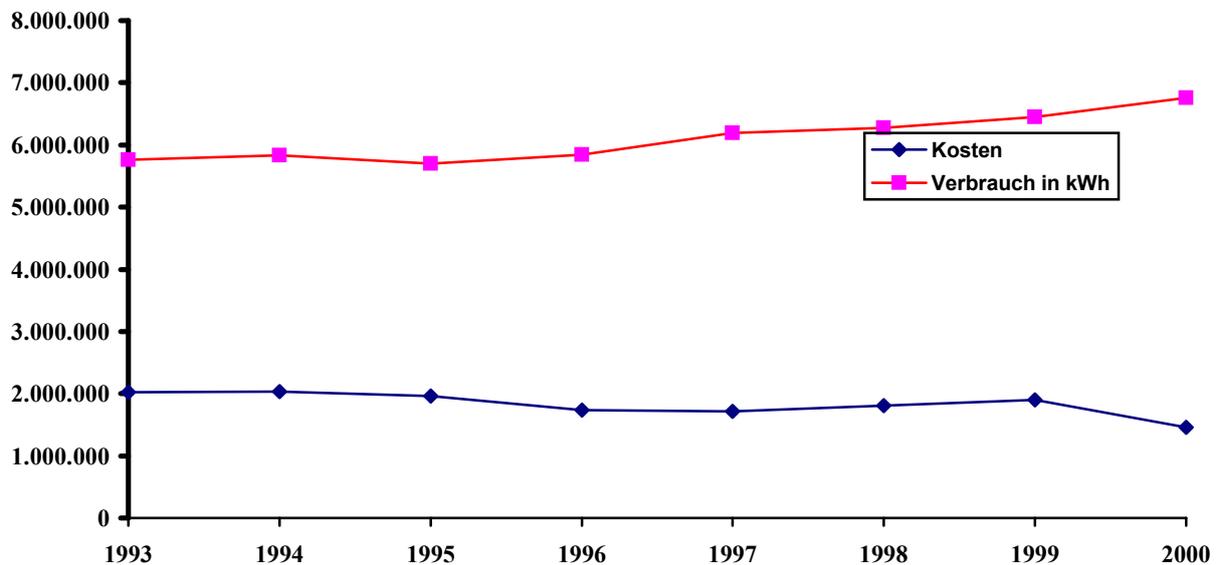
### 1.3 Strom

Der Stromverbrauch<sup>7</sup> lag im Jahr 2000 bei 6.760.975kWh (1999 bei 6.447.401 kWh). Im Basisjahr 1993 lag der Stromverbrauch bei 5.761.845 kWh. Gegenüber dem Basisjahr 1993 ist dies ein Mehrverbrauch von 999.130kWh bzw. +17,34%. Die Stromkosten betragen in 2000 1.459.867 DM. Gegenüber dem Basisjahr 1993 sind die Kosten um -564.677DM bzw. -27,9% gesunken.

Die Kostensenkung beruht auf dem Abschluss von Sonderverträgen für die Stromlieferungen durch das Hochbauamt, der Verbrauchsreduzierungen in 54 Liegenschaften, der Senkung von Leistungsspitzen und Veränderungen beim Leistungspreis der Sonderstromkunden. Für den Bereich der Allgemeinen Tarife wurde mit den Stadtwerken ein neuer für die Stadtverwaltung günstigerer Vertrag vereinbart.

Abbildung 12 Entwicklung der Stromkosten und Verbräuche

Jahr	1993	1996	1997	1998	1999	2000
Kosten in DM	2.024.544	1.730.705	1.719.433	1.803.804	1.898.203	1.459.867
Verbrauch in kWh	5.761.845	5.841.402	6.013.570	6.275.474	6.447.401	6.760.975



Der Verbrauchsanstieg hat sich auch im Jahr 2000 weiter fortgesetzt. Der Anstieg ist bei den Großverbrauchern besonders deutlich, hier insbesondere im Stadttheater, im Palais Walderdorff, im Rathaus, im Max-Planck-Gymnasium (Austrocknung nach dem Brandschaden) und im Sportzentrum Monaise. Die aufgeführten Liegenschaften haben zusammen einen Mehrverbrauch von 747.000kWh. Dies entspricht 75% des gesamten Mehrverbrauchs. Ein besonders hoher Mehrverbrauch wurde im Palais Walderdorff mit +245.558kWh (+460%) festgestellt. Die Ursache hierfür liegt in u.a. in der besseren technischen Ausstattung (neue Lüftungsanlagen, PCs, höherwertige Beleuchtungsanlage). Die durch das Hochbauamt vorgeschlagene Beleuchtungssteuerung wurde bei Umbau des Palais Walderdorff nicht realisiert. Hiermit wäre eine wesentliche Einsparung möglich gewesen.

In vielen Liegenschaften führen Sondereffekte zu den Verbrauchserhöhungen. In der BBS W wird die Aula seit der Renovierung verstärkt auch außerschulisch genutzt. Im SZ Mäusheckerweg wird vor allem die Mehrzweckhalle häufig genutzt. Im Friedrich Wilhelm Gymnasium ist der Verbrauch wegen der elektrischen Beheizung der neuen Pavillons stark angestiegen. Im The-

<sup>7</sup>Wärmestrom wird hier nicht berücksichtigt, siehe dazu Kapitel 1.3 Heizenergie

ater wurden die technischen Möglichkeiten (Beleuchtung, Bühnentechnik etc.) weiter ausgebaut. In vielen Liegenschaften werden die Nutzflächen und die Nutzungszeiten weiter ausgedehnt. Es kommen die Sondereinflüsse der Erweiterung der EDV (vgl. auch Energiebericht 1998 Seite 15) und die Eingührung der Ganztagschulen z.T. mit Essenszubereitungen hinzu. So wurden in verschiedenen Schulen Elektroherde, Spülmaschinen, und Gefrierschränke zusätzlich eingebaut. Weiter wurden in verschiedenen Schulen in den Klassenräumen Untertischgeräte zur Warmwasserbereitung eingebaut.

Die aufgeführten Beispiele haben alle eine intensive Stromnutzung gemeinsam. Die Mehrverbräuche können durch die Anschaffung von energiesparenden Geräten und Anlagen gesenkt werden. Vom Hochbauamt werden Hinweise auf besonders sparsame Elektrogeräte gegeben. Diese sind häufig etwas teurer als Standardgeräte. Für deren Anschaffung stehen oft nicht ausreichende Investitionsmittel zur Verfügung. Auch nutzungsbedingte Hindernisse erschweren das Stromsparen. Organisatorische Maßnahmen scheiden ebenfalls häufig aus, da z.B. in künstlerische Belange oder Nutzungen Dritter nicht eingegriffen werden kann.

Die Stromverbräuche werden auch in Zukunft aufgrund der besseren technischen Ausrüstung voraussichtlich weiter ansteigen. Die aufgezeigten und größtenteils notwendigen Verbrauchssteigerungen (neue Räume müssen auch beleuchtet und mit EDV ausgestattet werden) überzeichnen z.T. die Einsparungen. **Die Stromverbräuche wären ohne das Energiemanagement noch weitaus stärker angestiegen.**

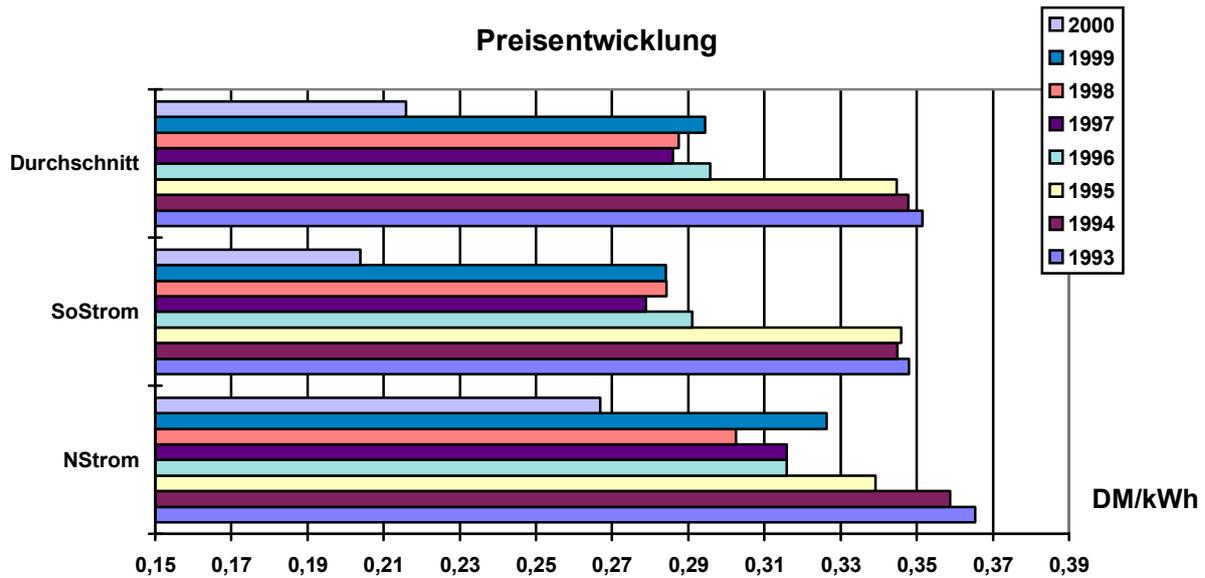
Stromverbräuche werden zum größten Teil durch dezentrale Anwendungen wie Raumbelichtung, Arbeitsplatz PC, elektrische Geräte u.a. verursacht. Eine zentrale Steuerung wie in der Heizungstechnik scheidet hier normalerweise aus. Positive Erfahrungen wurden im Berichtszeitraum durch den Einbau von zentralen Beleuchtungssteuerungen in der Turnhalle Trier West und der Turnhalle Feyen und in der HS Kurfürst Balduin gemacht. Hier konnte der Stromverbrauch jeweils gesenkt werden, ohne das es zu Nutzerbeeinträchtigungen kam.

