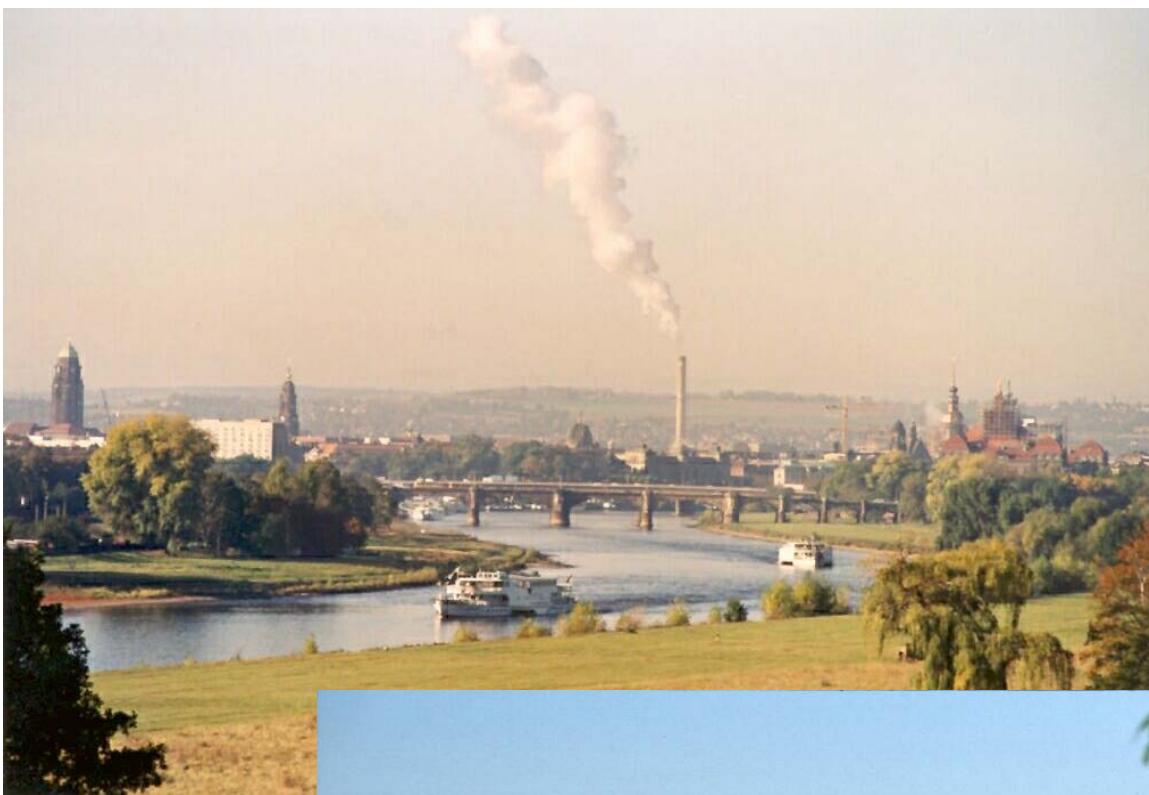


Dresden 8 Jahre im Klimabündnis – eine Zwischenbilanz

Zweiter Bericht der Landeshauptstadt Dresden zur Verminderung der Emissionen von Kohlendioxid (CO₂) und zur Erfüllung und Fortschreibung des CO₂-Rahmenprogramms von 1998



Redaktion:
Fritz Pielenz
Umweltamt

Titelfotos:
Blick vom Waldschlösschen 1992
und 2002

Die Vervielfältigung und Weitergabe,
auch auszugsweise, durch den Nut-
zer an Dritte ist nur mit Genehmi-
gung des Umweltamtes Dresden er-
laubt.

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Aktueller Sachstand zum Klimawandel	5
2.1	Globale Entwicklung	5
2.2	Auswirkungen auf Mitteleuropa	6
2.3	Klimawandel in Sachsen	6
2.3.1	Trendentwicklung bei mittleren Klimaparametern	6
2.3.2	Abschätzung zur Entwicklung von Witterungsextremen	8
2.3.3	Auswirkungen für Dresden	8
3	Nationale und Sächsische Rahmenbedingungen	10
4	CO₂-Bilanz für Dresden	13
4.1	Bilanzjahr 2002	13
4.2	Bilanzjahr 2001	15
5	Erfüllungsstand im CO₂-Rahmenprogramm	17
5.1	Tabellarische Gesamtübersicht	17
5.2	Kommunale öffentliche Gebäude und Kraftstoffeinsparung	18
5.3	Einzelbeispiele	19
5.3.1	Schulprojekte	19
5.3.2	Innovationsfonds für den Klimaschutz	20
5.3.3	Programm zur energetischen Gebäudesanierung	21
5.3.4	Weitere Aktivitäten in Dresden	22
6	Maßnahmen zur Fortschreibung des CO₂-Rahmenprogramms	25

1 Einleitung

Dieser Bericht wird in **Erfüllung des Stadtratsbeschlusses** Nr. A 440-55-2003 vom **27.02.2003** vorgelegt. Die Beitrittsverpflichtungen des Klima-Bündnisses und die Forderungen aus der Heidelberg-Deklaration zum Klimaschutz aus den Jahren 1994/95 sind im CO₂-Rahmenprogramm von 1998 zusammengeführt worden.

Das Zieljahr bisheriger Reduktionsbeschlüsse für klimarelevante Gase in Dresden ist 2010. Damit kann dieser Bericht als eine Halbzzeitbilanz angesehen werden.

Die Datenbasis für die klimarelevanten Emissionen von CO₂ und CH₄ bezieht sich nach Möglichkeit auf das Jahr 2002. Da hier einzelne Erfassungslücken bestehen und das Augsthochwasser die Vergleichbarkeit mit anderen Jahren erschwert, wird ebenso das Jahr 2001 in die Auswertung einbezogen. Hinsichtlich der Auswirkungen des regionalen Klimawandels wird auch auf die erste Hälfte des Jahres 2003 Bezug genommen, die exemplarisch wesentliche Elemente der zu erwartenden Veränderungen im Witterungsgeschehen aufzeigt.

Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 2002 und die extreme langanhaltende Hitze im Sommer 2003 in ganz Europa rücken die Bemühungen um den globalen Klimaschutz in eine neue Blickrichtung. Unmittelbare Betroffenheit schafft eine veränderte Basis für die vorzulegende Bestandsanalyse und ggf. abzuleitende Maßnahmebeschlüsse. Dieser Bericht dient der Unterrichtung des Stadtrates und aller Ge-

schäftsbereiche, die in vielfältiger Weise von den notwendigen Aktivitäten im Klimaschutz berührt werden.

Klimaschutz ist somit auch langfristig vorbeugender Hochwasserschutz. Ferner tritt die **Klimafolgenvorsorge** (vgl. Kapitel 2.3 „Klimawandel in Sachsen“) als neuer Handlungsschwerpunkt auf die Tagesordnung. Neben der lokalen und globalen Vorsorge zur Begrenzung des Klimawandels sind künftig verstärkt Anpassungsschritte gefordert, die die schädlichen Wirkungen der sich mittelfristig irreversibel abzeichnenden Veränderungen in unserem Klimasystem als neue Herausforderung sehen und in den Konzepten zur weiteren Stadtentwicklung berücksichtigen.

2 Aktueller Sachstand zum Klimawandel

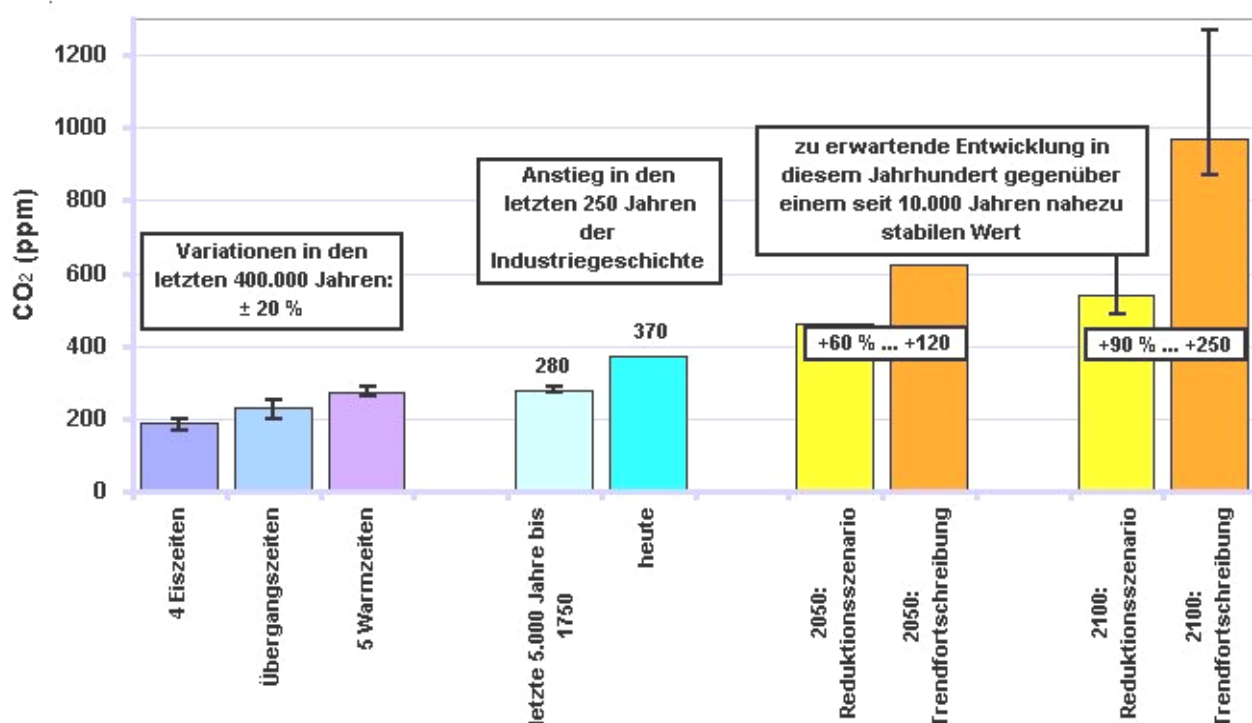
2.1 Globale Entwicklung

Die Konzentration von Klimagasen in der Erdatmosphäre hat heute bereits einen außerordentlich hohen Stand erreicht. Dieser war in der rekonstruierbaren Klimageschichte der letzten 400 000 Jahre noch nie zu verzeichnen (vgl. z. B. RAHMSTORF; STEFAN in Bild der Wissenschaft 1/2003). Mehr als zwei Drittel der zusätzlichen Treibhauswirkung werden dabei von Kohlendioxid (CO₂) verursacht. Der starke Konzentrationsanstieg auf nunmehr 370 ppm (parts per million) ist vorrangig auf die seit 250 Jahren drastisch gestiegene Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas) zu-

rückzuführen. Bis zu diesem Zeitpunkt lag dieser Wert über etwa 10 000 Jahre lang nahezu konstant bei 280 ppm. Nur der davor zu verzeichnende Wechsel zwischen Warm- und Kaltzeiten war mit einer regelmäßigen Abnahme der CO₂-Konzentration um etwa 90 ppm verbunden. Dies ging mit dramatischen Veränderungen in der Biosphäre einher (z. B. eiszeitliche Vergletscherung großer Teile Europas und Nordamerikas). Exakt dieser Anstieg (diesmal in positiver Richtung, + 90 ppm auf 370 ppm) gegenüber dem Niveau der vorindustriellen Menschheitsgeschichte ist bis heute wieder zu verzeichnen. Nur dass er sich in einem erdgeschichtlich extrem kurzen

Zeitraum von wenigen hundert Jahren vollzieht. Hier wirkt sich die Trägheit des globalen Klimasystems günstig aus. Diese Verzögerung beträgt bei den Wassermassen der Ozeane mehrere hundert Jahre und bei den polaren Eismassen mehrere tausend Jahre. Die bevorstehenden Veränderungen im Weltklima sind daher heute erst in Ansätzen zu spüren. Und der Prozess des CO₂-Anstiegs setzt sich in dramatischer Weise weiter fort (vgl. IPCC-Bericht 2001, „Climate Change 2001 – Impacts, Adaptations and Vulnerability“ (www.ipcc.ch)). Eine Verdopplung der CO₂-Konzentration (auf rund 560 ppm = „2 x CO₂-Szenario“) wird als kaum noch vermeidbar angesehen.

Abb. 1: Historie der atmosphärischen CO₂-Konzentration



■ 2.2 Auswirkungen auf Mitteleuropa

Bis vor wenigen Jahren wurde davon ausgegangen, dass sich die zunehmende Konzentration von Treibhausgasen in einer Erhöhung der globalen Jahresmitteltemperatur und einem entsprechenden Anstieg des Meeresspiegels niederschlagen wird. Klima-Simulationsmodelle deuten auf einen Temperaturanstieg von 1,4 bis 5,8 K bei einer Verdopplung der CO₂-Konzentration (auf rund 560 ppm) hin. Diese Veränderung von Durchschnittswerten wurde für das relativ ausgeglichene Klima in Mitteleuropa als weit weniger gravierend angesehen, wenn man es mit anderen schon immer von Extremereignissen geprägten Regionen der Welt vergleicht. Doch schon die vergleichsweise geringe bisher beobachtete Temperaturerhöhung von 0,5 bis 0,7 K seit 1860 kann Großwetterlagen aus dem über Jahrzehnte registrierten Gleichgewicht bringen. In den Analyseberichten des LfUG (Erläuterung und Abbildung 2 übernommen aus „Jahresbericht zur Immissionssituation 2001“ des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie):

„Klimaänderungen sind in Europa vor allem eine Folge von Änderun-

gen der troposphärischen Zirkulation. Aus Voruntersuchungen ist bekannt, dass in Mitteleuropa die zonale Zirkulation im Winterhalbjahr zugenommen, im Sommerhalbjahr abgenommen hat ...

In Übereinstimmung mit diesen Tendenzen ist seit Anfang der siebziger Jahre im Winterhalbjahr eine Zunahme der wintermilden Westwetterlagen, im Sommerhalbjahr andererseits eine Abnahme der sommerkühlen West- und Nordwestwetterlagen zu verzeichnen.“

Im Zusammenfügen von grobschichtigen globalen Klimasimulationen und den regionalen Besonderheiten in der Wetterlagenstatistik konnten für Sachsen erstmals Abschätzungen zu den bevorstehenden Veränderungen vorgenommen werden.

