

# Dritter Kommunal Klimaschutzbericht Dresden 2007

**„Das Vorwissen zu den Folgen unseres Tuns  
muss unserem Handeln größengleich werden.“**

Hans Jonas<sup>1</sup>

## Inhalt

	Seite
1. Einführung.....	1
2. Klimaentwicklung – global und in Dresden .....	1
2.1 Aktuelle Analysen und Zukunftsprojektionen .....	1
2.2 Klimatrend für Dresden .....	7
2.3 Lokale Gefährdungen und Anpassungsmaßnahmen.....	10
3. CO <sub>2</sub> -Bilanzen bis 2006 .....	14
3.1 Kommunale Treibhausgas-Gesamtbilanz.....	14
3.2 Trend der anderen Verkehrsemissionen.....	21
3.3 Vollzogene Maßnahmen für den Verkehrsbereich.....	25
3.4 Bauliche, technische und nutzerbezogene Maßnahmen im kommunalen Hochbau.....	27
3.5 Rahmenbedingungen und Reaktionsmöglichkeiten.....	30
4. Klimaschutz und Wirtschaftsentwicklung in Dresden.....	34
5. Kritische Wertung und Ausblick.....	36
6. Handlungserfordernisse für Dresden.....	40

## 1. Einführung

Der 3. Bericht zum kommunalen Klimaschutz in der Landeshauptstadt Dresden (1. Bericht 1998; 2. Bericht 2003) entstand in Erfüllung der Festlegungen des Verwaltungsvorstandes vom 12.01.2004. Die Pflicht zur regelmäßigen Bilanzierung und Berichterstattung ist ebenso Teil der Verpflichtungen unserer Stadt im Klima-Bündnis europäischer Städte. Entsprechend dem aktuellen Stadtratsbeschluss A0413-SR56-07 vom 12. Juli 2007 wurde dieser Bericht überarbeitet und ergänzt.

Der 3. Klimaschutzbericht gibt eine Übersicht zu den Rahmenbedingungen, den Erfolgen und Versäumnissen sowie den Perspektiven der Reduktion von Treibhausgasen in Dresden. Er stellt die lokalen Minderungsoptionen in einen nationalen Kontext. Ferner werden die aktuellen Extremwerte in den Witterungsbedingungen dargestellt und kommentiert, sofern diese einen Bezug zum Klimawandel erkennen lassen. Erstmalig wird auf Ansätze einer lokalen Anpassung an die Folgen der Klimaveränderungen eingegangen.

Die Diskussion dieses Berichts in der Verwaltung, dem Stadtrat sowie der Dresdner Öffentlichkeit soll weitere Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion befördern bzw. zu einer konsequenteren Umsetzung bisheriger Beschlüsse beitragen.

Eine Fortschreibung des kommunalen CO<sub>2</sub>-Rahmenprogramms wird erst im Anschluss an diesen Diskussionsprozess erfolgen. Eine Basis für die Weiterentwicklung des Programms sollen die Handlungsempfehlungen am Ende des Berichts liefern.

## 2. Klimaentwicklung – global und in Dresden

### 2.1 Aktuelle Analysen und Zukunftsprojektionen

---

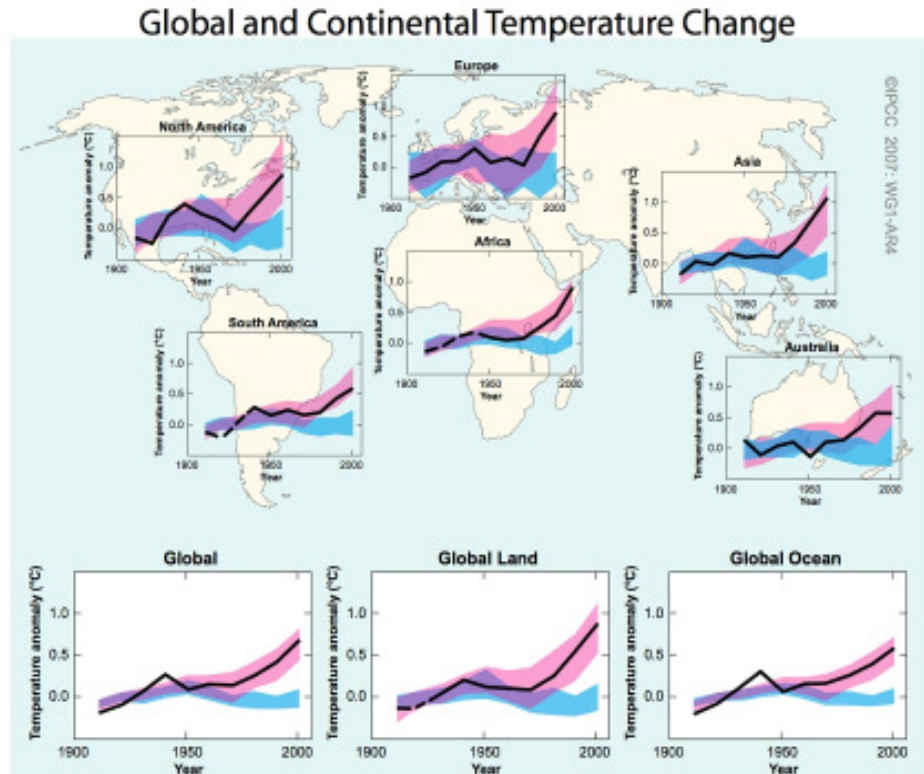
<sup>1</sup> Hans Jonas „Das Prinzip Verantwortung – Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation“, Insel Verlag, Frankfurt am Main

In der ersten Hälfte des Jahres 2007 stellte der Weltklimarat (INTERGOVERNMENTAL PANEL on CLIMATE CHANGE, IPCC) den 4. Sachstandsbericht über globale Klimaänderungen vor. Hier werden Ausschnitte aus den Zusammenfassungen **für politische Entscheidungsträger („Summary for Policymakers“)** zitiert, die als Hintergrundinformation für jeden politisch Handelnden wichtig erscheinen.

Die gemessenen Temperaturerhöhungen haben auf den verschiedenen Kontinenten wie auch über den Meeresflächen die gleiche Tendenz, aber ein unterschiedliches Niveau.

### (Temperaturveränderung weltweit und auf den Kontinenten)

Diese Grafik des IPCC-Berichts zeigt, dass die realen Temperaturentwicklungen (schwarze Linie) inzwischen weltweit eindeutig im roten (oberen) Korridor<sup>2</sup> liegen. Auch die rot- und blaugefärbten Streubereiche trennen sich immer deutlicher. Damit ist die Klimaveränderung nicht mehr allein mit natürlichen Ursachen zu erklären (unterer blauer Korridor). Zu den natürlichen globalen Klimaeinflüssen zählen z. B. eine veränderte Sonnenaktivität und die Auswirkungen des Vulkanismus. Mit



diesen Ursachen gab es bis in die 1980-er Jahre hinein eine zusätzliche Erklärungsvariante, die recht gut mit dem tatsächlichen Verlauf übereinstimmte. Doch mit den jetzt vorliegenden Analysen und dem drastischen Temperaturanstieg in den vergangenen 20 Jahren sind blauer und roter Bereich eindeutig voneinander zu unterscheiden.

Dennoch gibt es einzelne Stimmen die an dieser Ursachenzuordnung weiterhin Zweifel anmelden. Diesen Ansichten ist nun jegliche physikalische Grundlage und Beweiskraft abhanden gekommen. Ohne den menschlichen Einfluss lässt sich die beobachtete Klimaveränderung nicht mehr erklären. Freilich können weiterhin große und gehäufte Vulkanausbrüche wie auch veränderte Strömungsverhältnisse in der Atmosphäre oder in den Ozeanen regional und vorübergehend zu klimatisch relevanten Temperaturabsenkungen führen. Doch global und langfristig gesehen bewegt sich die Tendenz des Weltklimas, wenn keine ausreichenden Gegenmaßnahmen ergriffen werden, auf einen Zustand hin, den es vom Temperaturniveau her seit dem Beginn der Eiszeitalter vor 650.000 Jahren nicht mehr gegeben hat. Die wissenschaftlichen Grundlagen der bisherigen und künftig zu erwartenden

<sup>2</sup> Im roten Band sind menschlicher Einfluss (Klimagase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O u. a.) und natürliche Ursachen in Simulationsmodellen zusammengeführt und an der bisherigen Klimastatistik erfolgreich getestet worden. Der Einfluss anthropogener Klimagase tritt aus dem Rauschen natürlicher Klimavariabilitäten immer klarer heraus. Damit werden die seit über 20 Jahren entwickelten atmosphärischen Modelle zur Klimaentwicklung in ihrer Grundaussage eindrucksvoll bestätigt. Zu beachten ist, dass der bisherige Anstieg auf Grund der großen thermischen Trägheit des Erdsystems lediglich im Bereich von einem Grad liegt. Für die nächsten Jahrzehnte und wahrscheinlich für weitere 100 bis 200 Jahre sind weit größere Steigerungen zu erwarten, sofern nicht kurzfristig wirksame Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Klimaänderungen werden im Bericht der Arbeitsgruppe I des IPCC erläutert und lassen sich in Kurzform **für politische Entscheidungsträger** wie folgt zusammenfassen:

Der **Bericht der Arbeitsgruppe I** des IPCC vom Februar 2007 ist der erste von insgesamt 3 Teilbänden des 4. Sachstandsberichtes (AR4). Er stellt den aktuellen Kenntnisstand zu den **wissenschaftlichen Grundlagen der Klimaänderung** dar.

#### **Kernaussagen**

**Beobachtungen und Messungen** lassen keinen Zweifel, dass das Klima sich ändert: Die globale Erwärmung und der Meeresspiegelanstieg haben sich beschleunigt, ebenso das Abschmelzen der Gletscher und Eiskappen.

In den letzten 100 Jahren hat sich die Erde im Mittel um 0,74 Grad erwärmt. Elf der letzten 12 Jahre (1995-2006) waren unter den zwölf wärmsten Jahren seit Beginn der Beobachtungen.

Es gilt als „gesichertes Erkenntnis“, dass im weltweiten Durchschnitt menschliches Handeln seit 1750 das Klima erwärmt hat – vorrangig durch den fossilen Brennstoffverbrauch, die Landwirtschaft und eine geänderte Landnutzung.

Das heutige Niveau der Treibhausgase (THG) liegt deutlich höher als das natürliche Niveau in den letzten 650.000 Jahren.

**Regionale Klimamuster** ändern sich: Viele langfristige Veränderungen wurden beobachtet, etwa bei Temperatur und Eis in der Arktis, Niederschlägen, Salzgehalt im Ozean und Winden.

**Extreme Wetterereignisse** wie Hitzewellen, Dürren, heftige Niederschläge sind häufiger geworden und die Intensität tropischer Stürme hat sich erhöht<sup>1</sup>.

Werden die THG-Emissionen nicht verringert, ist eine Zunahme von 0,2 Grad pro Dekade für die nächsten 30 Jahre sehr wahrscheinlich<sup>2</sup>. Werden Treibhausgase weiter im aktuellen Ausmaß oder in noch höheren Mengen freigesetzt, wird eine noch höhere Erderwärmung verursacht. Es würden dann im Verlauf des 21. Jahrhunderts Änderungen im globalen Klimasystem eintreten, die sehr wahrscheinlich die im 20. Jahrhundert übertreffen.

Selbst wenn die Treibhausgas-Konzentrationen bis 2100 stabilisiert werden sollten: Das Klima wird sich **über das 21. Jahrhundert hinaus** ändern und insbesondere der Meeresspiegel weiter steigen.

**Globale Erwärmung:** Mit Simulationsmodellen wurde die globale Temperaturentwicklung für verschiedene Emissionsszenarien (B1, A1B, A2) mit unterschiedlichen Annahmen unter anderem zur Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung untersucht. Diese Szenarien enthalten jedoch keine Maßnahmen zum Klimaschutz. Die beste Schätzung für ein niedriges Szenario ist eine Erwärmung von 1,8 Grad im Laufe des 21. Jahrhunderts, mit einer Schwankungsbreite von 1,1 bis 2,9 Grad. Die beste Schätzung für ein hohes Szenario ist 4,0 Grad (Schwankungsbreite: 2,4 bis 6,4 Grad). Diese Spannen sind weitestgehend konsistent mit der im 3. Sachstandsbericht von 2001 (TAR) projizierten Spanne (1,4 – 5,8 Grad). Die obere Grenze der abgeschätzten Schwankungsbreiten ist höher als im TAR, hauptsächlich wegen der jetzt höher abgeschätzten Rückkopplungseffekte im Kohlenstoffkreislauf<sup>3</sup>.

#### **Anmerkungen:**

<sup>1</sup> Eine Erhöhung der Häufigkeit und Intensität von Stürmen in Mitteleuropa ist hingegen statistisch nicht nachgewiesen.

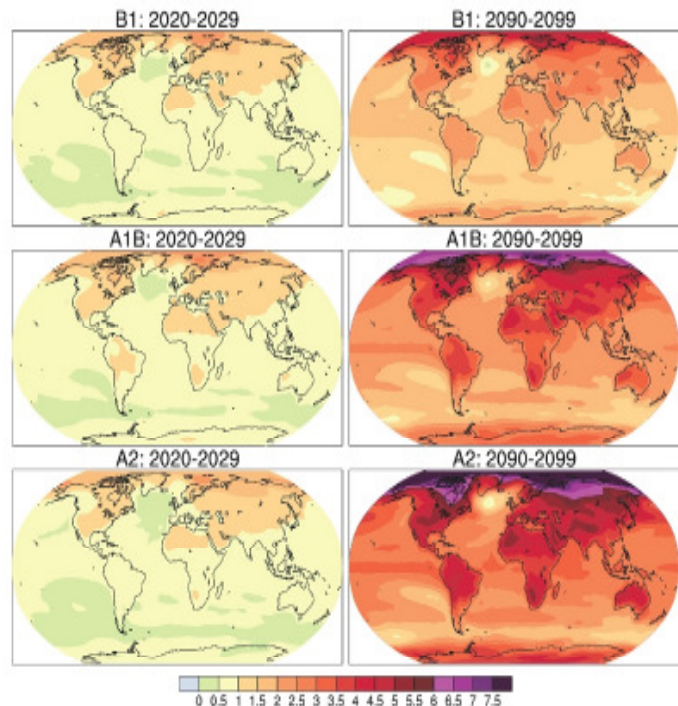
<sup>2</sup> Damit würde sich die globale Temperaturzunahme weiter beschleunigen. Ein globaler Durchschnittswert lässt sich nicht auf regionale Aussagen übertragen. So wird über Teilen des Nordatlantiks diese Geschwindigkeit der Temperaturerhöhung nur 30 bis 50 % betragen. Im östlichen Mitteleuropa kann sie hingegen 50 bis 100 % darüber liegen. In arktischen Regionen wird sie voraussichtlich 300 bis 500 % höher sein.

<sup>3</sup> Einige Rückkopplungseffekte, die noch immer schwer zu modellieren sind, bleiben weiterhin unberücksichtigt. Da die Mehrzahl dieser Effekte den Treibhauseffekt verstärkt (siehe Kap. 2.2), sind die Modellaussagen bzgl. der Temperaturentwicklung eher als Mindestwert denn als Obergrenzen zu interpretieren. Die Temperaturerhöhung kann daher höher ausfallen, als vom IPCC mit der gebotenen wissenschaftlichen Vorsicht und nach internat. diplomatischer Abstimmung dieses Reports berichtet wird.

Oft wird eine mittlere globale Temperaturzunahme von 1,8 bis 4 Grad als kaum bedrohlich empfunden<sup>3</sup>. Doch die aus dem zitierten IPCC-Bericht entnommene nebenstehende Darstellung<sup>4</sup> dreier wesentlicher Temperaturszenarien zeigt deutlich, dass die Erwärmung über den Landoberflächen viel höher sein wird als über den thermisch sehr trägen Ozeanen.

„Die gravierendsten Auswirkungen werden weltweite Flüchtlingsströme haben. Bereits beim Grenzwert für den globalen Temperaturanstieg von +2 Grad werden in 80 % der afrikanischen Staaten die Ernteerträge um ca. 50 % zurückgehen.“

Michael Müller, BMU<sup>5</sup>



Der **Bericht der Arbeitsgruppe II** des IPCC vom April 2007 beschreibt **Auswirkungen, Anpassungsstrategien, Verwundbarkeiten**.

#### ▪ **Absehbare Folgen und Verwundbarkeiten**

Das IPCC bewertete zum ersten Mal Klimafolgen im Zusammenhang mit der künftig erwarteten Temperaturerhöhung. Beispielsweise bewirkt eine weitere mittlere globale Temperaturerhöhung (gegenüber 1980-1999) ab **mehr als 3,5 Grad**, dass **alle Systeme** – physikalische, biologische und soziale – und insbesondere die menschlichen Gesellschaften **überfordert** wären, sich an die Wirkungen einer solchen Erwärmung, zumal diese regional wesentlich höher ausfallen würde, anzupassen. Bereits ab 1,5 bis 3,5 Grad würden in allen Bereichen mehr und mehr gravierende Folgen ausgelöst. Z. B. könnten Millionen Menschen pro Jahr durch Überflutungen von Küsten gefährdet sein. Zu verzeichnen wären ein weitgehender Verlust an biologischer Vielfalt, der Beginn eines unumkehrbaren Abschmelzprozesses der Eisschilde Grönlands und in der westlichen Antarktis mit einem entsprechenden Meeresspiegelanstieg<sup>a)</sup>. Etwa 20-30% der Tier- und Pflanzenarten, die bisher untersucht wurden, sind vom Aussterben bedroht, wenn die globale Temperatur mehr als 2 bis 3 Grad über das vorindustrielle Niveau ansteigt.

#### ▪ **Globale Erwärmung: Auswirkungen für Europa**

In **Mittel- und Osteuropa** wird abnehmender Sommerniederschlag zu stärkerem Wasserstress führen. Gesundheitsrisiken durch Hitzewellen können zunehmen. Das Waldwachstum wird abnehmen und Moorbrände werden häufiger. In **Südeuropa** verschlimmert die Klimaänderung gegenwärtige Bedingungen (höhere Temperaturen und Dürren) und dies in einer Region, die bereits jetzt verwundbar gegenüber der Klimavariabilität ist: mehr gesundheitliche Risiken durch Hitzewellen, mehr Flächenbrände, geringere Wasserverfügbarkeit und sinkendes Wasserkraft-Potential sowie abnehmende Ernteerträge.

<sup>a)</sup> Da diese Schmelzprozesse später nicht mehr aufzuhalten sind, ist ein langfristiger Meeresspiegelanstieg von ca. 6 bis 7 m unvermeidlich. In diesem Fall ist der Schutz heutiger Küstenbereiche nicht mehr möglich.

<sup>3</sup> Bezogen auf die letzte Eiszeit ist es im globalen Mittel auch nur um ca. 5 Grad wärmer geworden.

<sup>4</sup> Weitere Informationen und Zusammenfassungen der IPCC-Berichte unter [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) bzw. [www.de-ipcc.de](http://www.de-ipcc.de)



### ▪ Reaktionen: Anpassung und Schutzmaßnahmen

Ein ungebremsster Klimawandel wird langfristig wahrscheinlich die Fähigkeit natürlicher, bewirtschafteter und sozialer Systeme zur Anpassung überschreiten.

Eine Vielzahl der Auswirkungen, insbesondere jene, die für die Zeit nach 2020 vorhergesagt werden, können durch eine Minderung freigesetzter klimaschädlicher Gase hinausgezögert oder verringert werden. Je rechtzeitiger und je ehrgeiziger die Emissionsminderung, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Folgen des Klimawandels geringer ausfallen.

Das Risikominderungspotential ist bei einigen wesentlichen Verwundbarkeiten entweder sehr begrenzt oder sehr kostenintensiv, wie z. B. beim Verlust biologischer Vielfalt, dem Schmelzen von Gebirgsgletschern oder dem Auftauen größerer Eisschilde.

Nachhaltige Entwicklung kann die Anfälligkeit durch den Klimawandel senken, indem sie die Anpassungs- und Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen stärkt.

Die IPCC-Wissenschaftler weisen darauf hin, dass die Palette potenzieller Anpassungsmaßnahmen sehr umfangreich ist. Es stünden jedoch noch enorme ökologische, ökonomische, informationelle, soziale, bewusstseins- und verhaltensbezogene Barrieren der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen entgegen.

Die hieraus resultierenden notwendigen Handlungsansätze lassen sich in der folgenden Formel zusammenfassen:

**Im Klimawandel und dessen Auswirkungen muss die Gesellschaft lernen, das heute nicht mehr Vermeidbare zu beherrschen („Klimafolgen-Anpassung“) und das Unbeherrschbare zu vermeiden (schnelle und konsequente Minderung der Emissionen)!**

Teil 3 des IPCC-Berichts verweist auf die technische Realisierbarkeit einer wirksamen Senkung der weiteren Emission von Treibhausgasen. D. h. mit den heutigen Möglichkeiten ist der nachhaltige Klimaschutz mit einer Einhaltung der Obergrenze von global +2 Grad leistbar. Dieser Prozess ist ökonomisch darstellbar. Die Volkswirtschaften werden dadurch nicht über Gebühr belastet. Es besteht aber nur noch ein sehr enges Zeitfenster **von maximal 15 bis 20 Jahren für das nötige Umsteuern der industriellen Entwicklung**. Der weltweite Emissionsanstieg muss bis dahin gestoppt werden. Das ist nur zu erreichen, wenn die Industriestaaten mit deutlichen Reduktionserfolgen vorangehen. Aus den Klimafolgen ergeben sich zusätzlich neue sicherheitspolitische Herausforderungen.<sup>6</sup>



<sup>5</sup> Staatssekretär Michael Müller (BMU) im Interview am 6.6.07 zum Tag der Umwelt

<sup>6</sup> Die zentrale Botschaft der Risikoanalyse des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“ (WBGU) vom Mai 2007 lautet, „dass der Klimawandel ohne entschiedenes Gegensteuern bereits in den kommenden Jahrzehnten die Anpassungsfähigkeit vieler Gesellschaften überfordern wird. Daraus

Auch die wirtschaftlichen Folgen der Klimaveränderung werden ganz neue Dimensionen annehmen. Sir **Nicholas Stern**, ehemaliger Chefökonom der Weltbank, vergleicht sie in seiner Studie „Die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels“ mit den schlimmsten Auswirkungen seit Beginn der Industrialisierung auf die globale Ökonomie.<sup>7</sup>

**„Die Investitionen, die in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren getätigt werden, haben tief greifende Auswirkungen auf das Klima in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts und im nächsten Jahrhundert. Unser Handeln jetzt und in den kommenden Jahrzehnten könnte Störungen unseres wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens in einem Ausmaß verursachen, wie wir es mit den beiden Weltkriegen und der Weltwirtschaftskrise in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in eine Größenordnung bringen. Und es wäre schwierig oder unmöglich, eine solche Entwicklung rückgängig zu machen. Deshalb ist ein umgehendes und entschiedenes Vorgehen gefordert.“**

Fazit:

Mit dem 4. Sachstandsbericht des IPCC ist die Beweisaufnahme abgeschlossen. Die ursächliche Rolle des Menschen beim Treibhauseffekt ist nachgewiesen. Die Folgen der ungebremsen Erderwärmung liegen auf der Hand, wirksame Gegenmittel auch.<sup>8</sup> Unterlassener Klimaschutz wird uns teurer zu stehen kommen als die notwendigen Investitionen in diesen Sektor.