**Abbildung 13 Preisentwicklung der Stromkosten in DM/kWh**

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>NStrom</b>	0,3653	0,3587	0,3392	0,3159	0,3158	0,3025	0,3263	0,2669
<b>SoStrom</b>	0,3479	0,3449	0,3460	0,2910	0,2788	0,2843	0,2841	0,2039
<b>Durchschnitt</b>	<b>0,3515</b>	<b>0,3477</b>	<b>0,3447</b>	<b>0,2958</b>	<b>0,2859</b>	<b>0,2874</b>	<b>0,2944</b>	<b>0,2159</b>

**Die durchschnittlichen Strompreise konnten im Jahr 2000 um ca. 25% gesenkt werden.** Die Normalstrompreise sind um 19%, und die Sonderstrompreise um 28,2% zurückgeführt worden. Im Bereich der Sonderstromverträge ist ein größerer Verhandlungsspielraum. Der Sonderstrom konnte im Berichtszeitraum um ca. 23,6% günstiger als der Normalstrom bezogen werden. Die Sonderstromverträge wurden durch das Hochbauamt verhandelt und abgeschlossen.

In den Durchschnittspreisen aus Abbildung 13 sind alle Kosten, auch die Leistungskosten und Sonstige Kosten, sowie alle Steuern und Abgaben enthalten. Ein Vergleich mit den Arbeitspreisen der EVU ist nur im Trend möglich.



Im Anhang A10 sind u.a. die Stromkosten und Verbräuche mit dem Basisjahr 1993 liegenschaftsbezogen verglichen. Der Stromverbrauch ist gegenüber 1993 in 54 Liegenschaften gesunken und in 85 Liegenschaften angestiegen. 24 Liegenschaften mit Stromverbrauch wurden seit 1993 neu in die Berichterstattung aufgenommen.

Die neu aufgenommenen Liegenschaften haben einen Stromverbrauch von 203.000kWh. Liegenschaften mit einem Stromverbrauch von 93.000kWh sind abgegangen. Der Saldo von 110.000kWh Stromverbrauch ist somit hinzugekommen.

**Deutliche Einsparungen** gab es beim Stadtreinigungsamt (Verbrauch -16,84%, -36.722kWh; Kosten -40,66%, -13.371DM;), im SZ Wolfsberg (-17,05%, -34.545kWh; -61,40%, -26.687DM;) und in der Tufa (-19,80%, -22.550kWh; -57,82%, -13.755 DM;). Dagegen stehen hohe **Verbrauchssteigerungen** im Palais Walderdorff (Verbrauch +467%, +245.558kWh; Kosten +72,23%, +8239DM;), im Theater (62,88%, +211.710kWh; +5,01%, -2.489DM), und im Rathaus (+29,32%, +100.934kWh; -20,71%, -11.967DM).

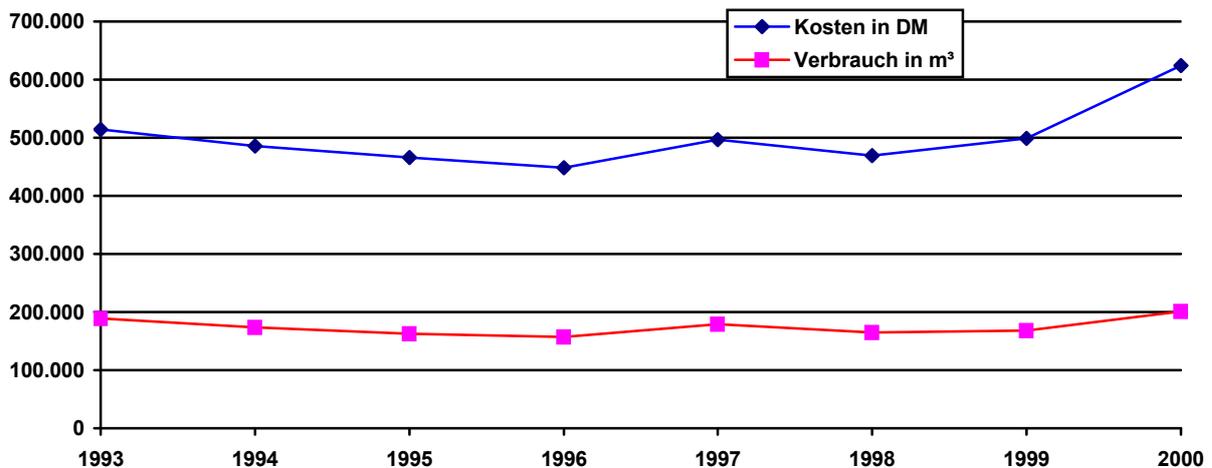
Im Anhang A11 sind die Stromkosten und Verbräuche mit dem Vorjahr 1999 verglichen. **Der Stromverbrauch ist in 68 Liegenschaften gesunken und in 84 Liegenschaften angestiegen, 4 Liegenschaften wurden neu aufgenommen.** Auffällige **Einsparungen** gab es im Nordbad (Verbrauch -50,27%, -155.376kWh; Kosten -60,32%, -24.067DM) und im Exzellenzhaus (-42,76%, -81.484kWh; -56,79%, -16.835DM). Die höchsten **Mehrverbräuche** entstanden im Palais Walderdorff (Verbrauch +646%, +258.196kWh; Kosten +238%, +13842DM), Stadttheater (+9,05%, +45.520kWh, -18,67%, -10.481DM) und im Max-Planck Gymnasium (+33,73%, 59.940kWh; -15,40%, -4.848DM).

### 1.4 Wasser

Der Wasserverbrauch lag 2000 bei 201.050m<sup>3</sup>. Dies ist ein Mehrverbrauch von 11.689m<sup>3</sup> bzw. +6,2% gegenüber dem Basisjahr 1993 und ein Mehrverbrauch von 33.196m<sup>3</sup> bzw. +19,8% gegenüber 1999. Die Wasserkosten lagen 2000 bei 624.328DM. Dies sind Mehrkosten von 110.381DM bzw. +21,5% gegenüber dem Basisjahr 1993 und Mehrkosten von 125.083DM bzw. +25,1% gegenüber dem Vorjahr 1999.

Abbildung 14 Entwicklung der Wasserkosten und -verbräuche

Jahr	1993	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Kosten</b>	513.947DM	447.961DM	496.784DM	469.391DM	499.242	624.328DM
<b>Verbrauch</b>	189.361m <sup>3</sup>	156.806 m <sup>3</sup>	179.250 m <sup>3</sup>	164.539 m <sup>3</sup>	167.854 m <sup>3</sup>	201.050 m <sup>3</sup>



Der Mehrverbrauch von Wasser ist im wesentlichen durch Wasserverluste bei einem Rohrbruch in der TH Kürenz und durch Risse im Becken im Nordbad bedingt. Die Wasserkosten teilen sich auf in die Kosten für den Verbrauch je m<sup>3</sup> und die Bereitstellung. Der Bereitstellungspreis ist vom Nenndurchfluss des Hausanschlusses (Zähler) abhängig. Die Bereitstellungskosten sind in 2000 aufgrund einer Preiserhöhung durch die SWT um 18,4% (+19.143DM) angestiegen.

Abbildung 15 Struktur der Wasserkosten 1999 und 2000

	Verbrauch	Bereitstellung	Rabatte	Gesamtkosten
<b>Kosten 99</b>	446.881DM	103.793 DM	-51.436DM	499.242DM
<b>Anteil 99</b>	80,56%	19,44%		100,00%
<b>Kosten 00</b>	563.754DM	122.936DM	-62.359DM	624.32DM
<b>Anteil 00</b>	82,90%	17,90%		100,00%

Die durchschnittlichen Wasserpreise, inkl. Bereitstellungskosten, sind seit 1993 um +14,8% und gegenüber 1999 um +4,7% angestiegen. Der Bereitstellungspreis ist im Jahr 1999 um +19% und im Jahr 2000 um weitere +18,4% gestiegen.

Abbildung 16 Preisentwicklung von Wasser in DM/m<sup>3</sup>

Jahr	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Preis</b>	2,71DM	2,86DM	2,86DM	2,77DM	2,85DM	2,97DM	3,11DM

**Im Anhang A12 sind Verbrauchs- und Kostenvergleiche für Wasser zum Basisjahr 1993 aufgeführt. In 61 Liegenschaften ist der Verbrauch gesunken, in 2 Liegenschaften unverändert und in 61 angestiegen. 13 Liegenschaften mit Wasserverbrauch wurden seit 1993 neu in die Berichterstattung aufgenommen.**

Deutliche **Einsparungen** gab es im Moselstadion (Verbrauch -24,36%, -4.976m<sup>3</sup>; Kosten -14,71%, -7.395DM), im SZ Mäusheckerweg (-49,52%, -3.296m<sup>3</sup>; -39,17%, -6.457DM) und im Stadtreinigungsamt (-35,89%, -3.155m<sup>3</sup>; -9,57%, -2.757DM). Demgegenüber stehen deutliche **Steigerungen** im Nordbad (+136%, +29.271m<sup>3</sup>; +154%, +78.365DM), in der TH Kürenz (+1.018%, +5.958m<sup>3</sup>; +945%, +15.284DM) und im Sportzentrum/Hofgut Monaise (+1730%, +2.615m<sup>3</sup>; +1.236%, +6.538m<sup>3</sup>).