■ 2.3 Klimawandel in Sachsen

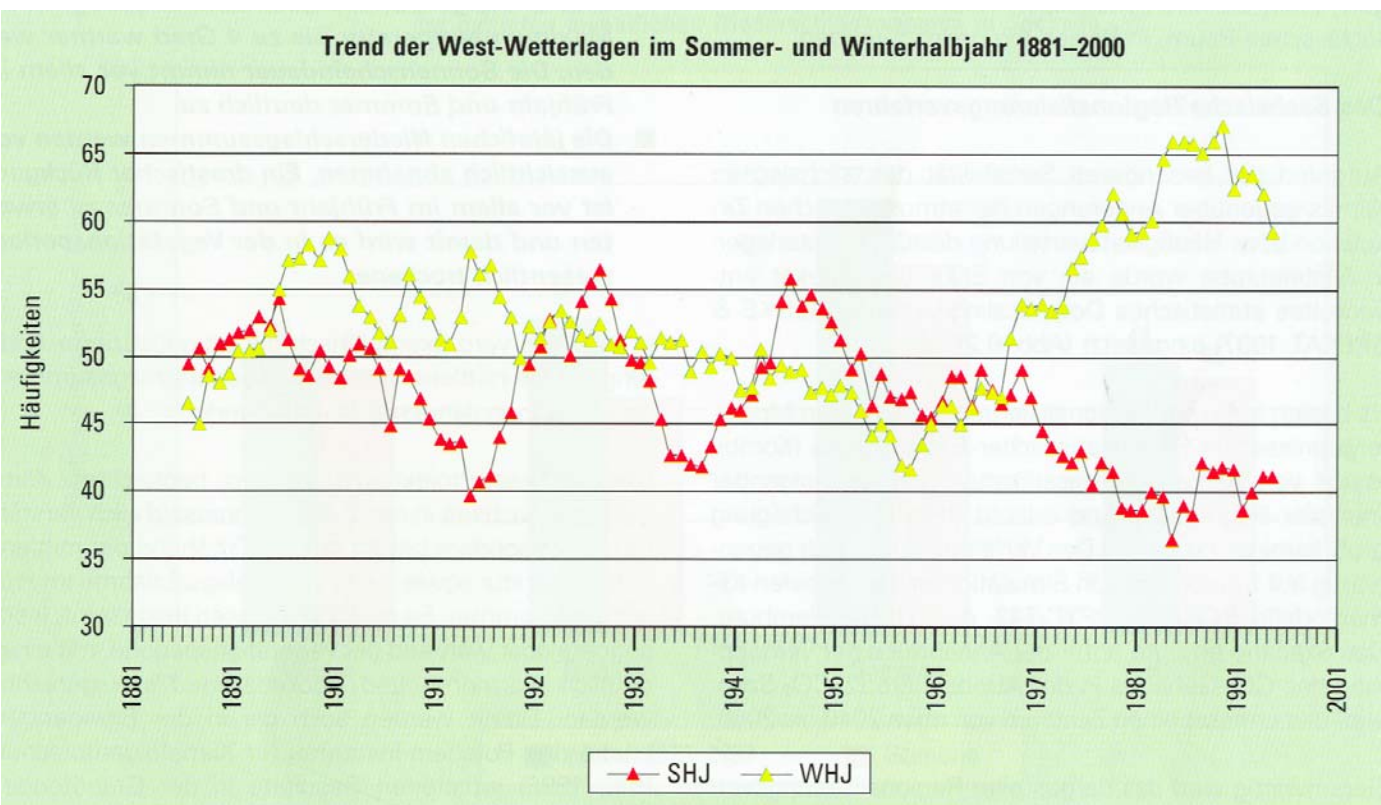
2.3.1 Trendentwicklung bei mittleren Klimaparametern

Eine von der Freien Universität Berlin, Institut für Meteorologie 1999/2000 durchgeführte Klimaprognose für Sachsen (ENKE, WOLFGANG; KÜCHLER, WILFRIED; SOMMER; WERNER „Klimaprognose für Sachsen – zusammenfassender Bericht“ LfUG/SMUL 2001) ergab die nach-

folgend dargestellten Ergebnisse. Die Prognose erfolgte auf der Grundlage eines globalen Klimamodells des Deutschen Klimarechenzentrums (DKRZ) in Hamburg unter der Annahme einer Verdopplung des CO₂-Gehaltes der Atmosphäre gegenüber den vorindustriellen Werten. Bislang beträgt die Zunahme bereits 32 Prozent. Eine Verdopplung des CO₂-Gehaltes wird angesichts der weiterhin zu verzeichnenden weltweiten Zunahme an CO₂-Emissionen als ein realistisches Szenario angesehen. In der genannten Studie heißt es bezogen auf den sächsischen Raum:

- „Es ist mit einer deutlichen **Zunahme der Häufigkeit warmer Wetterlagen** in Verbindung mit vorherrschender Südwestanströmung und damit einer Verstärkung der mit Niederschlagsabschwächung verbundenen Lee-Effekte nördlich des Erzgebirges zu rechnen.
- Die mittlere Jahrestemperatur wird um bis zu 2,7 Grad ansteigen; im Frühjahr kann es bezüglich der Maximumtemperatur bis zu 4 Grad wärmer werden.
- Die **jährlichen Niederschlagssummen** werden abnehmen. Ein Rückgang ist vor allem im Früh-

Abb. 2: Trend der West-Wetterlagen im Sommer- und im Winterhalbjahr



jahr und Sommer zu erwarten und damit wird es in der Vegetationsperiode wesentlich trockener.

- Auch die Sonnenscheindauer nimmt vor allem im Frühjahr und Sommer deutlich zu. Durch die Kopplung dieser Tendenz mit dem erwarteten Temperaturanstieg und der Abnahme der Niederschläge muss mit entsprechenden Konsequenzen für Wasserhaushalt und Vegetation gerechnet werden.

Es deutet sich an, dass unter den Bedingungen der globalen Erwärmung in Sachsen weiterhin strenge Winter auftreten können, zunehmend aber sehr milde Winter. Auch kühle Sommer sind nach wie vor möglich. Mit Blick auf die zu erwartenden Niederschlagsverhältnisse zeigt sich, dass im Gegensatz zur deutlichen Abnahme der mittleren monatlichen Niederschlagssummen im Frühjahr und Sommer die extremen Ereignisse, also vor allem **lokale Starkniederschläge**, gegenüber den simulierten Niederschlagssummen für das gegenwärtige Klima offensichtlich zunehmen werden. Dies steht im Einklang mit Untersuchungsergebnissen zum Klima in historischer Zeit, wonach sich gerade in Phasen einer raschen Klimaänderung gehäuft extreme Situationen einstellen. Der sich abzeichnende Rückgang der mittleren Niederschlagshöhen für Frühjahr und Sommer signalisiert aber auch, dass **ausgeprägte Trockenperioden** häufiger auftreten werden.

... Die wissenschaftliche Beweiskette ist noch nicht lückenlos, aber alle Indizien deuten darauf hin: Wir befinden uns bereits mitten im Klimawandel.

Neueste Untersuchungen im Auftrag des Umweltbundesamtes belegen, dass sich der überwiegende Anteil der Klimaveränderung durch den vom Menschen verursachten Treibhauseffekt erklären lässt."

Die Abbildung 3 aus der zitierten Studie zeigt die prognostizierte Änderung der mittleren täglichen Temperaturmaxima in Sachsen bis 2050 im Vergleich mit Referenzwerten für den Zeitraum 1970 bis 1997 anhand zweier unterschiedlicher Prognosemodelle (reines Klassifikationsverfahren sowie ein kombiniertes Klassifikations- und Regressionsver-

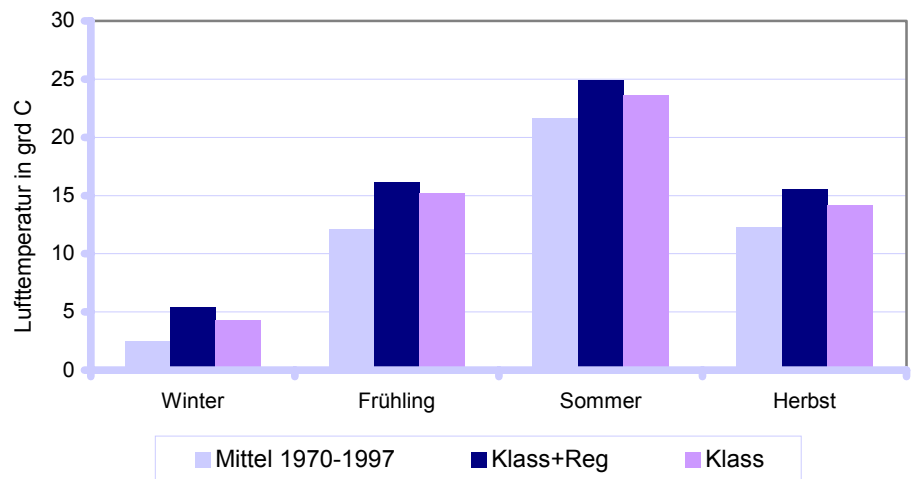
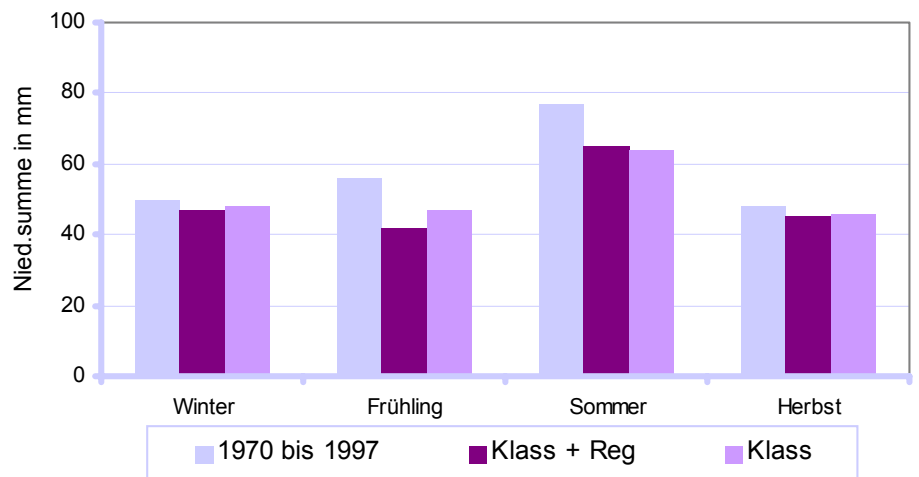


Abb. 3: Prognostizierte Änderung der mittleren täglichen Temperaturmaxima in Sachsen

Abb. 4: Prognose der Veränderung der mittleren monatlichen Niederschlagssummen in Sachsen für ein 2 x CO₂-Szenario



fahren, die noch bestehende Unsicherheiten in der Projektion in die Zukunft andeuten.

Für die durchschnittliche monatliche Niederschlagssumme in einzelnen Jahreszeiten wird folgende Zukunftsperspektive für 2050 angegeben (Abbildung 4):

Hier wird die Veränderung in den Frühjahrs- und Sommermonaten besonders deutlich. Die langfristigen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und die Hauptwachstumsperiode der Pflanzen sind bislang kaum abschätzbar. Die jeweils erste Hälfte der Jahre 2000 und 2003 waren beispielhaft für die beschriebenen Veränderungen. In Dresden-Klotzsche war die Jahresmitteltemperatur in 2000 mit 10,6 °C um 1,8 K höher als im Mittel der Jahre 1961 bis 1990. Es gab hier seit 1950 lediglich fünf Jahre, in denen die Jahresmitteltemperatur 10 °C übertraf. Alle diese

Jahre lagen im Zeitraum nach 1988. Die Monate April bis Juni waren 2000 ausgesprochen trocken und sonnenscheinreich. Letzteres trifft ebenso für die Monate Februar bis Juli des Jahres 2003 zu.

Es zeigt sich deutlicher als noch vor Jahren angenommen wurde, dass der globale Klimawandel auch in Mitteleuropa einschneidende Auswirkungen auf die Land- und insbesondere die Forstwirtschaft sowie negative Effekte auf den Tourismus (Schneemangel an Wintersportorten, sommerliche Überhitzung der Großstädte) haben wird.

2.3.2 Abschätzung zur Entwicklung von Witterungsextremen

In Fortführung der Arbeiten zur regionalen Klimaprognose für Sachsen sollten auch extreme Witterungser-

- die Zahl der heißen Tage (Temperaturmaximum über 30 °C) um 60 Prozent zunimmt.

Hinsichtlich dieser Temperaturzunahmen wird in der Studie (ebenda Abschlussbericht, Ergebnisteil Seite

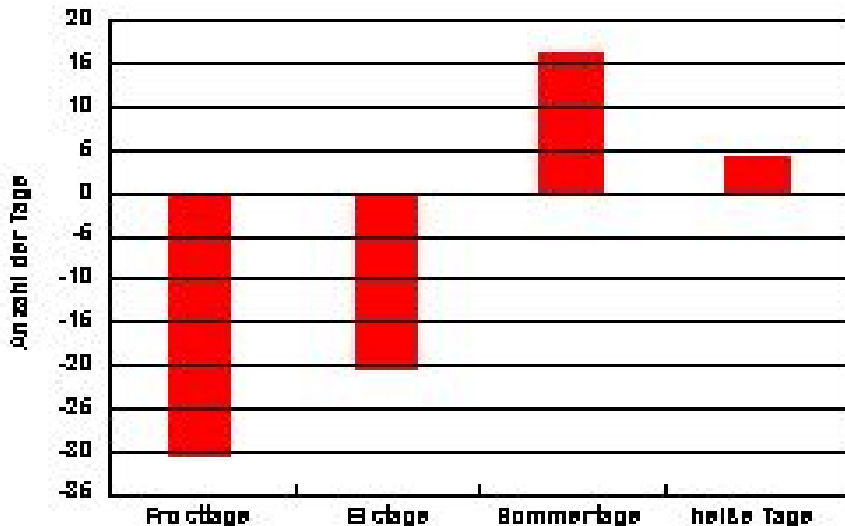


Abb. 5: Änderung der Zahl der Ereignistage als Mittel über 36 Klimastationen und 10 Klimasimulationen für das Zeitintervall 2041/2050 gegenüber dem Zeitintervall 1980/2000

eignisse in ihrer Entwicklung bis 2050 abgeschätzt werden. Dazu wurde Anfang 2003 der Bericht „Anwendung eines Verfahrens zur wetterlagenkonsistenten Projektion von Zeitreihen und deren Extreme mit Hilfe globaler Klimasimulationen“ fertiggestellt (ENKE, WOLFGANG - Meteo-Research, 14532 Stahnsdorf - „Regionaler Klimawandel im Freistaat Sachsen“, LfUG, Referat 13, AZ. 13-8802.3521/51, März 2003). Da dieser Zweig einer Klimaprojektion über mehrere Jahrzehnte noch mit größeren Unsicherheiten behaftet ist, wird der Trend in den Aussagen des Berichtes nur grob skizziert.

Für die Ausgangssituation in Dresden bedeuten die in der Abbildung 5 dargestellten Änderungen, dass die Zahl der

- Frosttage (Tagesminimum unter 0 °C) um 40 Prozent abnimmt,
- Eistage (Tagesmaximum unter 0 °C) um 80 Prozent zurückgeht,
- Sommertage (Temperaturmaximum über 25 °C) um 40 Prozent ansteigt und

60) betont:

„Im Sommer werden bis zu 42 °C erwartet. Dieser Wert liegt bis zu 2 K höher als der bisher gemessene höchste Temperaturwert in Sachsen. Die Folge dürfte vor allem eine stärkere Kreislaufbelastung der Bevölkerung in größeren Städten sein. Analog verläuft die Zunahme der höchsten Tagesminima der Lufttemperatur. Auch hier werden diese besonders im Sommer zu Belastungen führen. Inwieweit sich die winterliche Erwärmung auf die Pflanzenwelt und die Verbreitung von Schädlingen auswirkt, kann nur erahnt werden. Hier sind auf diesen Ergebnissen aufsetzende Untersuchungen durch Modelle der entsprechenden Fachgebiete notwendig.“

Zur Niederschlagsentwicklung (ebenda Seite 62) heißt es:

„Die stärksten Variationen und gleichzeitig auch die stärksten Zunahmen der Tage mit extremen Niederschlägen treten im Sommer auf, obwohl es insgesamt trockener wird. Dies bedeutet, dass sich die Intensität der Schauer Tätigkeit in den kommenden Jahrzehnten verstärken wird.“

Die Höhe extremer Tagesniederschläge kann sich bereits im Frühjahr von 80 mm auf 130 mm erhöhen. Auch für die Herbstmonate wird eine entsprechende Zunahme von 75 mm auf rund 110 mm erwartet. Diese absoluten Spitzenwerte werden künftig nicht mehr allein in den Sommermonaten auftreten können, was für den Hochwasserschutz und die Niederschlagsentwässerung der Straßen und Baugebiete zu berücksichtigen ist.

2.3.3 Auswirkungen für Dresden

Insbesondere die prognostizierte Temperaturentwicklung ist auch für die Messstelle Dresden-Klotzsche (bis Mai 1974 war Wahnsdorf bei Dresden offizieller Messort des Deutschen Wetterdienstes) als Trend erkennbar, obgleich den Jahresmittelwerten an einem Ort stets starke Schwankungen überlagert sind (Abbildungen 6 und 7).

Betrachtet man anstelle der einzelnen Jahre den gleitenden Mittelwert über jeweils zehn Jahre, so kommt die auf eine Klimaänderung bezogene Tendenz noch deutlicher zum Ausdruck. Und dies ist erst der Anfang einer noch über viele Jahrzehnte fortdauernden Entwicklung. Dieser Trend ist mit dem bereits erfolgten Anstieg klimarelevanter Gase in der Erdatmosphäre (vgl. Kap. 2.1) nicht mehr zu stoppen, allenfalls noch zu begrenzen.

Die vorgenannten allgemeinen Trendaussagen zum Klimawandel in Sachsen deuten für die weitere Zukunft auf noch gravierendere Veränderungen hin, sowohl was die Temperaturbelastungen für die Bewohner in der Landeshauptstadt und die Pflanzenwelt als auch den Wasserhaushalt, die Niederschlagsentwässerung, den Hochwasserschutz und anderes mehr angeht. Konkrete Aussagen dazu, wie sich Dresden als Großstadt auf die hier absehbaren klimatischen Veränderungen einstellen kann und muss, bedürfen weiterer Untersuchungen. Konzepte zur Klimafolgevorsorge sollten daraus abgeleitet werden und in geeigneten Plänen und Programmen der Stadt Eingang finden. In dieser Hinsicht wird es eine Erweiterung des Dresdner Klimaschutzprogramms geben. Diese Fortschreibung soll in

Zusammenarbeit mit dem Freistaat Sachsen erfolgen, der bereits die zuvor zitierten Gutachten erstellen ließ.

