

# **Aktionsplan für nachhaltige Energie**

## **Inhalt**

1	Einleitung .....	2
2	Klimaschutz in Köln - Internationale Einbindung.....	3
3	Klimaschutz in Köln - Erfolgte Maßnahmen .....	4
4	Energie- und CO <sub>2</sub> -Grobbilanz.....	26
	4.1 Methodik des Bilanzierungstools ECO2-Region.....	26
	4.2 Grundlagen der CO <sub>2</sub> -Bilanzierung mit ECO2-Region.....	27
	4.3 Ergebnis der Grobbilanz für Köln.....	29
5	Benchmark Kommunalen Klimaschutz .....	32
	5.1 Methodik des Benchmark Kommunalen Klimaschutz .....	32
	5.2 Ergebnis des Benchmarking für Köln .....	33
6	Ausblick 2010 und Folgejahre.....	34
	6.1 Teilkonzept Energie.....	36
	6.2 Teilkonzept Mobilität.....	42
7	Zusammenfassung.....	50
8	Abkürzungsverzeichnis .....	52
9	Abbildungsverzeichnis .....	54
10	Tabellenverzeichnis .....	54

# 1 Einleitung

Klimaschutz ist zur zentralen Herausforderung für die heutige Gesellschaft geworden, denn weitreichende Folgen menschlichen Handelns sind bereits weltweit durch Umweltveränderungen erkennbar. Die Frequenz und Intensität von Extremereignissen steigen, die Temperaturen nehmen zu, die Verteilung der Niederschläge verschiebt sich zu Gunsten der Herbst-, Winter- und Frühlingsmonate, wodurch Trockenperioden im Sommer zunehmen. Damit das inzwischen weltweit anerkannte Ziel einer Begrenzung der mittleren Temperaturerhöhung in diesem Jahrhundert um 2 Grad Celsius in greifbare Nähe rückt, ist es auch für die Städte wichtig sich im Klimaschutz zu engagieren und nachhaltig zu handeln.

Die Stadt Köln ist seit 1992 Mitglied im Klima-Bündnis. Die Mitglieder des Klima-Bündnis haben sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen verpflichtet. In Zahlen heißt dies, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2030 um 50 Prozent reduziert werden soll (Basisjahr 1990). In Ergänzung zu den Verpflichtungen im Klima-Bündnis trat die Stadt Köln am 25. September 2008 dem Bürgermeisterkonvent bei. Die hier fest gelegten Ziele sind eine mindestens 20 prozentige Steigerung der Energieeffizienz, eine mindestens 20 prozentige Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Energiemix und eine mindestens 20 prozentige Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2020. In der Folge unterzeichnete die Stadt Köln die Erklärung der Hamburger „City Climate Conference 2009“, die am 15. Dezember 2009 durch den Hamburger Oberbürgermeister Ole von Beust an die nationalen Vertreter der United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC-Konferenz in Kopenhagen übergeben wurde. In der Deklaration erklären die unterzeichnenden Städte, „dass Klimaschutz vor allem eine Sache der Städte ist. Sie verpflichten sich, alles in ihrer Macht stehende zu tun, um den Klimawandel zu begrenzen und die daraus resultierenden Folgen zu bewältigen. Sie unterstützen die Selbstverpflichtungen der Städte beim Covenant of Mayors.“

Der vorliegende „Aktionsplan für nachhaltige Energie der Stadt Köln“ ist der erste Schritt, den Verpflichtungen aus dem Bürgermeisterkonvent nachzukommen.

## 2 Klimaschutz in Köln - Internationale Einbindung

Köln ist seit 1992 Mitglied im **Klima-Bündnis** (Allianza del Clima, Klima-Bündnis der europäischen Städte mit den indigenen Völkern der Regenwälder zum Erhalt der Erdatmosphäre) dem mittlerweile mehr als 1.500 Städte, Gemeinden und Landkreise sowie Bundesländer und Provinzen, Nichtregierungsorganisationen und weitere Organisationen angehören. Die Mitglieder des Klima-Bündnis haben sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen verpflichtet.

Ziel der Bündnisstädte ist es, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß alle fünf Jahre um 10 Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden. Langfristig streben die Klima-Bündnis-Städte und Gemeinden eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf ein nachhaltiges Niveau von 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Einwohner und Jahr durch Energiesparen, Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien an.

In Ergänzung zu den Verpflichtungen im Klima-Bündnis hat der Rat der Stadt Köln am 25. September 2008 den Beitritt zum **Bürgermeisterkonvent** beschlossen. Der Bürgermeisterkonvent ist eine Initiative der Europäischen Kommission zur Unterstützung der internationalen Abkommen zum Klimaschutz, dem bis Dezember 2009 bereits über 1.000 Kommunen beigetreten sind. Der erste Zielhorizont ist das Jahr 2020. Die bis dahin gesetzten Ziele sind:

- mindestens 20 Prozent Steigerung der Energieeffizienz
- mindestens 20 Prozent Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Energiemix
- mindestens 20 Prozent Senkung der CO<sub>2</sub>- Emissionen.

Hierzu werden die Unterzeichnerstädte unter anderem

- ein Inventar der Ausgangsemissionen erstellen,
- innerhalb eines Jahres nach Unterzeichnung einen Aktionsplan für nachhaltige Energie aufstellen,
- mindestens jedes zweite Jahr nach Vorlage des Aktionsplans einen Umsetzungsbericht erstellen,

- die Bevölkerung in den Entwicklungsprozess einbeziehen,
- die städtischen Strukturen anpassen, um die erforderlichen Maßnahmen durchzuführen sowie
- Erfahrungen und Know-How mit anderen Städten austauschen.

Im November 2009 wurden das Bekenntnis zu diesen Klimaschutz-Zielen und das kommunale Engagement durch die Unterzeichnung der Erklärung der Hamburger „City Climate Conference 2009“ bekräftigt. Sie fordern von den Vertragsstaaten des internationalen Klimarahmenabkommens in Kopenhagen (Conference of the Parties, COP15), von den nationalen Regierungen und internationalen Gremien Regelungen, welche die Erreichung des Zwei-Grad-Ziels für die Städte ermöglichen.

### **3 Klimaschutz in Köln - Erfolgte Maßnahmen**

Seit Beginn der 90er Jahre hat die Stadt Köln Maßnahmen zum Ressourcenschonenden Umgang mit Energie und zur CO<sub>2</sub>-Einsparung eingeleitet. So gab es verschiedene, zeitlich unabhängige Einzelmaßnahmen und Aktionen zum Klimaschutz, an denen die Stadt Köln, aber auch private Initiativen und Investoren beteiligt waren. Im Folgenden sind einige wesentliche Maßnahmen aufgeführt und kurz erläutert.

#### **Ab 1962: Modernisierung der Heizkraftwerke und Ausbau der Fernwärme im Versorgungsgebiet Köln**

Ende der fünfziger Jahre haben die städtischen Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke Köln AG als Vorläufer der heutigen RheinEnergie AG mit dem Aufbau einer eigenen Heizkraftwirtschaft begonnen und schon 1962 im Heizkraftwerk (HKW) Merkenich eine energieeffiziente Erzeugung von Strom und Dampf nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) installiert.

