



## Impressum

**Herausgeber:**

Städtisches Hochbauamt

**Verantwortlich für den Inhalt:**

Abteilung 65.4 – Technische Ausrüstung  
Sachgebiet: Energiemanagement

**Verfasser:**

Bernd Wiese  
Energiemanagement

**Mitarbeit:**

Eduard Färber  
Jensen Kauderer  
Petra Walderbach

**Bezugsadresse:**

Stadt Freiburg i.Br.  
Hochbauamt  
Fehrenbachallee 12  
79106 Freiburg

Fax: 07 61 / 2 01 - 45 99

E-Mail: hochbauamt@stadt.freiburg.de

**Titelbild:**

Emissionsbilanz der städtischen Gebäude

**Auflage:**

200 Exemplare



	Seite	
<b>A</b>	<b>Gliederung</b>	
<b>B</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>0</b>	<b>Das Wichtigste in der Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1.</b>	<b>Energiecontrolling</b> .....	<b>5</b>
1.1	Datenlage	
1.1.1	Datenbank Akropolis	
1.1.2	Daten der Stadtwerke	
1.1.3	Ablesung durch Hausmeister	
1.1.4	Erweiterter Datenaufbau	
1.2	Preisentwicklung .....	6
1.3	Bereinigung der Werte .....	7
1.4	Verbräuche Energie und Wasser .....	8
1.5	Kosten Energie und Wasser .....	9
1.6	Emissionen	
<b>2.</b>	<b>Betriebsoptimierung</b> .....	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>Nichtinvestives Energiesparen</b> .....	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>Verbrauchs- und Kostencontrolling</b> .....	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>Weitere Dienstleistungen</b> .....	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>Grundsatzbeschlüsse Energieversorgung</b> .....	<b>21</b>
6.1	Rahmenvertrag Strom	
6.2	Bezug von Regiostrom	
<b>7.</b>	<b>Investive Maßnahmen</b> .....	<b>22</b>
7.1	Maßnahmenaufstellung .....	22
7.2	Energiekonzepte, Gutachten und Planungen .....	22
7.3	Intracting und Energiesparfonds .....	23
7.4	Contracting .....	24
<b>8.</b>	<b>Ausblick ab 2000</b> .....	<b>25</b>
8.1	Anlagen-Contracting .....	25
8.2	Hallenbad Haslach .....	25
8.3	Einspar-Contracting .....	23
<b>D</b>	<b>Anhang</b>	
D1	Maßnahmen zur Energieeinsparung	
D2	Maßnahmen Altbauschulsanierungsprogramm	
D3	Verbrauchs-, Kostenübersicht und Kennwerte	
D4	Quellenverzeichnis	
D5	Abkürzungen	



## Vorwort

Die wichtigste Aufgabe des Energiemanagements ist die Realisierung von Energieeinsparungen in städtischen Gebäuden. Der vorliegende Bericht verdeutlicht, dass die Aufgabe aber weit darüber hinausgeht, die jährlichen Energiesparmittel für Energiesparmaßnahmen einzusetzen. Um Energie und Kosten einzusparen, ist ein Energiecontrolling bis hin zu einem Vertragsmanagement erforderlich. Projekte wie das "Nichtinvestive Energiesparen an Freiburger Schulen" gehören ebenso dazu, wie die Vorbereitungen für den Abschluss des städtischen Rahmenvertrages mit den Stadtwerken, oder die Schulung der städtischen Hausmeister in Energiespartechnik.

Energiemanagement ist eine Daueraufgabe, denn der Gebäudebestand, die Nutzung und der Betrieb, ja sogar die Nutzer selbst oder das Betriebspersonal ändern sich stetig. Technische Anlagen unterliegen der Alterung, es kommen neue Verbraucher, Technologien wie Multimedia oder Computer hinzu, Räumlichkeiten werden erweitert, Gebäude neu gebaut und vieles mehr. Auch kann in einem energieoptimierten Gebäude der Verbrauch wieder in die Höhe schnellen, wenn Wartungen nicht durchgeführt werden oder vorhandene Technik nicht genutzt wird. Die Folge ist ein sich stetig ändernder Energiebedarf und Verbrauch.

Verfolgt man zurückliegende Energieberichte, dann wurde als Maßstab des Erfolges die Differenz der Verbrauchs- und Kosteneinsparung der städtischen Gebäude zum Vorjahr betrachtet. Heute sind wir zu einer wesentlich differenzierteren Betrachtung in der Lage. Zudem ist eine Auswertung jedes einzelnen Gebäudes sinnvoll und erforderlich, will man Energieverbrauch, Einsparprojekte, Betrieb und Nutzung eines Gebäudes beurteilen. Eine wichtige Orientierung liefern uns die erarbeiteten Kennzahlen unserer städtischen Gebäude. Anhand dieser Kennzahlen ist es möglich, gezielter als bisher, Maßnahmen und Projekte zur Energie- und Wassereinsparung durchzuführen und zu bewerten.

Energie- und Wassereinsparungen sollten sich grundsätzlich rechnen, sie sind wirtschaftlich orientiert. Die Erfahrung zeigt, dass oft die mit einer Einsparmaßnahme verbundene Sanierung mit durchgeführt werden muss, um substanziell ein dauerhaftes Ergebnis zu erzielen. Unser Ziel ist hierbei auch die Werterhaltung des Gebäudebestandes.

Der Einsparerfolg ist aber nicht allein finanziell zu bewerten, denn jede eingesparte Kilowattstunde wirkt der fortschreitenden Klimakatastrophe entgegen. Die Auswertungen der Emissionsbilanz von 1990 und die Prognose 2000 zeigt, dass die Stadt Freiburg bei den städtischen Gebäuden auf dem richtigen Weg ist. Energieeinsparung, Einsatz neuer Technologien, der Bezug von umweltfreundlicher Energie, vor allem aus Kraft-Wärme-Kopplung im Wärmebereich und der Bezug von Regiostrom sind erfolgreiche Maßnahmen. **Es zeigt sich, dass die Ziele des Klimaschutzes, 25 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 einzusparen, im städtischen Gebäudebestand erreicht werden kann.**

Der weitere Aufbau des Energiemanagements ist mir deshalb ein wichtiges Anliegen und wird bei der anstehenden Umstrukturierung des Hochbauamtes und Einrichtung eines Zentralen Gebäudemanagements eine wichtige Rolle spielen.

(Dr. Schmelas, Baubürgermeister)



## 0 Das Wichtigste in der Zusammenfassung

- Die Emissionen der städtischen Gebäude konnten von 1990 bis 1999 um 17,4 Prozent gesenkt werden.
- Eine Prognose für das Jahr 2000 zeigt, dass durch den Bezug von Regiostrom für alle Schulen, Kindergärten und dem Haus der Jugend, die Emissionen der städtischen Gebäude gegenüber 1990 noch weiter gesenkt werden und zwar auf 23,6%. Das vom Gemeinderat beschlossene Klimaziel, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 um 25% zu senken, dürfte bei den städtischen Gebäuden bereits in den kommenden Jahren erreicht werden.
- Durch den neuen Rahmenvertrag mit der badenova über den Strombezug für alle städtischen Abnahmestellen, werden ab dem Jahr 2000 jährliche Kosten in Höhe von 2,13 Mio. DM eingespart.
- Das Hochbauamt setzte 1998 rund 1,24 Mio. DM, 1999 rund 0,32 Mio. DM, 2000 rund 0,52 Mio. DM für Energiesanierungen ein. Für das Jahr 2001 sind Mittel in Höhe von 0,985 Mio. DM verplant.
- Weitere verbrauchssenkende Maßnahmen erfolgen auch im Rahmen des Altbauschoolsanierungsprogrammes. Hier betrug der Umfang der Sanierungen, die zu Verbrauchseinsparungen führen, 1998 rund 1,5 Mio. DM, 1999 rund 2 Mio. DM und 2000 rund 3,2 Mio. DM. 2001 sind ca. 800.000 DM verplant. Zudem erfolgt bis zum Jahr 2003 die Sanierung der Weiherhofschulen, die eine umfangreiche energetische Sanierung beinhaltet, mit einem Gesamtvolumen von 16,3 Mio. DM.
- Das Projekt "Nichtinvestives Energiesparen" an Freiburger Schulen ist ein großer Erfolg. Im zweiten Jahr 1999/2000 wurden bereits 17 % Strom, 6 % Wärme, 10 % Wasser und damit 308.000 DM sowie 930 Tonnen CO<sub>2</sub> äq eingespart. Damit ist praktisch eine der mehr als zwanzig sich freiwillig beteiligenden Schulen "CO<sub>2</sub>-frei" geworden.
- Am ersten Baustein der Hausmeisterschulung zum Energiesparen nahmen 1998 über 100 Hausmeister teil. 40 Hausmeister erhielten 1999 zudem eine spezielle Vor-Ort-Schulung, da sie komplizierte Heizungs-, Lüftungs- und Regelanlagen zu bedienen haben. Im Jahr 2000 erfolgten weitere Schulungen.
- Das im Oktober 1998 vom Gemeinderat beschlossene Einspar-Contracting-Projekt "ECO-Watt" ging im Jahr 1999 in die Realisierungsphase und startete sehr erfolgreich. Die Abrechnung nach einem Jahr ergab im Oktober 2000, dass rund 150.000 DM eingespart wurden und damit die anvisierte Einsparung von 115.000 DM deutlich übertroffen wurde. Die Emissionseinsparungen liegen bei rund 220 Tonnen CO<sub>2</sub>äq im Jahr. Besonders hervorzuheben bei dem Projekt „ECO-Watt“ ist das hohe bürgerschaftliche Engagement.
- Die Datenbank „Akropolis“ wird systematisch aufgebaut. Sie wird immer mehr zu einem wichtigen Arbeitsmittel des Energiemanagements. Der Aufbau erfolgte bereits so weit, dass wichtige Auswertungen der Verbräuche und Kosten sowie Energie-Controlling-Aufgaben möglich sind.



## 1. Energiecontrolling

### 1.1 Datenlage

Systematisch aufgebaute Daten bilden die Grundlage, um die Aufgaben eines Energiemanagements erfüllen zu können. Durch die Auflösung des Sammelnachweises liegen die wichtigen Verbrauchs- und Kostenabrechnungen der badenova über alle städtischen Verbrauchsstellen nicht mehr gesamt und zentral im Hochbauamt vor. Hierdurch fehlt der Gesamtüberblick über Kosten und Verbräuche aller städtischen Abnahmestellen. Diese Grundlage muss neu aufgebaut werden. Einsparvorhaben, Energiekonzepte, Gutachten, Vorplanungen und Contracting lassen sich nur anhand einer ausreichenden Datengrundlage effektiv, zügig und fachlich richtig bearbeiten. Beim Contracting bilden die Daten die Grundlage für die Baseline und sind deshalb u.a. wegen der Verbrauchs- und Kostensicherheit unerlässlich.

#### 1.1.1 Datenbank Akropolis

Der Neuaufbau der Daten erfolgt über die relationale Datenbank Oracle, in der sich Daten redundanzfrei speichern lassen. In Verbindung mit dem Energiemanagement-Programm „Akropolis“ lassen sich Gebäudestammdaten, haushaltrechtliche Zuordnungen, Flächen, Ansprechpartner vor Ort, technische Daten, Verbräuche, Kosten, Tarife usw. ablegen und entsprechend auswerten. Die Datenbank bildet die wichtigste Arbeitsgrundlage für das städtische Energiemanagement.

Der systematische, neue Aufbau der Datenbank wurde intensiv verfolgt. Die 125 kosten- und verbrauchsseitig wichtigsten Gebäudekomplexe, das entspricht mehr als 300 Gebäude, sind mittlerweile in der Datenbank Akropolis aufgenommen. Damit sind mehr als 98 % der Energieverbrauchsdaten auswertbar.

Mehrere tausend Datensätze wurden eingegeben und werden permanent aktualisiert, ergänzt, bearbeitet und ausgewertet. Der Datenstamm wird jährlich z.B. um die Neubauten erweitert. Kleine bislang nicht enthaltene Verbrauchsstellen, wie z.B. städtische Brunnen, öffentliche WC's oder kleine Räumlichkeiten, werden ergänzt, sobald ein Datenaustausch über SAP (vgl. 1.1.2) mit den Stadtwerken möglich ist.

#### 1.1.2 Daten der Stadtwerke

Um den Austausch der Verbrauchsdaten zu automatisieren, wurde mit den Stadtwerken ein Übertrag per EDV vereinbart. Dieser war in der zurückliegenden Zeit nicht ganz problemlos und auch nur teilweise möglich. Die vollständigen Verbrauchs- und Kostendaten für das Jahr 1999 lagen erst Anfang Juli 2001 vor. Die Umstellung bei den Stadtwerken und bei der Stadt Freiburg auf SAP führte zu einer Unterbrechung der Datenlieferung. Für den Datenaustausch wird derzeit eine neue Datenschnittstelle mit der badenova aufgebaut. Eine umfassende Datenlieferung per EDV soll ab Mitte 2002 wieder gewährleistet sein.

Neu bei dem vorliegenden Energiebericht ist, dass sich alle Kosten und Verbräuche auf das kalendarische Jahr beziehen. Der vorliegende Energiebericht bezieht sich auf die



Jahre 1998 und 1999. In vergangenen Energieberichten war eine Darstellung gemäß der haushalterischen Abrechnung, bedingt durch die "rollierende" Ablesung der Zähler der einzelnen Abnahmestellen durch die Stadtwerke, üblich. Der vorliegende Bericht wurde Energiebericht 2000 genannt, um diese Neuerung deutlich zu machen.

### 1.1.3 Ablesungen durch Hausmeister

Für ein effektives Energie-Controlling ist die bei rund zwei Drittel der Gebäude übliche jährliche Verbrauchsabrechnung des Energieversorgers nicht ausreichend. Auch die wichtigen Programme des Hochbauamtes, wie z.B. das "Nichtinvestive Energiesparen an Freiburger Schulen" erfordern eine monatliche Auswertung der Verbrauchsdaten. Ab 1999 werden bei allen 60 Schulen die monatlichen Zählerstände durch das Betriebspersonal erfasst. Der Aufwand für diese Aufbereitung ist erheblich. Eine mittelfristig umzusetzende Aufgabe wird deshalb die automatische Erfassung der Zählerstände - entsprechend dem Vorbild verschiedener Städte - sein.

### 1.1.4 Erweiterter Datenaufbau

Neben den Grunddaten wie Verbräuche und Kosten werden weitere Daten wie Zählerstrukturen, Flächen, Vertragsstrukturen sowie bestimmte Objekt- und Anlagendaten (z.B. Energiebezugsflächen, Heizanlagen, Brenner, Lüftungsanlage etc.) aufgenommen. Diese Daten bilden u.a. die Voraussetzung für ein vertieftes Energie-Controlling und ermöglichen wichtige Auswertungen, wie z.B. die in der Anlage befindliche Darstellung der Verbräuche und Kosten aller relevanten Gebäude sowie deren Energiekennzahlen.

Der Wert der systematisch aufgebauten Datenbank zeigt sich darin, dass sie mittlerweile für Energiekonzepte, Einspar- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen sowie für das Anlagen- und Einspar-Contracting oder zur zügigen Beantwortung zahlreicher Anfragen, unerlässlich ist. Die Datenbank kann deshalb schon heute als ein geldwerter Bestandteil von erheblicher Bedeutung angesehen werden.

## 1.2 Preisentwicklung

Ab dem Jahr 1997 sank, wie die Abbildung 1 zeigt, der durchschnittliche Preis für Öl bis Anfang 1999 um rund 7,3 % und für Fernwärme um 1,8 %. Der Preis für Erdgas stieg in diesem Zeitraum um 3,4 % an, so dass sich die Preisspanne vor allem zugunsten des Energieträgers Öl verschob. Ab 1999 ist diese Tendenz durch die zwischenzeitige Verteuerung von Öl gegenläufig. 1999 betrug die Verteuerung von Öl, bedingt durch die ab 01.04.99 gültige Ökosteuer, 4 Pf je Liter, im Gegensatz zum Erdgas, das um 0,32 Pf je m<sup>3</sup> stieg.

Der Strompreis war in den letzten 3 Jahren relativ stabil und lag um 0,28 DM je Kilowattstunde. Bedingt durch die Liberalisierung sank der Strompreis 1999. Dies wird allerdings im dargestellten Durchschnittspreis nicht sichtbar, weil ab September 1999 für einen großen Teil der städtische Gebäude (vgl. Kap. 6.2) der um 3 Pf je Kilowattstunde teurere Regiostrom bezogen wird.

Der Preis für Wasser einschließlich Abwasser stieg vom Jahr 1997 bis zum Jahr 1999 um 0,55 DM je Kubikmeter an, was eine Verteuerung von 10,3 % bedeutete. Zudem ist auch bei städtischen Gebäuden für versiegelte Flächen ab 1996 eine Niederschlagsgebühr zu entrichten. Diese stieg vom Jahr 1997 von 0,746 DM pro m<sup>2</sup> auf 1,054 DM pro m<sup>2</sup> im Jahr 1999 um 41,1% an.

Die Mehrwertsteuer wurde im Jahr 1999 um 1 % für Heizwärme und Strom sowie um 0,5 % für Wasser angehoben.

Preise (brutto)	1990	1996	1997	1998	1999		99 / 97
Strom	35,5	28,€	28,2	28,1	28,4	Pf./kWh	0,7%
Erdgas	5,6	5,5	5,€	5,9	6,0	Pf./kWh	3,4%
Fernwärme	10,0	10,3	10,€	11,1	10,7	Pf./kWh	-1,8%
Heizöl	3,8	3,9	4,1	3,7	3,8	Pf./kWh	-7,3%
Wasser, incl. Abwasser	3,81	5,0€	5,3€	5,4€	5,91	DM/m <sup>3</sup>	10,3%

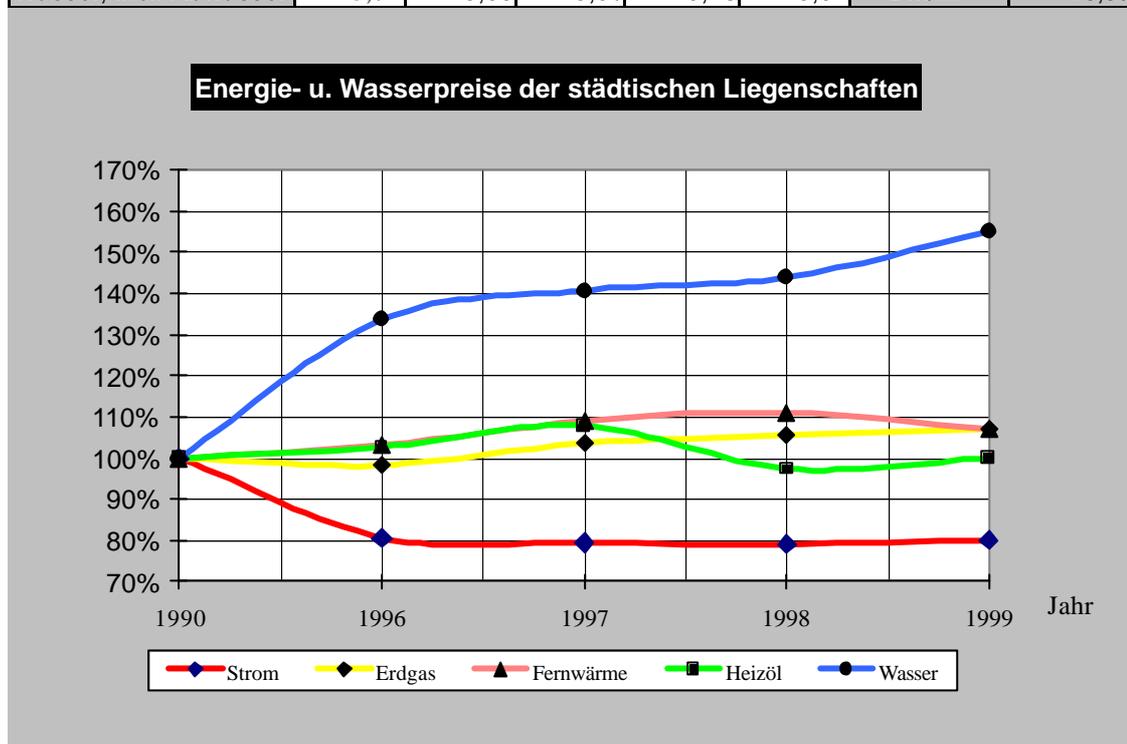


Abb.1: Entwicklung Energie- und Wasserpreise

### 1.3 Bereinigung der Werte

Um den Heizenergieverbrauch eines Gebäudes in verschiedenen Jahren vergleichbar zu machen, ist eine Witterungsbereinigung gemäß VDI 3807 durchzuführen. Hintergrund ist, dass der Witterungseinfluss ein beim Gebäudebetrieb nicht zu beeinflussender Faktor ist. Durch die Witterungsbereinigung erhält man einen (normierten) Energieverbrauch. Dieser ermöglicht einen Vergleich des Heizenergieverbrauches des Gebäudes über verschiedene Jahre unabhängig von der Zufälligkeit der Witterung oder des Standortes.