Weiterhin müssen im neu zu erarbeitenden Landschaftsplan Maßnahmen insbesondere zur lokalen Klimaverbesserung festgesetzt werden. Neben dem Stadtklima sind Maßnahmen zu dem vom Klimawandel stark betroffenen Gewässer-, Boden- und Biotopschutz ebenfalls Gegenstand der Landschaftsplanung.

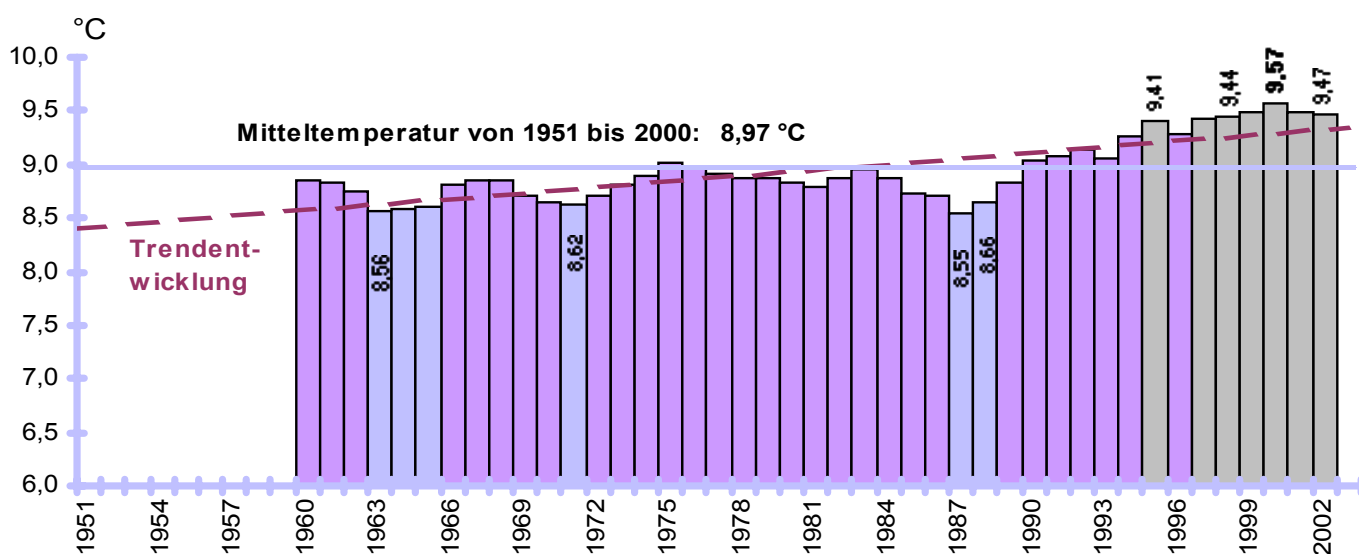
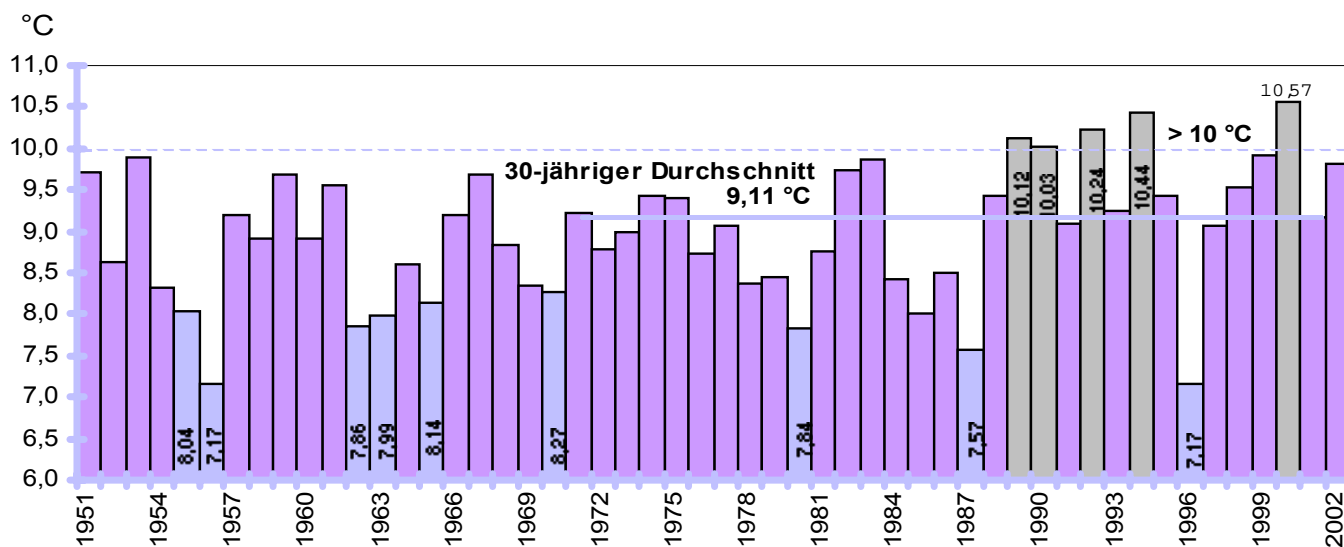


Abb. 6: Jahresmitteltemperaturen in Dresden (Wahnsdorf/Klotzsche)

Abb. 7: Durchschnittstemperaturen in Dresden (Wahnsdorf/Klotzsche) jeweils über die zurückliegenden 10 Jahre gemittelt



3 Nationale und Sächsische Rahmenbedingungen

Die Vorbereitung auf die UN-Umweltkonferenz "Rio+10" in Johannesburg zur nachhaltigen Entwicklung hat die Vorreiterrolle Deutschlands im Klimaschutz unterstrichen. Mit dem **Nationalen Klimaschutzprogramm der Bundesregierung** aus dem Jahr 2000 wurden die anspruchsvollen Zielstellungen für Deutschland seit dem Inkrafttreten der internationalen Klimarahmenkonvention von 1994 fortgeschrieben und die Umsetzungsmaßnahmen konkretisiert. Erstmals gibt es sektorale Zielvorgaben (Diese Vorgehensweise könnte auf die kommunale Handlungsebene übertragen werden, indem für die Wirkungsmöglichkeiten der einzelnen Geschäftsbereiche und die Unternehmen mit städtischer Beteiligung Zielvorgaben bis 2010 benannt werden.), um die noch zu deckende CO₂-Minderungslücke aufzuteilen. Diese lauten bis 2005:

- 18 bis 25 Mio. t CO₂ für private Haushalte und den Gebäudebereich,
- 20 bis 25 Mio. t CO₂ für Energiewirtschaft und Industrie,
- 15 bis 20 Mio. t CO₂ für den Verkehrsbereich.

Diese Zielvorgaben sind durch neue Maßnahmen auf Bundesebene teilweise gestützt. Sie entsprechen den kurz- und mittelfristigen kommunalen Handlungsschwerpunkten in Dresden (vgl. Beschl. Nr. 2760-69-98). Mit dem Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls zum Klimaschutz werden die Verpflichtungen zur CO₂-

Minderung von einer freiwilligen zur Pflichtaufgabe.

Die getroffenen nationalen Zielstellungen sind auf Länder- und Gemeindeebene zu konkretisieren und umzusetzen. In diesem Sinne handelt auch der **Freistaat Sachsen** in seinem 2001 beschlossenen **Klimaschutzprogramm mit folgenden Schwerpunkten**:

"Die Sächsische Staatsregierung unterstützt die Bemühungen zur CO₂-Minderung und zum Klimaschutz. Sie will dazu beitragen, dass die im internationalen Vergleich anspruchsvolle nationale Zielsetzung erfüllt werden kann ...

Mit dem vorliegenden Klimaschutzprogramm sollen die Anstrengungen der Staatsregierung zum Klimaschutz im Sinne einer Effizienzsteigerung und Nutzung von Synergieeffekten gebündelt werden. Auf der Grundlage der ermittelten Minderungspotenziale sollen wirkungsvolle Reduktionsmaßnahmen angeregt und gemeinsam mit den zahlreichen Entscheidungsträgern und Akteuren in den verschiedenen Handlungsfeldern umgesetzt werden. Im Mittelpunkt stehen dabei Maßnahmen mit Synergieeffekten zur Erhöhung der Energieeffizienz bei Energieerzeugung und Energieverbrauch (Wirtschaftlichkeit), zur Reduzierung der Luftschadstoffe (Gesundheitsvorsorge) und zur Stärkung des regionalen Handwerks und Gewerbes (Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen).

Neben der Reduzierung der Kosten und Risiken des anthropogenen Treibhauseffektes bietet der Klima-

schutz unmittelbare wirtschaftliche Chancen und Vorteile. Energiesparmaßnahmen rentieren sich zum Teil schon heute durch die damit erreichbaren Kosteneinsparungen. Hohe Potenziale bestehen auch in der energetischen Gebäudesanierung sowie dem Ausbau der Nutzung der erneuerbaren Energien. Energiespartechiken, Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energien stellen einen dynamisch wachsenden Zukunftsmarkt dar. Die hier initiierten Innovationen zahlen sich auch in Form einer Stärkung der Wettbewerbs- sowie der Exportfähigkeit der Unternehmen aus.

Die Beschäftigungseffekte des Klimaschutzes sind per Saldo positiv. So überwiegen die positiven Effekte auf Hersteller von Wärmedämmung und Anlagen zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien, in der Bauwirtschaft und im Handwerk deutlich ..."

Ebenso wie im kommunalen CO₂-Rahmenprogramm wurden für den Freistaat Sachsen Maßnahmen und Potenziale abgeleitet, die in den Schwerpunkten das Dresdner Programm von 1998 bestätigen. Zusätzliche Maßnahmefelder zeigen die erweiterten Handlungsmöglichkeiten einer Landesregierung, ohne jedoch auf die Nutzung von Landesgesetzen bzw. deren entsprechende Novellierung zurückzugreifen (s. Tabelle 1).

Tab. 1: Zusammenfassung der Maßnahmen und Akteure im Freistaat Sachsen

Bezeichnung der Maßnahme im Sächsischen Programm	Akteure (aus Sicht der Staatsregierung)
Bauen und Wohnen	
Einführung eines Energiepasses für den Gebäudebestand in Sachsen	Staatsregierung (SMUL, SMI, SMWA), Wohnungs- und Bauwirtschaft, Handwerk, Architekten, Ingenieure, Energieberater, Schornsteinfeger
Kampagne zur Energieeinsparung im Gebäudebestand – Flächenhafte Einführung des Energiepasses	Staatsregierung (SMUL, SMI, SMWA)
Optimierung der Förderprogramme im Bereich Bauen und Wohnen unter energetischen Aspekten	Staatsregierung (SMUL, SMI)
Einführung eines IMPULS-Programms zur Weiterbildung der am Bau tätigen Akteure	Staatsregierung (SMUL, SMI, SMWA), Bau- und Wohnungswirtschaft, Handwerk, Kommunen, Ingenieure, Architekten
Verbreitung der Passivhausbauweise durch Förderung sowie Aufbau eines Forschungs- und Praxisverbundes	Staatsregierung (SMUL, SMI)
Industrie und Gewerbe	
CO ₂ -Minderungsziele und CO ₂ -Monitoring in der sächsischen Wirtschaft	Staatsregierung (SMUL, SMWA), Verbände und Unternehmen der sächsischen Wirtschaft
Durchführung eines Modellprojekts "Energie-Effizienz in sächsischen Unternehmen" und Aufbau eines entsprechenden Informationssystems	Staatsregierung (SMUL, SMWA), Verbände und Unternehmen der sächsischen Wirtschaft
Vorbildfunktion der öffentlichen Verwaltung	
rationelle Energieverwendung und -einsparung: - Energieeinspar-Contracting - kommunales Energiemanagement - kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte	Staatsregierung, Kommunen
Berücksichtigung des Umweltschutzes bei Beschaffung und Vergabe von Leistungen	Staatsregierung
Energieeffizienzzentrum	
Einrichtung eines Sächsischen Energieeffizienzentrums	Wohnungs- und Eigentümergesellschaften, Energieversorger, KMU, Energieberater, Vereine und Verbände, Planer, Architekten, Hochschulen, Handwerk, Energieleitstelle
Ökologische Modellstadt Taucha	
Durchführung von modellhaften Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur umweltverträglichen Energieerzeugung durch innovative Technologien und erneuerbare Energien	Staatsregierung (SMUL), Stadt Taucha, lokale und regionale Partner
Bildung, Information, Beratung	
Initiierung handlungsorientierter Klimaschutz- und Energiesparprojekte in den Schulen	Staatsregierung (SMUL, SMK), Schulträger, Schüler, Lehrer
Aufbau eines Netzwerkes Energieberatung	Energieberater, Energieversorgungsunternehmen, Verbraucherverbände, Architekten, Handwerker
Verkehr	
Erhöhung der Energieeffizienz von Verkehrsmitteln; Einsatz alternativer Antriebe bzw. Kraftstoffe	Staatsregierung (SMUL, SMWA, SMI), Verkehrsverbünde, Landkreise und Kommunen, Deutsche Bahn, Wirtschaft, sonstige Flotten- und Fahrzeugbetreiber
Vernetzung aller Verkehrsträger – Stärkung des Umweltverbundes	Staatsregierung, Verkehrsverbünde, Landkreise und Kommunen, Deutsche Bahn, Wirtschaft
Vorbildfunktion (z. B. Einsatz besonders lärmarmer Fahrzeuge)	Staatsregierung, Kommunen
Modellprojekte (z. B. mobile Emissionsmessung)	Staatsregierung

Erneuerbare Energien	
Förderung - landwirtschaftliche Betriebe: u. a. Solaranlagen, Nutzung von Biomasse - Breitenförderung Biomasse mit Solarthermie	Staatsregierung (SMUL)
Durchführung von Fachtagungen, Workshops fachspezifische Arbeitskreise	Staatsregierung (SMUL), Hochschulen, Landesstiftung Natur und Umwelt Staatsregierung (SMUL), interessierte Verbände, Unternehmen, Einzelpersonen
Kampagnen zur Aufklärung der Öffentlichkeit (z. B. sächs. Solarinitiative)	Staatsregierung (SMUL), Verbände, Vereine
begleitende Forschung, Potenzialstudien, Begleitung von Modellvorhaben	Staatsregierung (SMUL), Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Abfallwirtschaft	
Nutzung der Energie aus Restabfällen	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, private Anlagenbetreiber
Stoffliche Verwertung von Abfällen	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger, privates Gewerbe
Energetische Verwertung des Deponiegases	Deponiebetreiber
Thermische Behandlung/Energetische Verwertung/Mechanisch-biologische Behandlung von Restabfällen	Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger
Landwirtschaft	
Ausbau der Biogaserzeugung in der Landwirtschaft	Staatsregierung (SMUL), landwirtschaftliche Betriebe, Verbände
Programm "Umweltgerechte Landwirtschaft", u. a. Minderung der N-Düngung	
Emissionsarme Ausbringung von Wirtschaftsdünger	
Forstwirtschaft	
Waldmehrung durch Neu- und Wiederaufforstung (CO ₂ -Senke)	Staatsregierung (SMUL), forst- und landwirtschaftliche Betriebe, Verbände
Förderung der Holznutzung	Staatsregierung (SMUL), Wirtschaft, Verbände

Das große Bündel an Maßnahmen und die Vielzahl der notwendigen Akteure verdeutlichen, dass Klimaschutz heute nicht mehr mit spektakulären Großprojekten bewerkstelligt werden kann. Vielmehr sind nahezu alle Einzelsektoren zur Mitwirkung aufgefordert. Dieser Prozess lässt sich auch kaum mehr administrativ steuern, zumal eine weitere Entbürokratisierung angestrebt wird. Er bedarf, um erfolgreich zu sein, des engagierten Mitwirkens aller betroffenen Gesellschaftsbereiche.

4 CO₂-Bilanz für Dresden

Eine Gesamtübersicht zur Entwicklung der CO₂-Emission zeigt die Abbildung 8. In der angegebenen CO₂-Äquivalentmenge sind die direkten und indirekten Emissionen zusammengefasst, die durch die Stadt Dresden und ihre Bevölkerung verursacht werden. Neben CO₂ ist hier auch Methan (CH₄) eingerechnet worden, dass z. B. in Form von Erdgasverlusten in Dresden emittiert wird.