Heute verfügt die RheinEnergie über vier Heizkraftwerke und zwei Heizwerke, die 2008 etwa 1.440 Gigawattstunden Fernwärme und zusätzlich für 3 größere Industrieunternehmen noch etwa 620 Gigawattstunden Dampf erzeugt haben. Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung-Erzeugung lag bei über 95 Prozent, der Brennstoffnutzungsgrad insgesamt bei über 67 Prozent. Dadurch konnte – im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Wärme und Strom – eine CO<sub>2</sub>-Minderung von etwa 830.000 Tonnen erzielt werden. Hauptbrennstoff war mit über 86 Prozent das vergleichsweise

umweltfreundliche Erdgas gefolgt von Wirbelschichtbraunkohle mit knapp 14 Prozent.

Entscheidenden Anteil an diesem Klimaschutzeffekt hat das modernisierte Heizkraftwerk Niehl, bei dem 2005 eine hocheffiziente Gas- und Dampfturbinen- (GuD-) Anlage in Betrieb genommen wurde. Insgesamt kann dieses Heizkraftwerk bei einem elektrischen Netto-Wirkungsgrad von maximal 58 Prozent rund 420 Megawatt Strom erzeugen. Gleichzeitig ist bei leicht reduzierter Stromerzeugung eine Fernwärmeauskopplung von bis zu 370 Megawatt möglich, womit ein Brennstoffnutzungsgrad von 68,9 Prozent rund 74 Prozent der Eigenstromerzeugung und fast 57 Prozent der Fernwärmeerzeugung der RheinEnergie.

Die von RheinEnergie erzeugte Fernwärme wird über ein 280 Kilometer langes Fernwärmenetz auf etwa 50.000 Wohnungen in Köln verteilt. Der Versorgungsanteil von derzeit etwa 11,7 Prozent der Kölner Wohnungen kann mit den vorhandenen Heizkraftwerken durchaus noch gesteigert werden. Da der Ausbau des Fernwärmenetzes mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden ist, konnte die Anschlussleistung in den letzten Jahren nur um rund 7 Megawatt jährlich ausgebaut werden. Dies entspricht in etwa der jährlichen Reduzierung der Anschlussleistung durch energetische Gebäudemodernisierungen. Die RheinEnergie hat deshalb im Rahmen ihrer Initiative "Energie & Klima 2020" bis 2012 zehn Millionen Euro bereitgestellt, um den Fernwärmeausbau um weitere 10 Megawatt pro Jahr zu steigern. Dadurch kann ein zusätzlicher Beitrag zum Klimaschutz erreicht werden.

#### **Ab 1984: Beschluss „Radverkehrsnetzplan Köln“**

Die Stadt Köln hat das Thema Radverkehr schon frühzeitig aufgegriffen und die Förderung des Fahrradverkehrs in eine verkehrspolitische Gesamtstrategie eingebunden. Im „Gesamtkonzept Stadtentwicklung“ aus dem Jahre 1978 wird erstmals die gleichberechtigte Stellung des Radverkehrs unter den Verkehrsmitteln postuliert. Mit dem „Radverkehrsnetzplan Köln“ besteht bereits seit 1984 ein gesamtstädtisches Konzept zur Radverkehrsförderung.



Zusätzlich zum Landesprogramm für den kommunalen Radwegebau hat die Stadt Köln schon Anfang der 80er Jahre eigene Sonderprogramme für die Erneuerung vorhandener Radwege und für sonstige kleinere Maßnahmen (beispielsweise Rotfärbung von Radwegen) aufgelegt. Im August 1989 gab die Stadt Köln ein Gutachten zum Innenstadtgebiet innerhalb der Ringe in Auftrag („Fahrradfreundliche Innenstadt“), das nach weitgehender Fertigstellung der wichtigsten die Innenstadt querenden Fahrradachsen die weiteren Schritte der Radverkehrsplanung vorgibt. Im Vordergrund stehen dabei kurzfristig und mit einfachen baulichen Mitteln realisierbare Vorschläge, den Kernbereich durchlässiger zu gestalten, insbesondere durch Führungen gegen die Einbahnstraßen.

Mit Grundsatzbeschlüssen des Rates und des Ausschusses Tiefbau und Verkehr vom Februar 1992 (zur Verbesserung der Radverkehrsführung an Knotenpunkten oder zur Schaffung ausreichender und geeigneter Abstellanlagen) bekräftigte die Stadt Köln ihren Willen zur Förderung des Radverkehrs. Im Juni 1992 beschloss der Rat der Stadt das Gesamtverkehrskonzept Köln, das auch umfassende Aussagen zur Radverkehrsförderung enthält. Hauptziel ist es, die Umweltbelastungen durch Abgase und Lärm zu reduzieren, gleichzeitig aber die Mobilität der Bevölkerung zu erhalten. Dazu soll der Anteil der Verkehrsmittel des Umweltverbundes - und dabei vor allem der Anteil des Radverkehrs als das klimafreundlichste Fortbewegungsmittel in Köln - deutlich erhöht werden.

Inzwischen gibt es, soweit die Statistik dies überhaupt erfassen kann, eine Millionen Fahrräder in Köln, und es werden täglich mehr. Der Anteil von Radfahrerinnen und Radfahrern am Gesamtverkehr beträgt inzwischen 16 Prozent. 2.000 Kilometer Radwegenetz, davon über 800 Kilometer baulich gestaltet, und über 400 in Gegenrich-

tung für Radfahrerinnen und Radfahrer geöffnete Einbahnstraßen, sollen weiterhin animieren, umzusteigen und Köln klimafreundlich mit Ihrem Fahrrad zu erschließen.

### **Ab 1986: Entwicklung des Parkleitsystems für Köln**

In den Jahren 1986 bis 1988 wurden die ersten drei Baustufen des Kölner Parkleitsystems realisiert. Diese deckten die drei am stärksten von Einkaufs- und Geschäftsverkehr betroffenen Stadtquartiere ab. Durch die Einrichtung des Parkleitsystems konnte der „Parksuchverkehr“ an stark frequentierten Einkaufstagen drastisch reduziert werden und damit eine erhebliche Senkung der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen erreicht werden. Ab 1998, in einem zweiten Schritt ab 2005, wurde das Parkleitsystem für einen großen Veranstaltungskomplex und ein nahegelegenes Einkaufs- und Gewerbezentrum auf der rechtsrheinischen Seite erweitert.

### **Ab 1989: Pilotanwendung Verkehrsleitsystem**

Das Parkleitsystem wurde ab 1989 systematisch zu einem automatisierten Verkehrsleitsystem ausgebaut.

Mit einer Reduzierung des Parksuchverkehrs um über 20 Prozent war dieses System bereits sehr erfolgreich und eine weitere Senkung der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen wurde erreicht.