**Im Anhang A13 sind Verbrauchs- und Kostenvergleiche mit dem Vorjahr 1999 aufgeführt. In 52 Liegenschaften ist der Verbrauch gesunken, in 71 angestiegen und in 3 unverändert.**

Deutliche **Einsparungen** gab es am Hauptfriedhof (Verbrauch-30,53%, -1.222m<sup>3</sup>, Kosten -20,65%,-1.244DM -20,65%) und in der BBS G+T/EHS (-68,06%, 914m<sup>3</sup>; +182DM; +1,64%, -861m<sup>3</sup>). Dagegen gab es **Mehrverbräuche** im Nordbad (+47,25%, +16.298m<sup>3</sup>; +52,51%, +22.728DM) und Auguste Viktoria Gymnasium (+43,81%, +1.614m<sup>3</sup>; +42,883%, +2.284m<sup>3</sup>).

Im Nordbad kam es durch Risse in der Isolierung des Schwimmbeckens zu Wasserverlust und in der TH Kürenz gab es einen Rohrbruch. Die Verbrauchsanstiege im Nordbad und in der TH Kürenz betragen zusammen 35.229m<sup>3</sup>. Ohne diese Sondereinflüsse wäre der Gesamtverbrauch gesunken anstatt angestiegen.

In vielen Liegenschaften wurden auch im Berichtszeitraum große Erfolge beim Wassersparen erzielt, siehe hierzu die Anhänge 12 und 13.

### 1.5 Schadstoffemissionen

Die Berechnung der Schadstoffmengen erfolgt wie in den vergangenen Jahren mit spezifischen Emissionsfaktoren, die vom Bundesamt für Umwelt publiziert wurden (Abbildung 17), für die Schadstoffe Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Schwefeldioxyd (SO<sub>2</sub>), Staub und Stickoxyde (NO<sub>x</sub>). Die Emissionsfaktoren geben bei den Heizenergien an, welche Mengen des jeweiligen Schadstoffes bei der Verbrennung der Energieträger entstehen. Für die Fernwärme wird eine Erzeugung aus Erdgas mit einem Anlagenwirkungsgrad von 86%, für die neueren Nahwärmanlagen mit einem Anlagenwirkungsgrad von 90% zugrundegelegt. Die Emissionsfaktoren für Strom geben die Emissionen pro MWh elektrischer Energie an<sup>8</sup>. Die Emissionen für Strom fallen im Gegensatz zu den Heizenergien nicht lokal, sondern am Standort der Kraftwerke an. Die Emissionsfaktoren gelten nur für die alten Bundesländer und sind nicht geeignet verschiedene Energieträger miteinander zu vergleichen, da die vorgelagerte Prozesskette (Gewinnung, Aufbereitung und Transport) unberücksichtigt bleibt<sup>9</sup>.

Die Berechnungen mit mittleren Emissionsfaktoren können die tatsächlichen Emissionen nur näherungsweise wiedergeben. Diese sind u.a. auch von der eingesetzten Technik, Alter, Zustand und Größe der technischen Anlagen abhängig.

**Abbildung 17 Emissionsfaktoren**

Schadstoffe	Erdgas	Heizöl	Strom
	[kg/MWh]	[kg/MWh]	[kg/MWh <sub>el</sub> ]
CO <sub>2</sub>	201,6	266,4	590,0
CO	0,1908	0,1548	kein Wert
SO <sub>2</sub>	0,0018	0,3060	0,6600
Staub	0,0004	0,0054	0,0500
NO <sub>x</sub>	0,1656	0,1692	0,7500

Auf der folgenden Seite sind in Abbildung 18 die Schadstoffemissionen aus dem betrachteten Energieverbrauch tabellarisch und grafisch dargestellt. In der ersten Spalte ist zu jeder Energieart der Energieverbrauch und anschließend die Schadstoffmengen aufgeführt. Beim Stromverbrauch ist hier auch der Wärmestrom enthalten. Das emittierte CO<sub>2</sub> ist in Tonnen, die übrigen Schadstoffe in kg angegeben. Die emittierten Schadstoffmengen aller untersuchten Schadstoffe sind im Vergleich zum Basisjahr 1993 zurück gegangen.

In Abbildung 19 sind die Emissionen der Jahre **2000** und **1993** dargestellt. Im Jahr 2000 wurden insgesamt ca. 11.658t CO<sub>2</sub>, 6.401kg CO, 6.311kg SO<sub>2</sub>, 413kg Staub und 11.385kg NO<sub>x</sub> ausgestoßen. Ein Vergleich mit 1993 zeigt eine Reduktion aller Schadstoffe um bis zu ca. 33 %. In Abbildung 20 ist der **Vergleich von 2000 mit dem Vorjahr 1999** gezeigt. Die Emissionen konnten z.T. um bis zu 8,4 % gesenkt werden. Entgegen dem Trend konnten die Emissionen von Stickoxiden NO<sub>x</sub> nur um ca.1,6% gesenkt werden. Die Emissionen von Staub sind um 3,25% angestiegen. Beides ist auf den Mehrverbrauch beim Strom zurück zu führen.

<sup>8</sup> Hierzu sind diese durch das Fußzeichen el gekennzeichnet

<sup>9</sup> Vergleiche hierzu auch die Ausführung im Energiebericht 1994, Kapitel 1.5, Seite 12

Abbildung 18 Schadstoffemissionen

1993

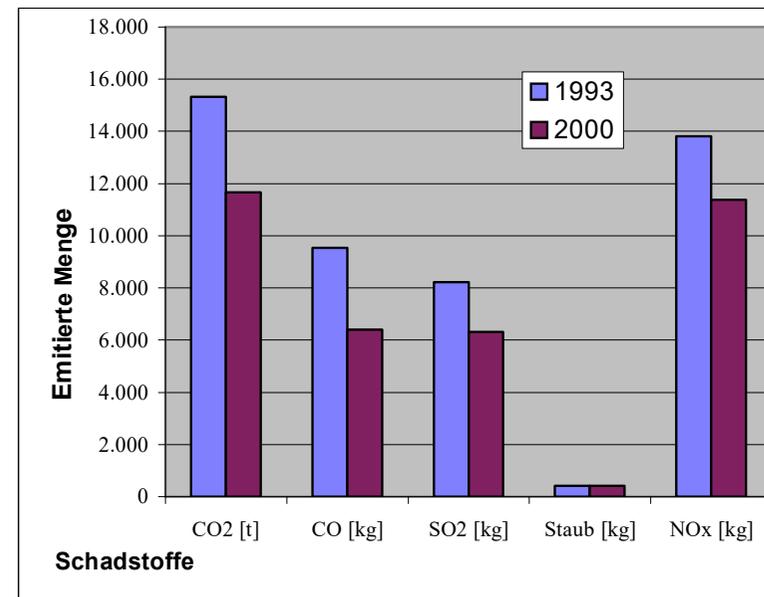
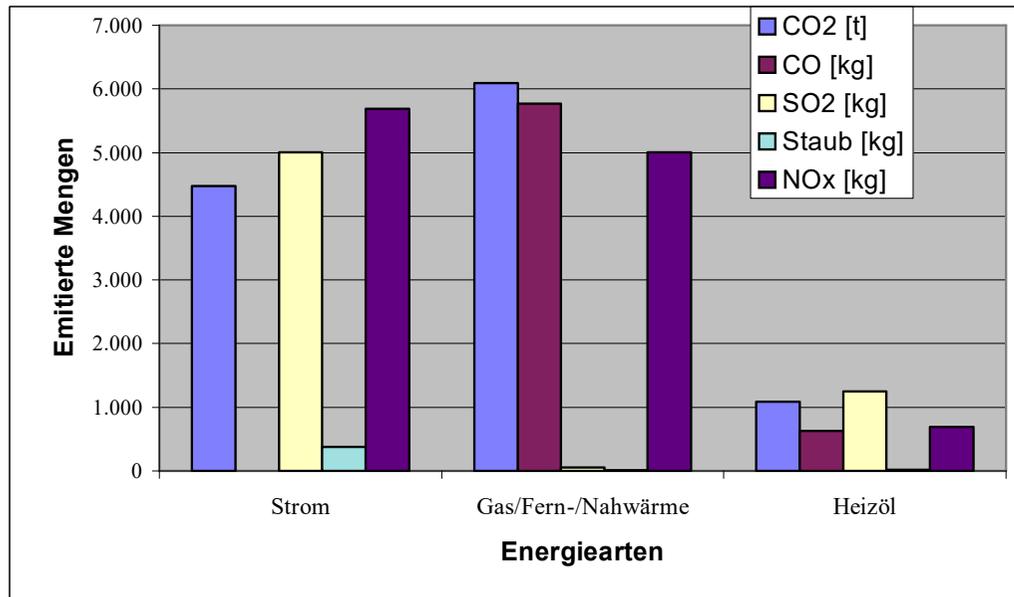
Strom	Emissionen					Gas/Fernwärme*	Emissionen					Heizöl	Emissionen				
	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>		CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>		CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>
MWh	t	kg	kg	kg	kg	MWh	t	kg	kg	kg	kg	MWh	t	kg	kg	kg	kg
6.829,5	4.029,4		4.507	341,5	5.122	40.326	8.130	7.694	73	16	6.678	11.900,6	3.170	1.842	3.642	64	2.014

2000

Strom	Emissionen					Gas/Fernwärme*	Emissionen					Heizöl	Emissionen				
	CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>		CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>		CO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	Staub	NO <sub>x</sub>
MWh	t	kg	kg	kg	kg	MWh	t	kg	kg	kg	kg	MWh	t	kg	kg	kg	kg
7.583,1	4.474,0	0	5.005	379,2	5.687	30.229,4	6.094	5.768	54	12	5.006	4.091,4	1.090	633	1.252	22	692

Emissionen 2000

Emissionen im Vergleich 2000 zu 1993



Bei Strom liegt für CO kein Emissionsfaktor vor!