Normierte Heizenergieverbräuche sind eine Voraussetzung, um die Auswirkung von beispielweise durchgeführten technischen Maßnahmen oder Nutzungsänderungen bei den jeweiligen Liegenschaften erkennen und beurteilen zu können.

Die Darstellung der Heizgradtage in Abbildung 2 zeigt, dass die abgebildeten Jahre von 1990 bis 1999 im Durchschnitt mit 1820 Kd deutlich wärmer waren, als der langjährige Mittelwert gemäß VDI 3808. Die Heizgradtage der Jahre 1998 und 1999 weichen nur unwesentlich voneinander ab. Sie liegen mit 24 % ebenfalls deutlich unter dem langjährigen Mittel. Gegenüber 1997 verringerten sich die Heizgradtage 1999 um 4 %.

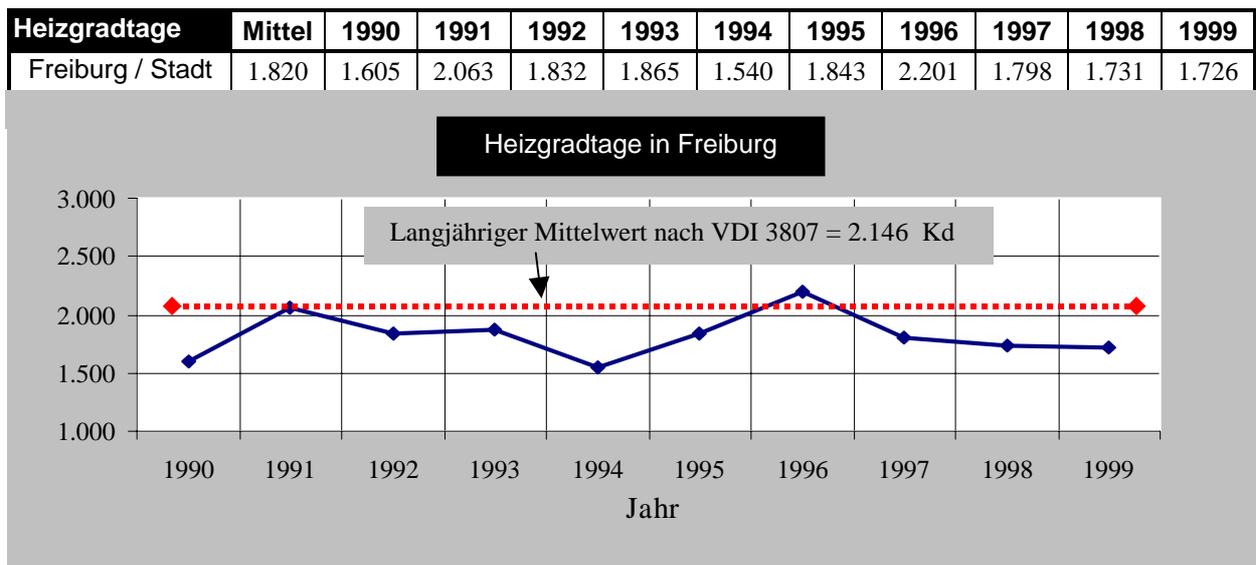


Abb.2: Heizgradtage Stadt Freiburg i. Br.

#### 1.4 Verbräuche Energie und Wasser

Die Auswertung der Verbräuche von 1999 mit denen des Jahres 1997 zeigt, dass der Gesamtverbrauch Heizenergie nahezu gleich geblieben ist. Der Stromverbrauch ist um 2 % und der Wasserverbrauch um 1 % angestiegen. Der Bezug von Heizöl hat sich zugunsten der Fernwärme und des Gases deutlich verringert.

Zur weiteren Beurteilung des Energieverbrauches müssen zudem die Zu- und Abgänge an städtischen Liegenschaften berücksichtigt werden. Im Betrachtungszeitraum sind 11 neue Gebäude hinzugekommen, 7 Gebäude waren abgängig. Der Energieverbrauch der zu- und abgängigen Gebäude war gleich groß, so dass eine Korrektur der Verbrauchswerte nicht erforderlich wurde.

Jahr	1990	1996	1997	1998	1999	99 / 97	
<b>Strom</b>	16.107,6	18.142,5	18.252,8	18.805,9	18.623,4	MWh	2%
Heiz-Strom	0,0	19,5	23,6	26,5	28,5	MWh	20%
Erdgas	68.340,1	44.679,8	45.702,1	49.019,2	48.567,9	MWh	6%
Fernwärme	4.500,3	14.082,8	16.613,9	21.032,6	20.548,3	MWh	24%
Heizöl	23.743,8	22.508,8	23.595,9	17.123,2	17.173,0	MWh	-27%
<b>Heizenergie (ber.)</b>	96.584,2	81.290,8	85.935,5	87.201,6	86.317,6	MWh	0%
<b>Wasser</b>	454.916,0	461.874,7	400.425,0	446.508,7	404.721,8	m³	1%

**Energie- und Wasserverbrauch der städtischen Liegenschaften**

- Die Heizenergie ist witterungsbereinigt -  
- Der geringe Heizstrom-Anteil kann in der Graphik nicht dargestellt werden -

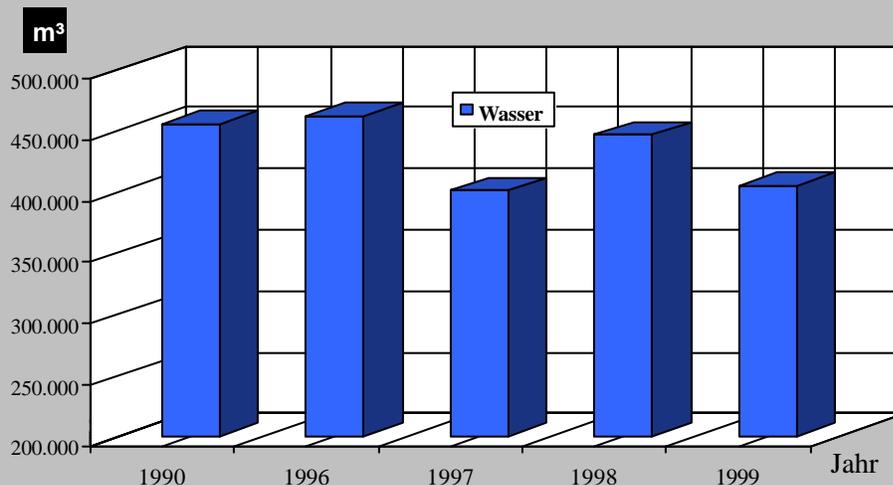
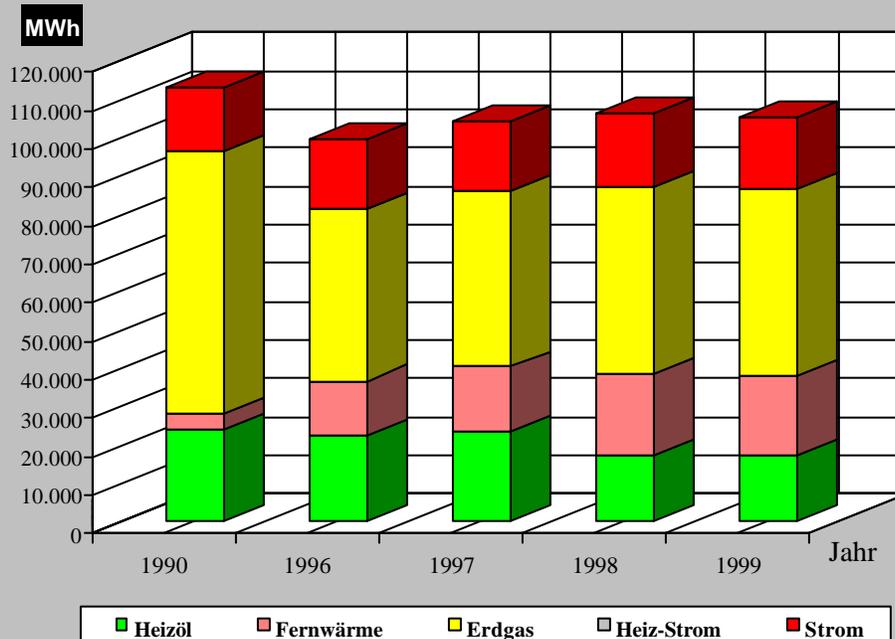


Abb. 3: Energie- und Wasserverbrauch



**Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse lassen sich folgende Aussagen treffen:**

- Der Heizenergieverbrauch der städtischen Gebäude zwischen 1997 und 1999 ist in der Summe nahezu konstant geblieben. Eine nähere Betrachtung der einzelnen Gebäude lässt allerdings deutliche Unterschiede erkennen. Bei den Schulen führten die Energieeinsparmaßnahmen zu einer deutlichen Senkung des Verbrauchs um insgesamt 1.028 MWh, die Bäder verbrauchten rund 446 MWh mehr als 1997, bedingt durch Verbrauchsanstiege im Hallenbad Haslach, im Faulerbad sowie im Hallenbad Hochdorf. Bemerkbar machte sich vor allen Dingen auch die Wiederaufnahme des Spielbetriebes bei den Städtischen Bühnen.
- Der Stromverbrauch, der bundesweit als Folge der Technisierung und Änderung der Nutzung, z.B. Multimedia in Schulen, PC-Ausstattung in Büros, Stand-by Verluste von zusätzlichen elektronischen Geräten, Einrichtung von Kantinen etc. im Steigen begriffen ist, wirkte sich auch auf die städtischen Gebäude aus. Im Vergleich zu 1997 ist ein leichter Anstieg um 2 % und 370 MWh festzustellen, allerdings zeigt der direkte Vergleich zwischen 1998 und 1999 bereits wieder eine Verringerung um 182 MWh. Ein Anstieg des Stromverbrauches ist insbesondere bei den Bädern und nutzungsbedingt bei den Städtischen Bühnen feststellbar.
- Exkurs: An dieser Stelle sei auf den Nebeneffekt der Liberalisierung des Strommarktes hingewiesen. Dieser hat zur Folge, dass Stromsparmaßnahmen, aufgrund des gesunkenen Strompreises ab dem Jahr 2000, deutlich schlechtere Amortisationszeiten aufweisen. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Trend erst mittelfristig wieder umkehren wird. Trotzdem wurden vom Hochbauamt vorausschauend Stromsanierungen, im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel, durchgeführt. Zukünftig sollen erforderliche Stromsanierungen auch im Rahmen der Altbauschulsanierung verstärkt durchgeführt werden.
- Der Wasserverbrauch ist zwischen dem Jahr 1997 und 1999 um 4.297 m<sup>3</sup> gestiegen. Der Anstieg geht nutzungsbedingt vor allem vom Bäderbereich aus. So stieg der Wasserverbrauch beim Freibad St. Georgen nach dem Umbau von 219 m<sup>3</sup> auf 11.619 m<sup>3</sup>. Im Hallenbad Haslach ist ein Mehrverbrauch von 14.711 m<sup>3</sup>, im Westbad von 7.900 m<sup>3</sup> und im Faulerbad von 4.800 m<sup>3</sup> zu verzeichnen. Sichtbare Einsparerfolge von 21.703 m<sup>3</sup> wurden durch technische Maßnahmen vor allem an Schulen erzielt. Bei den Schulen macht das Contracting mit der Firma ECO-Watt an der Staudinger-Gesamtschule einen großen Teil der Einsparungen aus. An der Staudinger Gesamtschule wurden die hohen Verbräuche von 13.138 m<sup>3</sup> im Jahr 1997 auf 5.925 m<sup>3</sup> im Jahr 1999 und damit um 7.213 m<sup>3</sup> reduziert.

**Exkurs:**

Einen großen Wasserverbraucher stellen z.B. in Schulen häufig die Urinale dar. Von Seiten des Hochbauamtes werden bei Sanierungen nur noch wasserlose Trockenurinale eingebaut. Sie benötigen praktisch kein Wasser mehr und haben auch deutliche Vorteile bei der Wartung und bei der Hygiene. Geeignete Systeme haben sich bereits bewährt.

### Verbrauchstendenz für das Jahr 2000

Für die nachstehende Graphik wurden von 40 repräsentativen Gebäuden die Energie- und Wasserverbräuche des Jahres 2000 (vgl. Kap. 1.1.2) ermittelt. Die Hochrechnung zeigt eine erste Tendenz der Verbrauchsentwicklung für das Jahr 2000.

Jahr	1998	1999	Progn. 2000		00 / 99
<b>Strom</b>	18.805,9	18.623,4	18.177,0	MWh	-2%
Heiz-Strom	26,5	28,5	28,5	MWh	0%
Erdgas	49.019,2	48.567,9	51.179,0	MWh	5%
Fernwärme	21.032,6	20.548,3	19.685,0	MWh	-4%
Heizöl	17.123,2	17.173,0	18.546,0	MWh	7%
<b>Heizenergie (ber.)</b>	<b>87.201,6</b>	<b>86.317,6</b>	<b>89.438,5</b>	<b>MWh</b>	<b>3%</b>
<b>Wasser</b>	<b>446.508,7</b>	<b>404.721,8</b>	<b>343.365,0</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>-18%</b>

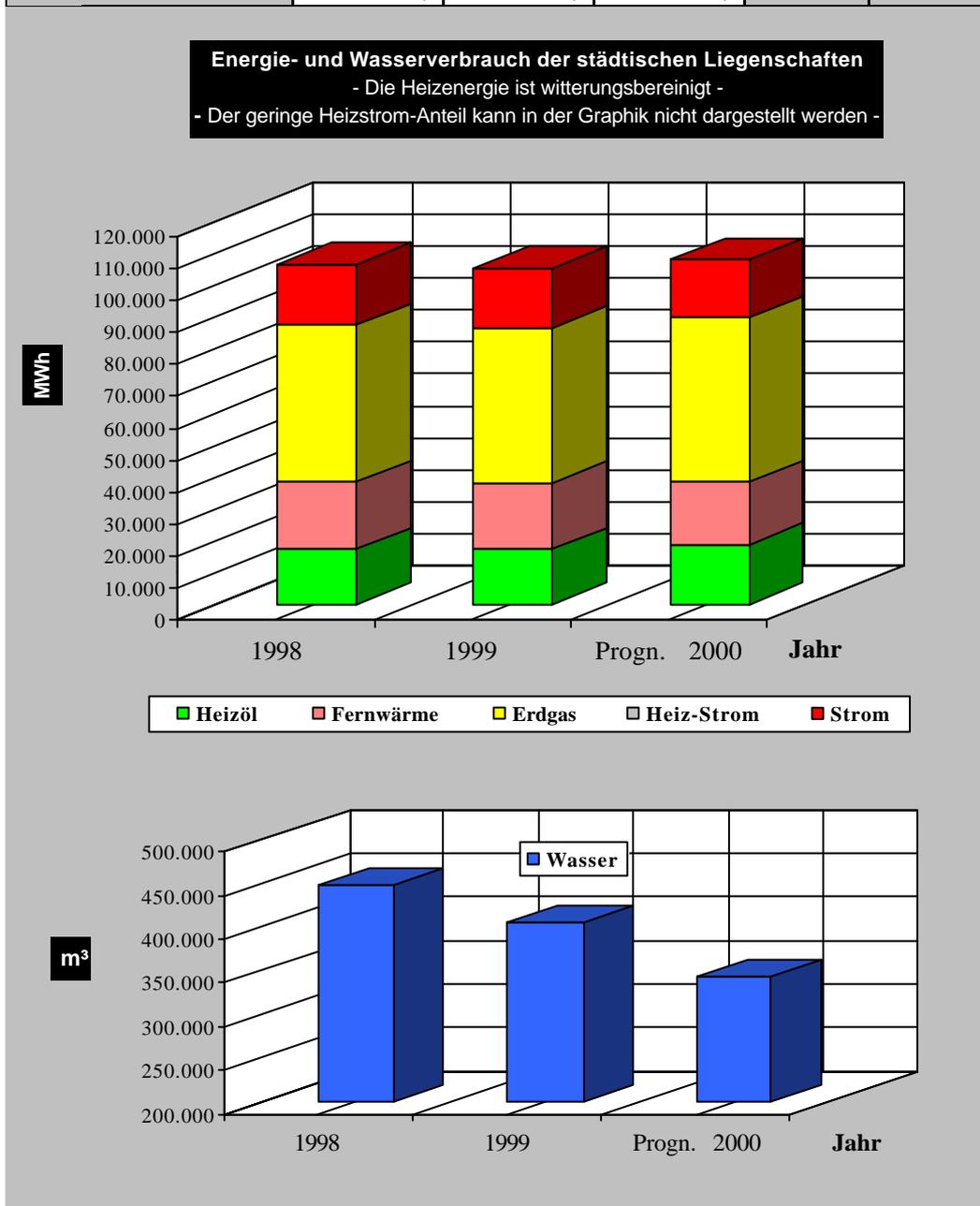


Abb.: 3.1 Verbrauchstendenz für das Jahr 2000

## 1.5 Kosten Energie und Wasser

In der Abbildung 4 werden die abgerechneten Kosten für Energie und Wasser wiedergegeben. Vor allem durch den Anstieg der Preise stiegen auch die Verbrauchskosten. Die Auswirkung des neuen Rahmenvertrages mit den Stadtwerken werden sich erst in den Abrechnungen der Stromkosten im Jahr 2000 bemerkbar machen.

Kosten (brutto)	1990	1996	1997	1998	1999		99 / 97
Strom	5.084,5	5.181,3	5.141,2	5.258,5	5.265,9	TDM	2,4%
Hz.-Strom	0,0	2,0	2,0	2,1	2,9	TDM	45,8%
Erdgas	2.405,4	2.532,8	2.212,1	2.345,4	2.344,3	TDM	6,0%
Fernwärme	330,5	1.501,5	1.517,1	1.891,0	1.762,1	TDM	16,1%
Heizöl	672,2	906,2	802,9	604,5	530,3	TDM	-33,9%
Heizenergie	3.408,1	4.942,5	4.534,1	4.842,9	4.639,5	TDM	2,3%
Wasser	1.735,4	1.860,4	1.604,1	1.431,5	1.114,6	TDM	-30,5%
Abwasser	0,0	354,6	313,7	697,7	860,1	TDM	174,1%
Niederschlg.	0,0	136,0	228,7	302,5	416,1	TDM	81,9%
Wasser - Ges.	1.735,4	2.351,0	2.146,6	2.431,6	2.390,7	TDM	11,4%
Gesamt	10.228,0	12.474,9	11.821,9	12.533,1	12.296,1	TDM	4,0%

**Energie- und Wasserkosten der städtischen Liegenschaften**  
Der geringe Heizstrom-Anteil kann in der Graphik nicht dargestellt werden.