### **Ab 1991: Ratsbeschluss zum Programm Verkehrstechnik Köln**

Mit der Umsetzung des Ratsbeschlusses zum Programm Verkehrstechnik Köln wurden die positiven Ansätze der Pilotanwendung Verkehrsleitsystem zu einem integrierten Verkehrssystem Management ausgebaut. Damit wurde eine Organisationseinheit Verkehrsmanagement institutionalisiert. Ab 1992 erfolgte der Aufbau einer Video-gestützten Verkehrsleitzentrale. Diese hat das Ziel, die Stausituationen in der Stadt zu reduzieren und damit weniger Luftschadstoffe und Treibhausgase frei zu setzen.

### **Ab 1992: Photovoltaik-Anlagen in Köln**

Das seit 1991 geltende Deutsche Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz, kurz Stromeinspeisungsgesetz, vom 7. Dezember 1990 führte zur Entwicklung von Solardachprojekten und damit zur ver-

stärkten Erzeugung von regenerativer Energie. Zwischen 1992 und 2000 wurden laut einer Statistik des damals noch kommunalen Energieversorgers 85 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 363 Kilowatt Peak<sup>1</sup> errichtet.

Am 1. April 2000 wurde das Stromeinspeisungsgesetz durch das Erneuerbare - Energien-Gesetz vom 29. März 2000 ersetzt. Die Förderung wurde neben einer generellen Absenkung zudem auf kleinere Anlagen konzentriert, um ihren Charakter als Anschubförderung zu erhalten. Dies führte zu einer sprunghaft ansteigenden Zahl von Photovoltaik-Anlagen in Köln. Im Jahr 2001 stieg die Zahl der Anlagen auf 99 mit einer Leistung von 561 Kilowatt Peak.

Im Jahr 2000 beschloss der Rat der Stadt Köln, die geeigneten Dächer der städtischen Gebäude für private Investoren zur Verfügung zu stellen. Mit Beschluss vom 02.02.2009 wurde dieser Beschluss erneuert und die Verwaltung aufgefordert, aktiv Vorleistungen zur Bereitstellung der Dachflächen zu treffen. Der Stromversorger ist mittlerweile nicht mehr auf das Versorgungsgebiet Stadt Köln beschränkt, sondern stellt den bis 2009 größten regionalen Versorger in kommunaler Trägerschaft dar. Insofern liegen derzeit keine detaillierten Angaben über die Solardach-Installationen in Köln vor. Im Zuge der detaillierten CO<sub>2</sub>-Bilanz und im Klimaschutzkonzept soll dies jedoch korrigiert und die Zukunftsentwicklung dokumentiert werden.

### **Ab 1993: Inbetriebnahme der Verkehrsleitzentrale und des Verkehrsleitsystems**

1993 ging die erste Baustufe der Verkehrsleitzentrale in den Vollzeitbetrieb. Von dort werden die Informationen der automatisierten Verkehrserfassung und -steuerung koordiniert. Als weiteres Medium wurden die ersten Verkehrsinformationstafeln an den Einfallstraßen in Köln in Betrieb genommen, um mit Verhaltensempfehlungen Stausituationen auf den Radialen und in der Innenstadt und damit auch überflüssige Emissionen zu verhindern.

### **Ab 1994: Erweiterung der Verkehrsleitzentrale und des Medienservice**

---

<sup>1</sup> kWp = Kilowatt Peak: Dieser Wert gibt die Leistung an, die ein Solarmodul bei voller Sonnenbestrahlung (unter festgelegten Standard-Test-Bedingungen) erreicht. Als Standardbedingung wird eine optimale Sonneneinstrahlung von 1.000 Watt pro Quadratmeter angesetzt, die in Deutschland in den Mittagsstunden eines schönen Sommertages erreicht wird.



Die Verkehrsleitzentrale wurde durch ein Strategiemodul erweitert. Damit können Verkehrssituationen vorausschauend erfasst und durch strategische Informationen Einfluss auf den Verkehrsfluss genommen werden. Die ersten Pilotanwendungen einer Videobeobachtung des fließenden Verkehrs wurden installiert. Ein regelmäßiger Medienservice im Videotext des Fernsehnetzes wird installiert. Es werden zunehmend Daten des Öffentlichen Personennahverkehrs mit den Verkehrsdaten verknüpft. Damit soll eine stärkere Frequentierung der öffentlichen Verkehrsmittel und die nachhaltige Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs und der damit verbundenen Emissionen erreicht werden.

### **Ab 1994: Entwicklung und Ausbau des Bike & Ride Netzes**

Seit dem Start des Bike-and-Ride-Konzeptes 1994 wurden zahlreiche, zum großen Teil überdachte Zweiradabstellplätze in Köln eingerichtet. Insgesamt ist die Anzahl der Bike-and-Ride-Plätze von 1994 bis 2008 von circa 6.400 auf circa 10.300 gestiegen, was einem Zuwachs von 62 Prozent entspricht. Der parallele Zuwachs bei den abgestellten Rädern ist mit 108 Prozent sogar noch höher. Wurden 1994 etwa 5.100 Fahrräder an den Haltestellen gezählt, waren es 2008 beinahe 10.700.



Besonders beliebt sind überdachte Rahmenhalter, die auch bei den Erweiterungen des Angebots vorrangig verwendet werden sowie abgeschlossene Fahrradboxen. Bislang waren 134 Boxen im Stadtgebiet vorhanden. Um dem Nachfrageüberhang zu begegnen, wurden im Jahr 2009 weitere 96 Fahrradboxen aufgestellt. Damit wurden bis 2008 81 Prozent der 1994 vorgesehenen Gesamtzahl an Fahrradabstellplätzen an den Haltestellen eingerichtet. Alleine zwischen 2006 und 2008 ist diese Zahl um 6 Prozent gestiegen. Das Netz wird weiter ausgebaut.

Neben der Vorrangpolitik für den Öffentlichen Personennahverkehr ist die Unterstützung der Radfahrer als emissionsfreie Fortbewegung ein wichtiger Baustein zum Klimaschutz im Sektor Mobilität.

### **Ab 1996: (Städtebaulich) Planen mit der Sonne**

“(Städtebaulich) Planen mit der Sonne“ ist eine Gemeinschaftsinitiative der Stadt Köln (Umwelt- und Verbraucherschutzamt) mit dem (Städte-) Bauministerium Nordrhein-Westfalen. Das mittelfristig angelegte Projekt soll Kommunen, Hochschulen und Investoren aufzeigen, wie Neubausiedlungen von Beginn an so geplant werden können, dass eine gute Besonnung der Wohn- und Aufenthaltsräume (entspricht hohe Wohn- und Lebensqualität!) und außerdem eine deutliche Energieeinsparung erreicht werden kann, ohne die städtebaulichen Qualitäten einzuschränken.

Die solare Optimierung der städtebaulichen Vorgaben ist deshalb so wichtig, weil ohne sie die Besonnung und Tageslichtversorgung der Wohn- und Aufenthaltsräume auf Dauer erheblich eingeschränkt und die Wirtschaftlichkeit von aktiven Solaranlagen deutlich verschlechtert werden kann. Durch die städtebauliche Optimierung der Gebäudegeometrien (kompakte Gebäude) und die kostenlosen Solargewinne über die Fenster können außerdem nennenswert Heizkosten eingespart werden.