\*Nah- und Fernwärme auf Erdgas umgerechnet

Die Enquete - Kommission des Bundestages hat für Kohlendioxid ein Reduktionsziel von 25% bis zum Jahr 2005 vorgegeben. **Für die kommunal genutzten Liegenschaften der Stadt Trier beträgt die Reduzierung verglichen mit dem Jahr 1993 -23,95%.** Die Stadt Trier kommt für Ihre eignen Liegenschaften dem Ziel der Enquete Kommission des Bundestages mittlerweile sehr nahe. Die Anstrengungen zur Verminderung der Energieverbräuche und damit der Schadstoffemissionen müssen weiter von allen Gremien, Entscheidungsträgern und Mitarbeitern erbracht werden. Dies gilt insbesondere für den Strombereich.

**Abbildung 19 Vergleich der Schadstoffemissionen 2000 zu 1993**

Schadstoff	1993	2000	Differenz (absolut)	Differenz (relativ)
CO <sub>2</sub> [t]	15.330	11.658	-3.672	-23,95%
CO [kg]	9.536	6.401	-3.135	-32,88%
SO <sub>2</sub> [kg]	8.222	6.311	-1.911	-23,25%
Staub [kg]	422	413	-8,8	-2,09%
NO <sub>x</sub> [kg]	13.814	11.385	2.429	-17,58%

**Abbildung 20 Vergleich der Schadstoffemissionen 2000 zu 1999**

Schadstoff	2000	1999	1998	1997	1996	Differenz 00 zu 99 (absolut)	Differenz 99 zu 98 (relativ)
CO <sub>2</sub> [t]	11.658	12.232	12.627	13.037	13.377	- 574	- 4,69%
CO [kg]	6.401	6.991	7.193	7.869	8.162	- 590	- 8,44%
SO <sub>2</sub> [kg]	6.311	6.791	7.038	6.878	6.637	- 480	- 7,07%
Staub [kg]	413	400	415	388	396	+13	+3,25%
NO <sub>x</sub> [kg]	11.385	11.567	11.952	12.063	12.498	- 182	- 1,57%

### 1.6 Sonstige Verbraucher

Hier sind weitere Energieverbraucher der Stadt aufgeführt, deren Betreuung nicht durch das Energiemanagement erfolgt. Diese sind vor allem die Stadtentwässerung (Eigenbetrieb) und die Straßenbeleuchtung.

Die Bewirtschaftung der Straßenbeleuchtung wird durch das Tiefbauamt wahrgenommen.

Im Jahr 2000 betragen die Kosten für die **Straßenbeleuchtung** 1.143.762DM (+108.069DM, +10,4% zu 1999) und der Stromverbrauch lag bei 6.363.732kWh (+133.386kWh, +2,14% zu 1999). Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung ist fast so hoch wie für die kommunal genutzten Gebäude der Stadt Trier.

Weitere Verbraucher sind die Ampelanlagen und die Parkscheinautomaten(siehe Abbildung 21). Der Stromverbrauch und die Kosten für die Ampelanlagen sind stark angestiegen.

Ein großer Energieverbraucher ist der Eigenbetrieb Stadtentwässerung. Der hohe Stromverbrauch ergibt sich im wesentlichen aus Pumpenarbeit für das Abwasser.

**Abbildung 21 Energiekosten Sonstiger Verbraucher 2000**

Objekt	Energiekosten 2000	Energiekosten 1999	Energiekosten 1998	Energiekosten 1997
Parkscheinautomaten	7.162DM	8324,05DM	8.387 DM	12.583 DM
Verbrauch	11.498kWh	13.169 kWh	14.256kWh	
Ampelanlagen	124.708DM	156.185 DM	101.698 DM	133.878 DM
Verbrauch	431.948kWh	469.691hWh	345.186kWh	
Eigenbetrieb Stadtentwässerung				
Strom	856.189DM	945.664DM	1.036.233 DM	1.088.000DM
Erdgas	42.820DM	43.048DM	42.945DM	49.000DM
Wasser	18.103DM	15.525 DM	17.247DM	23.000DM
Heizöl	23DM	6.777 DM	6.126DM	

### 1.7 Erläuterungen

Die ermittelten Einsparungen beziehen sich immer auf den tatsächlichen Energieverbrauch und die dazu entstandenen Energiekosten im betreffenden Betrachtungszeitraum. Der Betrachtungszeitraum ergibt sich aus den Rechnungen der SWT. Der Betrachtungszeitraum der SWT weicht im Bereich der Jahresrechnungen vom Kalenderjahr ab. Die SWT rechnen die Verbraucher in einem rollierenden Verfahren ab. Die ausgewiesenen Kosten sagen nichts über die Einhaltung und die Entwicklung der Haushaltsansätze oder deren Über- bzw. Unterschreitung aus. Die Haushaltsansätze wichen in der Vergangenheit z.T. erheblich von den tatsächlichen Kosten ab. Die Bemerkungen aus dem Energiebericht 1995 zu den Ansätzen im Haushaltsplan sind weiterhin gültig.

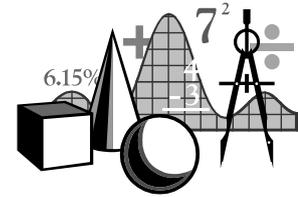
Bei der Eissporthalle existiert für die Stromabnahme ein gemeinsamer Vertrag mit der Firma Leyendecker. Deswegen sind auf dem entsprechenden Unterabschnitt UA 5610 die gesamten

Stromkosten inkl. Leyendecker ausgewiesen. Im Energiebericht sind jedoch nur die Stromkosten der Eissporthalle berücksichtigt, da wir keinen Einfluss auf die Stromkosten der Firma Leyendecker nehmen können.

Folgende Besonderheiten sind bei der Wertung der Ergebnisse zusätzlich zu berücksichtigen.

- a) **Neu aufgenommene Liegenschaften/Gebäude in 2000:** Lycee Ausone, Feuerwehr Am Grüneberg, Feuerwehrleitstelle, Feuerwehr Biewer (Neubau), Dasbach Str. 10 (Amt33), Viehmarktplatz (Wasser), Sportplatz Olewig (Wasser), Festplatz Ruwer, Kino Royal (Paulinstraße, Heizölbeschaffung)
- b) **Neu aufgenommene Liegenschaften in 1999:** Südallee 25, Friedrich Wilhelm Straße 68 (Feuerwehr)
- c) **Neu aufgenommene Liegenschaften 1998:** Viehmarkt Strom, Tiefgarage Mustorstraße. Zivilschutz Strom, Jugendverkehrsschule weiterer Stromzähler, Kindergarten BU9, Karl Marx Str. 52a, Schloss Monaise 7a, Bürgeramt Filiale Ehrang, Feuerwehr Pfalzel Strom, Unterkunft Mustor Wasser, Weinmarkt, Max Brandts Straße, Strom und Wasser, Regionalbushaltestelle Nordallee, BA Nordallee 2 Stromzähler
- d) **Neu aufgenommene Liegenschaften 1997:** Schloss Monaise Strom, Wohnungsfürsorge in St. Barbara 1b, Kleingartenanlage Trierweilergarten, Amtshaus Residenzstrasse. 27 (Nutzung ausschließlich durch Vereine), Martiner Kloster (vermietet an die FH), Kindergarten BU9, Bunker Feyen, Pavillons FWG
- e) **Neu aufgenommene Liegenschaften 1996:** Reitanlage Monaise, Campingplatz Monaise, Feuerwehr Euren, GS Pallien, Strom im Haus Franken Str. 6a des Deutsch-französischen Kindergartens
- f) **Neu aufgenommene Liegenschaften 1995:** Schloss Monaise Heizöl, Anstrahlungen öffentlicher Gebäude, Feuerwehr Pfalzel, Friedhof Ruwer, Schlosspark Kürenz, Standrohre, Vitrinen Porta Nigra Platz, Vorschule Olewig, Sportanlage Herresthal, Sportanlage Kürenz II,
- g) **Neu aufgenommene Liegenschaften 1994:** Kindertagesstätte Burgunder Str. 8, Pavillons Rathaus
- h) Nicht mehr berücksichtigt seit 2000: keine
- i) Nicht mehr berücksichtigt seit 1999: BA (Bedürfnisanstalt) Neutor, BA Nordallee, BA Georg Schmitt Platz 3a, BA Porta Nigra Platz 9, Weinmarkt
- j) Nicht mehr berücksichtigt: Europäische Akademie für bildende Kunst, Mathiasstr. 63, Weberbach 53
- k) Die Energiekosten der GS Ambrosius sind weiterhin bei der HS Theodor Heuß berücksichtigt.
- l) Folgende Abkürzungen wurden bei den Liegenschaften verwendet: BA-Bedürfnisanstalt, BBS-Berufsbildende Schule, GS-Grundschule, Gym.-Gymnasium, HS-Hauptschule, Kiga-Kindergarten, SZ-Schulzentrum, UF-Unterführung, Verw.geb.-Verwaltungsgebäude.

