

Klimaschutzbericht Potsdam 2000

Landeshauptstadt Potsdam



*Klimaschutz ist eine der wichtigsten Voraussetzungen
für die Entwicklung unserer Stadt.*

*Globaler Klimaschutz ist lokal spürbar.
Deshalb ist die Mitgliedschaft im Klima-Bündnis
logisch und vernünftig.*

*Nicht, weil Potsdam die Stadt
der Schlösser und Gärten ist, sondern weil
die Lebensqualität von heute nicht
auf Kosten der Lebensgrundlagen von morgen
erreicht werden darf.*

*Matthias Platzeck
Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Potsdam*



Klimaschutzbericht Potsdam 2000

Herausgeber:

Landeshauptstadt Potsdam
Der Oberbürgermeister

EVP Energieversorgung Potsdam GmbH
Der Geschäftsführer

Redaktionsschluss:

15. August 2000

Bearbeitung:

Sachbearbeiterin Klimaschutz
beim Energiebeauftragten der Stadt Potsdam,
Amt für städtische Liegenschaften

Potsdam, im August 2000

Landeshauptstadt Potsdam

Vorwort

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

wir freuen uns, Ihnen mit dieser Broschüre den ersten Klimaschutzbericht der Stadt Potsdam präsentieren zu können. Er wurde von der Stadtverwaltung Potsdam mit Unterstützung der EVP - Energieversorgung Potsdam GmbH - erstellt. Mit diesem Bericht soll die Öffentlichkeit über die vergangenen und zukünftigen Aktivitäten und den aktuellen Stand auf dem Gebiet des Klimaschutzes informiert werden.

Es ist zu erkennen, dass Potsdam im Vergleich zur gesamten Bundesrepublik in den vergangenen Jahren sehr gute Klimawerte erreicht hat. Den größten Anteil an diesem positiven Ergebnis hat der Bau des Ende 1995 fertiggestellten Heizkraftwerkes Süd. Zur effizienten Ausnutzung des Primärenergieträgers Erdgas wird der Strom in Potsdam aus Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Durch den überdurchschnittlich hohen Fernwärmeerschließungsgrad der Stadt Potsdam mit ca. 55 % der Wohnungen wird in dem Heizkraftwerk ein besonders guter Wirkungsgrad erreicht. Durch diese Maßnahme konnten die CO₂-Emissionen, die aus dem Verbrauch von Strom und Fernwärme resultieren, gegenüber 1990 bis heute um über 75 % gesenkt werden. Damit sind die Forderungen aus den Klimagipfeln von Rio de Janeiro und Kyoto, die für Deutschland - bezogen auf das Jahr 1990 - eine Senkung der CO₂-Emission bis zum Jahr 2005 um 25 % zum Ziel haben, bereits heute weit übererfüllt. Dies verdeutlicht die Bedeutung des Erhalts und des Ausbaus der Kraft-Wärme-Kopplung für den Klimaschutz.

Das Interesse Potsdams am Klimaschutz zeigt sich auch an dem Beitritt zum Klimabündnis 1995 mit dem Ziel der Halbierung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2010. Um die in der Satzung verankerten Ziele zu erreichen, werden eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt. In der Verwaltung und in den Schulen wurde ein Energiemanagement eingeführt mit dem Ziel, den Energieverbrauch zu minimieren. In diesem Zusammenhang erfolgte auch die Umstellung einiger Heizzentralen außerhalb des Fernwärmeevorranggebietes von Kohle auf umweltfreundlicheres Erdgas. Zur Unterstützung all dieser Maßnahmen gibt es für die Potsdamer Bürger eine Vielzahl von Beratungsstellen, bei denen sie sich über den umweltfreundlichen Gebrauch von Energie informieren können.

Potsdam kann durch die Hilfe aller Bürger eine sehr gute Klimabilanz vorweisen. Nun gilt es, das Erreichte auch in einem liberalisierten Energiemarkt zu erhalten und zu verbessern. Dies gilt insbesondere für den Individualverkehr, dessen Emissionen einen Teil des auf den übrigen Gebieten Erreichten wieder aufheben.

Wir wünschen Ihnen in diesem Sinne viel Spaß beim Lesen des Klimaschutzberichtes.

Matthias Platzeck
Oberbürgermeister

Peter Paffhausen
EVP - Energieversorgung
Potsdam GmbH

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	12
1. Energie- und CO₂-Bilanz	
1.1 Entwicklung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Potsdam seit 1990	13
1.2 Entwicklung des Stromverbrauches in der Stadt Potsdam seit 1990	13
1.3 Entwicklung der Gasversorgung in Potsdam seit 1990	17
1.4 Fernwärmeverbrauch in Potsdam seit 1990	19
1.4.1 Verringerung des Fernwärmeverbrauches	19
1.5 Schätzwerte für den Wärmebedarf der kohlebeheizten Wohnungen der Stadt und Ölverbrauch	23
* Anzahl der kohlebeheizten Wohnungen (WE) in Potsdam	
* Ölverbrauch für die Wärme- und Prozessenergie	
1.6 Energieverbrauch und der Beitrag zur CO ₂ -Emission durch den Straßenverkehr	23
Erdgastankstelle	28
1.7 CO ₂ -Bilanz	29
1.7.1 Klimawirksamkeit der Energieträger	29
1.7.2 CO ₂ -Emissionsbilanz für Potsdam	30
2. Maßnahmen zu Energieeinsparung und Klimaschutz	36
2.1 Kommunales Energiemanagement - ein Weg zur nachhaltigen Bewirtschaftung kommunalen Vermögens	36
* Verwaltungsgebäude	36
* Energieverbrauchsbedingte Kosten für Verwaltungsgebäude und Kita 1993 - 1999 (SN 5)	43
2.2 Erneuerung technischer Anlagen und andere klimaschutzrelevante Baumaßnahmen	44
2.3 Energiesparen an Schulen	47
* Energiesparprojekt an Schulen	
* EEC Öko-Schulprogramm	
* Umweltprojekt „Helle Schule“	
* Entwicklung des Heizenergieverbrauches in den Schulen seit 1996	
* Energetische Kennwerte für die Schulen vom Typ Erfurt	

2.4	Öffentliche Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen und Maßnahmen zur Minimierung des Energieaufwandes	56
2.4.1	Allgemeine Daten zur öffentlichen Straßenbeleuchtung	56
2.4.2	Angaben zum Jahresstromverbrauch	56
2.4.3	Maßnahmen zur Minimierung des Beleuchtungsaufwandes	56
2.4.4	Lichtsignalanlagen, konsequente und planmäßige Energiesparmaßnahmen	57
2.5	Ergebnisse und Strategien zur Energieeinsparung und Verminderung der CO ₂ -Emission beim ViP und bei der STEP	62
3.	Energiemanagement für den privaten und gewerblichen Verbrauch	63
3.1	Öffentlichkeit, Beratung, Förderprogramme	63
3.1.1	Energieberatung durch den kommunalen Energieversorger der Stadt - Energieversorgung Potsdam GmbH 'EVP'	63
3.1.2	Energieberatung im Kundenzentrum der EVP, Friedrich-Ebert-Straße 88	63
3.1.3	Energieberatung in der Verbraucherzentrale Brandenburg e. V., Ebräerstraße 8	64
3.1.4	Energiesparaktionen 1999/2000	65
	* Aktion „B.plus“ - ein Service für Mieter und Mietergemeinschaften	
	* Aktion „Knips mit Grips“ des EnergieTisches Potsdam	
3.1.5	Förderprogramme	67
3.2	Klimabündnis	67
3.2.1	Mitgliedschaft	67
3.2.2	Klimaschutzkonferenz in Potsdam	68
3.2.3	Zielstellungen und Maßnahmen in Umsetzung der Aufgabenstellungen der 1. Klimaschutzkonferenz sowie der städtischen Aufgabenstellung zur Lokalen Agenda am Beispiel des Stadterneuerungsamtes	69
3.3	Kooperationsprojekte	70
3.3.1	EnergieTisch Potsdam	70
3.4	Nutzung erneuerbarer Energien in Potsdam	71
4.	Zusammenfassung und Ausblick	74

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1 Entwicklung der eigenen Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung ab 1990	14
Abbildung 2 Entwicklung des Stromverbrauches in der Stadt Potsdam seit 1990	14
Abbildung 3 Entwicklung des Stromverbrauches in Potsdam seit 1990 pro Einwohner	15
Abbildung 4 Anteile verschiedener Verbrauchergruppen am Gesamtstromverbrauch der Stadt Potsdam 1999	15
Abbildung 5 Anteile des Verbrauches von Strom und Wärme in verschiedenen Einrichtungen 1999	16
Abbildung 6 Gasversorgung seit 1995	18
Abbildung 7 Entwicklung der Gasversorgung seit 1995, aufgeteilt nach drei Verbrauchergruppen	18
Abbildung 8 Fernwärmeverbrauch und mittlere Jahrestemperatur	21
Abbildung 9 Temperaturbereinigte Verringerung des Fernwärmeverbrauches gegenüber 1990	21
Abbildung 10 Wohnraumbeheizung in der Bundesrepublik	22
Abbildung 11 Anzahl der zugelassenen Pkw, Lkw und Busse im Vergleich zur Einwohnerzahl, aufgetragen in Prozent relativ zu 1996	24
Abbildung 12 Entwicklung der CO ₂ -Emissionen durch den ViP (Straßenbahn und Omnibusse) seit 1995	27
Abbildung 13 Entwicklung der CO ₂ -Belastung, verursacht durch Strom- und Fernwärmeproduktion für und in Potsdam	30
Abbildung 14 Entwicklung der CO ₂ -Gesamtemission in Potsdam seit 1990 ohne kraftstoffbetriebene Fahrzeuge	32
Abbildung 15 Entwicklung der CO ₂ -Gesamtemission in Potsdam pro Einwohner ohne kraftstoffbetriebene Fahrzeuge	33

Abbildung 16 Prozentuelle Entwicklung der CO ₂ -Emission seit 1990	34
Abbildung 17 Vergleich der CO ₂ -Emission in Potsdam pro Einwohner	35
Abbildung 18 Darstellung der Energieeinsparung in der Stadtverwaltung Potsdam (Häuser 2, 4, 6, 7, 8, 9/10, 18, 20) im Jahre 1999	38
Abbildung 19 Darstellung der Energieeinsparung in der Musikschule Potsdam im Jahre 1999	39
Abbildung 20 Darstellung der Energieeinsparung in der Gedenkstätte Lindenstraße	40
Abbildung 21 Momentanleistung Haus 1 vom 11.02.1999, 00:00 Uhr, bis zum 13.02.1999, 00:00 Uhr (Außentemperatur -12° C)	41
Abbildung 22 Vergleich der Anschlusswerte für die Häuser 1, 2, 4, 6, 7, 9/10, 18, 20 vor und nach der Anpassung	42
Abbildung 23 Energieverbrauchsbedingte Kosten für Verwaltungsgebäude und Kita (1993 - 1999 [SN 5])	43
Abbildung 24 Energiesparprojekt des DGU Strom- und Heizenergieverbrauch an teilnehmenden Potsdamer Schulen	51
Abbildung 25 Einsparung an Energie- und Wasserverbrauchskosten für 1999 in Potsdamer Schulen im Vergleich zum Referenzjahr Projekt EEC Öko-Schulprogramm	52
Abbildung 26 Einsparung an Strom, Heizung und Wasser für 1999 in Potsdamer Schulen zum Referenzjahr in Prozent Projekt EEC Öko-Schulprogramm	53
Abbildung 27 Entwicklung des Heizenergieverbrauches in den Schulen seit 1996	54
Abbildung 28 Potsdamer Lichtsignalanlagen Änderung der Lampenleistung nach Umbau auf energiesparende Leuchtmittel	59

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1 Energieverbrauch der in Potsdam zugelassenen Pkw in den Jahren 1995, 1996 und 1999	25
Tabelle 2 Verteilung der Pkw auf die Hubraumklassen (ccm)	26
Tabelle 3 Alter des Pkw-Bestandes in Potsdam	26
Tabelle 4 CO ₂ -Emission durch den Straßenverkehr (außer Straßenbahn)	27
Tabelle 5 Klimaschutzrelevante Baumaßnahmen an Potsdamer Schulen seit 1991 - eine Auswahl	44
Tabelle 6 Ein Überblick über 17 von 39 Heizzentralen, die von der EVP in den Jahren 1992 - 2000 umgerüstet worden sind	46
Tabelle 7 Energetische Kennwerte für die Potsdamer Schulen vom Typ Erfurt mit bekannten Brutto-Grundflächen (BGF)	55
Tabelle 8 Entwicklung des Einsatzes energiesparender Leuchtmittel in den Lichtsignalanlagen der Stadt Potsdam	57
Tabelle 9 Zielstellungen und Maßnahmen des Stadterneuerungsamtes in Umsetzung der Aufgabenstellungen der 1. Klimaschutzkonferenz sowie der städtischen Aufgabenstellung zur Lokalen Agenda	69

Verzeichnis der Hilfstabellen

Tabelle 1 Kleine und große Zahlen (SI-System)	76
Tabelle 2 Einheiten für die Wärmemenge	76
Tabelle 3 Einheiten für den Wärmestrom	76
Tabelle 4 Umrechnungsfaktoren als Orientierungshilfe (Gaswirtschaft)	77
Tabelle 5 Chemische Zusammensetzung verschiedener Gasarten	77
Tabelle 6 Vergleich des Wärmeinhalts verschiedener Brennstoffe mit 1 m ³ Erdgas	77
Tabelle 7 Heizwert verschiedener Brennstoffe	78
Tabelle 8 Brennstoffeigenschaften	78
Tabelle 9 Spezifische CO ₂ -Emissionen verschiedener Energieträger (nach GEMIS)	79

Glossar und Abkürzungen

Arten der CO₂-Bilanzierung:

Die CO₂-Emission (nur Brennstoff) gibt die Menge der CO₂-Emission an, bedingt durch die Art des Brennstoffs (vollständige Verbrennung) und wird häufig angewendet, wie zum Beispiel auch im vorliegenden Bericht.

Die CO₂-Emission (mit Prozesskette) gibt die Menge der CO₂-Emission unter der Berücksichtigung der vorgelagerten Emissionen durch Förderung, Transport usw. an, also der Vorkette. Die Vorkette ist von größerer Bedeutung, wenn der Energieerzeugungsprozess selbst keine Beiträge zum Treibhauseffekt liefert (Nutzung von Wind- und Sonnenenergie oder auch Atomstrom). Beim Erdgas ergibt sich in unserem Fall ein zusätzlicher Beitrag von etwa 6 %.

Das CO₂-Äquivalent (Emission von CO₂ + CH₄ + NO_x) gibt die Menge der CO₂-Emission an, zuzüglich der Menge von entwichenem nicht verbranntem Methan (CH₄) und freigesetzten Stickoxide (NO_x), umgerechnet in CO₂-Äquivalente, d. h. in die Menge von CO₂, welche bezüglich des Treibhauseffekts den gleichen Schaden hervorrufen würde. In unserem Fall entsteht zusammen mit NO_x ein Beitrag von etwa 6,5 %.

Endenergie ist die vom Endverbraucher eingesetzte Energie. Dazu zählt Strom und Fernwärme, aber auch die Energie direkt nutzbarer Primärenergieträger, z. B. Erdgas.

GEMIS - Gesamt-Emissions-Modell Integrierter Systeme

Mittlere Bevölkerungszahl wurde errechnet als arithmetisches Mittel der Bevölkerungszahl am Anfang und Ende des Jahres.

(Benutzte Quelle: Landeshauptstadt Potsdam, Beiträge zur Statistik und Stadtforschung III/1999 bzw. Statistischer Jahresbericht 1999)

VDMA - Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer

Einleitung

Die Einwirkung des Menschen auf die Natur und deren Auswirkungen auf die Umwelt („anthropogener Einfluss“, oder besser „anthropogene Zerstörung der Umwelt“) ist so vielschichtig und vor allem so groß geworden, dass für die kommunale Umweltberichterstattung zum Umweltschutz eine Aufgliederung nach Themenbereichen*, wie

- A - Bodenschutz
- B - Grundwasserschutz
- C - Gewässerschutz und Abwasserentsorgung
- D - Luftreinhaltung
- E - Energie und Klimaschutz
- F - Naturschutz und Landschaftspflege
- G - Abfallwirtschaft
- H - Lärmschutz und Lärminderung

notwendig und üblich geworden ist. Der vorliegende Bericht beschäftigt sich mit dem Themenbereich Energie und Klimaschutz.

Der kommunale Klimaschutz hat das Ziel, die durch Energieanwendungen (Wärme-, Elektro- und Verkehrsleistungen) und andere Stoffumwandlungsprozesse verursachten, global wirksamen Treibhausgasemissionen zu senken. Dem kommunalen Klimaschutz liegt ein Emissionsprinzip zugrunde. Über Klimaschutzmaßnahmen wird querschnittshaft Umweltvorsorgepolitik betrieben, die global wirksam ist, aber auch gleichzeitig, z. B. durch Maßnahmen der Verkehrsreduzierung, die örtliche Umweltqualität positiv beeinflusst.

Mit dem vorliegenden Bericht verfolgen wir die Ziele:

- Sensibilisierung der Kommunalpolitik und der gesamten Verwaltung für lokale Umweltprobleme und damit Verbesserung der internen Kooperation,
- kritische Bilanzierung der kommunalen Umweltaktivitäten und
- Unterrichtung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit über Zustand und Probleme der lokalen Umweltsituation im Rahmen der Lokalen Agenda 21.

Dieser erstmalig vorgelegte Bericht wurde möglich, weil durch den Oberbürgermeister die personellen Voraussetzungen (Benennung eines städtischen Energiebeauftragten und Schaffung einer Sachbearbeiterstelle für Klimaschutz im Jahre 1999) geschaffen wurden und eine enge ämterübergreifende Arbeit organisiert werden konnte.

An dieser Stelle sei besonderer Dank gesagt an die Herren Schmidt, Schneider und Dr. Stahlberg von der EVP Energieversorgung Potsdam GmbH sowie an die Ämter 12, 40, 60, 65, 66 und 68, die maßgeblich und konstruktiv auf die Erarbeitung des Berichtes Einfluss nahmen.

* Quelle: DIFU, Kommunale Umweltberichte, Berlin 1999, ISBN 3-88118.283-7

1. Energie- und CO₂-Bilanz

1.1 Entwicklung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung in der Stadt Potsdam seit 1990

Im Jahre 1990 wurde die Stromversorgung der Stadt Potsdam überwiegend aus dem Verbundnetz der VEAG mit Braunkohlestrom abgesichert. Die Stromeigenerzeugung betrug 3,2 % des Stadtverbrauches. Der Strom wurde damals, im zwischenzeitlich stillgelegten ehemaligen Heizkraftwerk Nord, am Standort des ersten städtischen Kraftwerkes in der Zeppelinstraße mit einer 4 MW-Gegendruckturbine in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt.

In den Jahren 1992 und 1993 wurden umfangreiche Untersuchungen zum Abschluss gebracht, welche die wirtschaftliche und ökologische Nutzung des vorhandenen hohen Fernwärmepotentials der Stadt Potsdam zur Verstromung zum Inhalt hatten.

Mit dem zwischenzeitlich „historischen“ Beschluss der Potsdamer Stadtverordneten vom 20.10.1993 wurde der Weg frei für die Planung und den Bau eines Heizkraftwerkes auf der Basis von Erdgas. Als Standort wurde auf Grund der bestehenden Fernwärmenetzstruktur das Gelände der ehemaligen braunkohlegefeuerten Heizwerke auf dem Industriegelände Drewitz gewählt.

Mit diesem hochmodernen erdgasgefeuerten Heizkraftwerk konnten im Jahre 1999 auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung 481 800 MWh Strom wirtschaftlich und umweltfreundlich erzeugt werden. Diese Menge entspricht 122,6 % des Strombedarfes der Stadt Potsdam insgesamt. Der Überschussstrom wurde in das 110 kV-Netz der e.dis Energie Nord AG eingespeist. Damit ist seit Inbetriebnahme dieses neuen Heizkraftwerkes am 30.12.1995 die Stadt Potsdam in der Lage, nahezu ihren gesamten Strombedarf selbst zu erzeugen und dauerhaft auch in das Landesnetz einzuspeisen.

Strom wird nur noch dann von außerhalb bezogen, wenn die Leistungsspitze im Winter, welche gegenwärtig bei ca. 87 MW liegt, die maximal mögliche Nettoeigenerzeugung von 81 MW übersteigt. Außerdem wird Strom im Sommer bezogen, z. B. bei Reparaturarbeiten im Heizkraftwerk oder wenn der Wärmeverbrauch der Stadt eine ausreichende Stromerzeugung im Koppelbetrieb nicht mehr gestattet. So wurden beispielsweise im Jahre 1999 vom Gesamtstromverbrauch der Stadt Potsdam 92,6 % aus dem Heizkraftwerk bereitgestellt und 7,4 % bezogen, obwohl in der Jahresgesamtbilanz speziell im Winterbetrieb 22,6 % der Stromerzeugung in das e.dis-Netz eingespeist wurden.

1.2 Entwicklung des Stromverbrauches in der Stadt Potsdam seit 1990

Der Gesamtverbrauch an elektrischem Strom in Potsdam hat seit 1991 eine steigende Tendenz und erreichte 392 900 MWh im Jahre 1999. Diese Menge entspricht 130,3 % des Stromverbrauches von 1991 (siehe Abbildung 2). Die Entwicklung des Stromverbrauches pro Einwohner bestätigt diese steigende Tendenz mit 2 164 kWh im Jahre 1991 und 3 037 kWh im Jahre 1999 - eine Steigerung auf 140,3 % (siehe Abbildung 3).

Die Anteile verschiedener Verbrauchergruppen in der Stadt am Gesamtstromverbrauch im Jahre 1999 sind in der Abbildung 4 dargestellt. Die Anteile des Verbrauches von Strom und Wärme im Jahre 1999 in verschiedenen Einrichtungen sind in der Abbildung 5 dargestellt.

Berechnungen zur Klimawirksamkeit der gesamten Stromproduktion in Potsdam sind im Abschnitt mit der CO₂-Bilanz zu finden.