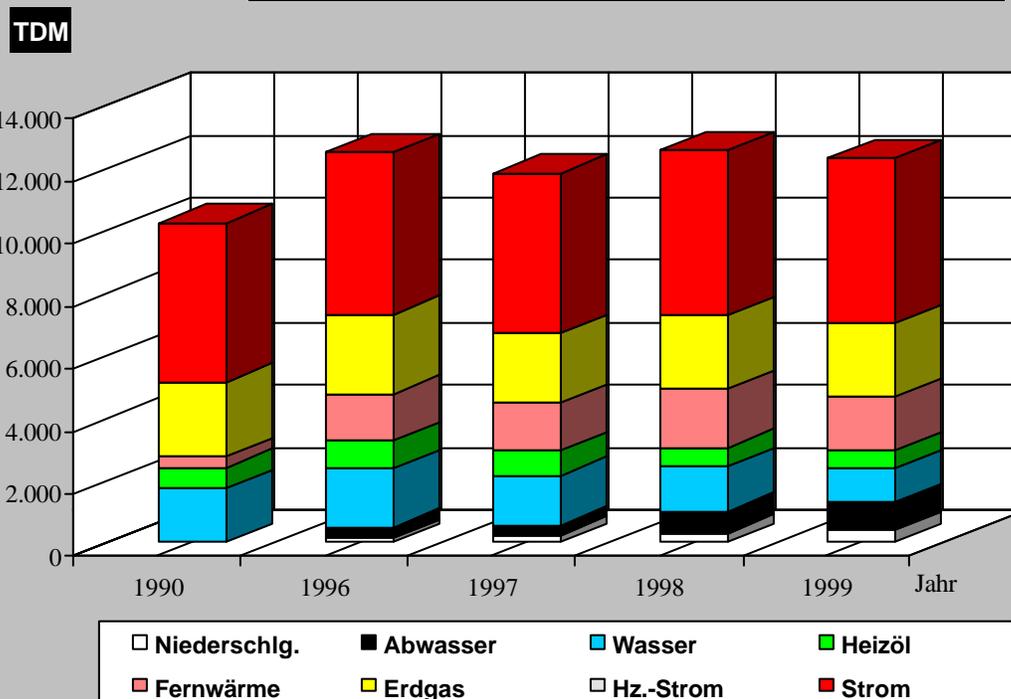


Abb. 4: Energie- und Wasserkosten

Der Anstieg der gesamten Verbrauchskosten um 4,0 % war vor allem eine Folge der Erhöhung des Wasserpreises in den letzten Jahren. Bemerkbar macht sich auch die Einführung der Gebühr für Niederschlagswasser. Die Gesamtkosten für Strom und für Heizenergie stiegen um 2,4 % bzw. 4,3 % an. Ebenfalls berücksichtigen ist auch die Erhöhung der Mehrwertsteuer 1999 beim Strom um 1 % sowie beim Wasser um 0,5 % sowie der Bezug von Regiostrom ab September 1999 (vgl. Kap. 6.2).

EP Einzelplan in TDM	Strom		Gas	F.-Wä.	Heizöl	Str.	Heizg.	Wass.	Abw.	Nied.	Ges.	Summe	
	1999	99-97	1999	1999	1999	1999	99-97	1999	1999	1999	99-97	1999	99-97
Schulen	2.515,4	-12,2%	1.527,7	692,6	384,1	2,9	-1,0%	284,8	193,2	327,2	-5,6%	5.927,8	-6,6%
Kindergärten	87,0	14,6%	73,3	53,6	8,4	0,0	11,0%	15,9	11,3	13,3	37,0%	262,7	15,6%
Bäder	880,8	16,2%	70,5	636,8	0,0	0,0	-9,6%	502,0	417,5	21,5	33,6%	2.529,0	12,7%
Verwaltung	428,0	1,6%	282,7	0,0	12,8	0,0	-7,6%	33,3	24,4	13,7	32,2%	794,9	0,0%
Sonst. Geb.	1.354,6	32,5%	390,1	379,1	125,1	0,0	32,2%	277,6	213,0	40,4	5,0%	2.779,8	26,1%
Summen	5.265,8	2,4%	2.344,3	1.762,1	530,3	2,9	2,3%	1.113,5	859,3	416,1	11,3%	12.294,2	4,0%

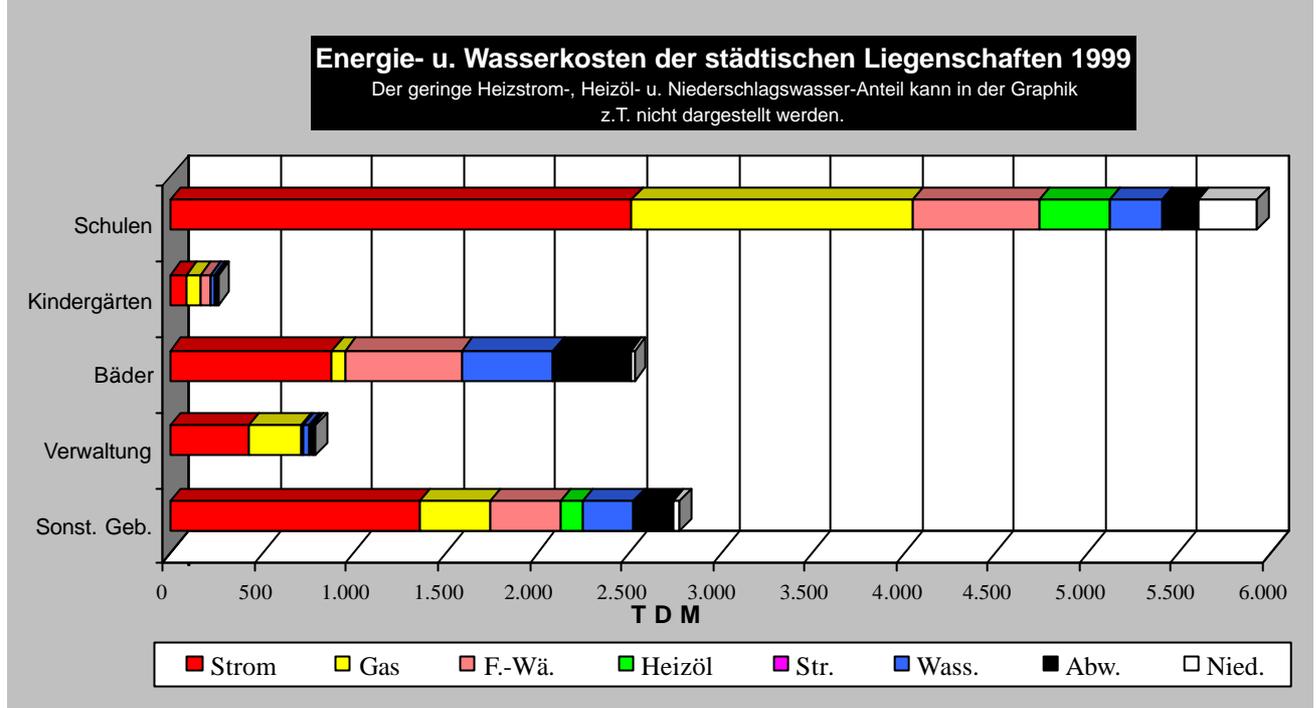


Abb. 5: Energie- und Wasserkosten nach Nutzung

Eine weitere Differenzierung der Verbrauchsdaten zeigt die Abbildung 5. Hier wird verdeutlicht, dass die Schulen den mit Abstand größten Verbraucher im städtischen Gebäudebestand darstellen, gefolgt von den "Sonstigen Gebäuden" und den Bädern. Die Kindergärten spielen nur eine unwesentliche Rolle bei der Kostenbetrachtung. Bei den Bädern ist vor allem auf den hohen Wasserbedarf hinzuweisen, der rund 40 % des Gesamtwasserverbrauchs umfasst.

## 1.6 Emissionen

Die Stadt Freiburg hat sich per Gemeinderatsbeschluss vom Oktober 1996 gebunden, auf der Basis der Verbräuche von 1992 die Emissionen um 25 % bis zum Jahr 2010 zu senken. Das Hochbauamt hat in Anlehnung an diesen Beschluss das Jahr 1990 als Basis für den Emissionsvergleich der städtischen Gebäude wählen müssen, obwohl sie bei Zugrundelegung der Verbräuche von 1992 besser dastehen würde. Der Grund liegt darin, dass sich die Verbrauchsdaten von 1990 auf 1992 deutlich erhöht hatten, die Ursache hierfür nachträglich nicht mehr genau nachvollziehbar ist. Die Festlegung auf das Jahr 1990 hat aber den Vorteil, dass die städtische Emissionsbilanz direkt vergleichbar wird mit der anderer Städte, die sich ebenso wie die Bundesregierung am Beschluss der Klimakonferenz von Kyoto orientieren und als Bezugsjahr auch 1990 festgelegt haben.

Die Ermittlung der Emissionen an sich gestaltete sich besonders schwierig, weil spezifische Werte teilweise erst mit dem neuen Klimaschutzkonzept 2001 vorlagen. Weiterhin konnte der Energieversorger badenova im Juni 2002 die neuen spezifischen Emissionswerte für den Regiostrom vorlegen, so dass eine Prognose erstellt werden konnte, wie sich der Bezug von Regiostrom auf die Emissionen für das Jahr 2000 auswirken wird.

Damit wird erstmals in einem Energiebericht für die städtischen Gebäude eine Gesamtbewertung der Emissionen Heizenergie und Strom dargestellt und die Emissionsentwicklung vollständig aufgezeigt.

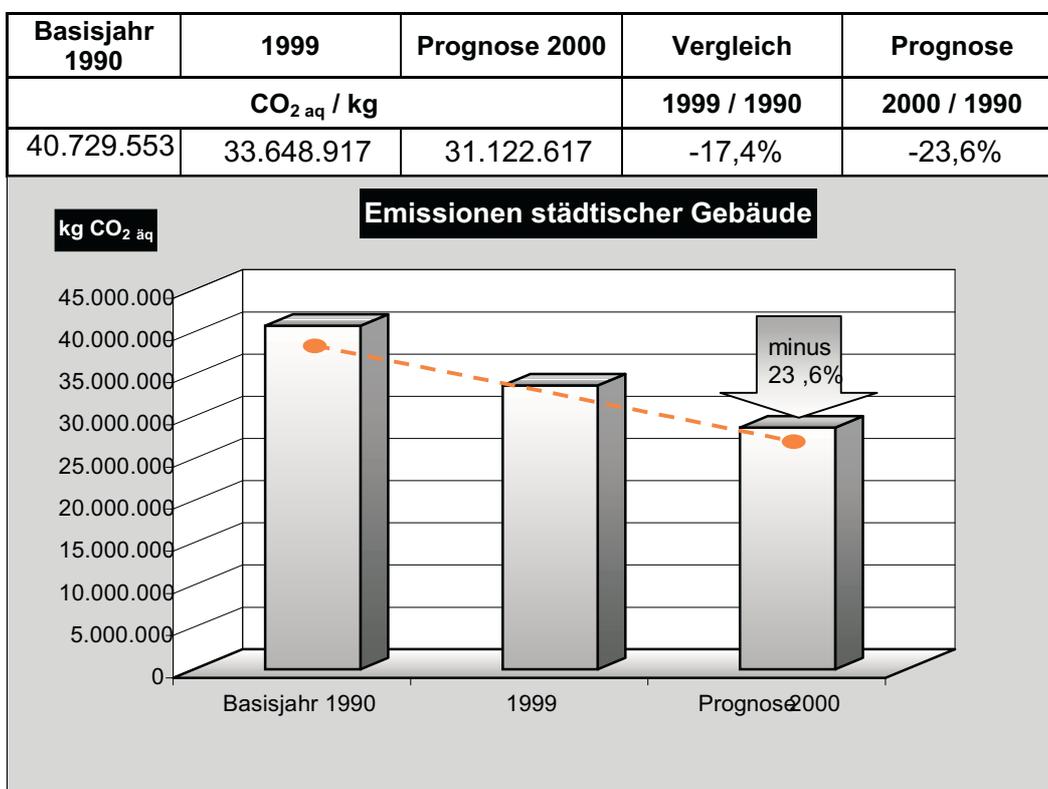


Abb. 6: Entwicklung CO<sub>2</sub>aq-Emissionen der städtischen Gebäuden

Im Vergleich mit dem Basisjahr 1990 haben sich die Emissionen der städtischen Gebäude bis zum Jahr 1999 um 17,4 % verringert. Energieeinsparungen und vor allem die Umsetzung der Gemeinderatsbeschlüsse für städtische Gebäude, Nahwärme insbesondere aus Kraft-Wärme-Kopplung zu beziehen, führen zu diesem positiven Ergebnis. Zwischenzeitlich sind mehr als 15 städtische Gebäude, darunter auch die Städtischen Bühnen als verbrauchsstärkstes Gebäude, an eine Nahwärme angeschlossen.

Positiv bemerkbar macht sich auch die in den letzten Jahren vom Hochbauamt durchgeführte Umstellung der Heizanlagen vom Energieträger Öl auf Gas. Gasheizungen bringen um 30% günstigere spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen, im Vergleich zu Ölheizungen. Die Veränderung des Energiebezuges ist aus der Verbrauchsübersicht (vgl. Abb. 3) ablesbar.

Eine nochmals deutliche Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird durch den Bezug von Regiostrom (vgl. Kap. 6.2) erzielt. Wird unterstellt, dass der Verbrauch von 1999 im Jahr 2000 gleich bleibt, dann würde sich die Emissionsbilanz des Jahres 2000 gegenüber dem Basisjahr 1990 um 23,6% verringern, wie die Prognose in Abbildung 6 zeigt. Damit wird das angestrebte Klimaschutzziel von 2010, eine 25 % Emissionsminderung im städtischen Gebäudebestand gegenüber 1992 bzw. 1990 zu erzielen, schon heute fast erreicht.

Das absehbare Erreichen des Klimaschutzzieles für den städtischen Gebäudebestand bedeutet aber nicht, dass damit bereits alle Energieeinsparziele erreicht worden sind. Im Gegenteil sind weitere Sanierungen und Energiesparmaßnahmen aus wirtschaftlicher und energetischer Sicht sinnvoll und erforderlich. Das hohe Niveau der Emissionsminderung, für den eigenen Gebäudebestand der Stadt Freiburg, kann nur so gehalten und verbessert werden.

## **2. Betriebsoptimierung**

Hausmeister und Betriebspersonal können durch die Betriebsführung der technischen Anlagen wie Heizung, Lüftung usw. den Verbrauch eines Gebäudes um rund 10 - 20 % beeinflussen. Bei dieser Aufgabe stehen sie im Spannungsfeld mit den Nutzern und deren Anforderungen und Wünschen bezüglich Temperierung und Klimatisierung der Räumlichkeiten. Energie einzusparen setzt deshalb eine gute Schulung der Hausmeister sowohl in der Anlagen- und Regelungstechnik als auch in Fragen wie Nutzung, Komfort und Energie-Controlling voraus. Eine gute Schulung verstärkt die Motivation und die Möglichkeit der Betreiber zum Energiesparen erheblich.

Vor diesem Hintergrund hat das Energiemanagement im Frühjahr 1998 eine Befragung der Hausmeister und des Betriebspersonals durchgeführt. Die Umfrage zeigte Handlungsbedarf. Ein mehrstufiges Schulungsprogramm wurde daraufhin, in Zusammenarbeit mit dem Steinbeis-Transferzentrum, Offenburg, im Herbst 1998 gestartet.

Durch das Hochbauamt erfolgte eine zusätzliche Schulung der Hausmeister in der Ablese der komplizierten Stromzähler, zur Ermittlung der monatlichen Verbrauchswerte.

Die Nutzerämter unterstützten das Schulungsprogramm durch die Freistellung der Hausmeister, die das Schulungsprogramm und die Durchführung sehr begrüßten. Der positive Effekt der Schulung zeigte sich bereits beim Projekt "Nichtinvestives Energiesparen an Freiburger Schulen" oder beim Energie-Controlling, an dem sich die Hausmeister intensiv beteiligten.



### **1. Phase - 1998 -**

Schulung - ca. 100 städtische Hausmeister über Heizanlagen und Einsparmöglichkeiten von **Strom, Wasser, Gas und Heizöl**



### **2. Phase - 1999 -**

Praktische Schulung Vor-Ort von 40 Hausmeistern (**Komplizierte Heizungs- und Lüftungsanlagen**)



### **3. Phase - ab 2000 -**

Kontinuität, Erfahrungsaustausch, Ergänzungen, Energietreffs u. dgl.



**Abb.7: Programm der Hausmeisterschulung**

### 3. Nichtinvestives Energiesparen an Freiburger Schulen

Im März 1998 stellte der Gemeinderat mit seinem Beschluss die Weichen für das Projekt "Nichtinvestives Energiesparen an Freiburger Schulen". Zur Motivation der Betroffenen wurde das „Freiburger Anreizsystem“ beschlossen.

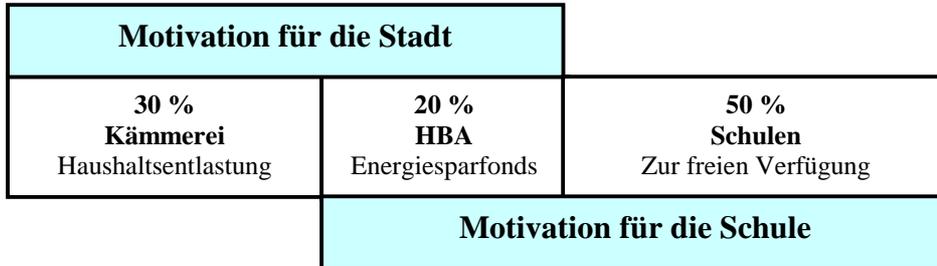


Abb. 8: Freiburger Anreizsystem

#### Ziele des Projektes:

- Der bewusste Umgang mit Energie und Wasser in den Schulen
- Reduktion von CO<sub>2</sub> als Beitrag zum Klimaschutz
- 5 - 10 % Energieeinsparung über nichtinvestive Maßnahmen, vorrangig über Veränderungen des Nutzerverhalten

#### Die Projektbeteiligten:

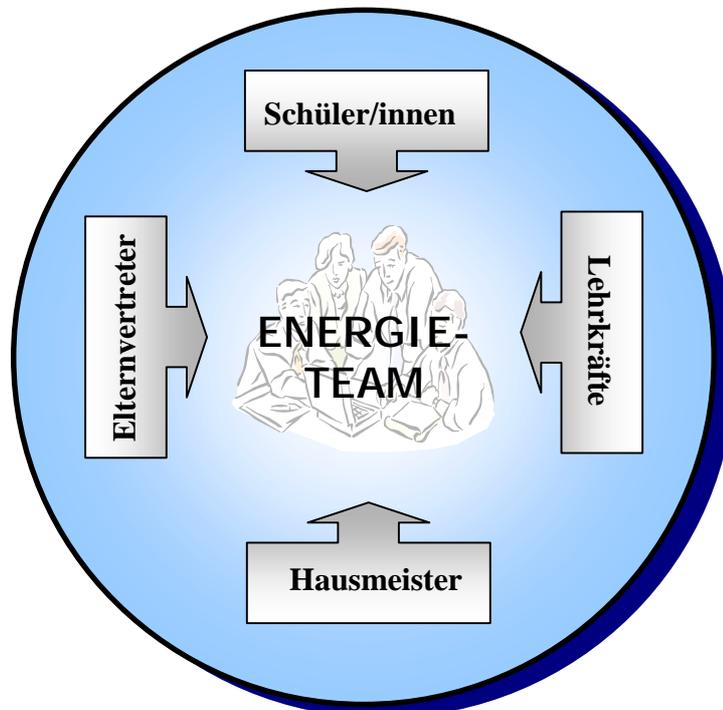


Abb. 9: Zusammensetzung des Energieteams in den Schulen

In jeder der teilnehmenden Schulen wurde ein Energie- bzw. Initialteam gebildet. Dieses sorgt dafür, dass die Teilnahme am Projekt wächst. Es erarbeitet zudem Maßnahmen, initiiert die Umsetzung und nahm regelmäßig an den vorbereiteten Seminaren in der Anfangsphase teil.

Das Hochbauamt koordiniert das Projekt, ermittelt Energieverbräuche und -kosten, berechnet die Einsparungen und leitete die regelmäßigen Teamsitzungen. Das Schul- und Sportamt ist als Nutzeramt direkter Ansprechpartner der Schulen und förderte das Projekt im ersten Jahr mit 1 DM pro Schülerin/Schüler für kleinere Investitionen.

Das beauftragte Büro econzept, Freiburg stellte ein Referententeam, bestehend aus einem Ingenieur und einer Moderatorin. Es vermittelte in der Form von "team-teaching" den Schulen in 3 Seminaren Hintergrundwissen, unterstützte den Erfahrungsaustausch der Schulen untereinander und informierte über Einsparmöglichkeiten.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse nach Ablauf des zweiten Jahres.