Die praktische Umsetzung von “(Städtebaulich) Planen mit der Sonne“ erfordert bei großstädtischen Planungen mit mittlerer und hoher Baudichte zwingend den planungsbegleitenden Einsatz eines städtebaulichen Energiesimulationsprogramms wie GOSOL-Nordrhein-Westfalen, auf das die Kommunen in Nordrhein-Westfalen im Rahmen einer Landeslizenz kostengünstig zugreifen können. Die solarenergetische Optimierung von städtebaulichen Planungen mit GOSOL gehört mit spezifischen Kosten von nur etwa 0,1 Cent pro Kilowattstunde eingesparter Energie zu den kostengünstigsten CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen im kommunalen Raum.

Um diese Vorteile auch in Köln zu realisieren, hat der Stadtentwicklungsausschuss im Juni 2000 beschlossen, alle städtebaulichen Planungen von Beginn an solarenergetisch zu optimieren.

Weitere Informationen sind bei [www.planen-mit-der-sonne.de](http://www.planen-mit-der-sonne.de) einzusehen

### **Ab 1997: Erweiterung des Verkehrsleitsystems**

Die Erweiterung des Verkehrsleitsystems erfolgte sowohl räumlich wie auch funktional. Die Inbetriebnahme von weiteren 8 Videobeobachtungsstandorten bedeutete eine wesentliche Qualifizierung der übermittelten Verkehrsinformationen. Ausgehend von den Daten des Parkleitsystems (Cologne Parkinfo) wird ab 1997 die Internetpräsenz der Verkehrsinformationen systematisch ausgebaut. Dabei fließen auch zunehmend Daten des Öffentlichen Personennahverkehrs ein. Die Entwicklung der stetig steigenden Fahrgastzahlen von 223.9 Millionen (1997) über 241.9 Millionen (2003) bis zu 262 Millionen (2008), die auch auf hoch investiven Attraktivierungsmaßnahmen des Öffentlichen Personennahverkehrs beruht, belegt die positive Beeinflussung der Verkehrsteilnehmer hin zu mehr Nachhaltigkeit im Mobilitätsverhalten.

### **Ab 1997: KLASSE-Projekt (Klima-Aktion Schulen Sparen Energie)**

Das KLASSE-Projekt wurde 1997 gestartet. Das Konzept der KLASSE-Schulen basiert auf dem Fifty-Fifty-Modell, das in Hamburg erstmalig umgesetzt wurde. Mit technischen Verbesserungen, aber insbesondere durch Verhaltensbeeinflussung, sollen die Schulen Energie einsparen. Die teilnehmenden Schulen können 50 Prozent der eingesparten Energiekosten behalten. Damit sollen, so die Kölner Überlegungen, in erster Linie verhaltensbedingte Einsparaktivitäten der Schülerinnen und Schüler honoriert werden.

Die pädagogische Betreuung wird von einem freien Träger im Auftrag der Stadt wahrgenommen. Dieser begleitet die Projektarbeit. Als Informationsorgan erscheint in loser Folge die Informationsbroschüre „KLASSE-Zeit“, die über die Projektarbeit berichtet und um Nachahmer wirbt.

Ab 2004 wurde auch das Thema Abfallvermeidung und Abfalltrennung ins KLASSE-Projekt übernommen. Danach konnte eine erhebliche Reduzierung der Abfallmenge in den Schulen erzielt werden.

Mit dem Stand Januar 2009 nehmen 106 Kölner Schulen am KLASSE-Projekt teil. Die Einsparungen erreichten zuletzt ein Finanzvolumen von 117.000 Euro. Im Rah-

men der Klimaschutzaktivitäten wurde das Projekt im Jahr 2009 als Bildungsprojekt zum Thema Nachhaltigkeit erweitert.

### **Ab 1998: Aufbau des Verkehrsleitsystems im rechtsrheinischen Teil von Köln**

Das Verkehrsleitsystem wurde zunächst für den stärker frequentierten linksrheinischen Teil der Kölner Innenstadt entwickelt. Für den baulich und funktional stärker verdichteten Teil im rechtsrheinischen Bereich der Innenstadt (KölnMesse, KölnArena) wurde die Erweiterung des Park- sowie des Verkehrsleitsystems und der Videoüberwachung notwendig.

### **Ab 1999: Solarsiedlungen in Köln**

Die Landesregierung startete Ende der 90er Jahre den Aufruf an die Kommunen zum Bau von 50 Solarsiedlungen. Das Leitprojekt der EnergieAgentur.Nordrhein-Westfalen soll die Möglichkeiten der Solarenergienutzung für die Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden auf Siedlungsebene aufzeigen und dem solaren Bauen einen weiteren Impuls verleihen.

Das ganzheitliche Konzept bedeutet daher nicht nur die energetische Optimierung der Einzelgebäude, sondern auch eine Optimierung auf städtebaulicher Ebene unter energetischen sowie unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten. Detaillierte Erläuterungen zu den Anforderungen können dem Planungsleitfaden „50 Solarsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ entnommen werden.

### **Neubausiedlungen**

In Köln wurde dieses Landesprojekt sehr gut umgesetzt. 10 Projekte wurden bereits realisiert oder sind im Bau. Ein Komplex befindet sich in Planung. In diesen Projekten wird vorrangig sehr guter Wärmeschutz zur generellen Bedarfsreduzierung des Energieverbrauchs verwirklicht. Daneben wird solare Wärmenutzung und solare Stromerzeugung als Teil einer effizienten und zukunftsfähigen Siedlungspolitik eingesetzt. Das Hauptaugenmerk in Köln liegt dabei auf dem Sektor der energetischen Sanierung im Gebäudebestand. Hier liegen die höchsten Potenziale der Energieeinsparung und des daraus resultierenden Klimaschutzes.

Allein 4 Solarsiedlungen in Köln gehen auf das Konto des Erbbauverein Köln e. G. Neben den Bestandssanierungen in Riehl und Mülheim ist das größte Projekt mit 145 Wohneinheiten das Neubauprojekt der „Friedrich-Karl-Höfe“ in Köln-Niehl.

Die Wohnanlage vermindert durch die konsequente Nutzung regenerativer Energien den Schadstoffausstoß um 180 Tonnen pro Jahr und die Brennstoffkosten für Heizung und Warmwasser belaufen sich auf etwa 0,30 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche im Monat. Damit liegen sie etwa 60 Prozent unter den Kosten konventioneller Wärmeerzeugung.

145 barrierefreie Wohnungen, zentrale Wärmeversorgung mittels Holzhackschnitzelheizung und Solarthermie, große verglaste Loggien und eine anspruchsvolle Architektur bilden den Rahmen und tragen zur Quartiersentwicklung in Niehl bei. Jeweils im Mittelpunkt der drei in sich geschlossenen Bauabschnitte machen begrünte Innenhöfe mit Kinderspielplätzen und Ruhezonen angenehmes und zukunftsfähiges Wohnen für jede Generation möglich.