Abbildung 1

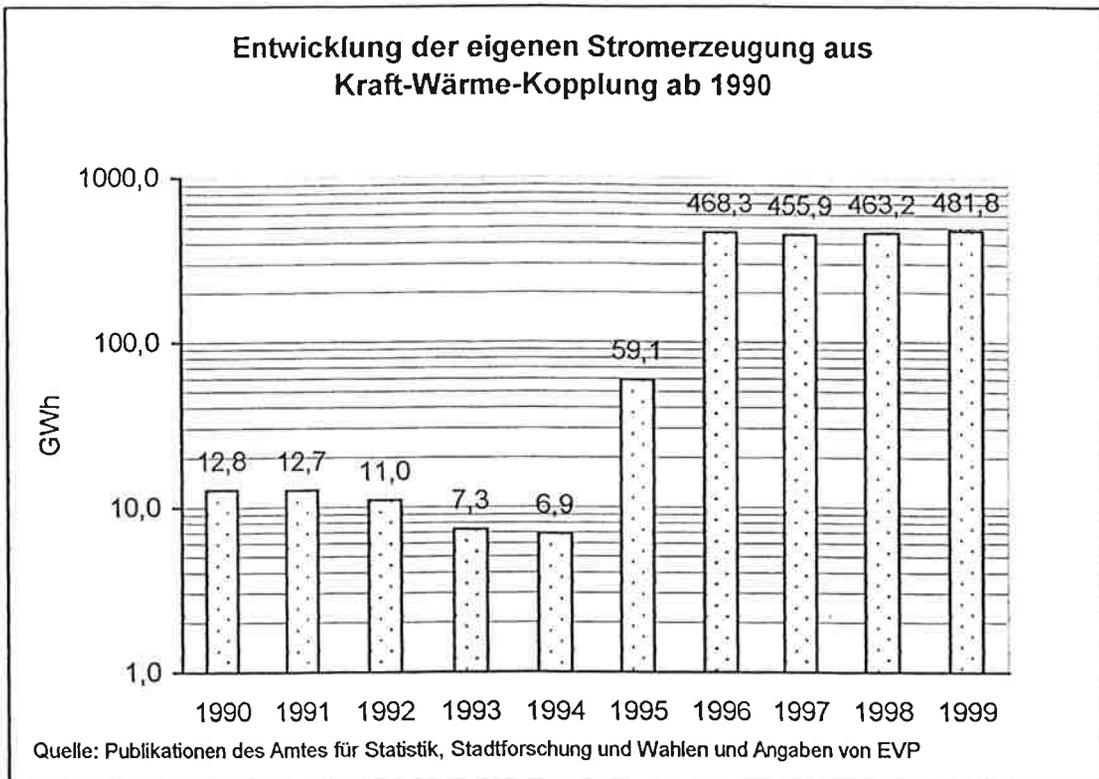


Abbildung 2

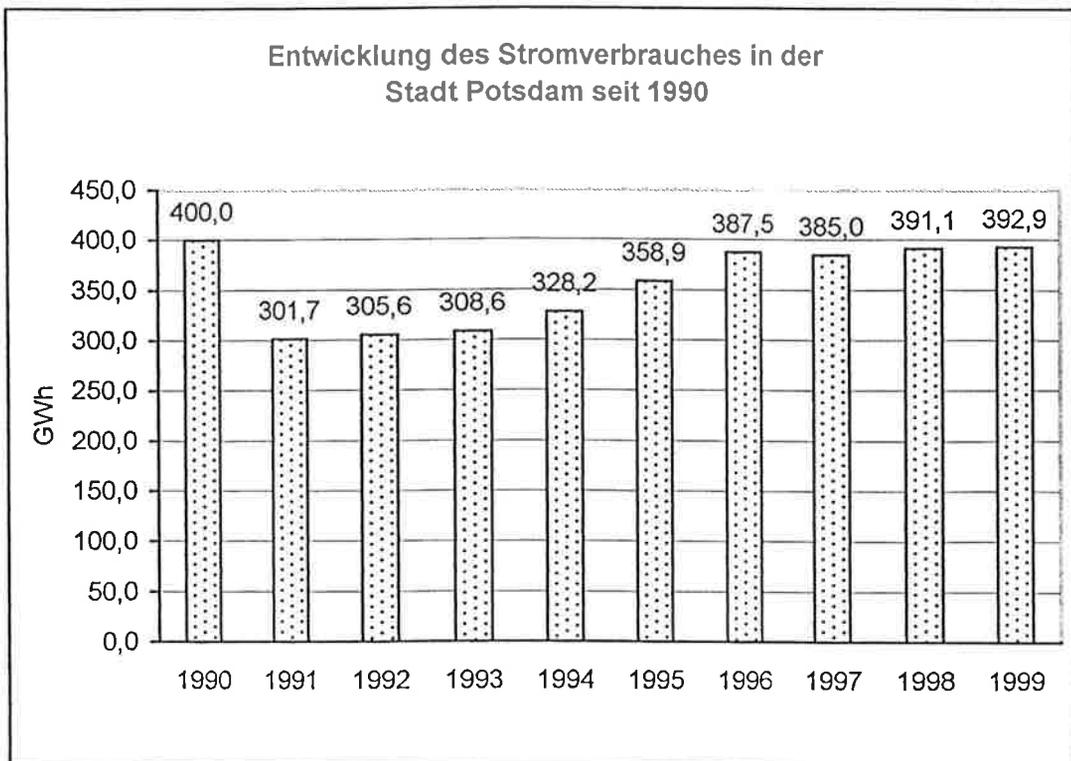


Abbildung 3

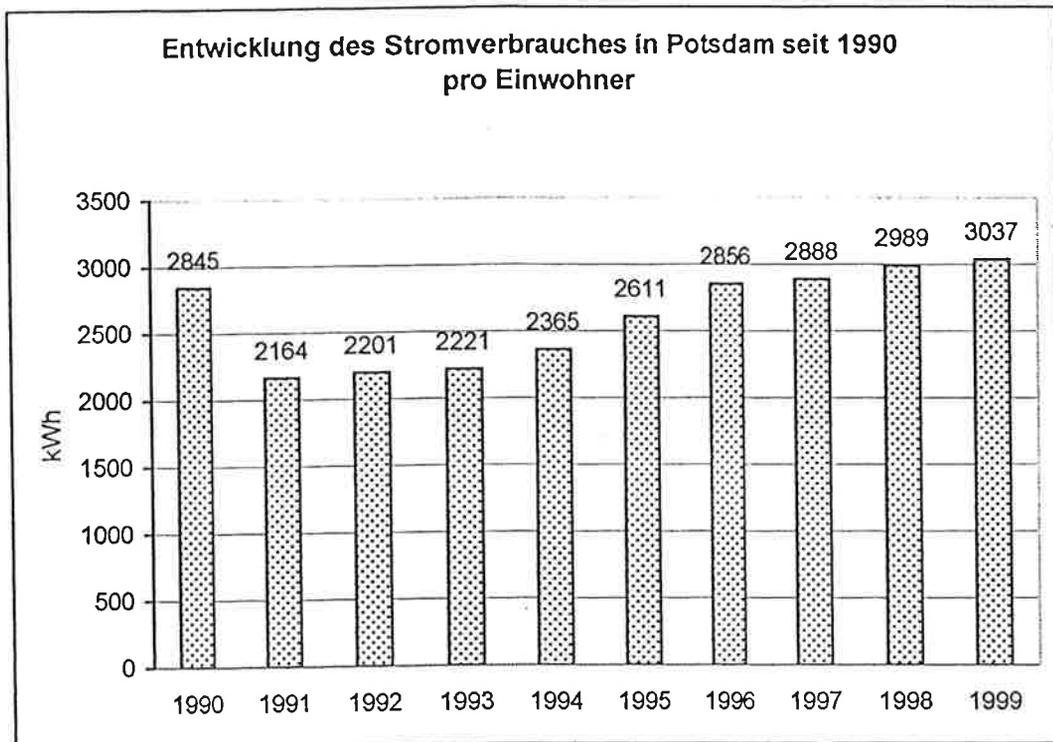
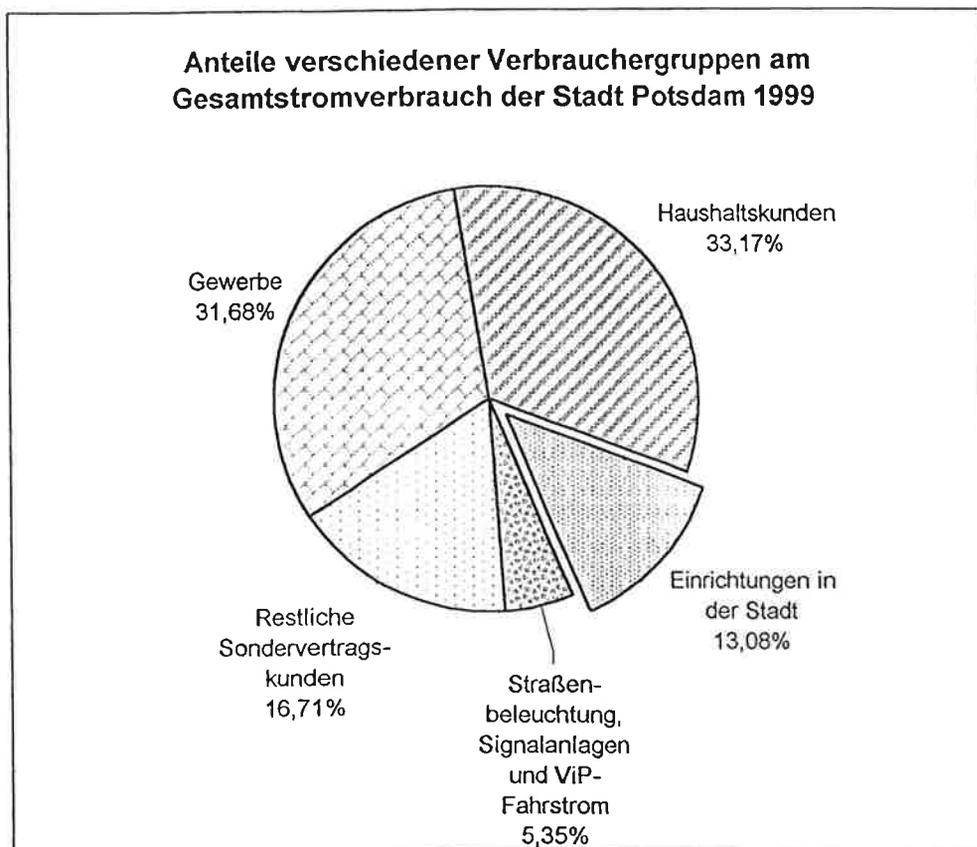
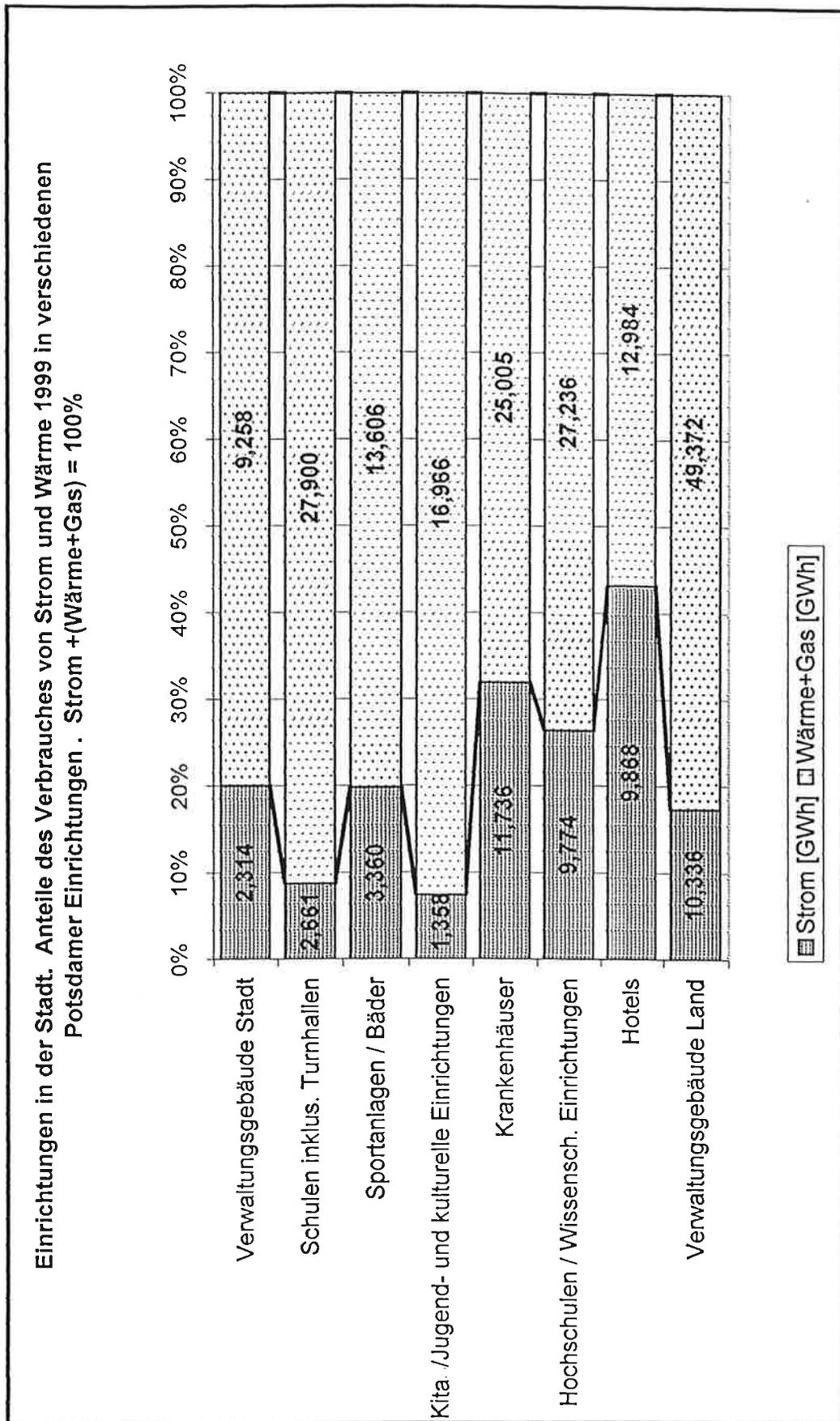


Abbildung 4





1.3 Entwicklung der Gasversorgung in Potsdam seit 1990

Im Jahre 1990 wurde die Gasversorgung auf der Basis des sogenannten Stadtgases sowohl durch das eigene Gaswerk als auch durch Bezug aus dem Gasverbundnetz sichergestellt.

Nach einem Betrieb von 134 Jahren wurde am 01.07.1990 das im Jahre 1856 errichtete Gaswerk der Stadt Potsdam in der Berliner Straße stillgelegt, so dass ab diesem Zeitpunkt das Stadtgas ausschließlich von außerhalb bezogen wurde. Bis Ende des Jahres 1993 wurde etappenweise die Umstellung von Stadtgas auf Erdgas vorgenommen. Dieses Erdgas hat einen etwa dreifachen Heizwert gegenüber dem Stadtgas, aber es ist außerdem sehr trocken. Letzteres führte dazu, dass eine große Anzahl von Muffen im Erdgasnetz plötzlich undicht wurde, so dass Anfang 1994 rund 6 000 Schadstellen registriert werden mussten.

Daraus ableitend wurden in den Jahren 1995 bis 1998 vorrangig durch die Energieversorgung Potsdam GmbH 105 km Gussleitungen und 45 km Stahlmuffenleitungen bei einer Gesamtnetzlänge von 400 km ausgetauscht. Das war eine sehr kostspielige Angelegenheit, welche jedoch insbesondere dem Umweltschutz diente. Damit besitzt die Stadt Potsdam mit ihrer Gasversorgung eines der dichtesten Verteilernetze Deutschlands.

Der Erdgasverbrauch der Stadt Potsdam ist in den letzten Jahren, vor allem durch Rückgang von Kohleeinzelfeuerstätten und Umstellung auf Heizgasversorgung sowie durch Neuanschluss einer Reihe von Haushalten, gewerblichen Einrichtungen usw. an das Erdgasnetz, ständig angestiegen und beträgt heute 513 000 MWh/a im Kommunalbereich. Etwa dreimal soviel wie das Stadtgebiet benötigt jährlich allein das neue Heizkraftwerk zur Produktion von Strom und Wärme. Damit beträgt der Bezug von Erdgas für den Gesamtbedarf der Stadt Potsdam rund 2 100 000 MWh/a.

Beispiele der Umstellung auf Gasheizversorgung sind im Abschnitt 2.2 angeführt.

Berechnungen zur Klimawirksamkeit der ganzen erdgasbezogenen Energieproduktion der Stadt sind im Abschnitt „CO₂-Bilanz“ zu finden.

Die angenommenen Werte für den Wärmebedarf fern- und zentralbeheizter Wohnungen in Eiche und Grube sind:

für 1996 - 10,1 GWh

für 1997 - 17,7 GWh

für 1998 - 19,2 GWh

für 1999 - 19,7 GWh

Diese Werte werden in der CO₂-Bilanz berücksichtigt.

Abbildung 6

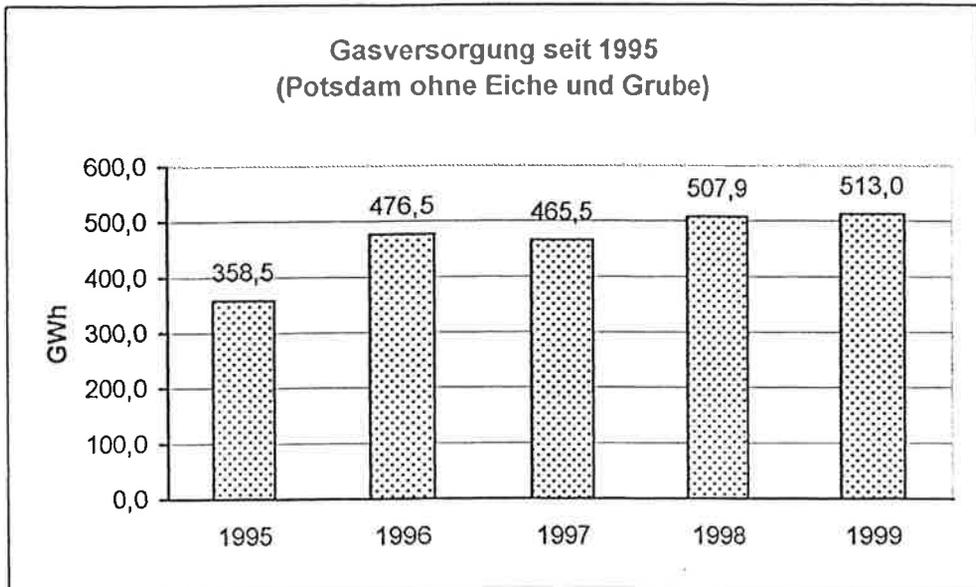
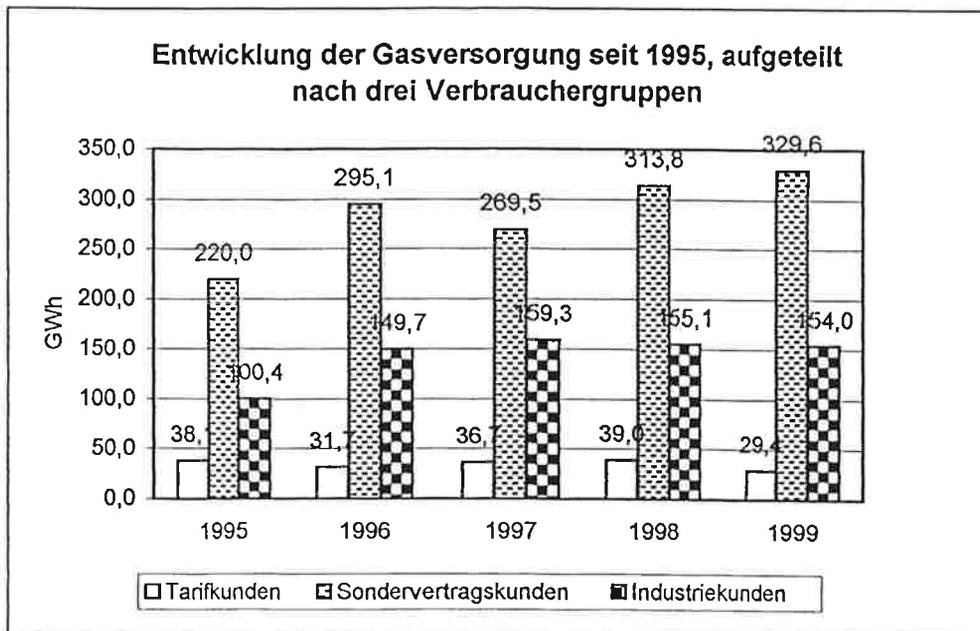


Abbildung 7



1.4 Fernwärmeverbrauch in Potsdam seit 1990

Ein Vergleich des Fernwärmeverbrauches in den Jahren 1990 bis 1999 mit der Änderung der Jahresmitteltemperatur zeigt, dass der Fernwärmeverbrauch nach 1993 um etwa 24 % gesunken ist.

Eine Verringerung um 200,5 Gwh bedeutet für 1999 in der Stadt Potsdam eine Vermeidung bis zu 60 952 Tonnen klimarelevanter Spurengase (antrophogenbedingte Treibhausgase), CO₂, CH₄ und NO_x, gerechnet in CO₂-Äquivalent. Das macht etwa eine halbe Tonne auf jeden Einwohner der Stadt Potsdam.

1.4.1 Verringerung des Fernwärmeverbrauches

Die Abbildung 8 zeigt den Jahresfernwärmeverbrauch und die Änderung der mittleren Jahrestemperatur. Die Temperatur (durchgehende Linie) ist als Differenz zu 1990 aufgetragen.

Aus dem Vergleich des Verbrauches mit dem Verlauf der Temperatur sieht man, dass die Veränderungen des Verbrauches in den Jahren 1991, 1992 und 1993 gut durch die Änderung der Außentemperatur zu erklären sind.

Deutlich werden die Unterschiede nach 1993. Hier beobachtet man neben den temperaturbedingten Schwankungen eine systematische und deutliche Verringerung des Fernwärmeverbrauches in Potsdam.

Um dies zu verdeutlichen, ist in der Abbildung 9 die temperaturbereinigte Verringerung des Fernwärmeverbrauches gegenüber 1990 dargestellt. Auf der linken Seite ist die Energieeinsparung in Mio. kWh pro Jahr und auf der rechten in Prozent angegeben. In dem Diagramm ist deutlich zu erkennen, dass die starke Abnahme des Fernwärmeverbrauches in der Zeit ab etwa 1993 bis 1997 stattgefunden hat.

Die Verringerung des Fernwärmeverbrauches, insbesondere ab 1992/93 wurde im Wesentlichen durch Sanierungsmaßnahmen im gesamten Fernwärmesystem erreicht und beinhaltet die Erzeugung, die Verteilung und die Wärmenutzung/Anwendung.

Im Bereich der **Wärmeerzeugung** konnte insbesondere der Eigen- und Betriebsverbrauch in den Erzeugerstätten gesenkt werden.

Im Bereich der **Wärmeverteilung** führte die Verbesserung der Wärmeisolation an den Rohrleitungen und die Sanierung von Fernwärmebauwerken sowie die Sanierung der Wärmeumformerstationen und Kompaktstationen zur deutlichen Senkung der Übertragungsverluste.

In der **Wärmeanwendung**, das heißt vorwiegend im Bereich der Nutzer der Fernwärme, wurden eine ganze Reihe von Sparmaßnahmen realisiert.

Dazu gehören:

- Wärmedämmung der Wohngebäude
- heizungstechnische Sanierung, wie Einbau von Thermostatventilen und Wechsel der Einrohrheizung gegen Zweirohrheizsysteme

- deutliche Erhöhung der Regelungstechnik
- wirksame Einführung eines Energiecontrollingsystems bei vielen Energieanwendern

Aus dem vorstehenden Diagramm ist jedoch auch ersichtlich, dass weitere Energieeinsparungen in den letzten beiden Jahren durch Neuanschlüsse im Fernwärmebereich wieder teilweise kompensiert wurden.

Trotzdem wird in den nächsten Jahren noch mit einem weiteren Rückgang des Fernwärmeverbrauches gerechnet, da bisher aus finanziellen Gründen noch nicht alle Sanierungsmaßnahmen realisiert werden konnten.

Die Anteile des Verbrauches von Strom und Wärme in verschiedenen Einrichtungen der Stadt im Jahre 1999 sind in der Abbildung 5 dargestellt.

Berechnungen zur Klimawirksamkeit findet man im Abschnitt „CO₂-Bilanz“.

Ein Vergleich des Energieträgereinsatzes bei der Wohnraumbeheizung in Potsdam im Jahre 1999 mit dem in den alten und neuen Bundesländern ist in der Abbildung 10 dargestellt.

Abbildung 8

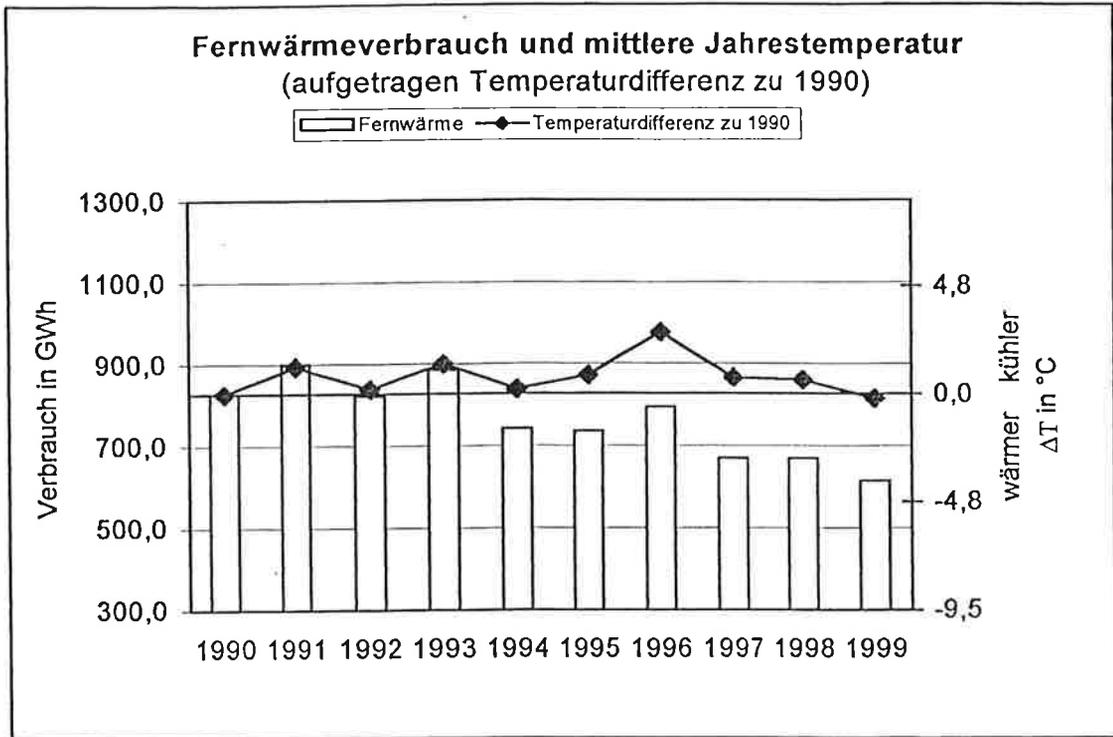


Abbildung 9

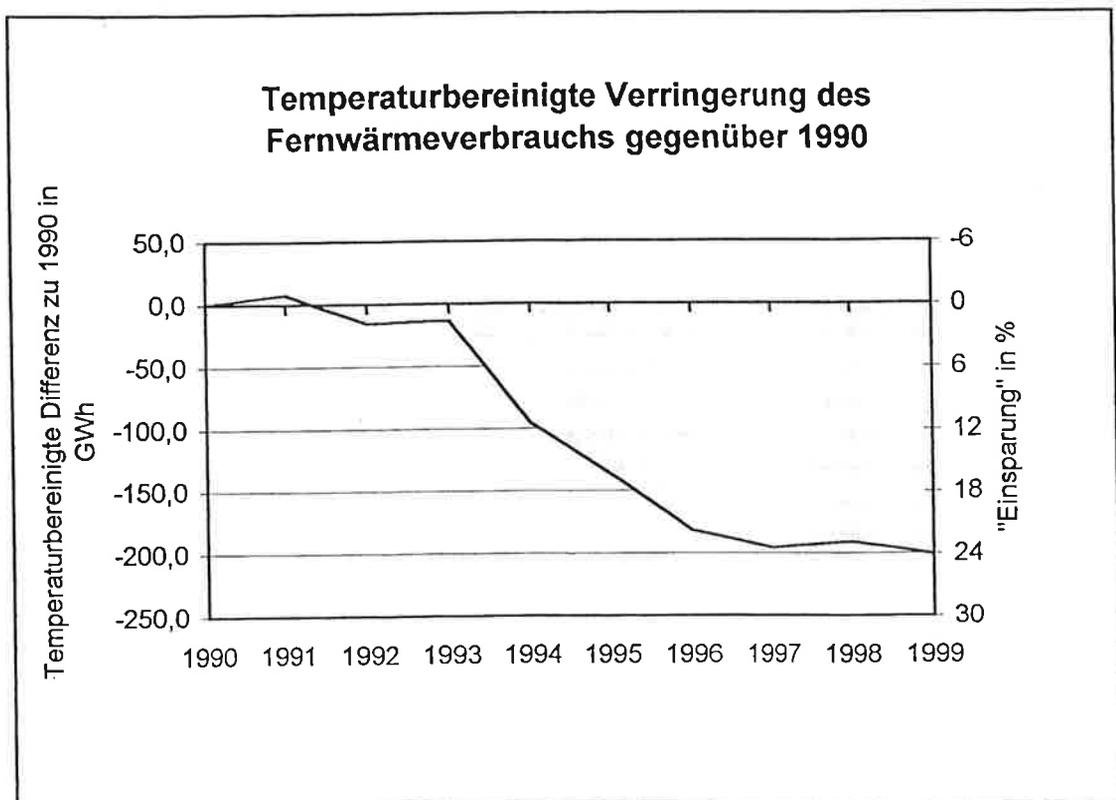
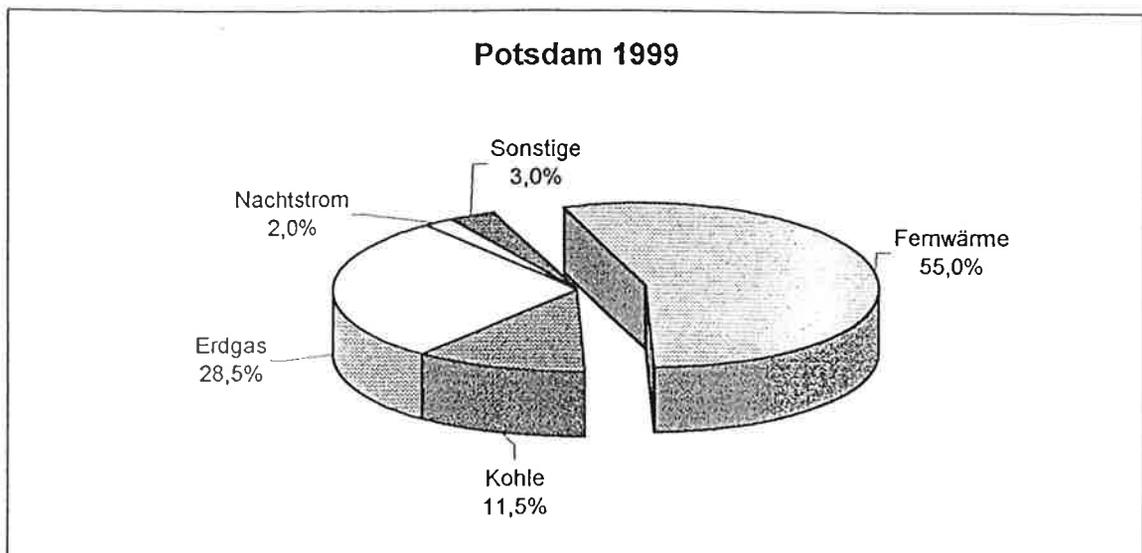
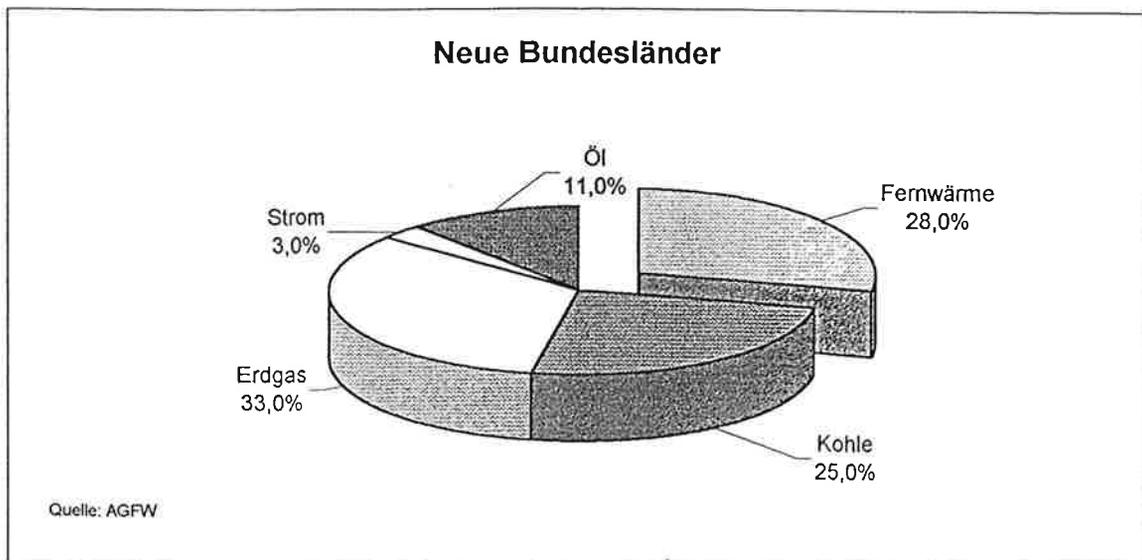
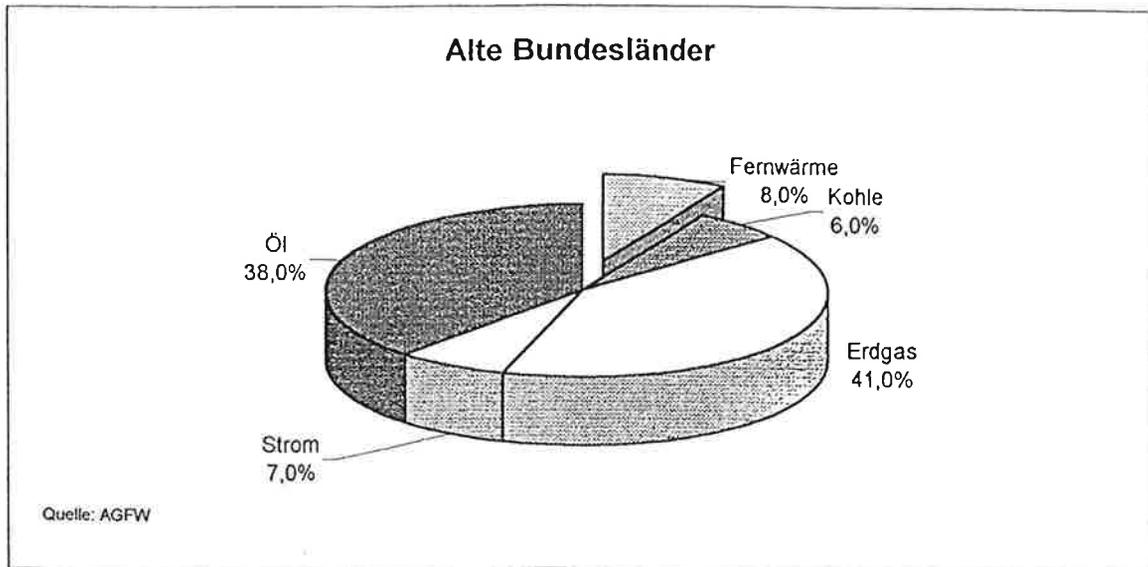


Abbildung 10 - Wohnraumbeheizung in der Bundesrepublik



1.5 Schätzwerte für den Wärmebedarf der kohlebeheizten Wohnungen der Stadt und den Ölverbrauch

Anzahl der kohlebeheizten Wohnungen (WE) in Potsdam

Die anlässlich des EnergieTisches recherchierten Potsdamer Kohleheizungen im Wohnbereich gehen von ca. 2 000 WE der GEWOBA mbH Potsdam plus ca. 2 500 WE der Tochtergesellschaft WVP aus. Ein ähnlich großer Bestand an Kohleheizungen ist dem Bereich der Privatvermieter zuzurechnen (ca. 4 000 WE).