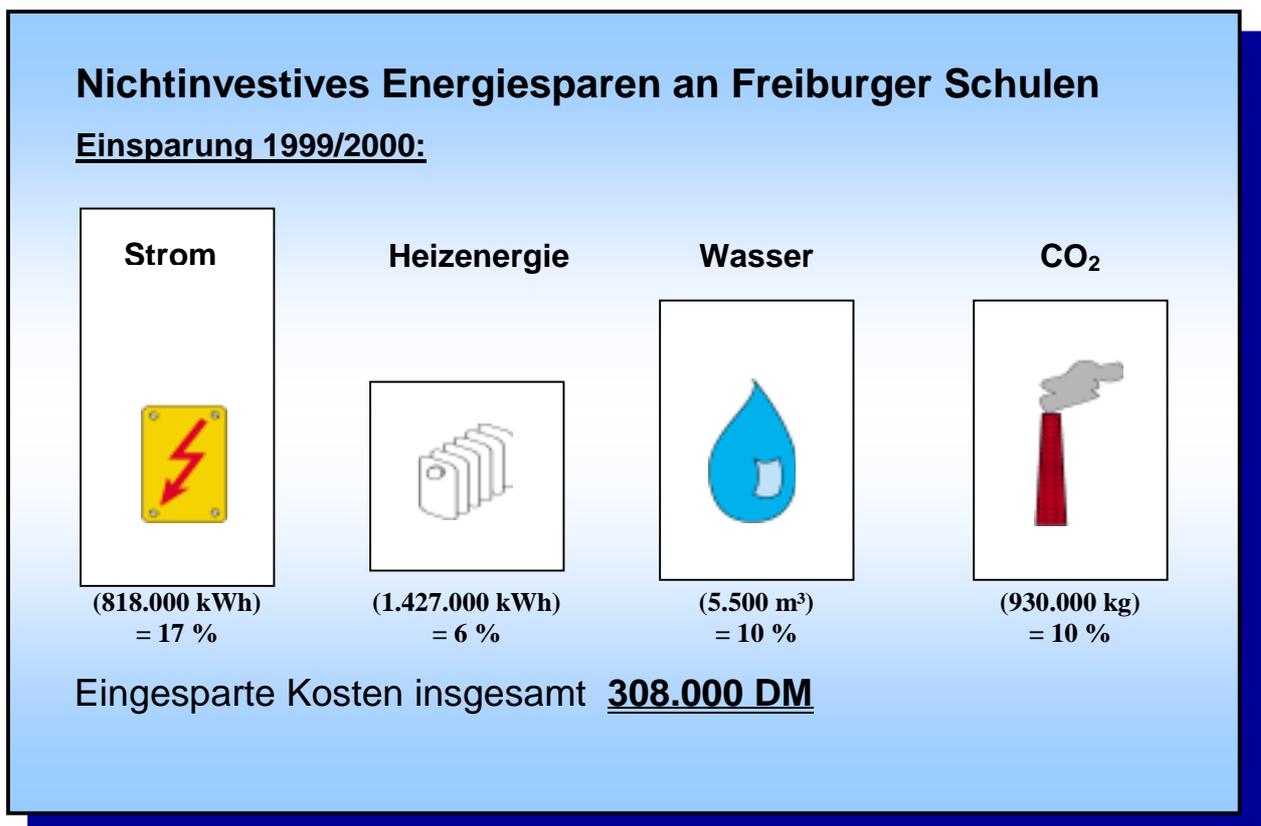


Abb. 10: Ergebnis "Nichtinvestives Energiesparen" Stand 1999/2000

Plakativ ausgedrückt kann gesagt werden, dass durch dieses Projekt praktisch eine der teilnehmenden Schulen CO<sub>2</sub>-frei wurde.



Die Einsparziele wurden in allen Bereichen, trotz unterschiedlicher Voraussetzungen und Ausgangssituationen der Schulen, erfüllt.

#### **Resümee und Ausblick:**

Die Erfahrungen zeigen, dass der Erfolg von allen Beteiligten und deren Engagement, Erfahrung und Motivation abhängt. Dieser muss vor allem durch Aktionen laufend genährt werden. Ein wichtiger Aspekt ist der Erfahrungsaustausch der Schulen untereinander. Dies wird durch Seminare und regelmäßige Treffen ermöglicht. Hilfreich war die Präsentation verschiedener Maßnahmen und Aktionen der Schulen auf der Pressekonferenz im Jahr 2000 und 2001.

Ein weiterer Pluspunkt des intensiven Informationsaustausches ist die Verbesserung des Verständnisses und der Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung, den Hausmeistern und den Schulen.

Es ist gelungen, ein erfolgreiches Projekt auf den Weg zu bringen, das auch aus umwelpädagogischer Sicht sehr wertvoll ist. Die Energie- und Wassereinsparungen sind ein wichtiger städtischer Beitrag im Rahmen des Klimaschutzes und der Agenda 21. Erfreulich ist auch, dass seit dem Jahr 2000 sechs weitere Schulen an dem Projekt teilnehmen.

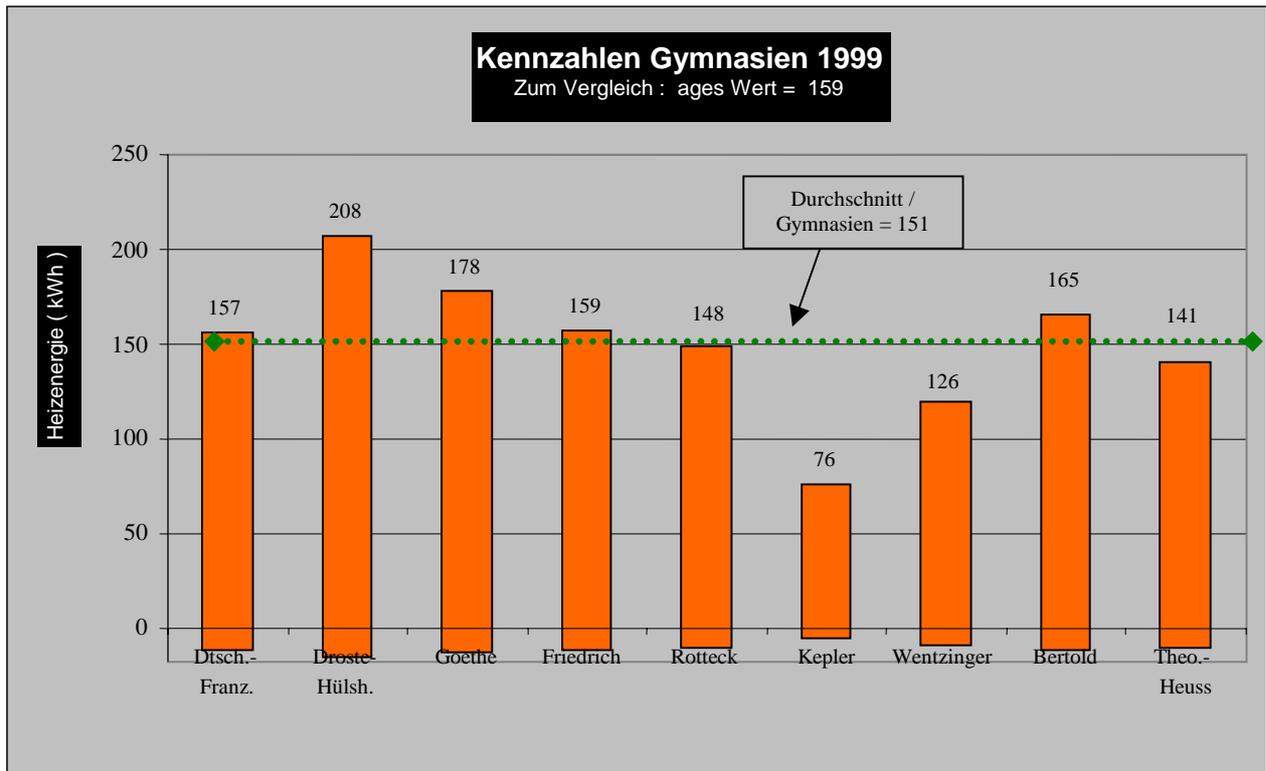
#### **4. Verbrauchs- und Kostencontrolling**

Von allen in diesem Energiebericht ausgewerteten Gebäuden und Verbrauchsstellen wurden die Verbräuche und Kosten für die Jahre 1998 und 1999 im Anhang (D3) einschließlich der für die Gebäude ermittelten Energiekennwerte dargestellt. Diese wurden in Gebäudetypen zusammengefasst. Hierdurch wird ein Vergleich mit dem durchschnittlichen Kennwert der jeweiligen Gebäudetypen ermöglicht. Ein weiterer Vergleich erfolgt mit dem „ages-Kennwert“, einem vom Büro ages, Münster, ermittelter Kennwert (Kw) von Gebäudetypen, aufgestellt auf der Basis einer umfassenden bundesweiten Datenerhebung.

Die Auswertung mit Kennzahlen erlaubt eine erste Bewertung der Gebäude hinsichtlich ihrer Verbräuche und lässt erst Rückschlüsse über mögliche technische oder nutzungsbedingte Maßnahmen zu, wie an den folgenden Beispielen aufgezeigt wird:

##### **Beispiel: Droste-Hülshoff-Gymnasium (Sanierungsvorhaben)**

Das Droste-Hülshoff-Gymnasium hat mit  $208 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$  bei der Heizenergie den höchsten Kennwert aller städtischen Gymnasien. Er übersteigt den „ages-Kennwert“ für den Gebäudetyp Gymnasien um 30,8%. Der Stromverbrauch entspricht nahezu dem „ages-Kennwert“, der Wasserverbrauch hingegen übersteigt diesen um 78 %.



Hinweis: Bei der Beurteilung der jeweils ermittelten Heizenergie-Kennzahl ist zu berücksichtigen, dass diese den Gesamtwärmebedarf des Gebäudes wiedergibt. Dieser Wert ist grundsätzlich höher als der Heizwärmebedarf, der z.B. für die NEH-Gebäude festgelegt wurde (vgl. nächstes Beispiel), da die Verluste der Heizanlage und die Warmwasserbereitung im Gesamtwärmebedarf mit enthalten sind.

Der Vergleich der Kennzahl Wasser von 1999 (vgl. Anhang D3) zeigt zudem, dass gegenüber 1998, vor allem die Ende 1999 eingeleiteten technischen Wassersparmaßnahmen eine deutliche Senkung des Wasserverbrauches um 38 % bewirkten.

Die Höhe vor allem der Heizenergie-Kennzahlen führten beim Droste-Hülshoff-Gymnasium unter anderem dazu, dass, als Grundlage für die erforderliche Sanierung der Schule, ein umfassendes Energiekonzept im Jahr 2000 erarbeitet wurde. Dieses stellt erforderliche Maßnahmen und Alternativen zur Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparung (z.B. Wärmedämmung Wände, Dach etc.) dar. Es zeigt ebenfalls, wie stark sich durch die jeweiligen Maßnahmen die Kennzahlen senken lassen und welche Investitionskosten erforderlich werden. Die gemeinderätliche Entscheidung über die Sanierung soll im Jahr 2001 erfolgen.

### **Beispiel: Auswertung der Kennzahlen der NEH-Neubauten**

Die vorliegenden Verbrauchswerte des Jahres 1999 ermöglichen eine Auswertung der Verbräuche und Kennzahlen der neuen städtischen Gebäude.

<b>IST-Kennzahlen städtischer NEH-Neubauten</b> – NEH-Beschuß: 65 kWh/m <sup>2</sup> *a (Heizwärme) -				
Objekt	Kennzahl 1999 Heizenergie	Kennzahl 1999 Heizwärme	Abweichung zu NEH-Beschluß	
	kWh/m <sup>2</sup> *a	kWh/m <sup>2</sup> *a	kWh/m <sup>2</sup> *a	%
Kepler-Gymnasium	76	67	2	2%
Clara-Grunwald-GS	64	58	-7	-11%
Kiga Waltershofen	109	94	29	44%
Kiga Munzingen	115	99	34	52%
Kiga Rotlaub	125	108	43	66%
Kiga Littenweiler	93	84	19	29%
Kiga Belchenstraße	92	78	13	20%

**Abb. 13: IST-Kennzahlen der städtischen NEH-Gebäude**

Der Beschluss des Gemeinderates begrenzt den Heizwärmebedarf auf 65 kWh/m<sup>2</sup>\*a. Damit ein Vergleich der Heizenergie-Kennwerte 1999 mit dem Heizwärmebedarf möglich ist, wurde zunächst der Warmwasserbedarf und der Wirkungsgrad der Wärmeerzeugung und –verteilung korrigiert. Die so ermittelten Kennzahlen der Heizwärme wurden der NEH-Kennzahl von 65 kWh/m<sup>2</sup>\*a gegenübergestellt.

Das Ergebnis zeigt, dass die Clara-Grunwald-Schule die Vorgabe des Heizwärmebedarfs von 65 kWh/m<sup>2</sup>\*a um 11 % unterschreitet. Das Kepler-Gymnasium liegt mit 2 % knapp darüber. Bei den Kindergärten ist eine deutliche Überschreitungen zwischen 20 - 66 % festzustellen.

Ziel des Hochbauamtes ist, in dieser komplexen Fragestellung die genauen Ursachen der Überschreitung zu ermitteln und eine mögliche Korrektur der Verbrauchswerte einzuleiten. Die Ursachen für die Abweichungen können in der Gebäudekonstruktion, in der Ausführung, in der Berechnung des Nachweises, im Betrieb der technischen Anlagen oder in der Nutzung der Gebäude begründet sein. Die Untersuchung wurde zur Heizsaison 2001/2002 begonnen. Die Ergebnisse werden derzeit ausgewertet.

## 5. Weitere Dienstleistungen

Das Energiemanagement erbringt zusätzlich zum Verbrauchs- und Kostencontrolling zahlreiche weitere Dienstleistungen im Rahmen seiner Produktverantwortung. Dies sind insbesondere:

- **Vertragsmanagement:**

Entwicklung, Prüfung und Archivierung von Energieliefer- und Contractingverträgen sowie Nutzungsverträge von Solaranlagen Externer auf städtischen Dachflächen.  
Kosteneinsparung durch Vertragsoptimierung.



- **Einkauf flüssiger und z.T. gasförmiger Brennstoffe:**  
Sammelbestellungen führen zu günstigen Einkaufskonditionen.  
Gesamtvolumen: ca. 500.000 - 600.000 DM pro Jahr
- **Leuchtmittel für städtische Gebäude:**  
Ermittlung, jährliche Ausschreibung und Koordination des gesamtstädtischen Leuchtmittelbedarfes.  
Gesamtvolumen: ca. 80.000 DM pro Jahr
- **Stellungnahmen, Fachgutachter:**  
zu energie- und umweltpolitischen Themen, Anfragen von Gemeinderatsfraktionen, Ämtern, z. B. zum Thema Ökosteuer, Energiepreisentwicklung, Energiesparverordnung (EnEV), Gebäudeentwürfe usw. sowie zu Konzepten.

## 6.1 Rahmenvertrag Strom

Durch die Liberalisierung des Strommarktes sind die Strompreise bundesweit in Bewegung geraten. In Verhandlung mit den Stadtwerken wurden im Jahr 1999 die zukünftigen Stromkonditionen neu festgelegt. Im Ergebnis und unter Abzug der Ökosteuer, die ab dem 01.04.1999 einen Aufschlag von 2 Pf je Kilowattstunde festlegt, verbleiben rund 2,13 Mio. DM an Einsparung für den städtischen Haushalt. Der Beschluss zum Rahmenvertrag wurde Anfang 2000 vom Gemeinderat getroffen. Der Rahmenvertrag ist ab 01.01.2000 gültig.

## 6.2 Bezug von Regiostrom

Der Gemeinderat hat am 27.09.1999 ein weiteres umweltpolitisches Zeichen gesetzt und den Bezug von Regiostrom für alle Schulen, Kindergärten sowie für das Haus der Jugend mit dem Ziel beschlossen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken. Die Erzeugung des Regiostromes erfolgt aus Anlagen der Kraft-Wärmekopplung, Wasserkraft, Windkraft und Biomasse. Vertragspartner ist die badenova. Der Verkaufserlös fließt ausschließlich in den Zubau neuer regionaler Stromerzeugungsanlagen. Die Finanzierung erfolgt über eine Erhöhung des Arbeitspreises um 3 Pf je kWh bei den Objekten die Regiostrom beziehen. Die jährlichen Mittel betragen rund 250.000 DM.

Derzeit werden 82 Liegenschaften mit einem Gesamtstrombezug von 8,02 Mio. kWh mit Regiostrom versorgt. Das entspricht 43 % des Stromverbrauches der städtischen Gebäude. Die positiven Auswirkungen des Bezuges von Regiostrom auf die Emissionen der städtischen Gebäude ist in Kapitel 1.6. dargestellt.



## 7. Investive Maßnahmen

### 7.1 Maßnahmenaufstellung

Energierrelevante Maßnahmen für städtische Gebäude werden grundsätzlich über Energiesparmittel, im Rahmen einer jährlichen Energiesparpauschale, finanziert.

An Energiesparmittel wurden auf der Haushaltstelle 2.2100.942000.0.950 im Jahr 1998 rund 1,24 Mio. DM, 1999 rund 0,32 Mio. DM und 2000 rund 0,52 Mio. DM für Energiesparmaßnahmen bereitgestellt. Die Mittel wurden im Schwerpunkt für Energiesparmaßnahmen im Bereich Heizung, Lüftung und Regelung, Bauphysik zur Wärmedämmung von Dächern sowie für neue Wärmeschutzverglasungen eingesetzt. Eine genaue Auflistung enthält die Anlage D1. Da eine Unterscheidung zwischen reinen Energiesparmaßnahmen und Sanierungen nicht sinnvoll möglich war, wurde oftmals die gesamte Maßnahme aus den Energiesparmitteln finanziert.

Über die Energiesparpauschale hinaus führen weitere Maßnahmen und Programme zur Verbrauchseinsparung. Dies sind:

- Altbauschulsanierungsprogramm
- Einzelmaßnahmen
- Maßnahmen im Rahmen der Bauunterhaltung.

Ein herausragendes Beispiel beim Altbauschulsanierungsprogramm ist die energetische Sanierung der Kreuzschulen. In ersten Schritten wurde bereits der Wärmeschutz der Kreuzschulen durch neue Wärmeschutzfenster deutlich verbessert. In weiteren Schritten wird der Stromverbrauch, insbesondere durch den Ersatz der alten Beleuchtungsanlagen durch neue energiesparende Beleuchtungskörper, deutlich gesenkt. Der Teil der Sanierungsprojekte aus dem Altbauschulsanierungsprogramm, der zu erheblichen Verbrauchseinsparungen führt, betrug im Jahr 1998 rund 1,5 Mio. DM, 1999 rund 2 Mio. DM und 2000 rund 3,2 Mio. DM. Für das Jahr 2001 sind ca. 800.000 DM verplant.

Bei den Einzelmaßnahmen ist derzeit die bis zum Jahr 2003 erfolgende Sanierung der Weiherhofschulen mit einem Gesamtvolumen von 16,3 Mio. DM erwähnenswert. Enthalten ist eine umfangreiche energetische Sanierung, wie beispielsweise der Vollwärmeschutz des Gebäudes, der den Wärmebedarf um rund 40% senken wird.

Auch im Rahmen der Bauunterhaltung werden einzelne Verbrauchsreduzierungen erzielt, beispielsweise durch den Einsatz von Wärmeschutzfenster bei Ersatzmaßnahmen. Im Bereich der Haustechnik durch den Einsatz moderner effizienter Energiespartechnik bei Heizung- und Lüftungs- und Regelanlagen und bei der Beleuchtung sowie durch wassersparender Technik bei den Sanitäranlagen.

### 7.2 Energiekonzepte, Gutachten und Planungen

Das Energiemanagement hat zur Vorbereitung energetischer Verbesserungen in den Jahren 1998 bis 1999 insbesondere folgende Projekte vorbereitet.

### **Beispiel: Hallenbad Haslach**

Der Wärme- und Stromverbrauch ließ sich aufgrund defekter Anlagenteile nicht sinnvoll begrenzen und war deutlich gestiegen. Insbesondere die Klimaanlage des Hallenbades ist erneuerungsbedürftig. Auch klagten die Badegäste über die feuchtschwüle Luft im Umkleidebereich aufgrund einer fehlenden Zonierung im Bad. Auf der Basis eines Einsparkonzeptes aus dem Jahr 1998 wurde das Büro Sütterlin im Jahr 1999 mit der Erstellung einer Vorplanung beauftragt.

Nach vertiefter Ausarbeitung wurde vom Büro Sütterlin ein Investitionsbedarf von rund 749.000 DM und einer Betriebskosteneinsparung von rund 152.000 DM ermittelt. Aufgrund dieser positiven Aussicht wurde die Realisierung über ein Contracting (vgl. 8.2.) eingeleitet.