„Der endgültig entfesselte Prometheus, dem die Wissenschaft nie gekannte Kräfte und die Wirtschaft den rastlosen Antrieb gibt, ruft nach einer Ethik, die durch freiwillige Zügel seine Macht davor zurückhält, dem Menschen zum Unheil zu werden.“

Hans Jonas<sup>9</sup>

---

Weiter zu <sup>5</sup>: könnten Gewalt und Destabilisierung erwachsen, die die nationale und internationale Sicherheit in einem bisher unbekannten Ausmaß bedrohen. Der Klimawandel könnte die Staatengemeinschaft aber auch zusammenführen, wenn sie ihn als Menschheitsbedrohung versteht und in den kommenden Jahren durch eine energische und weltweit abgestimmte Klimapolitik die Weichen für die Vermeidung eines gefährlichen anthropogenen Klimawandels stellt. Gelingt dies nicht, wird der Klimawandel zunehmend Spaltungs- und Konfliktlinien in der internationalen Politik hervorrufen, weil er vielfältige Verteilungskonflikte in und zwischen Ländern auslöst: um Wasser, um Land, um die Bewältigung von Flüchtlingsbewegungen oder um Kompensationszahlungen zwischen den wesentlichen Verursachern des Klimawandels und den Ländern, die vor allem von dessen destruktiven Wirkungen betroffen sein werden.“

Eine Kurzfassung des Gutachtens vom 21.05.2007 ist abrufbar unter: [www.wbgu.de](http://www.wbgu.de) ; Das vollständige Gutachten ist ab Herbst 2007 im Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg erhältlich. (ISBN 978-3-936191-19-6)

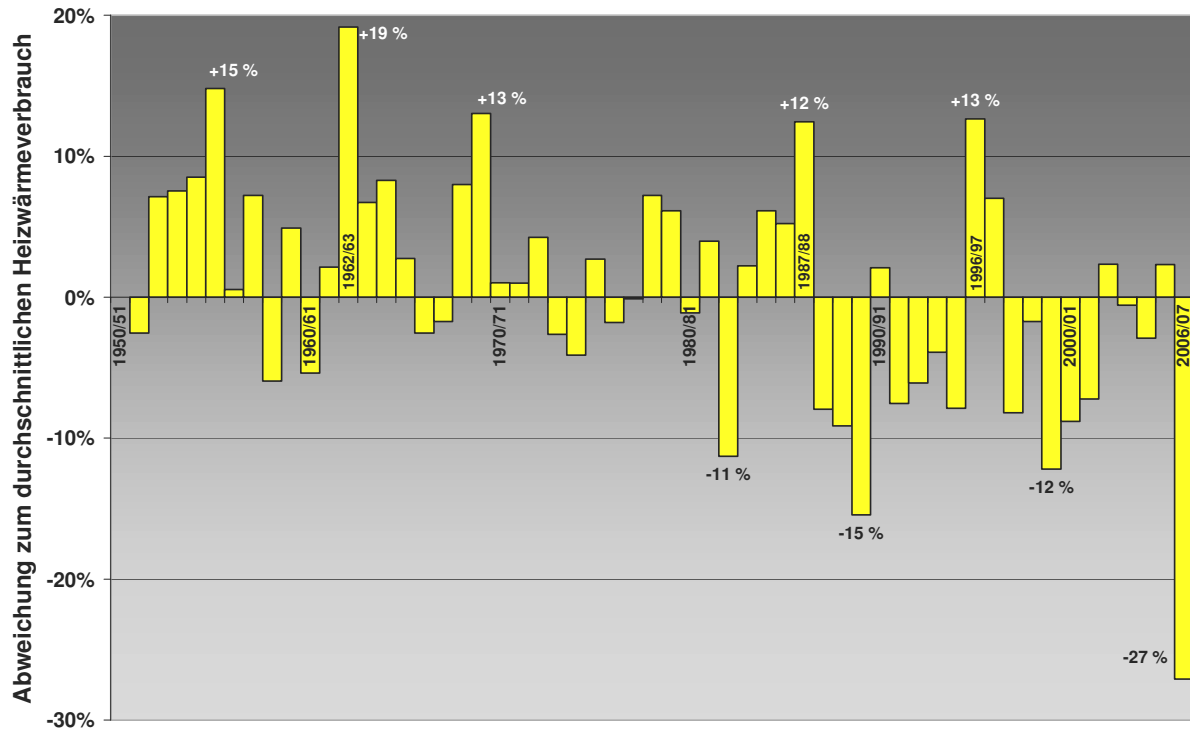
<sup>7</sup> „Die wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels“; Studie von Sir Nicholas Stern mit dem Fazit: „Es ist noch Zeit, die schlimmsten Folgen des Klimawandels abzuwenden, wenn wir jetzt entschieden vorgehen.“ aus der Zusammenfassung der Schlussfolgerungen, 30. Oktober 2006; Kurzfassung in deutsch unter [www.britischebotschaft.de/de/news/items/061030.htm](http://www.britischebotschaft.de/de/news/items/061030.htm)

<sup>8</sup> Ulrich Beck zitiert dazu in seinem Buch „Weltrisikogesellschaft“ (Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main 2007, S. 13) den aktuellen 4. IPCC-Bericht wie folgt: „Die akademische Debatte über den Klimawandel ist beendet, die politischen und moralischen Erörterungen aber sind an einem neuen Punkt. Der Mensch, stellen die Forscher mit einer für so vielschichtige Fragen seltenen Eindeutigkeit fest, trägt die Hauptschuld an der weltweiten Erwärmung. Die eigentliche Neuigkeit, die vielleicht sogar geschichtsträchtige Botschaft dieses Berichts liegt in der Entschlußkraft, mit der alle Ausflüchte und Zweifel an dem vom Menschen verursachten Klimawandel zerstreut werden.“

<sup>9</sup> Hans Jonas (Vorwort) in „Das Prinzip Verantwortung – Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation“, Insel Verlag, Frankfurt am Main

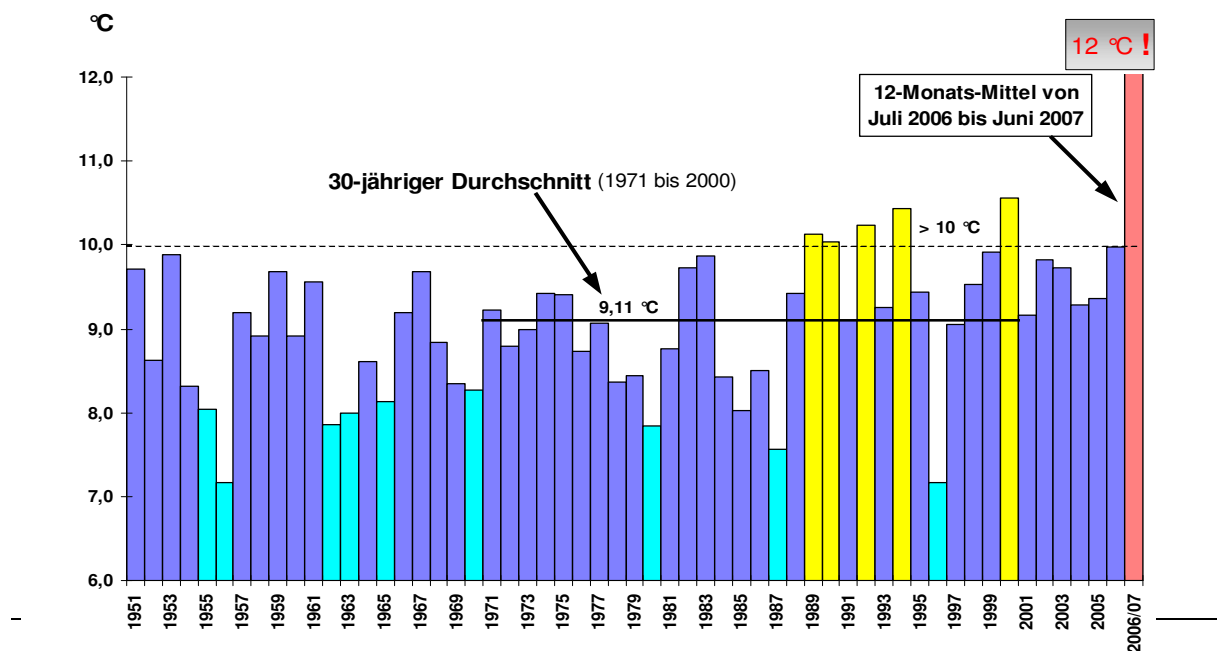
## 2.2 Klimatrend für Dresden

Am deutlichsten ist der warme Winter 2006/07 in Erinnerung. Die ungewöhnlich hohen Temperaturen hatten einen derart geringen Heizenergiebedarf zur Folge, wie er seit 1950 noch nicht beobachtet wurde. Im Winter 1963 war die Elbe letztmalig so stark zugefroren, dass sie an einigen Stellen überquert werden konnte.



**Abb. 1 Warme Winter verringern Heizenergiebedarf**  
(die Balken kennzeichnen die jeweilige Heizperiode)

Festzustellen ist diese Tendenz deutlich wärmerer Winter bereits seit Ende der 80-er Jahre. Eine analoge Entwicklung zeigt die Analyse der Jahresmitteltemperaturen in Dresden. Einen solchen Sprung von fast +2 Grad im Jahresdurchschnitt hat es im Rahmen der vorliegenden Temperaturaufzeichnungen noch nicht gegeben.



**Abb. 2 Durchschnittstemperaturen über 12 Monate in Dresden (Wahnsdorf/Klotzsche)**

Auch in dieser Reihe der Mitteltemperaturen über 12 Monate erkennt man, dass Klimaveränderungen zumeist nicht kontinuierlich, sondern in Schüben erfolgen. Ebenso sind im Rahmen einer zunehmenden Variationsbreite der Witterungsereignisse auch gegenläufige Entwicklungen an einzelnen Orten über mehrere Jahre künftig weiterhin möglich, die aber den grundsätzlichen Trend einer Temperaturzunahme in globaler Sichtweise nicht in Frage stellen.

Ähnliches ist bei den Regenmengen zu beobachten. Diese nehmen in Ostsachsen tendenziell ab, was besonders für das Pflanzenwachstum während der Vegetationsperiode

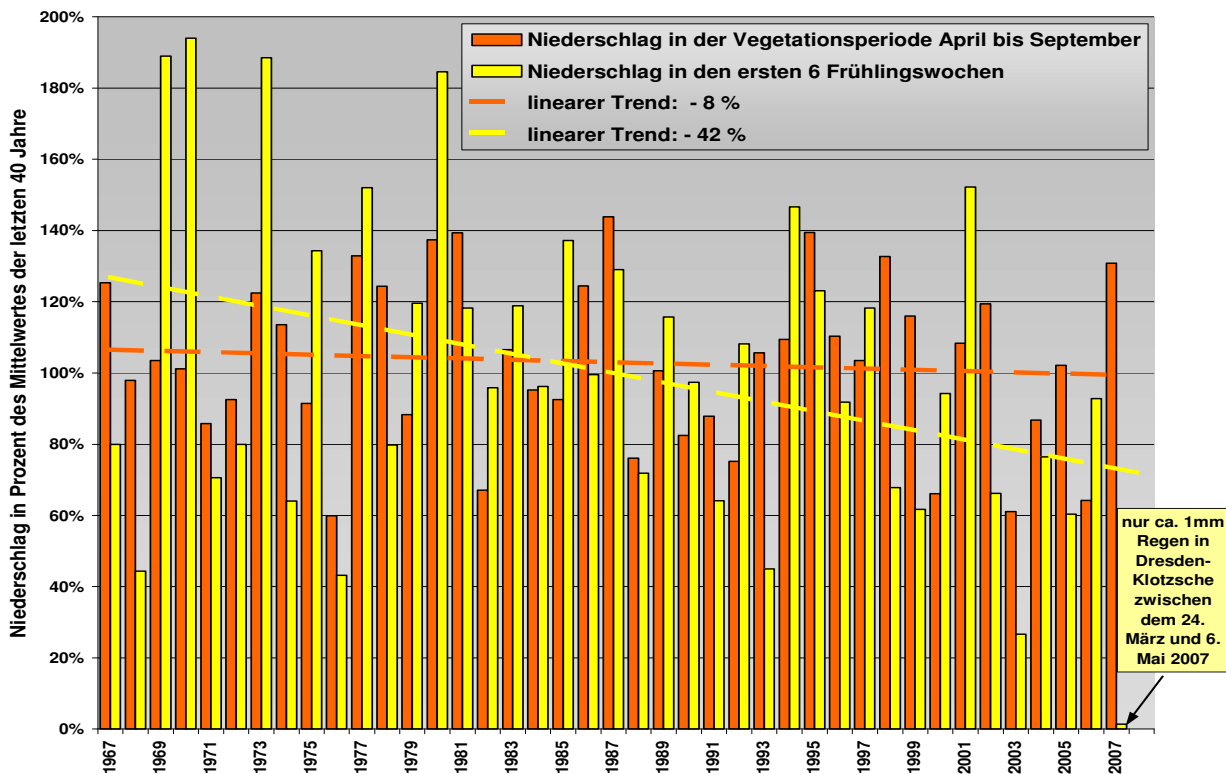


Abb. 3 Niederschlagstrend in Dresden über 40 Jahre

von Bedeutung ist. Noch auffälliger ist der starke Rückgang in den ersten Frühlingswochen seit 1967. So trocken wie im Jahr 2007 war es im Zeitraum April in den letzten 40 Jahren noch nie. Ferner war der Unterschied zu den relativ feuchten Folgemonaten in dem Zeitraum noch nie in dieser Größe zu beobachten. Gleiches gilt für große Teile Mitteleuropas. Messreihen aus der Schweiz zeigen, ähnlich trockene Frühjahrswochen gab es dort letztmalig in den Jahren 1883 und 1893. Diese Rückblicke verdeutlichen, extreme Witterungsereignisse hat es immer gegeben. Einzelereignisse, wie das Hochwasser vom August 2002, sind auch nicht geeignet, Aussagen zur gegenwärtigen Klimaentwicklung abzuleiten. Für derartige Schlussfolgerungen sind sehr lange Messreihen notwendig<sup>10</sup>. Und je seltener ein Ereignis auftritt, umso länger müssen die Betrachtungszeiträume gewählt werden, um zu belastbaren Aussagen zu gelangen. Für Trendbeurteilungen in der Entwicklung der Lufttemperatur sind mindestens 30-jährige Reihen erforderlich. Hier stehen tägliche Messwerte zur Verfügung. Niederschlag ist nicht täglich zu beobachten. Hier sollten mindestens 40 oder mehr Jahre als Bewertungsbasis herangezogen werden. Niederschlag ist in der Fläche viel inhomogener verteilt (insb. bei Schauerwetter) als die Lufttemperatur. In diesem Fall ist eine große Dichte von Messstationen erforderlich, um die gleiche statistische Sicherheit zu erlangen. Oder es müssen Mittelwerte über größere Gebiete zur Bewertung herangezogen werden.

<sup>10</sup> vgl. Prof. Schönwiese u. a. „Berechnung der Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten von Extremereignissen durch Klimaänderungen - Schwerpunkt Deutschland“ Institut für Atmosphäre und Umwelt der Universität Frankfurt/Main, Arbeitsgruppe Klimaforschung, UBA 2005

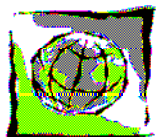


Aus diesen Gründen sind für extreme Hochwasserereignisse an der Elbe und schwere Orkane in Sachsen bisher keine seriösen historischen Trendaussagen möglich. Während für den erwarteten Temperaturanstieg (ganzjährig) und für den Rückgang der mittleren Niederschlagsmengen (außerhalb des Winters) in Ostsachsen Klimamodelle eindeutige Trendentwicklungen auch für die Zukunft erkennen lassen<sup>11</sup>, sind wiederum entsprechende Aussagen für großräumige Hochwasserereignisse und die Häufigkeit und Schwere von Stürmen aus diesen Modellen nicht ableitbar. Kleinräumige Starkregenereignisse werden hingegen zunehmen, auch wenn die Niederschlagssummen im Sommer insgesamt rückläufig sind. Dies lässt sich mit dem höheren möglichen Wasserdampfgehalt der Atmosphäre bei steigenden Temperaturen begründen. Hieraus können sich stärkere Schauerniederschläge entwickeln. So wurden obige Trenddarstellungen nur für diejenigen Klimaparameter angegeben, bei denen die Ergebnisse des Rückblicks auch eine entsprechende Trendfortsetzung für Projektionen in die Zukunft hinein wahrscheinlich erscheinen lassen.

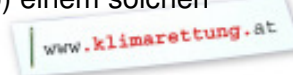
Aus der aktuellen Überprüfung der Modelle zur künftigen Klimaentwicklung in Sachsen ist einzuschätzen, dass deren Ergebnisse zu den erwarteten Veränderungen eher als zu vorsichtig und nicht als Obergrenze des bevorstehenden Wandels gelten sollten. Denn die regionalen Zukunftsprojektionen sind in die globalen Modellergebnisse eingebettet. Sie können daher nicht verlässlichere Vorhersagen treffen als jene.

Auch die auf die gesamte Erde ausgerichteten Rechenmodelle des IPCC sind noch nicht in der Lage, alle komplexen Rückkopplungen zwischen Atmosphäre, Ozeanen sowie Landoberfläche und Biosphäre ausreichend genau abzubilden. Wo die Modellansätze weiterhin unzuverlässig sind (z. B. in der Geschwindigkeit des Auftauens der Dauerfrostböden Sibiriens und Kanadas oder des Abschmelzens des Grönlandeises sowie in der Wirkung sich ausbreitender Kondensstreifen von Düsenflugzeugen) bleiben die Auswirkungen bislang unberücksichtigt. Hieraus können jedoch erhebliche Verstärkungseffekte des globalen Treibhauseffektes resultieren. So ist zu beobachten, dass die tatsächlichen Klimaveränderungen der Gegenwart die aus den Modellen resultierenden Vorhersagen eher übertreffen, als dass sie hinter diesen zurückbleiben.

Umso dringender wird die Notwendigkeit der schnellstmöglichen wirksamen Reduktion von Treibhausgasen. Hier haben die in Klimanetzwerken zusammengeschlossenen Akteure eine besondere Verantwortung. Ihnen kommt die Aufgabe zu, den konsequenten Klimaschutz beispielhaft zu demonstrieren, unabhängig von den Verzögerungen auf internationaler Ebene. Solche Netzwerke, die zunächst in Europa entstanden waren<sup>12</sup>, gibt es inzwischen weltweit und seit kurzem auch in den USA. Im Februar 2007 trat die Partnerstadt Dresdens Columbus (Ohio) einem solchen Städtebündnis bei.



**CLIMATE ALLIANCE | KLIMA-BÜNDNIS | ALIANZA DEL CLIMA e.V.**  
European Secretariat  
Galvanistrasse 28 | D-60486 Frankfurt am Main  
fon: +49-69-71 71 39-0 | fax: +49-69-71 71 39-93  
europe@klimabuendnis.org | www.klimabuendnis.org



KLIMABÜNDNIS  
OBERÖSTERREICH



Klimaاتverbond  
Nederland

<sup>11</sup> Siehe 1. Zweiter kommunaler Klimaschutzbericht Dresden 2004 (Download unter [www.dresden.de/media/pdf/infoblaetter/umw\\_co2.pdf](http://www.dresden.de/media/pdf/infoblaetter/umw_co2.pdf) [0,65 MB])

2. „Klimawandel in Sachsen – Sachstand und Ausblick“; SMUL (2005);  
Download unter [www.klima.sachsen.de](http://www.klima.sachsen.de), Broschüre Klimawandel in Sachsen [PDF-Datei, 8,3 MB]

3. [www.smul.sachsen.de/de/wu/klimaschutz/downloads/Beobachtete\\_Klimatrends\\_in\\_Sachsen.pdf](http://www.smul.sachsen.de/de/wu/klimaschutz/downloads/Beobachtete_Klimatrends_in_Sachsen.pdf)  
(März 2007 [PDF-Datei, 4,1 MB])  
und „Globler Klimawandel - Regionale Klimaprojektionen“ (März 2007 [PDF-Datei, 3,5 MB])

<sup>12</sup> Das Klima-Bündnis europäischer Städte entstand 1992 und umfasst heute mehr als 1.200 Mitgliedskommunen

## 2.3 Lokale Gefährdungen und Anpassungsmaßnahmen

Ein Vergleich unserer heutigen Temperaturen in Dresden mit denen um 1900 zeigt neben dem generellen Anstieg der langjährigen Mittelwerte von ca. 1 Grad unterschiedliche Entwicklungen in den Jahreszeiten. In den letzten Jahren weisen die Herbsttemperaturen einen besonders raschen Anstieg auf. Zwischen 1950 und 2000 waren diese Temperaturwerte relativ stabil.