## 2 Gebäudemanagement



### 2.1 Energiemanagement

Die technische Gebäudeausrüstung soll den Nutzungsanforderungen entsprechend betrieben werden. Die qualitativen Anforderungen sind für den Bereich Heizung in den Richtlinien zur Bewirtschaftung von Heizenergie in städtischen Gebäude formuliert, für die Beleuchtung in der DIN 5035. Das Energiemanagement trägt u.a. dafür Sorge, dass verbrauchserhöhende Mängel an den Anlagen und den Gebäuden rechtzeitig erkannt und soweit möglich, unter Berücksichtigung der vorhandenen Haushaltsmittel für den Bauunterhalt, beseitigt werden. Die Haushaltsmittel zur Beseitigung der vielfach vorhandenen verbrauchserhöhenden Mängel an den Gebäuden und technischen Anlagen der Stadt reichten hierfür im Berichtszeitraum bei weitem nicht aus. Aus den vorab dotierten Mitteln für Maßnahmen zur Energieeinsparung wurden auch Unterhaltungsmängel beseitigt. Die Mittel für Energiesparmaßnahmen reichten hierfür ebenfalls nicht aus. Die Mittel für die Energieeinsparung waren an Projekte gebunden und durften ausschließlich für wirtschaftliche Maßnahmen eingesetzt werden.

Ein weiterer zentraler Punkt des Energiemanagements ist die wirksame Betriebsüberwachung und das Energiecontrolling. Dies beinhaltet u.a.

- Monatliche Erfassung, Auswertung und laufende Überwachung der Energieverbräuche
- Erstellung von flächenbezogenen Verbrauchskennwerten (EKZ) nach VDI 3807
- Anpassung des Energieeinsatzes an den tatsächlichen Bedarf der Nutzung. Gerade in den komplexen Liegenschaften ist hier die größte Einsparung zu finden. Durch ein zeitnahes Aufzeigen der energetischen Schwachstellen kann Energie eingespart werden.
- Regelmäßige Begehung der Gebäude und Überprüfung des Betriebes der technischen Anlagen und Einrichtungen, Kontrolle der spezifische Sollwerte, der Betriebszeiten und -parameter, der wirtschaftlichen Betriebsweise und Aufnahme technischer Mängel der Bausubstanz.
- Veranlassen der erforderlichen Veränderungen, soweit dies die Unterhaltungsmittel zulassen. Häufig müssen die Unterhaltungsmittel auch für andere bauliche Maßnahmen eingesetzt werden, so dass trotz bekannter Mängel keine Abhilfe geschaffen wird.

In diesem Bereich konnten den Einsatz des **Regeltechniker** die Energieeinsparungen erheblich ausgedehnt werden. Aus betriebswirtschaftlichen Gründen wäre es daher sinnvoll, die Beschäftigung des Regeltechniker über den August 2002 hinaus fortzusetzen.

Abhilfe kann hier ggf. eine **zentrale Gebäudewirtschaft** leisten, bei der alle Fäden zusammenlaufen. Diese hätte dann die Chance die Anforderungen und den Bedürfnisse, die das Gebäude selbst stellt, abzudecken. Die Bauunterhaltungsmittel müssten dann auch stärker nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten eingesetzt werden, was dem Energiesparen zugute käme. Zudem kann durch eine zentrale Gebäudewirtschaft stärker Einfluss auf Drittnutzungen genommen werden. Möglicherweise hört es dann auf mit der unsinnigen Belegung eines Raumes in einem Gebäude. Nicht selten wird derzeit noch für die Belegung eines Klassenraumes von 2 Stunden eine halbe, im Extremfall eine ganze Schule beheizt (Beispiel Gebäude J Berufsschulzentrum). Hinzu kommen noch die Kosten für die Flur- und Treppenhausbeleuchtung. Im Einzelfall werden auch noch Parkplätze beleuchtet. Gibt es für das Gebäude keinen Hausmeister, ist es bei der vorhandenen technischen Ausstattung keine Seltenheit, dass die Heizungsanlage die ganze Nacht im Vollast-

betrieb läuft. Die tatsächlichen Energiekosten sind dann um ein vielfaches höher als die Energiekosten um diesen Raum für zwei Stunden zu betreiben.

Damit das **Energiemanagement die übertragenen Aufgaben noch effektiver wahrnehmen kann, wären u.a. folgende Veränderungen notwendig**. Diese ließen sich beim Aufbau einer zentralen Gebäudewirtschaft realisieren.

- ⇒ Bewirtschaftung der Energiekosten mit Anerkennung und Anweisung der Energiekosten im Energiemanagement
- ⇒ Datenerfassung der Energierechnungen im Energiemanagement
- ⇒ Verfügung über die Haushaltsmittel zur Energiebewirtschaftung
- ⇒ Verstärkung des Energiemanagements um eine VerwaltungsmitarbeiterIn und dadurch Entlastung des Energiebeauftragten von Verwaltungsaufgaben
- ⇒ Schaffung einer eignen Organisationseinheit in der Gebäudewirtschaft

## 2.2 Ist-Analyse

Zur Beurteilung der energetischen Ist-Situation wurden die **Energiekennzahlen** (EKZ, siehe Abbildung 22) für 2000 fortgeschrieben. Die EKZ sind in der VDI Richtlinie 3807 genormt und geben den Heizenergieverbrauch in kWh pro Jahr (a-anno) bezogen auf die Bruttogrundfläche in m<sup>2</sup> an. Die EKZ sind um die jährlich unterschiedliche Witterung bereinigt und auf die Normgradtagszahl bezogen. Die Normgradtagszahl für Trier liegt bei 3572, die Gradtagszahl für 2000 lag bei 3154. Die Verbräuche wurden zur Berechnung um 13,25% erhöht. In den aufgeführten Liegenschaften werden verschiedene Energieträger (Erdgas, Fern- und Nahwärme) eingesetzt. Dies muss beim Vergleich der EKZ berücksichtigt. Bei der Beheizung mit Nahwärme (MPG) ist die EKZ ca. 15% niedriger als bei der Beheizung mit Erdgas.

Die höchsten EKZ der untersuchten Gebäude wurde in der Sonderschule für Körperbehinderte mit 241kWh/m<sup>2</sup>\*a und im Verwaltungsgebäude IV mit 241kWh/m<sup>2</sup>\*a festgestellt. Im Verwaltungsgebäude IV werden demnächst Umbauarbeiten erfolgen. Dabei sollten auch der Wärmeschutz und die Wärmeerzeugung deutlich verbessert werden. In der Sonderschule für Körperbehinderte wird zusätzlich Wasser für ein Schwimmbad erwärmt. Trotzdem ist die Erneuerung des Wärmeerzeugers (Baujahr 1963) hier dringend geboten. In der Sportanlage Heiligkreuz wurde eine EKZ von 230kWh/m<sup>2</sup>\*a ermittelt. Hier wurde 1997 ein neuer Wärmeerzeuger eingebaut. Das Gebäude hat einen sehr schlechten Wärmeschutz. Eine Verbesserung des Wärmeschutzes ist hier dringend notwendig. Die Einsparung von Energie ist hier trotz des hohen Niveaus kaum möglich.