### **Beispiel: Haus der Jugend**

Beim Haus der Jugend wiesen erhöhte Verbrauchszahlen auf mögliche Einsparpotenziale hin. Eine Potenzialanalyse, durchgeführt vom Steinbeis Institut u.a. zu den Bereichen Wärmeschutz Fenster und Außenfassade, Lüftungs- und Heizungsanlage einschließlich Warmwasserbereitung sowie Beleuchtung ergab, dass die ermittelten Einsparpotenziale zum Teil deutlich unterhalb der Amortisationsgrenze lagen. Der Grund lag in den jeweils hohen Sanierungsanteilen, so dass eine Umsetzung weder über vorhandene Energiesparmittel noch über ein Contracting empfohlen werden konnte.

Die ermittelten Maßnahmen werden aber trotzdem, wenn auch mit geringerer Priorität, im Zuge der normalen Bauunterhaltung oder als Einzelmaßnahme Zug um Zug realisiert. Sofortmaßnahmen mit einem geringen finanziellen Aufwand, wie eine verbesserte Steuerung der Urinalspülung für 2000 DM, wurden von der Bauunterhaltung sofort umgesetzt. In einem Jahr werden so ab 1998 jährlich rund 200 m<sup>3</sup> Wasser und 900 DM Kosten gespart. Eine neue energiesparende Heizungsanlage, einschließlich einer effizienten Regelung und neuen Verteilung, wurde bereits realisiert.

### **Beispiel: Adolf-Reichwein-Schule**

Eine ausreichende und nutzerfreundliche Regelung der Fernwärme und Wärmeverteilung war in der Schule nicht vorhanden. So mussten beispielsweise gesamte Gebäudeteile beheizt werden, wenngleich nur die Schulverwaltung im Hause war. Die Vorplanung erfolgte 1999. Sie zeigte, dass der Mittelbedarf mit rund 180.000 DM deutlich höher lag, als ursprünglich mit rund 90.000 DM angenommen. Der Grund war die Sanierungsbedürftigkeit der gesamten Regelung und Verteilung. Die Einsparungen an Verbrauchskosten werden rund 26.000 DM pro Jahr betragen. Damit ist dieses Projekt wirtschaftlich. Aufgrund der hohen Priorität und nicht zuletzt im Interesse der Schule erfolgte die Sanierung bereits im Jahr 2000.

## **7.3 Intracting, Energiesparfonds**

Der Gemeinderat hat am 31.03.1998 die Einrichtung eines Energiesparfonds beschlossen. Hintergrund war die Annahme, dass vom Hochbauamt ausschließlich Energiesparmaßnahmen durchgeführt wurden, die sich selbst finanzieren. In früheren Energieberichten wurde bislang vereinfacht dargestellt, dass die erzielten Energieeinsparungen ausschließ-



lich auf die eingesetzten Energiesparmittel zurückzuführen seien. Diese Betrachtung muss aufgegeben werden.

Bei den 1998 durchgeführten Energiesparmaßnahmen war es nur teilweise möglich, die Einsparungen rechnerisch festzustellen. Im Jahr 1999 konnten aufgrund der erheblichen Mittelkürzung für den Energiesparbereich keine reinen Einsparprojekte durchgeführt werden.

Vom Energiemanagement wurde deshalb begonnen, den Energiesparfonds ab dem Jahr 2000 aufzubauen. Einen Teil des Energiesparfonds bilden bereits die Mittel, die aus dem "Nichtinvestiven Energiesparen in städtischen Gebäuden" (20 %-tiger Rückfluss) an das Hochbauamt fließen. Die Abrechnung des Projektes 1998/1999 betrug 35.000 DM sowie 1999/2000 rund 61.600 DM. Diese Mittel werden bereits wieder in neue Einsparmaßnahmen an den Schulen rückinvestiert.

Zudem wurden für die im Jahr 2000 eingesetzten Energiesparmitteln von rund 0,52 Mio. DM Verbrauchskosteneinsparungen in der Größenordnung von rund 49.000 DM jährlich berechnet. Ein Übertrag der Einsparungen von den Nutzerämtern in den Energiesparfonds soll beim kommenden Jahresabschluss erfolgen.

## 7.4 Contracting

### **Projekt: ECO-Watt**

Im Oktober 1998 wurden das ECO-Watt-Sonderprojekt an der Staudinger-Gesamtschule vom Gemeinderat beschlossen. Das Fraunhofer Institut, das Büro SGEU und das Öko-Institut sowie die gegründete Firma ECO-Watt haben das Projekt entwickelt und vorbereitet. Die Ertomis-Stiftung förderte das Projekt mit 60.000 DM.

Durch das ECO-Watt Projekt konnte der Teil des an der Staudinger Gesamtschule anstehenden Sanierungsbedarfes abgedeckt werden, der sich durch die erzielbaren Einsparungen selbst finanziert. Dem Projekt zugute kam der außergewöhnlich hohe Wasserverbrauch, dessen Reduzierung nur geringer Mittel bedurfte, so dass die aus diesem Bereich erzielten Einsparungen dazu verwendet werden konnten, auch weniger wirtschaftliche Maßnahmen mit zu finanzieren.

Besonders hervorzuheben ist bei dem Projekt das bürgerliche Engagement. Von den interessierten Bürgern und vor allem von den Eltern und Lehrern wurde über zu erwerbende Anteile der größte Teil der erforderlichen Investitionssumme von rund 555.000 DM (o. MWST.) bereitgestellt. Das eingesetzte Kapital wird je nach Einsparererfolg mit 3 - 6 % verzinst und nach Beendigung des Projektes zurückgezahlt. Lehrer, Hausmeister sowie Schüler und Schülerinnen unterstützen das Projekt durch aktives Energiesparen vor Ort.

Investiert wurden vor allem in eine energiesparende Beleuchtung, in eine effizientere Regelung der Heizung und der Lüftung, in Wassersparmaßnahmen sowie in den Aufbau einer Solar- und PV-Anlage. Die Maßnahmen wurden bis zum Sommer 1999 realisiert.

Nach dem ersten Abrechnungsjahr 10/2000 wurde folgendes Einsparergebnis erzielt, wobei die prognostizierten Werte zum Teil deutlich übertroffen wurden:



- ◆ Wasser 67 % = 4.400 m<sup>3</sup>
- ◆ Wärme 30 % = 1.900 MWh
- ◆ Strom 27 bzw. 30 % = 540.000 kWh (Arbeit) und 280 kW (Leistung)

Anstelle der anvisierten 115.000 DM wurden bereits 150.000 DM eingespart und damit die Prognose deutlich übertroffen. Gleichzeitig werden durch das Projekt mehr als 220 t/a CO<sub>2</sub> im Sinne des Klimaschutzes vermieden.

### **Projekt: Holzhackschnitzelanlage an den Weiherhof-Schulen**

Im Jahr 2000 wurde das vom Gemeinderat beschlossene Anlagen-Contracting mit der Tochter der FEW (badenova) der FKW realisiert. Mit der FKW wurde vertraglich vereinbart, dass mindestens 65% der gesamten Raumwärme eines Jahres über die Holzhackschnitzelanlage bereitgestellt werden muss.

Die Anlage ist so ausgelegt, dass der Holzkessel mit einer Leistung von 250 kW den Grundwärmebedarf und ein Gaskessel von 650 kW die Spitzenlast abdeckt. Die Wärmeerzeugung durch Holz liegt bei rund 650 MWh pro Jahr, 290 MWh liefert der Gaskessel. Der Holzbedarf beträgt 200 t und führt zu einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Reduktion von 400 t.

Die Gesamtinvestitionskosten betragen rund 400.000 DM. Hiervon steuert die Freiburger Bürgergruppe Ö<sup>3</sup> 120.000 DM bei. Sie hatte sich maßgeblich und mit einem hohen bürgerschaftlichen Engagement für den Aufbau der Holzhackschnitzelanlage eingesetzt und hat über Anteilscheine und Spenden den Zuschuss und das Projekt selbst ermöglicht.

## **8. Ausblick ab 2000**

Wie bereits im Kapitel 7.1 dargestellt, betragen die eingesetzten Energiesparmittel für das Jahr 2000 rund 0,52 Mio. DM. Für das Jahr 2001 sind Energiesparmittel in Höhe von insgesamt 985.000 DM angesetzt. Ein wichtiger Schwerpunkt der Energiesparmaßnahmen ist die Erneuerung von Heizungsanlagen. Darüber hinaus ist für die Vorbereitung von Contracting Maßnahmen ein Betrag von rund 300.000 DM für erforderliche Potentialanalysen, Vorplanungen, für die Projektbegleitung und für die Umsetzung vorgesehen. Die Auflistung der Maßnahmenplanung ist der Anlage D1 zu entnehmen.

### **8.1 Anlagen-Contracting**

#### **8.1.1 Objekte**

Folgende Objekte wurden für das Projekt Anlagen-Contracting ausgewählt:

1. Ortsverwaltung Lehen
2. Schülerhort, Luckenbachweg
3. Hallenbad Lehen
4. Pestalozzi-Schulen
5. Theodor-Heuss-Gymnasium / Schneeburgschule



### 8.1.2 Vorgehensweise

Nach erfolgter Wirtschaftlichkeitsprüfung wurde am 23.10.2001 die Vergabe des Anlagen-Contractings durch den Gemeinderat beschlossen. Bei den unter 8.1.1 genannten Objekten erfolgt durch die badenova / FKW die Erneuerung und der Betrieb der Heizanlagen ab 2002. Die Laufzeit einschließlich Wärmeversorgung beträgt 15 Jahre.

### 8.2 Projekt Hallenbad Haslach

Aufgrund des großen Sanierungsbedarfes wurde das Hallenbad Haslach exemplarisch für ein Contracting-Modell ausgewählt. Dazu wurden vom Planungsbüro Sütterlin im März 2000 eine Planung und eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt und im August 2001 aktualisiert. Die Sanierungskosten belaufen sich auf rd. 749.000 DM. Ein jährliches Einsparpotential bei den Betriebskosten von rd. 152.000 DM wurde ermittelt.

Die Ausschreibung des Contracting-Vorhabens Hallenbad Haslach erfolgt gemeinsam mit den für das Einspar-Contracting vorgesehenen Objekten.

### 8.3 Einspar-Contracting

Folgende Objekte wurden für das Projekt Einspar-Contracting ausgewählt:

Friedrich-Weinbrenner Gewerbeschule  
Gertrud-Luckner Gewerbeschule  
Edith-Stein Gewerbeschule  
Karlschule  
Emil-Thoma Schule  
Hallenbad Haslach

Für obige Objekte wurde eine Potentialanalyse beauftragt, deren Ergebnisse vorliegen. Die weitere Vorbereitung und öffentliche Ausschreibung dieser Objekte, inklusive Hallenbad Haslach, erfolgte ab der 38. KW 2001 mit Unterstützung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA).

Für die Objekte:  
Hallenbad Faulerbad  
Deutsch.-Franz. Gymnasium  
Theodor-Heuss-Gymnasium  
Schneeburgschule  
Rotteck-Gymnasium  
Mooswaldhalle Hochdorf inklusiv Hallenbad



Es wird folgendes Vorgehen, mit Zustimmung des Gemeinderates vom 23.10.2001, nach dem Ratgeber „Energiespar-Contracting, als Beitrag zu Klimaschutz und Kostensenkung“, verfolgt:

**Schritt 1:**

Zusammenstellung der Basisdaten wie z.B. Energieverbräuche, Energiekosten, Nutzung der Liegenschaften, Beschreibung der Gebäude und Bezugsverträge.

**Schritt 2:**

Ausschreibung der Objekte für ein Energiespar-Contracting.

**Schritt 3:**

Erstellung einer Grobanalyse der Objekte durch die Contractoren als Angebotsbasis.

**Schritt 4:**

Überprüfung der Angebote durch die Verwaltung.

**Schritt 5:**

Durchführung der Vergabeverhandlungen und Erstellung eines Wirtschaftlichkeitsvergleiches gegenüber einer Maßnahmenumsetzung in eigener Regie.

**Schritt 6:**

Haushaltsrechtliche Prüfung des Vorhabens und Vertragsabschluss.

**Schritt 7:**

Ausführungsplanung durch den Contractor und Anlageninstallation.

**Schritt 8:**

Abnahme der fertiggestellten Anlagen und Gutschrift der eingesparten Energiekosten an den Contractor.

**Schritt 9:**

Überwachung des Energieverbrauchs durch den Contractor und ggf. Wartung und Instandsetzung der von ihm installierten Anlagen.

**Schritt 10:**

Nach Ablauf der Vertragszeit gehen die im Zuge des Energiespar-Contractings installierten Anlagen ohne Wertausgleich in den Betrieb durch den Liegenschaftseigner über.

Die Schritte 1 und 2 sind bei der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) beauftragt; die öffentliche Ausschreibung erfolgte ab der 41. KW. 2001.

Nach Schritt 5 wird über die Projekt-Fortführung bei den einzelnen Objekten erneut beraten. Der aktuelle Zeitplan sieht den Vertragsabschluss (Schritt 6) für Pool 1 im Oktober 2002 vor.

# Maßnahmen zur Energieeinsparung 1998

## Haustechnik + Bauphysikalische Maßnahmen

H.St.: 2.6010.942100.8.950

UA	Objekt	Maßnahme	Investition DM
	<b>Technische Maßnahmen</b>		
0201	Bundschuhhalle Lehen	Heizungsanlage u. Regelung	35.516
0206	Mooswaldhalle Hochdorf	Lüftungsregelung u. Heizung	38.593
0290	Rathaus, Hauptamt	Regelung, Heizung, GLT	95.240
1100	A. f.Brand-u.Katastroph.	Wärmedämmung Nahwärmeleitung	53.489
2100	Adolf-Reichwein-Schule	Regelung	11.907
2100	Gerhart-Hauptmann-Sch.	Regelanlage (Sauter)	41.580
2100	Lortzingschule	Wärmeschutzfenster (ca. 35%)	62.438
2100	Reinhold-Schneider-Sch.	Heizungsanlage Kamin (Rest v. 1997)	19.017
2100	Tunibergschule	Regelung (Sauter, Rest v. 1997)	1.650
2100	Turnseeschule	Zentrale Lüftung, Regelung (Rest v. 1997)	25.906
2100	Vigeliusschule	W-Luftheizung, Regelung, Dämmung	9.605
2200	Pestalozzischule	Energiesparpumpen, Heizung	4.465
2200	Weierhofschule	Wärmeschutzfenster Jugendraum	22.278
2300	Berthold-Gymnasium	Tableau Regelung (Sauter), Thermostatvent.	9.488
2300	Wentzinger-Gymnasium	Windfänge energiesparend, Dachterrasse	63.191
		Abdichtg.Schiebefenster	3.461
		Heizungssanierung, Verteilung, Regelung	101.308
2400	Fr.-Weinbrenner-GWS	Elektroarbeiten, Regelung	12.299
2400	W.-Rathenau-GWS	Regelung, Thermostatventile	5.806
2410	Max-Weber-Schule	Heizungsleitbleche vor Verglasung	4.936
2410	Walter-Eucken-Gymn.	Wärmeschutz Dach, Fassadensanierung	63.734
2461	Merianschule	Schaltuhr Heizung	495
2710	Lessingschule	Heizungsanlage Sanierung u. Planung	174.598
2710	Schenkendorfschule	Elektroarbeiten	27.369
2710	Schule Günterstal	Fußbodenheizung m. Schaltschrank	11.429
2760	Haus Weingarten	Elektroarbeiten	2.322
2800	Staudingerschule	Regelung Rest (Sauter)	1.341
7710	TBA-Süd, Kufsteinerstr.	Wärmeschutz Dach und Fassade	83.262
8800	Freiau 33	Sanierung (Rest v. 1997)	1.191
8800	Freiau 95	Sanierung, Wärmeschutz Dach u. Fassade	65.914
	<b>Konzepte, Gutachten, Planungen</b>		
4600	Haus der Jugend	Grobanalyse, Steinbeis	23.070
5720	Hallenbad Haslach	Einsparkonzept Wärme, Strom, Wa., SGEU	16.344
5720	Hallenbad Hochdorf	Konzeption, Sicherheit	3.483
7650	WC-Messplatz	LCP-Programm, FEW	2.266
	Qualitätssicherung NEH	Thermografie, Kiga Belchenstraße, ebök	2.602
	Auswertungen	Kennzahlen 96, Steinbeis	7.176
	<b>Energiespar-Projekte, Schulungen</b>		
	Nichtinv.Energiesparen	Schulen, Begleitung, econzept	59.160
	Hausmeisterschulungen	Heizung u. Energiesparen (Teil 1), Steinbeis	21.247
	<b>Daten und Sonstiges</b>		
	Energiebericht 96/97	Konzeption, Erstellung, Steinbeis	44.758
	Gradtags- und Heizgradwerte	Aktualisierung, Deutscher Wetterdienst	175
	Datenbank Akropolis	Software Akropolis, Wartung, enerko	10.370
		<b>Gesamtaufwendungen</b>	<b>1.244.477</b>

# Maßnahmen zur Energieeinsparung 1999

## Haustechnik + Bauphysikalische Maßnahmen

UA	Projekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Technische Maßnahmen</b>		
0201	Bundschuhhalle Lehen	Heizung und Regelung (Rest)	12.633
0205	OV-Munzingen	Heizkörpernische Dämmung u. 1xWSV	2.798
1310	ABK, Eschholzstr.	Solaranlage (Aufbau Eigenleistung ABK)	4.385
2100	Anne-Frank-Schule	Zeitschaltuhr Therme, Regelung	3.635
2100	Gerhart-Hauptmann-Schule	Zeitschaltuhr Heizung	387
2100	Schönbergschule	Wärmeschutz Durchgang	2.919
2100	Turnseeschule	Zentrale Lüftung, Regelung (Rest)	1.398
2200	Lessingschule	Heizungsanlage Sanierung (Rest)	26.034
2300	Theod.-Heuss-Gymnasium	Thermostatventil (1xErsatz)	122
2400	Friedr.-Weinbrenner-GWS	Regelung Heizung (Landis&Stefa, Rest)	60.903
3300	Städt.Bühnen	Thermostatventile	11.840
4640	Kiga Hochdorf I	Thermostatventile	5.590
6090	Techn.Rathaus	WC-Anlagen u. Armaturen, wasserspar.	6.882
8800	Freiau 23 - Wohnhaus	Sanierung, Wärmesch.Dach u. Fassade	55.662
	<b>Konzepte, Gutachten, Planungen</b>		
2100	Adolf-Reichwein-Schule	Konzept, Planung, Fernwärmestation	11.193
2100	Hebelschule	Energieeinsp. Vorkonzept Brandsch. Elektro	2.256
5720	Hallenbad Hochdorf	Begehung, Kurzanalyse	2.581
	<b>Contracting: Vorbereitung, Potentialanalysen, Durchführung</b>		
2800	Staudinger Schule	Zusatzkosten ECO-Watt, Gebäudeleittechn.	4.582
5720	Hallenbad Haslach	Contracting, Vorplanung Büro Sütterlin	18.233
	Prüfung FEW Angebot, 20 Gebäude	Wirtschaftlichk., VDI 2067, Fa. econzept	967
	<b>Energiespar-Projekte, Schulungen</b>		
	Nichtinvestives Energiesparen	Schulen, Begleitung Fa. econzept	24.360
	Hausmeisterschulungen	Heizung u. E.-T. (Teil 1 Rest+2), Steinb.	27.412
	Hausmeisterschulungen	Lüftungstechnik (Teil 2), Steinbeis	12.644
	<b>Daten u. Sonstiges</b>		
	Datenbank Akropolis	Datenaustausch mit FEW (DIT)	9.901
	enerko Akropolis	Software Akropolis, Wartung	15.000
	Deutscher Wetterdienst	Gradtagszahlen	175
		<b>Gesamtaufwendungen</b>	<b>324.491</b>