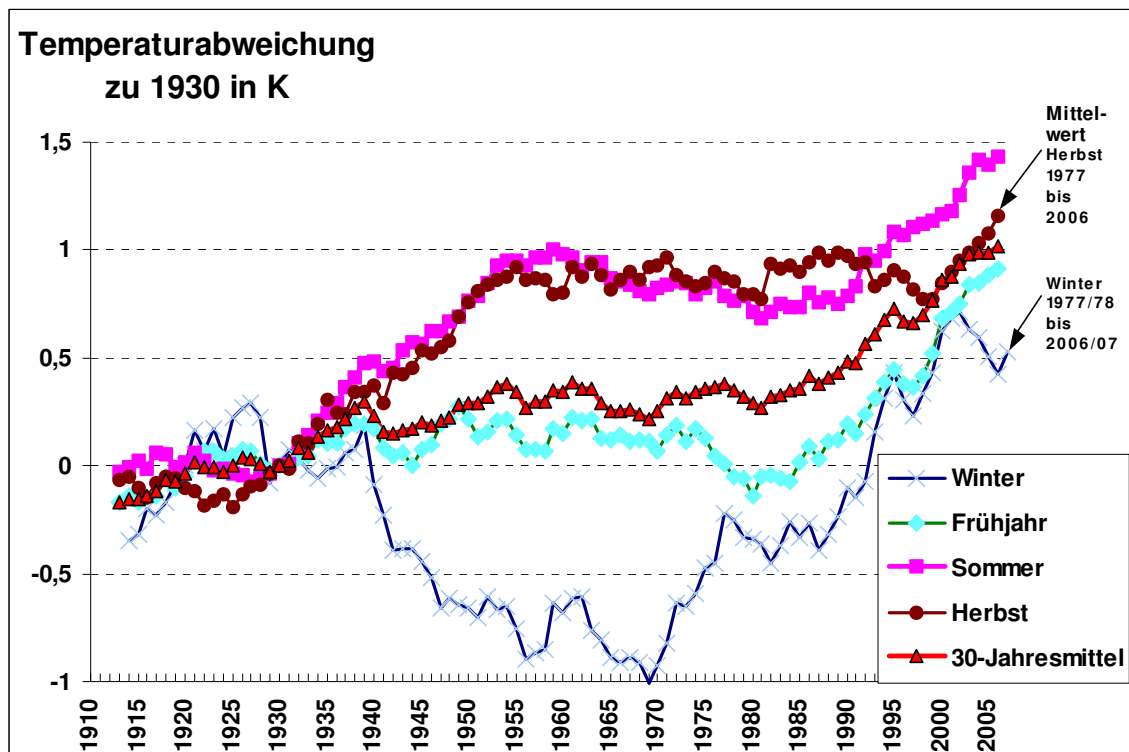
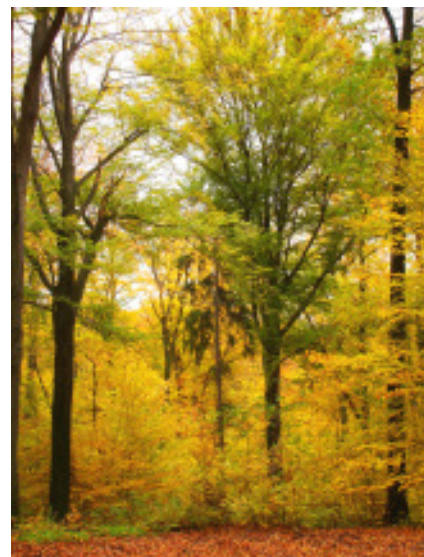


Abb. 4 Entwicklung der saisonalen Mitteltemperatur über jeweils 30 Jahre im Raum Dresden

Lang andauerndes und sehr warmes Herbstwetter ließen 2006 die Laubfärbung intensiver als üblich hervortreten.

Wirksame Ansätze zur Anpassung an die absehbaren Klimafolgen sind in Dresden v. a. im Hochwasserschutz zu finden. Ferner fanden stadtklimatische Belange (Schutz von Kaltluftentstehungsgebieten und Frischluftzuflüssen zur Verringerung der städtischen Überwärmung) und Vorsorgemaßnahmen zur Stabilisierung des lokalen Wasserhaushaltes (u. a. Entsiegelungen und naturnahe Regenwasserbewirtschaftung) Eingang in verschiedene Planungen.

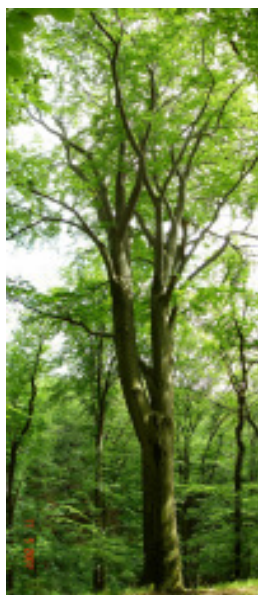
Kaum berücksichtigt wurden bisher gesundheitliche Folgen von Hitzewellen in einer Großstadt und die Auswirkungen des Klimawandels auf die Pflanzen- und Tierwelt. In französischen Städten sind nach den Hitzetoten des Sommers 2003 umfangreiche Warn- und Betreuungssysteme v. a. für ältere Bürger eingerichtet worden, die ihre Funktionsfähigkeit im Hitzesommer 2006 unter Beweis stellten. Noch waren die Hitzewellen in Sachsen kürzer und weniger intensiv als in Süd- und Westeuropa. An einer ersten Bestandsaufnahme zu den Möglichkeiten der Anpassung an die Klimafolgen



(„Adaption“) und deren Verbindung mit Maßnahmen zur Emissionsminderung beteiligte sich die Landeshauptstadt Dresden im AMICA-Projekt<sup>13</sup>. Auch hier zeigte sich im Erfahrungsaustausch zu bereits praktizierten Adaptionenmaßnahmen, dass vielfach regionale Anpassungsstrategien noch gar nicht vorliegen bzw. in der Dimension eines langfristig Schutz bietenden Maßnahmenkonzeptes nicht finanzierbar sein werden. Zum Teil übersteigen sie die technischen Fähigkeiten (z. B. im Küstenschutz oder in der Abwehr von Gerölllawinen im Hochgebirge). Das betrifft voraussichtlich auch **Beeinträchtigungen der Biodiversität** in unseren Breiten.

Da Bäume und Pflanzen allgemein an ihren Wuchsort gebunden sind, werden sie durch Hitze und Dürre an trockenen Standorten künftig größere Existenzprobleme haben. So sagt bereits der Sächsische Waldzustandsbericht des Jahres 2006, dass Baumschäden an Buchen derzeit die größten Zuwachsraten aufweisen. Wer mit offenen Augen durch Dresden geht, wird dies ebenso feststellen.

Gerade in Gegenden mit hoher Wohnqualität und an Stätten der Erholungsmöglichkeiten vom Großstadtstress prägen alte Rot- und Blutbuchen den visuellen Eindruck attraktiver Grundstücke, Parkanlagen sowie den Elbhang und schaffen ein angenehmes Mikroklima. Ohne diese ginge der einzigartige Charakter mancher Orte verloren. Und dieser ließe sich in den nächsten 100 Jahren so nicht wieder herstellen.



<sup>13</sup> EU-Projekt (2005 bis 2007) im Rahmen von INTERREG IIIC „Aadaptation and Mitigation an Integrated Climate Policy Approach“ (AMICA), weitere Informationen (engl.) unter [www.amica-climate.net](http://www.amica-climate.net)



Ohne dass eine Verursachung aller jetzt zu beobachtenden Witterungsextreme durch den Klimawandel nachgewiesen ist, liegt der Zusammenhang nahe und viele Schadbilder zeigen dies, dass im Wechselspiel mit anderen Einflussfaktoren (z. B. Erdarbeiten infolge von Baumaßnahmen) die veränderten Witterungsbedingungen bereits negative Auswirkungen auf die Vegetation in Dresden<sup>14</sup> haben. Viele der Bäume in den unteren Abbildungen weisen heute deutliche Schädigungen auf. Wie Abb. 2 zeigt, gab es zwischen 1989 und 2007 sehr oft ausgesprochen warme Jahre, die in dieser Häufung in der Lebenszeit der Bäume noch nie aufgetreten waren. Dazu kamen Trockenheiten in den Jahren 2000, 2003, 2006 und im zeitigen Frühjahr 2007. Buchen sind besonders empfindlich gegenüber längerem und wiederholtem Hitze- und Dürreeinfluss, sofern sie nicht durch einen feuchten Standort begünstigt sind. Eine solche Schädigung wirkt sich im Nachhinein über viele Jahre negativ auf die Vitalität des Baumes aus. Eine eingehende Untersuchung dazu soll in den folgenden drei Jahren durchgeführt werden, denn häufige und lang anhaltende Trockenperioden könnten schon in wenigen Jahren zum normalen Witterungsablauf gehören und zu einer erheblichen Veränderung im Großgrünbestand unserer Stadt führen.



Die Auffälligkeiten im Stadtbild werden durch die Aussagen im Sächsischen Waldzustandsbericht von 2006<sup>15</sup> bestätigt:

Die deutlichen Schäden bei der Buche erhöhten sich seit 1991 von 4 % auf heute 41 %. Sie erreichen damit nahezu das gleiche Niveau wie im Vorjahr, so dass die Buche wie 2005 die am stärksten geschädigte Baumart in Sachsen ist. Die geringen Belaubungsdichten gehen mit Samenbildungen einher, die in immer kürzeren Abständen erfolgen. Die Fruktifikation der Buche war in diesem Jahr besonders stark zu beobachten.

Auch hier kann der extrem starke Fruchtansatz Ausdruck besonderer Stresssituationen sein. Der Sächsische Bericht bezieht sich allerdings auf Baumstandorte in Wäldern. Bei Stadtbäumen wirken weitere Faktoren wie Luftbelastungen, geringere Luftfeuchtigkeit, Bodenversiegelung und unvorsichtige Baumaßnahmen im Wurzelbereich, stärkere Überhitzung durch Baukörper und weitere ungünstige Veränderungen des Mikroklimas belastend auf die Vitalität ein. Die nach eigenen Beobachtungen weitere Zunahme der Schäden im Jahr 2007, jetzt verstärkt auch an Eichen und Nadelbäumen, findet in den bisherigen Berichten noch keine Berücksichtigung. Damit kehrt sich der erfreuliche Trend zu Verbesserungen in den Schadbildern des Baumbestandes der 90-er Jahre derzeit wieder ins Negative.

Heutige natürliche Waldgesellschaften in der Region Dresden können sich nach den Prognosen des Freistaates Sachsen so verändern, dass ihr Vorkommen am Ende des 21. Jahrhunderts nur noch in den feuchteren und kühleren Berglagen des Erzgebirges als gesichert angesehen werden kann.

<sup>14</sup> Pflanzen im Trockenstress sind durch Schadinsekten zusätzlich gefährdet, so dass i.d.R. eine eindeutige Ursachenzuordnung nicht möglich ist bzw. sich die Schadeinflüsse gegenseitig begünstigen.

<sup>15</sup> Waldzustandsbericht 2006 (Waldschadensbericht nach § 58 SächsWaldG) Sächs. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Redaktionsschluss: 8.9.2006

Bereits seit 2003 ist es für viele Stadtbäume erforderlich, die Zahl der Wässerungsdurchgänge (insbesondere für Jungbäume) zu erhöhen. Pro Jahr wurde seitdem die Häufigkeit der Wassergaben um ein Drittel für alle Gehölzneupflanzungen erhöht, mit den daraus resultierenden höheren Unterhaltungskosten.



Auswirkungen von Sommerhitze und Trockenheit werden künftig noch öfter in Erscheinung treten.

Gefragt sind dann effiziente und bezahlbare Bewässerungskonzepte, die hinsichtlich der erhöhten Anforderungen bei einem fortgesetzten Temperaturanstieg weiterentwickelt werden müssen. Die Vorbereitungen hierfür sollten jetzt beginnen.



Die Wassergabe durch die Feuerwehr war in der Abbildung eine Nebenwirkung und hatte einen anderen Anlass. Diese Wässerungsart gehört wahrscheinlich nicht zu den praxistauglichen Alternativen. Trockenschäden treten z. B. am Rasen im Gleisbett der Straßenbahn auf. Hier wird eine nachhaltig wirksame Bewässerung zu aufwendig, da durch die geringe Wasserspeicherung häufige Wassergaben erforderlich wären. Klar ist auch, dass besonders neu gepflanzte Bäume und solche, die ihre artspezifische Lebenserwartung erreicht haben und damit weniger anpassungsfähig sind, verstärkt unter dem Wassermangel leiden werden.



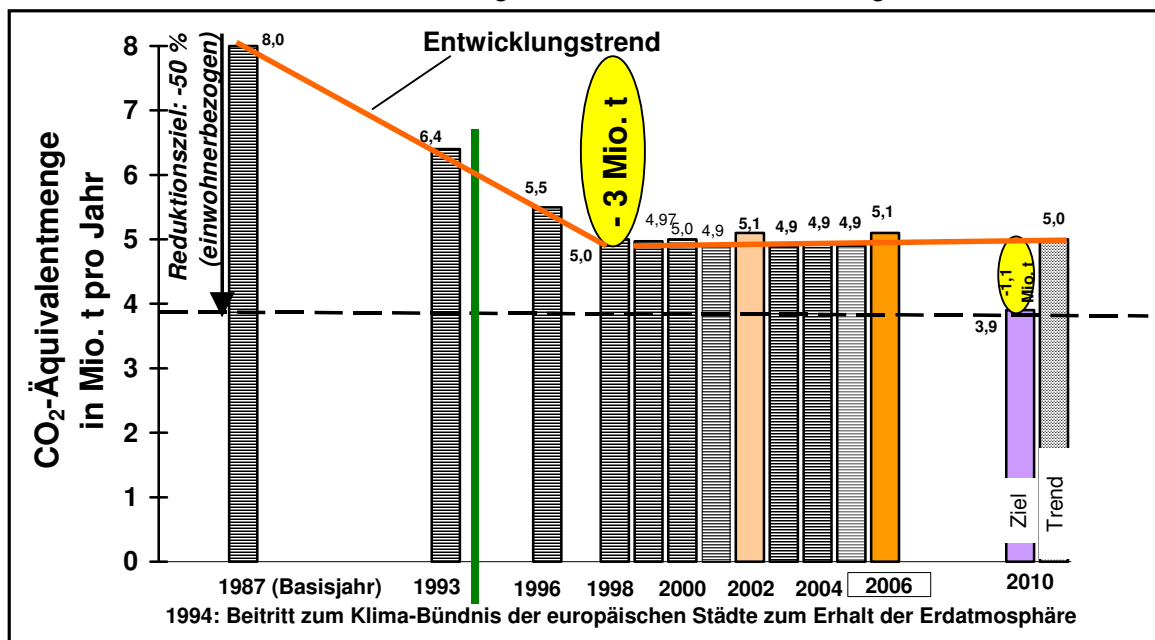


### 3. CO<sub>2</sub>-Bilanzen bis 2006<sup>16</sup>

#### 3.1 Kommunale Treibhausgas-Gesamtbilanz

Dank der regelmäßigen und umfangreichen Datenbereitstellung der Dresdner Energieversorger und dem großen Anteil leitungsgebundener Energieträger (Strom, Fernwärme und Erdgas) konnte die Energie- und Emissionsbilanzierung in den letzten Jahren mit vertretbarem Erhebungsaufwand lückenlos fortgeführt werden. Weitere Energieträger, wie Heizöl, Flüssiggas und Festbrennstoffe, liegen in ihrem Anteil im Gebäudesektor inzwischen bei lediglich 10 %, so dass hieraus keine großen Erfassungsungenauigkeiten mehr resultieren. Bis Mitte der 90-er Jahre lag dieser Anteil nichtleitungsgebundener Versorgung mit Heizenergieträgern noch bei über 45 %, so dass die damaligen Bilanzen höhere Ungenauigkeiten aufwiesen.

Probleme in der zeitnahen und detaillierten Datenverfügbarkeit bereitete bislang die Einordnung des Verkehrssektors in die fortlaufende Emissionserfassung. Hier wurde mit einer im Mai 2007 fertig gestellten Untersuchung der TU Dresden<sup>17</sup> ein deutlicher Qualitätsfortschritt in der Bilanzierung erreicht, der im Punkt 3.2 ausführlich dargestellt wird und in die aktuelle Inventur der Klimagase in Dresden für 2006 eingeflossen ist.



**Abb. 5 Trendentwicklung der Emission von Klimagasen durch die Stadt Dresden bis 2006**

Noch immer zählt die Inbetriebnahme des modernen GuD-Heizkraftwerkes an der Nossener Brücke zu den erfolgreichsten Klimaschutzprojekten in Dresden. Seit der Fertigstellung 1995/96 konnten damit jährlich über 1 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart werden. Diese wären zusätzlich entstanden, wenn Strom und Wärme nicht in dieser effizienten Kombination bereitgestellt würden.

In Abb. 5 wird andererseits deutlich, dass die beschlossenen Reduktionsmaßnahmen seit 1998 keine weitere Absenkung des Emissionsniveaus bewirkt haben. Vielmehr trat eine Stabilisierung der absoluten Emissionen bei jährlich ca. 5 Mio. t CO<sub>2äquiv.</sub> ein. Für die Begrenzung des Klimawandels ist letztlich der absolute Ausstoß<sup>18</sup> in der Summe von

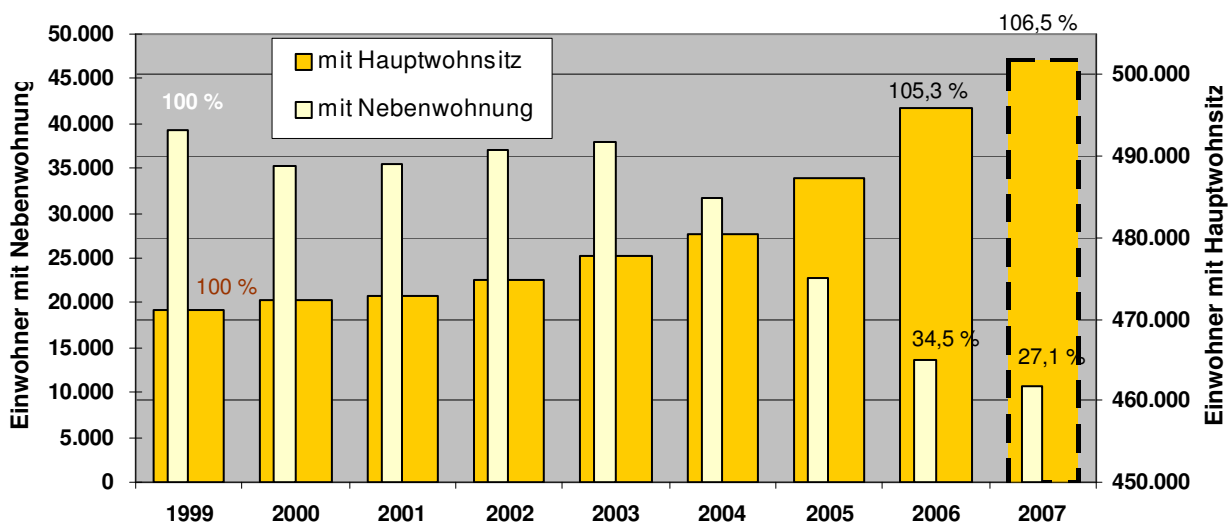
<sup>16</sup> entsprechende Daten für 2007 stehen erst Mitte 2008 zur Verfügung

<sup>17</sup> Aktualisierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz im PKW-Verkehr, TU Dresden - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Teil 3: „Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßen- und Schienenpersonenverkehrs der Dresdner“ (05/2007)

<sup>18</sup> Der Zuzug von Einwohner in einen städtischen Ballungsraum wirkt insgesamt positiv, da ggw. deren Versorgung hier effizienter als im ländlichen Raum erfolgen kann. Dies wird aber erst im Bilanzrahmen des Freistaates deutlich.

Treibhausgasen entscheidend, auch wenn im Folgenden auf Grund einer besseren Vergleichbarkeit vorrangig einwohnerbezogene Werte Verwendung finden. Der Anstieg im Jahr 2002 war hauptsächlich durch das Auguthochwasser verursacht worden, das zu einem zeitweisen Ausfall des GuD-Heizkraftwerkes geführt hatte. Emissionsmindernde Faktoren (energetische Gebäudesanierung, sparsameres Verbraucherverhalten usw.) hielten sich seit 1999 annähernd die Waage mit Anstiegstendenzen (Einwohnerzuzug, Wirtschaftswachstum, deutliche Steigerungen im Flugverkehr und anderen Zuwächsen im Energieverbrauch). So hat z. B. die neue Chipfabrik von AMD ein weiteres Energieversorgungscenter erhalten. Dessen Leistungsfähigkeit verdeutlicht der Betreiber wie folgt: „Das neue Energieversorgungszentrum EVC 2 versorgt die AMD Fab 36 über ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk mit elektrischem Strom, Warm- und Kaltwasser. Dabei würde die Kapazität ausreichen, um eine Stadt mit rund 150.000 Einwohnern komplett mit Energie zu versorgen“. Dieses Mitte 2005 fertiggestellte Kraftwerk ist nicht ohne Auswirkungen auf die Energie- und Emissionsbilanz unserer Stadt geblieben. Vor allem ist es nicht gelungen, den hieraus resultierenden Emissionszuwachs an anderer Stelle durch Reduktionen auszugleichen.

Für die nachfolgend dargestellten einwohnerspezifischen Emissionen gilt als Bezugsgröße die Bevölkerungszahl mit Hauptwohnsitz in Dresden. Um Unregelmäßigkeiten durch die Eingemeindungen des Jahres 1998 zu umgehen, beginnen die weiteren Zeitreihen i. d. R. mit dem Jahr 1999. Allein im Laufe des Jahres 2006 nahm die Anzahl der Einwohner mit Hauptwohnung in Dresden nach dem kommunalen Melderegister um etwa 8.800 zu, nach einem Zuwachs von 6.850 im Jahr 2005. In 2007 betrug der Einwohnerzuwachs noch rund 5.900 Personen. Gegenüber 1999 ist damit 2007 eine Steigerung von 6,5 % bei den Einwohnern mit Hauptwohnsitz zu verzeichnen, während die Anzahl der Personen mit Nebenwohnung um über 70 % abgenommen hat.



**Abb. 6 Einwohnerrend der Landeshauptstadt nach dem Dresdner Melderegister**

Unter Berücksichtigung der positiven Einwohnerentwicklung ergibt sich der spezifische Emissionstrend nach Abb. 7.

In den absoluten Emissionen nach Abb. 5 ist zwischen 1999 und 2006 ein Anstieg von 2,3 % zu verzeichnen. Die spezifischen Werte von 2006 liegen hingegen rund 3 % unter denen des Jahres 1999.

Gemessen an den 1992 beschlossenen Reduktionszielen im Klima-Bündnis europäischer Städte ist somit ein deutlicher Rückstand eingetreten. Die Emissionen liegen 2006 bereits 7,3 Prozentpunkte über der Ziellinie für 2010 (vgl. Abb 18, Seite 41). Zu berücksichtigen ist ferner, dass die Reduktionsnotwendigkeiten für eine Klimastabilisierung in einem Zeitraum fortgeführt werden müssen, der weit über das Jahr 2010 hinausreicht. Daher wurde 2006 von der Jahresmitgliederversammlung der Klima-Bündnis-Mitgliedsstädte eine Fortschreibung der Reduktionsverpflichtungen vorgenommen. Diese besagt, dass fortan alle 5 Jahre eine 10-prozentige Emissionsminderung durch Aktivitäten in den Städten und Gemeinden erreicht

werden soll, bis in den Mitgliedskommunen ein zukunftsfähiges Niveau von maximal 2,5 t CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Einwohner und Jahr eingehalten werden kann.

Für die Landeshauptstadt Dresden bedeutet das, erheblich wirksamere Reduktionsmaßnahmen einzuleiten, um bei weiter steigender Wirtschaftsleistung deutliche Energieeinsparungen zu erzielen. In welchen Sektoren die hierfür erschließbaren Potenziale liegen, wird in den Kapiteln 5 und 6 dieses Berichtes erläutert.