Die Werte für das Reduktionsziel und die Trendentwicklung bis 2010 sind auf Basis der 1999 erfolgten Eingemeindungen und der aktuellen Einwohnerentwicklung in Dresden korrigiert worden. Sie unterscheiden sich damit geringfügig von den CO₂-Prognoseangaben, die in den Darstellungen der Jahre 1997 bis Anfang 2002 für das Zieljahr 2010 verwendet wurden.

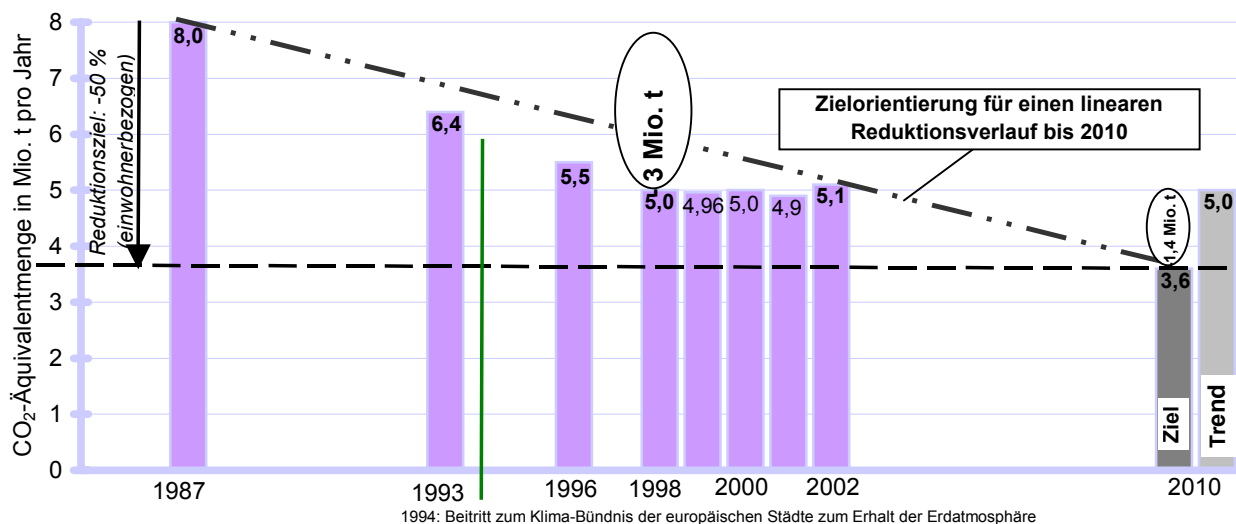
4.1 Bilanzjahr 2002

Die Bilanz des Jahres 2002 ist weitgehend durch das Augusthochwasser geprägt und damit nicht repräsentativ. So war z. B. das für den kommunalen Klimaschutz in Dresden so bedeutsame GuD-Heizkraftwerk an der Nossener Brücke durch das eingedrungene Wasser der Weißeritz für 37 Tage in der Stromerzeugung ganz oder teilweise gestört. Allein dieser Ausfall von etwa 10 Prozent der jährlichen Einsatzzeit erforderte den Bezug von zusätzlich 200 bis 300 GWh Elektroenergie aus Kohlekraftwerken der ehemaligen VEAG. Für die Emissionsbilanz sind das über 120 kt CO₂. Rechnet man den Energiebedarf für die Gebäudetrocknung nach der Flut als ebenso

einmalige Energiemenge hinzu, sind etwa 60 bis 80 Prozent des Emissionsanstiegs von über 200 kt auf das Hochwasser zurückzuführen.

Gleichzeitig wird deutlich, welche große Bedeutung das System der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und die Fernwärmeversorgung in Dresden für unsere Emissionsbilanz besitzen (Ein außerordentlich günstiger Primärenergiefaktor wurde der DREWAG für die von ihr bereitgestellte Fernwärme zertifiziert.). Eine noch bessere Auslastung sollte daher weiterhin vorrangiges Bestreben von Stadt und Versorgungsunternehmen sein. Dies ist im CO₂-Rahmenprogramm und den Gründungsverträgen der DREWAG so verankert. Es findet derzeit aber keine Umsetzung in einem nennenswerten Zuwachs in der Fernwärmeversorgung, da Bevölkerungsrück-

Abb. 8: Entwicklung der CO₂-Emission



gang, Wohnungsleerstand und die Erfolge der energetischen Gebäudesanierung größer als erwartet ausgefallen sind. Vielmehr ist in den Folgejahren sogar mit einem weiteren Rückgang dieser umweltfreundlichen Wärmeversorgung zu rechnen. Beginnend mit der „Kräutersiedlung“ in Gorbitz werden Plattenbauwohnungen jetzt in größerer Zahl einem Rückbau zugeführt. Daher sollten die Anstrengungen für neue Fernwärmeerschließungen verstärkt werden, denn das bestehende System verfügt noch über eine mindestens 20 prozentige Reserve bei der Erzeugung und im Leitungsnetz. Für die Erweiterung sieht die DREWAG jedoch nur realistische Ausbau-

potenziale von 10 bis 15 Prozent. In diesem Rahmen sollten mittelfristig im Interesse einer höheren Effektivität im Fernwärmesystem konkurrenzbedingte Fehlentwicklungen der 90er Jahre in der Abgrenzung zwischen Fernwärme- und Erdgasversorgung korrigiert werden.

Fernwärme ist heute konkurrenzfähiger als noch vor Jahren. Das zeigen die Ergebnisse der kommunalen Bürgerumfrage (KBU) 2002 (Abbildung 9). Fernwärme ist nach dieser neuesten Erhebung der einzige Heizenergieträger, bei dem die spezifischen Kosten pro m^2 Wohnfläche nicht über dem Niveau von 1996 liegen. Eine Ursache findet sich darin, dass mit den gestiegenen

Preisen bei anderen Energieträgern die hohen Fixkosten eines Fernwärmesystems an Bedeutung verlieren.

Der hohe Preisanstieg bei noch kohlebeheizten Wohnungen resultiert wahrscheinlich aus der großen Leerstandsquote in diesen nicht sanierten Gebäuden. Die angrenzenden Leerstandswohnungen werden von den verbliebenen Bewohnern durch die dünneren Innenwände praktisch mitbeheizt, da es hier keine vom Vermieter getragene Teilbeheizung des Leerstandes wie in anderen Gebäuden mit zentralen Heizungssystemen geben dürfte.

Bei Elektroheizungen wirkt sich die seit 1999 stufenweise gestiegene Stromsteuer deutlich aus.

Gleichzeitig werden bei steigenden Preisen für Heizenergie Maßnahmen des baulichen Wärmeschutzes wirtschaftlicher. Wohnungen mit einer guten Wärmedämmung besitzen heute bereits einen spürbaren Heizkostenvorteil. Aber bei weitem noch nicht alle Sanierungen von Gebäuden erreichen einen optimalen Dämmstandard, obgleich die heute eingesetzten Dämmstärken nahezu doppelt so groß sind wie im Sanierungsboom Mitte der neunziger Jahre.

Hier wurden vielfach Einsparmöglichkeiten für mehrere Jahrzehnte verspielt, denn eine neue umfassende Fassadensanierung wird erst in 30 bis 40 Jahren wieder auf der Tagesordnung stehen.

Dennoch hat sich der Preisvorteil bei Fernwärmewohnungen zwischen (wenn auch teilweise mangelhaft) gedämmten und ungedämmten Gebäuden innerhalb von reichlich drei Jahren verdoppelt (eine KBU-Auswertung der zugehörigen Kaltmieten liegt nicht vor). Bewohner gut gedämmter Wohnungen sind so von den gestiegenen Heizenergiepreisen weit weniger betroffen (Abbildung 10).

Auch die ganzjährige Auslastung ist für die Effizienz eines Fernwärmesystems und dessen optimaler Nutzung zur CO_2 -Reduktion wichtig. Hier ist gegenwärtig der Schwerpunkt in der Klimatisierung auf der Basis von Fernwärme zu sehen. Neue Anlagen sind z. B. bei der gläsernen VW-Manufaktur und bei dem Sanierungsvorhaben der Wohnbau Nordwest GmbH an der Wilsdruffer Straße in Betrieb gegangen. Dieses

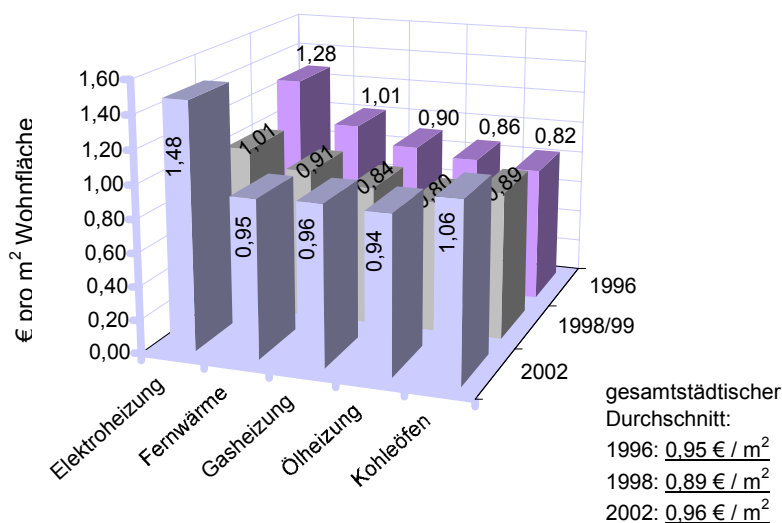
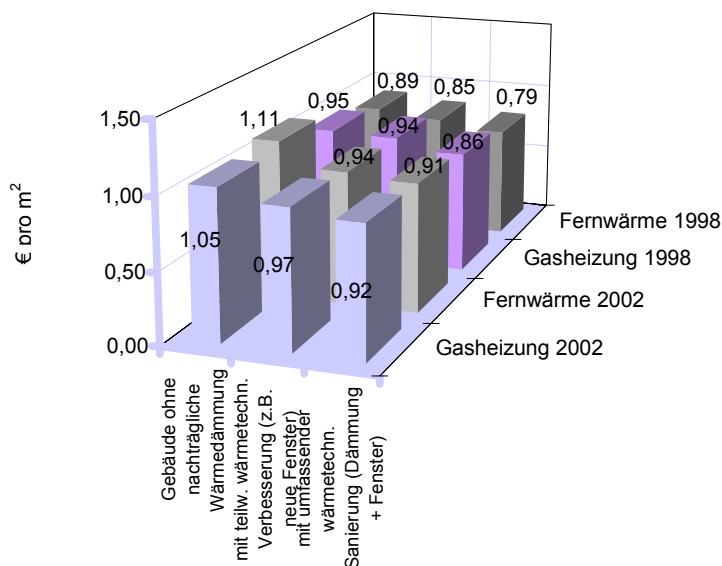


Abb. 9: Ergebnisse aus den Kommunalen Bürgerumfragen 1996, 1998/99 und 2002

Abb. 10: Heizkostenvergleich aus den Kommunalen Bürgerumfragen der Jahre 1998/99 sowie 2002



Absatzpotential sollten die Stadt und die DREWAG Stadtwerke GmbH gemeinsam weiter ausbauen, denn der Klimatisierungsbedarf wird sich bei dem zu erwartenden wiederholten Auftreten extrem heißer Sommer deutlich erhöhen. Der damit verbundene energetische Mehrbedarf sollte möglichst effizient und klimafreundlich bereitgestellt werden.

Ebenso bietet die ganzjährige zusätzliche Warmwassernutzung bei Spül- und Waschmaschinen noch Absatzreserven, die zugleich kostengünstiger und umweltfreundlicher sind als der bislang übliche Strom-einsatz zur Wassererwärmung.

Der Anstieg in den CO₂-Emissionen des Jahres 2002 wäre noch umfangreicher ausgefallen, wenn nicht der Verkehrszuwachs so deutlich hinter den Erwartungen der Planungsansätze zurückgeblieben wäre. Zwar zeigt die Abbildung 11 nach einem leichten Rückgang in den Vorjahren für 2002 wieder einen Anstieg im Pkw-Motorisierungsgrad, doch sind Fahrleistung und spezifischer Kraftstoffverbrauch ebenso bestimmend.

In den Jahren 1999 bis 2001 war der deutschlandweit wie auch in Sachsen sichtbare Trend zu einer weiter steigenden Motorisierung in Dresden nicht wiederzufinden. Dies kann als Erfolg für eine umweltfreundlichere Verkehrsentwicklung gewertet werden. In dieser Zeit wurde z. B. gemeinsam von der Stadtmobil Sachsen GmbH und der DVB AG das Dresdner CarSharing-Angebot mit seinen weit über 1000

Nutzern aufgebaut.

Berlin bildet durch sein noch deutlich weiter verzweigtes Nahverkehrsnetz eine Ausnahme im Motorisierungsgrad deutscher Großstädte. Im Vergleich der Landeshauptstädte liegt nur noch Hannover mit 428 Pkw je 1000 Einwohner („Landeshauptstädte im Vergleich“ Pressemitteilung der Kommunalen Statistikstelle Dresden vom 27.03.2003) günstiger als Dresden.

Auch der Kraftstoffverbrauch ist deutschlandweit in 2002 im zweiten Jahr in Folge rückläufig. Für Dresden liegen hierzu keine genaueren Angaben vor. An den Zählstellen im Hauptstraßennetz ist die registrierte Fahrzeugzahl durchschnittlich um 4,5 Prozent gesunken, was bei dem leicht gestiegenen Fahrzeugbestand ebenfalls auf geringere innerstädtische Fahrleistungen hindeutet. Für die CO₂-Bilanz werden auch die Kraftstoffverbrauchswerte der Dresdner Bevölkerung außerhalb des Stadtgebietes einbezogen; der Bundestrend scheint daher repräsentativer für die Bilanzierung zu sein. Der bundesweite Trend von minus 1,2 Prozent im Kraftstoffverbrauch (aus „Mineralöl-Zahlen 2002“, Veröffentlichung des Mineralölwirtschaftsverbandes Hamburg (www.mwv.de)) wurde für die Abschätzungen der Verkehrsemissionen Dresdens übernommen. Neben einer geringeren Fahrleistung kann dies auch auf den Kauf kleinerer und sparsamerer Pkw zurückzuführen sein.

Selbst der Kraftstoffverbrauch im

Flugverkehr war mit minus 0,4 Prozent gegenüber 2001 wiederum leicht rückläufig.

Da der insgesamt zu verzeichnende deutliche Anstieg in den CO₂-Emissionen von plus 4,5 Prozent durch die Hochwasserereignisse des Jahres 2002 nicht repräsentativ ist, soll auf die Bilanz des Jahres 2001 zusätzlich eingegangen werden. Diese spiegelt eher den Trend der letzten Jahre wider.

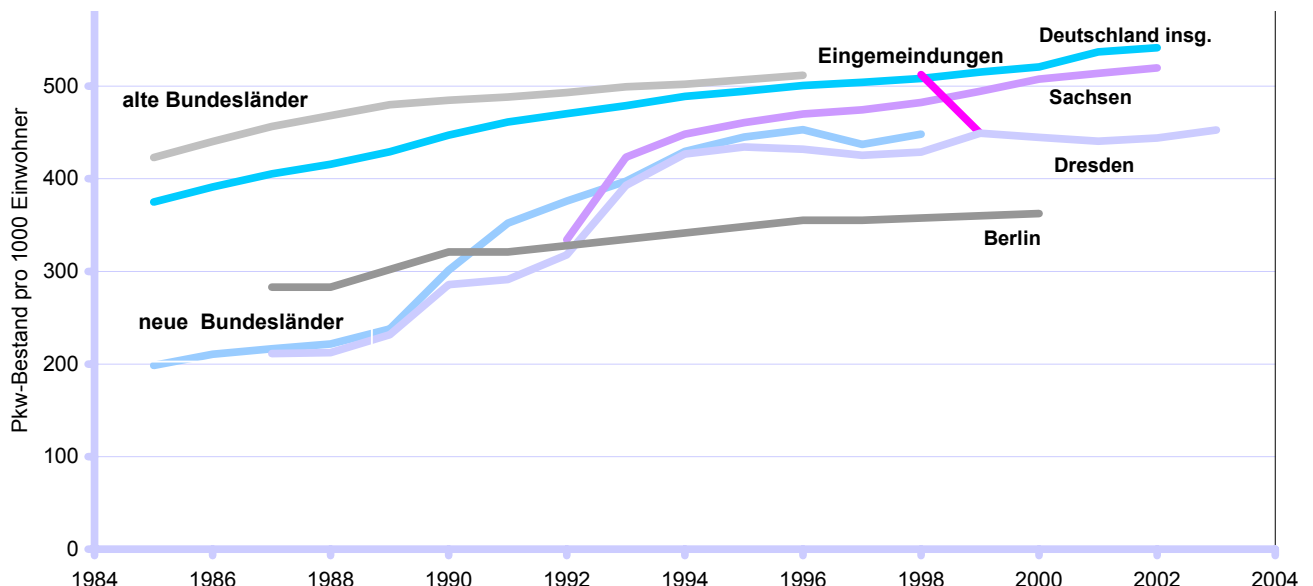
4.2 Bilanzjahr 2001

Im Jahr 2001 war ein Rückgang im CO₂-Emissionsvolumen von 110 bis 135 kt (CO₂-Äquivalentmenge, witterungsbereinigt) gegenüber dem Jahr 2000 zu verzeichnen. Das entspricht einer Minderungsrate von rund 1,1 Prozent im Durchschnitt der vorangegangenen zwei Jahre. Auch das ist als jährliche Reduktionsmenge nicht ausreichend, um das Emissionsziel für 2010 zu erreichen. Hierfür sind durchschnittlich 2,8 Prozent Reduktion pro Jahr erforderlich.