Eine konkrete Aussage lag letztmalig bei der Gebäude- und Wohnraumzählung im Jahre 1995 vor (20 262 Wohnungen mit Ofenheizung). Die jetzige Aussage ist eine von den Vermietern geschätzte Größe ohne konkreten Bezug auf Wohnungsschlüssel und Wohnungsgröße.

Für die CO₂-Bilanz für das Jahr 1999 wurde von 8 500 kohlebeheizten WE ausgegangen und dabei eine durchschnittliche Wohnungsgröße von 65 m², ein Wärmebedarf von 120 W/m² und 1 800 Benutzungsstunden (im Jahr) angenommen. Daraus ergibt sich für die Bilanz 1999 ein Jahreswärmebedarf von 119,3 GWh.

Für das Jahr 1990, bei der Annahme von ca. 25 000 kohlebeheizten WE, ergibt sich ein Jahreswärmebedarf von ca. 350 GWh.

Ölverbrauch für die Wärme- und Prozessenergie

Der Ölverbrauch der Stadt wurde für das Jahr 1997 mit 68 GWh abgeschätzt und für die anderen Jahre konstant angenommen.

Die Schätzwerte für den Wärmebedarf der kohlebeheizten Wohnungen für die Jahre 1990 bis 1999 werden für die CO₂-Bilanz der entsprechenden Jahre verwendet.

Das gleiche gilt für den Ölverbrauch.

1.6 Energieverbrauch und der Beitrag zur CO₂-Emission durch den Straßenverkehr

Der Straßenverkehr spielt in der Gesamtenergiebilanz eine wesentliche Rolle. Man muss für Potsdam etwa 1/3 des Gesamtenergieverbrauchs für den Straßenverkehr annehmen. Das Problem liegt darin, dass die Mobilität des Straßenverkehrs eine lokale Zuordnung des Verbrauchs (mit Ausnahme des öffentlichen Nahverkehrs) sehr erschwert.

Man benötigt dazu zwar nur die Angabe, wie viel Treibstoff im Jahr im Stadtgebiet verbraucht worden ist, diese Angabe ist jedoch nur durch relativ aufwendige statistische Untersuchungen zu erhalten. Durch qualifizierte Verkehrszählungen muss ermittelt werden, wie viel und welche Fahrzeuge sich in der Stadt aufhalten und welche Fahrstrecken sie im Jahr in der Stadt zurücklegen.

Im Rahmen einer Studie „Energieumsatz und Energieverbrauch in Potsdam 1996“* wurde der Versuch unternommen, durch eine Überschlagsrechnung für 1996 den Energieverbrauch durch den Straßenverkehr zu bestimmen. Man hatte neben der amtlichen Statistik die Ergebnisse einer Verkehrsbefragung 1994 und die von Verkehrszählungen 1992 und 1994 zur Verfügung (siehe Beiträge zur Statistik und Stadtforschung 1/1995, „Der Straßenverkehr in Potsdam“).

* K.-O. Eschrich, Studie im Rahmen eines Praktikums in der Stadtverwaltung

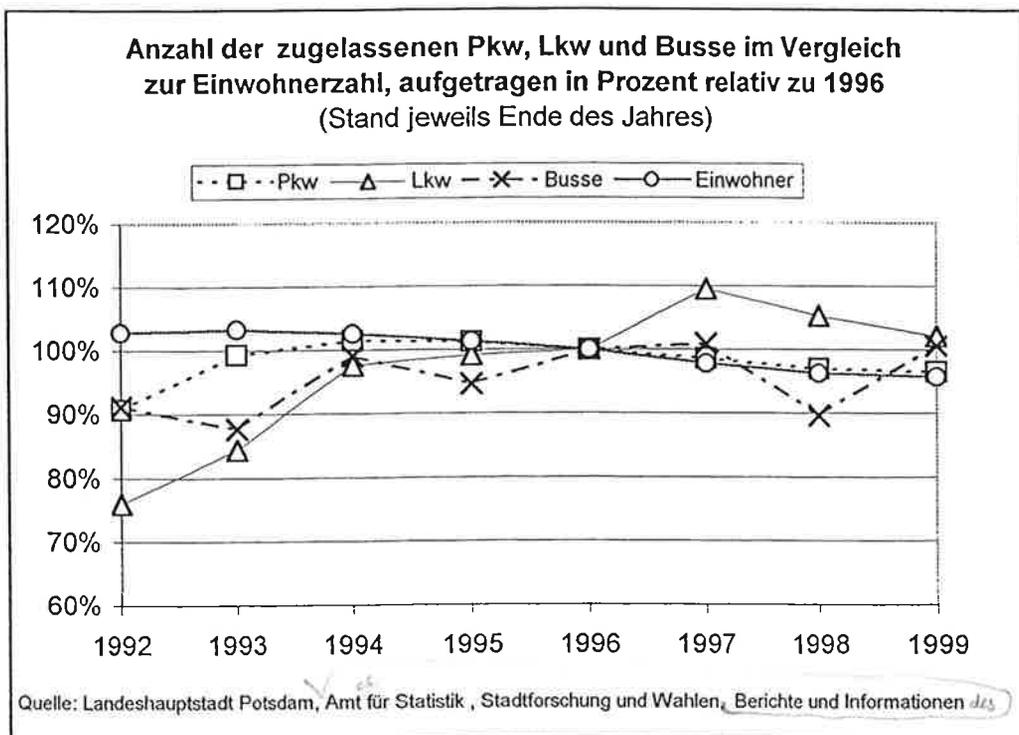
Für den Straßenverkehr in Potsdam ergab sich 1996 ein Wert für den Energieumsatz von

1 152,70 GWh (nicht gerechnet den Linienverkehr), davon entfallen
545,39 GWh auf Pkw-Fahrten.

Da für den Kraftfahrzeugverkehr in Potsdam keine ausreichenden neueren Daten, u. a. über fremde Fahrzeuge in der Stadt, vorliegen, ist eine Neubestimmung nicht sinnvoll und würde keine signifikanten neuen Erkenntnisse bringen. Deshalb wird für die Bilanz des Energieverbrauches in der Stadt Potsdam der in der Studie ermittelte Betrag des Kraftfahrzeugverkehrs (außer Linienverkehr des ViP, für den genauere Angaben zur Verfügung stehen) an der CO₂-Gesamtemission als in den letzten Jahren konstant angesehen und übernommen.

Betrachten wir nun die in Potsdam gemeldeten Kraftfahrzeuge. In Abbildung 11 ist die Anzahl der zugelassenen Pkw, Lkw und Busse im Vergleich zur Einwohnerzahl in Prozent relativ zu 1996 (100 %) aufgetragen. 100 % sind 55 230 Pkw, 4 906 Lkw bzw. 318 Busse sowie die 134 773 Einwohner, die Potsdam Ende 1996 hatte.

Abbildung 11



Die Zahl der zugelassenen Pkw erreicht zwischen 1994 und 1995 einen Sättigungsgrad und verläuft danach fast genauso wie die Einwohnerzahl, das heißt, sie wird seit 1995 langsam aber stetig kleiner. Die Zahl der Lkw hat bis 1997 systematisch zugenommen, dabei seit 1996 um fast 10 %. Trotz des Abfallens in den letzten beiden Jahren lässt sich längerfristig eine leicht steigende Tendenz vermuten, eine Tendenz zu mehr CO₂-Emissionen.

Führt nun die leichte Verringerung der Anzahl der Pkw bereits zu einer Verminderung der CO₂-Emissionen? Der mittlere Verbrauch der Pkw soll wie in der Studie 1996 unter Ausnutzung der Abhängigkeit des Verbrauchs vom Hubraum, über die Verteilung der Fahrzeuge auf die Hubraumklassen bestimmt werden. Als mittlerer Verbrauch in den vier Hubraumklassen werden die in der Studie für 1996 bestimmten Werte benutzt.

(< 999 ccm - 6,57 l/100 km; 1 000 - 1 399 ccm - 7,62 l/100 km;
1 400 - 1 999 ccm - 9,37 l/100 km; > 1 999 ccm - 12,17 l/100 km)

Eine Verteilung der zugelassenen Pkw auf die Hubraumklassen liegt für 1995, 1996 und 1999 aus statistischen Berichten des Amtes für Statistik, Stadtforschung und Wahlen vor. Mit dem für jedes Jahr daraus ermittelten mittleren Treibstoffverbrauch eines Pkw, der Anzahl der zugelassenen Pkw und der mittleren Fahrleistung pro Pkw lässt sich der Jahresverbrauch der Potsdamer Pkw bestimmen.

Die Resultate sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die durchschnittliche jährliche Fahrleistung eines Pkw wurde bei den Verkehrsbefragungen 1994 (15 200 km/a) und 1998 (15 400 km/a) ermittelt. Der erste Wert wurde für 1995 und 1996, der zweite für 1999 benutzt. Es wurde ein Anteil von Dieselfahrzeugen von 10 % mit einem mittleren Verbrauch von 6,5 l/100 km angenommen.

Tabelle 1

Energieverbrauch der in Potsdam zugelassenen Pkw in den Jahren 1995, 1996 und 1999			
Größe	1995	1996	1999
Gewichteter Treibstoffverbrauch (l/100 km)	8,14	8,49	8,63
kWh/100 km	74,45	75,79	78,82
Gesamtjahresverbrauch der Potsdamer Pkw (GWh)	632,873	636,255	647,243
CO ₂ -Ausstoß (kt)	164,547	165,426	168,283
Es wurde angenommen:			
Brennwert Benzin:	9,05 kWh/l		
Brennwert Diesel:	10,20 kWh/l		
Anteil Pkw mit Diesel:	10 %		
Koeffizient für Benzin und Diesel:	0,260 kg CO ₂ /kWh		

Der Verbrauch steigt geringfügig. Der Grund dafür ist aus folgender Tabelle zu ersehen. Sie zeigt die Verteilung der Pkw auf die Hubraumklassen für die Jahre 1995, 1996 und 1999.

Tabelle 2

Verteilung der Pkw auf die Hubraumklassen (ccm)				
Jahr	< 1 000	1 000 - 1 400	1 400 - 2 000	> 2 000
1995	11,5 %	38,3 %	45,5 %	3,2 %
1996	9,1 %	33,9 %	50,2 %	6,8 %
1999	6,6 %	31,5 %	53,7 %	8,2 %

Es ist deutlich eine systematische Verschiebung des Pkw-Bestandes zu größerem Hubraum zu erkennen. Nun könnte man einwenden, dass bei der Veränderung eine Verjüngung des Bestandes mit sparsameren Motoren eingetreten sein kann, wodurch die Annahme gleicher mittlerer Verbrauchswerte für alle Jahre nicht richtig wäre. Dagegen spricht aber die nächste Tabelle, die zeigt, dass der Fahrzeugbestand merklich gealtert ist. Mehr als die Hälfte der Potsdamer Pkw ist älter als 5 Jahre.

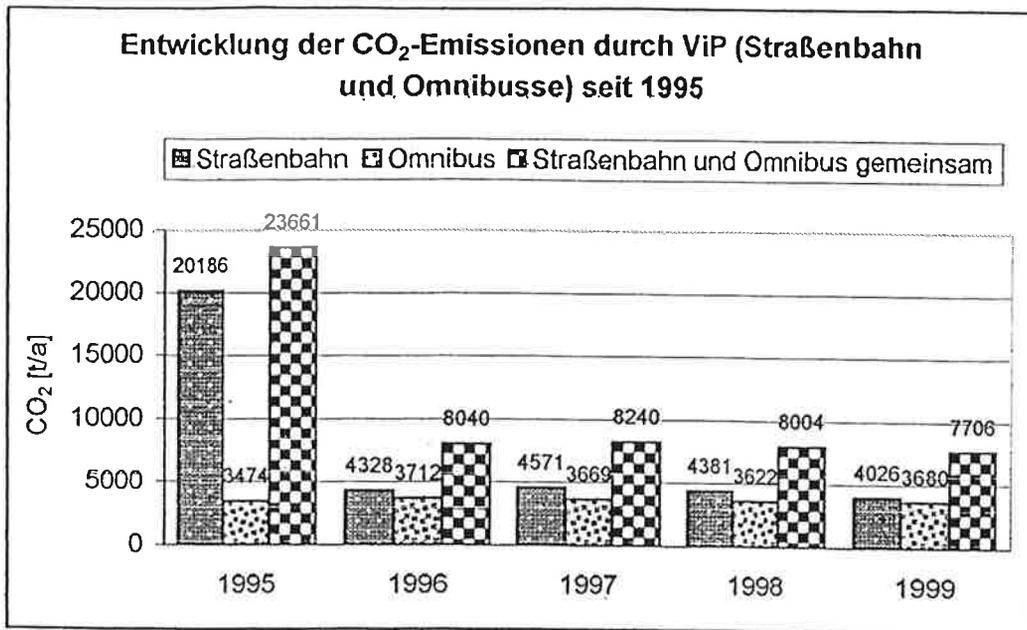
Tabelle 3

Alter des Pkw-Bestandes in Potsdam				
Jahr	< 2 Jahre	2 - 5 Jahre	5 - 10 Jahre	> 10 Jahre
1996	17,4 %	32,9 %	35,4 %	14,3 %
1997	17,0 %	27,6 %	41,2 %	14,2 %
1998	17,5 %	25,5 %	43,1 %	13,9 %
1999	16,9 %	24,6 %	44,5 %	14,0 %

Die Statistik der in Potsdam zugelassenen Kfz zeigt seit 1996 eher einen leichten Trend zur Erhöhung des Energieumsatzes und damit der CO₂-Emission als zur Verringerung. Dafür sprechen nicht nur die Verbrauchszahlen bei den Pkw, sondern auch die zunehmende Anzahl von Lkw. Eine Steigerung der Verbrauchs- und Emissionswerte von 1996 bis 1999 von etwa 2 % deutet sich an, während die Einwohnerzahl um etwa 4,3 % gesunken ist.

Die hier ermittelten Werte für die CO₂-Emissionen der Potsdamer Kraftfahrzeuge sind nicht direkt vergleichbar mit den Werten des in Potsdam emittierten CO₂. Sie unterstützen aber die weiter oben getroffene Entscheidung, die Verbrauchswerte aus der Studie für 1996 auch für die Bilanz in den Jahren bis 1999 in voller Höhe zu benutzen.

Abbildung 12



Die Abbildung 12 demonstriert die Entwicklung der CO₂-Emissionen durch die Fahrzeuge des ViP. In die Bilanz geht hier nur der Dieserverbrauch der Busse ein. Der Fahrstrom der Straßenbahn wird direkt bei der Stromerzeugung bilanziert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Beiträge zu den CO₂-Emissionen durch den Straßenverkehr in Potsdam zusammengestellt.

Tabelle 4

		1995	1996	1997	1998	1999
CO₂-Emission durch den Straßenverkehr (außer Straßenbahn)						
Kfz	kt CO ₂ /a	299,24	299,42	299,42	299,42	299,42
ViP, Busse*	kt CO ₂ /a	3,47	3,71	3,67	3,62	3,68
Weisse Flotte**	kt CO ₂ /a	{0,64}	0,64	0,67	0,67	{0,67}
STEP***	kt CO ₂ /a	{2,49}	{2,49}	2,49	2,45	2,24
Havelbus****	kt CO ₂ /a	{0,20}	{0,20}	{0,20}	{0,20}	{0,20}
Summe	kt CO ₂ /a	306,04	306,46	306,45	306,36	306,21
relativ zu 1996		99,86 %	100,00 %	100,00 %	99,97 %	99,92 %
mittlere						
Bevölkerungszahl	Einwohner	137 444	135 696	133 312	130 825	129 391
t CO ₂ /Einwohner		2,23	2,26	2,30	2,34	2,37
relativ zu 1996		98,59 %	100,00 %	101,78 %	103,69 %	104,79 %
* nach Treibstoffverbrauch (Angaben: ViP) ** 1996, 1997 aus dem internen Bericht, 1998 nach gefahrenen km interpoliert *** nach Treibstoffverbrauch (Angaben: STEP) **** Havelbus, Fahrten im Stadtgebiet, Schätzung nach dem Fahrplan 2000						

Die Straßenbahn geht in die Bilanz bei der Stromerzeugung direkt ein. Von Havelbus liegt keine Information über den in Potsdam verbrauchten Treibstoff vor. Der Anteil der Weissen Flotte außerhalb Potsdams wird in etwa aufgehoben durch die Fahrten fremder Linien im Stadtgebiet. Für 1999 liegen noch keine Angaben vor.

Erdgastankstelle

Der hohe Anteil des Straßenverkehrs an den klimaschutzrelevanten Schadstoffemissionen zwingt zur Suche nach alternativen Antriebstechniken. Erdgasfahrzeuge zählen zu den emissionsärmsten und damit umweltfreundlichsten Verkehrsmitteln, die heute schon praxistauglich und zuverlässig in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen eingesetzt werden können.

Die umweltpolitischen Vorteile von Erdgasmotoren gegenüber den herkömmlichen Otto- bzw. Dieselmotoren liegen in einer um ca. 10 % verringerten CO₂-Emission, wobei 80 % der Emissionen von höheren Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden (NO_x) und 50 % der Emission von CO entfallen. Unter anderem wird das Ozonbildungspotential gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen um etwa 80 % reduziert. SO₂ und giftige Additive werden praktisch gar nicht emittiert. Dazu kommt, dass bei Weiterentwicklung der Erdgasfahrzeuge auf der Basis von Brennstoffzellen mit einer Erhöhung des Wirkungsgrades auf mehr als 40 % zu rechnen ist, wodurch sich die Schadstoffemission nochmals deutlich reduzieren würde.

Die Autoindustrie im In- und Ausland bietet inzwischen bereits ein immer umfangreicheres Angebot an Erdgasfahrzeugen unterschiedlichster Art. Eine wesentliche Bedingung für die weitere Verbreitung der Erdgasfahrzeuge ist ein gut ausgebautes Tankstellennetz.

Dank der Initiative der EVP ist Potsdam eine der wenigen deutschen Städte, die eine öffentliche Erdgastankstelle anbietet, an der Kraftfahrzeuge in wenigen Minuten betankt werden können. Nachdem im Februar 1998 in Zusammenarbeit der EVP mit dem Grünflächenamt eine nicht öffentliche „kleinere Anlage zur Betankung von Erdgasfahrzeugen“ in Betrieb genommen werden konnte, konnte am 31.03.1999 die öffentliche Erdgastankstelle feierlich eingeweiht werden.

Noch lasten die bisher existierenden 14 Erdgasfahrzeuge die Tankstelle nicht aus. Es ist aber zu erwarten und im Interesse des Klimaschutzes zu erhoffen, dass sich die Flotte der erdgasbetriebenen Fahrzeuge schnell vergrößert. Die EVP will z. B. ihren Fuhrpark in den nächsten 3 Jahren völlig auf Erdgas umstellen. Die Potsdamer Erdgastankstelle ist jedenfalls noch ausbaufähig.

Erdgastankstellen im Land Brandenburg:

Potsdam, Eberswalde, Vogelsdorf, Schmerzke, Forst und Cottbus (im Auftrag/im Bau)

1.7 CO₂-Bilanz

1.7.1 Klimawirksamkeit der Energieträger

Die in den Brennstoffen (Energieträger) als chemische Energie gespeicherte Sonnenenergie wird durch Oxidation der brennbaren Bestandteile wieder in Wärme umgesetzt. Als Oxidationsmittel dient meist Luft, mitunter auch mit Sauerstoff angereichert.

Hauptbestandteil aller technisch wichtigen Brennstoffe sind Kohlenstoff - C - und Wasserstoff - H. Daneben ist häufig auch noch Sauerstoff - O - und, mit Ausnahme von Erdgas, noch eine gewisse Menge Schwefel - S - vorhanden, aus dem bei Verbrennung das unerwünschte Schwefeldioxid - SO₂ - entsteht.

Das an sich unschädliche Gas Kohlendioxid - CO₂ - zählt jedoch zu den Verursachern des zusätzlichen (unerwünschten) Treibhauseffektes. Als Produkt der vollständigen Verbrennung lässt es sich nur in dem Maße verringern, in dem weniger bis gar nicht kohlenstoffhaltige Brennstoffe eingesetzt werden. So liegt Erdgas mit einem C/H-Massenverhältnis von etwa 3,2 zu 1 diesbezüglich rund doppelt so günstig wie Heizöl EL oder Dieselkraftstoff mit C/H gleich 6,6 zu 1. Für die Rohbraunkohle zum Beispiel wird das entsprechende Gewichtsverhältnis mit etwa 11 zu 1 angegeben.

Für die Erstellung der CO₂-Bilanz ist die Klimawirksamkeit der benutzten Energieträger (Brennstoffe) von entscheidender Bedeutung.

Die CO₂-Emission (nur Brennstoff) gibt die Menge der CO₂-Emission bedingt durch die Art des Brennstoffes (vollständige Verbrennung vorausgesetzt) an und wird häufig angewendet.

Da wir den überwiegenden Teil der benötigten Energie ab dem Jahr 1996 durch Verbrennen von Erdgas im Kraft-Wärme-Kopplungsverfahren in Potsdam erzeugen, sind wir in der angenehmen Lage, den überwiegenden Teil der Emission gut berechnen zu können.

Die entsprechenden Daten zur Berechnung der Klimawirksamkeit (Emissionsfaktoren) werden durch die Gasqualität, den Wirkungsgrad der Umwandlungsprozesse und die Netzverluste bestimmt.

Für Potsdam nutzen wir für die Jahre ab 1996 folgende Emissionsfaktoren:

0,262* kg CO₂/kWh für Strom und Fernwärme (Brennstoff ist Erdgas)
0,199 kg CO₂/kWh für kommunales Erdgas

* Der Wert ist der Mittelwert aus vier Jahren.

Wesentlich schwieriger ist es, die Klimawirksamkeit für den vor 1995 in Potsdam verbrauchten Strom zu bestimmen. Der Strom wurde im Wesentlichen in der Lausitz aus frischer Rohbraunkohle erzeugt. Wir haben den Koeffizienten mit 1,53 kg CO₂/kWh als untere Grenze angesetzt. Berücksichtigt wurden dabei die chemische Oxidation von Kohlenstoff, die Energie für die Verdampfung des Wassers in der Rohbraunkohle und ein Wirkungsgrad von 30 % bei der Stromerzeugung.

1995, im Jahr der Umstellung auf Erdgas, ergibt sich ein mit den Anteilen des Stromverbrauches gewichteter Mittelwert von 1,32 kg CO₂/kWh.

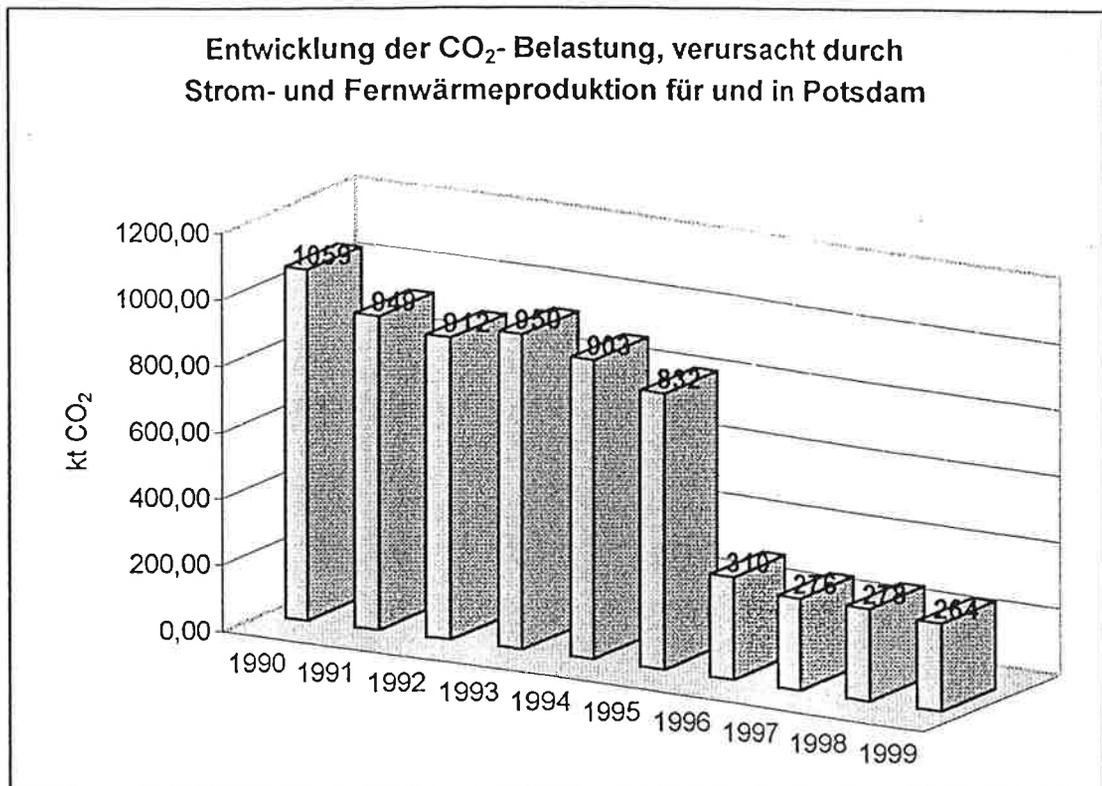
Den Koeffizienten für die Nah- und Fernwärme aus Kohle haben wir auf ähnliche Weise (Wirkungsgrad über 74 %) bestimmt und einen Wert von 0,54 kg CO₂/kWh angesetzt.

Die Klimawirksamkeit für die kohlebeheizten Wohnungen wurde mit dem Koeffizienten 0,4 kg CO₂/kWh gerechnet.

Die CO₂-Emission - verursacht in Potsdam durch die Erdgasverbrennung - bestimmen wir auf der Grundlage der gesamtbezogenen Gasmenge.

1.7.2 CO₂-Emissionsbilanz für Potsdam

Abbildung 13



Die Abbildung 13 stellt die Entwicklung der CO₂-Belastung, verursacht durch Strom und Fernwärmeproduktion für und in Potsdam dar. Die strombezogenen Emissionen fielen bis Ende September 1995 zum überwiegenden Teil nicht in Potsdam, sondern in der Lausitzer Gegend an. Der Strom wurde aber in Potsdam verbraucht, so dass natürlich die Umweltbelastung auch Potsdam anzurechnen ist (zum Stromverbrauch siehe die Abbildungen 2 und 3, zur Fernwärme die Abbildung 8).

Die strom- und fernwärmebezogene CO₂-Emission ist in Potsdam im Jahre 1996 im Vergleich zu 1990 um über 70 % zurückgegangen, von 1 060 kt auf 310 kt CO₂.

Die Abbildung 14 zeigt die Entwicklung der energiebezogenen CO₂-Gesamtemission in der Stadt, die Abbildung 15, welcher Anteil auf jeden Bewohner kommt. Die CO₂-Gesamtemission beinhaltet den gesamten Strom, produziert für bzw. in Potsdam, z. B. für die Stadtbeleuchtung und Straßenbahn, für den Bau, die Haushalte und Nachtspeicherheizungen. Des Weiteren beinhaltet sie die Wärme - zentral - und Insellösungen, die Selbstversorger auf Gasbasis (z. B. Wärme und Strom, Warmwasser, Kochen usw.) und kohlebeheizte Anlagen.

Der Betrag ist von über 11 t oder mehr CO₂ pro Einwohner 1990 auf unter 4 t ab 1997 gefallen. Nun dürfen wir aber nicht vergessen, dass bei diesen Zahlen die kraftstoffbetriebenen Fahrzeuge, das heißt fast der gesamte Straßenverkehr, noch nicht berücksichtigt sind.