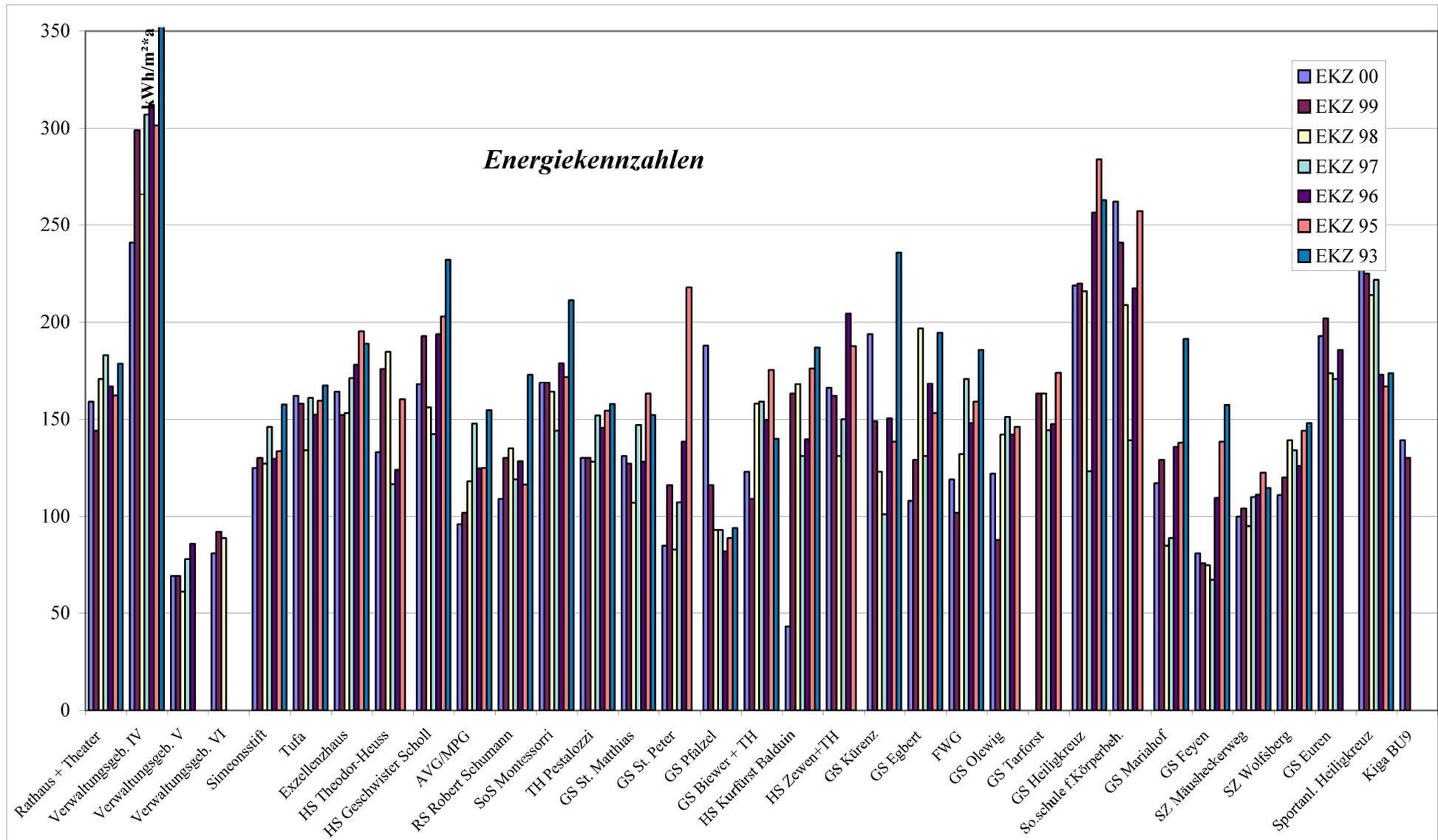
Die niedrigste EKZ wurde im **Verwaltungsgebäude V mit 69kWh/m<sup>2</sup>\*a**, in der GS Feyen und dem Verwaltungsgebäude VI mit jeweils 81kWh/m<sup>2</sup>\*a festgestellt. Beide Gebäude wurden in den letzten Jahren saniert und haben u.a. einen neuen Wärmeerzeuger erhalten. Dies ist ein eindeutiger Beleg für die Richtigkeit der Investitionen in das Energiesparen. Im Rathaus ist die EKZ nach einem deutlichen Rückgang in 1999 im Jahr 2000 wieder leicht angestiegen auf 159kWh/m<sup>2</sup>\*a. Bei der Wertung der EKZ des Rathauses muss man die intensivere Nutzung des Gebäudes als z.B. eine Schule berücksichtigen.

Die Gebäudedatenbank im Hochbauamt wurde auch im Jahr 2000 fortgeschrieben. Für den großen Gebäudebestand der Stadt ist eine systematische Pflege der Daten mit einem hohen Aufwand verbunden.

Abbildung 22 Energiekennzahlen 1993-2000

Liegenschaft Nr.	Liegenschaft	BGF in m <sup>2</sup>	EKZ 00	EKZ 99	EKZ 98	EKZ 97	EKZ 96	EKZ 93
1	Rathaus + Theater	18.875	159	144	171	183	167	179
1.04	Verwaltungsgebäude IV	445	241	299	266	307	312	367
1.05	Verwaltungsgebäude V	1.743	69	69	61	78	86	
1.06	Verwaltungsgebäude VI	1.110	81	92	89			
9	Simeonsstift	3.202	125	130	127	146	130	158
103	Stadtbibliothek	5645	152	133				
109	Tufa	3.066	162	158	134	161	152	167
210	Exzellenzhaus	3.480	164	152	153	171	178	189
301	HS Theodor-Heuss	4.159	133	176	185	116	124	
302	HS Geschwister Schöll	3.775	168	193	156	142	194	232
307	BBS W	16.898	120					
309	BBS G+T	24.683	125	127	137	119	129	
314/316	AVG/MPG	25.178	96	102	118	148	125	155
318	RS Robert Schumann	2.915	109	130	135	119	128	173
320	SoS Montessori	1.700	169	169	164	144	179	211
321	TH Pestalozzi	1.690	130	130	128	152	146	158
322	GS St. Matthias	2.991	131	127	107	147	128	152
323	GS St. Peter (Ehrrang)	2.609	85	116	83	107	138	
328	GS Pfalzel	1.414	188	116	93	93	82	94
330	GS Biewer + TH	2.586	123	109	158	159	150	140
332	HS Kurfürst Balduin	7.049	43	163	168	131	140	187
335	GS Reichertsberg	2.604	152	208	256	222	392	
338	HS Zewen+TH	4.209	166	162	131	150	205	0
339	GS Kürenz	1.279	194	149	123	101	150	236
341	GS Egbert	1.028	108	129	197	131	169	195
342	FWG	8.014	119	102	132	171	148	186
343	GS Olewig	2.756	122	88	142	151	142	
344	GS Tarforst	622		163	163	144	147	
347	GS Heiligkreuz	2.279	219	220	216	123	256	263
348	So.schule f. Körperbehinderte	3.215	262	241	209	139	218	
349	GS Mariahof	2.220	117	129	85	89	136	192
350	GS Feyen	1.750	81	76	75	67	109	157
354	SZ Mäusheckerweg	20.846	100	104	95	110	111	115
357	SZ Wolfsberg	12.771	111	120	139	134	126	148
358	GS Euren	1.579	193	202	174	171	186	
505	Sportanlage Heiligkreuz	776	230	225	214	222	173	174
749	Kiga BU9	1.482	139	130				

Abbildung 23 Energiekennzahlen (Graphische Darstellung)



### 3 Spezielle Maßnahmen zur Energieeinsparung



#### 3.1 Betriebsoptimierung

Bereits im Energiebericht 1998 wurde auf die Austauschpflicht für überdimensionierte Heizkessel nach der Heizanlagenverordnung hingewiesen. Dieser Austauschpflicht ist die Stadtverwaltung Trier bisher noch nicht im vollen Umfang nachgekommen. Die gesetzliche Übergangsfrist nach der Heizanlagenverordnung lief bereits zum 31.12.1998 aus.

Mit der neuen Energieeinspar-Verordnung, am 01.02.2002 in Kraft getreten, ist Austauschpflicht von Heizkesseln erweitert worden. Alle Heizkessel bis zu einer Leistung von 400kW, die vor dem 01.01.1978 installiert wurden, müssen in einer Übergangsfrist bis zum 31.12.2006 ausgetauscht werden. Hiervon sind zahlreiche Heizkessel der Stadt Trier betroffen. Eine genaue Auflistung wird in einer separaten Vorlage mitgeteilt.

Um diesen Anforderungen nach zu kommen, müssen die notwendigen Haushaltsmittel für die sanierungsbedürftigen Heizkessel bereit gestellt werden.

Die Betriebsoptimierung dient der Vermeidung von unnötigen Energieverbräuche. Unnötiger Verbrauch fällt primär durch nicht bedarfsgerechte Betriebsweisen der Anlagen an. Zur Vermeidung dieser Verbräuche werden die Anlagen abgestimmt auf die Anforderung geschaltet, gesteuert und geregelt. Schwachstellen werden lokalisiert und soweit möglich zeitnah behoben.

Die Finanzierung zur Behebung der Schwachstellen erfolgt aus den Mitteln zum Gebäudeunterhalt. Wie bereits mehrfach hingewiesen, können mit diesen Mitteln nicht alle Mängel beseitigt werden. Eine weitere Erhöhung der Mittel zum Gebäudeunterhalt ist hierzu dringend nötig.

Die bedarfsgerechte Steuerung der Anlagen erfolgt mit Regel- und Steuergeräten. Die einmalige Installation und Einstellung der steuerungstechnischen Komponenten führen entgegen üblicher Annahme nicht zum gewünschten Erfolg. Eine ständige Kontrolle der Geräte zur Anpassung der Anlagen an den tatsächlichen Bedarf ist Aufgabe der Betriebsoptimierung. Diese wurde im Hochbauamt durch das Energiemanagement und die Haustechnik sowie durch die Hausmeister wahrgenommen.

Vermeidbarer Verbrauch kann auch durch zu hohe Raumtemperaturen entstehen. Um dies zu vermeiden, werden die Anlagen heute üblicherweise mit einer Raumtemperaturaufschaltung ausgerüstet. Die Raumtemperatur wird in einem (oder einigen) Raum einer Heizgruppe gemessen und die Vorlauftemperatur entsprechend abgesenkt oder erhöht. Fast alle Gebäude sind mit Thermostatventilen zur Begrenzung der Raumtemperatur ausgerüstet. Die Thermostatventile funktionieren natürlich nur bei richtiger Einstellung bestimmungsgemäß. Der Nutzer hat dabei eine hohe Verantwortung. Durch das Energiemanagement wurden häufig falsche Einstellungen der Thermostatventile beobachtet. Dies führt auch zu überhöhten Raumtemperaturen. Deswegen werden mittlerweile überwiegend Behördenmodelle eingesetzt. Diese sind nur mit einem Spezi- alschlüssel verstellbar.