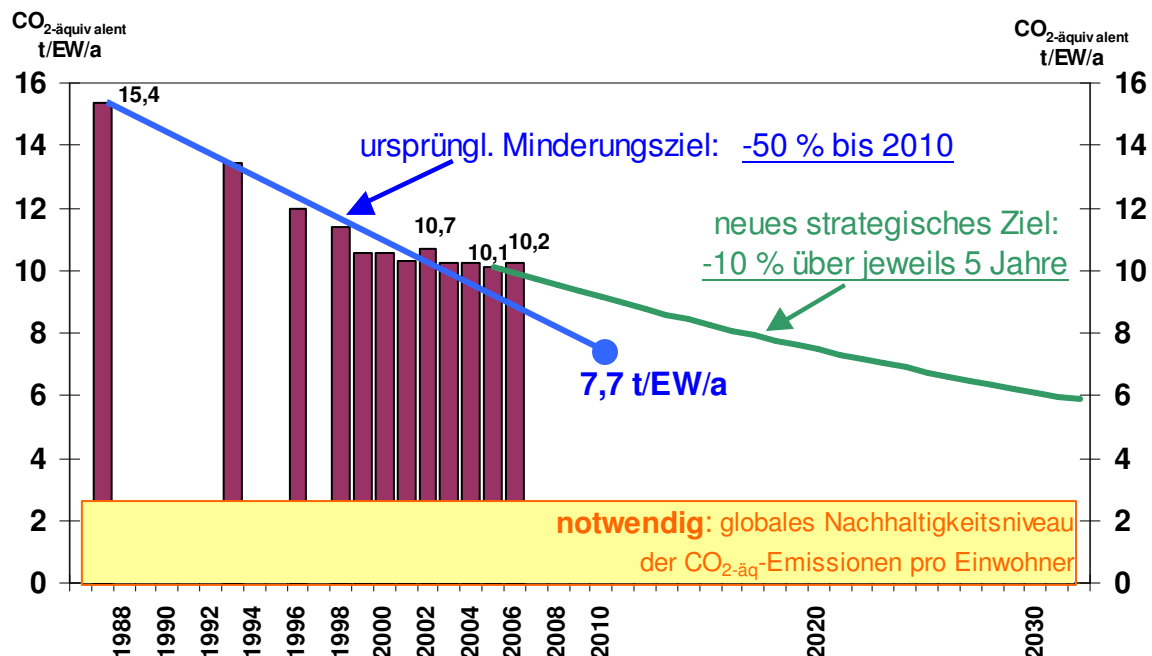


Abb. 7 Aktuelle Bilanz der spezifischen CO<sub>2</sub>-äq-Emissionen pro Einwohner in Dresden und städtische Klimaschutz-Ziellinien entspr. der Verpflichtungen im Klima-Bündnis

Im Energieverbrauch und in der Energiebereitstellung zeichnen sich seit 1999 folgende Entwicklungen ab:

1. Der Heizenergiebedarf pro Einwohner in den Haushalten (inkl. Warmwasser) sank um ca. 10 %, wobei in den Jahresvergleichen unterschiedliche Wintertemperaturen korrigiert wurden. Gleichzeitig nahm die Wohnfläche pro Einwohner auf über 36 m<sup>2</sup> zu, was zumeist mit einem höheren Verbrauch an Heizwärme verbunden ist. Hier wie beim Elektrizitätsbedarf haben die stark gestiegenen Energiepreise zu höheren Sparanreizen z. B. im Nutzerverhalten und bei energierelevanten Investitionen geführt. Andererseits ist in vielen Fällen noch immer eine unzureichende energetische Qualität bei Gebäudesanierungen und im Neubau zu verzeichnen.

Auf die **Gebäudesanierung** ist näher einzugehen, da hier die größten Einsparpotenziale zu finden sind. In den 90-er Jahren wurden in Dresden mehr als 50 % der Wohnhäuser mit einer Wärmedämmung nachgerüstet. Über 90 % aller Fenster sind erneuert worden, wodurch sich Lüftungswärmeverluste deutlich reduzierten. Damals wie heute wird jedoch nicht jede Sanierung mit einer optimalen energetischen Modernisierung verknüpft. Z. T. wird noch immer auf eine großzügige Wärmedämmung der Außenwände verzichtet. Selbst an denkmalgeschützten Gebäuden sind

Giebelteile, Rückfronten, Kellerdecken, Dachböden u. a. für einen Wärmeschutz erschließbar. Die Bilder zeigen beide Extreme: energetisch unzureichende (S. 16) und optimale Sanierungsvorhaben ( auf S. 17).



Im zweiten dargestellten Beispiel erfolgte durch die GWG in Freital eine „Faktor-10-Sanierung“, d. h. 90 % des Heizenergie-Bedarfs sollen künftig eingespart werden. Der einzuführende Energiepass für Wohngebäude soll für mehr Transparenz in dieser Frage sorgen. Langfristige Vorstellungen gehen sogar dahin, auch den Energieverbrauch von Gebäuden in den Emissionshandel einzubeziehen. Dann würde nicht nur der Energieverbrauch sondern auch das verursachte Emissionsvolumen einen Preis bekommen<sup>19</sup>.



2. Der spezifische Haushaltsstromverbrauch lag in diesen 7 Jahren von 1999 bis 2006 stabil bei etwa 1.100 kWh pro Einwohner im Jahr. Dies ist bemerkenswert, da die Ausstattung mit elektrischen Geräten weiter zugenommen hat und ein steigender Anteil an Singlehaushalten i. d. R. mit einem höheren Elektroenergiebedarf verbunden ist. Seit 1993 ist dieser Verbrauch nur um 7 % angewachsen. In der gleichen Verbrauchergruppe ist z. B. in Hannover zwischen 1990 und 2005 der Stromverbrauch um 32 % gestiegen. Der Durchschnittsverbrauch in den Haushalten liegt im Westen Deutschlands allgemein um etwa 30 % höher als in Dresden. Dieses sparsamere Konsumentenverhalten ist ebenso beim Trinkwasserverbrauch in Ostdeutschland zu beobachten.
3. Der Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung auf dem Stadtgebiet Dresdens beträgt derzeit ca. 2 % des gesamten Elektrizitätskonsums (2006: 2.460 GWh). Der Beitrag zu einer CO<sub>2</sub>-neutralen Stromversorgung hat sich damit innerhalb von nur 7 Jahren auf das 5-fache erhöht, liegt aber noch deutlich unter dem aktuellen nationalen Beitrag von 11,8 % im Jahr 2006. Hier macht sich v. a. das Fehlen von Windrädern und größeren Wasserkraftanlagen bemerkbar, die in Deutschland etwa 70 % der regenerativen Stromerzeugung liefern. Entstanden sind Kleinwasserkraftanlagen und Erzeugeranlagen zur Verstromung von Biomasse.



**Abb. 8**  
**Wasserkraft-**  
**werk an der**  
**Weißeritz und**  
**Biogas-**  
**anlage in**  
**Schönfeld-**  
**Weißig**



Die solare Stromerzeugung steht ungeachtet der großen Zuwachsraten der letzten Jahre mit derzeit ca. 1.400 kW<sub>p</sub> erst am Anfang. Wesentliche Beiträge kamen hier von den PV-Anlagen der Stadtentwässerung Dresden sowie von der Initiative „Bürgerkraftwerk“.

<sup>19</sup>UBA-Studie zum Thema „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz-Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation, Dessau Juni 2007, Seite 156: „Die Idee des Emissionshandelsgesetzes könnte auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Privathäusern übertragen werden. Damit wäre auch für Privathaushalte Umwelt ein Kostenfaktor und es würde ein stärkerer Anreiz zum Energiesparen entstehen.“





Abb. 9 Fotovoltaik (PV)-Anlagen in den Stadtteilen Kaditz, Weißer Hirsch und Innere Neustadt

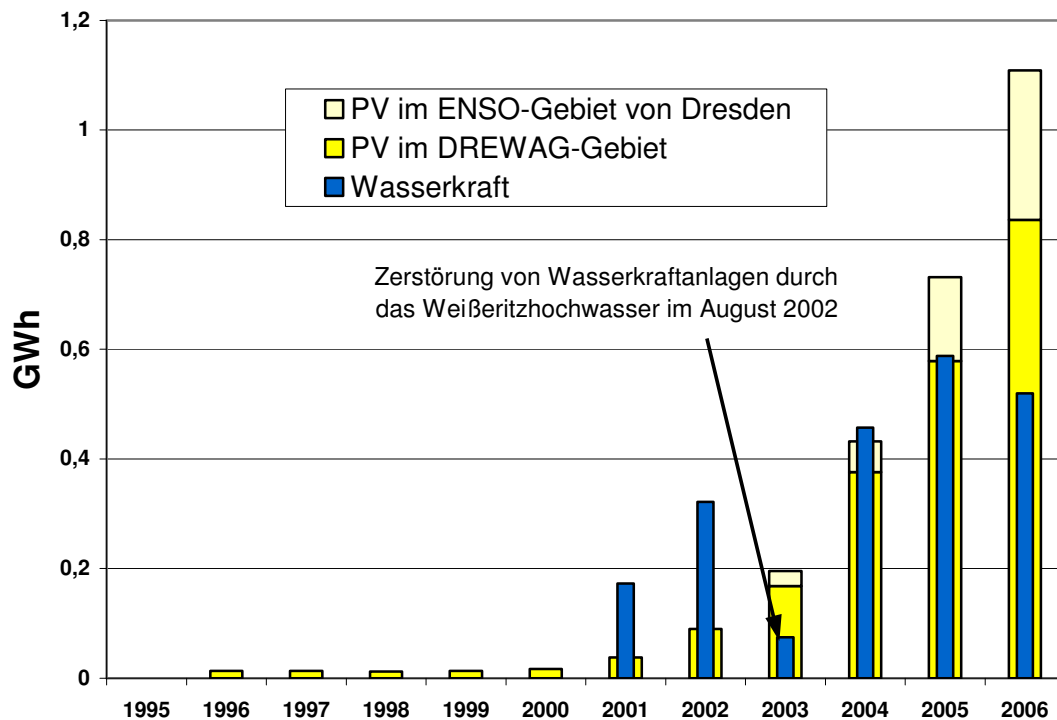


Abb. 10 Stromerzeugung aus Fotovoltaik (PV) und Wasserkraft

Die hohen und beständigen Zuwachsraten in der solaren Stromerzeugung sind auf die kostendeckende Einspeisevergütung nach dem EEG zurückzuführen. Dennoch liegt die Pro-Kopf-Bereitstellung an Solarstrom mit 1,8 kWh pro Einwohner im Jahr 2006 im DREWAG-Gebiet bzw. 7,6 kWh in den Ortschaften (ENSO-Gebiet)<sup>20</sup> noch deutlich unter dem Durchschnitt in Deutschland mit ca. 24 kWh pro Einwohner. Selbst bei weiterhin hohen Steigerungsraten wird es so noch bis ca. 2020 dauern, um durch Solarstrom einen die Emissionsbilanz spürbar entlastenden Anteil erreichen zu können. Das technische Potenzial ist jedoch auch dann noch lange nicht ausgeschöpft, so dass mit entsprechenden Kostensenkungen das solare Zeitalter für Dresden nach 2020 tatsächlich in Aussicht steht.

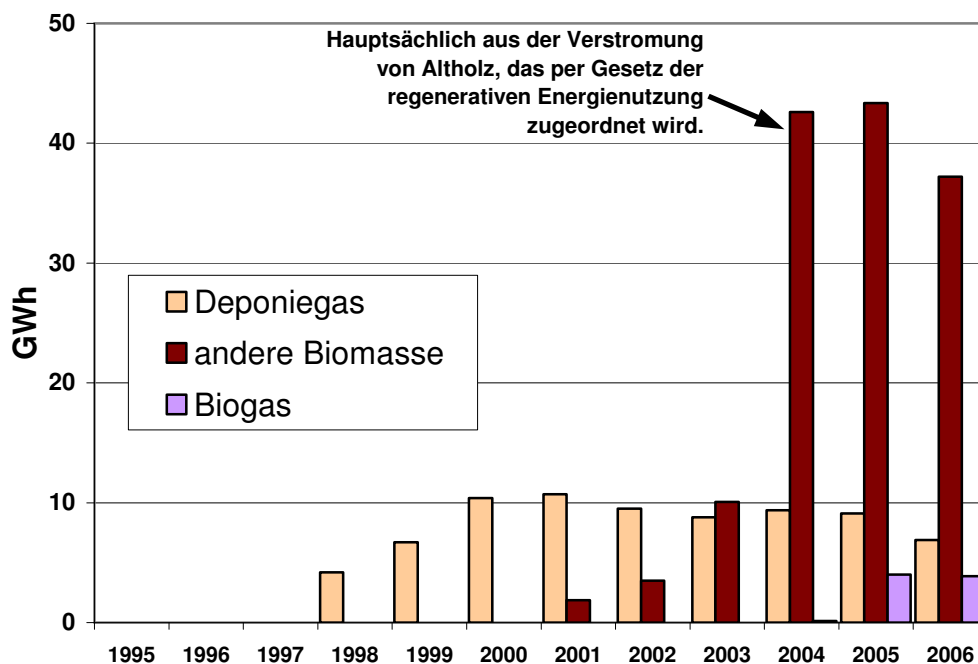
<sup>20</sup> In den Ortschaften ist der Anteil selbstgenutzten Wohneigentums um ein Vielfaches höher als im alten Stadtgebiet von Dresden. Hier ist die Eigeninitiative zur Solarenergienutzung entsprechend höher. Allein die Solarstromerzeugung pro Einwohner liegt in den Ortschaften etwa dreimal höher als im alten Stadtgebiet. Das ist bislang auch nicht durch die gemeinschaftliche Nutzung öffentlicher Dächer in Form von „Bürgerkraftwerken“ auszugleichen. Ebenso gilt dies für den Anteil solarer Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung durch Solarkollektoren. Da hier keine Einspeisung und Abrechnung erfolgt, ist eine Statistik zur thermischen Solarenergienutzung für Dresden aktuell nicht verfügbar.



Zu beschleunigen ist dieser Prozess einer Emissionsreduzierung ferner durch eine deutliche Steigerung der Effizienz im Stromeinsatz. Hier sind Einsparungen von 20 % möglich (vgl. Kap. 4). Da die regenerative Energienutzung gesetzlich Vorrang vor der fossilen Energiebereitstellung in traditionellen Kraftwerken besitzt (d. h. lediglich diese Erzeuger werden bei geringerem Absatz in ihrer Produktion zurückgefahren), ist durch Stromeinsparungen bis 2020 etwa der gleiche Anteil an Emissionsminderung erreichbar, wie ihn die gesamte Erzeugung aus erneuerbaren Quellen in den nächsten 15 Jahren zusätzlich leisten kann.

Bei anderen regenerativen Energieträgern werden bereits heute nennenswerte Anteile in der Stromerzeugung erreicht. Hier ist v. a. die Windenergie zu nennen. Sie ist derzeit neben der Wasserkraftnutzung die wirtschaftlichste Form der regenerativen Stromerzeugung. Durch Windstrom werden bereits heute jährlich über 20 Mio. t CO<sub>2</sub> weniger emittiert und Arbeitsplätze für mehr als 70.000 Menschen in Deutschland gesichert. Der Ersatz alter Windkraftanlagen an vorhandenen Standorten bietet noch immer bedeutende Erweiterungspotenziale. Die Windenergienutzung erreichte 2006 in den Nachbarländern Sachsen-Anhalt und Brandenburg bereits einen beachtlichen Anteil von 37,5 % bzw. 28 % am Stromverbrauch. In Sachsen waren es lediglich 7 %. Für das Stadtgebiet von Dresden ist diese Form erneuerbarer Energiebereitstellung bisher ohne Bedeutung.

Andererseits hat Dresden frühzeitig begonnen, die verfügbaren Mengen der Vergasung und Verbrennung und stofflichen Nutzung von Abfallstoffen und nachwachsenden Biomassen konsequent zu verwerten.



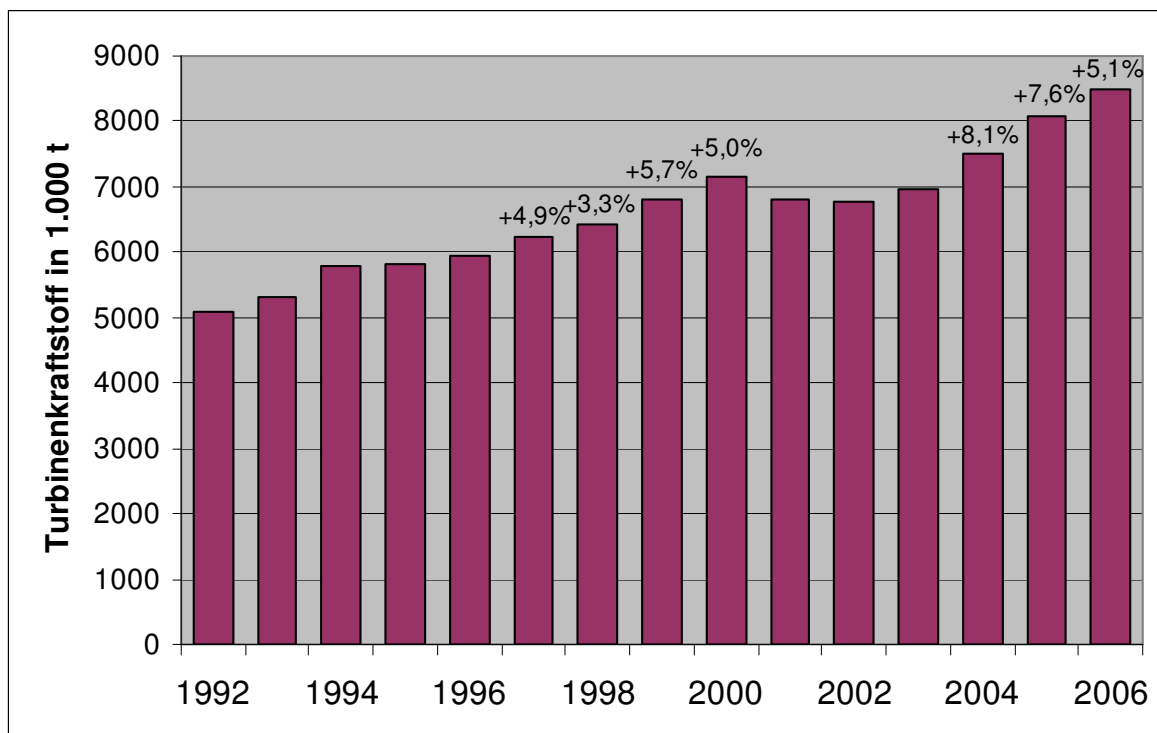
**Abb. 11 Stromerzeugung aus Deponiegas und Biomasse**

In diesen Fällen sind außer beim Biogas kaum weitere Nutzungspotenziale in Dresden erschließbar. Beim Deponiegas ist eine allmähliche Erschöpfung des Aufkommens erkennbar. Letztmalig wurden auf der betreffenden Deponie Abfälle aus den Flutschäden des Jahres 2002 eingelagert. Hier handelt es sich genau genommen nicht um eine unerschöpfliche bzw. nachwachsende Energiequelle. Dennoch hat die Deponiegasnutzung über viele Jahre einen Stromertrag geliefert, der ca. beim 10-fachen des heutigen Aufkommens an Solarstrom im Stadtgebiet liegt und in hohem Maße klimaschädigende

Methanemissionen reduziert. Es wäre eine sehr anspruchsvolle Zielstellung, die solare Stromerzeugung in dem Maße zu erweitern, wie die Deponiegasverstromung zurückgehen wird, um auf diese Weise die regenerative Stromerzeugung in den Folgejahren wenigstens konstant zu halten.

Noch deutlich höher lag in den vergangenen Jahren die Altholznutzung, bei der teilweise auch die Abwärme aus der Verstromung an der Stadtgrenze zu Heidenau genutzt wird. Diese Wärme ist bislang in der Deponiegasnutzung gar nicht und bei der Biogasverstromung nur in sehr geringem Umfang einer sinnvollen Verwendung zugeführt worden. Auch der Anfall von unbelastetem Altholz wird im Stadtgebiet von Dresden kaum anwachsen, da der Gebäudeabriss derzeit hauptsächlich Plattenbauten betrifft, in denen nur selten Bauholz verwendet wurde. Der Antransport von Altholz aus anderen Regionen belastet wiederum die Verkehrsbilanz.

Diesen positiven Entwicklungen in der Emissionsminderung in vielen Bereichen der Energiebereitstellung und -nutzung stehen Stagnation und z. T. Emissionssteigerungen im Verkehrsbereich gegenüber.



**Abb. 12 Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs im Flugverkehr (Bundesdurchschnitt)**

Hervorzuheben ist hier v. a. der anhaltende Anstieg im Flugverkehr. So ist die Menge des in Deutschland getankten Flugturbinenkraftstoffs zwischen 1999 und 2006 um insgesamt 25 % gestiegen. Die Entwicklung der Flugzeugnutzung durch die Dresdner Bevölkerung entspricht etwa diesem Durchschnitt.

Nach den Rückgängen in den Jahren 2001/02 ist seit 2003 ein jährliches Wachstum zwischen 5 % und 8 % zu verzeichnen. Ende der 90-er Jahre betrug diese Zunahme lediglich 3 % bis 6 % pro Jahr. Bedenkt man, dass eine Flugreise von Deutschland nach New York pro Person über 4 t CO<sub>2</sub> verursacht, wird die große Bedeutung für die Klimabilanz deutlich. Der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoss eines Dresdners beträgt durchschnittlich insgesamt etwa 10 t.<sup>21</sup> Besonders im sogenannten „Low-Cost-Bereich“ stiegen die Passagierzahlen in

<sup>21</sup> Berücksichtigt man die Äquivalentmengen an CO<sub>2</sub> nicht, die aus dem internationalen Flug- und Schiffsverkehr resultieren, so ergibt sich für Dresden ein Wert von lediglich 8,0 bis 8,4 t pro Einwohner und Jahr.

Dresden überdurchschnittlich. 530.000 Fluggäste des Jahres 2007 bedeuten eine Steigerung um ca. 350 % seit 2003 in dem Sektor der Billigfluglinien auf dem Dresdner Flughafen. Die Anzahl der Flugbewegungen (Starts und Landungen insgesamt) hat hingegen seit 1995 abgenommen (von fast 50.000 auf ca. 36.000 in 2007). Die Anzahl der Passagiere ist im gleichen Zeitraum von 1,70 Mio. auf 1,85 Mio. (+8,3 %) gestiegen. Über den Trend der durchschnittlich zurückgelegten Entfernungen liegen keine Angaben vor.

Ohne eine Trendwende in den Verkehrsemissionen werden die genannten Zielstellungen im Klimaschutz nicht erreichbar sein. Dazu zählen auch notwendige Korrekturen beim Umfang der PKW-Nutzung in Dresden, die im Folgenden dargestellt werden.

### 3.2 Trend der anderen Verkehrsemissionen

Hier soll der Verlauf der Emissionsentwicklung v. a. des Straßen- aber auch des Schienenverkehrs in den zurückliegenden Jahren genauer betrachtet werden. Bereits in den 90-er Jahren gab es im Klima-Bündnis europäischer Städte die Übereinkunft, für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen das „Inländerprinzip“ anzuwenden. Das gilt ebenso für den im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Flugverkehr. Diese verursachergerechte Herangehensweise bildet alle Emissionen ab, die durch die Bewohner einer Stadt innerhalb und außerhalb der Stadtgrenzen bewirkt werden. Es wird damit z. B. der Transitverkehr auf den Dresdner Straßen nicht mitgerechnet. Hingegen werden auch Fernreisen der Dresdner so weit wie möglich in die Bilanz einbezogen. Die Emissionen der Berufspendler werden je zur Hälfte dem Ausgangsort und dem Zielort zugewiesen. Bilanzierungskonventionen dieser Art sind erforderlich, um Doppelzählungen aber auch Lücken in der Erfassung zu vermeiden.