Die entsprechenden Werte für den Straßenverkehr können der Tabelle 4 entnommen werden. Addiert man diese Werte zur energiebezogenen Emission, so ergeben sich für die letzten 4 Jahre Emissionswerte pro Kopf der Bevölkerung von über 6 t CO₂ im Jahr. Davon sind im Mittel 37 % durch den Straßenverkehr verursacht.

Die Abbildung 16 gibt einen Überblick über den in Potsdam erreichten Stand im Vergleich mit den Werten von Deutschland und den im Rahmen der internationalen Klimaschutzvereinbarung abgesteckten Zielen für die nächsten Jahre.

Die Abbildung 17 gibt einen Vergleich zur energie- und verkehrsbedingten CO₂-Emission.

Zusammenfassend^d kann festgestellt werden:

Die CO₂-Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeproduktion konnten in der Stadt Potsdam seit dem Basisjahr 1990 bis heute um 75 % gesenkt werden, so dass wir heute nur noch 25 % der CO₂-Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 haben.

Damit sind die gesteckten Ziele, nämlich

- für Deutschland insgesamt eine Reduzierung bis zum Jahr 2005 um 25 % und
- für die Stadt Potsdam als Selbstverpflichtung bis zum Jahre 2010 50 % CO₂-Senkung

zu erreichen, durch die Strom- und Fernwärmeproduktion bereits heute deutlich unterschritten worden.

Durchgreifende Senkungen sind deswegen im Bereich der Energieerzeugung im Betrachtungszeitraum nicht mehr zu erwarten, weil die eingesetzte Technik bereits dem modernsten anlagentechnischen Stand der Strom- und auch Wärmeerzeugung entspricht. Selbstverständlich sind in geringem Maße immer noch Möglichkeiten der Reduzierung der CO₂-Emissionen gegeben, welche jedoch dann unverhältnismäßig aufwendig gegenüber anderen Maßnahmen sind.

Die Bundesrepublik Deutschland hat dem gegenüber die CO₂-Emissionen bis zum Ende des Jahres 1999 gegenüber dem Jahr 1990 erst um 15,5 % reduzieren können. Daraus resultiert noch eine erhebliche Lücke, um bis zum Jahr 2005 das nationale Ziel von 25 % zu erreichen. Die Größenordnung beträgt etwa 95 Mio. t CO₂. Die Energiewirtschaft hat auch deutschlandweit den höchsten Anteil an der bisherigen Reduktion der CO₂-Emissionen erreicht, insbesondere auch durch die Umstrukturierung der Energieerzeugung in Ostdeutschland. Die privaten Haushalte haben mit 6 % und der Verkehr mit 11 % Anstieg dieser CO₂-Reduktion zum Teil wieder entgegengewirkt.

Deshalb ist auch die Bundesregierung der Auffassung, dass insbesondere die Bereiche „private Haushalte“ und „Verkehr“ wesentliche Beiträge zum Erreichen der bundesdeutschen Klimaschutzziele leisten müssen. Diese Aussagen treffen auch für die Stadt Potsdam zu.

Bei den privaten Haushalten geht es zum Beispiel vor allem um

- energetische Sanierung durch verstärkten Einsatz von Fördermitteln,
- Weiterentwicklung der Energieverbrauchskennzeichnung,
- verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien (außerhalb der Fernwärmevorranggebiete).

Abbildung 14

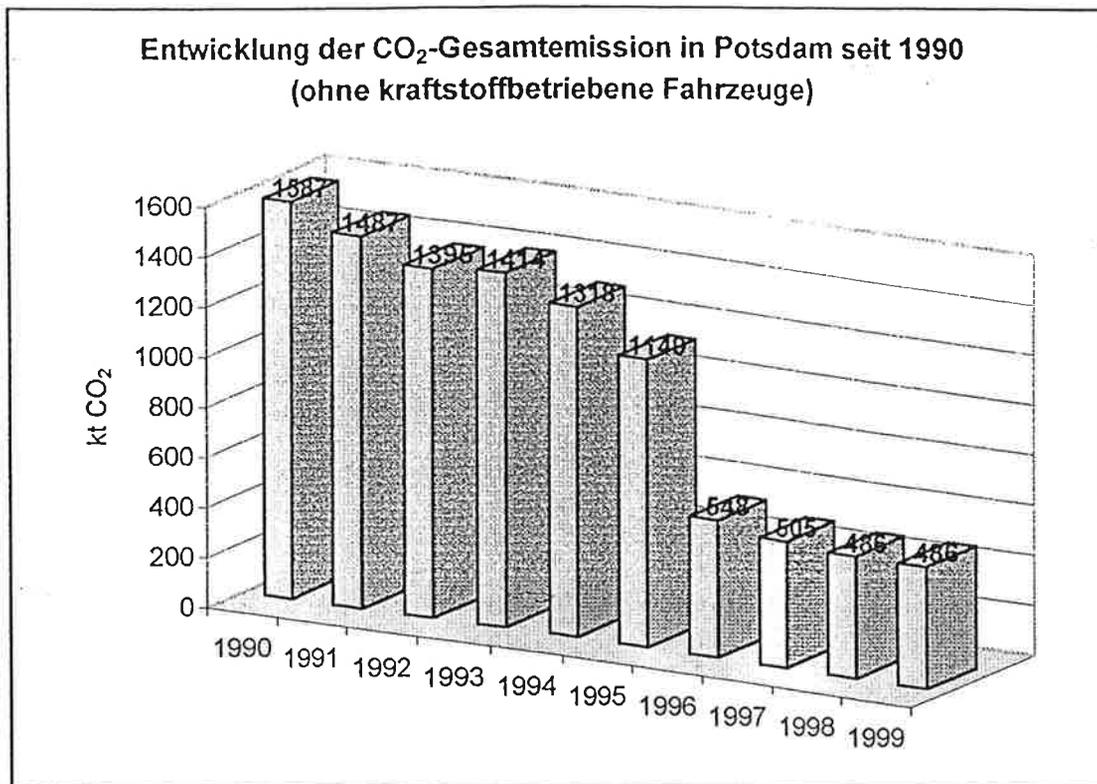


Abbildung 15

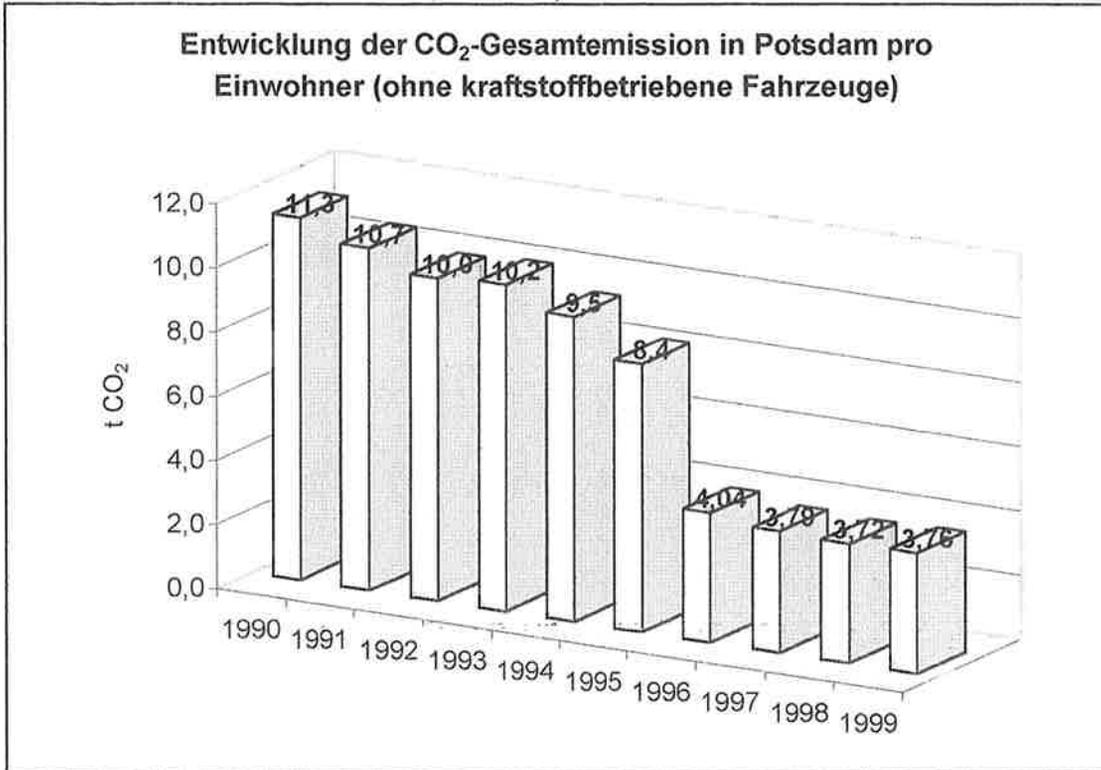


Abbildung 16

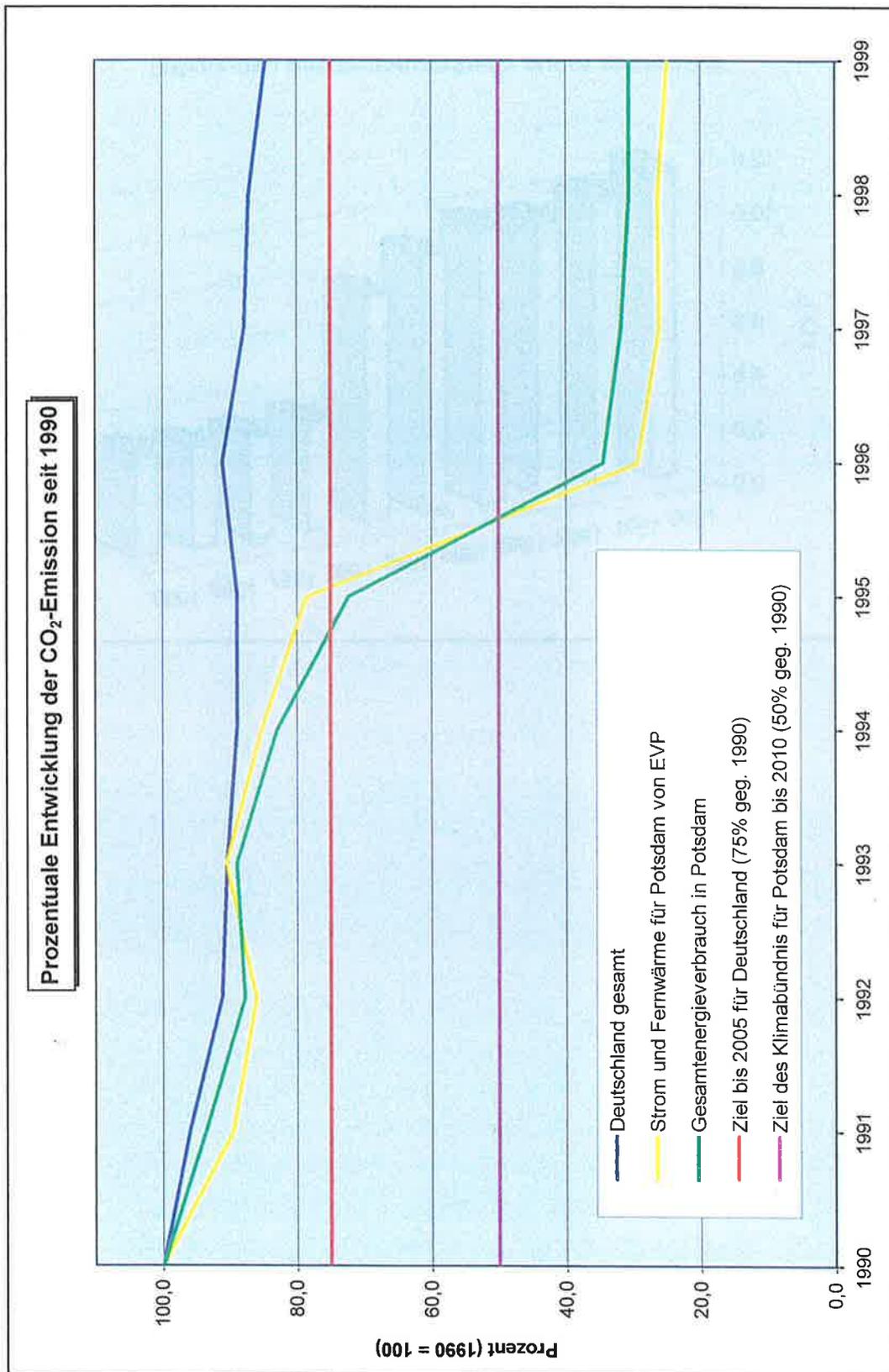
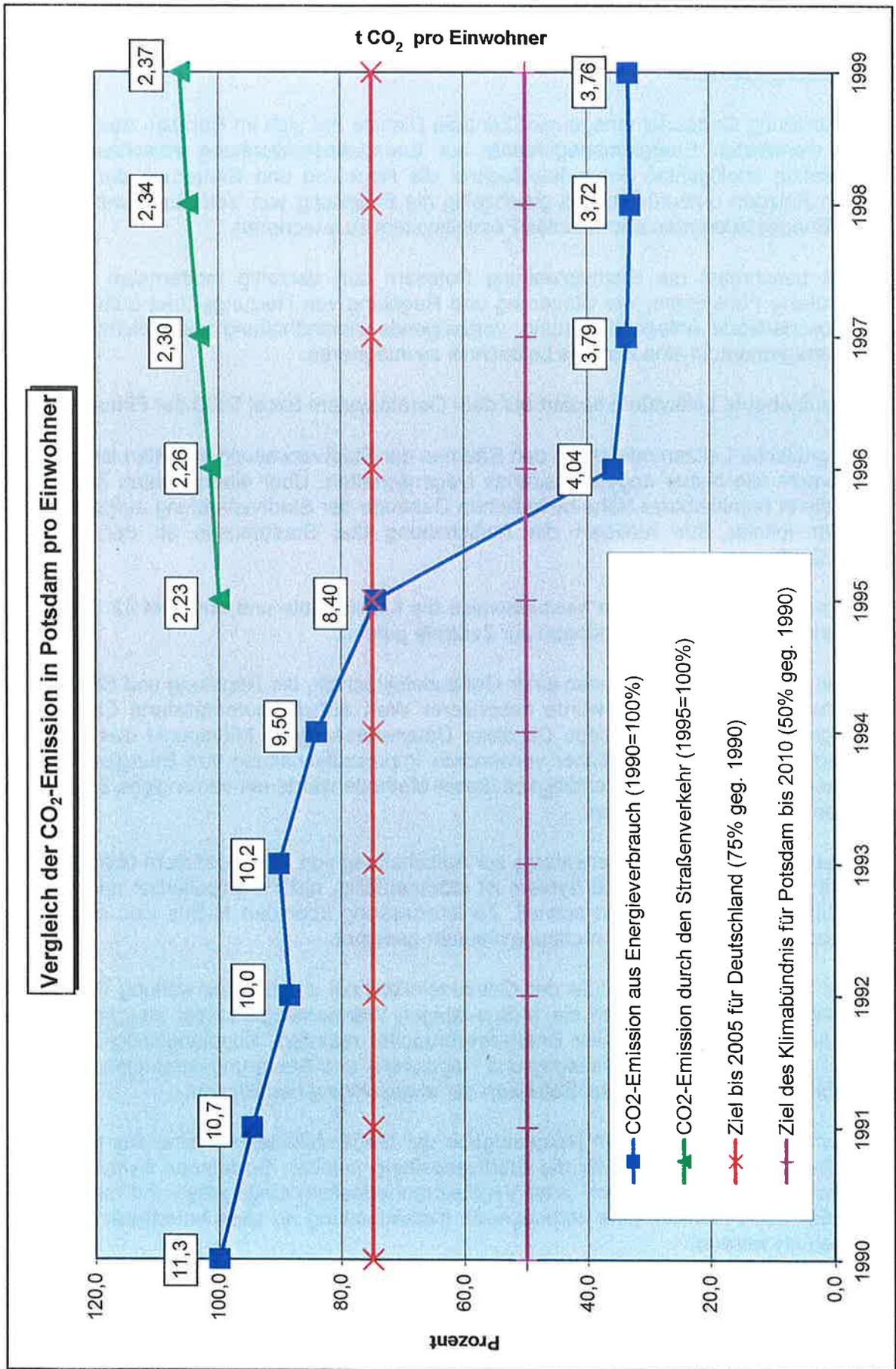


Abbildung 17



2. Maßnahmen zu Energieeinsparung und Klimaschutz

2.1 Kommunales Energiemanagement - ein Weg zur nachhaltigen Bewirtschaftung kommunalen Vermögens

Verwaltungsgebäude

Die Abteilung Gebäudemanagement/Zentrale Dienste hat sich im Rahmen des immer wichtiger werdenden Energiemanagements zur Energiekostensenkung entschlossen, mittels Installation intelligenter Gebäudeleittechnik die Regelung und Steuerung der haustechnischen Anlagen umzurüsten und gleichzeitig die Erfassung von Verbrauchswerten über ein vom Energielieferanten anerkanntes Fernleitsystem zu integrieren.

Damit beschreitet die Stadtverwaltung Potsdam den derzeit modernsten Weg, unterschiedliche Funktionen, wie Steuerung und Regelung von Heizungs- und Lüftungsanlagen, serviceorientierte Anlagenbetreuung, vorbeugende Instandhaltung und gleichzeitiges Energiemanagement, in eine zentrale Leittechnik zu integrieren.

Das aufgebaute Leitsystem basiert auf dem Gerätesystem Excel 5000 der Firma Honeywell.

Eine grafische Leitzentrale, die in den Räumen der Stadtverwaltung installiert ist, steuert und überwacht alle bisher angeschlossenen Liegenschaften. Über einen lokalen Zweidrahtbus sind die in unmittelbarer Nähe befindlichen Gebäude der Stadtverwaltung aufgeschaltet. Ein zweiter lokaler Bus realisiert die Aufschaltung des Stadthauses ab der Heizperiode 1999/2000.

Externe Liegenschaften, wie beispielsweise die Musikschule und das Amt für Denkmalpflege, sind über Modemverbindungen zur Zentrale geführt.

Neben den üblichen Funktionen einer Gebäudeleittechnik, die Regelung und Steuerung von haustechnischen Anlagen, wurde besonderer Wert auf die automatisierte Erfassung von Energieverbrauchsdaten gelegt. Da diese Datenerfassung im Mittelpunkt des Energiecontrollings steht, konnte die bisher verwendete Impulsaufschaltung von Energiezählern nicht eingesetzt werden. Die Störanfälligkeit dieser Methode würde ein vorrangiges Energiemanagement erheblich erschweren.

Deshalb hat sich die Stadtverwaltung zur Aufschaltung von Energiezählern über das M-Bus-Prinzip entschlossen. Dieses System ist störunanfällig, nicht manipulierbar und aktualisiert die Zählerwerte ausreichend schnell. Zählererfassung über den M-Bus sind außerdem für den rechtsgeschäftlichen Abrechnungsverkehr geeignet.

In der derzeitigen Ausbaustufe der Gebäudeleittechnik der Stadtverwaltung Potsdam sind vorrangig in allen Gebäuden die M-Bus-fähigen Wärmemengenzähler integriert. Damit ist eine komplette Erfassung aller Energieverbraucher realisiert. Kopplungsmöglichkeiten zwischen Energieverbrauchserfassung und Regelungs- und Steuerungsstrategien gestatten im Ergebnis ein energieoptimales Betreiben der angeschlossenen Häuser.

Neben dieser beschriebenen Hauptaufgabe der Gebäudeleittechnik sind aus den anfallenden Daten weitere Effekte für die Stadtverwaltung nutzbar. So können beispielsweise die Serviceintervalle von Pumpen- oder Ventilatorenherstellern eingegeben und mit den daraus resultierenden Alarmen eine vorbeugende Instandhaltung an allen betroffenen Aggregaten ausgeführt werden.

Eine Statistik der Schaltvorgänge von angeschlossenen Geräten ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen von besonders belasteten Funktionseinheiten und damit auch das rechtzeitige Einleiten von angemessenen Gegenmaßnahmen. Der Nutzen dieses Systems ist natürlich dann am größten, wenn weitere städtische Liegenschaften in das beschriebene Gebäudeleittechniksystem integriert werden. Die systemtechnischen Voraussetzungen dazu sind gegeben. Das System ist nahezu unbegrenzt mit lokalen und externen Liegenschaften erweiterbar.

Weitere Schritte wurden zeitgleich hergestellt, nämlich

- zum Facility Management, untersetzt durch
 - CAD-Aufmaße aller Gebäude,
 - Personaldatei,
 - Inventurdaten und
 - Raumdatei mit allen technischen Angaben,
- zur Kosten-Leistungs-Rechnung mit monatlichen Rechnungen zur Sicherung der Kostenpräsenz in den Ämtern und als Grundlage einer Budgetierung der Gebäudebewirtschaftungskosten.

Die komplette Technik wurde bis zum 30.09.1998 installiert und die einzelnen Liegenschaften Schritt für Schritt bis zum 31.12.1998 an das installierte Gebäudeleitsystem angeschlossen. Der offizielle Start und die Übergabe des Systems erfolgte mit dem 01.01.1999. Zum Einsatz kommt das grafische Leitsystem der Firma Honeywell AG „XBS“, das die beschriebene Funktionalität umfassend erfüllt und vor allen Dingen nur mit Grundkenntnissen „Windows“ ohne weiteres bedienbar ist. Niemand von der Stadtverwaltung musste bei Einführung des Systems zu einem Bedienerlehrgang geschickt werden.

Neben der Leitzentrale in der Stadtverwaltung ist für die 24-Stunden-Überwachung der Anlagentechnik eine abgesetzte Servicezentrale beim Energiemanagementvertragspartner in Stahnsdorf mit definierten Eingriffsrechten in das System eingebunden worden. Diese Firma übernimmt neben dem Energiemanagement das Handling des Bereitschaftsdienstes nach Dienstschluss in den angeschlossenen Liegenschaften und führt auch die Grundwartungen auf der Grundlage der jeweiligen VDMA aus. Handling und Grundwartungen sind Vertragsbestandteil und werden somit ebenfalls durch die Energieeinsparung finanziert.

Das System ermöglicht dem Gebäudemanagement der Stadtverwaltung einen ständigen Überblick über die Energieverbräuche und den Anlagenstatus der angeschlossenen Liegenschaften mit zu jeder Zeit abrufbaren schriftlichen Dokumentationen in Form von Texten, Diagrammen oder direkt abrufbare Zählerständen mit sofortiger Eingriffsmöglichkeit bei Abweichungen/Störungen des Energieflusses.

Die ersten konkreten Ergebnisse liegen seit der offiziellen Inbetriebnahme am 01.01.1999 vor und es kann gesagt werden, dass die Einsparung deutlich höher liegt als im Vertrag garantiert. Für das Jahr 1999 wurde insgesamt eine Einsparung (Arbeits- und Leistungspreis) von 159 762,22 DM erreicht.

Mit diesem Energiecontrolling, verbunden mit moderner Gebäudeleittechnik, sind auch die tatsächlich notwendigen Momentanleistungen des Wärmebedarfs in Abhängigkeit von der Außentemperatur messbar. Die entsprechenden Werte in den einzelnen Häusern (nachfolgend als Beispiel unser Haus 1 im Winterhalbjahr 1998/1999 [13.02.1999]) wurden zur Grundlage genommen für Verhandlungen mit den Wärmelieferanten zur Senkung der Anschlusswerte um durchschnittlich 30 %, damit einen weiteren kostensparenden Aspekt erreichend.