Zu den häufig aufgetretenen Mängeln gehörten im Berichtszeitraum:

⇒ Defekte, nicht bestimmungsgerechte Funktion von Regel- und Steuergeräten

⇒ Abendveranstaltungen in Schulen werden nicht konzentriert durchgeführt, Elternabende werden über mehrere Tage verteilt

- ⇒ private Elektroheizgeräte werden entgegen der Anweisung dauerhaft betrieben
- ⇒ die Beleuchtung bleibt über das Nutzungsende hinaus in Betrieb
- ⇒ Fenster werden nach Nutzungsende nicht geschlossen
- ⇒ Sportveranstaltungen, deren Vor- und Nachbereitung und Bewirtung verursachen Energiekostensteigerungen

Bei der Installation von Untertischgeräten zur Warmwasserbereitung wurden Schaltuhren eingebaut um die Bereitschaftsverluste zu begrenzen. Dem Energiemanagement sind nicht alle Untertischgeräte bekannt. Grundsätzlich sollte jeder elektrische Warmwasserbereiter (Ausnahme Durchlauferhitzer) mit einer Schaltuhr ausgerüstet werden. Für Kühl- und Gefriergeräte wurden Betriebshinweise verfasst und an die bewirtschaftenden Ämter weitergeleitet. Hiernach sind diese u.a. in den Ferien auszuschalten.

Im Berichtszeitraum wurde die HS Zewen, die HS Kurfürst Balduin, das Verwaltungsgebäude Thyrsusstraße, die Grundschule Olewig und die neue Lüftung der Bibliothek auf die **Gebäudeleittechnik** aufgeschaltet. Bisher können 16 Anlagen mit der GLT überwacht werden. Die GLT ist eins der wichtigsten Instrumente des Energiecontrollings. Eine dynamische Beobachtung der aufgeschalteten Anlagen ist nur mit der GLT möglich. Eine möglichst optimale Fahrweise kann so ermittelt werden.

Im Jahr 2000 fanden weitere **Schulungen für die Hausmeister** vor Ort statt. Der Umfang und Inhalt der Schulungen sind im wesentlichen unverändert zu den Vorjahren. Individuelle Anlagenprobleme und deren Einfluss auf den Energieverbrauch bildeten den Schwerpunkt.

### 3.2 Investitionen zum Energiesparen

Für die Jahre 1999 und 2000 wurden jeweils 500.000DM für rechenbare Energiesparprojekte bereitgestellt. Die durchgeführten Maßnahmen haben auch den Instandhaltungstau an den entsprechenden Anlagen bzw. Anlagenteilen beseitigt. Die ausgeführten Projekte sind in Abbildung 24 aufgeführt.

Für die Folgejahre sind keine weiteren Mittel für Energiesparmaßnahmen im Haushalt bereit gestellt. Um das Einsparniveau zu halten sind Investitionsmittel notwendig. Die Gebäude und Anlagen unterliegen einem Alterungs- und Abnutzungsprozess, der durch die Bauunterhaltungsmittel nicht ausreichend abgedeckt wird. Für weitere Energieeinsparungen sind verstärkte Investitionen dringend notwendig.

**Abbildung 24 Energiesparmaßnahmen**

Liegenschaft	Maßnahme	Kosten
Verwaltungsgebäude Thyrsusstr. 17-19	Sanierung der Heizungssteuerung, Einbau einer witterungsgeführten DDC Regelanlage, Separate Heizungsgruppe für die Leiststelle Verkehr mit DDC und GLT Aufschaltung	72.000DM
Rathausaal Foyer	Einbau einer Glasfassade aus Wärmeschutzglas und einer automatisch schließenden Außentür (noch in Arbeit)	30.000DM
Tufa	Sanierung der Heizungssteuerung, Einbau einer witterungsgeführten DDC-Steuerung	45.000DM
Schulzentrum Mäusheckerweg Sporthalle	Einbau einer automatischen tageslicht- und präsenzabhängigen Beleuchtungssteuerung	35.000DM
Schulzentrum Mäusheckerweg	Einbau einer witterungsgeführten DDC Regelung zur Steuerung der Heizungsgruppen, Steuerung der Lüftung	120.000DM

Sporthalle	in Abhängigkeit von der Witterung und der Luftqualität	
HS Olewig	Erneuerung des Heizkessel, Anpassung der Heizleistung an den Gebäudewärmebedarf, Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizkessel, Aufschaltung auf die GLT	80.000DM
GS Heiligkreuz	Erneuerung des Heizkessel, Anpassung der Heizleistung an den Gebäudewärmebedarf, Installation einer separaten Heizungsgruppe für die Hausmeisterwohnung; Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizkessel, Aufschaltung auf die GLT, Einbau von Thermostatventilen im Nebengebäude	130.000DM
GS Zewen	Erneuerung der Heizkessel, Anpassung der Heizleistung an den Gebäudewärmebedarf, Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizkessel, Aufschaltung auf die GLT, Erneuerung der Regelventile Heizungssteuerung Turnhalle	175.000DM
Sonderschule Deutschherren	Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizungsgruppe	16.000DM
Exzellenzhaus	Erneuerung des Heizkessel Nordflügel, Anpassung der Heizleistung an den Gebäudewärmebedarf, Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizkessel	40.000DM
Nordbad	Umbau der Stromeinspeisung und Einstufung des Stromtarifs in eine günstigere Gruppe	12.000DM
Sporthalle Feyen	Einbau einer tageslichtabhängigen Beleuchtungssteuerung	14.000DM
Bezirkssportanlage Trier-West	Einbau einer tageslichtabhängigen Beleuchtungssteuerung; Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizung und der Lüftung	33.000DM
Feuerwehr	Einbau einer witterungsgeführten DDC-Steuerung für die Heizung Sozialräume/Fahrzeughalle	65.000DM
Grünflächenamt	Verlegung einer Fernleitung vom Verwaltungsgebäude zur Heizung der Gewächshäuser als Vorausleistung zum Einbau einer Hackschnitzelheizung	30.000DM
Grünflächenamt	Verbesserung Wärmeschutzfenster	8.000DM

Für das Jahr 2001 wurden weitere Energiesparprojekte vorgeschlagen. Diese wurden nicht in den Haushalt übernommen.

Bei der Abwicklung von Bauprojekten durch das Hochbauamt wurden Investitionen zum Energiesparen getätigt, soweit Mittel hierfür vorhanden waren. Als Grundlage dienen im wesentlichen die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung und der Heizanlagenverordnung. Darüber hinaus wurden weitere Vorschläge durch das Hochbauamt gemacht, die nicht realisiert werden konnten.

Die Maßnahmen im Verwaltungsgebäude Thyrsusstr. 17-19, der Sporthalle Mäusheckerweg, der HS Zewen, der Tuchfabrik, der Sporthalle Feyen, der Bezirkssportanlage Trier-West, Berufsfeuerwehr St. Barbara Ufer, die Heizungserneuerung und Beleuchtungssteuerung in der HS Kurfürst Balduin wurden durch das **ProKom Programm** der Stadtwerke Trier und der RWE Energie ge-

fördert. Insgesamt wurden die Stadtverwaltung im Rahmen von Pro Kom von den SWT und dem RWE seit 1995 mit ca. 250.000DM für Energiesparmaßnahmen unterstützt.

### Abbildung 25 Investitionen zum Energiesparen in 2000

Liegenschaft	Maßnahmen
Berufsbildende Schule für Wirtschaft	Einbau einer elektronisch geregelten Pumpe für die Fernleitungen zu den Gebäuden der Fachhochschule
Schulzentrum Mäusheckerweg Realschule	Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizungsgruppen, Wärmedämmung der Heizkessel
Bezirkssportanlage Trier-West	Einbau von Selbstschlussventilen in die Duschen, Sanierung der Warmwasserbereitung
Hauptschule Kurfürst Balduin	Einbau eines Brennwertkessels, Anpassung der Kesselleistung an den Gebäudewärmebedarf, Einbau einer witterungsgeführten DDC-Regelung zur Steuerung der Heizung mit Aufschaltung auf die Gebäudeleittechnik, Einbau von Wärmeschutzfenster
HS Theodor Heuß	Einbau von zwei neuen Heizkesseln
Max Planck Gymnasium	Einbau einer energiesparenden Beleuchtungsanlage im Neubau mit nur 50% geringerer Leistungsaufnahme gegenüber der vorher installierten
Museum	Einbau einer wärmedämmenden und luftdichten Eingangstür mit Windfang
Bibliothek	wesentliche Verbesserung des Wärmeschutzes des Magazinurms durch den Einbau von Wandverkleidungen
Bibliothek	Einbau einer DDC geregelten Klimaanlage für die Magazinräume 1.BA
TH Feyen	Einbau einer Solaranlage zur Warmwassererzeugung
Ehemalige Amtsverwaltung Pfalzel	Einbau eines neuen Brenners für den Wärmeerzeuger
Theater	Einbau von Thermostatventilen im Verwaltungsgebäude und den Werkstätten

Als Beispiel für Energiesparen im Rahmen der Gebäudeunterhaltung wird der Austausch einer Pumpe für die Heizungsfernleitung in der BBS für Wirtschaft, wie oben erwähnt, aufgeführt. Es wurde eine elektronisch geregelte Pumpe ausgewählt, die bei geringerem Heizenergiebedarf die Leistungsaufnahme der Pumpe automatisch an die Nachfrage anpasst. Mit der neuen Pumpe werden ca. 8.500kWh/a Strom eingespart und Verluste bei der Heizenergieübertragung reduziert. Der hier getätigte Bauunterhalt hat sich in 6 Jahren amortisiert. Die Lebensdauer der Pumpe beträgt ca. 15 Jahre. Bauunterhaltsmaßnahmen können sich, wie gezeigt, auch wirtschaftlich rechnen.