Eine eingehende Beschreibung des Projekts ist hier einsehbar:

<http://www.energieagentur.nrw.de/solarsiedlungen/page.asp?InfoID=7262>

## **Bestandssanierungen**

Die GAG Immobilien AG hat mit dem Modernisierungsprojekt „Westend“ in Köln-Ossendorf eine besonders vorbildliche Bestandssanierung realisiert. 144 Wohnungen wurden nach den Richtlinien des Programms „50 Solarsiedlungen in Nordrhein-Westfalen“ von Grund auf saniert. In die 1963 errichteten Häuser wurden 7 Millionen Euro investiert.

Bei zwei von insgesamt 5 Häuserzeilen ist die Ausrichtung nach Süden optimal gegeben. Hier wird Strom durch eine Photovoltaikanlage erzeugt und ins Netz eingespeist. Dies rechnet sich, da die Anlage eine Rendite von etwa 6 Prozent erwirtschaftet. Das alte Beheizungssystem – teilweise mit Elektroöfen – wurde durch eine Holzpellet-Heizung abgelöst, die durch eine Solaranlage zur Brauchwassererzeugung und Wärmebereitstellung unterstützt wird. Dadurch reduzieren sich die Energiekosten für die Mieter.

In der Planung wurden die Kosten für Stromheizung mit etwa 2,97 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche angesetzt. Nach der ökologischen Sanierung liegen die Kosten bei 0,21 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche. Die Kaltmiete der im einfachen Wohnsegment belegten Wohnungen betrug bislang 3,60 bis 4,60 Euro pro Quadratmeter. Die Mietsteigerung liegt nun bei 1,5 bis 2 Euro pro Quadratmeter Wohnfläche und wird durch die Energiekostenreduzierung mehr als ausgeglichen. Aufgrund der steigenden Energiekosten – Strom bei bis zu 4 Euro pro Quadratmeter – wird die Ersparnis kurzfristig noch höher ausfallen. Erneuerbare Energien sind preislich weniger kostensteigerungsanfällig. Die Wohnungen verfügen über eine lückenlose Wärmedämmung, um die Häuser auf den Stand von neuen Niedrigenergiehäusern zu bringen.

Die Erfahrungen aus diesem Pilotprojekt sollen auf weitere GAG-Vorhaben zur ökologischen Modernisierung übertragen werden. Zusätzliche Wohnqualität wurde durch die Erweiterung der Wohnflächen durch Wegfall der Loggien und die Aufstellung von Vorsatzbalkonen erzielt. Bäder, Treppenhäuser, Fassaden und Außenanlagen wurden erneuert und damit auch das gesamte Umfeld aufgewertet.

Diese Bestandsanierung zeigt vorbildlich, wie Zukunftsfähigkeit und Klimaschutz in Köln angepackt und umgesetzt werden können und müssen.



Abbildung 1: Energetische Bestandssanierung „Solarsiedlung Westend“ in Köln-Ossendorf



## Hochhausprojekt

Bereits 2000 wurde das erste Projekt durch die Landesentwicklungsgesellschaft Nordrhein-Westfalen, LEG und durch die Antoniter Siedlungsgesellschaft, ASG im Hochhausbestand in Köln-Bocklemünd realisiert.

Die energetische Sanierung der Wohnhochhäuser in Bocklemünd-Mengenich stellte eine besondere Herausforderung dar. Durch Dämmmaßnahmen wurde der Wärmeenergiebedarf auf nahezu ein Drittel reduziert. Die Energieversorgung wird durch Solarthermie und Photovoltaik unterstützt. Die zusätzlichen Maßnahmen zur Wohnumfeldverbesserung führen zu deutlich höherer Wohnqualität in dieser Hochhaussiedlung. Die sanierten Hochhäuser stellen eine Besonderheit unter den bisher landesweit realisierten Solarsiedlungen dar.



Abbildung 2: Solarmodule als Gebäudefassade;  
(Solarsiedlung Köln-Bocklemünd, ASG, Antoniter Siedlungsgesellschaft)

Abbildung 3: Solarmodule an Balkonbrüstung;  
(Solarsiedlung Köln-Bocklemünd, LEG, Landesentwicklungsgesellschaft Nordrhein-Westfalen)

Bis Anfang 2009 wurden in Nordrhein-Westfalen 26 Solarsiedlungen mit 2500 Wohneinheiten realisiert, davon mit 1875 Wohneinheiten mehr als zwei Drittel in Kölner Projekten.

## **1999 bis 2002: Maßnahmen zur Stromeinsparung bei den Verbrauchern**

Bei der Stromerzeugung in konventionellen Kraftwerken ohne Kraft-Wärme-Kopplung gehen etwa zwei Drittel der eingesetzten Brennstoffe ungenutzt als Abwärme verloren. Deshalb können vor allem im verdichteten Wohnungsbau der großen Städte die Stromanwendungen in den Privathaushalten bis zu 50 Prozent der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen. Dabei lassen sich meist wirtschaftliche Einsparpotenziale von 20 bis 30 Prozent ohne Komforteinbuße erschließen. Insofern sind Stromsparmaßnahmen immer auch sehr effiziente Klimaschutzmaßnahmen. Das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln hat deshalb im Rahmen der Fortschreibung des Umweltprogramms Köln seit 1999 verschiedene Maßnahmen durchgeführt, um die Verbraucher über die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Stromeinsparung zu informieren.

So wurde Ende 1999 mit der Energieagentur Nordrhein-Westfalen die erste “e-fit Aktionswoche” in einer Kommunalverwaltung durchgeführt. Ziel der Aktion war, eine Woche lang möglichst konsequent unnötigen Stromverbrauch bei der Beleuchtung und den Bürogeräten zu vermeiden. Dazu wurden die Mitarbeiter im Umwelt- und Verbraucherschutzamt zunächst eingehend über die Möglichkeiten verhaltensbedingter Stromsparmaßnahmen am Arbeitsplatz informiert und dann bis zum Ende der Aktion bei ihren Einsparaktivitäten begleitet. Im Ergebnis konnte der Stromverbrauch im Vergleich zur Referenzwoche um mehr als 5 Prozent gesenkt werden. Aus diversen Untersuchungen weiß man jedoch, dass verhaltensbedingte Einsparungen ohne eine dauerhafte Begleitung nicht von Dauer sind.

Als zweite Maßnahme wurde im Herbst 2001 zusammen mit dem kommunalen Energieversorger, unter dem Titel “Mach mit! Klimaschutz fängt zuhause an!” für die Kölner Bürgerinnen und Bürger ein gut besuchter Aktionstag zum Thema Stromsparen durchgeführt. Mit einer aufwändigen Ausstellung und vielfältigen Beratungsangeboten wurden die Besucher über das ganze Spektrum der Stromanwendungen und Einsparmöglichkeiten informiert. Aufgelockert wurde die Informationen durch ein buntes Unterhaltungsprogramm und ein Preisausschreiben.