Die aktuelle Tendenz wäre noch weit ungünstiger, wenn nicht das über Jahrzehnte anhaltende Wachstum des Straßen- und Flugverkehrsaufkommens bereits im Jahr 2001 eine Unterbrechung erfahren hätte.

Auch für das Jahr 2001 wurde der rückläufige Bundestrend im Kraftstoffverbrauch des Straßen- und Flugverkehrs auf Dresden übertragen.

Abb. 11: Entwicklung des Pkw-Motorisierungsgrades





Der Elektroenergieverbrauch kann aus den Abgabedaten von DREWAG und ESAG in seiner Vollständigkeit nur noch begrenzt angegeben werden. Von Fremdlieferanten durchgeleitete Strommengen sind z. B. in den DREWAG-Angaben bisher nicht enthalten. Daher und auf Grund anderer Unsicherheiten in der Datenerhebung kann für die zu verzeichnende Reduktion in der CO₂-Bilanz nur die eingangs genannte Spanne angegeben werden.

Etwa 40 Prozent der erzielten Gesamtreduktion resultieren aus Veränderungen im Gebäudesektor. Hier sind v. a. die fortschreitende energetische Gebäudesanierung (Wärmedämmung und weitere Ablösung restlicher Kohleheizungen) sowie der erhebliche Wohnungsleerstand zu nennen.

Zu etwa 25 Prozent trug der Einbruch im Flugverkehr nach dem 11. September des Jahres 2001 zur erreichten Emissionsminderung bei. Die Abschätzung hierzu erfolgte nicht auf Basis der rückläufigen Passagierzahlen (minus 6,6 Prozent bzgl. des Dresdner Flughafens), sondern im Hinblick auf den Rückgang von verbrauchtem Flugtreibstoff (minus 4,7 Prozent in 2001 bundesweit gegenüber 2000 nach Angaben des Mineralölwirtschaftsverbandes).

Mit 20 Prozent sind die weiter rückläufigen Methanemissionen aus den Verlusten im Erdgasnetz in der Bilanz vertreten. Die Gasverluste gingen von 2,6 Prozent im Jahr 2000 auf 0,8 Prozent in 2001 zurück. Diese positive Tendenz bei den Erdgasverlusten konnte im Jahr 2002 nicht bestätigt werden, wo es wieder einen Anstieg auf eine Verlustrate von rund 2 Prozent gab. Die einzelnen Verlustraten der DREWAG-Erdgasversorgung sind Differenzgrößen aus Bezug und Verkauf. Sie sind daher nicht immer eindeutig einem Kalenderjahr zuzuordnen, woraus sich diese jährlichen Schwan-

kungen in den ausgewiesenen Daten ergeben.

Hier wie im Flugverkehr wurde die höhere Klimawirksamkeit dieser Emissionen in Form von CO₂-Äquivalentmengen berücksichtigt.

Auch der Kraftstoffeinsatz im Straßenverkehr zeigte eine fallende Tendenz (minus 1,8 Prozent bundesweit, minus 1,55 Prozent in Sachsen - vgl. „MWV aktuell“ 11/2002; herausgegeben vom Mineralöl-Wirtschaftsverband Hamburg (www.mwv.de)). Er trug damit zu etwa 12 Prozent an der Emissionsentlastung bei und resultierte hauptsächlich aus den deutlichen Preis- und Steuererhöhungen.

Die restlichen 3 Prozent des Reduktionsergebnisses lassen sich nicht genau zuordnen. Das Stromaufkommen aus Fotovoltaik (PV-Anlagen) stieg zwar im Jahresverlauf um über 100 Prozent (!) auf 38 MWh (2002 sogar auf 90 MWh - einen großen Anteil an diesen außergewöhnlichen Steigerungsraten hat die Dresdner Initiative „Bürgerkraftwerk“, (vgl. www.buergerkraftwerk.de), doch werden mehr als 95 Prozent der regenerativen Stromerzeugung in Dresden noch immer aus der Deponiegasverstromung erbracht. Da auch diese im Jahr 2001 etwas erhöht werden konnte, ergibt sich durch die verstärkte regenerative Energienutzung in Summe ein Beitrag an der erzielten CO₂-Minderung von etwa 0,2 Prozent.

Insgesamt summiert sich für das Jahr 2001 aus den genannten Reduktionsbeiträgen das Minderungsvolumen gegenüber dem Vorjahr auf rund 170 kt CO₂-Äquivalent.

60 kt (35 Prozent) davon wurden durch den gestiegenen Stromverbrauch in Dresden allein im DREWAG-Versorgungsbereich kompensiert. Er erhöhte sich um 8,3 Prozent gegenüber 2000. Günstigerweise konnte dieser Zusatzbedarf zu etwa zwei Drittel aus der gleichzeitig gestiegenen Erzeugung im GuD-Heizkraftwerk gedeckt werden, so dass sich ein erhöhter Bezug von Braunkohlestrom im vorletzten Jahr in Grenzen hielt.

Die Erfassungslücken im Stromsektor nehmen seit dem Beginn der Liberalisierung zu. Im Bereich der Haushaltskunden betragen sie heute etwa 3 bis 4 Prozent, die im verfügbaren Datenmaterial der DREWAG

nicht enthalten sind. Die Absatzzunahme bei Elektroenergie wird auch durch die Rückkehr von Kunden zum Lieferanten DREWAG, speziell im Bereich der Sondervertragskunden (plus 12 Prozent im Stromverbrauch 2001), verursacht.

In der Bilanz 2001 und 2002 wiederum nicht enthalten sind N₂O-Emissionen und andere Klimagase. N₂O umfasst in der sächsischen Treibhausgasbilanz rund 2 Prozent und bundesweit etwa 6 Prozent als CO₂-Äquivalentmenge und stammt zu über 50 Prozent aus der Landwirtschaft. Andere treibhausrelevante Gase (v. a. Fluorverbindungen) liegen in der Summe ihrer Klimawirksamkeit nach heutigem Kenntnisstand bei etwa 1 Prozent. Bei diesen geringen Anteilen erscheint eine fortschreibbare Bilanzierung für Dresden zu aufwendig. Auf eine Erweiterung der Erfassung über CO₂ und CH₄ hinaus wird daher auch weiterhin verzichtet.

Fazit

Die mittelfristige Zielstellung in der CO₂-Reduktion konnte zwischen 1998 und 2001 nur zu maximal 50 Prozent erreicht werden. Das Ausnahmejahr 2002 verzeichnete sogar einen Wiederanstieg über die Bezugswerte des Jahres 1998 hinaus. Die bereits beschlossenen Maßnahmen zur Emissionsminderung müssen daher konsequenter umgesetzt und ergänzt werden. Eine Aktualisierung und Fortschreibung/Erweiterung des CO₂-Rahmenprogramms sind erforderlich.

Sollte die rückläufige Tendenz im Verkehrsaufkommen weiter anhalten, sind die für Dresden geplanten neuen Verkehrsbauvorhaben zu überdenken.

5 Erfüllungsstand im CO₂-Rahmenprogramm

5.1 Tabellarische Gesamtübersicht

Die kurze Zusammenstellung in der Tabelle 2 zeigt einen qualitativen Überblick zum Erfüllungsstand des Beschlusses zum CO₂-Rahmenprogramm in den vordringlichen Maßnahmen in der Emissionsreduktion.

Zwar ist das Gesamtprogramm auf einen Umsetzungshorizont bis 2010 ausgerichtet, doch waren für viele Umsetzungsschritte Erfüllungsgrundlagen in den vergangenen fünf Jahren zu schaffen. Da diese kon-

zeptionellen Grundlagen vielfach bis heute nicht vorliegen, ist die Umsetzung in den verbleibenden Jahren in verschiedenen Bereichen (wie etwa dem KWK- und Fernwärmeausbau, der Vorbildrolle in der energetischen Sanierung und im Energiemanagement öffentlicher Gebäude, der notwendigen Verkehrsminderung) gefährdet.

Einige der Versäumnisse sind der angespannten Lage im städtischen Haushalt geschuldet. In der Abbildung 12 sei hier beispielhaft nur die Entwicklung der Haushaltsmittel im Titel „Energieeinsparkonzept, CO₂-Minderung und Klimaschutz“ des

Umweltamtes aufgezeigt.

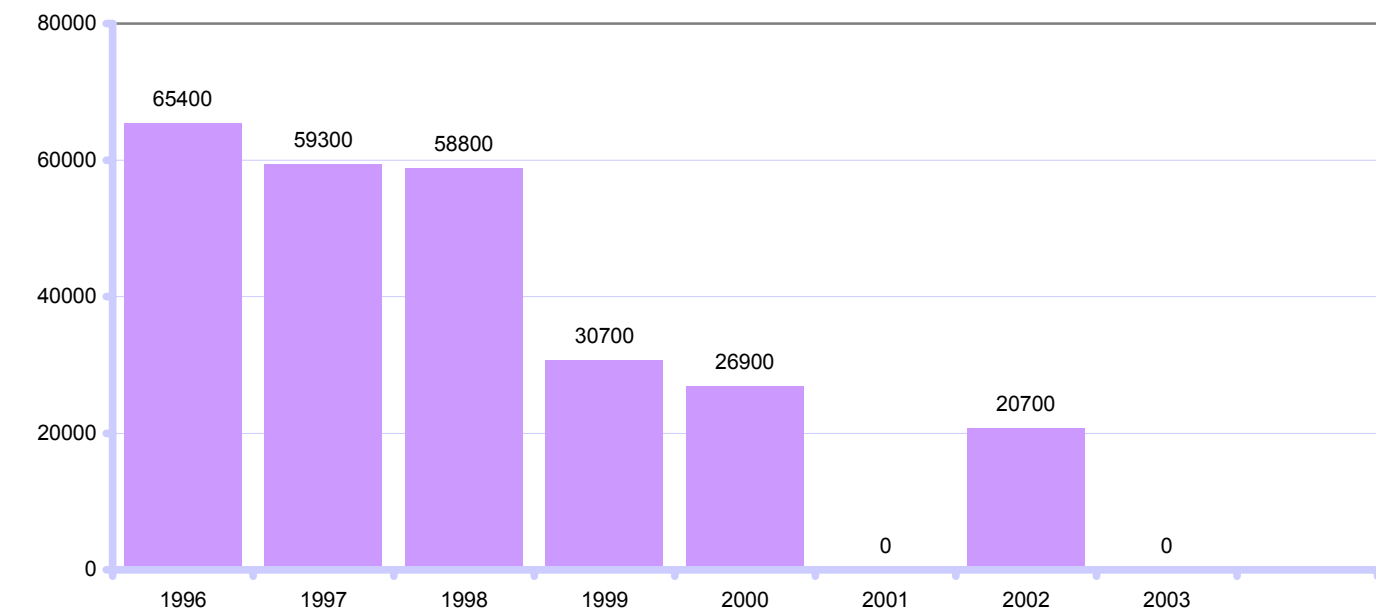
Daraus wird ersichtlich, dass die weitere Arbeit am kommunalen Klimaschutzprogramm nach 1998 nur unter schwierigsten finanziellen Rahmenbedingungen stattfinden konnte. Auch tangierende Haushaltstitel anderer Ämter waren fortwährend von Kürzungen und Sperren betroffen. Für eine erfolgreiche Weiterführung des Programms ist daher wieder eine verlässliche finanzielle Basis erforderlich.

Eine Erweiterung des Programms (nach den Erfordernissen des Kap. 2.3) hin zu einer Erarbeitung von Maßnahmen zur Klimafolgenvorsor-

Erfüllungsgrad insgesamt	19 %	37 %	13 %	28 %	3 %	von 32 Beschlusspunkten
im Umsetzungsniveau	keine Ergebnisse	ansatzweise Umsetzung	teilweise Erfüllung	gute Ergebnisse	beispielhafte Umsetzung	

Tabelle 2: Qualitativer Überblick zum Erfüllungsstand des Beschlusses zum CO₂-Rahmenprogramm

Abb. 12: Entwicklung der städtischen Haushaltsmittel im Titel „Energieeinsparung, CO₂-Minderung, Klimaschutz“



ge und –adaption bedarf sogar zusätzlicher Finanzmittel. Hierfür wird ab dem Jahr 2005 eine Zusammenarbeit mit dem Freistaat Sachsen und eine Co-Finanzierung durch diesen bzw. durch ein EU-Projekt angestrebt. Von diesen Ergebnissen zu notwendigen Anpassungsschritten an den regionalen Klimawandel sollten dann auch andere Städte und Gemeinden in Sachsen profitieren können.

■ 5.2 Kommunale öffentliche Gebäude und Kraftstoffeinsparung

Dies ist und bleibt das unmittelbare zentrale Handlungsfeld im eigenen Wirkungsbereich einer Kommunalverwaltung. Nur wenn hier eine erfolgreiche Arbeit bei der Energieeinsparung geleistet wird, können weitergehende Schritte in der Zusammenarbeit mit Unternehmen und anderen Akteuren in unserer Stadt plausibel vertreten werden. Zusätzliche Anforderungen entstehen aus den akuten Notwendigkeiten einer weiteren Haushaltskonsolidierung. Effektiver Energieeinsatz kann und muss in Anbetracht der deutlich gestiegenen Energiepreise und -steuern dazu einen wesentlichen Beitrag liefern.

Für eine Gesamteinschätzung soll hier die hochwasserbedingte Ausnahmesituation des Jahres 2002 nicht im Mittelpunkt stehen. Auch liegen die Daten für den kommunalen Energieverbrauch für das vergangene Jahr noch nicht vollständig vor (insbesondere für Festbrennstoffe und Heizöl). In hochwassergeschädigten Gebäuden waren auf Grund von Zählerstörungen in einigen Fällen nur Schätzwerte für die Verbrauchsermittlung verfügbar. Die zwischen 1996 und 2001 erzielte CO₂-Reduktion von knapp 10 Prozent im Gebäudebereich (ohne die vom Hochbauamt nicht betreuten Objekte und Anlagen wie Krankenhäuser, Kulturpalast, Stadtentwässerung) liegt noch unter dem gesamtstädtischen Durchschnitt von etwa 11 Prozent. Damit kann von einer Vorreiterrolle in der Umsetzung eines wirksamen Klimaschutz- und Energiesparkonzeptes noch nicht die Rede sein, was einzelne positive

Beispiele im Neubau von Kindertagesstätten und beim Energiesparprojekt an Schulen nicht schmälern soll.



Bei den einzelnen Energieträgern ist folgende Gesamtentwicklung seit 1996 zu verzeichnen:

- Der Fernwärmeverbrauch ist um rund 30 Prozent zurückgegangen. Darin ist auch die Stilllegung einiger Gebäude z. B. durch Schulschließungen enthalten.
- Der Gesamtstromverbrauch (minus 1 Prozent) stagniert, trotz einiger deutlicher Schwankungen von Jahr zu Jahr und den auch hier enthaltenen abgängigen Gebäuden. Einer weiter steigenden Geräteausstattung steht im Jahr 2002 eine deutliche Reduzierung durch Einsparungen bei der Stadtbeleuchtung gegenüber.
- Der Gasverbrauch ist in den fünf Jahren deutlich gestiegen (plus 45 Prozent). Hier spielten die noch vorgenommenen Kohleumstellungen eine Hauptrolle.