Abbildung 18

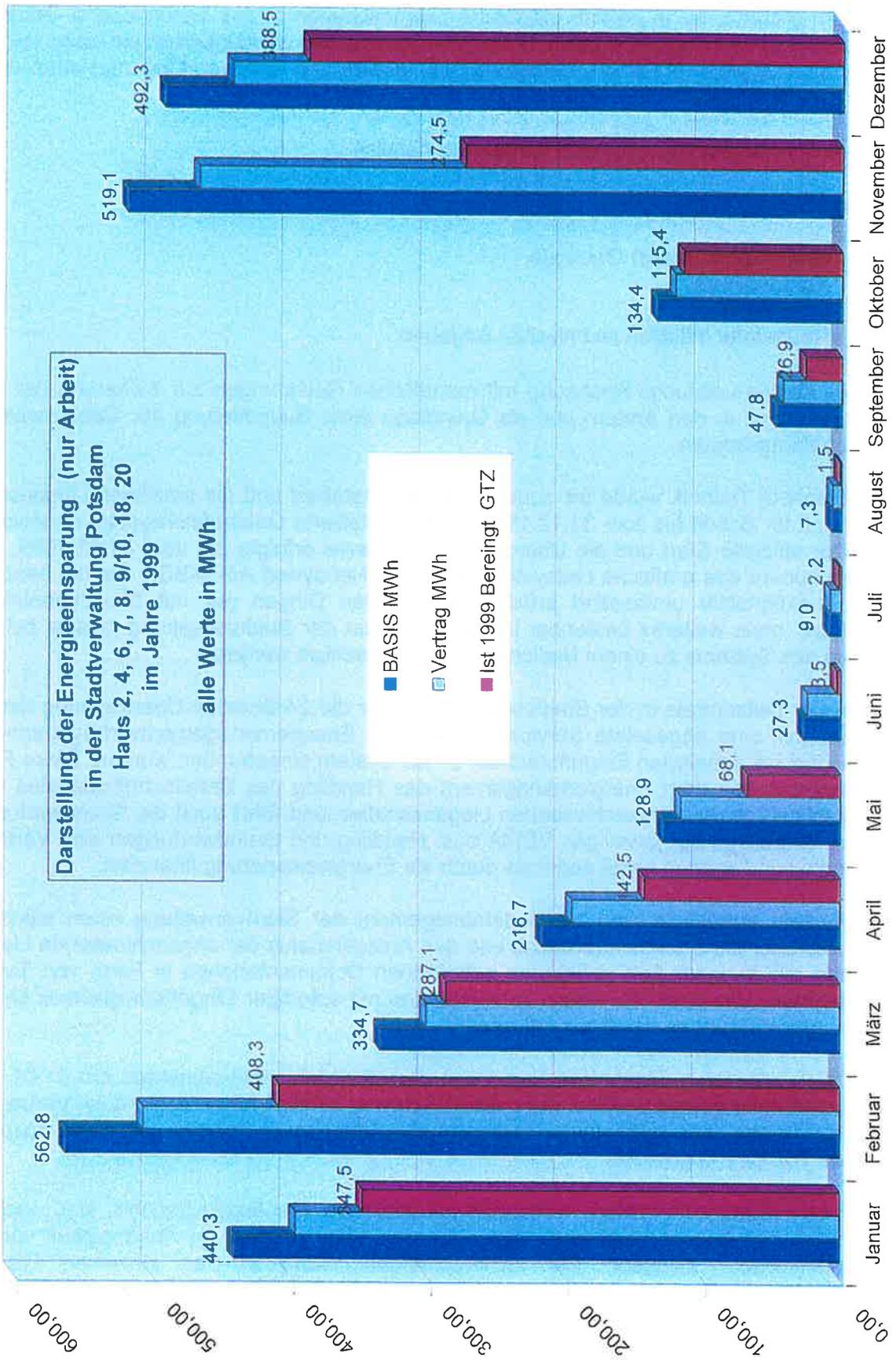


Abbildung 19

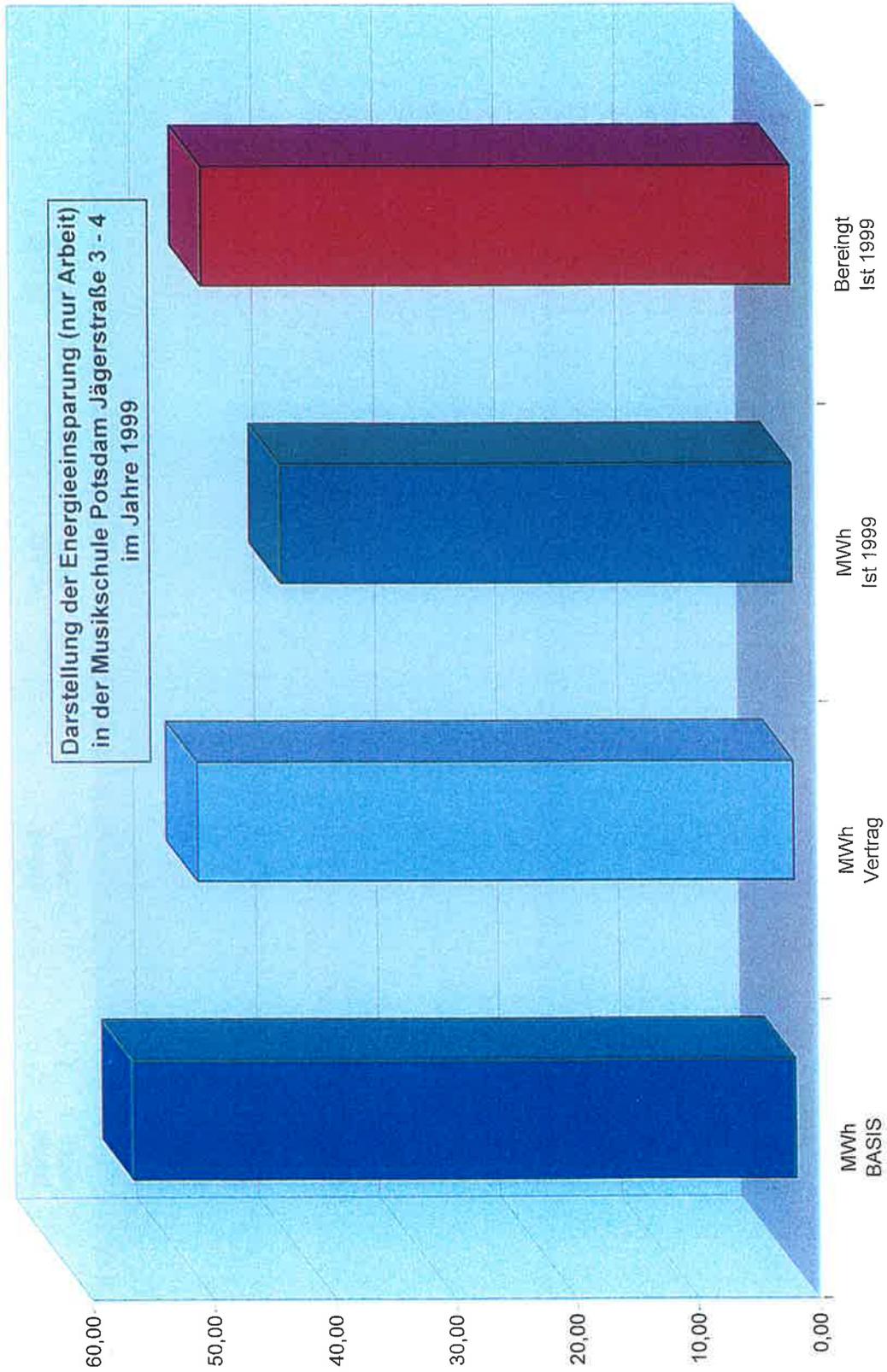
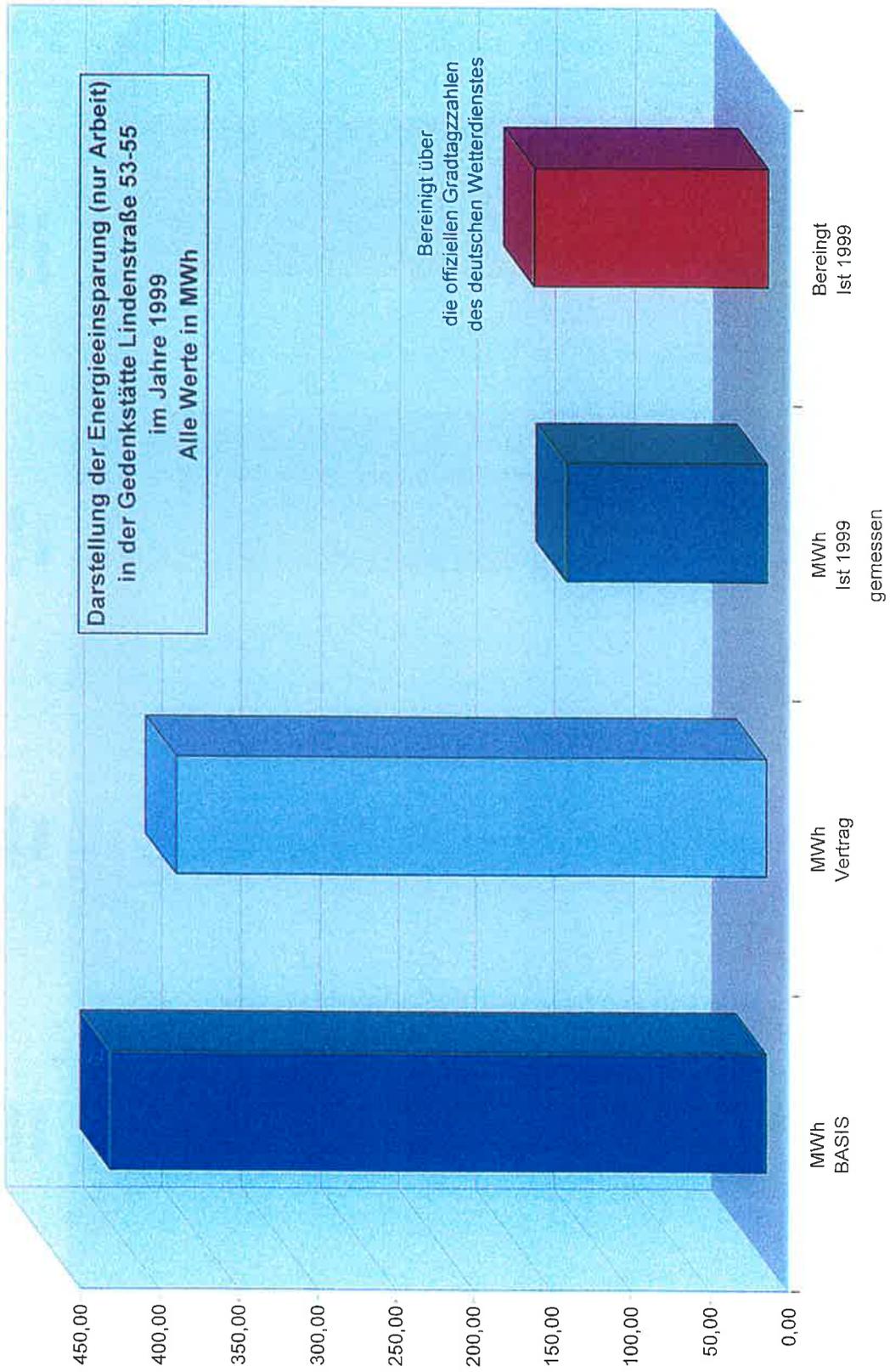
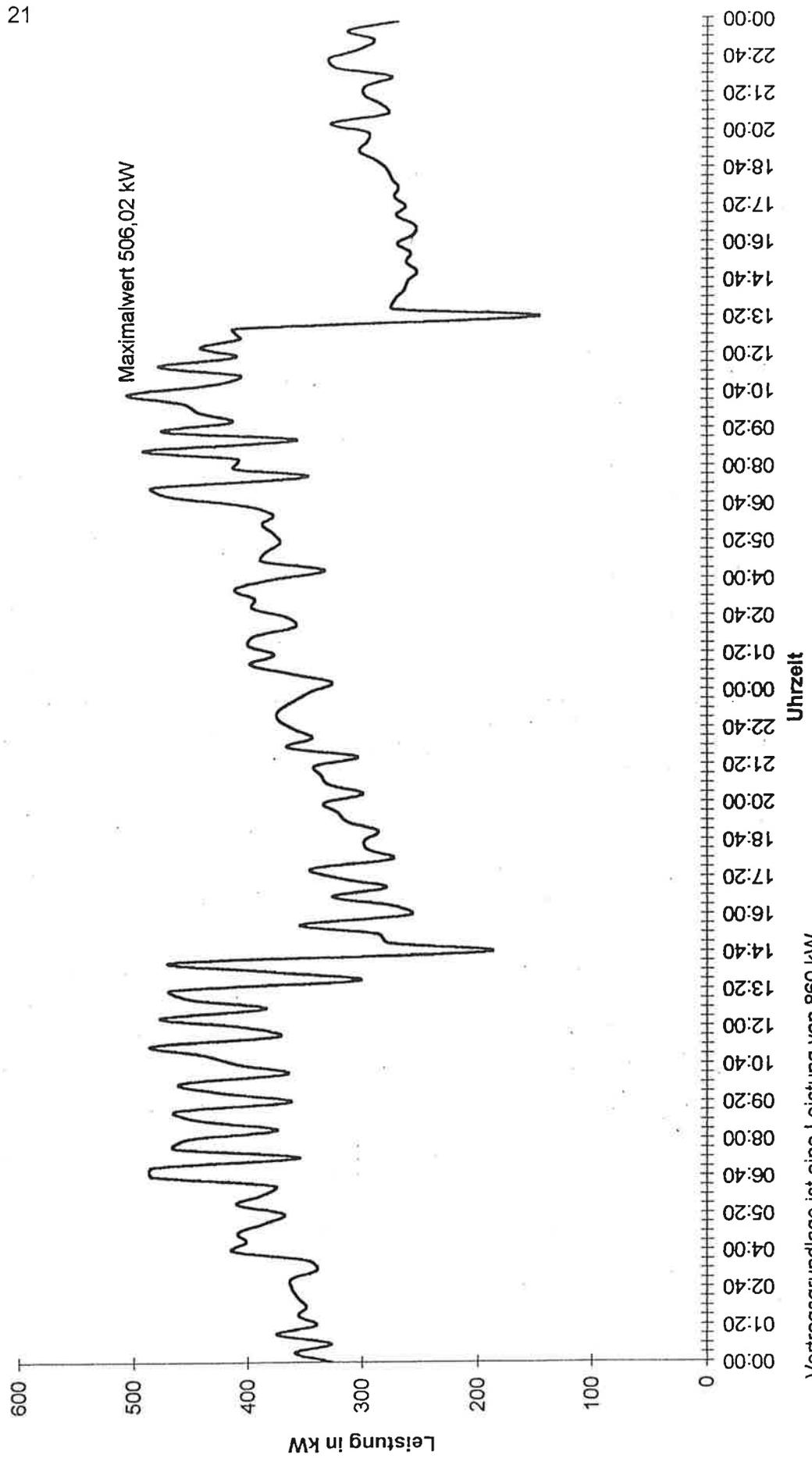


Abbildung 20



**Momentanleistung Haus 1
vom 11.02.1999 00:00 Uhr bis zum 13.02.1999 00:00 Uhr
(Aussentiefsttemperatur -12°C)**

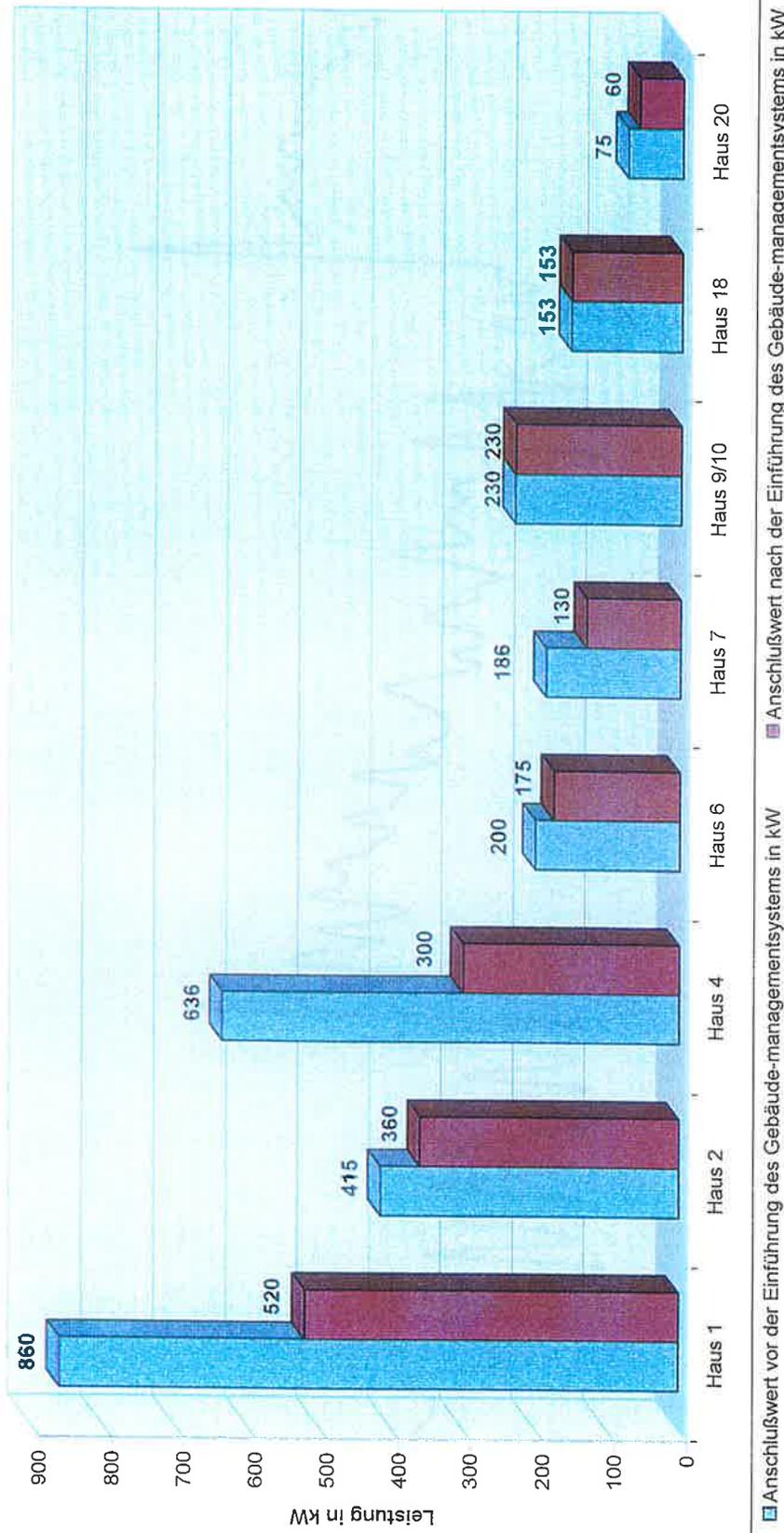


Vertragsgrundlage ist eine Leistung von 860 kW
Der Maximalwert in der Wintersaison 1998/99 betrug 506,02 kW
dieser Wert entspricht 65,11% des Vertragswertes.

Abbildung 21

Abbildung 22

Durch die Einführung des Gebäudemanagementsystems konnte die erforderliche Anschlussleistung der einzelnen Gebäude reduziert werden. Die Anschlusswerte wurden den neuen Erfordernissen angepasst. Die Gesamtreduzierung beträgt 827 kW oder 30,02%



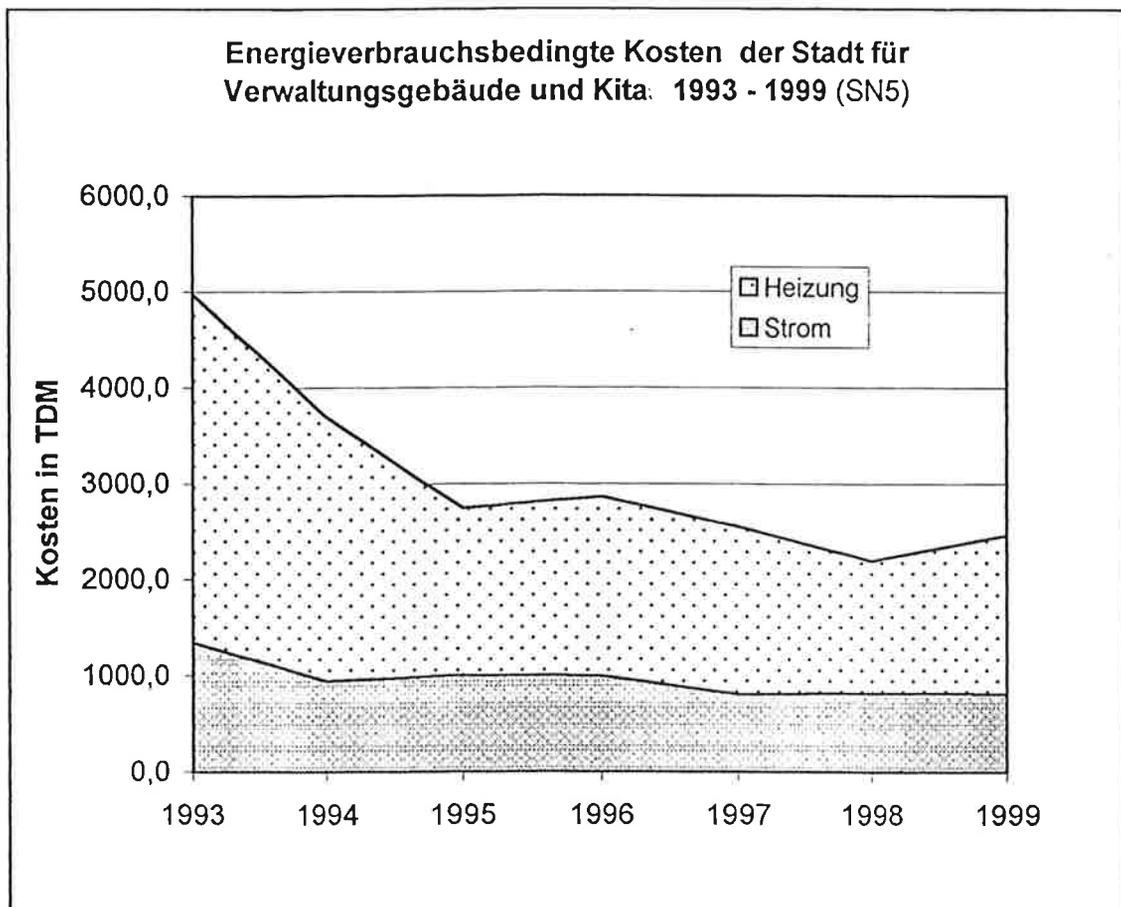
Energieverbrauchsbedingte Kosten für Verwaltungsgebäude und Kita. 1993 - 1999 (SN 5)

Die Abb. 23 macht die Auswirkungen des Energiemanagements für Verwaltungsgebäude und Kita sichtbar. So konnten von 1993 bis 1999 die Wärmekosten um knapp 50 % und die Stromkosten um 40 % gesenkt werden.

Dazu trug eine Vielzahl von Maßnahmen bei, wie:

- Ablösung fester Brennstoffe
- Schließung von Kindereinrichtungen
- Senkung der Wärmeanschlusswerte
- Zunehmende Regelungs- und Programmieretechnik
- Energiebewussteres Verhalten, zunehmende Kostenpräsenz
- Bauliche Maßnahmen und Einsatz von Energiesparlampen

Abbildung 23



2.2 Erneuerung technischer Anlagen und andere Klimaschutzrelevante Baumaßnahmen

Die in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellten Baumaßnahmen beinhalten eine Auswahl der durchgeführten klimaschutzrelevanten Aktivitäten, vorrangig an Wärmeversorgungsanlagen. Die Umrüstung der Wärmeversorgungsanlagen (Heizzentralen) von Kohle auf Erdgas oder leichtes Heizöl gehört seit 1991 zu den wichtigsten Maßnahmen für die Energieeinsparung und damit Umweltentlastung in der Stadt Potsdam.

Die nachfolgende Aufzählung enthält ausgewählte klimaschutzrelevante Baumaßnahmen an Potsdamer Schulen, die seit 1991 durchgeführt worden sind. Heizungsumstellung bedeutet den Übergang zu Verbrennungstechnik mit einem höheren Wirkungsgrad und zu Energieträgern mit einer im Hinblick auf den Klimaschutz günstigeren chemischen Zusammensetzung (weniger Kohlenstoffgehalt im Brennstoff). Das hat zur Folge, dass für die Gewinnung der benötigten Energiemenge weniger Kohlenstoff verbrannt und damit weniger CO₂ erzeugt wird.

Neben dem Klimaschutz erbringen die Maßnahmen einen Nutzen durch Einsparungen bei Betriebs- und Nebenkosten sowie bei Heizerplanstellen.

Tabelle 5

Klimaschutzrelevante Baumaßnahmen an Potsdamer Schulen seit 1991 - eine Auswahl

Jahr	Schule	Art der Maßnahme	Kosten (in TDM)
1991	GYM 11/GRS 33	Dachsanierung, Dämmung	635
	GES 21/31	Dachsanierung, Dämmung	865
	GRS 34	Dachsanierung, Dämmung	270
	GRS 37/GES 38	Dachsanierung, Dämmung	554
	GRS 12	Dachsanierung, neue Heizung	350
	GYM 54	Fernwärmeanschluss	100
	GYM 4	Heizung, Fassade, Dach	2 541
1992	GYM 4	Heizung, Elektro	209
1993	GRS 16	Dachsanierung, Dämmung	360
	FÖS 18	Heizungsumstellung auf Fernwärme	203
	GRS 12	Heizungsumstellung und Anbau Toiletten	1 200
	GRS 45	Heizung Turnhalle	164
	GES 19	Heizung Turnhalle	180
	GES 39	Heizung Turnhalle	103
	GES 47	Heizung Turnhalle	155
	GES 49	Heizung Turnhalle	258
	GYM/GRS 11/33	Heizungsumstellung	500
	OSZ III	Heizung Turnhalle	100
1994	GRS 8	Dach + Turnhallensanierung	1 745
	GES 9	Fernwärmeanschluss Turnhalle	325
1995	GRS 2	Heizungsumstellung	520
	GRS 16	Turnhalle Dachsanierung, Dämmung	370
	GRS 8	Rekonstruktion Turnhalle	1 000
	GES 21/31	Heizungsumstellung auf Fernwärme über Finanzierungs- und Betreibermodell	
	GES 38	Heizung Turnhalle	150
	GYM 41	Heizung Turnhalle	150
	OSZ I ST 4 1	Heizungsumstellung über Betreibermodell	

Jahr	Schule	Art der Maßnahme	Kosten (in TDM)
1996	GYM 54	Heizungsumstellung über Betreibermodell	900
	GRS 8	Turnhalle	
	GRS 14	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	GRS 16	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
1997	GRS 29	Heizungsumstellung auf Fernwärme über Betreibermodell	20 60 21 16 16
	GRS 7	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	RES 13	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	GES 25/26	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	OSZ I ST 4	neue Hausanschlussstation für die Fernwärme	
	GRS 8	Einbau von Thermostatventilen	
	GRS/GES 37/38 und GES 49	Einbau von Thermostatventilen (ca. 800 Stück)	
	GRS 34	Turnhalle Heizungs-/Lüftungsanlage	
	GRS 22 GES 22	Turnhalle Heizungs-/Lüftungsanlage	
	RES 28	Turnhalle Heizungs-/Lüftungsanlage	
1998	OSZ III	Komplette Haustechnik	5 690 220 100 60 40 60
	FÖS 30	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	GRS 22 GES 22	WC-Bereiche (Einbau wassersparender Armaturen)	
	GES 39	WC-Bereiche (Einbau wassersparender Armaturen)	
	GYM 1	neue Hausanschlussstation	
	GYM 1 (Altbau)	Einbau von Thermostatventilen	
	2 Schulen vom Typ Erfurt	Einbau von Thermostatventilen	
	Doppeltturnhalle Kurfürstenstraße	Heizungsumstellung über Betreibermodell	
	GRS 22 GES 22 und FÖS 30	Heizungsumstellung über Betreibermodell	

Quelle: Landeshauptstadt Potsdam
Schulentwicklungsplan 1999 - 2005 und Angaben vom Hochbauamt

Bemerkung: Zurzeit hat nur noch die Schule 6 eine Kohleheizung.

Seit dem Jahre 1992 wurden durch die EVP - Energieversorgung Potsdam GmbH - 39 Heizzentralen, vorwiegend außerhalb des Fernwärmevorranggebietes, von Kohle auf überwiegend Erdgas und in Einzelfällen auf leichteres Heizöl umgestellt.

Durch die Wirkungsgradsteigerung in den Heizzentralen konnte eine Energiemenge von 12 600 MWh, das heißt etwa 24 % des bisherigen Primärenergieeinsatzes eingespart werden.

Für den Bereich der Stadtverwaltung ergab sich aus der Umrüstung der 14 Heizzentralen eine Energieeinsparung von 7 715 MWh jährlich. Die Senkung der CO₂-Emission betrug über 50 %, außerdem konnten die Staubemission und die Emission von Schwefeldioxid nahezu vollständig beseitigt werden.

Die Ausstattung dieser Heizzentralen mit Außentemperaturabhängiger Regelung des Heizungsvorlaufs führte zu einer Optimierung des Energieverbrauchs im nachgeschalteten Heizsystem.

Mit der Umstellung der Heizzentralen erfolgte gleichzeitig auch eine Sanierung der Aufstellungsräume und selbstverständlich die Entsorgung der Altanlagen.

Insgesamt konnte damit auch eine deutliche Senkung der Betriebskosten erreicht werden.

Diese Anlagen erfordern wesentlich weniger Platz, da insbesondere Lagerflächen für Kohle, Asche sowie Transportwege entfallen.

Mit der Übernahme der Investitionen durch die EVP konnten in kürzester Zeit alte Anlagen durch moderne ersetzt werden. Die EVP Energieversorgung Potsdam GmbH als städtisches Unternehmen übernahm für die vorstehenden Anlagen die Planung, den Bau, die Finanzierung und Betriebsführung der Anlage bis hin zur Energieabrechnung sowie die schnelle Beseitigung von auftretenden Störungen.

Tabelle 6

Ein Überblick über 17 von 39 Heizzentralen, die von der EVP in den Jahren 1992 - 2000 umgerüstet worden sind

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Öl	Gas	Installierte Leistung (in kW)	Inbetriebnahmejahr
1	Stadtverwaltung, Hegelallee		1	8 700	1992*
2	Schule 11/13, Domstr. 14		1	370	1993
3	Stadtbeleuchtung, F.-Zubeil-Str.	1		120	1994
4	ViP, H.-Mann-Allee 105		1	540	1995
5	Schulkomplex 16, K.-Liebknecht-Str. 29		1	480	1996
6	Wohngeldstelle, Puschkinallee 16		1	230	1996
7	Schule 14, Schopenhauerstr. 12		1	250	1996
8	Schule 13, C.-Zetkin-Str. 11		1	230	1997
9	Schule 7, Finkenweg 15		1	300	1997
10	Schule 25/26, Potsdamer Str. 90		1	210	1997
11	Treffpunkt Freizeit, Am Neuen Garten		1	630	1998
12	Schulverwaltungsamt, Kurfürstenstr. 21		1	350	1998
13	Bürocontainer, H.-Mann-Allee 105 a - b		1	575	1998
14	Schule 22, Schlüterstr. 2		1	350	1998
15	Schule 30, Tuchmacherstr. 51		1	250	1998
16	Sporthalle, H.-Mann-Allee		1	800	1999
17	Jugendamt, Schulstr. 9		1	270	2000

* Eine Erweiterung erfolgte 1998 - 1999

Auf dem Territorium des Stadtgebietes Potsdam befinden sich seit 1995 keine Landesliegenschaften und keine für den Bund verwalteten Liegenschaften, die mit festen Brennstoffen wärmeversorgt werden.

2.3 Energiesparen an Schulen

An den Potsdamer Schulen werden 2 Energiesparprojekte durchgeführt.

1. Im April 1997 wurde durch das Schulverwaltungsamt Potsdam eine Vereinbarung mit der Deutschen Gesellschaft für Umwelterziehung e. V. über die Teilnahme von 7 Schulen der Landeshauptstadt Potsdam am „**Energiesparprojekt an Schulen**“ in den Schuljahren 1997/1998 bis 2000/2001 geschlossen. Gleichzeitig wurden Vereinbarungen mit den am Projekt teilnehmenden Schulen abgeschlossen. Diese sind:

die Gymnasien	1, 4, 41,
die Gesamtschulen	38, 51 und
die Grundschulen	20, 37.

2. Am 01.01.1999 wurde durch die Stadt Potsdam ein Vertrag mit der Firma EEC (Energy an Environmental Consulting Inc.) Canada über das **EEC Öko-Schulprogramm** abgeschlossen, das eine Laufzeit von 5 Jahren hat.

Teilnehmende Schulen:

14 Grundschulen	(2, 8, 12, 16, 22, 23, 24, 27, 33, 36, 40, 45, 52, 56)
8 Gesamtschulen	(9, 19, 21/31, 32, 39, 46, 47, 49)
1 Realschule	(13)
2 Gymnasien	(11, 54)
6 Förderschulen	(10, 18, 30, 42, 44, 53)
1 Wohnheim	(42/44)
1 Oberstufenzentrum	(OSZ II)

Projekthinhalte

Beide Projekte sind Umwelterziehungsprojekte, die handlungsorientiert, fächerübergreifend und verhaltensorientiert durchgeführt werden. Die Zielstellung besteht darin, dass über den Regelunterricht an die Schülerinnen und Schüler Einstellungen, Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt werden, die sie in der Schulzeit und über die Schulzeit hinaus zu einem umwelt- und energiebewussten Verhalten befähigen sollen.

An der Durchführung der Energiesparobjekte arbeiten Projektgruppen, bestehend aus Schülerinnen und Schülern, Lehrerinnen und Lehrern und dem Hausmeister der Schule. Darüber hinaus werden möglichst viele Lehrer, die Schulleitung und Eltern einbezogen. Ebenso hat sich im Laufe der Durchführung der Projekte die Zusammenarbeit mit verschiedenen Partnern bewährt.