Als dritte Maßnahme wurde 2002 mit 30 Kölner Haushalten das in Frankfurt entwickelte “SparWatt“-Konzept erprobt. Dabei handelt es sich um eine Stromsparberatung, bei der vor Ort die wirtschaftlichen Einsparpotenziale ermittelt werden und man



anschließend direkt die geeigneten Einspartechniken installieren lassen kann. Bei dem Pilotprojekt wurde ein Einsparpotenzial von 20 Prozent mit einer mittleren Amortisation von 1,8 Jahren ermittelt. Damit bestätigten sich die hohe Wirtschaftlichkeit und der hohe Klimaschutzeffekt von Stromsparmaßnahmen. Durch die massive Verschlechterung der städtischen Haushaltslage mussten ab 2003 weitere Maßnahmen und Projekte erst einmal zurückgestellt werden. Bei der anstehenden Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes wird diesem Handlungsfeld wegen seiner hohen Effizienz aber besondere Beachtung geschenkt werden.

### **Ab 1999 Projektstart „stadtfoköln“**

Mit dem Start des Projektes „stadtfoköln“ wurde die mediale Präsenz der Verkehrsinformationen systematisch ausgebaut. Dies umfasste neben den Rundfunk- und Fernseh- sowie Printmedien insbesondere den Ausbau der Internet- und der Mobilfunkbasierten Informationsstränge. Insbesondere die Internetpräsenz wird in der Folgezeit systematisch ausgebaut und in verdichteter Form angeboten

([http://www.koeln.de/koeln/die\\_domstadt/verkehr](http://www.koeln.de/koeln/die_domstadt/verkehr)).

### **Ab 2000: Geothermie**

Mit dem Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 29. März 2000 wurde die Förderung von geothermischen Anlagen in die bundesweite Einspeisevergütung einbezogen. Damit öffnete sich durch die günstigen geologischen Bedingungen in Köln ein beachtliches Potenzial einer solar-unabhängigen regenerativen Energiequelle.

In den letzten Jahren hat die Nutzung der Erdwärme zur Wärmeversorgung von Gebäuden im Kölner Stadtgebiet stark zugenommen. Die Erschließung der Wärmequelle erfolgt im Wesentlichen durch die Förderung von Grundwasser über Brunnenbauwerke (Wasser-Wasser-Wärmepumpen) oder über das Einbringen von Kunststoffrohren in den Boden (Erdwärmesonden), die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit befüllt werden. Dabei ist jedoch wichtig, dass die zu versorgenden Häuser einen sehr guten Wärmedämmstandard haben. Andernfalls muss die Umlaufpumpe so groß dimensioniert werden, dass ihr Energieverbrauch den Einsparvorteil der geothermischen Anlage wieder auffrisst.

Das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln stellt durch die Erlaubnisverfahren sicher, dass das Grundwasser durch die erforderlichen Arbeiten und die thermische Beanspruchung nicht nachteilig verändert wird. Die Erlaubnisse sind auf 25 Jahre befristet.

Es wurden 2007 rund 120 Anträge und 2008 etwa 160 Anträge zur geothermischen Grundwassernutzung in Köln gestellt. Diese teilen sich zu etwa 30 Prozent auf Wasser- Wasser-Wärmepumpen (WWWP) und zu 70 Prozent auf die Sondenanlagen auf. Es kann von einem Anhalten des Trends zur Geothermie gesprochen werden, da für 2009 bereits bis Mitte August schon 120 Anträge zu verzeichnen waren. Dies ist auf die steigenden Energiekosten und auf das am 6. Juni 2008 vom Bundestag verabschiedete Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) zurückzuführen.

### **Ab 2003: Aktives Energiemanagement der Gebäudewirtschaft**

Die Gebäudewirtschaft entwickelte das Konzept „Aktives Energiemanagement“, dessen zentrales Ziel die nachhaltige Senkung des Energieverbrauches ist. Grundlage ist der Ratsbeschluss vom 29.07.2003, in dem der Rat die Verwaltung auffordert in den darauffolgenden drei Jahren jährlich mindestens 5 Prozent der Energiemenge in den von der Stadt selbst genutzten Gebäudeobjekten einzusparen. Maßnahmen des aktiven Energiemanagements sind die Einrichtung eines Energiedienstes, die zeitnahe Erfassung der Verbrauchsdaten, Hausmeisterschulungen zur Optimierung der Energieversorgung, die Optimierung des Energiecontrollings sowie Sensibilisierung der städtischen Mitarbeiter im Umgang mit Energieressourcen.

Als eines der wichtigsten Instrumente für eine energieeffiziente Bewirtschaftung und Ressourcen schonende Bauweise haben sich die sogenannten Energieleitlinien etabliert. Sie wurden vom Energiemanagement der Gebäudewirtschaft als strategische Planungsvorgabe für alle Baumaßnahmen entwickelt. Die Energieleitlinien geben den aktuellen Stand der Technik wieder und werden bei Bedarf fortgeschrieben. Sie ergänzen bestehende Gesetze, gültige Normen und Richtlinien und bilden so die Basis für effizientes Energiemanagement. Sie ersetzen jedoch nicht die fachgerechte und projektbezogene Planung durch Architekten und Ingenieure. Die letzte Fortschreibung erfolgte 2009. Die aktuellen Energieleitlinien fordern beispielsweise im Bereich des baulichen Wärmeschutzes bei Neubauten eine über die Anforderungen

der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV2009) hinausgehende Energieeffizienz. Hierzu wurde ein Referenzgebäude „Standard Köln“ eingeführt, dessen Kennwerte (Wärmedurchgangskoeffizient Außenwand, Dach, Fenster) genau festgelegt sind und teilweise bis zu 35 Prozent unter den von der Energieeinsparverordnung 2009 geforderten Werten liegen. Die Anwendung der Kennwerte soll gewährleisten, dass der Jahres-Primärenergiebedarf  $Q_P'$  des zu errichtenden Gebäudes den Jahres-Primärenergiebedarfes des entsprechenden Referenzgebäudes nicht überschreitet. Die Energieleitlinien sind Grundlage für alle städtischen Neubau- und Sanierungsvorhaben sowie für Gebäude, die im Rahmen von Öffentlich-Privaten Partnerschaften (ÖPP) oder anderen Investorenmodellen errichtet werden. Ziel ist die nachhaltige effiziente Energienutzung.

Im Rahmen des Energiecontrollings erstellt die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln jährlich einen Energiebericht zu den stadteigenen Gebäuden. Das Ziel ist die Erfassung der Energieverbräuche und die Minimierung des Energie- und sonstigen Ressourcenverbrauchs. Der erste Bericht für das Jahr 2003 zeigte, dass die Energiekennwerte bei den Städtischen Verwaltungsgebäuden und Schulen, die rund 90 Prozent der Energie verbrauchen, im Schnitt um 30 bis 50 Prozent über den bundesdeutschen Vergleichswerten liegen. Die Einsparpotenziale und der Handlungsbedarf waren und sind demnach hoch. In den darauf folgenden Jahren wurde mit Hilfe verschiedener Maßnahmen am Gebäude, beispielsweise Dachdämmung an Schulen oder Hausmeisterschulungen, versucht, die Energiekosten in stadteigenen Gebäuden zu minimieren.