Detailliertere Aussagen sind den jährlichen Energieberichten des Hochbauamtes zu entnehmen. Ferner liegt eine Übersicht zur Gesamtfahrleistung der Dienstfahrzeuge in der Verwaltung für das Jahr 2000 vor (Gutachten zur Reorganisation des Fuhrparkmanagements der Stadt Dresden, Prof. BOOS & Partner Consultants GbR, D-86923 Finning, 2002/03). Diese bildet die Grundlage für die vorgenommene Abschätzung zum Kraftstoffverbrauch und in der Zusammenfassung mit einigen Großverbrauchern wie den städtischen Krankenhäusern, der Stadtentwässerung und dem Kulturpalast, für die Angabe zur jährlichen Gesamtemission von 125 kt CO₂-Äquivalent im Zeitraum 2000/01. Anhand dieser Größe wird deutlich, dass nur etwa zwei Drittel des hier dargestellten Energieein-

satzes vom Sachgebiet Energiewirtschaft des Hochbauamtes betreut werden können.

Hinzu kommt, dass nach Aussage des Liegenschafts- und Hochbauberichtes 2003 der Energieverbrauch von 258 Objekten gar nicht erfasst wird, da sie ganz oder teilweise extern bewirtschaftet werden (Hochbaubericht 2003, Kap. Energiemanagement, Seite 42). Damit sind in Summe noch höhere Gesamtkosten für den Energie- und Wasserverbrauch als die dort angegebenen 19,1 Mio. € für 2001 anzusetzen und bei den Einsparmöglichkeiten zu berücksichtigen. Eine Zuständigkeitsregelung dafür sollte getroffen werden, denn es können auch große Objekte wie die Hamburger Straße, die Riesaer Straße und die Grunaer Straße in ihrem Beitrag zum Energieverbrauch bislang nicht einbezogen werden. Diese organisatorischen Lücken für ein umfassendes Energiemanagement sollten in den nächsten Jahren geschlossen werden.

Die **Kraftstoffeinsparung** wurde speziell vom Hauptamt kontinuierlich und erfolgreich vorangetrieben. So konnten 2002 über 15 000 Liter Kraftstoff eingespart werden. Weitere Möglichkeiten werden erst mit der grundsätzlichen Reorganisation des gesamten Fuhrparkmanagements erschließbar. Das hierzu vom Geschäftsbereich Allgemeine Verwaltung erstellte Gutachten ist noch umzusetzen.

Ein Kernpunkt stellt die noch effektivere Auslastung der vorhandenen Fahrzeuge dar. Da dies mit hohen Fahrleistungen verbunden ist, sollte bei Dieselfahrzeugen auf die fossile Erdölreserven schonende und kostengünstigere **Möglichkeit des Tankens von Pflanzenöl** hingewiesen werden. Eine erste Tankstelle wurde in Dresden vor einigen Monaten eröffnet. Damit ließe sich die CO₂-Emission um etwa 50 Prozent verringern. Pflanzenöl wird aus nachwachsenden Rohstoffen der Region gewonnen. Es ist daher in der Verbrennung selbst CO₂-neutral. Pflanzenanbau, Aufbereitung und Transport sind jedoch mit einem Energieaufwand verbunden, der indirekte CO₂-Emissionen bewirkt. Insbesondere die N₂O-Emissionen in der Landwirtschaft sind in ihrer höheren Treibhauswir-

kung zusätzlich zu berücksichtigen („Aktuelle Bewertung des Einsatzes von Rapsöl/RME im Vergleich zu Dieselmotoren“, Hrsg. Umweltbundesamt Dezember 1999 (Text 79/99)).

Kraftstoffeinsparungen durch eine verstärkte CarSharing-Nutzung der Verwaltung (vgl. Dresdner Amtsblatt Nr. 19 Seite 5 vom 08.05.2003) sind bislang nicht quantifizierbar. Es konnten dadurch jedoch allein in den Ortsämtern Altstadt und Neustadt zwei Dienstfahrzeuge abgeschafft bzw. in der HA Mobilität die Wiederbeschaffung eines Pkw vermieden werden.

▪ 5.3 Einzelbeispiele

5.3.1 Schulprojekte

Auf die Gebäude des Schulverwaltungsamtes entfallen allein etwa 60 Prozent des Fernwärmeverbrauchs aller städtischen Liegenschaften. Die Kosten dafür beliefen sich 2001 auf rund 9 Mio. €. Besonders hohe spezifische Verbrauchswerte weisen Gebäude des Schultyps Dresden auf. Diese resultieren aus einem im unsanierten Zustand ungenügenden Wärmeschutz, einem ungünstigen Oberflächen-Volumen-Verhältnis sowie einem großen Fensterflächenanteil. Ebenso weisen die zum Schultyp Dresden gehörenden Turnhallen einen baulich schlechten Zustand auf.

Modellsanierungen

Im Jahr 2003 ist es erstmals möglich, mit einem neuen Finanzierungsmodell zehn Schulen des o. g. Typs in einem Jahr zumindest in der Gebäudehülle der Schule und in ihrem Sanitärbereich in Kooperation mit der STESAD GmbH einer Modernisierung zu unterziehen. Dabei wurde aus Kostengründen auf Wiederverwendungsprojekte aus bisherigen Sanierungen dieses Schultyps zurückgegriffen. Diese Projekte führen keinen Nachweis zu dem im Stadtratsbeschluss Nr. 2868-76-98 geforderten erhöhten Wärmeschutz (zumindest wurden keine gesicherten Berechnungen zum künftigen Jahreswärmebedarf vorgenommen). Vielmehr waren sie durch das Datum ihrer Erstel-

lung noch an der Wärmeschutzverordnung von 1995 ausgerichtet. Lediglich im Wärmedurchgangskoeffizienten der Fensterflächen (mit $U_F = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) sehen die Planungen ein erhöhtes Niveau vor, was deren relativ großem Flächenanteil (bis zu 50 Prozent der Außenfläche) Rechnung trägt. Eine Überarbeitung nach der inzwischen gültigen Energie-Einspar-Verordnung (EnEV vom 16.11.2001) bzw. eine Optimierung nach Punkt 2.1.5 im o. g. Beschluss mit dem zugehörigen Wirtschaftlichkeitsnachweis (bei Berücksichtigung der indessen erheblich gestiegenen Energiepreise, vgl. Energiebericht 2001 des Hochbauamtes, Seite 29) fanden nicht statt. Hierzu wäre zusätzlicher Projektierungsaufwand erforderlich gewesen, der in dem äußerst engen Kostenrahmen nicht zur Verfügung stand. So sind nur suboptimale Lösungen umgesetzt worden, die bei weiteren Sanierungsprojekten verbessert werden sollten.

Die große Spannweite der tatsächlich erreichten Heizenergieeinsparung bei sechs vergleichbaren Sanierungsprojekten am Schultyp Dresden zeigt die Abbildung 13.

Diese Einsparungen liegen zwischen 16 und 36 Prozent, mit deutlichen Schwankungen (gekennzeichnet durch die angegebenen Streubreiche) in den Folgejahren. Es wird deutlich, welchen großen Einfluss die Nutzer eines modernisierten Gebäudes auf die Verbrauchswerte haben. Um die verbesserten baulichen Gegebenheiten bei den jetzt in der Sanierung befindlichen Schulen bestmöglich zu nutzen, sollten begleitende Nutzerprojekte an diesen zehn Schulen ab 2004 wirksam werden.

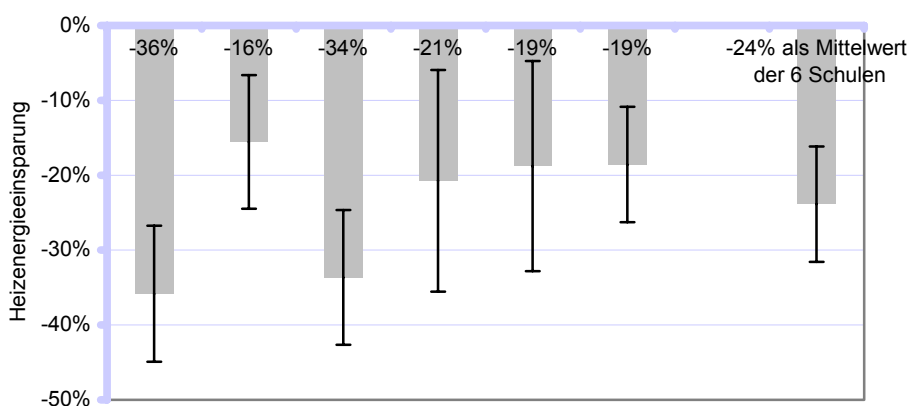
Diese Nutzer-Projekte sollten sich an den seit 1997 an Dresdner Schulen erfolgreich praktizierten Modellen des Schulverwaltungsamtes in Zusammenarbeit mit dem Sachgebiet Energiewirtschaft im Hochbauamt orientieren.

Energie-Spar-Projekte

Dieser Wettbewerb wurde zwischen 1997 und 2002 in insgesamt 167 Fällen ausschließlich an Schulen praktiziert (vgl. jährliche Energieberichte des Hochbauamtes mit detaillierten Ergebnisdarstellungen). Er gründet sich auf nichtinvestive Maßnahmen und soll in den Folgejahren weitergeführt werden. In einer ein- bis zweijährigen Projektlaufzeit können Schüler als wesentliches Motivationselement die Hälfte der eingesparten Betriebskosten für eigene schulische Zwecke verwenden (entspr. Stadtratsbeschluss-Nr. V 212-7-99). Einige Schulen beteiligten sich auch mehrfach an diesem Vorhaben. Insgesamt konnten in den zurückliegenden sechs Jahren Betriebskosteneinsparungen von 460 000 € erzielt werden. Eine Auswertung über die vertraglichen Projektlaufzeiten hinaus zeigt z. B. beim Fernwärmeverbrauch die in der Abbildung 14 dargestellte Tendenz.

Eine durchschnittliche Einsparung von 16 Prozent allein durch das Nutzerverhalten ist erheblich. Wenn jedoch der organisatorische Rahmen und das finanzielle Anreizsystem wegfallen, wird schon nach etwa drei Jahren das Ausgangsniveau wieder erreicht. Auch die Streuung der Verbrauchswerte nimmt wieder deutlich zu, so wie dies vor dem Projekt-

Abb. 13: Sanierung von Typenschulen



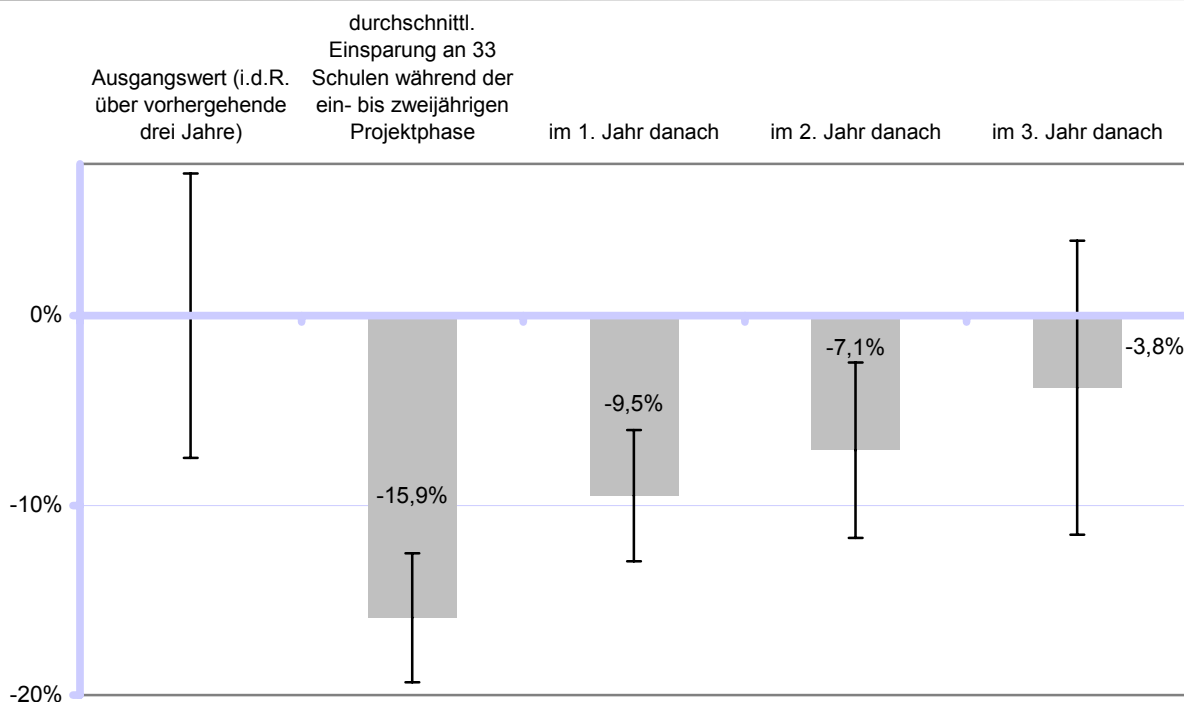
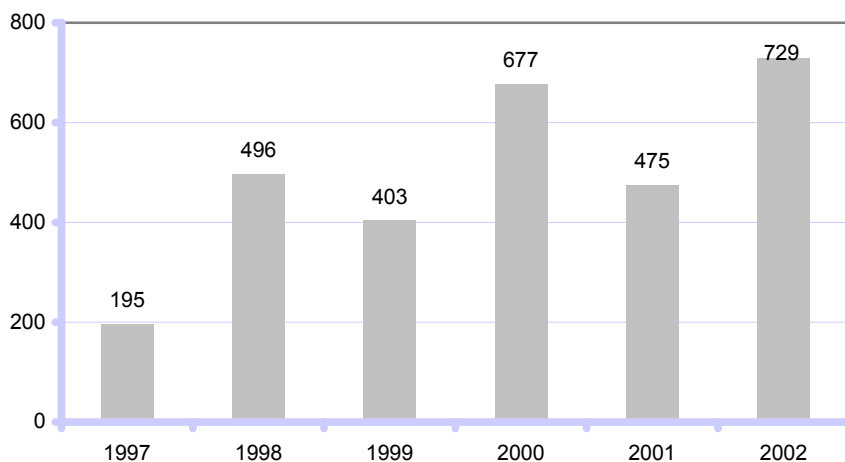


Abb. 14: Darstellung der mittleren Energieeinsparung an Heizenergie mit zugehöriger Streubreite des Mittelwertes

Abb. 15: Inanspruchnahme des Innovationsfonds (jährliche Auszahlung in T Euro)



beginn zu beobachten war.

Hier sollte überlegt werden, wie sich nutzerbedingte Einsparungen nachhaltiger verankern lassen. Entsprechende Modellvorhaben sollten an den zehn Sanierungsschulen erprobt werden. Eine Übertragung erfolgreicher Modelle auf andere Verwaltungsgebäude ist anzustreben.

Eine EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (vom 16.12.2002, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 04.01.2003, L 1/65-71) sieht in Artikel 7 Abs. 3 vor, dass in größeren öffentlichen Gebäuden spätestens bis 2006 ein Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz an

einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle angebracht wird. Mit dieser zusätzlichen Maßnahme sollte an den Schulgebäuden möglichst bald begonnen werden. Noch wirkungsvoller könnte eine entsprechende Visualisierung von Verbrauchswerten bei Elektro- und Wärmeenergie sein. Für ein solches Modellvorhaben im Jahr 2004 wurde ein Antrag an den Innovationsfonds vorbereitet.

5.3.2 Innovationsfonds für den Klimaschutz

Aus dem gemeinsam von Stadt und DREWAG verwalteten Innovations-

fonds (pro Jahr stehen aus DREWAG-Mitteln 1 Mio. € für den Innovationsfonds zur Verfügung) wurden zwischen 1997 und 2002 insgesamt 53 Vorhaben unterstützt. Die jährlich dafür auf Antrag vergebenen Mittel zeigt die Abbildung 15.

Die Projekte, für die finanzielle Zuschüsse gewährt wurden, reichen von neuen Verlegeverfahren in der Fernwärme, Anlagen zur Solarenergienutzung an Schulen, Förderung der Ablösung noch vorhandener Kohle- und Ölheizungen, dem Beratungs- und Förderprogramm zur energetischen Altbausanierung, energetischen Forschungsvorhaben der TU Dresden bis hin zur Passivhausbauweise für Wohnungen und künftig auch für Kindertageseinrichtungen.