Den Schwerpunkt bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen bildet nach wie vor der PKW-Verkehr. Bisher war man in Dresden von einer Stabilisierung des PKW-Bestandes bei 450 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner seit 1999 ausgegangen (untere Kurve in Abb. 14). Dieser Wert ergibt sich aus den Daten der amtlichen Kfz-Zulassung. Geringere Zahlen im Motorisierungsgrad privater Haushalte liefert die regelmäßige SRV-Erhebung, bei der eine repräsentative Anzahl von Haushalten ihr werktätliches Verkehrsverhalten detailliert auflistet. In dieser Umfrage werden alle gewerblich oder als Dienstfahrzeuge genutzten PKW nicht erfasst. Deren Anteil beträgt inzwischen nahezu 11 % aller in Dresden angemeldeten PKW.

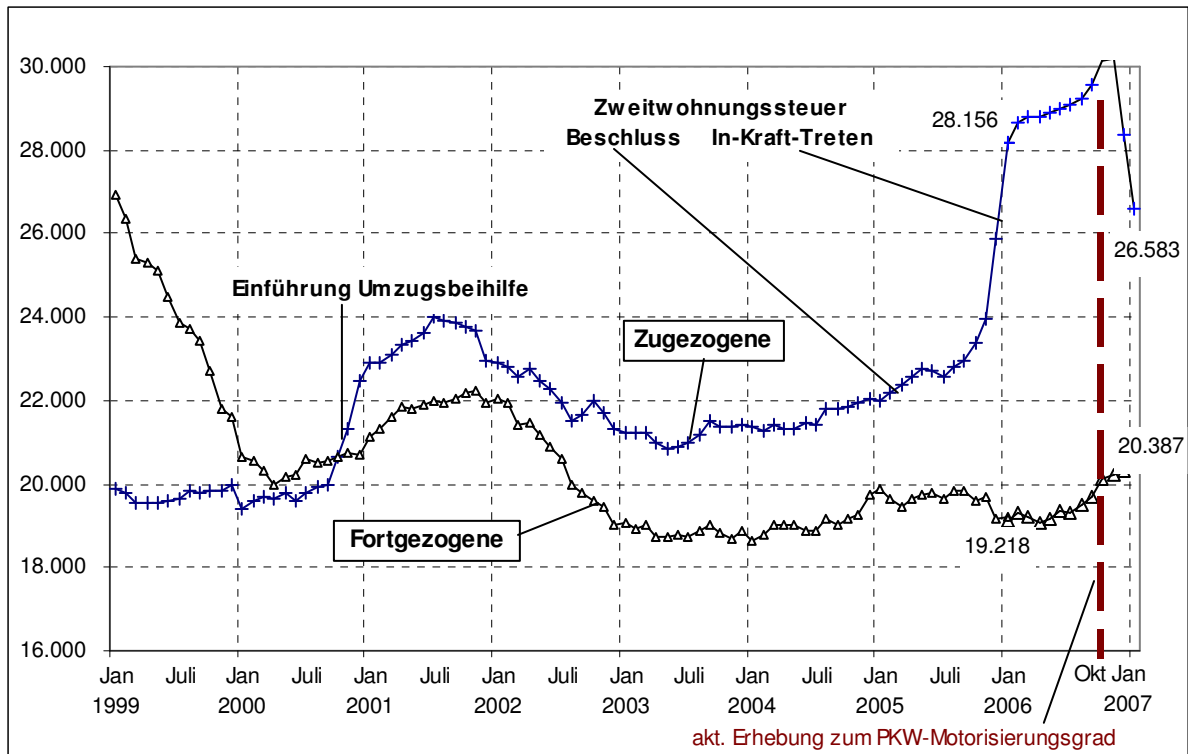
Eine aktuelle Erhebung der TU Dresden<sup>22</sup> im Jahr 2006 ergab, dass mit der verstärkten Ummeldung von Nebenwohnungen in Hauptwohnungen<sup>23</sup> seit 2005 nicht gleichzeitig eine entsprechende Anmeldung der genutzten PKW in Dresden erfolgte. Auch weitere Gründe können den Trend zur verstärkten Nutzung fremder Kennzeichen an Dresdner Fahrzeugen begünstigen.

Für das Jahr 2006 wurde ein notwendiger Zuschlag von 15 % im realen PKW-Bestand für Dresden ermittelt. Es ist davon auszugehen, dass der Motorisierungsgrad unter den zugezogenen Einwohnern deutlich höher liegt als im Dresdner Durchschnitt. Der Wanderungssaldo ist jedoch wieder rückläufig, so dass sich der Zuschlag im PKW-Bestand in den Folgejahren wieder verringern kann.

---

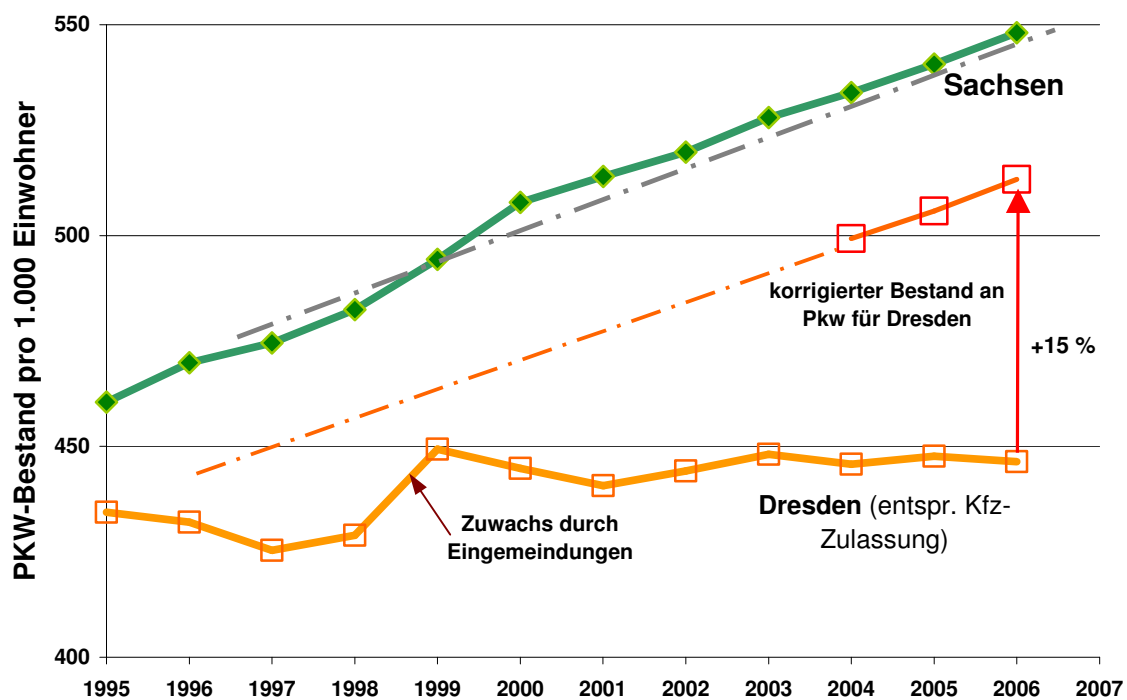
<sup>22</sup> Aktualisierung der CO<sub>2</sub>-Bilanz im PKW-Verkehr, TU Dresden - Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr: 1. „Voruntersuchung zum tatsächlichen Motorisierungsgrad der Dresdner“ (12/2006)  
2. „Entwicklung eines Ansatzes zur Berechnung und Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Berufspendler nach und aus Dresden auf ihrem Arbeitsweg“ (02/2007)

<sup>23</sup> Das Einwohner- oder „Inländerprinzip“ der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung im Klima-Bündnis berücksichtigt **nur** die **Personen mit Hauptwohnsitz in einer Stadt**. Einwohner mit Nebenwohnsitz verursachen natürlich auch Emissionen, die jedoch nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand aus der Gesamtbilanz herausgerechnet werden können. Die volle Berücksichtigung der Nebenwohnungsinhaber würde jedoch zu Doppelzählungen unter den Kommunen führen und damit größere Unsicherheiten und Unstimmigkeiten bedingen.



**Abb. 13 Entwicklung der Zuzüge und Fortzüge seit 1999; Angaben als Summe über die jeweils letzten 12 Monate** (Quelle: Statistikstelle, Dresdner Zahlen aktuell Nr. 10/2005 mit Ergänzungen des Umweltamtes)

Waren im Zeitraum März 2005 bis Februar 2006 noch reichlich 9.300 Personen mehr nach Dresden gezogen als die Stadt verließen, so betrug dieser Überschuss zwischen März 2006 und Februar 2007 nur noch 5.900 Personen (Wanderungssaldo nach dem städtischen Melderegister).



**Abb. 14 Entwicklung im einwohnerbezogenen PKW-Bestand mit notwendiger Korrektur**

Daraus resultiert ein tatsächlicher PKW-Bestand von 510 bis 520 PKW pro 1.000 Einwohner, der nur noch geringfügig unter dem Gesamtwert für Sachsen von 546 PKW (2006) liegt. Eine möglichst genaue Datengrundlage bei der PKW-Verfügbarkeit und -Nutzung erweist sich als notwendig, da dieser Teil des Aufkommens im Personenverkehr den mit Abstand größten Anteil in den CO<sub>2</sub>-Emissionen (76 %, unter Einbeziehung des PKW-Verkehrs der Berufspendler sogar 88 %) ausmacht und so die Gesamtbilanz weitgehend bestimmt.

**CO<sub>2</sub>-Emissionen des Personenverkehrs der Dresdner (ohne Flugverkehr)**

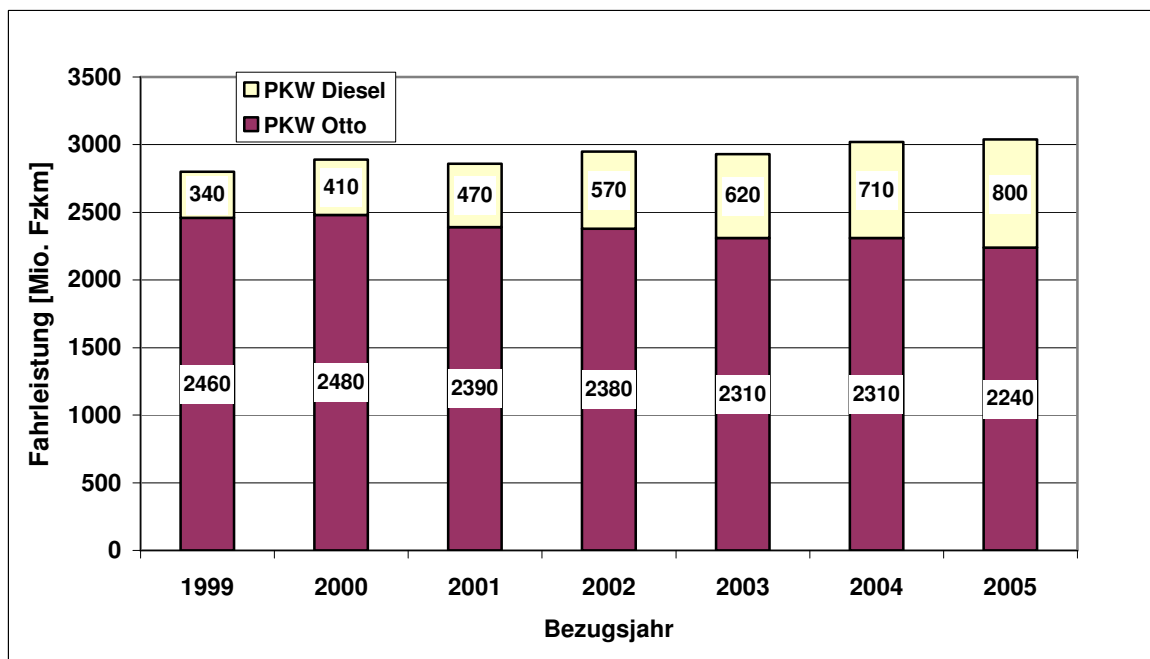
	Jahr	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 <i>vorl. Werte</i>
PKW	t/Jahr	671.800	676.800	663.500	672.500	661.900	671.500	663.200	662.800
Krad	t/Jahr	3.700	3.900	4.100	3.600	3.900	3.800	3.900	3.900
Strab	t/Jahr	33.000	33.000	34.000	32.000	31.000	33.000	33.000	33.000
Bus	t/Jahr	17.800	18.200	19.500	19.100	19.900	19.300	20.700	20.700
SPNV	t/Jahr	22.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
SPFV	t/Jahr	10.000	10.300	10.000	9.400	9.000	9.300	9.800	9.800
Pendler PKW	t/Jahr	65.000	63.000	68.000	67.000	67.000	61.000	63.000	63.000
Pendler Bus	t/Jahr	2.300	2.300	2.500	2.500	2.500	2.300	2.400	2.400
Pendler Schiene	t/Jahr	2.300	2.300	2.400	2.400	2.400	2.300	2.400	2.400
<b>Gesamt</b>	<b>t/Jahr</b>	<b>828.000</b>	<b>833.000</b>	<b>827.000</b>	<b>825.000</b>	<b>821.000</b>	<b>826.000</b>	<b>821.000</b>	<b>821.000</b>
spezif. Emissionen	t/EW	1,76	1,76	1,75	1,74	1,72	1,72	1,69	1,66

**Tab. 1 Ergebnisse der TU-Studie vom Mai 2007 zu den Verkehrsemissionen der Dresdner Bevölkerung und des anzurechnenden Anteils der Berufspendler**

Trotz der stetigen Zunahme im PKW-Bestand sind die absoluten Gesamtemissionen etwa konstant geblieben bzw. pro Einwohner sogar um 5 % gefallen. So hat vermutlich der Anstieg in den Kraftstoffpreisen deutliche Reaktionen in der verstärkten Nutzung von verbrauchsärmeren Diesel-PKW bewirkt<sup>24</sup>. Hieraus und aus der Technikentwicklung bei den Vergaserkraftstoff nutzenden PKW (Abb. 15a) resultiert weitgehend die ermittelte geringe Emissionsminderung. Eine ebenso durch höhere Nutzungskosten zu erwartende Veränderung im Fahrverhalten sowie das Unterlassen unnötiger Fahrten, ließ sich im Rahmen dieser Untersuchung für Dresden nicht nachweisen.

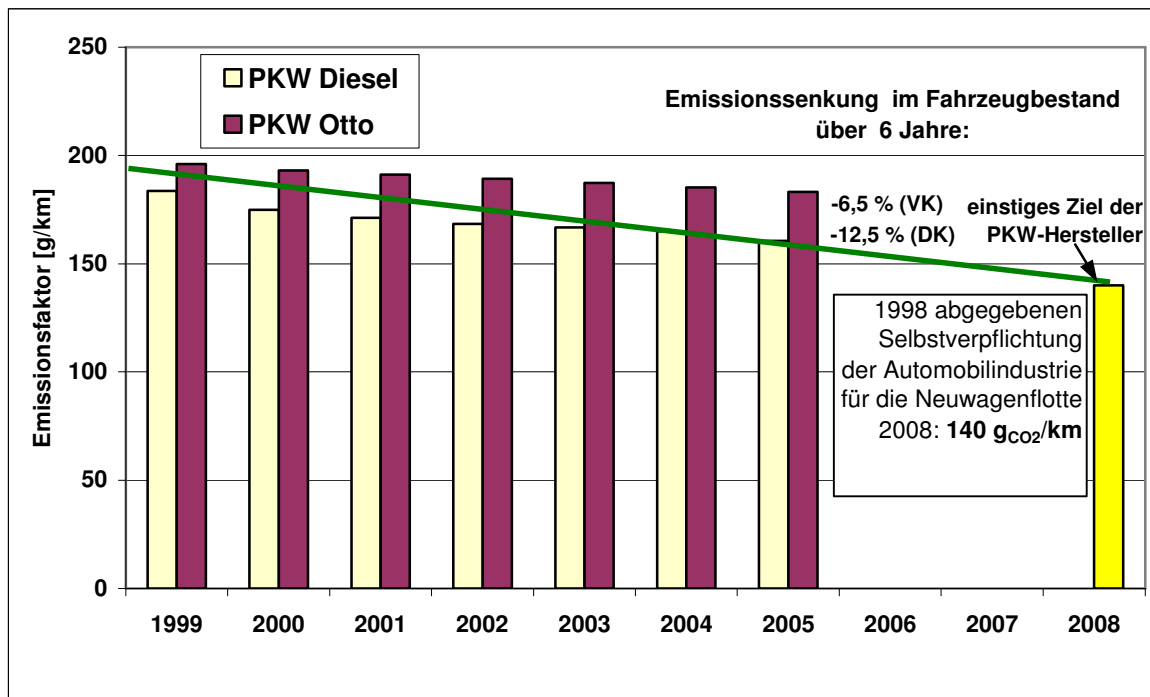
<sup>24</sup> Quelle: DIW-Analyse vom August 2006, in Zeiten geringerer Kraftstoffpreise war dieser Trend nicht in diesem Umfang zu erkennen.





**Abb. 15 Gegenläufige Entwicklung in der Gesamtfahrleistung von PKW mit Otto- bzw. Diesel-Motor der Dresdner Bevölkerung**

Bei den in Dresden zugelassenen PKW ist zwischen 1999 und 2005 eine Steigerung um 5,4 % eingetreten. Bei Fahrzeugen mit Otto-Motor waren dies lediglich ca. +3 %, während sich der Bestand an Diesel-PKW in der gleichen Zeit mehr als verdoppelt hat (+140 %).



**Abb. 15a Entwicklung CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für die bestehende PKW-Flotte (Verkehrssituationsmix / alle Straßenkategorien)**

Offensichtlich ist, dass insgesamt sparsamere Fahrzeuge<sup>25</sup> (v. a. Diesel-Pkw) zum Einsatz kamen. Der Rückgang in der CO<sub>2</sub>-Emission beträgt in der gesamten Fahrzeuggruppe mit Otto-Motoren 15 %.

Bei Diesel-PKW ist durch die deutlich höhere Fahrzeuganzahl ein Anstieg um 108 % zu verzeichnen. Da immer noch über 80 % der PKW Vergaserkraftstoff tanken, war in den Gesamtemissionen des PKW-Verkehrs der Dresdner ein Rückgang von lediglich 1,5 % zu verzeichnen.

Der Fahrzeugsektor hat in den letzten Jahren gezeigt, dass hier deutliche technische Fortschritte zu verzeichnen sind und teilweise verhaltensbedingt kurzfristige Änderungen stattfinden können. Mit diesen Optionen und wegen des Volumens der Gesamtemissionen sollte im PKW-Verkehr ein hauptsächliches Handlungsfeld für die CO<sub>2</sub>-Reduktion in den Folgejahren gesehen werden. Die Zielstellung besteht auch hier in einer Minderung der Treibhausgas-Emissionen um 10 % alle 5 Jahre.



Die Zielstellungen des Verkehrskonzeptes für einen umweltverträglichen Verkehr sind bei der Aufstellung des Verkehrsentwicklungsplanes um Ziele zum Klimaschutz zu ergänzen. Synergien mit den gesetzlichen Anforderungen zu Luftreinhaltung und Lärminderung sind offensiv zu nutzen.

### 3.3 Vollzogene Maßnahmen für den Verkehrsbereich

Folgende Übersicht zeigt eine Auflistung von Maßnahmen, die im Rahmen der Luftreinhaltung und der Stärkung des Umweltverbundes für Dresden wirksam wurden:

- Fortschreibung Nahverkehrsplan für den Nahverkehrsraum Oberelbe
- Ausbau des P+R-Systems

<sup>25</sup> Die europäische Autoindustrie hatte 1998 mit der EU-Kommission in einer Selbstverpflichtung vereinbart, den Kohlendioxid-Ausstoß ihrer Neuwagen-Flotte bis Ende 2008 auf durchschnittlich 140 Gramm pro Kilometer zu senken. Das entspricht umgerechnet einem durchschnittlichen Verbrauch von 5,8 Litern Benzin oder 5,1 Litern Diesel pro 100 Kilometer. Für 2012 hielt die Industrie damals das Ziel von 120 Gramm CO<sub>2</sub> je Kilometer für erreichbar. Heute ist zu konstatieren, dass die Automobilindustrie ihre Selbstverpflichtungen nicht einhalten wird.

- Bau des Güterverkehrszentrums
- Beschluss über die Fußwegekonzeption für die Dresdner Innenstadt
- Verkehrsberuhigung durch Tempo-30-Zonen in Wohngebieten
- ÖPNV-Bevorrechtigung an Lichtsignalanlagen
- Anlage und Sanierung von 315 km Radverkehrstrassen:
- Bau von 58 Fahrradabstellanlagen mit 1.100 Stellplätzen
- Modernisierung und Ausbau Straßenbahnnetz
- S-Bahn-Ausbau der Strecke Dresden – Pirna (einschl. nutzerfreundlicher und sicherer Stationen)
- Anschluss des Flughafens an das Eisenbahnnetz und Elektrifizierung der Strecke Bahnhof Neustadt –Flughafen
- Mobilitätsmanagement zugeschnitten auf viele Unternehmen
- Semesterticket für Studenten der TU Dresden

Ebenso wurden folgende verkehrsbeschleunigende Projekte zwischen 1999 und 2005 engagiert umgesetzt bzw. abgeschlossen:

- Ertüchtigung des Straßennetzes: Neubau: 27 km; grundhafter Ausbau: 127 km
- Bau und Eröffnung der BAB A17 mit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit verschiedener Autobahnzubringer
- Parkraumkonzept Innenstadt Dresden und Aufbau eines dynamischen Parkleitsystems
- Beschluss über „Grüne Welle“
- Ausbau des Teilstücks der Süd-West-Umfahrung zur Entlastung innerstädtischer Bereiche (Verkehrsbauvorhaben „Verkehrszug Emrich-Ambros-Ufer – Flügelweg/Hamburger Straße“)

Hinsichtlich der ÖPNV-Beschleunigung bzw. des für die Verkehrsmittelwahl (Ziel Verlagerung) relevanten Verhältnisses der Reisegeschwindigkeiten zwischen ÖPNV und Kfz-Verkehr liegen für 2007 noch keine abgestimmten Werte vor. Werden die vorhandenen Zahlen aus den Jahren 2002 und 2006 verglichen, ergibt sich Folgendes:

Jahr	$v_R$ Straßenbahn	$v_R$ Bus	$v_R$ Kfz
2002	18,6	20,6	21,6
2006	19,2	21,0	27,1

Quelle: TU Dresden, Messung der Reisegeschwindigkeiten in der Landeshauptstadt Dresden



Es wird deutlich, dass sich die ÖPNV-Reisegeschwindigkeiten, wenn auch nur geringfügig, so doch verbessert haben. Die Reisegeschwindigkeiten des Kfz-Verkehrs sind deutlicher gestiegen.