In den genannten Schulen analysieren die Schüler in ihrem Projektteam die Energieversorgung der eigenen Schule. Sie leiten nichtinvestive Maßnahmen zur Energieeinsparung ein und erarbeiten Konzepte für investive Maßnahmen zur Einsparung von Energie. Sie führen Verhaltensschulungen zum richtigen Umgang mit Energie und Energiedienstleistungen im Schulgebäude durch. Energieeinsparung ist gleichbedeutend mit Kosteneinsparung, die nicht unwesentlich zur Motivation des Gesamtergebnisses beiträgt.

Ein besonderer Anreiz besteht daran, dass neben den Ergebnissen für den Klimaschutz alle Partner direkt von der Kosteneinsparung profitieren.

Die eingesparten Mittel werden in den beiden Programmen wie folgt an die Schulen ausbezahlt:

Projekt der DGU

für das 1. Jahr 30 % der Einsparung an die Schule
 2. Jahr 40 %
 3. Jahr 50 %
 Restbetrag Schulträger

EEC Öko-Schulprogramm

Der Vertrag sieht vor, dass die tatsächlich erzielten Ersparnisse wie folgt verteilt werden:

20,0 % für die Schule zur eigenen Verfügung
 37,5 % Reinvestition an der Schule
 7,5 % an den Hausmeister
 25,0 % EEC
 10,0 % Schulträger

Ergebnisse:

1. Projekt **DGU**

Einsparungen im 1. Jahr (1997) insgesamt:				101 882,00 DM
davon Strom:	21 276 kWh	entspr.	4,6 % =	7 116,00 DM
Wasser:	2 376 m ³	entspr.	13,7 % =	13 139,00 DM
Heizung:	1 555 000 kWh	entspr.	19,0 % =	81 627,00 DM
CO ₂ -Einsparung insgesamt			=	169,6 Tonnen*

Einsparungen im 2. Jahr (1998) insgesamt:				96 281,00 DM
davon: Strom:	10 212 kWh	entspr.	2,3 % =	2 386,00 DM
Wasser:	1 018 m ³	entspr.	6,8 % =	8 848,00 DM
Heizung:	740 000 kWh	entspr.	11,2 % =	85 047,00 DM
CO ₂ -Einsparung insgesamt			=	80,7 Tonnen*

2. Projekt **EEC Öko-Schulprogramm**

Einsparungen im 1. Jahr (1999) insgesamt:				339 980,00 DM
davon: Strom:	287 732 kWh	entspr.	14,7 % =	85 086,00 DM
Wasser:	6 347 m ³	entspr.	15,6 % =	55 857,00 DM
Heizung:	3 527 576 kWh	entspr.	15,0 % =	189 037,00 DM
CO ₂ -Einsparung insgesamt			=	558,2 Tonnen*

* Diese Mengen sind von den Projekten genannt.

Mehrere Potsdamer Schulen haben sich mit ihrem Energiesparprojekt an dem Aufruf „Helle Schule“ des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg beteiligt.

Umweltprojekt „Helle Schule“

Teilnehmende Schulen:

1998	1. Runde	Schulen:	Humboldt-Gymnasium (1) Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium (4) Grundschule „Bruno H. Bürgel“ (16) Grundschule „Am Priesterweg“ (20) Grundschule „Am Humboldttring“ (37) Gesamtschule „Theodor Fontane“ (51) Comenius-Schule (53)
1999	2. Runde	Schulen:	Schule an der Insel (10) Käthe-Kollwitz-Realschule (13) Allg. Förderschule „Bruno Rehdorf“ (30)

Prämierung der Wettbewerbssieger der Landesinitiative „Helle Schule - Energie mit Sinn“ am 01.12.1999 in Potsdam

1. Platz Hermann-von-Helmholtz-Gymnasium (4)

2. Platz Comenius-Schule (53)

Sonderpreis: Humboldt-Gymnasium (1)

Entwicklung des Heizenergieverbrauches in den Schulen

Die Abbildung 10 zeigt die Entwicklung des Heizenergieverbrauches in den Schulen seit 1996. Im Jahre 1996 wurden aus dem gezeigten Sample z. B. noch 13 Schulen mit Kohle beheizt. 1999 ist das nur noch eine.

Im Schulentwicklungsplan 1999 - 2005 der Landeshauptstadt Potsdam sind Bauleistungen an den Schulen in Trägerschaft der Stadt angegeben. Diese umfassten in den Jahren 1990 - 1998 ein Volumen von insgesamt 210,5 Millionen DM.

Der überwiegende Teil der Bauleistungen ist als energiesparrelevant zu betrachten, da sie die Arbeiten an Dach, Heizung, Sanitäreanlagen und die Fenstersanierung zum Inhalt hatten. Wir machen hier noch einmal auf die Tabelle 5 aufmerksam, die eine Auswahl klimaschutzrelevanter Baumaßnahmen an Potsdamer Schulen seit 1991 vorstellt.

Energetische Kennwerte für die Schulen vom Typ Erfurt

In der Tabelle 7 sind die ersten Ergebnisse der Erfassung von Energiedaten, bezogen auf den Quadratmeter der jeweiligen Brutto-Grundfläche der Schule aufgeführt.

Die energetischen Kennwerte, das heißt der Energieverbrauch pro m² der Brutto-Grundfläche (BGF), sind die Grundlage für den Vergleich und die Analyse der energetischen Situation einzelner Objekte.

Dazu wurde begonnen, die BGF der Schulen durch Ausmessen von Maßstabskarten zu bestimmen. In der Tabelle sind 13 Schulen und das Oberstufenzentrum II erfasst. Alle sind in Schulgebäuden vom sogenannten Typ „Erfurt“ (einfaches oder doppeltes Gebäude) untergebracht. Dazugehörige Turnhallen sind separate, einzeln stehende Gebäude. Das Gebäude der Speisegaststätte mit Mehrzweckräumen der Schulen FÖS 10/GES 19 hat einen Verbinder zum Schulgebäude.

Im oberen Teil der Tabelle sind die Daten für jeweils das gesamte Objekt angegeben. Der Mittelteil gibt die Daten für die Schulgebäude allein wieder, im unteren Teil der Tabelle sind die Daten für die Turnhallen gesondert aufgeführt.

Man sieht auf den ersten Blick, dass erhebliche Unterschiede im spezifischen Energieverbrauch der Schulen vorhanden sind. Als erstes erweisen sich die Turnhallen geradezu als Energiefresser. Aber auch zwischen den einzelnen Schulen treten im Vergleich der Schulgebäude Unterschiede um einen Faktor bis zu 1,8 (GES 51 und GRS 39) auf.

Dies sind die vorläufigen Ergebnisse ohne Berücksichtigung anderer Faktoren, zum Beispiel der Auslastung.

Abbildung 24

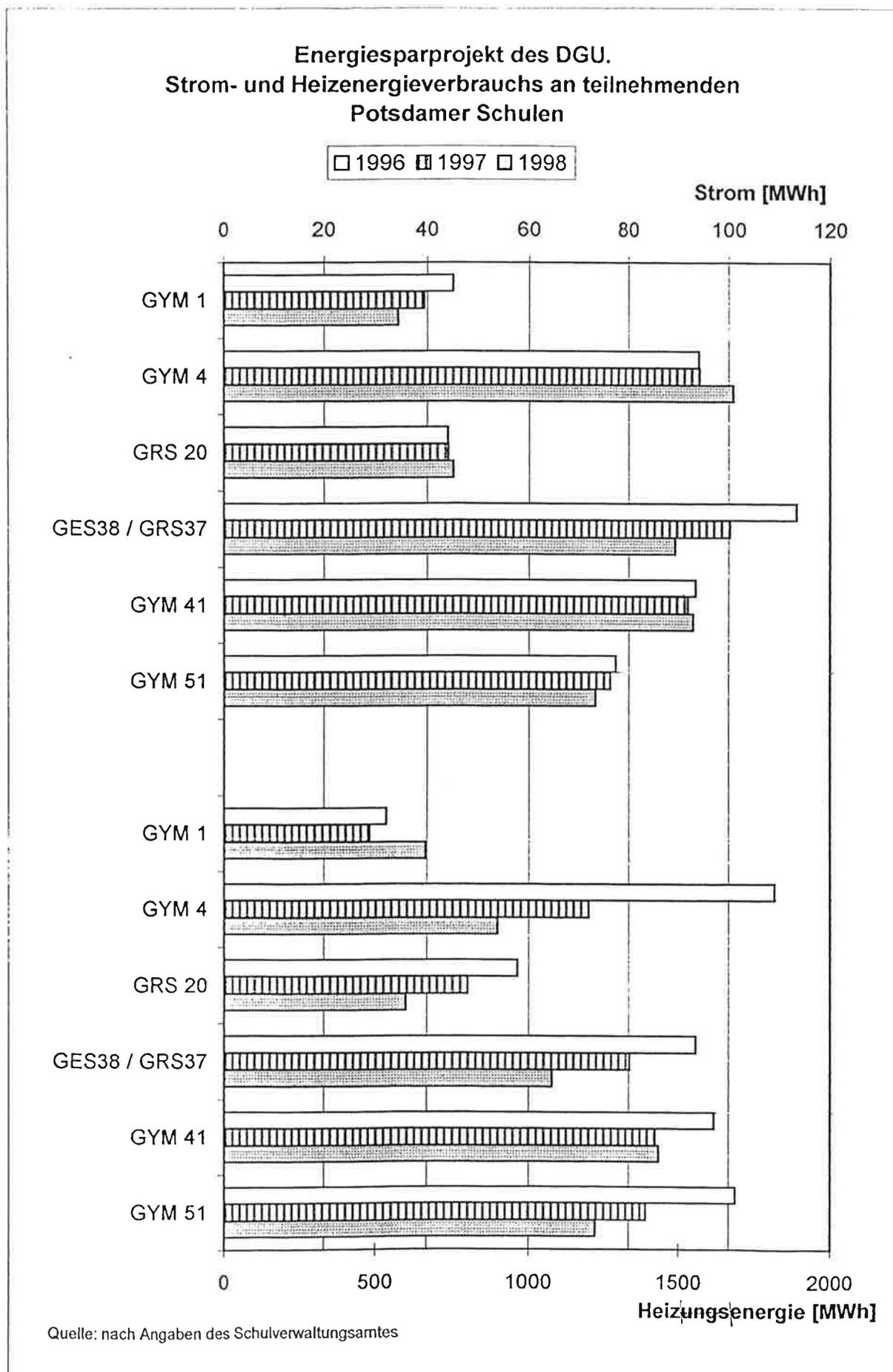


Abbildung 25

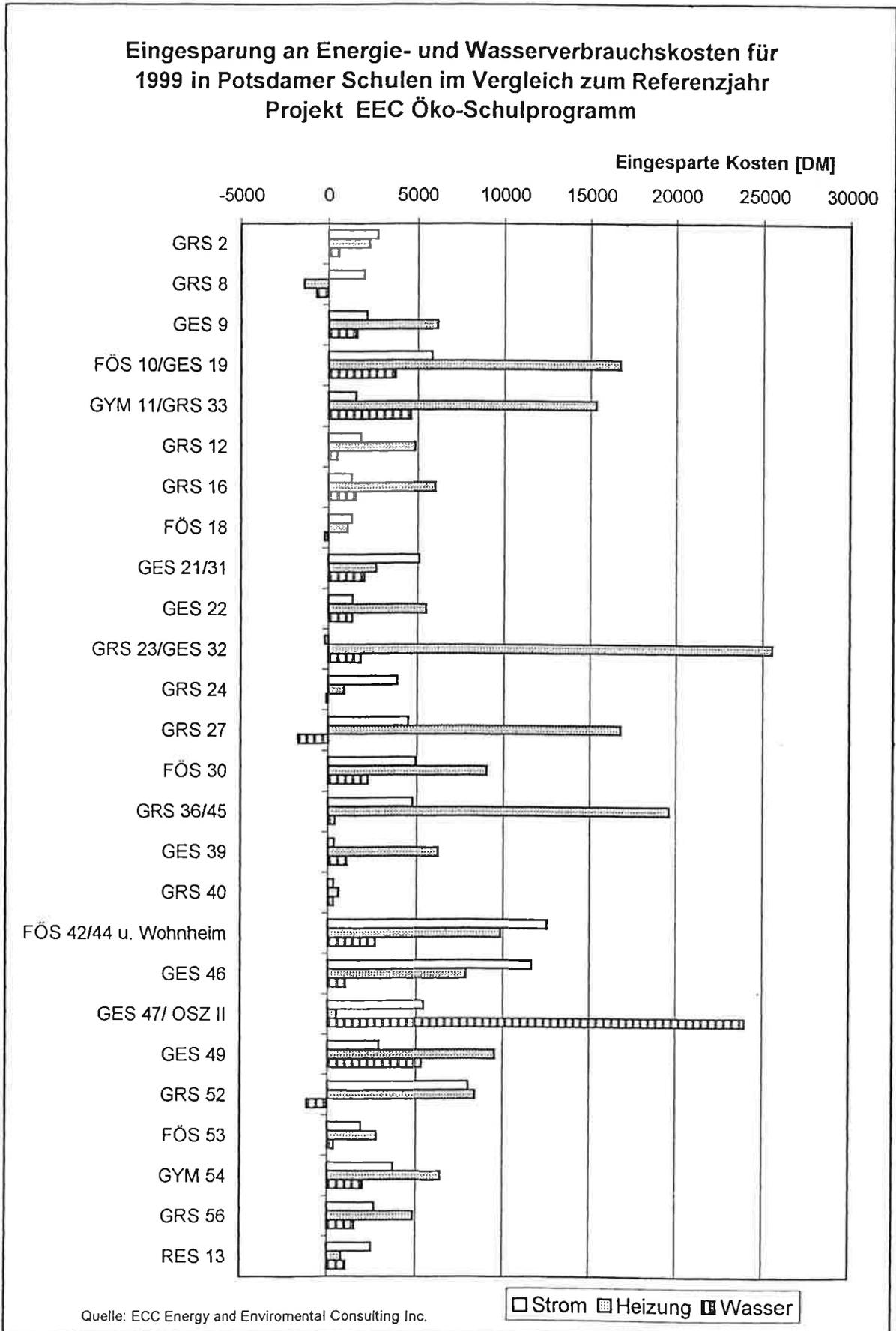


Abbildung 26

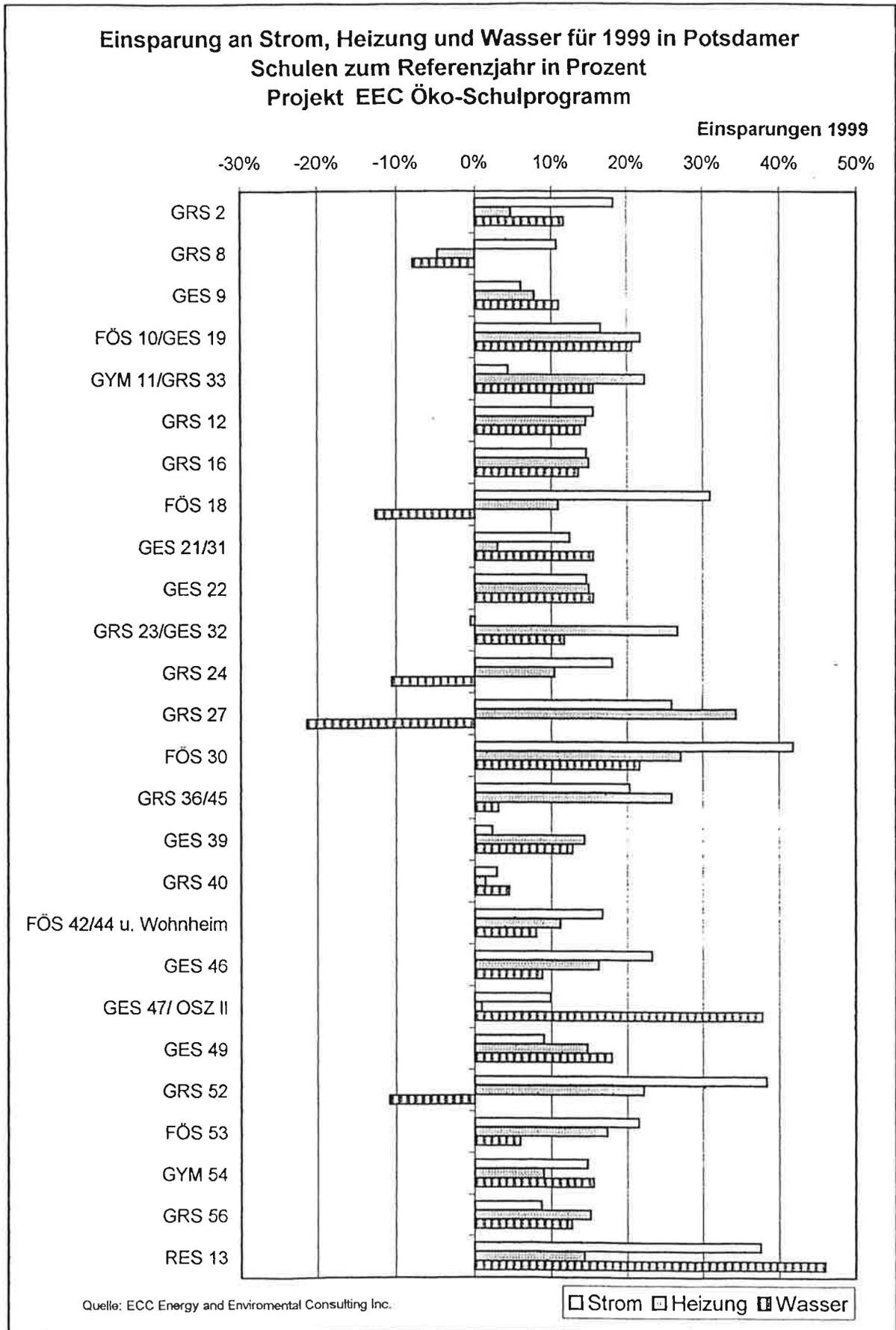


Abbildung 27

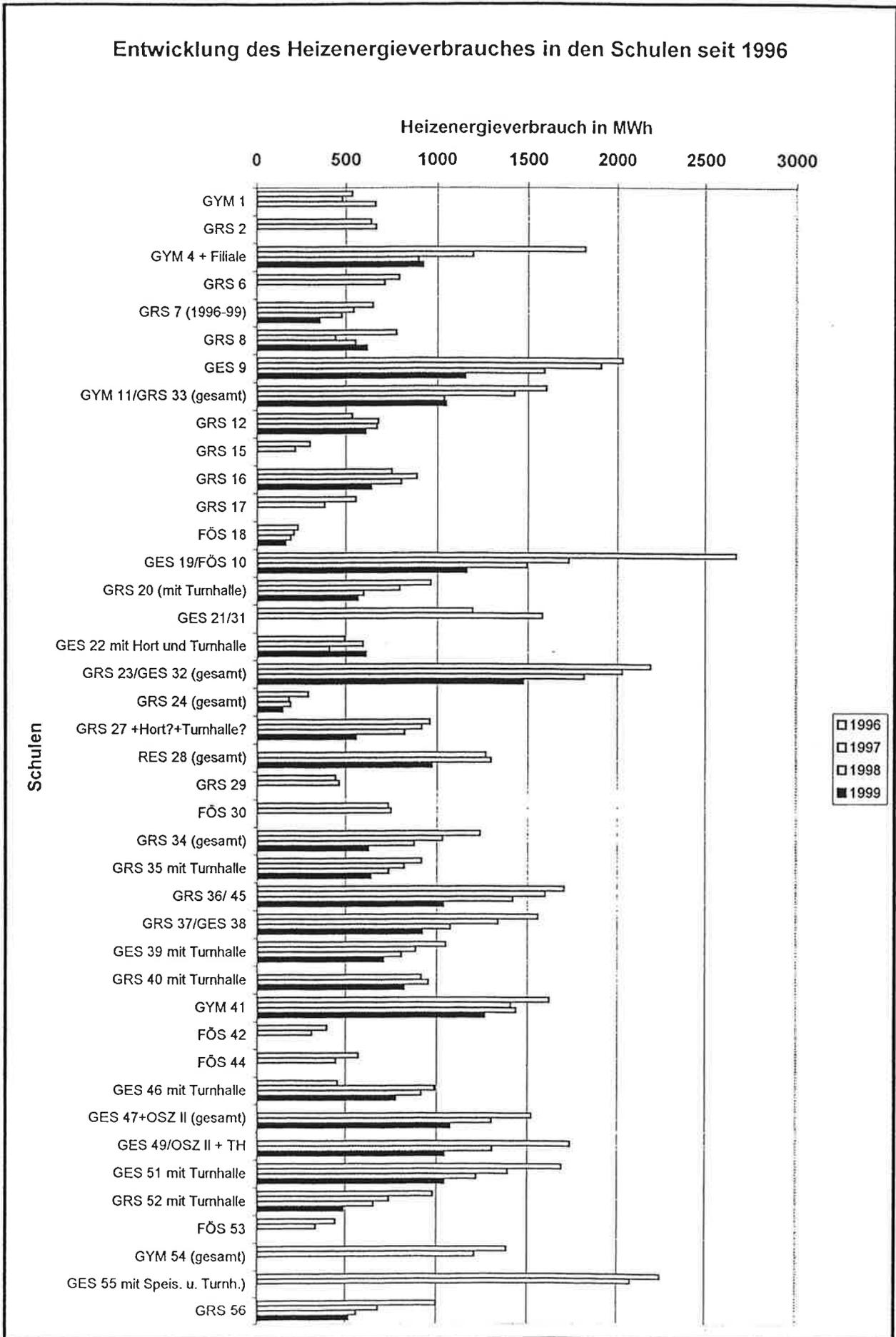


Tabelle 7

Energetische Kennwerte für die Potsdamer Schulen vom Typ Erfurt mit bekannten Brutto-Grundflächen (BGF) Daten für 1999				
Schule	BGF [m ²]	spez. Strom- verbrauch [kWh/m ² a]	spez. Heizener- gieverbrauch [kWh/m ² a]	spez. Energie- verbrauch gesamt [kWh/m ² a]
GRS 34 (gesamt)	3 837	10,62	162,70	173,32
GRS 39 (gesamt)	3 805	11,55	186,55	198,20
GRS 40 (gesamt)	4 420	7,27	186,64	193,91
FÖS 10/GES 19 (ges.)	8 390	13,06	138,65	151,71
GRS 36/GRS 45 (ges.)	7 633	12,52	171,47	183,99
GRS 37/GES 38 (ges.)	8 287	11,41	111,44	122,85
GYM 41	6 503	11,26	91,44	102,67
GES 47/GES 49/OSZ II (gesamt)	15 994	10,00	132,40	142,40
GES 51 (gesamt)	7 393	9,03	141,03	150,06
Summe [m ²]	66 262			
Mittel [kWh/m ² a]		10,75	146,93	157,68
Schulgebäude 34	3 297	6,45	132,85	139,30
Schulgebäude 39	3 265	9,84	168,28	178,12
Schulgebäude 40	3 405	°	139,22	°
Schulgebäude 10/19	7 349	13,35 (mit Gaststätte)	121,50 (mit Gaststätte)	134,85 (mit Gaststätte)
Schulgebäude 36/45	6 622	8,19	126,96	135,15
Schulgebäude 37/38	7 257	°	106,94	°
GYM 41	6 503	11,26	91,41	102,67
Schulgeb. 47/49/OSZ II	13 941	6,74	100,28	107,02
Schulgebäude 51	6 329	8,46	90,66	99,12
Summe [m ²]	57 988			
Mittel [kWh/m ² a] nicht berücksichtigt		8,49 Schulgeb. 10/19	119,58 Schulgeb. 10/19	126,90 Schulgeb. 10/19
Turnhalle 34	540	36,07	344,93	381,00
Turnhalle 39	540	21,89	214,33	236,22
Turnhalle 40	1 015	°	345,75	°
Turnhalle 10/19	1 041	11,03	259,73	270,76
Turnhalle 36/45	1 011	40,89	462,94	503,53
Turnhalle 37/38	1 030	°	143,20	°
2 TH 47/49/OSZ II	2 053	31,68	350,44	382,12
Turnhalle 51	1 044	12,53	447,36	459,89
Summe [m ²]	8 274			
Mittel [kWh/m ² a]		25,68	321,09	372,30

2.4 Öffentliche Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen und Maßnahmen zur Minimierung des Energieaufwandes

2.4.1 Allgemeine Daten zur öffentlichen Straßenbeleuchtung

Die Länge der öffentlichen Straßen in der Stadt Potsdam beträgt etwa 359,5 km. Bei einer mittleren Bevölkerungszahl für 1999 von 129 390 bedeutet das 2,8 m öffentliche Straße für jeden Einwohner der Stadt.

Die Anzahl der Straßenlaternen (offiziell „Lichtpunkte“ genannt) ist nach Norm festgelegt und beträgt im öffentlichen Straßenland innerhalb des Stadtgebietes etwa 17 010 Lichtpunkte. Der öffentliche Straßenverkehr in der Stadt wird von 94 Lichtsignalanlagen geregelt. Auf den kostenpflichtigen öffentlichen Parkplätzen kassieren 58 Parkscheinautomaten die Parkgebühren.

Potsdam hat

359,5 km öffentliche Straßen
17 010 Laternen
94 Lichtsignalanlagen und
58 Parkscheinautomaten.

2.4.2 Angaben zum Jahresstromverbrauch

Trotz der Maßnahmen zur Minimierung des Beleuchtungsaufwandes, auf die wir im Weiteren eingehen werden, brauchte die Stadt Potsdam 1999 zur Straßenbeleuchtung 5 200 000 kWh und für die Lichtsignalanlagen 450 000 kWh elektrischen Strom. Das bedeutet einen Bedarf und Verbrauch von 44 kWh Energie im Jahr pro Einwohner und fast 15 720 kWh im Jahr pro 1 km Straße.

Da der elektrische Strom die teuerste Energieform ist, sowohl vom Produktionsaufwand her (und damit von den Kosten) als auch im Hinblick auf den antropogenbedingten CO₂-Ausstoß, gilt es, effiziente Sparmaßnahmen einzuleiten, bei gleichzeitiger Absicherung des notwendigen Beleuchtungsniveaus.

2.4.3 Maßnahmen zur Minimierung des Beleuchtungsaufwandes

Es werden konsequent energiesparende Natriumhochdruckdampflampen (NA) eingesetzt. Der Stromverbrauch der einzelnen Lichtpunkte beträgt je nach Leuchtenbestückung jeweils

334 kWh/a bei 1 x 70 W - NA
463 kWh/a bei 1 x 100 W - NA
685 kWh/a bei 1 x 150 W - NA und
1 108 kWh/a bei 1 x 250 W - NA.

- Die Mindestanforderungen der DIN 5044 bilden die Grundlage der Ausrichtung des Beleuchtungsniveaus auf öffentlichen Flächen.
- Konsequenter Betrieb der Beleuchtungsanlage nach dem tatsächlichen Bedarf. Dies wird über den Einsatz von Dämmerungsschaltern garantiert.

- Energiereduzierter Betrieb in der verkehrsarmen Zeit, soweit Mittel im Vermögenshaushalt zur Schaffung der dafür erforderlichen Schalteinrichtungen bereitgestellt wurden. In der Stadt Potsdam werden 3 Straßen leistungsreduziert beleuchtet (Am Buchhorst, Teile der Zeppelinstraße und die Pappelallee). Die Beleuchtung der ISES ist leistungsreduziert geplant.

Parkscheinautomaten

54 Parkscheinautomaten werden in der Stadt Potsdam mit Solarzellen betrieben.

2.4.4 Lichtsignalanlagen, konsequente und planmäßige Energiesparmaßnahmen

Seit 1990 wurde begonnen, bestehende Lichtsignalanlagen, die mit 230 V/100 W Glühlampen ausgerüstet waren, schrittweise durch Lichtsignalanlagen mit Niedervolllampen 10 V/20 W zu ersetzen. Zum heutigen Zeitpunkt sind bis auf eine Anlage (Templiner Eck) alle auf Niederspannungstechnik umgebaut worden.

In der nachfolgenden Tabelle wollen wir eine Entwicklung des Einsatzes energiesparender Leuchtmittel seit 1991 aufzeigen.

Tabelle 8

Entwicklung des Einsatzes energiesparender Leuchtmittel in den Lichtsignalanlagen der Stadt Potsdam

Lichtsignalanlagen	Lampenleistung alt	Ausgetauscht gegen Lampenleistung neu
1991		
1 Anlage	100 Watt	20 Watt
1992		
1 Anlage	100 Watt	20 Watt
1993		
2 Anlagen	100 Watt	20 Watt
1994		
1 Anlage	50 Watt	20 Watt
1995		
2 Anlagen	100 Watt	20 Watt
1996		
3 Anlagen	100 Watt	20 Watt
1997		
2 Anlagen	50 Watt	20 Watt
2 Anlagen	100 Watt	20 Watt
1998		
1 Anlage	50 Watt	20 Watt
1999		
1 Anlage	100 Watt	20 Watt
2000		
2 Anlagen	100 Watt	20 Watt

Hier sind die 18 modernisierten Anlagen erfasst. Um den Umfang zu erkennen, sei bemerkt, dass für eine Signalanlage, je nach Größe, 20 bis 148 Lampen erforderlich sind.