## 3.3 Vertragswesen

### 3.3.1 Energiebeschaffung

Die Stromlieferverträge wurden auf eine kostengünstigere Einstufung hin überprüft. Im Berichtszeitraum wurden daraufhin neue Stromlieferverträge mit den Stadtwerken abgeschlossen. Hierdurch wurde eine wesentliche Reduzierung der Stromkosten erreicht (siehe Kapitel 1.3). Dies umfasst den Bereich der Normaltarife und der Sonderverträge. Nicht betroffen hiervon ist die Straßenbeleuchtung.

Bei den Normaltarifen wurde eine einheitliche Preisregelung mit einem Arbeitspreis von 17.8Pf./kWh und einem festen Leistungspreis von 256DM plus Steuern und Abgaben vereinbart. Die Sonderverträge wurden individuell vereinbart. Die Leistungspreise wurden von Jahresbasis auf Monatsbasis umgestellt. Dies hat den Vorteil, dass eine einzelne Leistungsspitze nicht zu einer Verteuerung für das ganze Jahr führt. Die Preisregelungen im Sondervertragsbereich sind alle günstiger als im Normaltarifbereich.

Einen besonders günstigen Vertrag konnte für das Theater erzielt werden. Die Kostenersparnis gegenüber dem alten Vertrag beträgt ca. 27.600€ pro Jahr. Im Nordbad war zur Gewährung des neuen Tarifs ein Umbau der Stromeinspeisung erforderlich. Die Kosten hierfür betragen ca. 12.000DM. Die Einsparung für das Jahr 2000 betrug ca. 6.000DM. Dies ergibt eine sehr günstige Amortisationszeit von 2 Jahren.

Im Bereich der Erdgas- und Wasserpreise sind keine Preisverhandlungen möglich.

### 3.3.2 Energielieferung

Die Abrechnung von Energielieferungen an Dritte wurde auch 2000 als Serviceleistung für die Bauherrenämter durchgeführt. Hier wurden die tatsächlich entstandenen Kosten vom Energiemanagement ermittelt und an die bewirtschaftenden Ämter weitergeleitet. Einnahmen von ca. 210.000DM wurden ermittelt. Die Einnahmen wurden auf Haushaltsstellen der Bauherrenämter gutgeschrieben. Die tatsächlichen Energiekosten der Stadt liegen um etwa diesen Betrag niedriger.

Weiterhin wird Energie an Dritte geliefert ohne dass hierfür separate Kosten abgerechnet wurden. So wurde beispielsweise eine Fahrzeughalle in der Deutschherren Strasse mit Rotkreuzfahrzeugen von der Stadt mit Strom versorgt. Eine Abrechnung erfolgte in Vergangenheit nicht. In Zukunft wird eine verbrauchsabhängige Abrechnung durchgeführt.

Eine pauschale Abrechnung von Energiekosten führt häufig zu noch sorgloserem Umgang der Nutzer mit Energie und die Verbräuche steigen an. Nur wenn die sparsame Verwendung von Energie auch zu einer Kostenentlastung führt, ist dies für den Nutzer interessant. Daher sollte eine verbrauchsgerechte Abrechnung angestrebt werden, soweit der Aufwand in vertretbarem Maß zum Ertrag steht.

## 3.4 Finanzierung von Energieeinsparmaßnahmen

### 3.4.1 Stadtinterne Finanzierung

Für die Haushaltsjahre 1999 und 2000 wurden jeweils Mittel für spezielle Energiesparmaßnahmen in Höhe von 500.000DM vorab dotiert. Die Mittel wurden auf verschiedene Projekte aufgeteilt. Alle Dezernate wurden entsprechend dem Anteil der Energiekosten bei den Investitionen berücksichtigt. Ausschließlich rentierliche sind Projekte vorgesehen d.h. die Amortisationszeit für den Kapitalrückfluss der Investition liegt deutlich unter der Lebensdauer.

Für das Haushaltsjahr 2001 wurden keine Mittel zum Energiesparen vorab dotiert. Wie bereits erwähnt, sind weitere Energiesparungen ohne Investitionen nicht zu erwarten.

Die Abwicklung der Projekte erfolgte in 2000 und 2001. Die Amortisationsberechnungen wurden mit Energiepreisen von 1999 durchgeführt. Setzt man die wesentlich höheren aktuellen Energiepreise an, sind die Amortisationszeiten deutlich niedriger.

### Abbildung 26 Energiesparprojekte für 2000

Maßnahme	Dezer- nat	Kosten ca.	Einspa- rung/a ca.	Amor- tisi- onszeit

Verwaltungsgebäude 17-19: Separate Heizgruppe für die Leitstelle und die Umkleieräume der Verkehrsüberwachung	I	12.000 DM	1.200 DM	10a
Rathaus Foyer Rathaussaal: Austausch der einfachverglasten Fassade gegen eine wärmege-dämmte Fassade mit Automatiktür	I	30.000DM	1.750DM	17
Sporthalle Mäusheckerweg: Einbau einer auto-matischen, tageslicht- und zeitprogrammabhän-gigen Beleuchtungssteuerung	II	35.000DM	5.000 DM	7
GS Olewig: Einbau eines neuen Heizkessels und Aufschaltung auf die GLT, Einbau von zeitge-steuerten Thermostatventilen	II	75.000DM	6.000 DM	15
GS Heiligkreuz: Einbau von Thermostatventilen im Nebengebäude	II	28.000DM	3.500 DM	8
GS Heiligkreuz: Einbau einer neuen Kesselanlage mit Verteilung und DDC-Regelung Aufschal-tung auf die GLT,	II	125.000DM	8.000 DM	15
Sonderschule Deutschherren: Instandsetzung der defekten Heizungssteuerung, Isolierung der Hei-zungsrohre in der Übergabestation, Demontage von nicht mehr benötigten Heizungsrohren und eines Warmwasserspeichers	II	16.000DM	1.800 DM	8,8
Exzellenzhaus: Neuer Heizkessel für den Nord-flügel mit DDC-Regelung, Separater Heizkreis für den Balkensaal im 1.OG	III	75.000 DM	5.000 DM	15
Sportanlage Trier West: Sanierung Heizungs-steuerung BA1	III	18.000 DM	2.000 DM	9
Grünflächenamt: Anbindung des Verwaltungs-gebäudes an die Heizung der Gewächshäuser	V	25.000DM	2.800DM	9

### 3.4.2 Contracting

Zur Zeit werden die Möglichkeiten für weitere Contractingprojekte durch ZL 20 Finanzen geprüft. Nach Auffassung der ADD stellt das Contracting ein kreditähnliches Rechtsgeschäft dar. Eine Genehmigung durch die ADD ist daher erforderlich. Diese wird nur erteilt, wenn die Maßnahmen als Contracting günstiger ist als bei der Finanzierung in Eigenregie. Hiervon ist nur bei speziellen finanztechnischen Gegebenheiten auszugehen. Aus der technischen Seite kann hier keine Finanzierungsform favorisiert werden.

Zur Zeit werden aus den oben aufgeführten Gründen keine Contractingmaßnahmen durchgeführt. Eine Finanzierung in Eigenregie ist aufgrund der angespannten Haushaltslage ebenfalls nicht mehr möglich. Es sind daher derzeit keine weiteren Investitionen in Energiesparmaßnahmen mehr möglich. Dies ist die unwirtschaftlichste Lösung.

Aufgestellt:

Gesehen:

Hans-Peter Schmitz.  
Energiebeauftragter

Dipl.-Ing. Michael Strobel  
Amtsleiter

# Anhang zum Energiebericht 2000

## Verzeichnis

Anhang A 1	Energiekosten und Verbräuche der Liegenschaften für 2000
Anhang A 2	Energiekosten bezogen auf die Dezernate
Anhang A 3	Energiekosten bezogen auf die Ämter
Anhang A 4	Vergleich der Gesamtenergiekosten 2000 zu 1999
Anhang A 5	Vergleich der Gesamtenergiekosten 2000 zu 1993
Anhang A 6	Vergleich der Heizenergien 2000 zu 1993
Anhang A 7	Vergleich der Heizenergien 2000 zu 1999
Anhang A 8	Vergleich der Gesamtheizenergien 2000 zu 1993
Anhang A 9	Vergleich der Gesamtheizenergien 2000 zu 1999
Anhang A 10	Vergleich Strom 2000 zu 1993
Anhang A 11	Vergleich Strom 2000 zu 1999
Anhang A 10	Vergleich Wasser 2000 zu 1993
Anhang A 11	Vergleich Wasser 2000 zu 1999