#### **2004: Fahrradmietsystem „Call a Bike“ in Köln**

2004 richtete die Deutsche Bahn AG das innovative Fahrradmietsystem „Call a Bike“ der Bahn in Köln ein. Die derzeit über 500 silber-roten Deutsche Bahn-Mietfahrräder nutzten 2007 etwa 10.500 überwiegend jüngere Menschen.



Mit dem Call-a-Bike Service der Deutschen Bahn in Köln wurden dabei rund 100.000 Fahrten zurück gelegt.

## **2004: Broschüre Gebäudesanierung mit Gewinn**

2004 wurde von der Stadt Köln (Umwelt- und Verbraucherschutzamt) die Broschüre „Gebäudesanierung mit Gewinn“ heraus gegeben. Darin wird umfassend über die Vorteile der Gebäudesanierung informiert, mit Vorurteilen gegenüber energieeffizienter Gebäudesanierung aufgeräumt, sowie auf vermeidbare Fehler hingewiesen. Solarsiedlungen der Kölner Wohnungswirtschaft werden als Vorzeige-Beispiele der modernen Gebäudesanierung vorgestellt. Da der fachliche Hintergrund zur Gebäudesanierung nicht fehlen sollte, wird dem Hausbesitzer Basiswissen über rechtliche sowie technische Hintergründe vermittelt. Des Weiteren findet der interessierte Leser Hinweise auf Förderprogramme und zahlreiche Adressen von ausgewiesenen Architekten und Ingenieurbüros aus der Region. Die Broschüre wird kostenlos an Hausbesitzer und Investoren abgegeben.

## **Ab 2004 Veranstaltung „RegEn Köln“ und Broschüre „RegEn-Energieberater**

Seit 2004 findet in Köln einmal jährlich die Ausstellungs- und Informationsveranstaltung RegEn statt. Sie ist eine Plattform für alle Unternehmen, Organisationen und Institutionen, die im Bereich regenerative Energien und Energiesparen aktiv sind. Es werden Know-How und Informationen zu den Themen regenerative Energien, Energiesparen, Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Finanzierung und Versicherung ausgetauscht. Veranstalter ist seit 2004 die Gesellschaft für Alternativ-Energie-Projekte, Veranstaltungsort ist die Industrie und Handelskammer zu Köln. Seit Beginn verzeichnet die RegEn eine wachsende Besucherzahl. 2007 waren 42 Aussteller angereist, um Besuchern zu den verschiedensten Themen rund um die regenerativen Energien zu informieren.

Ein Produkt der Veranstaltungsreihe ist die Broschüre „RegEn EnergieBerater – regenerative Energien in der Region“. Mit Unterstützung der EnergieAgentur.Nordrhein-Westfalen und dem Amt für Wirtschaftsförderung der Stadt Köln, sowie zahlreichen unentgeltlich arbeitenden Autoren ist eine Infobroschüre zu den Themen Förderung, Beratung, Versicherung, und Investment entstanden, die außerdem einen umfangreichen Adressteil bereit hält.

## **2005: Projektstart „mobil im rheinland“**

Mit dem Projektstart des Projektes „mobil im rheinland“ werden kommunale und Um-  
landdaten verknüpft und zu einem regionalen Verkehrsinformationsportal ausgebaut.  
Die Informationen sind wiederum über das Internet abrufbar <http://www.mobil-im-rheinland.de/startseite/index.html>.

Insbesondere Anwendungen im Mobilfunkbereich (Handy-Parken oder Handy-Ticket)  
werden auf dieser Plattform beworben. Das System bietet sowohl Informationen zum  
motorisierten Individualverkehr wie auch zu öffentlichen Personennahverkehr und  
Radverkehr oder Flugverkehr in der Region und landesweit. Unter  
[http://www.koeln.de/koeln/die\\_domstadt/verkehr/  
autobahnen\\_und\\_nrwverkehr\\_50962.html](http://www.koeln.de/koeln/die_domstadt/verkehr/autobahnen_und_nrwverkehr_50962.html) und sind dort ständig aktuell abrufbar.

## **Ab 2005: Ausbau des Verkehrsmanagements in Köln**

Die gesamte technische Infrastruktur und Ausstattung der Verkehrsleitzentrale wer-  
den ständig auf einem aktuellen Stand gehalten. Neue lokale Erfassungsgebiete  
(2006 Verkehrsleitsystem Stadion, 2008 Parkleitsystem Plangebiet Rheinauhafen)  
werden einbezogen und bieten funktionale Erweiterungen die einen verbesserten  
Verkehrsfluss und damit weniger Stau und weniger Schadstoff- und Treibhausgas-  
emissionen verursachen (2009 Baustellenkoordination) integriert.

Mit der Einführung der Maßnahmen zur Verkehrssteuerung im motorisierten Indivi-  
dualverkehr und im verstärkten Bemühen um den Umstieg auf andere Verkehrsträger  
reduzierte sich der Verkehr bis 2008 im Innenstadtbereich im Vergleich zu 1990 um  
etwa 6 Prozent während auf den Autobahnen um Köln eine Zunahme des Verkehrs  
um 26 Prozent zu verzeichnen war. Da in diesem Zeitraum die Fahrgastzahlen im  
öffentlichen Personennahverkehr um fast 20 Prozent stiegen, kann dies als ein we-  
sentlicher Schritt zum erfolgreichen Klimaschutz im Verkehrssektor bewertet werden.

## **2007: Ratsbeschluss zu Kfz-40 Häusern auf städtischen Grundstücken**

Der Rat der Stadt Köln hat am 30.08.2007 die Verwaltung aufgefordert, bei der Ver-  
äußerung oder Verpachtung städtischer Grundstücke zum Zweck der Wohnbebau-

ung vertraglich zu vereinbaren, dass Neubauten dem Standard des so genannten KfW-Energiesparhauses 40 (KfW = Kreditanstalt für Wiederaufbau) entsprechen müssen.<sup>2</sup> Der Jahresprimärenergiebedarf beträgt bei solchen Häusern nicht mehr als 40 Kilowattstunden pro Quadratmeter Nutzfläche. Sollte dies aus nachweislichen Gründen nicht möglich sein, so ist mindestens ein KfW 60 Standard zu vereinbaren.