# Maßnahmen zur Energieeinsparung 2000

## Haustechnik + Bauphysikalische Maßnahmen

UA	Projekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Technische Maßnahmen</b>		
0206	OV-Hochdorf/Mooswaldh	Heizanlagenanierung	60.725
2100	Adolf-Reichwein-Schule	Übergabestation, Verteilung, Regelung,	177.430
2100	Deutsch-Franz-Grundschule	Urinalsteuerg	2.784
2100	Emil-Thoma-Schule	Sanierung Heizkessel 1	1.063
2100	Turnseeschule	Lüftungsanlage (Rest)	4.378
2200	Pestalozzischule TH	Heizanlagenanierung	89.193
2300	Goethe-Gymnasium	Präsenzmelder in WC-Anlagen	4.634
2400	Max-Weber-Schule	Wasserlose Urinale UG	8.826
2400	Max-Weber-Schule	Heizungstaktregelung	2.784
2760	Haus Weingarten	Wasserlose Urinale UG	12.931
2800	Staudingerschule	GLT-Aufschaltung (Rest ECO-Watt)	2.222
4606	Abenteuer Spielplatz	Ersatz der Stromheizung, Einbau Heizkörper	15.836
5720	Hallenbad Lehen	Energiesparpumpen	4.695
6090	Technisches Rathaus	Wassersparmaßnahmen div.	1.844
	<b>Konzepte, Gutachten, Planungen</b>		
2100	Hebelschule	Aufnahme, Grundlagen für Sanierung Elektro	14.859
2300	Goethe-Gymnasium	Untersuchung und Konzept Lüftungsanlage	39.373
5720	Hallenbad Haslach	Lüftungsanlagen (Nebenkosten Vorplanung).	110
	<b>Contracting: Vorbereitung, Potentialanalysen, Durchführung</b>		
	5 Schulen Einspar-Contracting	Grobanalyse, Ing.-Büro Häberle	46.400
	6 Schulen Einspar-Contracting	Projektbegleitung, Steinbeis	4.420
	<b>Energiespar-Projekte, Schulungen</b>		
	Nichtinvestives Energiesparen	Schulen, Begleitung Fa. econzept	16.961
	Nichtinvestives Energiesparen	Öffentlichkeitsarbeit	1.844
	<b>Daten u. Sonstiges</b>		
	Datenbank Akropolis	Datenaustausch mit FEW (DIT)	1.552
	Datenbank Akropolis	Datenaustausch mit FEW (DIT)	4.117
		<b>Gesamtaufwendungen</b>	<b>518.980</b>

# Maßnahmenplanung zur Energieeinsparung 2001

## Haustechnik + Bauphysikalische Maßnahmen

UA	Projekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Technische Maßnahmen</b>		
206	OV-Hochdorf/Mooswaldhalle	Heizanlage Sanierung	105.000
290	Rathaus, Hauptamt	Regelung Heizung (Rest)	20.000
2100	Anne-Frank-Schule	Urinalanlage Sanierung	7.000
2100	Adolf-Reichwein-Schule	Regelung und Sanierung Heizzentrale (Rest)	4.000
		Einzelraumregelung	15.000
2100	Deutsch-Französische-Grundschule	Urinalanlage Sanierung	8.000
2100	Emil-Gött-Schule	Urinalsteuerung	2.600
2100	Hebelschule	Beleuchtung Sanierung	50.000
2100	Lindenbergschule	Trennen von Heizsträngen, Regelung	5.000
2100	Schneebergschule	Einzelraumregelung	20.000
2100	Vigeliusschule	Urinalanlage Sanierung	18.000
2200	Pestalozzischule Turnhal.	Heizanlage Sanierung (Rest)	8.500
2300	Deutsch-Franz.-Gymnasium	Wasseruhr	1.000
2300	Rotteck-Gymnasium	Warmwasserbereiter	2.000
2400	BSZ, Bissierstraße	Wärmedämmung Dach (Teil)	23.000
5720	Hallenbad Haslach	Regelung Badewasserschaltung	35.000
8810	FEW-Halle (AAK)	Sanierung Heizungsanlage	230.000
	<b>Konzepte, Gutachten, Planungen</b>		
2100	Tuniberschule	Sanierungskonzept Passivhaus	10.700
2400	Gewerbeschule II/III	Konzept Holzhackschnitzelheizanlage	5.000
4640	Kiga Lehen	Bauphysik Studie, Vorbereitung Sanierung	5.000
6010	Droste-Hülshoff-Gymnasium	Energiekonzept (Rest)	6.000
	<b>Contracting: Vorbereitung, Potentialanalysen, Durchführung</b>		
2100	Karlschule	Einbau Wasseruhr	1.200
2300	Büro Häberle / THG/Schn.	Entwurfsplanung Holzhackschnitzelheizanl.	2.200
2400	BSZ, Friedr.-Weinbr.-GWS	Wasseruhr in Hauptzuleitung	9.900
2400	BSZ, Gertrud-Luckner-GWS	Wasseruhr in Hauptzuleitung	8.200
2415	BSZ, Edith-Stein-Schule	Wasseruhr in Hauptzuleitung	6.000
5720	Hallenbad Haslach	Vorplanung Sanierung Lüftungsanlage	25.000
		Wirtschaftlichkeitsberechnung Lüftung	2.500
6010	Einsparcontr. 5 Schulen	Analyse/Vorplan. Ing.-Büro Häberle	50.000
6010	Einsparcontr. 5 Schulen	Strom/Luftmessung, Fa. Burger	23.000
6010	Einsparcontrating	Projektbegleitung KEA, Teil1	31.300
6010	Einsparcontrating	Projektbegleitung KEA, Teil2	27.000
6010	Anlagen-Contracting, 5 Objekte	Umsetzung, Baukostenzuschuß etc. FEW	203.400
	<b>Einspar-Projekte, Schulungen</b>		
6010	Nichtinvestives Energiesparen	Begleitung Schule Fa. econzept	5.000
	<b>Daten und Sonstiges</b>		
6010	DIT Datenlieferung	Verbrauchsdaten von FEW	5.000
6010	Energiebericht 2000	Druckvorbereitung, Druck	4.500
		<b>Gesamtaufwendungen</b>	<b>985.000</b>

## Sonderprogramm Altbauschulsanierung 1998

H.St. 2.2100.942000.9.950

UA	Objekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Sanierungen</b>		
2100	Feyelschule	Sanierung gesamt 3.Rate	72.142
2100	Johann-Schwarz-Schule	Wärmeschutzfenster., 2. BA, Sockel	140.301
2100	Lortzingschule	WC-Anlage, Sanierung 2. BA	56.091
2200	Pestalozzi-Realschule	Dachsanierung	42.077
2300	Friedrich-Gymnasium	Fenstersanierung	403.186
2300	Goethe-Gymnasium	Fenster	536.926
2300	Rotteck-Gymnasium	Sanierung WC-Anlage EG	22.080
2410	Walter-Eucken-Gymnasium	Fenstersanierung	183.966
	<b>Konzepte, Planung</b>		
2100	Schneeburgschule	Energiekonzept, Kreuzschul.	41.021
		<b>Gesamtaufwendungen:</b>	<b>1.497.790</b>

## Sonderprogramm Altbauschulsanierung 1999

H.St. 2.2100.942000.9.950

UA	Objekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Sanierung Kreuzschulen</b>		
2100	A.-Reichwein-Schule (BA I)	Wärmeschutzfenster	544.422
2100	Schneeburgschule (BA II)	Wärmeschutzfenster	597.795
2100	Vigeliusschule (BA III)	WC-Anlage, Teil 1	6.081
	<b>Sanierungen Sonstige</b>		
2100	G.-Hauptmann-Schule	WC-Anlage Pavillion	53.827
2100	Hofackerschule	WC-Anlage	32.296
2100	Lindenbergschule	Wärmeschutzfen. einschl. Jalousie	28.424
2100	Reinh.-Schneider-Schule	Sanierung DG einschl. Wärmeschutz	44.487
2100	Schneeburgschule	WC-Anlage	9.368
2100	Vigeliusschule	WC-Anlage, Teil 2	23.676
2200	Hansjakob-Realschule	Fassadensanierung	33.857
2300	Goethe-Gymnasium	Wärmeschutzfenster (neu, öffenbar)	157.235
2300	Rotteck-Gymnasium	Eingangsanlage, Wärmeschutzverglasung	878
2300	Theodor-Heuss-Gymnasium	Dachsanierung	109.538
2400	W.-Rathenau-GWS	Teil Fassadensanierung, m. Wärmes.	43.169
2410	Walter-Eucken-Gymnasium	Teil Dachisolierung	22.366
2410	Walter-Eucken-Gymnasium	Wärmeschutzfenster	263.579
2461	Merianschule	Sanierung Südflügel	5.961
	<b>Konzepte, Planung</b>		
2200	Lessingschule	Einsparkonzept Klimaanlage	5.037
		<b>Gesamtaufwendungen:</b>	<b>1.981.997</b>

## Sonderprogramm Altbauschulsanierung 2000

H.St. 2.2100.942000.9.950

UA	Objekt	Maßnahme	Investitionen DM
	<b>Sanierung Kreuzschulen</b>		
2100	BA II San.Kreuzschulen		23.607
2100	BA III San.Kreuzschulen		1.726.192
2100	BA IV San.Kreuzschulen		2.423
	<b>Sanierungen Sonstige</b>		
2100	Reinhold-Schneider-Schule	Sanierung Dachgeschoß	145.420
2100	Schönbergschule	Wärmeschutzfenster (Erweiterungsbau)	86.486
2200	Lessingschule	Klimaanlage	308.980
2300	Droste-Hülshoff-Gymnasium	Fenster-Fassade	78.029
2300	Goethe-Gymnasium	Wärmeschutzfenster (Klimaanlage)	95.280
2300	Rotteck-Gymnasium	Sanierung Eingangsbereich	39.574
2400	Walther-Rathenau-GWS	Ganzglas Fassadenel. m. Wärmeschutzgl.	465.146,83
2400	Walther-Rathenau-GWS	Sanierung Heizung	39.416,31
2410	Walter-Eucken-Gymnasium	Wärmeschutzverglasung (Rest)	128.929
2710	Sonderschule Günterstal	Wärmeschutzverglasung	51.313,54
		<b>Gesamtaufwendungen:</b>	<b>3.190.796</b>

Stadt Freiburg - Verbräuche / Kosten / Kennwerte (Kw)																
Heizung, Strom u. Wasser - Jahre '98 u. '99																
Jahr 1998	Jahr 1999	EBF m <sup>2</sup>	Heizung (MWh)		Heizg. (kWh/m <sup>2</sup> a)		Strom		Strom (kWh/m <sup>2</sup> a)		Wasser		Wasser (Ltr./m <sup>2</sup> a)		Kosten / TDM	
Liegenschaft / Strasse / Nr.			Verbr.	berein.	Kw	% / ages	(MWh)	Kw	% / ages	(m <sup>3</sup> )	Kw	% / ages	Heizg.	Strom	Wass.	
<b>Bäder</b>			<b>ages Kw = 2.981</b>			<b>ages Kw = 961</b>			<b>ages Kw = 39.535</b>							
<b>Hallenbäder</b>			<b>ages Kw = 2.981</b>			<b>ages Kw = 961</b>			<b>ages Kw = 39.535</b>							
Haslach	Carl - Kistr.-Str. 67	602	2.185,2	2.709,0	4.500	51,0%	1.090,3	1.811	88,5%	39.989,9	66.428	68,0%	248,5	197,4	206,4	
			2.311,9	2.874,4	4.775	60,2%	998,4	1.658	72,6%	38.392,3	63.775	61,3%	250,8	198,3	198,3	
Lehen	Lindenstr. 4	167	537,1	665,8	3.987	33,7%	77,5	464	-51,7%	3.235,4	19.374	-51,0%	30,6	23,5	16,8	
			509,2	633,1	3.791	27,2%	88,2	528	-45,0%	3.397,6	20.345	-48,5%	29,2	23,6	17,7	
Hochdorf	Hochd.-Str. 16a	250	420,2	520,9	2.084	-30,1%	174,7	699	-27,3%	7.306,9	29.228	-26,1%	24,0	39,7	37,4	
			427,6	531,6	2.127	-28,7%	198,3	793	-17,5%	7.212,6	28.850	-27,0%	24,2	44,4	37,1	
Faulerbad	Faulerstr. 1	441	1.646,1	2.040,7	4.627	55,2%	678,7	1.539	60,1%	27.853,2	63.159	59,8%	190,2	104,3	117,4	
			1.520,8	1.890,8	4.288	43,8%	579,5	1.314	36,7%	29.614,6	67.153	69,9%	168,9	115,5	115,9	
West	Ensish.-Str. 9	2.740	2.640,6	3.273,6	1.195	-59,9%	1.694,8	619	-35,6%	74.465,1	27.177	-31,3%	298,9	324,4	350,3	
			2.322,4	2.887,4	1.054	-64,6%	1.732,3	632	-34,2%	80.318,3	29.313	-25,9%	217,1	362,4	400,2	
<b>Freibäder</b>			<b>ages Kw = 238</b>			<b>ages Kw = 88</b>			<b>ages Kw = 6.149</b>							
Lorettoabad	Lorettostr. 51	849	17,9	22,2	26	-89,0%	14,1	17	-81,1%	28.911,3	34.053	453,8%	1,7	4,3	95,2	
			1,1	1,4	2	-99,3%	7,4	9	-90,1%	15.832,4	18.648	203,3%	0,2	2,1	82,2	
St. Georgen	Am Mettweg 42	2.240	0,0	0,0			154,9	69	-21,4%	6.363,6	2.841	-53,8%	0,0	42,0	15,1	
			0,0	0,0			181,5	81	-7,9%	11.652,8	5.202	-15,4%	0,0	58,8	24,6	
Strandbad	Schwarzw.-Str. 195	3.309	377,3	467,7	141	-40,6%	271,8	82	-6,7%	22.078,0	6.672	8,5%	23,3	92,6	35,2	
			255,3	317,4	96	-59,7%	217,9	66	-25,2%	23.507,5	7.104	15,5%	16,9	75,7	43,4	
<b>Verwaltg.-Gebäude</b>			<b>ages Kw = 125</b>			<b>ages Kw = 34</b>			<b>ages Kw = 270</b>							
OV Lehen	Breisg.-Str. 61-63	248	46,2	57,3	231	84,8%	15,5	63	83,8%	50,4	203	-24,7%	3,3	4,8	0,3	
			42,9	53,3	215	72,1%	16,1	65	90,9%	55,2	223	-17,6%	3,1	4,7	0,4	
OV Opfingen	Dürleweg 2	256	52,3	64,8	253	102,6%	11,0	43	26,4%	76,2	298	10,2%	1,8	3,6	0,5	
			59,1	73,5	287	129,6%	12,6	49	44,8%	71,2	278	3,0%	2,7	3,8	0,5	
OV Waltershofen	Schulhalde 12	354	46,2	57,3	162	29,4%	3,6	10	-70,1%	36,2	102	-62,1%	3,2	1,2	0,2	
			44,1	54,8	155	23,9%	3,9	11	-67,6%	39,9	113	-58,3%	3,2	1,3	0,3	
OV Tiengen	Landstr. 28	356	69,7	86,4	243	94,2%	6,5	18	-46,3%	120,3	338	25,2%	2,8	2,3	0,7	
			68,4	85,0	239	91,1%	6,1	17	-49,6%	107,1	301	11,4%	2,7	2,1	0,6	
OV Munzingen	Romanstr. 3	321	107,1	132,8	414	230,9%	5,1	16	-53,3%	417,4	1.300	381,6%	3,7	1,8	2,4	
			101,4	126,1	393	214,2%	6,0	19	-45,0%	449,4	1.400	418,5%	3,5	2,1	2,7	
OV Hochdorf	Hochdorferstr. 4	326	51,1	63,3	194	55,5%	5,1	16	-54,0%	80,8	248	-8,2%	1,9	1,7	0,5	
			60,6	75,3	231	84,9%	6,3	19	-43,2%	74,1	227	-15,8%	2,7	1,9	0,5	
OV Ebnet	Steinhalde 6	235	56,7	70,3	299	139,3%	4,9	21	-38,7%	76,5	326	20,6%	2,2	1,7	0,4	
			48,2	59,9	255	104,0%	5,0	21	-37,4%	79,4	338	25,1%	2,0	1,6	0,4	
OV Kappel	Großtalstr. 45	575	124,9	154,8	269	115,4%	9,1	16	-53,5%	595,5	1.036	283,6%	8,5	3,1	3,5	
			127,6	158,6	276	120,7%	9,4	16	-51,9%	584,9	1.017	276,7%	9,0	3,1	3,5	
Innenstadt Rathaus	Rathausplatz 2-4	9.348	1.449,9	1.797,4	192	53,8%	494,9	53	55,7%	2.660,7	285	5,4%	82,2	121,7	14,2	
			1.419,1	1.764,4	189	51,0%	543,3	58	70,9%	2.823,4	302	11,9%	80,1	127,5	14,7	
Amt für Statistik	Wilh.-Str.20 u. 20a	2.982	487,3	604,1	203	62,1%	63,1	21	-37,8%	499,7	168	-37,9%	26,3	21,6	2,9	
			503,8	626,4	210	68,0%	62,4	21	-38,5%	467,3	157	-42,0%	26,8	20,3	2,9	
Amt für öff. Ordng.	Baslerstr. 2	4.108	380,8	472,1	115	-8,1%	124,2	30	-11,1%	1.099,3	268	-0,9%	22,0	40,6	5,8	
			377,9	469,8	114	-8,5%	137,3	33	-1,7%	961,4	234	-13,3%	24,2	42,9	5,2	
Gem.-Vollzgs.-Dienst	Schloßberggring 1	1.124	245,2	304,0	270	116,4%	44,7	40	17,0%	441,9	393	45,6%	10,1	15,4	3,0	
			244,2	303,6	270	116,1%	44,7	40	17,0%	497,0	442	63,8%	13,9	13,9	2,8	
Stadtarchiv Freiburg	Grünwälderstr. 15	1.284	98,9	122,6	95	-23,6%	17,7	14	-59,5%	122,9	96	-64,5%	6,9	5,5	0,7	
			95,1	118,2	92	-26,3%	23,5	18	-46,2%	145,6	113	-58,0%	6,9	7,2	0,9	
Sozialamt	Herm.-Herd.-Str. 6	880	154,1	191,0	217	73,7%	18,0	20	-39,8%	734,4	835	209,1%	9,1	6,6	4,3	
			82,4	102,4	116	-6,9%	6,1	7	-79,6%	279,1	317	17,5%	5,4	2,2	1,6	
Sozialamt	Kais.-Jos.-Str. 143	4.597	406,1	503,4	110	-12,4%	232,6	51	48,8%	1.338,5	291	7,8%	26,7	59,7	7,2	
			394,3	490,2	107	-14,7%	218,7	48	39,9%	1.267,1	276	2,1%	26,0	59,3	6,7	
Erziehg.-Ber.-Stelle	Rempartstr. 4	929	169,6	210,3	226	81,1%	15,2	16	-51,9%	304,0	327	21,2%	10,9	5,3	1,8	
			175,4	218,1	235	87,8%	15,1	16	-52,2%	357,6	385	42,6%	10,5	5,1	2,2	
Techn.-Rathaus	Fehrenb.-Allee 12	14.012	1.179,6	1.462,4	104	-16,5%	429,6	31	-9,8%	2.409,5	172	-36,3%	75,7	121,7	12,5	
			1.109,6	1.379,6	98	-21,2%	443,3	32	-6,9%	2.279,2	163	-39,8%	72,8	129,1	11,9	
<b>Kindergärten</b>			<b>ages Kw = 179</b>			<b>ages Kw = 18</b>			<b>ages Kw = 479</b>							
Landwasser	Auwaldstr. 100	902	86,2	106,9	118	-33,8%	23,1	26	42,3%	641,0	711	48,4%	10,7	8,0	3,2	
			88,6	110,2	122	-31,8%	22,8	25	40,4%	626,8	695	45,1%	9,8	8,2	3,3	
Kindergarten	Zehntsteinweg 9a	390	104,8	129,9	333	86,1%	8,9	23	26,8%	157,4	404	-15,7%	6,3	3,6	0,9	
			110,6	137,5	353	97,0%	9,5	24	35,3%	148,3	380	-20,6%	6,0	3,6	0,9	
Opfingen 1	Am Sportplatz 4	604	166,6	206,5	342	91,0%	13,2	22	21,4%	228,1	378	-21,2%	6,9	4,9	1,2	
			166,1	206,5	342	91,0%	15,5	26	42,6%	218,4	362	-24,5%	6,9	5,2	1,2	
Opfingen 2	Am Sportplatz 4	409	59,7	74,0	181	1,1%	10,3	25	39,9%	120,3	294	-38,6%	4,1	3,6	0,7	
			50,5	62,8	154	-14,2%	6,7	16	-9,0%	163,4	400	-16,6%	3,6	2,6	0,9	
Hochdorf 1	Hochd.-Str. 16a	811	346,9	430,1	530	196,2%	8,9	11	-39,0%	621,0	766	59,9%	17,8	3,2	3,3	
			360,5	448,2	553	208,8%	7,2	9	-50,7%	597,7	737	53,9%	18,4	2,8	3,1	