Die mit den Förderanträgen nachzuweisende CO₂-Reduktion beläuft sich inzwischen rechnerisch auf jährlich über 20 kt CO₂. Das ist mehr als das Zehnfache dessen, was die Stadtverwaltung im Durchschnitt der letzten sechs Jahre an jährlichen Reduktionen erzielt hat. Damit wurde der Innovationsfonds zu einem wesentlichen Finanzierungselement für Projekte des kommunalen Klimaschutzes, wie es der Beschluss des Stadtrates zum CO₂-Rahmenprogramm und die energiewirtschaftlichen Grundsätze in den DREWAG-Gründungsverträgen vorgesehen

hatten. Die Entwicklung über die Jahre zeigt die Abbildung 16.

Die akkumulierte Emissionsminderung aller bewilligten Projekte geht von einer mindestens sechs- bis achtjährigen Nutzung der jeweiligen Investitionen aus. Um dies künftig auch nachweisen zu können, sollte das Antragsverfahren bei wesentlichen CO₂-relevanten Vorhaben um eine Nachweispflicht nach jeweils zwei und fünf Jahren zu der bis dahin tatsächlich erbrachten CO₂-Reduktion ergänzt werden. Ein entsprechendes Controlling zu den Ergebnissen der geförderten Projekte fehlt bisher.

Im zweiten Balken ist die Fördereffizienz der jährlich bewilligten Zuschüsse dargestellt. Sie sinkt seit 1999 stetig. Daher ist der folgenden Beschlussvorgabe (Punkt 3.1.4 im CO₂-Rahmenprogramm) für den Innovationsfonds wieder verstärkt Beachtung zu schenken:

„Priorität sollten die Vorhaben besitzen, die mit den eingesetzten Mitteln eine möglichst hohe CO₂-Reduktion erreichen.“

5.3.3 Programm zur energetischen Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes stellt nach wie vor das mit Abstand größte CO₂-Reduktionspotenzial dar. Es ist aber an die langen Sanierungszyklen des Altbaubestandes gebunden und daher nur über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten erschließbar.

Gefördert wurden Vollsanierungen von Mehrfamilienhäusern ab sechs, später ab drei Wohneinheiten (WE) oder Teilsanierungen ab sechs WE, wenn überwiegend Kohleheizung abgelöst wurde und das Gebäude im Versorgungsgebiet der DREWAG liegt. Bis heute bekamen etwa 60 Gebäude eine Unterstützung bewilligt. Zielgruppe dieser Förderung sind vorrangig Einzeleigentümer. Es war i. d. R. nur ein Gebäude pro Eigentümer zulässig. Aus diesem Grund konnten große Wohnungsgesellschaften auf dieses Programm nur in Ausnahmefällen zugreifen.

Die finanzielle Unterstützung wird in Abhängigkeit von dem Niveau der geplanten Energieeinsparung gewährt. Dieses Verfahren erlaubt individuellere Planungsentscheidungen als die Vorgabe von Mindestdämm-

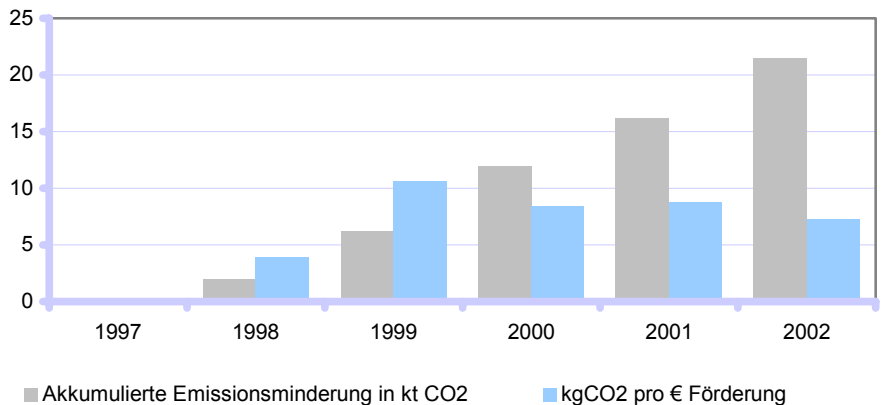


Abb. 16: Erreichte CO₂-Minderung über den Innovationsfonds

standards für einzelne Gebäudeteile. Dieses Bemessungsverfahren wird inzwischen auch in der Bundesförderung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Fall der Gebäudesanierung praktiziert.

Förderumfang und -gegenstand im ersten Förderzeitraum:

- Im ersten Förderzeitraum 1999 bis 2001 wurden 42 Gebäude mit 336 WE und 15 Gewerbeeinheiten mit 24442 m² Gesamtfläche gefördert.
- Überwiegend waren Blockrandbebauungen und Stadtvillen (Würfelhäuser) aus den Baujahren 1880 bis 1930 und oft mit Denkmalschutzaufgaben betroffen.
- Die Gesamtförderung betrug 502 696 DM für Beratungsleistungen und Investitionszuschüsse für zusätzliche Wärmedämmung.
- Überwiegend wurden folgende energetische Sanierungsmaßnahmen ausgeführt:
 - die Dämmung von unteren und oberen Geschossdecken gegen unbeheizte Räume,
 - Dachdämmung,
 - Erneuerung der Fenster,
 - Außendämmung der Fassade und
 - die Wärmebrückenharmonisierung.
- Damit wurden Gesamtinvestitionen von 30 Mio. DM unterstützt und davon 7,2 Mio. DM für energetische Mehraufwendungen.

Förderergebnisse:

- Die Nutzenergieeinsparungen lagen zwischen 16 und 69 Prozent, spezifische Einsparung zwischen 38 und 215 kWh/m² und Jahr.
- Die Emissionsminderung durch die energetische Sanierung der geförderten Gebäude beträgt für den Zeitraum bis 2001 1700 t CO₂ pro Jahr.

Fortsetzung des Förderprogramms ab 2002:

- mit einem Förderbudget von rund 266 000 € für Beratung, Investitionszuschüsse, Öffentlichkeitsarbeit und ggf. Softwareanpassung.
- Verlagerung des Schwerpunktes der Förderung anhand der bisherigen Erfahrungen auf hochwertige Sanierung mit 31 bis 70 Prozent Nutzenergieeinsparung. Neben der Ablösung der Kohle wird ab 2002 auch die der Ölheizung gefördert.
- Es wurden bisher etwa 20 weitere Gebäude in das Antragsverfahren aufgenommen, die Umsetzung der Baumaßnahmen ist z. T. noch im Gange. Eine Auswertung der Ergebnisse erfolgt nach Fertigstellung.

Das Umweltamt Dresden stand mit dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft im Kontakt, um eine effiziente Verbindung des städtischen Programms mit dem Sächsischen Energiepass

zu gestalten. Die Qualität der vorbereitenden Beratung der Bauherren sollte dabei aber nicht reduziert werden. Dies war mit dem Sächsischen Energiepass in seiner jetzigen Form nicht möglich, so dass dieser nur als Zusatzleistung in das städtische Programm integriert wurde. Beratungsbasis für die Hauseigentümer bleibt weiterhin das bewährte Programm der „Vor-Ort-Beratung“ des Bundes.

Es gelang mit dem Dresdner Programm zur energetischen Gebäudesanierung ein wesentliches Beratungs- und Förderinstrument für den Bereich der privaten Hauseigentümer in unserer Stadt zu etablieren. Mit der Schulung von Sanierungsberatern und der Bereitstellung von Ratgeberbroschüren konnte ein tragfähiges Netz für die Unterstützung der Eigentümer noch nicht sanierter Altbauwohnungen geschaffen werden.

5.3.4 Weitere Aktivitäten in Dresden

Die nachfolgende Aufzählung verdeutlicht das breite Handlungsspektrum im Sektor Klimaschutz. Die Kurzdarstellung dieser Einzelbeispiele stellt nur eine Auswahl dar. Es wird damit unterstrichen, dass es auch künftig nicht einige wenige Großprojekte geben wird, die den wesentlichen Beitrag zum Füllen der noch verbleibenden Reduktionslücke erbringen werden. Vielmehr ist das bürgerschaftliche Engagement aller Dresdner erforderlich, um weitere bedeutende Schritte im Klimaschutz erreichen zu können.

Straßenbeleuchtung

Mit der im Mai 2002 vom Verwaltungsvorstand beschlossenen Reduzierung der Einschaltzeiten der Straßenbeleuchtung (jede zweite Leuchte wird für etwa sechs Nachtstunden außer Betrieb genommen) bzw. der Entfernung von einem der vier Brenner in den noch vorhandenen knapp 2 000 Gaslaternen ergibt sich nicht nur eine Kosteneinsparung von über 400 000 € jährlich. Ebenso wird die CO₂-Bilanz um 2 400 t pro Jahr entlastet. Auf die Unfallstatistik hat sich diese Maßnahme bisher nicht negativ ausgewirkt.

Solare Optimierung in der Bauleitplanung

Mit dem B-Plan Dresden-Niedersedlitz Nr. 6 (Markersbacher Weg) wurde erstmals in Dresden ein Bebauungsplan nach solarenergetischen Gesichtspunkten optimiert. Dies betrifft die Südausrichtung der Gebäude, geringe Verschattungen, günstige Dachneigungen u. a. m. Damit wurden notwendige Voraussetzungen geschaffen, um bei den zu errichtenden Gebäuden einerseits eine hohe passive Solarenergienutzung (z. B. durch Fensterflächen im Winterhalbjahr) zu ermöglichen und andererseits aktive Solarelemente auf dem Dach oder an der Fassade sofort oder in der späteren Nachrüstung ohne Ertragseinbußen installieren zu können.

Allein durch diese Planungsoptimierung konnten die städtebaulich bedingten solaren Verluste (infolge der ursprünglich vorgesehenen Gebäudeorientierung und der damit verbundenen Verschattung) halbiert werden. Der Heizenergiebedarf konnte ohne zusätzliche Investitionsanfordernisse um 18 Prozent gesenkt werden.

Diese im Planungsprozess integrierte solare Optimierung stellt im Kosten-Nutzen-Verhältnis den günstigsten Ansatz dar, um für die Solarenergie künftig einen verstärkten Einsatz zu erschließen. Die heute entstehenden Gebäude werden mit Sicherheit einen Zeitraum erleben, in dem weder Erdöl noch Erdgas in ausreichender Menge zur Verfügung stehen werden.

Untersuchung zum energetischen Benchmarking für städtische Gebäude (STEIN, ANDREAS Diplomarbeit vom 06.01.2003 an der FH Zittau/Görlitz zum Thema: „Energetisches Benchmarking für Gebäude der Stadt Dresden“)

Die Erarbeitung von Energiekennzahlen erleichtert den Vergleich und die energetische Bewertung von Gebäuden. Mit ihrer Hilfe können Einsparpotentiale besser erschlossen werden, indem man im zweiten Schritt energetische Detailanalysen auf identifizierte Schwachstellen konzentrieren kann. Die Untersuchungen sollen für den Eigenbetrieb Kindertagesstätten in 2003 weitergeführt werden. Bei den analysierten

Verwaltungsgebäuden wurde die folgende Feststellung getroffen:

„Den Immobilien der LH Dresden wurde in der Vergangenheit zu wenig Aufmerksamkeit hinsichtlich einer effizienteren Bewirtschaftung gewidmet. Ursache hierfür ist, dass durch vielfach verteilte Aufgaben und Verantwortungsbereiche eine effektive Bewirtschaftung der Immobilien aufgrund verschiedener Zielkonflikte zwischen z. B. Eigentümer, Nutzer und Bewirtschafter unmöglich ist.

Hier bestehen noch enorme Kosteneinsparungspotenziale, die es aufzudecken gilt.“ (ebenda Seite 12)

Einsatz des Öko-Audits in zwei Bereichen der Stadtverwaltung

Die 116. Mittelschule und das Grünflächenamt sind seit September 2001 im europaweiten „Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung“ (EMAS) verzeichnet. Die Urkunden erhielten sie Mitte Dezember 2001 vom Präsidenten der Industrie- und Handelskammer im Dresdner Rathaus.

Das umfassende Zertifizierungsverfahren dokumentiert auch Stand und Entwicklung des Energie- und Kraftstoffverbrauchs. Bilanziert werden ebenso die CO₂-Emissionen.

Für das Grünflächenamt konnten Aktualisierungen für 2002 und 2003 vorgenommen werden, die für die CO₂-Emissionen in nur drei Jahren einen Rückgang von 11,4 Prozent nachweisen. Eine derart gute Datenbasis liegt für kein anderes Amt der Stadtverwaltung vor.

Für die 116. Mittelschule soll eine Aktualisierung der Bewertung auch noch 2003 erfolgen, deren Finanzierung vom Schulverwaltungsamt selbst übernommen wird.

Damit verfügt die Landeshauptstadt Dresden als erste sächsische Kommune über zwei Beispiele für ein Umweltmanagement nach europäischem Standard, die eine hervorragende Grundlage für eine aktuelle Bewertung und für den Weg zu weiteren gezielten Umweltentlastungen bieten.

Projektstudie zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien

Die Vereinigung zur Nutzung erneuerbarer Energien (VEE Sachsen e. V.) führte im Auftrag des Umwelt-

amtes im 2. Halbjahr 2002 eine projektbezogene Untersuchung zur Ausweitung der Nutzung regenerativer Energiequellen im Stadtgebiet von Dresden durch. Dabei entstanden 16 Projektvorschläge, die in der Summe eine jährliche CO₂-Reduktion von etwa 84 kt pro Jahr bewirken können. Auch die Nutzung erneuerbarer Energien kann damit nur ein Beitrag unter vielen anderen sein, um die Zielstellung für 2010 noch erreichen zu können. Der Schwerpunkt wird hier, wie auch für den gesamten Freistaat Sachsen, in einer umfassenden Nutzung der Biomasse gesehen. Ein erster Ansatz ist in Dresden mit der vom Freistaat geförderten Errichtung einer ersten Pflanzenöltankstelle umgesetzt worden. Mit nur geringem Umstellungsaufwand können Dieselmotoren diesen regenerativen und gegenwärtig auch kostengünstigeren Kraftstoff nutzen.

Bürgerkraftwerk Dresden (vgl. www.buergerkraftwerk.de)

Hierbei handelt es sich um eine Gemeinschaftsinitiative der Energieagentur Dresden, des Deutschen Hygiene-Museums und der Landeshauptstadt. Sie konzentriert sich auf den Ausbau der Gewinnung von Solarstrom (PV-Anlagen). Hier konnten in den Jahren 2001 und 2002 jeweils Steigerungsraten von über 100 Prozent gegenüber dem Vorjahr erreicht werden. Einen großen Anteil an diesen außergewöhnlichen Zuwachsraten haben die Dresdner Initiative „Bürgerkraftwerk“, für die der Oberbürgermeister die Schirmherrschaft übernommen hat, und ähnlich organisierte Gemeinschaftsanlagen. Sie ermöglichen Bürgern unserer Stadt, die nicht über eigene Dachflächen verfügen, Anteile an PV-Anlagen zu erwerben, die z. B. auf dem Hygienemuseum (z. z. 9,7 kW_p) errichtet wurden.



Ab September 2003 sollen Musterverträge auch die entsprechende kommerzielle Nutzung der Dachbereiche auf Schulen und Kindertagesstätten ermöglichen. Finanziell unterstützt wird dieses innovative Projekt aus den Zusatzerlösen des DREWAG-Tarifs „Grüner Strom für Dresden“.

Substitution fossiler Brennstoffe

Die Firma Amand gewinnt bei der Sperrmüllaufbereitung in Dresden-Lockwitz aus jährlich 100 kt Abfall rund 20 bis 30 kt Ersatzbrennstoff, der z. B. in einer Ziegelei verwendet wird. Damit können übliche Brennstoffe und die damit verbundenen höheren CO₂-Emissionen ersetzt werden.

Ähnliches sieht das Energiekonzept der Kläranlage Dresden-Kaditz vor. Hier wird das Gas aus der Klärschlammfäulung als Ersatzbrennstoff in der Klärschlamm Trocknung eingesetzt.

Ferner wird schon seit 1998 die Deponiegasverstromung durch die Stadtreinigung Dresden erfolgreich praktiziert. Deponiegas wird als regenerativer Energieträger eingestuft. Damit ergeben die jährlich rund 10 GWh Elektroenergie aus Deponiegas noch immer über 95 Prozent der erneuerbaren Stromerzeugung in Dresden.