### 3.4 Bauliche, technische und nutzerbezogene Maßnahmen im kommunalen Hochbau

Im kommunalen Bereich spiegelt sich der grundsätzliche Trend der Energieverbrauchs-entwicklung in industrialisierten Ländern wieder. Der Gesamtverbrauch von Heizenergie sinkt (z.B. Fernwärmeverbrauch seit 2002 um 25%) durch bauliche und anlagentechnische Maßnahmen, dadurch gewinnt der Anteil des Warmwasserverbrauchs an Bedeutung. Durch verbesserte Ausstattung, Klimatisierung und verstärktem Einbau von Lüftungsanlagen erhöht sich der Elektroenergiebedarf. Dem wurde durch Energiecontrolling gegengesteuert, so dass ein nahezu gleich bleibender Verbrauch von Strom seit 2002 erreicht werden konnte.

Eine detaillierte Verbrauchsentwicklung der einzelnen Energieträger in den kommunalen Einrichtungen der Landeshauptstadt spiegelt der Energiebericht 2007 des Hochbauamtes wider und wird deshalb an dieser Stelle nicht dargestellt.

Die erfolgreiche Durchführung des Energieeinsparprojektes in enger Zusammenarbeit von Hochbauamt, Schule und Schulverwaltungsamt zeigt die folgende Tabelle:

**Einsparung nach Energieträgern**

Projektjahr	Anzahl Schulen	Einsparung Fernwärme (MWh)	Einsparung Elektroenergie (kWh)	Einsparung Gas (kWh)
1997	10	966	42.495	1.027
1998	19	1.898	97.489	5.028
1999	37	242	136.592	7.172
2000	45	2.619	288.994	7.175
2001	24	1.289	102.458	38
2002	32	504	108.637	9.925
2003	33	474	127.592	35.968
2004	41	1.746	67.532	4.400
2005	33	1.518	17.799	10.379
2006	30	551	891	25.903

Es ist vorgesehen, das Projekt künftig fort zu setzen.

Die Wirkung des zielstrebig herbeigeführten Energiesparverhaltens der Nutzer ist leider zeitlich recht eng beschränkt auf die direkte Teilnahmezeit, welche i.d.R. 2 Jahre umfasst. Daraus leitet sich mittel- und langfristig das Ziel ab, ein dauerhaftes Bestreben um Energieeinsparung bei den Nutzern zu etablieren.

Der Schultyp Dresden stellt definitiv einen der wärmetechnisch ungünstigsten Baukörper dar. Deshalb wurde und wird mit 18 energetisch sanierten und 4 sich in Planung befindlichen Schulen etwa die Hälfte des Bestandes an Typ Dresden Schulen energetisch verbessert. Der Wärmeverbrauch konnte danach um durchschnittlich 300 bis 500 MWh/a bzw. um 40 - 65 % reduziert werden!

Im Jahr 2006 stellte das Hochbauamt 2 neue 1-Feld-Sporthallen auf der Linzer Str. 1 und der Nöthnitzer Str. 6 fertig. (s. Foto)



Beide Gebäude sind mit einer thermischen Solaranlage zur Unterstützung von Warmwasserbereitung und Raumheizung bestückt. Solches wird als sogenanntes Wiederverwendungsprojekt ebenfalls am Standort Großenhainer Str. 187 entstehen.



Energetisch günstig verhält sich der Bautyp HTP 144/8 nach der Sanierung, der als Kindertageseinrichtung 8 mal in Dresden zu finden ist. 4 dieser Gebäude wurden bisher saniert.

Im Ergebnis dieser Sanierungsarbeiten konnte der Wärmeverbrauch um durchschnittlich 13,5 MWh/a bzw. 12 % gesenkt werden.

Sämtliche Kita-Neubauten, die unter der Regie des HBA seit dem Inkrafttreten der EnEV 2002 geplant und errichtet wurden, erfüllen die Bedingung nach Pkt. 2.1.4 des CO<sub>2</sub>-Rahmenprogramms, der eine Verbesserung des gesetzlichen Dämmstandards (Transmissionswärmeverlust) von mindestens 25 % fordert. Teilweise wurden sogar Unterschreitungen von bis zu 66% erreicht!

Den niedrigsten bisher nachgewiesenen Wärmeverbrauch hat der als 1. Passivhaus-Kindertageseinrichtung der LHD errichtete Bau auf der Fidelio-F.-Finke-Str. 11. Dieser liegt um 35 % unter dem Durchschnittsverbrauch sanierter HTP-Typen. Mit gegenläufiger Tendenz zum sinkenden Wärmeverbrauch stellt sich jedoch der deutlich erhöhte Elektroenergieverbrauch dar. Erforderlich ist dies für die notwendige Betreibung der Lüftungsanlage und einer verstärkten Nutzung künstlicher Beleuchtung.

Ein Beispiel zur Nutzung regenerativer Energie (hier Erdwärme) für Lüftung und Kühlung stellen die Kindertageseinrichtungen Georg-Palitzsch-Str. 80, Heinrich-Greif-Str. 11 und Liebstädter Str. 31 dar, die sich zur Zeit im Bau befinden.

### **Energetische Zielstellungen bei Neubau und Sanierung kommunaler Gebäude**

Ziel des Hochbauamtes ist die nachhaltige Reduzierung des Primärenergieeinsatzes und damit des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der kommunalen Gebäude. Die Bauvorhaben sollen zum Vorbild und Anstoß für energiebewusstes Bauen in der gesamten Stadt Dresden werden.

Die Auswertungen von Sanierungs- und Neubauprojekten zeigen, dass bei einer hochwertigen Architektur in Verbindung mit einer optimalen Gestaltung des Gesamtprojektes der Neubau von Kindertageseinrichtungen einer energetischen Sanierung vorzuziehen ist.



Im Jahr 2004 wurde das erste öffentliche Gebäude in Passivhausbauweise<sup>26</sup> eingeweiht. Die nebenstehende Kindertagesstätte in Dresden-Loschwitz zeichnet sich durch den geringsten spezifischen Heizwärmebedarf aller kommunalen Gebäude aus. Die sehr hohe energetische Qualität der Außenbauteile einschließlich des Betriebs einer modernen Lüftungsanlage stellt an Planer, Betreiber und Nutzer besondere Anforderungen. Zu wenig bedacht wurde beispielsweise, dass die für eine

effiziente Wärmerückgewinnung erforderliche und durch Messungen nachgewiesene gute Abdichtung der Gebäudehülle durch das übliche über 200-fache Öffnen der Eingangstür während eines normalen Kindergarten-tages ihre effektive Wirksamkeit verliert.

<sup>26</sup> Der Kita-Neubau in der Fidelio-F.-Finke-Str. 11 wurde in Massivbauweise als Passivhaus errichtet. Passivhäuser sind Gebäude, in denen eine hohe Behaglichkeit im Winter wie im Sommer ohne konventionelles Heizsystem oder Klimaanlage erreicht werden kann – das Haus heizt und kühlt sich im Wesentlichen passiv und weist damit außerordentlich geringe energetische Betriebskosten auf.



Eine sehr gute Aufenthaltsqualität ist bei dieser Bauweise auch an heißen Sommertagen vorhanden, denn neben der guten Verschattung der Fenster wird nachts automatisch kalte Frischluft durch das Gebäude geführt.

Dies gilt analog im Bereich der Schulbauten vom Typ Dresden.

Der Trend zum Neubau hat viele Vorteile wie z. B.:

- Optimierung innerhalb des Standortes
- Günstige Ausrichtung, günstiges A/V-Verhältnis,
- kompakte Bauweise mit ausbalancierten Glasflächenanteilen
- Verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung
- Sinnvolle Nutzung und Ausbau regenerativer Energieversorgung im Mix mit fossilen Energieträgern
- Sicherung der Niedrigenergiebauweise über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes

Konkret setzt sich das HBA das ehrgeizige Ziel für alle Neubauvorhaben, den Heizwärmebedarf auf maximal 20-40 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr zu begrenzen.

Diese Zielsetzung stellt einen nachhaltigen Beitrag zum kommunalen Klimaschutz dar.

Bis zum Jahresende 2007 wurden Leitlinien zur Umsetzung/Realisierung dieses Zieles erarbeitet. Seit Januar 2008 liegt der Leitfaden „energiesparendes Bauen“ vor und dient künftig als Planungsgrundlage für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben.

### 3.5 Rahmenbedingungen und Reaktionsmöglichkeiten

Wie in den CO<sub>2</sub>-Bilanzen der vorangegangenen Jahre ist ein unmittelbarer Vergleich der Emissionsdaten mit den Inventuren anderer Städte nicht möglich. Ein einheitliches Bilanzierungstool, das zumindest in einer Grobbilanz diese Gegenüberstellung gestattet, wird bis 2008 durch das Klima-Bündnis erstellt. Der nächste ausführliche Bericht für das Jahr 2010 wird den Vergleich mit anderen europäischen Städten gestatten, wobei dann der Schwerpunkt auf der Entwicklung nach 2006 liegt und die neue beschlossenen Zielsetzung den wesentlichen Maßstab bilden wird. Dresden wird sich dann nicht mehr auf die großen Erfolge in den 90-er Jahren berufen können, sondern es werden die aktuellen und die in Vorbereitung befindlichen zusätzlichen Reduktionsmaßnahmen zu würdigen sein.

In welchen Sektoren die Landeshauptstadt Dresden weitere wesentliche Beiträge zur Emissionsminderung leisten kann, wurde bereits im 1. Bericht zum kommunalen Klimaschutz 1998 (Beschl.-Nr. 2760-69-98) erläutert. Der regionale Bezug zum Sächsischen Klimaschutzprogramm wurde im 2. Bericht 2004 (Beschl.-Nr. 3781-71-04) hergestellt<sup>27</sup>. Auf diese Grundlagen und Rahmenbedingungen soll hier nicht nochmals eingegangen werden. Vielmehr werden neueste Ergebnisse einer Strategievorbereitung für den künftigen nationalen Klimaschutz ausführlicher dargestellt. Für ein Handlungskonzept bis 2020 hat das Umweltbundesamt im Mai folgende Empfehlungen veröffentlicht, von denen einige Auszüge wiedergegeben werden:

Umweltbundesamt;

Dessau, 5. Mai 2007

#### **Klimaschutz in Deutschland: 40%-Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990**

##### **1. Grundlagen**

Mit Blick auf ihre höheren Emissionen und größere Wirtschaftskraft müssen die Industriestaaten ihre Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts im Vergleich zu weniger entwickelten Ländern überproportional – nämlich um bis zu 80 % gegenüber 1990 - senken. Die Auswahl und Gewichtung der einzelnen technischen und systemischen Maßnahmen im Gesamtszenario zur Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen richtet sich nach den Kriterien:

- Wirtschaftlichkeit (geringst mögliche Vermeidungskosten pro verminderte Tonne CO<sub>2</sub>),
- Überwindbarkeit rechtlicher und administrativer Hemmnisse zur Emissionsminderung
- Realisierungschance erforderlicher Verhaltensänderungen.

Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass bis 2020 keine neuen, also bisher nicht am Markt vorhandenen Techniken zur Anwendung kommen. Dies gilt insbesondere für die Abscheidung und Speicherung des CO<sub>2</sub> aus Kraftwerken. Hier erwarten wir eine nennenswerte kommerzielle Nutzbarkeit erst nach dem Jahr 2020.

<sup>27</sup> Einsichtnahme unter [www.dresden.de/de/08/03/14/c\\_01.php](http://www.dresden.de/de/08/03/14/c_01.php) [\*.pdf, 0,65 MB]

## 2. Die acht wichtigsten Maßnahmen für den Klimaschutz

### 2.1. Stromsparen: [40 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]

Sparen ist häufig wenig beliebt – gleichwohl sehr wirksam: 40 Millionen Jahrestonnen weniger Kohlendioxidemissionen sind möglich, indem wir 11 % des Stromverbrauchs mit effizienten Geräten, deutlicher Verminderung des Stand-by-Strombedarfs und Abschaffen von Stromheizungen realisieren.

### 2.2. Erneuerung des Kraftwerksbestandes: [30 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]

Ein wichtiger Anreiz für die Erhöhung des Erdgasanteils in der Stromerzeugung sind die deutliche Verknappung und Versteigerung der CO<sub>2</sub>-Zertifikate im Emissionshandel sowie einheitliche Benchmarks für Kohle und Gas in zukünftigen Verpflichtungsperioden.

*(Bem. Hierdurch würden die bisherigen DREWAG-Bemühungen zur effizienten Erdgasverstromung gewürdigt und wirtschaftliche Anreize gegeben, um nach 2.4. weitere kleine Heizkraftwerke zu installieren.)*

Weiterhin kann Erdgas bei der Wärmebereitstellung eingespart werden, indem die Bundesregierung die finanzielle, öffentliche Förderung der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden ausweitet, und indem der Gesetzgeber das Mietrecht so ändert, dass es einen zusätzlichen Anreiz für energieeffiziente Maßnahmen bietet.

*(Bem. Dieses eingesparte Erdgas steht dann zusätzlich für die Stromerzeugung zur Verfügung, so dass keine zusätzlichen Importe notwendig sein werden.)*

### 2.3. Anteilssteigerung der erneuerbaren Energien auf 26 % an der Stromerzeugung<sup>1)</sup>:

[44 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]

*(Bem. Hier sind für Stadtregionen Abstriche notwendig, da weder Windenergie- noch Biomassenutzung in so großem Umfang möglich sein werden.)*

### 2.4. Verdopplung des Kraft-Wärme-Kopplungs-Anteils: [15 Mio. t weniger CO<sub>2</sub>]

Eine besonders große Chance liegt im Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und der optimalen Verteilung der Wärme über Wärmenetze. Mit Hilfe dieser Technik wird der Brennstoff in Kraftwerken nicht nur zur Stromerzeugung, sondern gleichzeitig auch zur Erzeugung von Wärme oder Kälte verwendet. Dazu sind die Förderung durch das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-G) deutlich zu verbessern und der Vorrang der KWK bauplanungsrechtlich zu verankern: Dort, wo eine Wärmeversorgung mittels Nah- oder Fernwärmenetzen gegeben oder wirtschaftlich möglich ist, sollte der Vorrang des Anschlusses an diese Netze für Wärmeproduzenten und für Wärmeabnehmer vorgeschrieben werden. Für eine Wirtschaftlichkeit dieser Netze müssen ausreichend hohe Siedlungsdichten erhalten bleiben und der zunehmende Flächenverbrauch gestoppt werden. Das bestehende KWK-G sollte in Zukunft auch neue oder modernisierte, hoch effiziente Anlagen fördern.

<sup>1)</sup> vgl. hierzu auch: Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) vom Juni 2007 mit Vorschlägen zur Neugestaltung der jährlichen Degression in der gesetzlichen Einspeisevergütung in den nächsten Jahren, hier ist ein schnellerer Abbau der Umlage in der Photovoltaik vorgesehen, da die spezifischen Produktionskosten in der Solarstromerzeugung schneller fallen, als bei der Gesetzeserstellung (EEG-Novelle von 2004) angenommen wurde; Kurzfassung als Download unter: [www.bmu.de](http://www.bmu.de) [\*pdf; 0,4 MB]

**2.5. Wärmeeinsparung durch Gebäudesanierung, effiziente Heizungsanlagen  
und in Produktionsprozessen: [41 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]**

Die wichtigsten Elemente zur Einsparung von Wärme sind die Gebäudesanierung (Erhöhung der Sanierungsrate!), effiziente Heizungsanlagen und KWK. Daneben muss die Entwicklung zu immer mehr beheizter Wohnfläche pro Kopf<sup>1</sup> aufhören. Die wesentlichen Instrumente für diese Maßnahmen sind eine anspruchsvollere Energieeinsparverordnung (EnEV) und deren konsequenter Vollzug.

Das Ziel ist erreichbar, falls sich die jährliche energetische Sanierungsrate von derzeit 0,6 % auf 2 % erhöhte und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Folge der Sanierung um durchschnittlich 60 % sänke. Da das Ziel nicht für alle Gebäude zu erreichen ist, müssen andere Gebäude um einen höheren Anteil energetisch saniert werden; wo es möglich ist bis zum Standard eines Passivhauses.

**2.6. Wärme aus erneuerbaren Energien: [10 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]**

**2.7. Senkung des spezifischen Verbrauchs im Verkehr: [15 Mio. t weniger CO<sub>2</sub>]**

**2.8. Vermeidung unnötiger Verkehre und Verlagerung auf Schiene und Binnenschiff:  
[15 Millionen Jahrestonnen weniger CO<sub>2</sub>]**

Falls es gelänge, 5 % aller Pkw-Fahrten im Stadtverkehr auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und 30 % aller Pkw-Fahrten, die nicht länger als 5 km sind, auf das Fahrrad zu verlagern, würden sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 3 - 4 Millionen Jahrestonnen Kohlendioxid vermindern<sup>2</sup>. Die Zunahme des Flugverkehrs muss gestoppt werden – eine Flugreise in die Karibik verursacht allein schon über 6 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf. Eine verbindliche, anspruchsvolle Begrenzung der Treibhausgasemissionen des Flugverkehrs im Rahmen des Emissionshandels<sup>3</sup> mit entgeltlich ausgegebenen Zertifikaten ist ein wirksames Instrument zur Begrenzung der Treibhauswirkung des Flugverkehrs. Hierbei ist wichtig, dass auch die übrigen Klimaeffekte des Flugverkehrs wie der Ozonaufbau durch Stickoxidemissionen und der Aufbau von Kondensstreifen und Zirruswolken bei der Einbeziehung in den Handel berücksichtigt werden. Weiterhin ist die Aufhebung der Mineralölsteuerbefreiung für Kerosin und für die Mehrwertsteuer für Tickets bei grenzüberschreitenden Flügen erforderlich, damit alle Verkehrsträger gleich behandelt werden.

**Anmerkungen:**

<sup>1</sup> UBA-Studie (Seite 30): Wie neue Berechnungen des Statistischen Bundesamtes bestätigen, wurden alle bisherigen Anstrengungen, im Bereich des Wohnens Heizenergie einzusparen, durch die Zunahme der beheizten Wohnflächen mehr als überkompensiert. So stieg der Heizenergieverbrauch der privaten Haushalte zwischen den Jahren 1995 und 2004 um 2,8 %, obwohl die benötigte Heizenergie pro Quadratmeter Wohnfläche um etwa 9 % abnahm. Der Grund dafür ist, dass in diesem Zeitraum die beheizte Wohnfläche um 13 % wuchs.

<sup>2</sup> UBA-Studie (Seite 34): Ein weiterer Straßenneubau sollte grundsätzlich unterbleiben, da das Straßennetz ganz überwiegend befriedigend ist. 15 - 20 % des Verkehrszuwachses gehen auf den Straßenneubau zurück, indem Nutzerinnen sowie Nutzer den Zeitgewinn für zusätzliche und weitere Wege nutzen.

<sup>3</sup> UBA-Studie (Seite 38): Der EU-Emissionshandel wird für die Sektoren Energiewirtschaft und Industrie ein wichtiges Instrument zur Durchsetzung der erforderlichen Emissionsminderungen bis 2020 und darüber hinaus sein. Der Emissionshandel bewirkt, dass die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen dort realisiert wird, wo die Vermeidungskosten am niedrigsten sind. Die Marktlogik veranlasst die Akteure, diese Vermeidungspotenziale aufzuspüren, ohne dass für die jeweilige Maßnahme selbst staatliche Vorgaben notwendig wären. Die feste Obergrenze an Emissionsberechtigungen sorgt dafür, dass das Emissionsminderungsziel in jedem Fall erreicht wird und die Handelbarkeit der Zertifikate bewirkt, dass die Emissionsminderungen dort erfolgen, wo sie die niedrigsten Vermeidungskosten verursachen.

### **3. Fazit: Das 40%-Ziel ist erreichbar – aber nur mit entschiedener Klima- und Energiepolitik**

Der Bericht zeigt, dass das Ziel, bis 2020 die energiebedingten Treibhausgasemissionen in Deutschland um 40 % gegenüber 1990 zu senken, mit Maßnahmen in Deutschland erreichbar ist. Für diese Maßnahmen errechnet das UBA mit Hilfe des Energiesystemmodells IKARUS Kosten der Emissionsminderungsmaßnahmen in den verschiedenen Sektoren von durchschnittlich 50 € pro Tonne CO<sub>2</sub> und in Höhe von 11 Mrd. Euro im Jahr 2020. Dies entspräche monatlichen Mehrausgaben pro Haushalt von unter 5 Euro im Jahr 2010 und unter 25 Euro im Jahr 2020.

Die in diesem Bericht genannten CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen sind technisch umsetzbar und ökonomisch tragbar. Sie sind nur durch entschiedenes und schnelles Handeln zu erreichen. Zum Beispiel kann jedes verlorene Jahr bei der energetisch hochwertigen Sanierung von Gebäuden für Deutschland bis zu 1,5 Mio. t CO<sub>2</sub> mehr bedeuten. Die nächste Sanierung ist bei diesen Gebäuden dann erst wieder in 40 Jahren zu erwarten.