Stadt Freiburg - Verbräuche / Kosten / Kennwerte (Kw) Heizung, Strom u. Wasser - Jahre '98 u. '99															
Jahr 1998	Jahr 1999	EBF m <sup>2</sup>	Heizung (MWh)		Heizg. (kWh/m <sup>2</sup> a)		Strom			Wasser			Kosten / TDM		
Liegenschaft / Strasse / Nr.			Verbr.	berein.	Kw	% / ages	(MWh)	Kw	% / ages	(m <sup>3</sup> )	Kw	% / ages	Heizg.	Strom	Wass.
Hochdorf 2	Hochdorferstr. 2	578	81,8	101,4	175	-2,0%	27,3	47	162,4%	170,0	294	-38,6%	7,5	6,8	0,9
			104,1	129,4	224	25,1%	27,2	47	161,4%	114,7	198	-58,6%	7,4	7,1	0,6
Hochdorf 3	Z.d. Mühlenm. 10	748	62,8	77,9	104	-41,9%	12,1	16	-10,1%	262,3	351	-26,8%	4,3	2,7	1,4
			62,2	77,3	103	-42,2%	14,2	19	5,5%	266,2	356	-25,7%	4,3	3,2	1,4
KiGa. u. Sprachheil.	Boelkenstr. 9	1.074	203,3	252,0	235	31,1%	20,7	19	7,1%	433,9	404	-15,7%	11,7	6,8	2,3
			219,7	273,2	254	42,1%	20,8	19	7,6%	432,1	402	-16,0%	13,1	7,0	2,3
Waltershofen	Breikeweg 20	310	22,6	28,0	90	-49,5%	2,9	9	-48,0%	73,4	237	-50,6%	1,8	1,1	0,5
			27,1	33,7	109	-39,3%	3,6	12	-35,5%	85,5	276	-42,4%	2,1	1,5	0,5
Munzingen	B. stein. Kreuz 6	482	44,5	55,2	114	-36,1%	5,7	12	-34,3%	104,5	217	-54,7%	3,1	2,0	0,6
			44,6	55,5	115	-35,7%	5,9	12	-32,0%	125,4	260	-45,7%	3,2	2,2	0,8
Rotlaub	Münchhofstr. 3	520	42,6	52,8	102	-43,3%	6,3	12	-32,7%	k. A.			2,9	2,2	0,0
			52,3	65,0	125	-30,1%	7,2	14	-23,1%	k. A.			3,7	2,7	0,0
Littenweiler	A. Kr.-Steina. 17	799	65,0	80,6	101	-43,7%	12,6	16	-12,4%	139,4	174	-63,6%	7,3	4,4	0,8
			60,0	74,6	93	-47,8%	12,3	15	-14,5%	129,8	162	-66,1%	6,8	4,3	0,8
Kindergarten	Belchenstr. 2	625	39,1	48,5	78	-56,7%	12,6	20	12,0%	318,5	510	6,4%	2,8	4,9	1,7
			46,0	57,2	92	-48,9%	16,1	26	43,1%	344,9	552	15,2%	3,3	6,2	1,9
Krabbelstube Weing.	Buggingerstr. 2	458	k. A.	0,0	0		7,5	16	-9,0%	k. A.			0,0	2,9	0,0
			k. A.	0,0	0		8,2	18	-0,5%	k. A.			0,0	3,3	0,0
H.f.Kin. Am Hirzberg	Kartäuserstr. 105	253	44,3	54,9	217	21,3%	11,9	47	161,3%	324,4	1.282	167,7%	1,6	4,2	1,9
			37,1	46,1	182	1,9%	12,2	48	167,9%	376,9	1.490	211,0%	1,5	4,4	2,3
Schülerhort	Turnseestr. 14	175	16,7	20,7	118	-33,9%	6,1	35	93,7%	122,3	699	45,9%	1,4	2,1	0,7
			17,6	21,9	125	-30,1%	7,2	41	128,6%	133,7	764	59,5%	1,5	2,3	0,7
Waltershofen	St. Elisabeth-Str. 21	506	174,3	216,1	427	138,6%	7,6	15	-16,6%	329,5	651	35,9%	7,7	2,7	1,7
			172,2	214,1	423	136,4%	8,2	16	-10,0%	362,9	717	49,7%	9,0	2,9	1,9
<b>Heilpädagogische Horte</b>			<b>ages Kw = 179</b>			<b>ages Kw = 18</b>			<b>ages Kw = 479</b>						
Sandfang	Sandfangweg 5	945	178,0	220,7	234	30,5%	14,6	15	-14,2%	203,0	215	-55,2%	10,9	5,9	1,1
			100,3	124,7	132	-26,3%	10,5	11	-38,3%	139,3	147	-69,2%	5,7	3,4	0,7
Weingarten	Krozingerstr. 19b	1.230	133,3	165,3	134	-24,9%	26,6	22	20,1%	282,9	230	-52,0%	18,6	10,1	1,5
			134,0	166,6	135	-24,3%	22,9	19	3,4%	250,1	203	-57,6%	18,6	7,6	1,3
West	Leisnerstr. 2	1.269	159,5	197,7	156	-13,0%	16,0	13	-30,0%	625,5	493	2,9%	10,3	6,3	3,3
			172,9	215,0	169	-5,4%	18,8	15	-17,7%	496,1	391	-18,4%	10,3	6,5	2,6
<b>Schulen</b>			<b>ages Kw = 159</b>			<b>ages Kw = 20</b>			<b>ages Kw = 210</b>						
<b>Gymnasien m. Turnh.</b>															
Deutsch- Franz.	Runzstr. 83	6.747	818,2	1.014,3	150	-5,4%	205,9	31	52,6%	3.217,1	477	127,1%	51,7	60,5	16,7
			850,7	1.057,7	157	-1,4%	189,0	28	40,1%	3.804,6	564	168,5%	53,2	58,7	19,7
Droste-Hülshoff	Brucknerstr. 2	7.574	1.245,6	1.544,2	204	28,2%	173,9	23	14,8%	4.549,8	601	186,1%	45,0	62,7	23,6
			1.267,8	1.576,3	208	30,9%	146,3	19	-3,4%	2.833,3	374	78,1%	53,6	52,6	14,8
Goethe	Holzmarktpl. 5	5.372	802,7	995,1	185	16,5%	245,2	46	128,2%	1.634,1	304	44,9%	45,9	84,3	8,5
			768,9	956,0	178	11,9%	192,5	36	79,2%	1.402,6	261	24,3%	44,3	40,4	7,3
Friedrich	Jacobistr. 22	6.430	816,5	1.012,2	157	-1,0%	129,3	20	0,5%	1.206,9	188	-10,6%	49,4	43,8	6,5
			821,0	1.020,7	159	-0,2%	125,4	20	-2,5%	1.106,4	172	-18,1%	49,3	39,6	6,0
Rotteck	Lessingstr. 16	8.856	1.100,6	1.364,4	154	-3,1%	239,6	27	35,3%	4.010,5	453	115,6%	63,1	85,3	21,0
			1.055,7	1.312,6	148	-6,8%	255,2	29	44,1%	1.793,2	202	-3,6%	61,0	84,7	9,4
Kepler	Joh.-Kohld.-Str. 5	11.136	683,0	846,7	76	-52,2%	191,3	17	-14,1%	3.183,9	286	36,1%	92,5	64,2	16,4
			683,0	849,2	76	-52,0%	240,3	22	7,9%	4.285,8	385	83,3%	90,9	70,4	22,7
Wentzinger	Falkenbg.-Str. 21	16.911	1.768,5	2.192,4	130	-18,5%	493,5	29	45,9%	3.286,9	194	-7,4%	131,3	155,4	17,6
			1.718,1	2.136,1	126	-20,6%	372,1	22	10,0%	2.937,2	174	-17,3%	125,6	126,5	15,8
Berthold	Hirzbergstr. 12	7.387	1.030,6	1.277,6	173	8,8%	89,3	12	-39,6%	865,8	117	-44,2%	35,9	33,5	5,0
			982,6	1.221,7	165	4,0%	92,2	12	-37,6%	765,9	104	-50,6%	39,7	31,4	4,5
Theodor-Heuss	Andr.-Hofer-Str. 1	7.654	1.062,1	1.316,7	172	8,2%	176,2	23	15,1%	1.670,4	218	3,9%	59,6	52,5	8,8
			868,2	1.079,4	141	-11,3%	162,5	21	6,2%	1.681,7	220	4,6%	51,3	52,5	8,8
<b>Realschulen m. Turnh.</b>			<b>ages Kw = 168</b>			<b>ages Kw = 17</b>			<b>ages Kw = 207</b>						
Lessing	Lessingstr. 1	5.497	821,8	1.018,8	185	10,3%	207,3	38	121,8%	906,0	165	-20,4%	24,6	74,4	5,4
			837,8	1.041,6	189	12,8%	220,8	40	136,3%	841,3	153	-26,1%	30,8	73,7	5,2
Pestalozzi	Staufenerstr. 3	6.420	900,0	1.115,7	174	3,4%	136,8	21	25,3%	1.123,4	175	-15,5%	56,0	53,3	6,2
			895,3	1.113,1	173	3,2%	125,1	19	14,6%	1.117,2	174	-15,9%	56,3	50,3	6,2
Weierhof	Schlüsselstr. 5	8.939	1.685,3	2.089,3	234	39,1%	128,2	14	-15,6%	1.273,0	142	-31,2%	68,7	51,4	7,2
			1.390,4	1.728,7	193	15,1%	122,5	14	-19,4%	1.696,3	190	-8,3%	57,6	48,2	9,3
Hansjakob	Wannerstr. 2	5.598	548,4	679,9	121	-27,7%	110,8	20	16,4%	1.017,6	182	-12,2%	33,6	45,3	5,4
			557,4	693,0	124	-26,3%	119,2	21	25,3%	864,1	154	-25,4%	34,5	45,3	4,7
Emil-Thoma	Schützenallee 33	7.331	914,7	1.134,0	155	-7,9%	117,9	16	-5,4%	2.165,4	295	42,7%	45,4	48,4	10,0
			701,9	872,7	119	-29,1%	125,4	17	0,6%	1.778,3	243	17,2%	36,8	49,8	8,0

Stadt Freiburg - Verbräuche / Kosten / Kennwerte (Kw)															
Heizung, Strom u. Wasser - Jahre '98 u. '99															
Jahr 1998	Jahr 1999	EBF m <sup>2</sup>	Heizung (MWh)		Heizg. (kWh/m <sup>2</sup> a)		Strom			Wasser		Kosten / TDM			
Liegenschaft / Strasse / Nr.			Verbr.	berein.	Kw	% / ages	(MWh)	Kw	% / ages	(m <sup>3</sup> )	Kw	% / ages	Heizg.	Strom	Wass.
<b>Grund./Hauptsch. m. Turnh.</b>			<b>ages Kw = 157</b>			<b>ages Kw = 14</b>			<b>ages Kw = 223</b>						
Gerh.-Hauptm.	Hofackerstr. 75	3.677	458,9	568,9	155	-1,5%	57,7	16	12,1%	457,5	124	-44,2%	30,6	23,1	2,5
			456,0	566,9	154	-1,8%	53,7	15	4,3%	479,5	130	-41,5%	30,8	20,3	2,6
Emil-Gött	Kirchhofweg 9	3.751	491,9	609,8	163	3,5%	59,4	16	13,1%	879,6	234	5,2%	30,4	25,4	4,5
			483,9	601,6	160	2,2%	53,9	14	2,6%	801,3	214	-4,2%	28,4	22,2	4,3
Karl	Karlstr. 16	4.853	768,9	953,2	196	25,1%	143,2	30	110,8%	2.025,5	417	87,2%	44,1	54,2	10,6
			775,8	964,6	199	26,6%	136,3	28	100,6%	2.198,4	453	103,1%	44,4	47,5	11,4
Reinh.-Schneider	Lindenm. Str. 2	5.128	602,6	747,0	146	-7,2%	64,8	13	-9,7%	554,2	108	-51,5%	38,6	25,8	3,1
			614,4	763,9	149	-5,1%	72,3	14	0,7%	457,1	89	-60,0%	46,6	25,6	2,6
Schönberg	Schulstr. 8	3.869	656,2	813,5	210	33,9%	85,2	22	57,3%	938,5	243	8,8%	37,9	33,2	5,0
			648,0	805,7	208	32,6%	82,0	21	51,4%	861,4	223	-0,2%	37,4	28,8	4,6
Tunibergschule	Am Sportplatz 4	3.981	491,4	609,2	153	-2,5%	65,2	16	17,0%	873,0	219	-1,7%	28,5	25,9	4,6
			536,8	667,4	168	6,8%	63,9	16	14,7%	849,9	213	-4,3%	31,0	28,7	4,5
Turnsee	Turnseestr. 14	5.904	561,5	696,1	118	-24,9%	97,0	16	17,4%	872,6	148	-33,7%	34,9	31,6	4,6
			628,3	781,2	132	-15,7%	96,0	16	16,1%	763,2	129	-42,0%	38,7	32,5	4,0
Vigelius I,II	Feldbergstr. 25a	9.819	2.166,8	2.686,2	274	74,2%	167,7	17	22,0%	2.113,0	215	-3,5%	82,4	71,7	11,1
			1.448,3	1.800,7	183	16,8%	182,9	19	33,1%	1.750,5	178	-20,1%	54,0	70,3	9,2
<b>Grund./Hauptsch. o. Turnh.</b>			<b>ages Kw = 152</b>			<b>ages Kw = 14</b>			<b>ages Kw = 192</b>						
Hebelschule	Engelbergerstr. 2	4.562	403,5	500,2	110	-27,9%	52,5	12	-17,8%	711,4	156	-18,8%	21,6	24,0	3,9
			410,3	510,1	112	-28,8%	58,1	13	-9,0%	742,4	163	-15,2%	22,2	24,9	4,0
<b>Hauptsch. o. Turnhallen</b>			<b>ages Kw = 152</b>			<b>ages Kw = 18</b>			<b>ages Kw = 212</b>						
Hofacker (Waltershf.)	Schulhalde 11	1.244	133,5	165,5	133	-12,5%	9,6	8	-57,1%	113,5	91	-57,0%	8,6	3,3	0,6
			125,9	156,5	126	-17,2%	9,9	8	-55,8%	122,2	98	-53,7%	8,4	3,6	0,7
<b>Gesamtsch. mit Sporthalle</b>			<b>ages Kw = 158</b>			<b>ages Kw = 23</b>			<b>ages Kw = 183</b>						
Staudinger	Staudingerstr. 10	21.684	2.547,5	3.158,1	146	-7,8%	691,3	32	38,6%	14.082,4	649	254,9%	237,2	207,5	73,7
			1.997,6	2.483,6	115	-27,5%	610,7	28	22,5%	5.924,5	273	49,3%	184,6	197,4	31,6
<b>Schule mit Schwimmbad</b>			<b>ages Kw = 276</b>			<b>ages Kw = 39</b>			<b>ages Kw = 1.080</b>						
Lindenbg. (Munzg.)	Oberes Breitle 13	1.238	175,4	217,4	176	-36,4%	25,7	21	-46,8%	2.042,5	1.650	52,8%	10,2	7,9	10,7
			183,1	227,6	184	-33,4%	29,9	24	-38,1%	2.913,2	2.353	117,9%	10,9	9,6	15,0
<b>Grundschulen m. Turnh.</b>			<b>ages Kw = 181</b>			<b>ages Kw = 14</b>			<b>ages Kw = 204</b>						
Alb.-Schweitzer	Habichtweg 46	7.981	765,0	948,4	119	-34,3%	155,5	19	39,2%	1.469,9	184	-9,7%	91,5	65,9	7,8
			792,7	985,6	123	-31,8%	157,3	20	40,8%	1.497,5	188	-8,0%	90,0	61,0	8,0
Loretto	Lorettostr. 39a	3.107	550,9	683,0	220	21,4%	46,7	15	7,4%	857,4	276	35,3%	20,1	21,6	4,7
			504,5	627,2	202	11,5%	43,9	14	0,9%	878,6	283	38,6%	20,5	19,8	4,7
Tulla	Offenbg. Str. 12	2.623	479,4	594,3	227	25,2%	29,3	11	-20,2%	344,3	131	-35,7%	16,2	12,9	2,1
			482,5	599,9	229	26,4%	29,0	11	-21,0%	783,9	299	46,5%	16,6	13,3	4,2
Lortzing	Lortzingstr. 1	7.765	1.003,7	1.244,3	160	-11,5%	97,3	13	-10,5%	1.015,6	131	-35,9%	86,1	39,9	4,2
			970,1	1.206,1	155	-14,2%	89,6	12	-17,6%	1.164,4	150	-26,5%	86,0	34,3	7,5
Schauinsland	Moosm.-Str.16	2.539	275,7	341,8	135	-25,6%	47,5	19	33,6%	485,7	191	-6,2%	16,7	20,9	2,7
			300,3	373,4	147	-18,8%	47,1	19	32,5%	399,4	157	-22,9%	18,2	18,8	2,3
Anne-Frank	Wilmersdf.-Str. 19	2.973	564,1	699,3	235	30,0%	62,9	21	51,1%	806,3	271	32,9%	32,7	25,7	4,3
			574,5	714,3	240	32,7%	61,2	21	47,0%	763,5	257	25,9%	27,5	24,7	4,1
Markgrafen	Meierb.-Allee 4 / 4a	1.906	269,8	334,5	175	-3,0%	20,0	10	-25,0%	123,7	65	-68,2%	14,2	6,8	0,7
			280,1	348,2	183	0,9%	24,4	13	-8,6%	147,6	77	-62,0%	15,1	8,5	0,9
Schneeberg	Andr.-Hofer-Str. 3	2.428	307,8	381,6	157	-13,2%	82,9	34	143,9%	939,6	387	89,7%	15,3	24,7	5,0
			210,3	261,5	108	-40,5%	76,5	32	125,1%	488,1	201	-1,5%	11,3	24,7	2,6
Adolf-Reichwein	Buggingerstr. 83	5.544	810,2	1.004,4	181	0,1%	42,6	8	-45,1%	3.725,3	672	229,4%	92,7	20,1	13,8
			771,1	958,7	173	-4,5%	42,4	8	-45,4%	869,0	157	-23,2%	89,3	20,5	4,5
<b>Grundsch. o. Turnhallen</b>			<b>ages Kw = 160</b>			<b>ages Kw = 13</b>			<b>ages Kw = 200</b>						
Deutsch-Franz.	Belchenstr. 2	1.327	284,7	352,9	266	66,2%	13,6	10	-21,2%	462,2	348	74,2%	16,0	5,0	2,4
			279,0	346,9	261	63,4%	14,8	11	-14,2%	401,5	303	51,3%	16,0	5,3	2,1
Mühlm. (Hochdorf)	Zu d. Mühlm. 8	1.970	145,5	180,4	92	-42,8%	2,3	1	-91,0%	270,5	137	-31,3%	8,9	0,5	1,7
			151,9	188,9	96	-40,1%	2,7	1	-89,5%	303,4	154	-23,0%	9,0	0,6	1,7
Johannes-Schwartz	Bundsch.-Str. 20b	1.465	217,7	269,9	184	15,1%	14,1	10	-26,0%	313,6	214	7,0%	7,8	4,9	1,6
			180,5	224,4	153	-4,3%	14,2	10	-25,4%	320,0	218	9,2%	6,5	5,0	1,7
Paul-Hindemith	Am Hägle 5	2.221	279,4	346,4	156	-2,5%	37,1	17	28,5%	325,2	146	-26,8%	16,3	16,4	1,8
			277,8	345,4	156	-2,8%	36,2	16	25,4%	359,0	162	-19,2%	15,8	16,3	1,9
Clara Grunwald	Joh.-Kohld. Str. 3	2.857	155,0	192,2	67	-58,0%	30,2	11	-18,7%	520,4	182	-8,9%	28,4	11,5	2,8
			146,0	181,5	64	-60,3%	33,9	12	-8,7%	453,2	159	-20,7%	27,6	11,4	2,4
Feyel	Steinhalde 9 / 11	456	40,8	50,6	111	-30,7%	6,2	14	4,6%	704,9	1.546	672,9%	3,7	2,2	4,1
			42,7	53,1	116	-27,2%	6,5	14	9,6%	453,1	994	396,8%	4,4	2,4	2,8