PV-Module auf WOBA-Dächern *woba_p1*

Im Bereich Burgenlandstraße/Eisenstädter Weg/Steirische Straße in Dresden-Laubegast installiert die Südost-WOBA erstmals eigene Solaranlagen auf den Dächern einiger Wohnhäuser. Die Wohnbau Nordwest GmbH stellte die Dachfläche auf dem Gebäude Hauptstraße 38 bis 48 für eine Gemeinschaftsanlage „SONN DIR WATT II und III (insgesamt 11,5 kW_p) des Bürgerkraftwerks zur Verfügung.



Dies sind nicht unerhebliche Beiträge, denn insgesamt waren in Dresden im Jahr 2002 erst etwa 110 bis 120 kW_p an Photovoltaik (PV) installiert.

Erste Passivhäuser auch in Dresden



Die Bauherrngemeinschaft „Nestwerk“ in Dresden-Pillnitz errichtete 2001 in Dresden die ersten Häuser nach dem Passivhaus-Standard. Diese Häuser weisen einen so geringen Heizenergiebedarf auf, dass auf ein konventionelles Heizungssystem verzichtet werden kann. Mit nur etwa 10 Prozent des im Wohnungsbestand gegenwärtig üblichen Energiebedarfs verkörpern solche Gebäude den gegenwärtig für den Klimaschutz optimalen Dämmstandard.

Erstmals wird auch ein Kindergarten (Neubau Fidelio-F.-Finke-Str. 11) in Dresden-Loschwitz in einer passivhausnahen Bauweise entstehen. Dies sollte Modellcharakter für neue öffentliche Gebäude gewinnen. Es zeigt, wie die Forderungen des CO₂-Rahmenprogramms nach einer Vorbildwirkung öffentlicher Gebäude praktisch umsetzbar sind.



Die STESAD GmbH plant in Zusammenarbeit mit einem Dresdner Architekturbüro Einzel-, Doppel- und Reihenhäuser in Dresden-Nickern in Passivbauweise auszuführen (STESAD-Pressemeldung vom 08.11.2002 (vgl. www.stesad.de)).

Projekt „KombiMobil“

Hiermit kann z. B. das Park&Ride-System deutlich effektiver gestaltet werden. Die an einem P&R-Platz abgestellten Fahrzeuge sollen dabei einer Zwischennutzung zugeführt werden. Dafür bietet sich das in Dresden bereits erfolgreich praktizierte Modell des CarSharings an. Hiermit könnten erstmals auch Berufspendler für den Verzicht auf das eigene Auto und die verstärkte Nutzung des ÖPNV gewonnen werden. In einer ersten Untersuchung der TU Dresden („Projekt KombiMobil Dresden“ – Vorläufiger Abschlussbericht des Lehrstuhls für Verkehrsökologie der TU Dresden vom 28.11.2002) wurde der Bereich Dresden-Klotzsche als aussichtsreichste Region für den Start eines solchen Projektes ermittelt. Gegenwärtig laufen Befragungen der Mitarbeiter von Infineon, die das Potenzial für eine Beteiligung ermitteln sollen. Bei ausreichender Resonanz und der Finanzierungsabsicherung für eine Pilotphase kann das Vorhaben 2004 beginnen. Es wäre ein erster Ansatz, um auch im Verkehrsbereich wirksame Projekte zur Emissionsminderung umzusetzen.

Fazit

Bei all den dargestellten erfolgreichen Handlungsansätzen bleibt die Gesamtwirkung auf die Emissionsbilanz unzureichend. Das Minderungsziel ist auch nicht durch einige wenige Schwerpunktmaßnahmen sicher erreichbar. Spektakuläre Einzelerfolge sind kaum noch zu erwarten. Erst die Summe des gesamten in diesem Bericht aufgezeigten Handlungsspektrums kann zu weiteren merklichen Reduktionsschritten führen.

Risiken, die mit neuen zusätzlichen CO₂-Emissionen verbunden sind, können aus dem steigenden Klimatisierungsbedarf der Gebäude infolge der Erhöhung der

sommerlichen Temperaturmaxima und dem Induzieren zusätzlichen Verkehrs mit der Fertigstellung der Bundesautobahn A 17 resultieren.

Selbst Reduktionsmaßnahmen, die bis 2010 nur eine begrenzte Wirksamkeit entfalten werden, sind zu verfolgen. Klimaschutz wird auch in den folgenden Jahrzehnten für die Menschheit von zentraler Bedeutung sein. Um das Kriterium der Nachhaltigkeit im Emissionsvolumen zu erreichen, sind bis 2050 Gesamtreduktionen bei CO₂ von etwa 80 Prozent notwendig (vgl. „Mehr Zukunft für die Erde – Nachhaltige Energiepolitik für dauerhaften Klimaschutz“ Abschlussbericht der Enquete-Kommission des 12. Deutschen Bundestages, Economica Verlag Bonn 1995 und „Zukunftsfähiges Deutschland – Ein Beitrag zur global nachhaltigen Entwicklung“ Studie des Wuppertal Instituts für Umwelt Klima Energie 1995). Wesentliche Weichen dafür werden heute gestellt.

6 Maßnahmen zur Fortschreibung des CO₂-Rahmenprogramms

Der vorliegende Bericht zeigt sowohl die Erfolge als auch die Versäumnisse im kommunalen Klimaschutz der zurückliegenden Jahre auf. Die Zielstellung für 2010 kann im Rahmen des bisher praktizierten Handlungsspektrums nicht vollständig erreicht werden. Um den mit der Mitgliedschaft im Klima-Bündnis europäischer Städte eingegangenen Verpflichtungen weiterhin nachzukommen und auf die aktuellen Veränderungen in den Rahmenbedingungen zu reagieren, werden Ergänzungen in folgenden Bereichen für das 1998 beschlossene CO₂-Rahmenprogramm vorgeschlagen:

1. Das kommunale Klimaschutzkonzept bedarf einer Ergänzung durch **Untersuchungen zur Klimafolgevorsorge**. Wie kann sich die Landeshauptstadt Dresden in ihrer Entwicklung an die veränderten Klimabedingungen anpassen? (vgl. Erläuterungen auf den Seiten 6 bis 9) Diese zu erarbeitenden Maßnahmen sind in die städtischen Planungen (insbesondere die Landschaftsplanung) aufzunehmen. Dabei sollen die absehbaren Veränderungen in der natürlichen Vegetation berücksichtigt und Anpassungsschritte hinsichtlich des fortschreitenden Klimawandels aufgezeigt werden. Auch Verbesserungen im Katastrophenschutz können daraus abgeleitet werden. Wenn Starkniederschläge künftig verstärkt in Frühjahr und Herbst zu erwarten sind, kann dies mit starken

Bodenerosionen in Hanglagen verbunden sein. Hierzu sollten Vorsorgemaßnahmen untersucht werden. Ferner können langanhaltende Hitzeperioden in den Sommermonaten verstärkt zu andauernder Brandgefahr auf gehölzbestandenen Freiflächen führen. Die großflächigen Brände in Südeuropa und Kalifornien des Jahres 2003 sollten Anlass sein, den Brandschutz an waldnahen Siedlungsteilen zu vervollkommen.

2. Hochindustrialisierte Standorte werden mit ihrer weitentwickelten Infrastruktur in den nächsten Jahrzehnten kaum in der Lage sein, grundlegende Systemveränderungen (z. B. in der Versorgungswirtschaft oder in der Verkehrsstruktur) vorzunehmen. Solche grundsätzlichen Neuerungen sind jedoch erforderlich, um die auch nach 2010 weiterhin erforderlichen drastischen Emissionsminderungen weltweit erreichen zu können und so den Klimawandel zu begrenzen. Aus diesem Grund ist es schon heute angezeigt, entsprechende Weichenstellungen beim Neuaufbau wirtschaftlicher Infrastruktur v. a. in den sogenannten Schwellenländern vorzunehmen. Dort können Investitionen ein Vielfaches an CO₂-Emissionsminderung bewirken. Damit sind Exportchancen für hiesige Unternehmen verbunden. Hier könnte die Landeshauptstadt Dresden eine Vermittlerrolle übernehmen und in Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen der

ternehmen der Region geeignete **Projekte zur CO₂-Reduktion in Schwellenländern befördern**. Solche CDM-Projekte (clean development mechanism) können sich dabei mittelfristig im Rahmen des im Aufbau befindlichen Emissionshandels zusätzlich für die Beteiligten finanziell auszahlen. Sie helfen ferner, die sich im Rahmen des Klimawandels abzeichnenden weltweit wachsenden Konfliktkonstellationen zu entschärfen („Klimawandel und Konflikte – Verursacht der Klimawandel Konfliktpotenziale? Wie kann der internationale Klimaschutzprozess hierauf reagieren?“ Veröffentlichung des BMU, November 2002).

3. Im beschlossenen CO₂-Rahmenprogramm wurde auf die 1998 gültigen gesetzlichen Vorschriften eingegangen. Konkret sind die Bezugnahmen auf die **WSchVo'95** für Sanierung und Neubau kommunaler Gebäude durch die jeweils **aktuellen gesetzlichen Vorschriften für den baulichen Wärmeschutz zu ersetzen** (vgl. Hinweise auf Seite 20). Gegenwärtig sollten die beschlossenen erhöhten Anforderungen für die Planung von Projekten zur Erstellung oder Modernisierung öffentlicher Gebäude in Dresden an der Energie-Einspar-Verordnung (EnEV) vom 16.11.2001 ausgerichtet werden. Ein höherer baulicher Standard sollte und soll weiterhin im Rahmen der wirtschaftlichen

- Möglichkeiten die Vorbildrolle der Kommune verdeutlichen.
4. Bisher erreichen bauliche Sanierungen an Schulen als dem Gebäudepool mit dem in Summe größten Heizenergieverbrauch oft nicht das Optimum der mit den vorgenommenen Investitionen erreichbaren Verbrauchsminderungen. Schulsanierungen sind daher künftig durch **nutzerorientierte Einsparprojekte** zu begleiten. Dabei sollen die durch den verbesserten Wärmeschutz gegebenen Möglichkeiten zur Betriebskostensenkung bestmöglich genutzt und langfristig gesichert (vgl. Erläuterungen auf den Seiten 18 bis 20) werden. Die mit Modellprojekten an Schulen gewonnenen Erfahrungen sollen auf andere Verwaltungsgebäude übertragen werden. Die EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden soll in Teilbereichen (z. B. in Verbindung mit den Schulprojekten) vorfristig umgesetzt werden. Dies kann z. B. die Bekanntgabe und Visualisierung von Energieverbrauchswerten im Eingangsbereich der jeweiligen Gebäude (¹ in Anlehnung an eine Forderung nach Artikel 7, Abs. 3 der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (vom 16.12.2002); veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft vom 04.01.2003, L 1/65-71) betreffen.
 5. Die bisherige hohe Quote des Energiebezugs aus modernen Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung soll weiterhin erhalten bleiben.
 6. Noch immer ist die Erfassung von Energiedaten für städtische Gebäude lückenhaft und teilweise mit hohem manuellem Aufwand verbunden. Daher ist die Fertigstellung und wirksame Nutzung eines flächendeckenden zentralen **Energie-Managements** (vgl. Erläuterungen auf den Seiten 18 bis 20 und „energetisches Benchmarking“ auf Seite 23) eine Kernvoraussetzung zur effektiven Energiebewirtschaftung. Dies sollte günstigerweise im Rahmen des kommunalen Facility-Managements für die städtischen Liegenschaften und unter Einbeziehung der Eigenbetriebe (außer Krankenhäuser und Stadtentwässerung) sowie größerer Mietobjekte erfolgen. Das zuständige Hochbauamt möchte jedoch gegenwärtig von einer entsprechenden Beschlussfassung absehen, da die vollständige Finanzierbarkeit dieses Vorhabens nicht gesichert ist. Damit bleiben verschiedene Potenziale der Betriebskostenreduzierung weiterhin ungenutzt, sofern nicht externe Partner dieses Geschäftsfeld nach Punkt 7 übernehmen.
 7. Es ist eine Ausschreibung von jährlich etwa 5 städtischen Objekten für ein **Energieeinspar-Contraring** anzustreben. Da eigene Investitionsmittel für entsprechende Modernisierungen und die Controllinginstrumente des Betriebsverbrauches auch in den Folgejahren knapp bemessen sein werden, wird hierin eine realistische Möglichkeit gesehen, die von nahezu allen Ämtern als wesentliches Hemmnis genannte Investitionsbarriere bei Anlagenmodernisierungen und Überwachungstechniken wenigstens in den zur Zeit rentierlichen Teilbereichen zu überwinden. Das auf diesem Wege erschließbare externe Know-How sollte gleichzeitig Anregungen und Vergleichsmöglichkeiten für eigenfinanzierte Modernisierungen und Nutzerprojekte liefern.
 8. Innerhalb des **städtischen Fuhrparks** sind Dieselfahrzeuge zur Emissionsentlastung und Kosteneinsparung auf die Möglichkeit der Nutzung von Pflanzenöl als Kraftstoff (vgl. Erläuterungen auf Seite 19 und 22) zu überprüfen. Hierdurch können regionale Wirtschaftskreisläufe belebt werden.
 9. Für den gesamtstädtischen **Verkehrsbereich** sollen Modellprojekte erarbeitet und umgesetzt werden, die vorrangig zu Entlastungen und Emissionsminderungen im Berufsverkehr (vgl. Erläuterungen zum Projekt „KombiMobil“ auf Seite 23) führen. Hier kann eine innovative Kombination von MIV und ÖPNV zu finanziell attraktiven Entlastungseffekten führen. Voruntersuchungen zu einem Projekt „KombiMobil“ sind bereits angelaufen. Hier soll die Nutzung von Fahrzeugen bei Berufspendlern effektiver gestaltet werden. Dies kann durch eine Zwischennutzung der Pkw im Business-Car-Sharing erreicht werden. Klimapolitisch noch wirksamer ist perspektivisch die Reduzierung dieser Pkw-Nutzung auf eine Zubringerrolle für den ÖPNV. Dabei sollten die öffentlichen Verwaltungen eine Vorreiterrolle im betrieblichen Mobilitätsmanagement entwickeln. Veränderte Rahmenbedingungen sind bei rückläufigen Motorisierungskennziffern oder sinkenden Fahrleistungen gegeben, wie sie infolge der langfristigen Bevölkerungsentwicklung zu erwarten sein werden. Dieser Trend muss bei weiteren Verkehrsbauvorhaben in Dresden Berücksichtigung finden, damit die begrenzten Mittel für die Infrastrukturentwicklung künftig effektiv eingesetzt werden können.
 10. Das Vergabeverfahren im **Innovationsfonds** ist für wesentliche CO₂-relevante Vorhaben durch Verpflichtungen für die Antragsteller zu ergänzen, dass zwei und fünf Jahre nach der Mittelbewilligung Nachweise zu erbringen sind, die die tatsächlich erreichte CO₂-Reduktion dokumentieren (vgl. Erläuterungen auf Seite 20) sowie die weitere Zeitspanne für die Wirksamkeit der vorgenommenen Investitionen abschätzen. Auf anderem Wege erscheint eine fortlaufende Bilanzierung der hier in erheblichem Umfang bewirkten Emissionsminderungen nicht mehr darstellbar zu sein.

Mit diesen konkretisierten und erweiterten Handlungsansätzen wird das Ziel einer höheren Wirksamkeit im kommunalen Klimaschutzprogramm verfolgt. Ob neben der konsequenten Umsetzung der bisherigen Programmpunkte mit den hier formulierten Erweiterungen, die Verpflichtungen zur Emissionsreduktion in Dresden erreichbar sein werden, wird sich in drei bis vier Jahren abschätzen lassen. Erst zu diesem Zeitpunkt wird zu entscheiden sein, wie mit den vorliegenden Zielvorgaben in

der dann notwendigen weiteren Fortschreibung des kommunalen Klimaschutzprogramms umzugehen sein wird. Eine Reduzierung des Zielwertes in der von Dresden angestrebten Halbierung der Emissionen erscheint in Anbetracht des sich weiter beschleunigenden Klimawandels unvermeidbar.

Durch den bevorstehenden Start des internationalen Emissionshandels können sich neue, wirtschaftlich attraktive Chancen ergeben. Klimaschutz wird auch nach dem Jahr 2010 als vorrangiges Umweltproblem des 21. Jahrhunderts auf der Tagesordnung stehen. Die heutigen Vorleistungen werden Dresdens Stellung im internationalen Wettbewerb stärken.

Der Verwaltungsvorstand der Landeshauptstadt Dresden hat die vorstehenden Maßnahmen in seiner Sitzung am 12.01.2004 bestätigt. Gleichzeitig wurden die Termine für die Folgeberichte auf die Jahre 2007 und 2011 festgelegt.