Neugeschaffene Anlagen wurden gleich mit energiesparenden Leuchtmitteln ausgerüstet.

Die 94 Potsdamer Signalanlagen sind mit fast 5 900 Lampen bestückt, davon 87 % mit 20 W-Lampen, 12 % mit 50 W-Lampen. Nur eine einzige Anlage - am Templiner Eck - ist noch nicht auf Energiesparen umgerüstet. Der Termin war für das Jahr 2001 vorgesehen, ist aber auf Grund der Haushaltssituation abgesetzt worden.

Abbildung 28

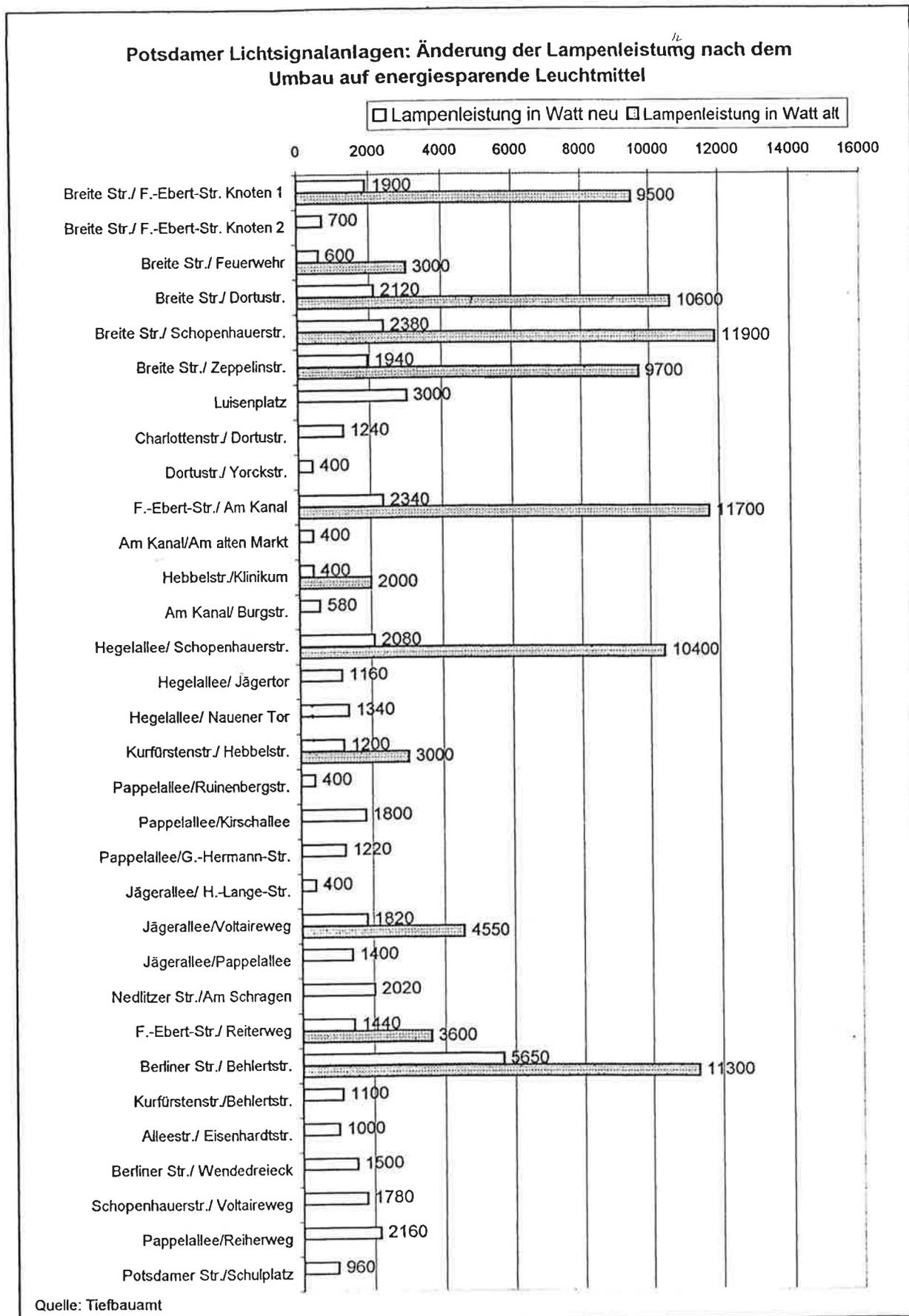


Abbildung 28 - Seite 2

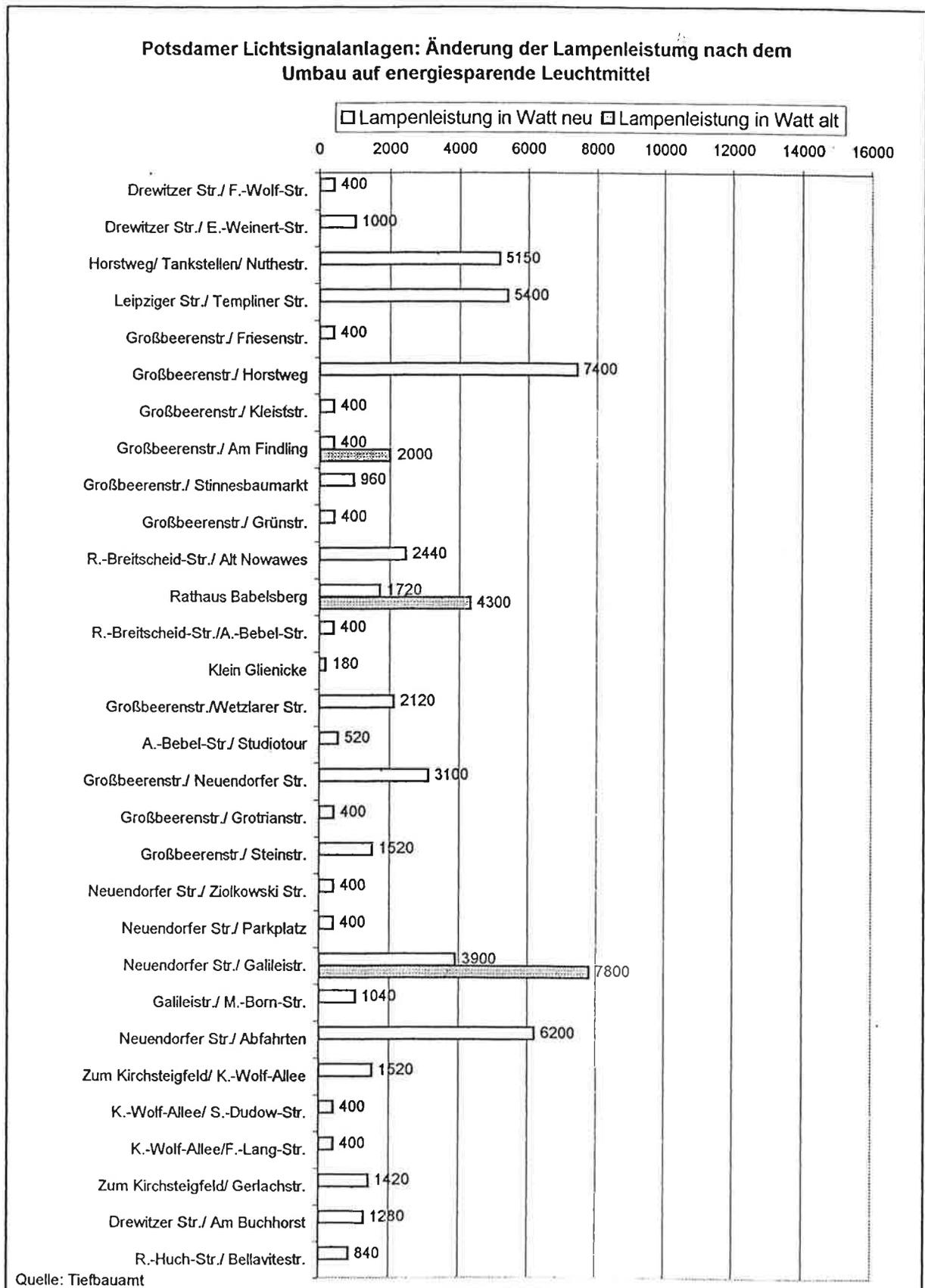
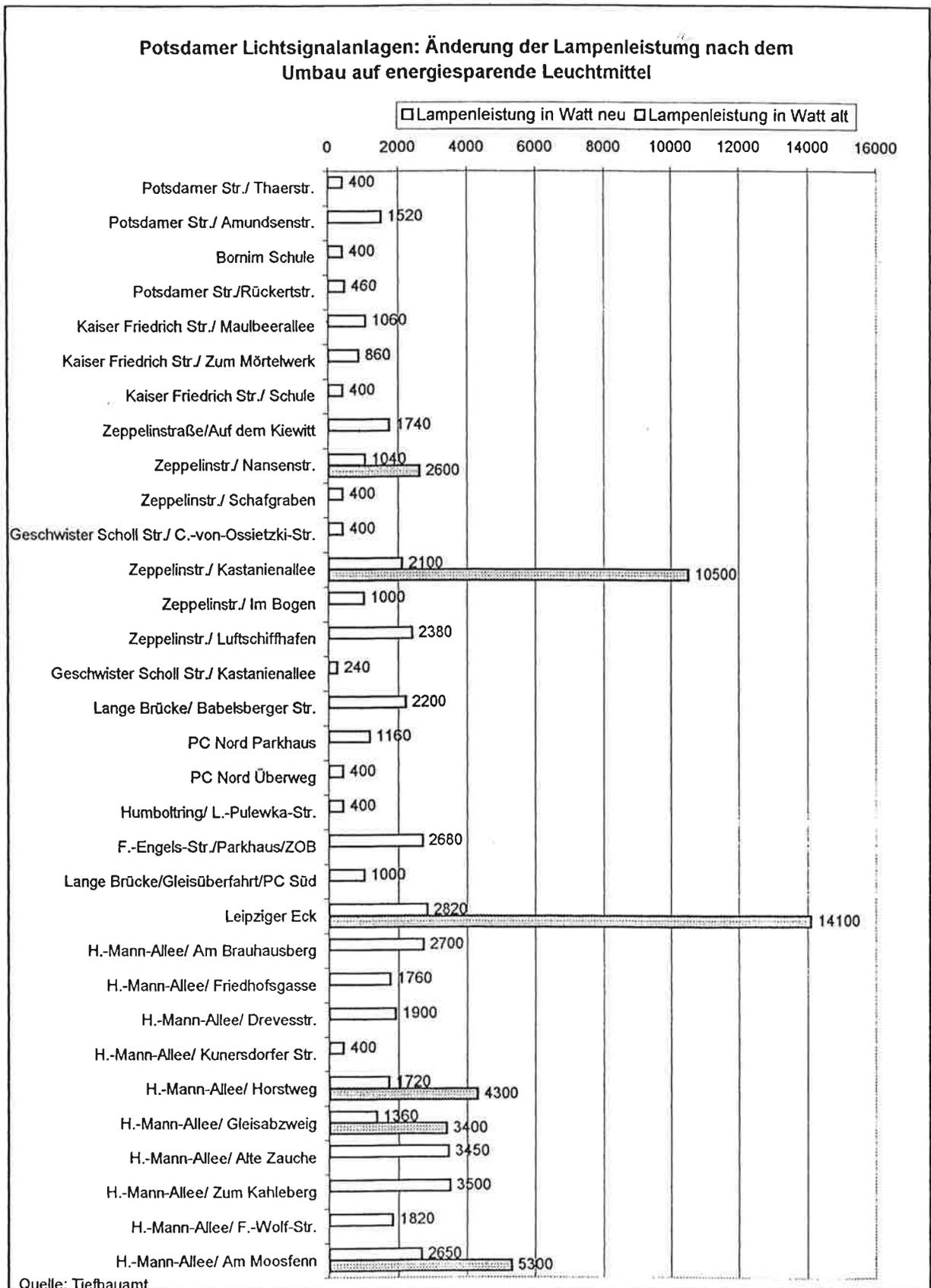


Abbildung 28 - Seite 3



2.5 Ergebnisse und Strategien zur Energieeinsparung und Verminderung der CO₂-Emission beim ViP und bei der STEP

ViP - Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH

„...hinsichtlich der Energieeinsparung sowie Verminderung der CO₂-Werte informierte sich unser Unternehmen ab dem Jahr 1997 über die Möglichkeiten der Beschaffung von **erdgasbetriebenen Omnibussen**. Im Jahr 1999 wurde für unser Unternehmen vorerst abschließend die Entscheidung getroffen, keine derartigen Busse zu beschaffen. Dies begründet sich vor allem darin, dass ein wirtschaftlicher Betrieb nicht möglich ist und die Anschaffungskosten sowie die Kosten für Wartung und Instandhaltung unverhältnismäßig hoch sind.

Als eine sehr wirksame Alternative hinsichtlich der Verringerung der Umweltbelastung bietet sich der Einbau von **Rußpartikelfiltern** an. Neu zu beschaffene Omnibusse werden daher mit einem derartigen Rußfilter ausgerüstet sein. Für die im ViP vorhandenen Busse kommt diese Umrüstung auf Grund des Alters der Busse nicht mehr in Frage.

Ein weiterer Beitrag zur Verbesserung der Umweltbedingungen ist der Ausbau der Gleisanlage als **Rasengleis**.

Außerdem werden zurzeit Möglichkeiten zur Energieeinsparung durch Drosselung der Heizleistung in Unterwerken und an Weichenheizungen geprüft.“

(Mitteilung der Geschäftsführung)

STEP - Stadtentsorgung Potsdam GmbH

Die Geschäftsführung des Unternehmens hat mitgeteilt, dass im Jahr 1999 für den Zeitraum von 12 Wochen ein erdgasbetriebenes Müllsammelfahrzeug getestet wurde. Leider wurde keine positive Bewertung vorgenommen, weil die Betankungsmöglichkeiten keinen kontinuierlichen Betrieb über eine Vergleichsperiode zuließen, so die Aussage.

Seit 1997 hat die STEP eine **solare Brauchwassererwärmungsanlage** im Einsatz. Mit 38 m² Kollektorenfläche wird Warmwasser zum Duschen für 160 Mitarbeiter aufbereitet, zum Nachheizen wird eine Gasheizung benutzt. Die genutzte Solarenergie beträgt 23 680 kWh pro Jahr, die Gaseinsparung etwa 2 245 m³ pro Jahr.

Die CO₂-Vermeidung beträgt mindestens 3,73 t CO₂ pro Jahr.

3. Energiemanagement für den privaten und gewerblichen Verbrauch

3.1 Öffentlichkeit, Beratung, Förderprogramme

3.1.1 Energieberatung durch den kommunalen Energieversorger der Stadt - Energieversorgung Potsdam GmbH (EVP)

Die Energieberatung durch die EVP begann schon mit Gründung ihres Vorgängers durch die Wärmeunion Potsdam (WUP) in den Jahren 1991/1992 in den Räumen der Französischen Straße. Damals beschränkte sich die Energieberatung auf das Geschäftsfeld Fernwärmeversorgung und insbesondere auf die Modernisierung von Heizsystemen und Kesselanlagen durch das Tochterunternehmen der WUP in der Drewitzer Straße.

Anfang 1994 wurden in der Erich-Weinert-Straße eigenständige Räume für eine separate Energieberatungsstelle zur Verfügung gestellt, der im Oktober 1994 die Energieberatungsstelle in der Innenstadt Potsdams, in der Nähe des Nauener Tores, und zwar in der Friedrich-Ebert-Straße 23 folgte. Die Beratungstätigkeit der EVP wurde auf das neu übernommene Geschäftsfeld Erdgasversorgung erweitert.

Im Jahre 1995 wurde dann die Beratungstätigkeit auf das komplette Geschäftsfeld der EVP, d. h. also auf die Stromversorgung, ausgedehnt und hier insbesondere auf den sparsamen Einsatz von Elektroenergie durch entsprechende Haushaltsgeräte usw.

Die Energieberatungsstellen der EVP können auf eine ständig steigende Anzahl von Kunden zurückblicken. Wurden im Jahre 1997 in der Friedrich-Ebert-Straße 25 000 Kunden beraten, so erhöhte sich die Anzahl im Jahre 1998 auf 31 000 Kunden und Jahr 2000 auf durchschnittlich 3 000 Kunden monatlich (im März des Jahres 2000 waren es 3 780 Kunden). Ein Spitzenwert wurde im November 1999 mit 6 016 Kunden erreicht.

Seit dieser Zeit interessieren sich viele Kunden speziell für die local energy Tarife und es ist eine interessante Aufgabe der Energieberatungsstelle, eben auch diesen Potsdamer Kunden deutlich zu machen, dass der Strom für Potsdam in der Stadt selbst mit dem neuen modernen und umweltfreundlichen Erdgaskraftwerk der EVP erzeugt wird.

Ca. 80 % der Kunden kommen direkt in die Beratungsstelle, um sich vor Ort durch die Fachleute der EVP informieren zu lassen. Etwa 20 % begnügen sich mit einer telefonischen Beratung.

Auch über Möglichkeiten zum Erhalt von Fördermitteln für bestimmte Maßnahmen lassen sich die Kunden gern informieren.

Die Öffnungszeiten der Energieberatungsstelle sind auf der Grundlage jahrelanger Erfahrungen an die Kundenbedürfnisse angepasst.

3.1.2 Energieberatung im Kundenzentrum der EVP, Friedrich-Ebert-Straße 88

Hier bietet die EVP ihren Kunden eine kostenlose Beratung zu rationeller Energieanwendung und zum Umweltschutz an.

Schwerpunkte sind dabei folgende Beratungsangebote:

- Bereitstellung von Informationsmaterial zum Energiesparen im Haushalt für alle häuslichen Energieanwendungen (Backen, Kochen, Heizen, Waschen, Kühlen/Gefrieren, Beleuchtung, stille Stromverbräuche - Stand-by-Betrieb ...)
- Verleih von Messgeräten zur analytischen Auswertung von Verbrauchsdaten

- Hilfe bei Kaufentscheidungen - herstellerunabhängige Beratung bezüglich der Auswahl energieeffizienter Elektro-Haushalts Großgeräte bei Neukauf sowie Anwendungsberatung für den energiesparenden Gebrauch solcher Geräte
- Informationsbereitstellung und Beratung zu Fragen der Heizung, Warmwasserbereitung, Belüftung und Wärmeschutz - insbesondere Vergleich von Heizsystemen einschließlich der Beratung zum Wärmepumpeneinsatz
- Bereitstellung von Informationen und Beratung zu Fragen der Anwendung regenerativer Energien und zu Förderprogrammen

Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt der Energieberatung bildet die Unterstützung der Umwelterziehung an den Potsdamer Schulen.

Folgende Beratungsleistungen bietet die EVP an:

- Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien
- Führungen von Schulklassen durch das Heizkraftwerk Potsdam Süd
- Lehrerinformation im Rahmen von Vorträgen
 - * Der Energiemarkt heute
 - * Aufbau und Wirkungsweise unserer GuD-Anlage im Heizkraftwerk Potsdam Süd
 - * Erdgas an der Quelle zum Verbraucher
 - * Fossile und regenerative Energieträger
- Durchführung von Projekttagen an den Schulen und im Kundenzentrum der EVP zu den Fragen „Energie und Umwelt“

In diesem Rahmen unterstützt die EVP auch die Projekte „Energiesparen an Schulen“ durch:

- Finanzielle Unterstützung
- Anschaffung und Ausleihe von Messgeräteköffern
- Bereitstellung von Informationsmaterial
- Bereitstellung von Datenmaterial zum Energieverbrauch
- Schülerwettbewerb „Energiezukunft“

3.1.3 Energieberatung in der Verbraucherzentrale Brandenburg e. V., Ebräerstraße 8

Seit 1991 wird im Verbraucherberatungszentrum Potsdam eine kostenlose und anbieterunabhängige Energiesparberatung, die durch ein Projekt des Bundeswirtschaftsministeriums gefördert wird, angeboten. Die zwei (bis 1999 drei) Energieberater sind auf Honorarbasis tätig.

In den Anfangsjahren suchten die Verbraucher vor allem Rat

- zur Umstellung der Kohleheizung auf moderne Heizsysteme,
- zu Elektrodirektheizungen,
- zur Warmwasserbereitung,
- zum baulichen Wärmeschutz und
- zu Feuchteschäden am Mauerwerk.

In den Folgejahren entwickelten sich Fragen

- zur verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung,
- zum Einbau von modernen Heizsystemen in Neubauten und
- zur Solartechnik

zum Beratungsschwerpunkt.

Durch die Liberalisierung des Strommarktes entstand ab September 1999 ein weiterer Nachfrageschwerpunkt.

Neben den individuellen Beratungen fanden verschiedene Aktionen zum Thema Energiesparen statt, wie

- die jährlichen Energiesparwochen,
- Ausstellungen zu Energiesparlampen und Wärmedämmstoffen,
- mobile Energieberatungen,
- Teilnahme an Messen, Verbrauchertag, Stadtfest und EnergieTisch.

Dem Verbraucher stehen verschiedene Informationsmaterialien zum Energiesparen zur Verfügung:

- Nutzung der Infothek,
- kostenlose Materialien zu verschiedenen Nachfrageschwerpunkten,
- kostenlose Verbraucherinformation „Sparsame Haushaltsgeräte“,
- Veröffentlichungen der Stiftung Warentest und des Dachverbandes, der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände,
- Verleih von Stromverbrauchsmessgeräten.

Die Beratungen finden im Verbraucherberatungszentrum Potsdam, Ebräerstraße 8, statt.

Die Öffnungszeiten sind:

Montag	10:00 Uhr - 12:00 Uhr und 15:00 Uhr - 19:00 Uhr
Dienstag	13:00 Uhr - 17:00 Uhr
Donnerstag	09:00 Uhr - 12:00 Uhr und 15:00 Uhr - 18:00 Uhr
Freitag	09:00 Uhr - 12:00 Uhr

Energieberatungen

Baulicher Wärmeschutz: Montag 17:30 Uhr - 19:00 Uhr

Heizungsmodernisierung,

Heizkostenabrechnung: Donnerstag 15:00 Uhr - 18:00 Uhr

3.1.4 Energiesparaktionen 1999/2000

Aktion „B.plus“ - ein Service für Mieter und Mietergemeinschaften

Im Februar 1999 startete die EVP in Zusammenarbeit mit dem Büro für Klimaschutzprojekte (BfK) erstmalig die Aktion „B.plus“, die Mietern die Möglichkeit gibt, in ihren Wohnungen Energiesparpotentiale beim Energie- und Wasserverbrauch sowie beim Abfallaufkommen zu entdecken und dadurch Betriebskosten zu sparen. Als Partner konnte die Wohnungsgenossenschaft „Karl Marx“ (WG) gewonnen werden. Durch die WG wurden zwei sanierte Gebäude in der Knobelsdorffstraße und im Laplacing ausgewählt und deren Mieter über die Aktion informiert.

Die Aktion begann mit einem Fragebogen, in dem jeder Mieter zu seinem Umgang mit Energie, Wasser und Abfall in seinem Haushalt befragt wird. Nach Auswertung der Fragebögen erhielten die Mieter das Ergebnis in Form eines Gutachtens, das ihnen konkrete und neue Sparmöglichkeiten aufzeigte. Die Mieter wurden nun aufgefordert, in den folgenden Aktionswochen die Tipps des Gutachtens umzusetzen. Sie konnten ihr neues Verhalten in einem sogenannten „Aktionsbegleiter“ in einer Art Strichliste dokumentieren.

Am Ende wurden die Striche nicht einfach zusammengezählt, sondern auch mit unterschiedlich hohen Punkten (in Abhängigkeit von den durch die Handlungen zu erreichenden Spareffekte) bewertet. Die Mieter konnten ihre Ergebnisse auf einer Gewinnkarte zurücksenden und nahmen damit an einer Verlosung teil.

Die Aktion fand in den Haushalten ein großes Echo, an der Fragebogenaktion beteiligten sich insgesamt 77 von 130 Haushalten. Sie wird von der EVP auch anderen Wohnungsunternehmen angeboten, denn deren Initiative bei der Mieterinformation über die gesamte Laufzeit ist ein wesentlicher Erfolgsbeitrag für solche Vorhaben.

Aktion „Knips mit Grips“ des EnergieTisches Potsdam

Auf Initiative der Arbeitsgruppe 2 des EnergieTisches Potsdam startete im Frühjahr 2000 die Potsdamer Energie-Aktion „Knips mit Grips“ als Mitmachaktion für alle Potsdamer Bürger. Ihr Ziel ist es, die „Herzen der Menschen“ zu erreichen - wie es bei der Eröffnungsveranstaltung zum EnergieTisch der Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Potsdam, Herr Matthias Platzeck, formuliert hat.

Der Aktionstitel „Knips mit Grips“ charakterisiert das Ziel der Kampagne - die Motivation der Potsdamer, um das Energiesparwissen, das die meisten zweifellos im Kopf haben, auch in die Tat umzusetzen. Dabei soll ein Aktionsheft helfen, in dem Möglichkeiten zum Energiesparen wie auch zum Klimaschutz aufgezeigt werden. In den Schritten „Testen“, „Wählen“, „Handeln“ und „Zeichen setzen“ sollen die Potsdamer Handlungsmöglichkeiten erkennen, Spartaten auswählen und diese in die Tat umsetzen.

Jede Handlung wird mit bestimmten Pluspunkten bewertet, die einen Anhaltspunkt über die Höhe der Einsparung geben. Als Aktionsziel sind 50 Pluspunkte vorgegeben. Ist das Sparziel erreicht, können die Potsdamer Bürger durch Rücksendung einer Antwortkarte ein „Zeichen setzen“. Die Einsender drücken damit aus, dass ihnen der verantwortungsvolle Umgang mit Energie und der Schutz des Klimas wichtig sind.

Einbezogen wurden auch Potsdamer Schulen - Schüler nehmen die Broschüre mit nach Hause und können gemeinsam mit ihren Eltern mitmachen und nach Erreichung des Sparzieles an die Lehrer zurückgeben.

Unter allen Einsendern sollen als kleine Anerkennung Preise verlost werden. Der Schule mit den meisten Rücksendungen wird eine Schulparty gestiftet. Doch auch wer leer ausgehen sollte, hat dennoch gewonnen. Die 50 Punkte führen zu einer Kostenersparnis von rund 10,00 DM. Monat für Monat realisiert, beläuft sich der Vorteil auf 120,00 DM pro Jahr. Ein weiterer Gewinner ist unsere Umwelt - und damit wieder wir: Mit 50 Punkten werden ca. 25 kg CO₂-Emissionen vermieden - macht im Jahr 300 kg!

3.1.5 Förderprogramme

Im Rahmen der Bestandssanierung werden mit Fördermitteln des Bundes und des Landes über die Städte- und Wohnungsbauförderung moderne Heizungssysteme installiert.

Durch städtische Zuschüsse konnte über die Förderprogramme der Mietermodernisierung (MieterMod) sowie zur Schaffung alten- und behindertengerechten Wohnraumes (ABRL) die individuelle Heizungsmodernisierung für 150 WE mit 750 000,00 DM angeregt werden.

Für das Jahr 2000 sind im Rahmen der ABRL 200 000,00 DM vornehmlich für Maßnahmen der Heizungsumstellung im kommunalen Haushalt eingeplant.

Ausgehend vom Energietisch erfolgt bei der Umstellung der Heizungsanlagen im Wohnungsbestand eine Orientierung auf folgende Technik:

- Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung
(bei Beachtung der städtischen Fernwärmesatzung);
- Gas-Brennwert-Technik;
- Solaranlagen, besonders Solarthermie;
- Wärmepumpenanlagen;
- Elektro-Nachtspeicherheizungen in Verbindung mit Wärmerückgewinnung;
- Ofenheizungen mit CO₂-neutralen Holzbriketts oder Holzpellets.

Im Rahmen der Wohnungs- und Städtebauförderung können folgende Größenordnungen von Energiesparmaßnahmen an Potsdamer Wohngebäuden genannt werden. Die Förderbestimmungen schreiben in Verbindung mit der Wärmeschutzverordnung die Dämmmaßnahmen an Fenstern, Außenwand, Dach und Kellerdecke vor. So wurden in den Jahren 1997 bis 1999 an 423 Förderobjekten 6 154 Wohnungseinheiten entsprechend energetisch saniert.

3.2 Klimabündnis

3.2.1 Mitgliedschaft

Mit dem Beitritt zum Klima-Bündnis der Europäischen Städte und der Indianervölker Amazoniens zum Schutz des Regenwaldes, des Klimas und des Lebens der Menschheit - Alianza del clima e. V. - hat die Stadt, wie auch mehr als achthundert andere europäische Kommunen, einerseits dem Manifest Europäischer Städte zum Bündnis mit den Indianervölkern Amazoniens vom 03.12.1990 zugestimmt und andererseits Verpflichtungen, verankert in der Satzung des Vereins, übernommen.