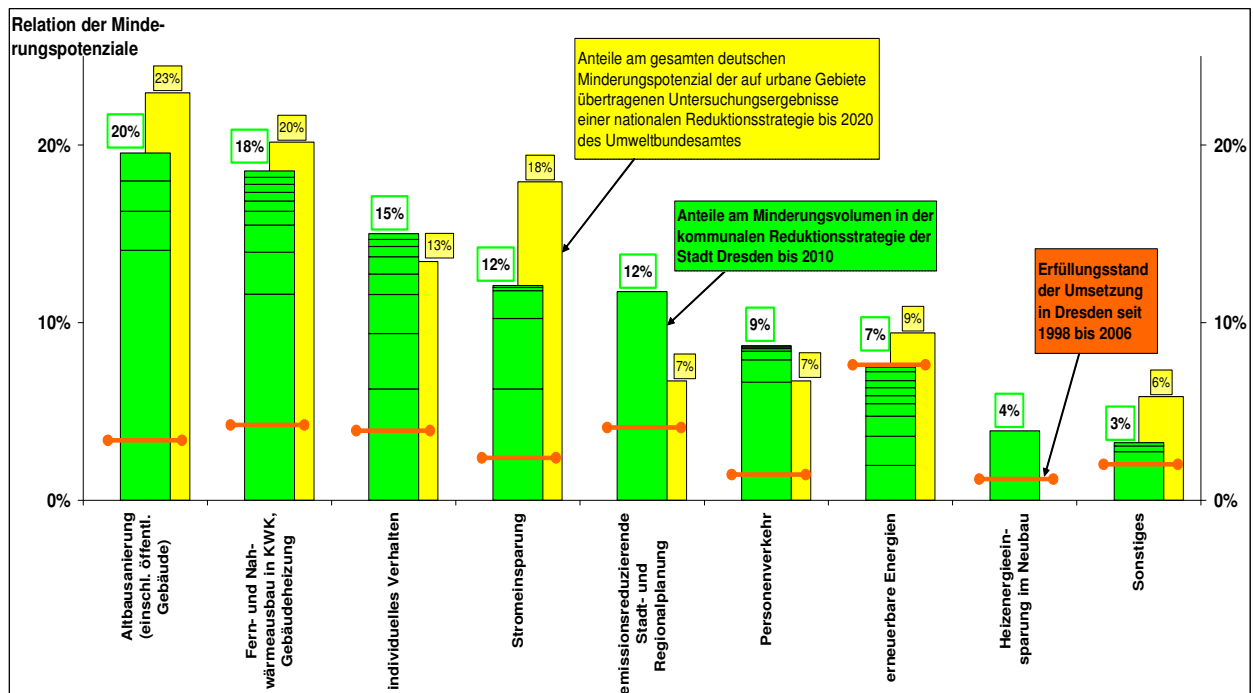
Ein Vergleich dieser Ansätze für Deutschland insgesamt mit den für Dresden 1997/98 ermittelten Potenzialanteilen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in Abb. 16 ergibt eine gute Übereinstimmung<sup>28</sup>. Diese resultiert aus dem vergleichbaren Minderungsziel von weiteren ca. 20 % und dem betrachteten Handlungszeitraum von jeweils knapp 15 Jahren. Wählt man einen längeren Handlungshorizont, erhalten die sehr langfristig wirkenden Maßnahmen ein deutlich höheres Gewicht. Hierzu gehören die Stadt- und Regionalplanung, Ausbaustrategien der städtischen Infrastruktur (insb. Fernwärmenetze, Straßen und der ÖPNV) sowie die Neuerrichtung von Gebäuden. Das Ziel einer tatsächlichen Klimastabilisierung bei einem Emissionsniveau von max. 2,5 t<sub>CO2-äq</sub> pro Einwohner im Jahr lässt sich nur erreichen, wenn man heute in diesen langfristigen Planungsentscheidungen mindestens 50 Jahre voraus denkt und dieses Reduktionsziel gebührend beachtet.

Die nationalen Reduktionspotenziale wurden für den nachfolgenden Vergleich mit den Möglichkeiten in Dresden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für städtische Räume angepasst. Dennoch verbleiben Differenzen u. a. aus folgenden Gründen:

- Es gibt in Dresden einen hohen Anteil bereits sanierter Gebäude. Ein deutlich höherer Dämmstandard ist hier erst wieder in einigen Jahrzehnten umsetzbar.
- Die Möglichkeiten der Stromeinsparung im Haushalt sind in Dresden geringer, da der Haushaltsverbrauch bereits ca. 30 % unter dem Durchschnitt in Deutschland liegt.
- Der Anteil erneuerbarer Energien ist im Stadtgebiet begrenzt, da die großen und heute bereits wirtschaftlichen Möglichkeiten der Windkraft und der Biomasse hier nicht in vollem Umfang genutzt werden können.

Dennoch ist der Bereich regenerativer Energienutzung der einzige, in dem die Ziele für 2010 bereits im Jahr 2006 erfüllt waren. Dazu haben vor allem die entstandenen Anlagen zur Altholznutzung beigetragen, die nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) diesem Sektor zuzuordnen sind. Dass derart große Altholzmengen in Dresden anfallen und energetisch (siehe Abb. 11) genutzt werden, war 1997 nicht absehbar. Durch den Transport der Althölzer entstehen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die mit zunehmender Entfernung die Bilanz nachwachsender Rohstoffe belasten.

<sup>28</sup> Für Dresden wurden nicht nur die wichtigsten 8 Handlungssektoren unterschieden. Die untersuchten ca. 40 Einzelmaßnahmen wurden hier zu 9 Gruppen zusammengefasst.



**Abb. 16 CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenziale in Dresden (1998-2010) und Abschätzung für Deutschland (2007-2020)**

Da die ermittelten Minderungspotenziale in Dresden insgesamt bisher nur zu einem geringen Teil ausgeschöpft wurden, ergeben sich weitere Handlungsnotwendigkeiten, die im Kapitel 6 zur Diskussion gestellt werden.

## 4. Klimaschutz und Wirtschaftsentwicklung in Dresden

Die wirtschaftliche Entwicklung in Dresden basiert auf Wachstum in der Industrie und in den unternehmensnahen Dienstleistungen, insbesondere im Hochtechnologiebereich, der hochgradig abhängig ist von einer zuverlässigen und preisgünstigen Energieversorgung. Wachsender Energiebedarf bei gleichzeitiger Verknappung der fossilen Ressourcen, weiter steigenden Preisen bei Strom, Erdgas, Rohöl und Kohle schlagen sich vor allem in den Betriebskosten energieintensiver Branchen/Unternehmen wie beispielsweise der Mikroelektronik sowie der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) nieder.

Eine enorme Steigerung des Energieverbrauches bewirkt insbesondere die weltweite Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Allein der Energieverbrauch des Internets steigt jährlich um 16 bis 20 Prozent<sup>29</sup> - in 23 Jahren würde es allein so viel Strom verbrauchen, wie heute an Elektroenergie weltweit zum Einsatz kommt. Energieeinsparung in der Elektronik ist daher dringend geboten. Dresden ist mit seiner ausgeprägten Forschungslandschaft und besonderen Kompetenzen bei Halbleitermaterialien und Mikroelektronik/IKT- assoziierten Technologien für die Verbesserung der Energieeffizienz in der Mikroelektronik/IKT-Industrie geradezu prädestiniert. Das Cluster Silicon Saxony hat diese Thematik bereits aufgenommen und beteiligt sich auf Initiative des Geschäftsbereichs Wirtschaft gemeinsam mit mehr als 50 Firmen und weiteren Forschungseinrichtungen am BMBF-Spitzencluster-Wettbewerb. Wenn

<sup>29</sup> Quelle: Prof. Gerhard Fettweis, TU Dresden, WirtschaftsWoche 03.03.2008;  
Bem: Der „Web“-Begriff umfasst hier auch die gesamte Mobilfunksparte und den Energieverbrauch aller Endgeräte einschl. ihres energetischen Herstellungsaufwandes.



die hier angemeldeten Maßnahmen umgesetzt werden können, wird aufgrund der globalen Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologien und Produkte ein messbarer Beitrag zu Energieeinsparung und Klimaschutz erreicht.

Aufgrund der „technologischen Nähe“ zu Mikroelektronik besitzt Dresden auch herausragende Potenziale im Bereich der Photovoltaik, zahlreiche Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind bereits in diesem Sektor tätig (z.B. Solarwatt AG, VON ARDENNE Anlagentechnik, Leybold Optics Dresden GmbH, Heliatic GmbH, künftig auch Qimonda, sowie die Fraunhofer Institute IPMS, IKTS, IWS, FEP und andere). Die anwendungsorientierte Forschung zielt dabei in erster Linie auf eine drastische Kostenreduzierung, geringen Materialverbrauch, höheren Wirkungsgrad, Steigerung der Flächenenergiebeträge.

Umweltindustrie/Umwelttechnologien sind ein weltweiter Wachstumsmarkt mit hoher Wachstumsdynamik und entwickeln sich zu einer neuen Leitindustrie. Im Jahr 2020 wird die Umwelttechnologie-Branche in Deutschland mehr Umsatz erzielen als der Kraftfahrzeug- oder Maschinenbau, davon wollen die ca. 150 in diesem Sektor in der Region Dresden tätigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen partizipieren. Starke Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien, Produkten und Klimaschutzgütern bieten enorme Chancen und Wachstumspotenziale für die wirtschaftliche Entwicklung der Region.

Es ist ein wichtiges Anliegen der kommunalen Wirtschaftsförderung, den Ausbau erneuerbarer Energien und Energieeffizienz in Dresden zu forcieren und dabei auf die Potenziale des Forschungs- und Wirtschaftsstandortes zu bauen, um innovative weltmarktfähige Technologien und Produkte hervorzubringen.

In der Region wird bereits an zahlreichen Projekten mit Bezug zu Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien gearbeitet - angefangen von der Grundlagenforschung zur Supraleitung über "ProBio" (Umwandlung von Biomasse in wasserstoffreiche Brenngase zur Stromerzeugung in Brennstoffzellen) bis hin zur Solartechnik. Die in Dresden vorhandenen Potenziale in der Werkstoffforschung und Materialentwicklung, der Nano- und Biotechnologie, Dünnschicht-, Plasma- und Vakuumtechnologien sowie die Nähe zur Halbleiterbranche und mikroelektronik-assoziierten Technologien bilden die Basis für ein hohes Innovationspotenzial. Ziel ist es, auch in dieser Branche die Wertschöpfungsketten auszubauen, neue Arbeitsplätze zu schaffen und weitere Investoren/Unternehmen anzuziehen.

Handlungsfelder für die kommunale Wirtschaftsförderung ergeben sich dabei bei der Integration zentraler Themen wie Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Solartechnik/Photovoltaik, in Serviceleistungen der Wirtschaftsförderung für Unternehmen/KMU:

- Ansiedlungs- und Immobilienservice für Investoren im Sinne der Vervollkommenheit der Wertschöpfungsketten
- Effiziente Energieversorgung für kommunale Gewerbeflächen
- Unternehmens- und beschäftigungsorientierte Dienstleistungen u. a. Existenzgründerberatung, Fördermittel- und Finanzierungsberatung, Unternehmensbetreuung,
- Förderung der Netzwerkbildung insbesondere im Bereich der Photovoltaik,
- Genehmigungsmanagement bei Erweiterungen von Unternehmen der Branche,
- Energieeffizienz bei kommunalen Märkten
- Vermarktung der vorhandenen Wirtschaftspotenziale, insbesondere des Photovoltaikbereichs

Weiterhin wird die Fortführung der begonnenen Projekte und die Zusammenarbeit mit den bestehenden Initiativen und Netzwerken auf regionaler Ebene angestrebt.

- ÖKOPROFIT® Dresden und ÖKOPROFIT® Klub

- Karrierestart – Integration spezieller Themen
- Energiestammtisch, Arbeitsgruppen für Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien sowie für energieeffizientes Bauen und Sanieren
- Sächsische Energieagentur SAENA GmbH, Information/Beratung KMU, Know-how-Transfer unter Einbeziehung der SAENA GmbH:
- Energieberatung und Sächsischer Gewerbeenergiepass (SäGEP) als deutschlandweit einmaliges Projekt zur Ermittlung von Einsparpotenzialen in Gewerbe und Industrie- Erhöhung der Energieeffizienz in KMU
- Verbundinitiative „Industrielles Netzwerk Erneuerbare Energien“

## 5. Kritische Wertung und Ausblick

In Dresden wurden bislang verschiedene Klimaschutzmaßnahmen erfolgreich umgesetzt. Viele positive Ansätze sind jedoch nicht konsequent weiterverfolgt und in ganzer Breite zum Einsatz gekommen. Die größten Hemmnisse für einen nachhaltigen Reduktionspfad stellt das **Festhalten an bisherigen Planungsstrategien** dar, die die Konsequenzen aus dem Klimawandel noch nicht berücksichtigen. Sie sind in ihrer stabilisierenden Wirkung auf die Gesamtemissionen zumeist größer als die erzielten Erfolge in den zusätzlichen Reduktionsmaßnahmen.

So wird es bei dem weiterhin verfolgten **Stellplatzausbau in der Innenstadt** zu keiner wesentlichen Verlagerung auf den ÖPNV kommen, da diese Abhängigkeit eine sehr starke Wirkung entfaltet<sup>30</sup>. Die ehrgeizigen Ausbauziele des Dresdner Verkehrskonzeptes bzgl. einer deutlichen Erweiterung des ÖV-Anteils werden damit auch in den Fol-



gejahren verfehlt. Als Beispiel für langfristige Weichenstellungen seien die im Jahr 2007 begonnenen Neubauten von Tiefgaragen im Stadtzentrum angeführt. Hier entstehen nochmals mehr als 1.000 Parkplätze<sup>31</sup>. Weitere sind auf der Neustädter Seite geplant. So wurden sehr oft den Beschlüssen im Klimaschutz zur Verkehrsvermeidung entgegenstehende kommunalpolitische Entscheidungen getroffen.

Im Verkehrskonzept war ferner vorgesehen, eine **Ausdehnung des S-Bahnverkehrs** bis Bischofswerda, Kamenz, Königsbrück, Großhain und Freiberg vorzunehmen, was bislang nicht erreicht wurde. Im Ausbau der innerstädtischen S-Bahnstrecken und –Stationen einschließlich der Strecke Dresden-Pirna wurden hingegen deutliche Fortschritte erzielt. Ähnliches gilt, wenn man die verkehrliche Qualität und Quantität des gesamten

<sup>30</sup> Der Zusammenhang von Stellplatzkapazität und ÖPNV-Nutzung ist der wesentliche in einer ganzen Reihe weiterer Abhängigkeiten. Es spielen ferner eine Rolle: Tarife des ÖPNV, Flächenerschließung des ÖPNV (in Raum und Zeit), Verknüpfungen des ÖPNV, stadtstrukturelle Gegebenheiten (Stichwort: Stadt der kurzen Wege) oder auch die Definition von verfügbarem Parkraum (Bewohnerparken, Kurzzeitparken [hier auch die Höhe der Parkgebühren], subventionierte Stellplatzbereitstellung durch Unternehmen oder Institutionen).

<sup>31</sup> Das bedeutet einen Zuwachs von ca. 25 % gegenüber den bereits bestehenden und im Parkinformationssystem erfassten PKW-Parkflächen in den Bereichen innere Altstadt und Prager Straße.

Schienenpersonennahverkehrs im Eisenbahnknoten Dresden betrachtet. So stieg beispielsweise die Anzahl der Fahrgäste im gesamten SPNV-Netz seit Gründung des Verkehrsverbundes Oberelbe 1998 um 26 %.

Bei den **Fernverkehrsverbindungen** gab es auf den Schienenwegen nur wenige Verbesserungen. Dies betrifft v. a. die ICE-Verbindung Dresden-Frankfurt/Main, die sich zu einer attraktiven innerdeutschen Verbindung entwickelt hat. Für Dresden wurde in diesem Zusammenhang stets die Wichtigkeit betont, in das Netz der großräumigen europäischen Eisenbahnverbindungen einbezogen zu werden. Die geografische Randlage sollte dabei durch einen Ausbau der Verkehrsverbindungen nach Osteuropa überwunden werden. Die Tschechische Republik verfügt über eines der dichtesten Bahnnetze Europas und der Freistaat Sachsen über das dichteste Netz aller deutschen Bundesländer.

Für Dresden sind diese Entwicklungsmöglichkeiten bislang wenig genutzt worden. Die Bahnverbindungen in unsere polnische Partnerstadt Wroclaw haben sich sogar verschlechtert, während perspektivisch hier noch ein 2-Stunden-Takt geplant war. Auch die Anbindung an das deutsche ICE-Netz insgesamt ist kaum weiterentwickelt worden.<sup>32</sup>



Der Vorteil der Bahn als eines der klimaschonendsten Massentransportmittel kommt daher noch zu wenig zum Tragen. Andere Bahnunternehmen, wie zum Beispiel in Österreich (ÖBB), nutzen diese Umweltvorteile bereits wesentlich offensiver für die Kundenwerbung und damit für die notwendige

Bewusstseinsbildung unter der Bevölkerung.

**Energieeffizientes Bauen** sollte sich künftig in der Art der innerstädtischen Architektur



widerspiegeln. Sowohl in der Heizperiode wie auch im Sommer sind voll verglaste Fassaden keine gute Lösung. In diesen Bauteilen eines Gebäudes liegen die größten Reserven für eine Reduzierung des Energiebedarfs. Gleichzeitig lassen sich hier sinnvolle Lösungen integrieren, die das Gebäude bei zunehmender sommerlicher Hitzebelastung vor Überwärmung schützen.

Elektrische Klimatisierungen sind aufwendig und teuer im Betrieb.

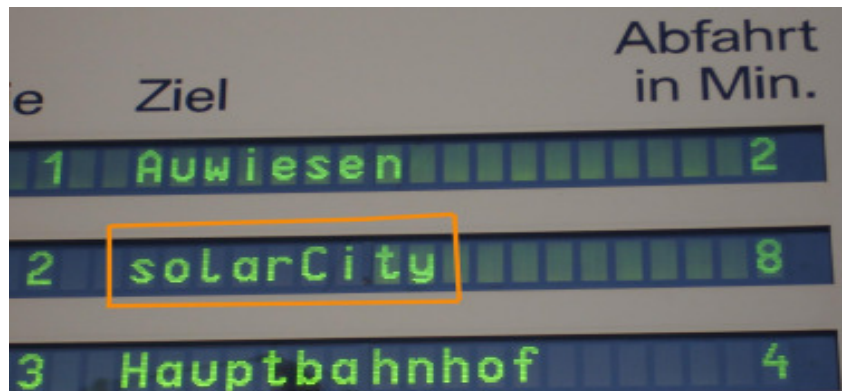
An dieser Stelle bietet sich eine attraktive Chance, Klimaschutz und Anpassungsmaßnahmen an veränderte Witterungsbedingungen miteinander günstig zu verbinden. Hinzukommen sollten intelligente Steuerungssysteme für die Gebäudetechnik.



<sup>32</sup> Vgl. Pressebeitrag „Die Bahn hängt Dresden ab – die Fernverbindungen werden immer schlechter“ freitagsSZ vom 20.07.2007



Ganze **Stadtteile** oder **Baugebiete**, die in ihrer Planung **solarenergetisch optimiert** wurden, sind in Dresden noch nicht zu finden. Auch dies würde die Klimaschutzbemühungen einer Stadt öffentlich dokumentieren, wie hier in einer Zielangabe der Straßenbahn im



österreichischen Linz. In Wien wird für die Jahre 2008 bis 2010 die Errichtung der größten Niedrigstenergiehaus-Siedlung Europas in einem innerstädtischen Quartier geplant. Die Umsetzung stellt auch eine große städtebauliche Herausforderung dar.

Ferner liegen nicht nur im Gebäudebereich sondern ebenso in der rasant wachsenden



energetischen Nutzung nachwachsender **Biomasse** noch erhebliche Effizienzpotenziale. So kommen in der Rapsölnutzung als Kraftstoff weniger als 20 % des Energieinhaltes der Pflanzen zur Anwendung. Hier bietet selbst die geplante Ganzpflanzennutzung für Biokraftstoffe der zweiten Generation keine sparsamere Alternative. In diesem Fall verbrauchen die Syntheseschritte im Herstellungsprozess erhebliche Energiemengen, die die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens bei weiter steigenden Preisen für

Landwirtschaftsprodukte und erhöhten Landnutzungskonkurrenzen bzgl. der Nahrungsmittelproduktion in Frage stellen. Biokraftstoff wird somit kaum zu einer nachhaltigen Alternative für die individuelle Mobilität der Zukunft, zumal der Anbau in intensivem Ackerbau verschiedene zusätzliche Treibhausgasemissionen verursacht.



Selbst an Stellen, wo Bioenergie oder Deponiegas stationär eingesetzt werden, ist die Energieausnutzung oft mangelhaft. So werden auch in Dresden verschiedene Stromerzeugungsanlagen ohne effiziente Nutzung der Abwärme betrieben. Sie wurden konzipiert, ohne eine adäquate Wärmeabnahme sicherzustellen. Oft liegen diese Anlagen fernab von jeglicher Bebauung, die einen entsprechenden Wärmebedarf aufweisen würde.

Steigende Energiepreise lassen diese Verfahrensweise immer unwirtschaftlicher erscheinen, wenn man sie mit optimierten Lösungen vergleicht. Die Deponiegasverstromung zählt laut EEG zu den erneuerbaren Energiequellen. Sie hat in den zurückliegenden 9 Jahren mehr als 40 % der regenerativen Stromerzeugung in Dresden erbracht und über 60.000 t CO<sub>2</sub> eingespart. Weitere 45.000 t an CO<sub>2</sub>-Reduktion wären durch eine Nutzung der Abwärme möglich gewesen, wenn dadurch fossile





Brennstoffe ersetzt worden wären. Solche ungenutzten Zuschläge von 75 % in der erreichbaren Emissionsminderung dürfen künftig auch bei der Nutzung regenerativer Quellen nicht mehr verschenkt werden. Dazu trägt mittelfristig die Jahr für Jahr vom Gesetz für neu errichtete Anlagen sinkende Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Quellen bei.

Ein positives Konzept der Wärmenutzung ist in den Planungen zur neuen Eissporthalle zu finden. Hier wird die riesige Abwärmemenge der Kältemaschinen für die Beheizung und die Warmwasserbereitung dieses großen Neubaus genutzt.

Langfristig sehr positiv wirkt sich die Umsetzung des Prinzips „Innenentwicklung vor



Außenentwicklung“ in der Stadtplanung auf den kommunalen Klimaschutz aus. Dieses Prinzip kommt in der Neufassung des „Planungsleitbildes Innenstadt“ noch stärker zum Tragen. Hierdurch wird sowohl zusätzlicher und unnötiger Verkehr vermieden als auch eine bessere Auslastung bestehender Infrastruktur garantiert. Hinsichtlich einer hervorragenden Energieeffizienz gehört hierzu vor allem das große Fernwärmeversorgungsnetz.

Nachteilig wirkt hingegen die Beseitigung großer Wohngebäude im Innenstadtbereich. Nebenstehende Abbildung zeigt den Abriss von fernwärmeversorgten Wohnhäusern am Straßburger Platz im Jahr 2004. Für Bewohner dieser Gebäude bestand eine hervorragende Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr, an die Einkaufsmöglichkeiten sowie die kulturellen Angebote der Innenstadt. Auch auf die ausgezeichnete Qualität der Naherholung durch den Großen Garten und sein Umfeld mit dem Arnoldbad sei hingewiesen.

## 6. Handlungserfordernisse für Dresden

Für ein künftig erfolgreiches Voranschreiten in der CO<sub>2</sub>-Minderung ist die erfolgte kritische Bestandsaufnahme notwendig. Mit den Bilanzergebnissen für das Jahr 2006 wird offensichtlich, dass die bisher beschlossenen Reduktionsmaßnahmen nicht im notwendigen Umfang umgesetzt wurden. Vielmehr ist der Trend zu einem Wiederanstieg der Treibhausgasemissionen auch dieser mangelhaften Zielorientierung in den benannten Handlungsfeldern geschuldet. Eine qualitative Einschätzung zum Stand der Erfüllung des CO<sub>2</sub>-Rahmenprogramms von 1998 in den einzelnen Beschlusspunkten ist in der tabellarischen Übersicht zu finden.