Stadt Freiburg - Verbräuche / Kosten / Kennwerte (Kw)																
Heizung, Strom u. Wasser - Jahre '98 u. '99																
Jahr 1998	Jahr 1999	EBF m <sup>2</sup>	Heizung (MWh)		Heizg. (kWh/m <sup>2</sup> a)		Strom			Wasser		Wasser (Ltr./m <sup>2</sup> a)		Kosten / TDM		
Liegenschaft / Strasse / Nr.			Verbr.	berein.	Kw	% / ages	(MWh)	Kw	% / ages	(m <sup>3</sup> )	Kw	% / ages	Heizg.	Strom	Wass.	
<b>Sondersch. o. Turnhallen</b>			<b>ages Kw = 159</b>			<b>ages Kw = 15</b>			<b>ages Kw = 273</b>							
Schenkendorf	Eichendorffweg 2	1.966	443,8	550,2	280	76,0%	16,1	8	-45,4%	253,8	129	-52,7%	16,9	7,3	1,4	
			296,6	368,8	188	18,0%	17,6	9	-40,3%	256,4	130	-52,2%	11,0	8,3	1,4	
Weingarten	Auggener Weg 73	3.538	445,1	551,8	156	-1,9%	80,4	23	51,5%	1.951,7	552	102,1%	73,2	35,4	10,2	
			407,2	506,3	143	-10,0%	71,9	20	35,5%	1.582,4	447	63,8%	70,5	29,8	8,2	
Hungerberg	Schlangenweg 59	794	142,8	177,0	223	40,2%	23,2	29	94,8%	288,8	364	33,2%	7,8	6,9	1,5	
			147,4	183,3	231	45,2%	26,4	33	121,7%	267,3	337	23,3%	8,1	9,0	1,5	
<b>Sondersch. m. Turnhallen</b>			<b>ages Kw = 174</b>			<b>ages Kw = 15</b>			<b>ages Kw = 214</b>							
Günterstal	Torplatz 5	2.427	544,2	674,6	278	59,8%	53,8	22	47,8%	743,7	306	43,2%	24,4	24,8	3,9	
			459,1	570,8	235	35,2%	56,4	23	54,9%	719,4	296	38,5%	17,8	24,1	3,8	
<b>Berufssch. m. u. oh. Turnh.</b>			<b>ages Kw = 151</b>			<b>ages Kw = 19</b>			<b>ages Kw = 169</b>							
Rich.Fehr/ W..Rath.	Friedrichstr. 51	26.417	3.655,2	4.531,4	172	13,6%	1.052,9	40	109,8%	6.991,0	265	56,6%	206,3	269,1	37,1	
			3.346,2	4.160,3	157	4,3%	922,9	35	83,9%	4.840,5	183	8,4%	190,7	256,8	25,7	
Gertrud-Luckner	Am Schneckenr. 4	1.907	342,3	424,3	223	47,4%	28,7	15	-20,8%	363,8	191	12,9%	15,3	10,0	2,0	
			379,4	471,7	247	63,8%	33,0	17	-8,9%	407,3	214	26,4%	17,5	12,2	2,3	
Max-Weber	Fehrenb.-Allee 14	10.475	1.111,5	1.377,9	132	-12,9%	207,4	20	4,2%	1.850,4	177	4,5%	37,4	57,0	9,8	
			1.146,7	1.425,7	136	-9,9%	225,8	22	13,5%	1.795,4	171	1,4%	38,6	62,4	9,5	
Merian	Rheinstr. 3	6.663	944,7	1.171,1	176	16,4%	103,0	15	-18,6%	1.667,1	250	48,0%	54,3	43,6	8,8	
			940,7	1.169,6	176	16,2%	113,7	17	-10,2%	1.665,2	250	47,9%	52,7	44,3	8,8	
Lycee Tyrenne	Schützenallee 31	i.Umb.	1.204,7	1.493,5			67,3			642,6			54,7	24,5	3,8	
			1.108,7	1.378,4			46,4			830,1			73,0	15,0	5,3	
Gertrud Luckner	Kirchstr. 4	8.284	596,5	739,5	89	-40,9%	38,6	5	-75,5%	395,8	48	-71,7%	28,7	16,0	2,2	
			613,0	762,1	92	-39,1%	46,2	6	-70,6%	412,9	50	-70,5%	31,2	16,7	2,2	
Walter Eucken	Glümerstr. 4	9.251	980,6	1.215,6	131	-13,0%	134,7	15	-23,4%	1.113,4	120	-28,8%	55,7	54,5	6,0	
			968,9	1.204,6	130	-13,8%	149,8	16	-14,8%	1.147,3	124	-26,6%	62,6	55,0	6,1	
Berufsschulzentrum	Bissierstr. 17	34.819	4.004,0	4.963,8	143	-5,6%	1.345,8	39	103,4%	27.135,6	779	361,1%	230,3	372,3	140,6	
			4.321,9	5.373,4	154	2,2%	1.258,8	36	90,3%	22.063,3	634	274,9%	248,4	377,2	114,6	
<b>Sonstige</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>							
<b>Wohnbauten, Gemeinschaftsstätten</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>							
Obdachlosenheim	Elsässerstr. 7	348	99,7	123,6	355		7,8	22		408,2	1.173		5,0	2,7	2,4	
			100,5	125,0	359		8,7	25		413,0	1.187		5,6	2,9	2,5	
Obdachlosenheim	Ferd.-Weiss-Str. 37	262	73,9	91,6	350		6,3	24		658,6	2.514		6,3	2,2	3,8	
			69,1	85,9	328		5,0	19		568,3	2.169		5,8	1,9	3,4	
Obdachlosenheim	Wonnhalde 1	560	327,3	405,8	725		27,3	49		1.207,1	2.156		12,7	7,9	7,8	
			326,4	405,8	725		24,4	44		1.253,4	2.238		12,7	7,0	6,6	
Obdachlosenheim	Bayernstr. 1 und 3	1.600	12,2	15,1	9		2,3	1		k. A.			1,4	0,7	0,0	
			50,8	63,2	39		19,5	12		k. A.			5,7	6,3	0,0	
Obdachlosenheim	H.-Mitsch-Str. 13	5.529	1.116,6	1.384,2	250		553,3	100		33.051,6	5.978		68,2	137,2	172,2	
			923,7	1.148,4	208		388,5	70		16.572,1	2.997		54,7	96,5	92,0	
Obdachlosenheim	Lehenerstr. 115	705	k. A.				16,1	23		862,5	1.223		0,0	5,0	4,4	
			k. A.				24,8	35		1.062,1	1.507		0,0	7,6	5,6	
Obdachlosenheim	Schwarzw.-Str. 69	776	246,2	305,2	393		47,8	62		1.294,7	1.668		9,8	13,8	7,5	
			200,3	249,0	321		49,7	64		1.193,7	1.538		9,3	14,0	7,2	
Obdachlosenheim	Hagelstauden 71	2.582	306,1	379,5	147		128,3	50		6.357,4	2.462		20,8	39,4	33,2	
			212,0	263,6	102		94,4	37		3.280,5	1.271		15,4	22,9	17,1	
Ausländerwohn.	Hasl.-Str. 11 u. 13	527	168,7	209,1	397		65,3	124		3.998,3	7.587		9,8	19,0	20,7	
			166,1	206,5	392		70,6	134		4.483,8	8.508		8,7	19,6	23,1	
Ausländerwohn.	Wiesentalstr. 21A	1.208	395,9	490,8	406		89,4	74		5.666,9	4.691		13,9	25,2	29,4	
			289,7	360,2	298		92,2	76		5.557,5	4.601		12,3	24,8	28,7	
Ausländerwohn.	H.-Schmied.-Str. 18	2.720	543,8	674,1	248		205,2	75		11.508,6	4.231		34,4	57,5	66,2	
			472,0	586,8	216		205,4	76		11.353,0	4.174		31,5	54,8	67,8	
Übergangswohn.	Idingerstr. 1-7	3.684	861,4	1.067,9	290		80,3	22		5.259,9	1.428		47,0	26,2	27,7	
			771,2	958,8	260		119,5	32		9.168,5	2.489		40,2	38,3	47,1	
Haus der Jugend	Uhlandstr. 2	3.308	675,8	837,8	253		92,6	28		1.083,6	328		19,3	34,9	5,8	
			583,3	725,2	219		103,7	31		863,0	261		18,2	38,0	4,9	
Jugendbeg. St.Georg.	Bozenerstr. 18	456	76,6	95,0	208		25,1	55		294,1	645		5,1	10,8	1,6	
			77,8	96,7	212		24,1	53		185,2	406		5,4	7,5	1,0	

Stadt Freiburg - Verbräuche / Kosten / Kennwerte (Kw)																	
Heizung, Strom u. Wasser - Jahre '98 u. '99																	
Jahr 1998	Jahr 1999	EBF m <sup>2</sup>	Heizung (MWh)		Heizg. (kWh/m <sup>2</sup> a)		Strom		Strom (kWh/m <sup>2</sup> a)		Wasser		Wasser (Ltr./m <sup>2</sup> a)		Kosten / TDM		
Liegenschaft / Strasse / Nr.			Verbr.	berein.	Kw	% / ages	(MWh)	Kw	% / ages	(m <sup>3</sup> )	Kw	% / ages	Heizg.	Strom	Wass.		
<b>Geb. f. öfftl. Bereitschaftsdienste</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>								
At.-Sch.-Übg.-Anlg.	Leinenweberstr. 3	421	140,7	174,4	414		10,9	26		94,5	224		8,5	5,2	0,5		
			111,2	138,3	328		18,9	45		217,5	517		6,6	5,2	1,1		
Feuerw.-Branddir.	Eschholzstr. 118	5.343	858,7	1.064,5	199		159,5	30		1.428,5	267		49,1	37,3	8,0		
			790,6	983,0	184		154,2	29		1.402,8	263		45,7	40,3	7,8		
Werkst. u. Sozialgeb.	Mundenhof 53/59	512	1.078,4	1.336,9	2.611		360,6	704		13.893,1	27.135		40,2	107,5	80,1		
			959,6	1.193,1	2.330		407,1	795		11.601,2	22.659		38,9	114,7	70,4		
<b>Friedhofanlagen</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>								
Einseg.Halle St.Georgen	Tiengenerstr. 10	949	224,7	278,6	294		44,0	46		1.965,7	2.071		12,8	17,4	7,7		
			229,9	285,8	301		44,3	47		2.324,3	2.449		13,5	13,1	9,1		
<b>Geb. f. kult. u. mus. Zwecke</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>			<b>ages Kw = k. A.</b>								
Bundschuhh. Lehen	Lindenstr. 6	1.074	155,6	192,9	180		50,4	47		263,9	246		9,6	21,7	1,4		
			139,7	173,7	162		38,1	35		234,4	218		8,5	17,1	1,3		
Steinriedhalle	Breikeweg 5	1.019	231,5	287,0	282		37,8	37		178,4	175		14,1	16,9	1,0		
			215,7	268,2	263		37,6	37		142,0	139		13,3	15,0	0,8		
Schloßbuckh. Munz.	St. Erent.-Str. 21	1.112	150,8	186,9	168		25,0	22		325,0	292		5,7	7,4	1,7		
			141,5	175,9	158		32,3	29		312,6	281		5,3	8,3	1,6		
Mooswaldh. Hochdf.	Hochdorferstr. 16a	1.725	611,0	757,5	439		99,4	58		931,3	540		31,4	22,3	5,1		
			863,9	1.074,1	623		96,3	56		993,4	576		44,1	23,9	5,4		
Dreisamhalle Ebnet	Unteres Grün 15	1.039	153,9	190,8	184		23,2	22		2.541,3	2.446		7,6	9,1	13,3		
			160,9	200,0	193		22,0	21		2.619,5	2.521		8,2	8,9	13,7		
August.-Museum	Salzstr. 32	3.809	431,5	534,9	140		80,7	21		2.935,9	771		15,4	26,3	15,5		
			465,8	579,1	152		82,7	22		2.364,4	621		16,0	25,8	12,0		
Wentzingerhaus	Münsterplatz 30	233	42,8	53,1	228		55,9	240		371,7	1.595		3,1	13,7	2,2		
			47,7	59,3	255		60,3	259		258,6	1.110		3,4	13,6	1,6		
Feierlinggebäude	Gerberau 15	417	150,0	186,0	446		17,5	42		381,0	914		7,2	5,6	2,2		
			35,0	43,5	104		k. A.			59,5	143		2,8		0,4		
Adelh. / Naturkunde	Adelhauserstr. 31	3.436	495,8	614,6	179		134,9	39		1.113,3	324		30,3	44,6	5,9		
			480,5	597,4	174		134,9	39		1.221,7	356		27,3	42,5	6,4		
Colombischlöble	Rotteckring 5	1.071	87,4	108,3	101		69,3	65		135,0	126		5,9	24,2	0,8		
			86,6	107,7	101		58,4	55		103,7	97		4,7	20,7	0,7		
Mus.f. neue Kunst	Marienstr. 10a	1.220	179,5	222,5	182		60,8	50		415,2	340		11,2	23,0	2,2		
			182,0	226,3	185		61,3	50		433,2	355		10,9	21,5	2,2		
Gr. Halle Marienbad	Dreisamstr. 21	1.459	84,8	105,1	72		29,8	20		47,9	33		5,7	12,1	0,3		
			74,7	92,9	64		34,4	24		48,5	33		5,2	12,9	0,3		
Städtische Bühnen	Bertoldstr. 46	k. A.	2.470,2	3.062,3			1.917,8			2.148,1			319,9	372,2	13,0		
			2.645,7	3.289,4			2.314,3			1.421,9			337,0	492,0	9,8		
Bürgh. West-Seep.	Gerh.-Hptm.-Str. 1	1.434	348,3	431,8	301		98,1	68		4.486,1	3.128		20,1	37,8	23,9		
			341,8	425,0	296		96,8	68		4.912,2	3.426		19,3	36,2	25,4		
Bürgerhaus Tiengen	Im Maierbrühl 2	1.684	183,7	227,7	135		40,5	24		208,6	124		11,5	16,8	1,1		
			172,2	214,1	127		44,6	26		205,1	122		10,4	19,5	1,1		
Histor.-Kaufhaus	Münsterpl. 24-26	1.420	312,5	387,4	273		62,7	44		560,3	395		17,0	23,9	3,3		
			323,3	402,0	283		67,8	48		410,2	289		17,6	23,8	2,5		
Kl. Halle Mar.-Bad	Marienstr. 4	1.031	283,7	351,7	341		66,1	64		453,0	439		17,7	27,4	2,6		
			277,2	344,6	334		73,8	72		420,3	408		16,6	29,9	2,5		
Stadtbücherei	Münsterplatz 17	3.313	235,5	291,9	88		94,5	29		984,2	297		13,4	19,0	5,7		
			221,8	275,8	83		98,2	30		1.196,4	361		13,5	27,5	7,2		

## **Quellenverzeichnis**

### **Ages:**

Verbrauchskennwerte öffentlicher Gebäude  
Münster: 2000

### **Contracting:**

Contracting-Leitfaden für  
öffentliche Liegenschaften  
Hessisches Ministerium für Umwelt,  
Energie, Jugend, Familie und Gesundheit.  
Wiesbaden: 1998

Drucksache G 99137: Bezug von Solar bzw. Regiostrom...  
Gemeinderatsbeschluss der Stadt Freiburg i.Br.  
Freiburg: 1999

Drucksache G 98120: Durchführung eines Contracting-  
Sonderprojektes mit der Firma ECO-Watt  
Gemeinderatsbeschluss der Stadt Freiburg i.Br.  
Freiburg: 1998

Drucksache G 98037 und G 98037.1  
Projektstand zur Energieeinsparung...; Einrichtung eines Energiesparfonds  
Gemeinderatsbeschluss der Stadt Freiburg i.Br.  
Freiburg: 1998

### **Energiebericht:**

Energiebericht 1996/1997  
Hochbauamt  
Freiburg: 1998

### **Energiemanagement:**

Energiemanagement Kommunaler Liegenschaften  
Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg  
Stuttgart: 1998

### **Frankfurt:**

Energiebericht 2000  
Magistrat der Stadt Frankfurt a.M.  
Dezernat Bau, Hochbauamt  
Frankfurt: 2000

### **Gemis:**

Gesamt-Emissions-Modell integrierter  
Systeme, Version 3.1  
Hessisches Ministerium für Umwelt,  
Energie, Jugend, Familie und Gesundheit.  
Wiesbaden: 1998

**Hochbauamt:**

Rückblick 1998  
Stadt Freiburg, Hochbauamt  
Freiburg: 1999

**Hochbauamt:**

Rückblick 1999  
Stadt Freiburg, Hochbauamt  
Freiburg: 2000

**Klimaschutz:**

Klimaschutzkonzept Freiburg  
Gemeinderatsbeschuß der Stadt Freiburg i.Br.  
Freiburg: 1996

**Klimaschutz:**

Fortschreibung Klimaschutzkonzept Freiburg,  
Spezifische Emissionswerte  
(Abgestimmt mit UWSA 8/2001)  
Freiburg: 2000

**NEH-Freiburg:**

Anleitung zum Nachweis NEH-Verfahren  
2. Auflage einschl. Beiblatt  
Freiburg: 1997

**SIA:**

Energiegerechte Schulbauten  
Handbuch für Planer  
Zürich: 1992

**Stuttgart:**

Kommunaler Energiepreisvergleich:  
Amt für Umweltschutz: 1990-1999  
Stuttgart: 2000

**VDI 3807:**

Energieverbrauchskennwerte für Gebäude  
Blatt 1 und 2, Entwurf  
Düsseldorf: 1997

## Abkürzungen

<b><u>Physikalische Einheiten:</u></b>		DFÜ	Datenfernübertragung
a	Jahr (lat. annum)	EBF	Energiebezugsfläche = Summe aller beheizten Nettoflächen (NF, VF, FF) alternativ: Beckenwasserfläche
d	Tag (lat. dies)	el.	Elektrisch
C°	Grad Celsius, Einheit für Temperatur	EM	Energiemanagement
DM	Deutsche Mark; alle Angaben sind, wenn nicht anders angegeben, brutto (incl. Mwst.)	EVU	Energie-Versorgungs-Unternehmen
GWh	Gigawattstunde = 1.000.000 kWh	FEW	Freiburger Energie und Wasserversorgungs-AG (jetzt Badenova)
h	Stunde (lat. hora)	FKW	Freiburger Kraft und Wärme GmbH
K	Kelvin, Einheit für Temperatur (bei Temperaturdifferenzen: 1K = 1°C)	FWV	Freiburger Wärme-Versorgungs GmbH
kg	Kilogramm, Einheit für Masse	FF	Funktionsfläche
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung	GLT	Gebäudeleittechnik
kWh	Kilowattstunde, Einheit für Energie (Arbeit), 10 kWh entsprechen etwa dem Energieinhalt von 1 l Heizöl	HBA	Hochbauamt
Lux	Einheit für die Beleuchtungsstärke	HKA	Heizkraftanlage
m	Meter, Einheit für Länge	k.A.	keine Angabe
m <sup>2</sup>	Quadratmeter, Einheit für Fläche	k-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient in W/m <sup>2</sup> K. Dieser Wert gibt an, wieviel Wärme in W bei einem Temperaturunterschied von 1 K durch eine Fläche von 1 m <sup>2</sup> verloren geht.
m <sup>3</sup>	Kubikmeter, Einheit für Volumen	Kap.	Kapitel
MB	Megabyte = 1 Mio. Zeichen	Kw	Kennwert
MW	Megawatt = 1.000 kWh	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung, gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom
t	Tonne = 1.000 kg	Mio.	Millionen
s	Sekunde	MSR	Meß-, Steuer- und Regelungstechnik
<b><u>Chemische Kürzel:</u></b>		Mwst.	Mehrwertsteuer
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid, Hauptverursacher des Treibhauseffektes	NEH	Niedrigenergiehaus, energiesparende Gebäude, mit einem Heizwärmebedarf Unter 70 kWh/m <sup>2</sup> *a
FCKW	Fluor- und Chlorkohlenwasserstoffe, Kälte-, Treib- und Lösungsmittel, schädigt die Ozonschicht	NF	Nutzfläche
NO <sub>x</sub>	Stickoxide (Gemisch aus NO <sub>2</sub> u. NO <sub>3</sub> ), Mitverursacher des sauren Regens.	PV	Photovoltaik, Verfahren zur Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom
<b><u>Sonstige Abkürzungen:</u></b>		s.	siehe
Abb.	Abbildung	SSpA	Schul- und Sportamt
BHKW	Blockheizkraftwerk, Kombination aus Verbrennungsmotor, Generator und Spitzenlastkessel zur Erzeugung von Strom und Wärme	Tab.	Tabelle
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie	Th.	Thermisch
DDC	direct digital control, digitale Regeleinrichtung	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
		z.T.	zum Teil