Dazu gehören sehr nachhaltige Verpflichtungen, z. B.

- Reduzierung der CO₂-Emissionen der Kommunen mit dem Ziel einer Halbierung bis zum Jahre 2010
- weitergehende Reduzierung aller treibhausrelevanten Gase im kommunalen Bereich
- Unterstützung der Indianervölker durch Förderung von Projekten
- Information der Öffentlichkeit über die genannten Zielstellungen und Förderung von Energiesparmaßnahmen im privaten Bereich
- Informationsaustausch zwischen den Kommunen und Vergabe gemeinsamer Gutachten zu den oben genannten Themen

Der Beitritt 1995 war folgerichtig und stellte eine Fixierung der vorhergehenden und nachfolgenden Klimaschutzaktivitäten der Stadt dar. Denn seit 1990 sind die wichtigsten relevanten Entscheidungen der Stadt dem Klimaschutz dienlich gewesen.

Es sei an dieser Stelle an die turbulente Diskussion und die für die Zukunft bedeutungsvolle Entscheidung der Stadtverordnetenversammlung im Jahr 1993 erinnert, ein neues Kraftwerk in GuD-Technik zu errichten.

Diese Entscheidung war sehr bedeutungsvoll, auch im Sinne der Verpflichtung zur Reduzierung bzw. Vermeidung der CO₂-Emissionen, wie aus dem vorliegenden Bericht deutlich hervorgeht.

3.2.2 Klimaschutzkonferenz in Potsdam

Am 12. und 13.10.1999 veranstaltete das Klima-Bündnis der europäischen Städte die erste bundesweite Kommunale Klimaschutzkonferenz in Potsdam. Das Themenspektrum der Konferenz reichte von einer Bestandsaufnahme der kommunalen Klimaschutzpolitik in den Bereichen Energie und Verkehr bis zu den Anforderungen an die zukünftigen Entwicklungen. Die 130 Teilnehmer/innen der Konferenz beschäftigten sich in Workshops u. a. mit der Problematik der Erfolgsfaktoren und der Erfolgskontrolle im Klimaschutz sowie mit Modellen der kommunalen Zusammenarbeit auf regionaler Ebene.

Forderungen an die nationale Klimaschutzpolitik

Ein Ergebnis der Klimaschutzkonferenz ist die in Potsdam verabschiedete Resolution „Klima-Bündnis-Städte fordern entschiedene Schritte der Bundesregierung im Klimaschutz“. Sie enthält kurzfristig erfüllbare Anforderungen zu den drei für den Klimaschutz wesentlichen Aufgabenbereichen Energie, Wärmeschutz an Gebäuden sowie Verkehr.

Positionspapier zur UN-Klimakonferenz

In einer weiteren Resolution wurden die Anforderungen an die Verhandlungsergebnisse der Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention im Oktober/November 1999 in Bonn zusammengefasst. Insbesondere werden Obergrenzen und verbindliche Regeln für die Anwendung der sogenannten flexiblen Mechanismen gefordert. Darüber hinaus wird die Diskussion längerfristiger, international gerechterer Klimaschutzziele angemahnt.

Denk-Mal der Klima-Bündnis-Kommunen

In einer Vorabversion wurden in Potsdam die Statements von Klima-Bündnis-Kommunen zu ihrem Engagement im Klimaschutz ausgestellt. Auf der UN-Klimaschutzkonferenz in Bonn wurde das Denk-Mal dann auf deutsch und englisch auf zwei Litfass-Säulen mit den Statements von über 70 Kommunen sowie Forderungen aus Potsdam präsentiert.

Das Denk-Mal aus Potsdam wurde diesem Bericht vorangestellt.

Die Konferenz in Potsdam hatte sehr gute Medienresonanz und wurde als Erfolg verzeichnet. Gleich nach der Konferenz wurde bereits über eine Folgekonferenz nachgedacht.

3.2.3 Zielstellungen und Maßnahmen in Umsetzung der Aufgabenstellungen der 1. Klimaschutzkonferenz sowie der städtischen Aufgabenstellung zur Lokalen Agenda am Beispiel des Stadterneuerungsamtes

Tabelle 9

Zielstellungen und Maßnahmen des Stadterneuerungsamtes in Umsetzung der Aufgabenstellungen der 1. Klimaschutzkonferenz sowie der städtischen Aufgabenstellung zur Lokalen Agenda

Aufgabenstellung aus der „Resolution Klima-Bündnis-Städte fordern entscheidende Schritte der Bundesregierung im Klimaschutz“	Schlussfolgerungen für das Stadterneuerungsamt	Einzelmaßnahmen und Zuständigkeiten innerhalb des Stadterneuerungsamtes
„Die Klima-Bündnis-Städte geben Informationen und Anreize zum Energiesparen.“	Vorbereitung von Vorschlägen zu möglichen finanziellen und nichtmonetären Anreizen, Außerdarstellungen der Möglichkeiten und der Ergebnisse von Klima-Bündnis- sowie Lokale Agenda-Maßnahmen	Abstimmung mit EVP über Möglichkeiten finanzieller Anreize, Information zu bzw. Initiierung von Energie- und Gebäudepässen
„Die Klima-Bündnis-Städte nutzen die bestehenden rechtlichen Möglichkeiten, um eine echte Niedrig-Energie-Bauweise einzuführen, etwa durch Festsetzungen in B-Plänen oder durch privatrechtliche Verträge, die ökologische Anforderungen enthalten.“	Einflussnahme auf Festsetzungen in B-Plänen und Verträgen in den in Verantwortung des Amtes liegenden Bereichen, insbesondere im Entwicklungsbereich Bornstedter Feld	Umsetzung im Rahmen von Planungsmaßnahmen in den Abteilungen 68.2 und 68.3 einschließlich energiesparorientierter Investorenberatungen im Rahmen der Wohnungsbauförderung
„Die Klima-Bündnis-Städte führen zu energiesparendem Bauen und Heizen Informations- und Förderprogramme durch und haben vielerorts bereits Energie- und Wärmepässe für Gebäude eingeführt.“	Erarbeitung einer kommunalen Richtlinie und Auflage eines Informationsprogrammes	Überarbeitung der MieterMod-Richtlinie entsprechend den Empfehlungen des EnergieTisches gemeinsam mit EVP und Verbraucherzentrale; Erarbeitung eines Informationsprogrammes zu Energiesparmaßnahmen bzw. zum energetischen Bauen und Sanieren

Aufgabenstellung aus dem Klima-Bündnis-Maßnahmenkatalog 2000	Schlussfolgerungen für das Stadterneuerungsamt	Einzelmaßnahmen und Zuständigkeiten innerhalb des Stadterneuerungsamtes
Politik und Organisation	Vorbereitung von umsetzungsorientierten Maßnahmekomplexen für IV	Federführung und Abstimmung innerhalb 68 liegt bei 68.3
Konzepte und Programme	Zeitplan, Erfolgskontrolle und regelmäßige Berichterstattung (jährlich)	Umsetzung: Lärminderungsplan, Parkraumbewirtschaftung, Ruhender Verkehr
Energieverbrauch	Prozesssteuerung innovativer Finanzierungsinstrumente (Contracting), Maßnahmen zur finanziellen und nichtmonetären Förderung	Kooperation mit Wohnungsunternehmen, Fortführung AG Energieträgerumstellung des EnergieTisches Potsdam
Verkehr	Maßnahmen der Verkehrsberuhigung sowie zum Radwegenetz	Umsetzung innerhalb bestehender AG und im Rahmen der festgelegten Maßnahmen mit den Beauftragten und Trägern
Planung	Baulückenkataster, energierelevante Festsetzungen in B-Plänen	Aufgabenzuordnung für Erarbeitung eines Baulückenkatasters, Priorisierung von nach verdichteten bzw. arrondierenden Baumaßnahmen, energie- und verkehrsrelevante Planung
Information, Beratung, Kooperation	Öffentlichkeitsarbeit zu allen Maßnahmen einschließlich zielorientierter Bürgerberatung, Beteiligung an Fachgruppenarbeit	Initiierung von Medienbeiträgen umsetzungsrelevanter Einzelmaßnahmen des Stadterneuerungsamtes; Herausgabe spezieller Informationsmaterialien; Mitarbeit in AG Lokale Agenda und Energieträgerumstellung

Aufgabenstellung aus „Katalog der Handlungsfelder Lokale Agenda“ von 1997	Schlussfolgerungen für das Stadterneuerungsamt	Einzelmaßnahmen und Zuständigkeiten innerhalb des Stadterneuerungsamtes
Bauen und Wohnen	Konzentration auf Innenstadtentwicklung	Errichtung von Häusern in Holzrahmen- und Holzständer-Bauweise
Energie und Bauen	Wohnungsbauförderung mit dem Ziel, energiesparendes, ressourcenschonendes Bauen	EOF/KSW; Umsetzung der WFB 96
Bauen	Förderung der durchmischten Stadtentwicklung	Einflussnahme/Priorisierung von Bauvorhaben des geförderten Mietwohnungsbaus
Energie und Bauen	Einsatz umweltfreundlicher Baumaterialien	Umsetzung WFB 9
Verkehr	immissionsreduzierte Verkehrskonzepte	Einflussnahme über Konzepte zur Verkehrsberuhigung, Parkraumbewirtschaftung, ruhender Verkehr
Bauen und Boden	Flächeninanspruchnahme und Zuordnung	Begrenzung der Bodenversiegelung, Schonung von Flächenressourcen
Bauen und Boden	Stimulierung von Begrünungsmaßnahmen	Richtlinie „Kleinteilige Maßnahmen“
Energie und Bauen	Einflussnahme auf Materialverwendung, Durchsetzung von Materialrestriktionen im Rahmen der öffentlich geförderten Projekte auch bei privaten Bauherren	(Beispiel: Solarstadt Lennépark)
Energie und Bauen	Heizungsmodernisierung	spezifische Energieversorgungskonzepte in Sanierungsgebieten
Energie und Bauen	Verbesserung der Wärmedämmung	Niedrig-Energie-Haus
Energie und Bauen	Einsatz von ...Fördermittel für die Ablösung kohlebeheizter Öfen durch moderne Heizsysteme	Unterschreitung des in der Wärmeschutz-V festgelegten Grenzwerte für den Jahresheizwärmebedarf um 10 %
Bauen	Verringerung des Wasserverbrauchs durch Einsatz moderner Wasserarmaturen, Wasserzähler, Spülstromunterbrecher	

3.3 Kooperationsprojekte

3.3.1 EnergieTisch Potsdam

Mit der Auftaktveranstaltung im Februar 1999 startete Potsdam seinen EnergieTisch als Modellkommune der „Bundesweiten Kampagne zur CO₂-Vermeidung bei Kommunen und Verbrauchern“. Am EnergieTisch nahmen Vertreter von Potsdamer Institutionen, Betrieben, der Stadtverwaltung sowie Privatpersonen teil. Sie beteiligten sich an fünf Projekten im Rahmen der Zielstellung „Energiesparen in Wohnungen des Gebäudebestandes“. Das Oberziel war und ist die CO₂-Reduzierung, entsprechend der Selbstverpflichtung Potsdams anlässlich des Beitritts zu „Klima-Bündnis“ und „Lokaler Agenda 21“. Die Methode „EnergieTisch“ hat sich bewährt. Die Projekte werden im Jahr 2000 weitergeführt, um sie erfolgreich zu beenden, die Ergebnisse umzusetzen und das Erreichte nachhaltig zu sichern (zu einzelnen Projekten sei auf den Bericht des EnergieTisches verwiesen).

Die nächsten Ziele der Klimaschutzpolitik der Stadt wurden anlässlich der Auftaktveranstaltung des EnergieTisches genannt:

- Umstellung noch vorhandener mit Kohle beheizter Wohnungen auf andere Energieträger
- Umstellung ölgefeuerter Heizwerke auf Erdgas
- Einsatz von regenerativen Energien
- generelle Verbesserung der Wärmedämmung an den Wohngebäuden
- verstärkter Einsatz von Erdgasfahrzeugen

Die Einberufung eines Potsdamer EnergieTisches war ein wichtiger Bestandteil der Kampagne zur CO₂-Vermeidung und Energieeinsparung in der Stadt. Denn eins ist klar, die Verwaltung allein schafft es nicht, die Anforderungen der Zukunft zu bewältigen. Sie ist auf das Fachwissen und die Mitinitiative der Institutionen, Organisationen, Unternehmen und Bürger der Stadt angewiesen. Deshalb Weiterführung des EnergieTisches mit den 5 Projektgruppen

- „Ökotarife“
- „Beeinflussung des Nutzerverhaltens“
- „Regenerative Energien“
- „Energiesparen - planvoll und kostengünstig“
- „Umstellung bestehender Kohleanlagen“.

3.4 Nutzung erneuerbarer Energien in Potsdam

Was sind erneuerbare/regenerative Energien?

Erneuerbare Energien sind Energieformen, die sich räumlich und zeitlich von außen „erneuern“. Dazu gehören:

- Direkte Solarenergienutzung (thermische Solaranlagen; Photovoltaik)
- Wasserkraft (z. B. Laufwasserkraftwerke für die Erzeugung von Strom bzw. als Antrieb für mechanische Prozesse)
- Windenergie (Nutzung von Stromerzeugung durch Windkraftanlagen)
- Biomasse (z. B. Verwendung in Holzkesseln)
- Geothermische Energie (Nutzung der Erdwärme, z. B. zur Wassererwärmung)
- Gravitationsenergie (Nutzung Ebbe und Flut, z. B. im Gezeitenkraftwerk)

Warum müssen Alternativen, z. B. mittels erneuerbarer Energien für die Energieversorgung gefunden werden?

Die bisher vorwiegend genutzten Energieträger, wie Kohle, Öl, Erdgas oder auch z. B. Uran, stehen nicht unbegrenzt zur Verfügung.

Welche erneuerbaren Energien sind in Potsdam sinnvoll anwendbar?

Wirtschaftlich lässt sich zurzeit keine Form der erneuerbaren Energien in Potsdam umsetzen. Die wenigen bisher errichteten Anlagen wurden meist durch entsprechende finanzielle Zuschüsse (auch Fördermittel) unterstützt. Nachstehende Anlagen wurden in Potsdam errichtet:

Photovoltaik

Seit mehreren Jahren besteht in der Landesuniversität eine Anlage vornehmlich für Forschungszwecke. Darüber hinaus wurde eine kleinere Anlage in der Kirche im Wohngebiet Kirchsteigfeld installiert.

Biomasse

Eine Anlage zur Holzverbrennung konnte Anfang des Jahres 2000 am Lerchensteig fertiggestellt werden.

Brauchwassererwärmung

An mehreren Gebäuden sind Kollektoren installiert worden, um die Sonnenenergie für die Erwärmung des Brauchwassers zu nutzen.

Es ist nicht sinnvoll, Sonnenkollektoren in Fernwärmevorranggebieten dort einzusetzen, wo die Brauchwassererwärmung mittels Fernwärme vorgenommen wird. Hier handelt es sich um eine Verdrängung von Fernwärme und damit gleichzeitig (Minderung) der Stromerzeugung im Koppelprozess des erdgasgefeuerten Heizkraftwerkes Potsdam Süd. Die Verdrängung der Stromerzeugung führt dazu, dass dieser Anteil an Strom dann über die VEAG/e.dis bezogen werden muss. Bekanntlich erzeugt die VEAG ihren Strom im Wesentlichen auf der Basis von einheimischer Braunkohle aus der Lausitz und dem Mitteldeutschen Raum.

Diese Verdrängung des einheimischen Stromes führt dazu, dass pro 1 000 kWh 240,8 kg CO₂ zusätzlich emittieren.

Ursachen dafür sind:

- der wesentlich schlechtere Wirkungsgrad bei der Stromerzeugung im Kondensationsbetrieb bei der VEAG mit durchschnittlich 36 % gegenüber einem solchen im Heizkraftwerk Potsdam mit durchschnittlich 87 % und
- die doppelt so hohe CO₂-Emission bei Braunkohle gegenüber Erdgas

Wasserkraft/Erdwärme

Die Nutzung der Wasserkraft hat für Potsdam keine Bedeutung, ebenso wenig die Geothermie, weil ihre Nutzung sehr aufwendige Sondierungen in größere Tiefen erfordert. Ein vorgesehenes Projekt zur Geothermienutzung wurde aus finanziellen Gründen durch die EU abgelehnt.

Vorstellungen der EVP Energieversorgung Potsdam GmbH zur Nutzung erneuerbarer Energien

Photovoltaik

Die EVP untersucht gegenwärtig Konzepte zur Installierung von Photovoltaikanlagen am neuen Dienstgebäude in der Steinstraße 101 sowie am Technologiecenter Bornstedter Feld. Darüber hinaus wird ein Projekt gemeinsam mit der Stadtverwaltung geprüft. Die Landesuniversität Potsdam wird in diese Projekte mit einbezogen, um die dort gewonnenen Erfahrungen umzusetzen und mit den neuen Projekten gleichzeitig die Forschungstätigkeit zu ergänzen.

Die Leistung der Anlagen soll zwischen 5 bis 10 kW liegen. Auf Grund der Sonnenscheindauer in Potsdam werden maximal 1 000 Vollastbenutzungsstunden/Jahr erwartet.

Windkraft

In Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung wurden mehrere Standorte für eine optimale Windkraftanlage mit ca. 500 kW_{el} betrachtet. Gegenwärtig wird ein Standort an der Wetzlarer Straße näher untersucht.

Mit diesen Aktivitäten möchte auch die EVP Energieversorgung Potsdam GmbH als städtisches Energieversorgungsunternehmen dazu beitragen, nach der Inbetriebnahme des neuen Heizkraftwerkes im Jahre 1995 weitere Potentiale für die Reduzierung der CO₂-Emissionen durch Nutzung regenerativer Energien in der Stadt Potsdam zu erschließen.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die Entwicklung des Energieverbrauches durch Fernwärme, der CO₂-Emissionen und der Energiekosten in der Stadtverwaltung verlief im Berichtszeitraum 1990 - 1999 sehr erfreulich. Der Einsatz des neuen Heizkraftwerkes auf Erdgasbasis ist dafür wesentlichste Ursache.

Erreicht wurden

- die Senkung der CO₂-Emission durch Strom- und Wärmeerzeugung um 75 %,
- die Senkung des Fernwärmeverbrauches um 24 % und
- die Umstellung von Stadtgas auf Erdgas.

Dem gegenüber stieg

- der Gasverbrauch seit 1995 um 43 %,
- der Stromverbrauch seit 1995 um 9,4 %
(und erreicht fast wieder den Ausgangswert von 1990, pro Einwohner liegt er bereits darüber) und
- die verkehrsbedingte CO₂-Emission seit 1995 um 6,3 % pro Einwohner

an.

Damit wird offensichtlich, dass die benötigte Energie effizienter und umweltfreundlicher bereitgestellt wird, aber der spezifische Verbrauch, insbesondere bei Strom in Haushalten und Büros, weiter ansteigt.

Die CO₂-Emission in t CO₂/Einwohner in Potsdam entwickelte sich von

1990 13,60 t CO₂ davon 11,30 t CO₂ durch Elektro- und Wärmeversorgung

auf

1999 6,13 t CO₂ davon 3,76 t CO₂ durch Elektro- und Wärmeversorgung.

Die Deutsche Stiftung Weltbevölkerung stellte kürzlich eine neue Studie aus den USA vor. Danach setzt die Menschheit pro Kopf und Jahr ca. 4,4 t CO₂ frei. Um aber die CO₂-Belastung der Atmosphäre stabil zu halten, dürften es nur 1,5 t und im Jahre 2050 bei dann 10 Milliarden Menschen nur noch 0,73 t sein, so viel wie heute die Bewohner Nigerias pro Kopf produzieren.

Ausgehend von diesem Anspruch an die Nachhaltigkeit und den gegenwärtigen Ist-Zustand ergibt sich die zwingende Konsequenz, die eigenen Anstrengungen deutlich zu forcieren.

Die Hauptrichtungen dieser notwendigen weltweiten Anstrengungen können nur sein,

- die spezifischen Energieverbräuche deutlich zu senken und
- die stärkere Nutzung der regenerativen Energien, insbesondere die CO₂-neutrale Nutzung der Sonnenenergie, stärker zu fördern.

Für die Stadt Potsdam ergeben sich neben den bereits im Text konkret genannten Aufgaben insbesondere zur Weiterführung des EnergieTisches folgende Schwerpunkte:

1. Umfassende Durchsetzung eines kommunalen Energiemanagements unter Einbeziehung aller städtischen Liegenschaften, insbesondere hinsichtlich einer energetischen Optimierung jedes Gebäudes und eines energiebewussten Verhaltens aller Mitarbeiter
2. Investive Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs an Strom und Wärme durch Wärmedämmung, Sanierung der Heizungsanlagen, bedarfsgerechte Regelung elektrischer Antriebe und der Beleuchtung
3. Weiterführung und Umsetzung der begonnenen Überarbeitung des Verkehrsentwicklungsplanes der Stadt Potsdam in Form eines VerkehrsTisches
4. Mitwirkung und Umsetzung eines deutschlandweiten Monitoring zur CO₂-Emission im Rahmen des Klima-Bündnisses
5. Alle 2 Jahre Fortschreibung des Klimaschutzberichtes

Hilftabellen

Maßeinheiten, Umrechnungen, Materialeigenschaften

In diesem Abschnitt haben wir einige Informationen über physikalische Größen, Maßeinheiten, Materialeigenschaften und Umrechnungsfaktoren zwischen diesen Größen aufgeführt, um sie zur Hand zu haben, falls erforderlich.

Tabelle 1

Kleine und große Zahlen (SI-System)					
Wort (USA-System)	Wort (deutsch)	Zahl	Potenz	Zeichen	Vorsilbe
Quintillionstel	Trillionstel	0,000 000 000 000 000 001	10^{-18} fache	a	Atto
Quadrillionstel	Billiardstel	0,000 000 000 000 001	10^{-15} fache	f	Femto
Trillionstel	Billionstel	0,000 000 000 001	10^{-12} fache	p	Piko
Billionstel	Milliardstel	0,000 000 001	10^{-9} fache	n	Nano
	Millionstel	0,000 001	10^{-6} fache	μ	Mikro
	Tausendstel	0,001	10^{-3} fache	cm	Milli
	Hundertstel	0,01	10^{-2} fache	c	Zenti
	Zehntel	0,1	10^{-1} fache	d	Dezi
	Einfache	1	$10^0 = 1$		
	Zehnfache	10	10^1 fache	da	Deka
	Hundertfache	100	10^2 fache	h	Hekto
	Tausendfache	1 000	10^3 fache	k	Kilo
	Millionenfache	1 000 000	10^6 fache	M	Mega
Billionenfach	Milliardenfache	1 000 000 000	10^9 fache	G	Giga
Trillionenfach	Billionenfache	1 000 000 000 000	10^{12} fache	T	Tera
Quadrillionenfach	Billiarde	1 000 000 000 000 000	10^{15} fache	P	Peta
Quintillionenfach	Trillion	1 000 000 000 000 000 000	10^{18} fache	E	Eta

Tabelle 2

Einheiten für die Wärmemenge					
Bezeichnung	Wärmemenge	kJ	MJ	Wh	kWh
Kilowattstunde	1 kWh	3 600	3,6	1 000	1
Wattstunde	1 Wh	3,6	0,003 6	1	0,001
Megajoule	1 MJ	1 000	1	278	0,278
Kilojoule	1 kJ	1	0,001	0,278	0,000 278
Joule, Wattsekunde	1 J = 1 Ws	0,001	0,000 001	0,000 278	0,000 000 278

Tabelle 3

Einheiten für den Wärmestrom				
	J/s	kJ/h	W	kW
1 kW	1 000	3 600	1 000	1
1 kJ/h	0,278	1	0,278	0,000 278
1 W	1	3,6	1	0,001

Tabelle 4

Umrechnungsfaktoren als Orientierungshilfe (Gaswirtschaft)				
fiktiver Heizwert: 10 kWh/m ³ (L-Gas-Qualität), SKE = Steinkohleinheit				
nach: Erdgas-Kompass, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, 1996				
	m³ Erdgas	kWh	MJ	kg SKE
1 m³ Erdgas	1	10	36	1,228
1 kWh	0,1	1	3,6	0,123
1 MJ	0,028	0,28	1	0,034
1 kg SKE	0,814	8,141	29,304	1

Tabelle 5

Chemische Zusammensetzung verschiedener Gasarten			
nach: Erdgas-Kompass, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, 1996			
Bestandteile	Erdgas* L (%)	Erdgas H** (%)	Kokereigas (%)
Methan	82,0	85,4	24,5
Ethan, Propan, Butan u. a	4,2	11,9	2,6
Wasserstoff	-	-	57,5
Stickstoff	12,8	0,7	6,9
Sauerstoff	-	-	1,0
Kohlendioxid	1,2	2,0	2,0
Kohlenmonoxid	-	-	5,5

* L für low, niedriger Heizwert, ** H für high, hoher Heizwert

Tabelle 6

Vergleich des Wärmehalts verschiedener Brennstoffe mit 1 m³ Erdgas		
nach: Erdgas-Kompass, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn, 1996		
1 m³ Erdgas L entspricht	Brennstoff	1 m³ Erdgas H entspricht
2,3 kg	Brennholz	2,8 kg
1,6 kg	Braunkohle	2,0 kg
1,1 kg	Steinkohle	1,3 kg
1,2 kg	Koks	1,4 kg
0,7 kg	Propan/Butan	0,8 kg
0,9 Liter	Heizöl	1,1 Liter

Tabelle 7

Heizwert verschiedener Brennstoffe	
nach: „Erneuerbare Energien verstärkt nutzen“, Bundesministerium für Wirtschaft, 1994, S. 70	
Brennstoff	Heizwert
Biomasse	
Stroh	14,3 MJ/kg = 3,97 kWh/kg
Schilfarten	14,5 MJ/kg = 4,03 kWh/kg
Getreidepflanzen	15,0 MJ/kg = 4,17 kWh/kg
Holz	16,0 MJ/kg = 4,45 kWh/kg
Biogas	22,0 MJ/m ³ = 6,12 kWh/m ³
fossile Energieträger	
Braunkohle	20,0 MJ/kg = 5,56 kWh/kg
Steinkohle	32,0 MJ/kg = 8,90 kWh/kg
Heizöl	42,0 MJ/kg = 11,70 kWh/kg
Erdgas	30,0 MJ/m ³ = 8,34 kWh/m ³

Tabelle 8

Brennstoffeigenschaften									
nach: Dubbels Taschenbuch Maschinenbau, 18. Auflage, 1995, S. L81 ff.									
Brennstoff	Dichte	Brennwert Ho	Heizwert Hu	Masse % C pro kg	Masse C pro Liter	kg CO ₂ nach Verbrennung	Heizwert Hu	Heizwert Hu	kg CO ₂ pro kWh
	(kg/l)	(MJ/kg)	(MJ/kg)	%	(kg/l)	(kg CO ₂ /l)	(kWh/kg)	(kWh/l)	(kg/kWh)
Methanol	0,79	22,30	19,60	35,50	0,30	1,09	5,45	4,32	0,25
Flüssiggas	0,58	50,00	46,00	82,00	0,48	1,74	12,79	7,42	0,24
Benzol	0,88	42,00	40,20	92,30	0,81	2,97	11,18	9,82	0,30
Benzin	0,76	46,70	42,50	85,00	0,65	2,37	11,82	8,98	0,26
Dieselöl	0,84	45,90	43,00	85,90	0,72	2,63	11,95	9,98	0,26
Heizöl EL	0,84	45,50	42,70	85,90	0,72	2,65	11,87	9,97	0,27
Heizöl L	0,88	44,80	42,00	85,50	0,75	2,76	11,68	10,27	0,27
Heizöl M	0,92	43,30	40,70	85,30	0,78	2,88	11,31	10,41	0,28
Heizöl S	0,97	42,70	40,20	84,90	0,82	3,02	11,18	10,84	0,28
Braunkohlebrikett			20,60	68,00		2,49	5,73		0,44
Steinkohlebrikett			31,50	90,00		3,30	8,76		0,38

Tabelle 9

Spezifische CO₂-Emissionen verschiedener Energieträger (nach GEMIS)			
Energieträger	kg CO₂/MWh	Faktor	kg CO₂/kWh
Erdgas	199	1,00	0,20
Ottokraftstoff	259	1,30	0,26
Diesekraftstoff	264	1,33	0,26
Heizöl (leicht)	267	1,34	0,27
Heizöl (schwer)	281	1,41	0,28
Steinkohle	333	1,67	0,33
Braunkohle	353	1,77	0,35
Strom	655	3,29	0,66

Ansprechpartner:

Stadtverwaltung Potsdam
Sachbearbeitung Klimaschutz
Frau Dr. Zelwanowa
14461 Potsdam

Telefon: (0331) 289 11 53

Fax: (0331) 289 11 63

E-Mail: Knut.Grellmann.10.2 FM
@-T-Online.de