<b>Kommunales Rahmenprogramm zur Verminderung der Emissionen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Methan (CH<sub>4</sub>) in der Landeshauptstadt Dresden</b> <b>(Beschluss des Stadtrates Nr. 2868-76-98 vom 19.06.98)</b>						
	<b>Maßnahmeerfüllung/Umsetzungsgrad 2006</b>					
<b>Erfüllungsgrad 2002</b>	19%	37%	13%	28%	3%	<b>von 32 Beschlusspunkten</b>
<b>Erfüllungsgrad insgesamt 2006</b>	31%	28%	10%	28%	3%	
<b>im Umsetzungsniveau</b>	weniger als 50 % der vorgesehenen Einsparung erreicht	50 bis 70 % erreicht	70 bis 90 % erreicht	gute Ergebnisse (90 bis 100 %)	beispielhafte Umsetzung (über 100 % realisiert)	

**Tab. 2 Erfüllungsstand der beschlossenen Maßnahmen im CO<sub>2</sub>-Rahmenprogramm von 1998**

Der Vergleich mit dem Erfüllungsstand des Jahres 2002 zeigt sogar einen Rückgang des Niveaus und in der Konsequenz der Beschlussumsetzung in einigen Bereichen. Die Handlungsdefizite in der Verwaltung und in den Unternehmen mit städtischer Beteiligung stellen somit einen Indikator für noch immer unzureichend am Klimaschutz ausgerichtete Alltagsentscheidungen dar.

Die Stagnation und letztlich sogar eine Tendenz zum Wiederanstieg in der Emissionsbilanz ist nicht mehr zu übersehen. Die aktuelle Abweichung vom Beschlussziel wird in den folgenden Darstellungen nochmals verdeutlicht. Sie hat jetzt ein Maß erreicht, das ein kommunalpolitisches Gegensteuern notwendig erscheinen lässt. Letztlich kommt es sowohl auf die verstärkte Nutzung emissionsärmerer Technologien als auch auf spürbare Verhaltensänderungen in der Bevölkerung an.

Klimaschutz muss einen höheren Stellenwert in der Kommunalpolitik bekommen. Die eingegangenen Verpflichtungen sind anspruchsvoll und notwendig. Sie bergen zugleich große Chancen für den weiteren technologischen Fortschritt in sich. Dieser Fortschritt wird mit der verbundenen Kostenreduktion für den Energiebezug eine wesentliche Basis der Entwicklung in Dresden liefern. Gleichzeitig erhöht sich damit die Versorgungssicherheit, denn die knapper werdenden Energieressourcen sind heute überwiegend in unsicheren Weltregionen zu finden.

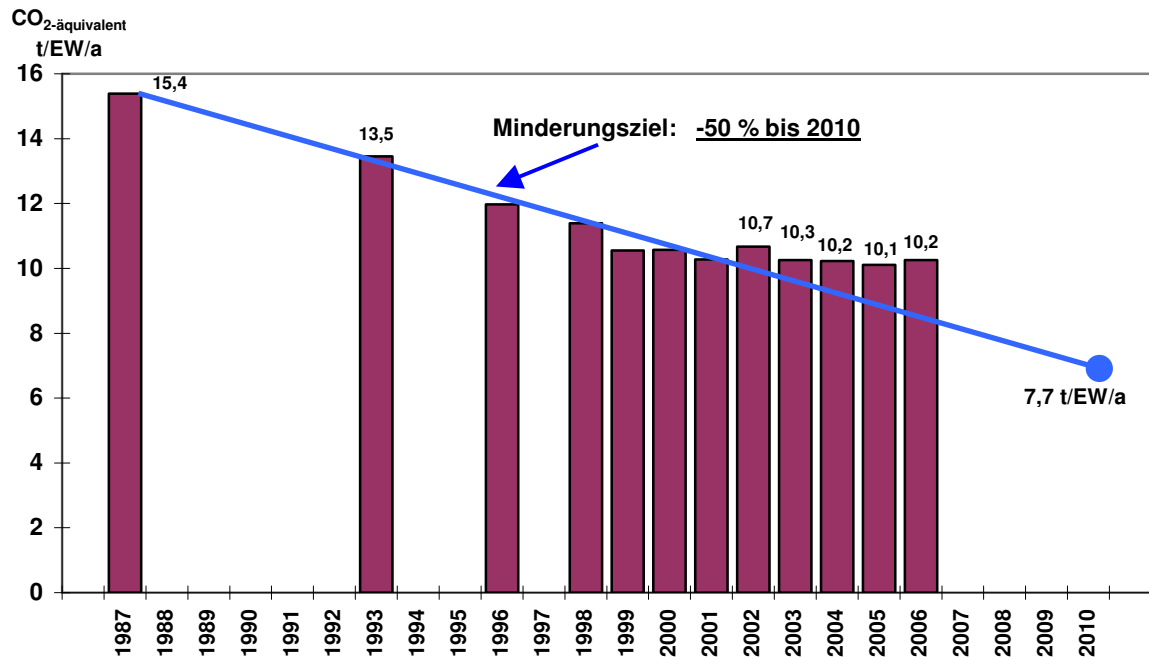


Abb. 17 Spezifische THG-Emission im Vergleich zur Zielvorgabe

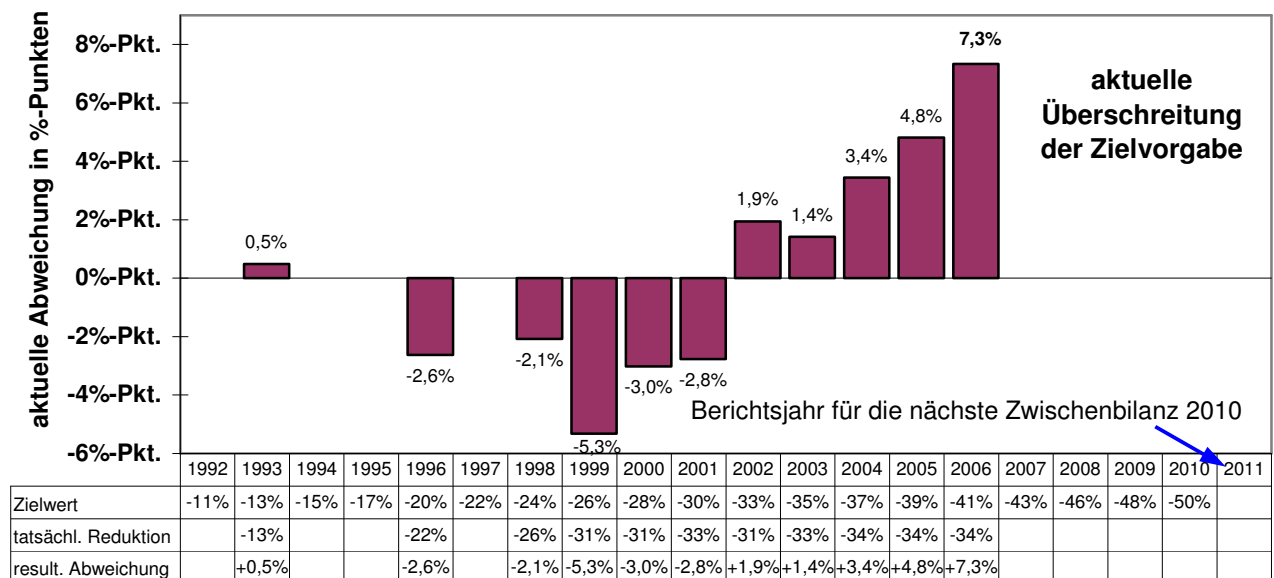


Abb. 18 Entwicklung der Abweichung vom 50 %-Ziel

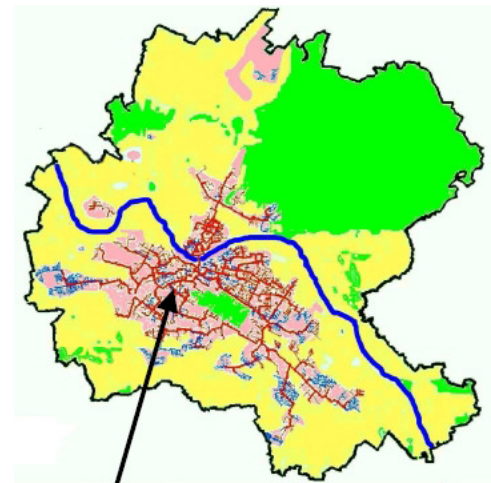
Die Abweichung von der ursprünglichen Ziellinie ist im Jahr 2006 nochmals deutlich gestiegen. Um diese Werte in den Jahren bis 2010 nicht noch weiter ansteigen zu lassen und den nachhaltigen Reduktionserfordernissen ab 2011 (vgl. Abb. 7) in Dresden Rechnung zu tragen, sollten folgende konkrete Handlungsempfehlungen in die kommunalpolitische Diskussion Eingang finden:

#### a) Kurzfristige Schritte:

- Aufnahme von Vorranggebieten für die Kraft-Wärme-Kopplung („KWK“) in die Flächennutzungsplanung der Stadt, bei gleichzeitigem Ausschluss einer eventuellen gesetzlichen Einspeiseregulierung für Solarwärme an diesen Stellen; Unterstützung entsprechender Gesetzesnovellen über die kommunalen Spitzenverbände und den Verband Kommunaler Unternehmen („VKU“). Zusätzliche Aufnahme von

Präferenzgebieten zur gebäudebezogenen Solarenergienutzung in den restlichen Stadtgebieten, wo eine solare Optimierung in der Bauleitplanung sinnvoll erscheint. Hier sollten Gebäudeausrichtung, Dachneigungen und Verschattungsfragen so gestaltet werden, dass eine sofortige oder spätere Installation von Solaranlagen optimal erfolgen kann.

Eine Abstimmung zum spürbaren **Ausbau des Fernwärmenetzes** nach nebenstehender Abbildung<sup>33</sup> erfolgte Ende 2007 zwischen der DREWAG, der Stadtplanung und dem Umweltamt und ist Teil des neuen Entwurfs zum Flächennutzungsplan.



**Fernwärme-Vorzugsgebiete**  
140 MW Neuanschlusspotential =  
70000 t/a CO<sub>2</sub>-Reduzierung

- Wiedereinführung einer bürgernahen kommunalen Energieberatung mit den Schwerpunkten energetisch hochwertiger Gebäudesanierungen und der Stromeinsparung für Haushalte, Handwerk und Gewerbe
- Bei Architekturwettbewerben, die die Landeshauptstadt Dresden ausschreibt, soll das Ziel hoher Energieeffizienz einschl. der Nutzung regenerativer Energiequellen künftig ein bedeutenderes Bewertungskriterium sein.
- Bei kommunalen Wirtschaftlichkeitsvergleichen in der Investitionsvorbereitung ist die eingesparte Tonne CO<sub>2</sub> mit 70,- EURO zu bewerten, wie dies bereits der Freistaat Sachsen bei eigenen Gebäudeplanungen handhabt.
- Gründung einer Klimaallianz in Dresden, in der wesentliche lokale Akteure zusammenwirken und die kommunale Klimaschutzstrategie in ihren über die Verwaltung hinausgehenden Bereichen koordiniert wird (in Kooperation mit der Lokalen Agenda 21 und im Sinne von Punkt 4.2 und 4.3 des beschlossenen CO<sub>2</sub>-Rahmenprogramms)
- Umwandlung des Dresdner Innovationsfonds in einen Klimaschutz- und Energieeffizienzfonds, um eine größere Wirksamkeit zu erreichen
- Berücksichtigung der Energieeffizienz von Wohngebäuden (u. a. als Ergebnis von CO<sub>2</sub>-relevanten Modernisierungsmaßnahmen) bei der Erarbeitung des Mietspiegels und der Mietspiegeltabelle

#### **b) Klimapolitisch wichtige, aber mit Hemmnissen behaftete Maßnahmeoptionen:**

- Entwicklung neuer nutzerorientierter Steuerungsinstrumente zur nachhaltigen Energieeinsparung in der Verwaltung, die auch in Mietobjekten wirksam werden
- Die Zielstellungen des Verkehrskonzeptes für einen umweltverträglichen Verkehr sind bei der Aufstellung des Verkehrsentwicklungsplanes um Ziele zum Klimaschutz zu ergänzen. Synergien mit den gesetzlichen Anforderungen zu Luftreinhaltung und Lärminderung sind offensiv zu nutzen.
- Die in Dresden vorhandenen Potenziale des ÖPNV für den Klimaschutz sind vorrangig zu erschließen.
- Durchsetzung der beschlossenen Mindestanforderungen zur Senkung des Energieverbrauchs bei allen Neubauvorhaben und Gebäudesanierungen auf städtischen Grundstücken. Formulierung entsprechender Mindestforderungen für angemietete Objekte, die der Vermieter im Mietvertrag garantiert.

<sup>33</sup> Quelle der Abbildung: DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH,  
Präsentation zum Energiestammtisch am 29.04.2008



- Berücksichtigung der Energieeffizienz (u. a. als Ergebnis von CO<sub>2</sub>-relevanten Modernisierungsmaßnahmen) bei der Erarbeitung des Mietspiegels und der Mietspiegeltabelle
- Wesentlich stärkere Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Umweltprüfung nach BauGB als Grundlage für die Abwägung im Verfahren
- Ermittlung und Bereitstellung der für die Umsetzung der mit hoher Priorität bewerteten Maßnahmen notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen. Notwendig erscheint die Entwicklung einer neuen Organisationseinheit „Klimaschutz und Klimafolgenanpassung“ in der Stadtverwaltung mit 3 bis 5 zusätzlichen Mitarbeitern mit direkter Verantwortlichkeit und entsprechenden Kompetenzen für:
  - Entwicklung und Vermittlung von Förderprogrammen zur Energieeffizienz
  - Ausarbeitung und Umsetzung weiterer CO<sub>2</sub>-Reduktionsmaßnahmen
  - Energie- und Bauberatung für verschiedene Zielgruppen unter den Gebäudeeigentümern
  - Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit / Projekt „Klima-Profit für Unternehmen“
  - Klimagerechte Stadt- und Regionalplanung (Satzungen und deren Umsetzung z. B. für KWK-Vorrang, Schutz des Altbaubestandes, solare Optimierung für Neubauvorhaben, Vorgabe eines max. Versiegelungsgrades, lokalklimatische Optimierung der Begrünung, naturnahe Regenwasserbewirtschaftung und Speicherkonzepte für Niederschlags- und Grundwasserabflüsse)
  - Koordinierung kommunaler Anpassungsstrategien an die Klimafolgen, die über den Plan zur Hochwasservorsorge hinausgehen (insb. Stabilisierung des Gebietswasserhaushaltes, Minderung von Dürrefolgen und Dämpfung der Innenstadtüberwärmung, Entwicklung von effektiven Bewässerungssystemen)
- Speisung des aus dem Dresdner Innovationsfonds zu entwickelnden Klimaschutz- und Energieeffizienzfonds mit zusätzlichen Mitteln (Zuführung aus dem Stadthaushalt wie auch von Drittmitteln)

### c) Weitere Handlungsmöglichkeiten

- Entwicklung eines Plans zur Klimafolgenanpassung im Oberen Elbtal als Förderprojekt in der BMBF-Ausschreibung „KLIMZUG“ gemeinsam mit dem Freistaat Sachsen und Forschungseinrichtungen der Region Dresden unter dem Titel „Entwicklung und Erprobung eines Integrierten Regionalen Klimaanpassungsprogramms für die Modellregion Dresden“ (REGKLAM, 2008 bis 2013);
- Untersuchung zur Gefährdung des Baumbestandes in Dresden durch die im Klimawandel absehbare Häufung von Dürreperioden und Hitzewellen (2007-2009); Ableitung praktischer Maßnahmen zur Sicherung des Altbaubestandes, zur Klimavorsorge in der Baumartenwahl sowie zur Verbesserung der Standort- und Wuchsbedingungen
- Ausbau der Bahnverbindungen für Dresden und Verbesserung der Attraktivität des Bahnverkehrs
- Emissionsreduktionen im Flugverkehr durch eine zweckdienliche Gebührenordnung bzw. die Begrenzung des Angebots von Billigfluglinien auf dem Flughafen Dresden; (Bem: ein Pilotprojekt an den Flughäfen Frankfurt/M. und München sieht vor, Start- und Landeentgelte für Flugzeuge ab 1. Jan. 2008 emissionsabhängig zu gestalten. Gute Erfahrungen könnten auf Dresden übertragen werden.)
- Verstärkte Ausrichtung der städtischen und regionalen Wirtschaftsförderung auf die Sektoren Energieeffizienz und regenerative Energienutzung durch die Entwicklung einer angepassten Wirtschaftsstrategie und Unterstützung weiterer Wirtschaftssektoren, die von umfangreichen Klimaschutzinvestitionen national wie international profitieren werden.

- Errichtung eigener Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden, sofern bei sinkenden Errichtungskosten deren Wirtschaftlichkeit weiterhin gegeben ist.

Mit den skizzierten Schwerpunkten werden Richtung und Inhalt einer erfolgversprechenden kommunalen Klimaschutzstrategie deutlich. Je eher und konsequenter diese zur Umsetzung gelangen, umso größer sind die Chancen wirtschaftlicher Wettbewerbsvorteile für die Region Dresden. Energieeffizienz und die Nutzung regenerativer Energiequellen werden zu neuen Wachstumsbranchen über Jahrzehnte hinweg.

UBA-Studie, Dessau Juni 2007 (Auszüge)<sup>a)</sup>

### „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz -- Vertiefende Analyse zu Umweltschutz und Innovation“

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Berlin)

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Karlsruhe)

Roland Berger Strategy Consultants (München)

Die wesentlichen Stärken, Schwächen, Chancen und Herausforderungen für das Handlungsfeld erneuerbare Energien in Deutschland sind in der folgenden Übersicht zusammengefasst:

#### Handlungsfeld erneuerbare Energien

Stärken	Chancen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starkes Marktwachstum in Deutschland in früher Entwicklungsphase schafft Wettbewerbsvorteile für heimische Unternehmen (u.a. Lernkurveneffekte)</li> <li>• Gute Wissensbasis und technologisches Potential in wichtigen Technologiefeldern</li> <li>• Im Handlungsfeld erneuerbare Energien ambitionierte Umweltpolitik mit starker internationaler Ausstrahlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globale Herausforderungen, welche die Chancen der erneuerbaren Energien begünstigen, bestehen langfristig fort</li> <li>• Starkes Wachstum des Weltmarktes sehr wahrscheinlich</li> <li>• Hohe Weltmarktanteile heimischer Unternehmen als gute Ausgangsposition für weiteres Umsatzwachstum</li> <li>• Etablierung Deutschlands als Leitmarkt für Technologien aus dem Handlungsfeld erneuerbare Energien erscheint möglich</li> </ul>
Schwächen	Herausforderungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutschland hat in der technologischen Leistungsfähigkeit Schwächen in der Spitzentechnologie (High-Tech)</li> <li>• Gesellschaftlicher und politischer Konsens über zukunftsfähige Energieversorgung noch fragil</li> <li>• Unternehmensstruktur (hoher Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen in bestimmten Technologiefeldern) eine mögliche Hürde für Internationalisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansion des Binnenmarktes in weiteren Technologiefeldern (z.B. Photovoltaik) für internationale Wettbewerbsfähigkeit nutzen</li> <li>• Innovationsorientierung der Unternehmen unterstützen</li> <li>• Unterschiedliche Akteure einbinden, um die Innovationsdynamik zu erhalten und zu stärken</li> <li>• Starke Wettbewerbsposition in dynamischen Märkten bei abnehmenden Weltmarktanteilen halten</li> <li>• Exportorientierung und Exportfähigkeit der Unternehmen erhöhen</li> </ul>

In den letzten Jahren war ein Take-off bei den erneuerbaren Energien zu verzeichnen. Aussagen zur Marktentwicklung verdeutlichen eine Fortsetzung dieses Trends. Das technologische Entwicklungspotential bei den erneuerbaren Energien wird insgesamt als sehr hoch eingeschätzt. Mittel- bis langfristig sind erhebliche technologische Durchbrüche zu erwarten.

Die globale Dimension und die Persistenz der ökologischen Herausforderungen konstituieren aus ökonomischer Perspektive sich dynamisch entwickelnde und mittel- und langfristig bedeutende Märkte für umweltfreundliche Innovationen und für neue, umweltentlastende Technologien. Ein notwendiges Kennzeichen dieser neuen Technologien besteht darin, dass sie einen Beitrag zur Bewältigung der ökologischen Herausforderungen leisten können. Damit bieten sich in den grünen Zukunftsmärkten für ein technologisch führendes und exportorientiertes Industrieland wie Deutschland **außergewöhnliche Chancen und ökonomische Wachstumspotentiale**.

<sup>a)</sup> Download der Studie [\*.pdf; 3,24 MB] unter: [http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql\\_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3253](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3253)



Schon heute sind im Bereich erneuerbarer Energien ca. 6.100 Arbeitskräfte in Sachsen tätig. Die Tendenz ist weiter stark steigend. Einen ähnlichen Beschäftigungsschub wird das Energieeffizienzpaket der Bundesregierung auslösen. Bei Unternehmen, die „Energieeinsparung“ verkaufen wird es künftig zu ähnlichen Wachstumsraten wie in der Solarbranche kommen. Hier gilt es, gute Ausgangspositionen für den Standort Dresden zu sichern.

„Um das 2-Grad-Ziel halten zu können, rechnen wir lediglich mit Klimaschutzkosten von einem Prozent des weltweiten Sozialprodukts. Das würde bedeuten, dass sich das Wirtschaftswachstum bis zum Jahr 2030 um nur etwa drei Monate verzögert. Der IPCC-Klimabericht verdeutliche, dass innerhalb weniger Jahre alle Voraussetzungen zur Einhaltung der 2-Grad-Linie geschaffen werden müssen. Es wird immer kostspieliger, den Klimaschutz hinauszuzögern.“ (Ottmar Edenhofer, Chefökonom am PIK)<sup>34</sup>

**Das Fazit lautet: Klimaschutz ist leistbar - Klimaschutz ist bezahlbar und schafft neue, sichere sowie anspruchsvolle Arbeitsplätze.**

In der bisherigen Vorgehensweise werden die kommunalen Zielstellungen nicht erreichbar sein. Das Zeitfenster für eine Begrenzung der Klimafolgen auf ein erträgliches Niveau steht uns nur noch maximal zwei Jahrzehnte offen. Die wesentlichen Umgestaltungen der

<sup>34</sup> Ottmar Edenhofer vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) zum IPCC-Bericht Teil 3 vom 4. Mai 2007, [www.pik-potsdam.de/members/edenh](http://www.pik-potsdam.de/members/edenh)

Technik, Wirtschaft und Konsumgewohnheiten müssen in den nächsten 15 bis 20 Jahren erfolgen.

Abschließend nochmals Hans Jonas zur neuen Dimension ökologischer Verantwortung im Zeitalter der technischen Zivilisation:

**„Was dem Thema einigermaßen gerecht werden soll,  
muss dem Stahl und nicht der Watte gleichen.  
Von der Watte guter Gesinnung und  
untadliger Absicht haben wir genug.“<sup>35</sup>**

Die Verantwortung für die Zukunft des Weltklimas wie auch die Chancen zur Begrenzung unbeherrschbarer Veränderungen der globalen Lebensbedingungen liegen noch in unserer Hand.

---

<sup>35</sup> Hans Jonas „Das Prinzip Verantwortung“, Insel Verlag, Frankfurt a. M. 1979