### **2008: Internetportal zur Suche von Fahrgemeinschaften für Pendler**

Täglich bewegen sich in Köln rund 210.000 Einpendler und etwa 90.000 Auspendler in der Stadt. Diese benutzen häufig einen Pkw, der dann in aller Regel nur durch eine Person besetzt ist. Damit belasten die Pendler in starkem Maße die Klimabilanz mit CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Stadtpolitik geht dahin, diese Pendler auf den öffentlichen Personennahverkehr zu verlagern. Insbesondere in den ländlich geprägten Bereichen findet dies häufig nicht die notwendige Akzeptanz und es fehlt die notwendige Dichte der öffentlichen Verkehrsträger. Um hier eine Verbesserung für den Klimaschutz zu erzielen trat die Stadt Köln 2008 dem „Pendlernetz“ bei. Jetzt können Bürger ihren eigenen Bedarf oder Angebot im Internet einstellen oder durch eine entsprechende Suchfunktion geeignete Fahrgemeinschaften ausfindig machen. Das Portal ist über <http://www.pendlernetz.de> erreichbar.

### **2008/2009: Dämmung oberster Geschossdecken nach Passivhaus-Standard**

Im Sommer 2008 wurde mit der Wärmedämmung der oberen Geschossdecken von 55 Kölner Schulen auf Passivhausstandard ein außergewöhnliches Projekt für aktiven und nachhaltigen Klimaschutz angestoßen.

Im Rahmen ihrer Energieeinsparstrategien hatte die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln die nachträgliche Wärmedämmung der begehbaren Dachräume in 55 Kölner Schulen ins Visier genommen. Hierzu wurde im Jahr 2007 die Dämmung der obersten (Beton-) Geschossdecken dieser Schulen nach Maßgabe der Energie-Leitlinien mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,2 Watt pro Quadratmeter und Kelvin ausgeschrieben. Als Verfahren kam eine Dämmung mit Zellulose-Flocken

---

<sup>2</sup> Die Standards „KfW-Energiesparhaus-40/60“ sind die inzwischen alten Bezeichnungen der KfW-Förderbank für energieeffizientes Bauen. Zum 1. April 2009 hat die KfW-Bank den „KfW-Energiesparhaus-Standard“ abgeschafft und durch den Standard „KfW-Effizienzhaus“ ersetzt. Diese neue Marke erweitert den vorherigen Standard um den Bereich der Sanierung. Je nach Energieverbrauch wird unterschieden in Effizienzhaus 55, 70 und 100, wobei Effizienzhaus 55 der derzeit höchste von der KfW gesetzte Förderstandard ist und nur für Neubauten in Betracht kommt. Mehr Informationen unter <http://www.kfw-foerderbank.de>

in Verbindung mit einer neuen Traghülsen-Konstruktion zur Anwendung. Dieses Verfahren ermöglichte nachträglich eine Verdopplung der ursprünglich geplanten Dämmstoffdicken. Damit erhalten die oberen Geschossdecken dieser Schulen eine bis zu 360 Millimeter dicke Wärmedämmschicht und damit einen U-Wert von 0,1 Watt pro Quadratmeter und Kelvin – das ist Passivhausstandard. Die hierfür anfallenden Mehrkosten werden nach etwa 13 Jahren durch die damit gewonnen Energiekosteneinsparungen kompensiert, so dass die Gebäudewirtschaft der Stadt Köln sich für die bestmögliche Dämmung, wo immer sie unter wirtschaftlichen Aspekten umsetzbar ist, entschieden hat. Von der ausgeschriebenen Gesamtfläche von 38.000 Quadratmetern trifft dies auf rund 33.000 Quadratmeter zu.

Die Konstruktion ist:

- wärmebrückenfrei
- sehr schnell zu installieren
- eine preiswerte Lösung

Die einzelnen Maßnahmen wurden in den Jahren 2008 und 2009 umgesetzt und sind bis auf wenige Ausnahmen alle abgeschlossen.

### **2009: Stromspar-Check für einkommensschwache Haushalte**

In Zusammenarbeit mit dem Diözesancaritasverband für das Erzbistum Köln e. V. und der katholischen Kirchengemeinde Johannes XXIII. nimmt Köln am Bundesprojekt „Stromspar-Check“ teil. Das Kölner Projekt wird als sozialräumlich orientiertes Modellprojekt in Chorweiler mit drei vormals Langzeitarbeitslosen durchgeführt und startete im Dezember 2009. In diesem Projekt werden die vormals Langzeitarbeitslosen zu Energieberatern, den „Stromspar-Checkern“ ausgebildet.

In einem ersten Besuch vor Ort misst das Kölner Stromspar-Check-Team sämtliche Verbrauchswerte des Haushaltes und fertigt eine standardisierte Dokumentation der unterschiedlichen Verbraucher unter Einbeziehung des Nutzungsverhaltens. Die so erhobenen Daten werden mit der für das Bundesprojekt entwickelten Software überprüft. Anhand dieser Auswertungen wird ein auf den jeweiligen Haushalt individuell zugeschnittenes „Stromspar-Konzept“ erarbeitet.

Bei einem zweiten Besuch werden die analysierten Daten ausgehändigt und das individuelle Stromspar-Konzept erläutert. Möglichkeiten und Perspektiven zur Vermeidung von „Energiefallen“ sowie zur Realisierung weiterer Potenziale werden besprochen und gegebenenfalls erforderliche Stromsparprodukte installiert.

Das Schulungskonzept wird in Kooperation mit dem bestehenden Bundesprojekt und unter der Koordination des Diözesancaritasverbandes durchgeführt und enthält modulare Schulungen nach einem Qualifizierungsplan. Zusätzlich hierzu koordiniert der Diözesancaritasverband einen regelmäßigen Austausch zu den Themenbereichen „Einsparung bei Strom, Heizung und Wasser im privaten Haushalt“. Für diesen Informations- und Erfahrungsaustausch stellt die Energieberatung des regionalen Energieversorgers RheinEnergieAG sowohl den Projektverantwortlichen als auch den Stromspar-Checker zur Verfügung.

### **Ab 2010: Projekt ÖKOPROFIT®**

Einen aktuellen Baustein des Klimaschutzes in Köln bildet das Projekt „ÖKOPROFIT® Köln 2010“. Mit Hilfe des ökologischen Projekts für integrierte Umwelttechnik unterstützt die Stadt Köln Unternehmen, Betriebe und Dienstleister dabei, betriebliche Umweltschutzmaßnahmen durchzuführen, um ihren Rohstoff- und Energieeinsatz zu optimieren und Betriebskosten zu senken.

An der ersten Runde ÖKOPROFIT® Köln, die im März 2010 startet und über einen Zeitraum von 12 Monaten läuft, können bis zu 15 Unternehmen teilnehmen.

ÖKOPROFIT® Köln unterstützt die Kölner Unternehmen durch ein modular aufgebautes Beratungs- und Qualifizierungsprogramm bei der Einführung und Verbesserung eines betrieblichen Umweltmanagements. In gemeinsamen Workshops bearbeiten die Unternehmen mit Umweltberaterinnen und -beratern und Fachleuten Umweltthemen wie beispielsweise Abfall- und Emissionsminderung, Wasser und Energie. Ziel ist die Vermittlung von Grundlagen für eine eigenständige Bestandsaufnahme umweltrelevanter Betriebsdaten. Aufgrund der Ermittlung von Einsparpotenzialen werden entsprechende Maßnahmen erarbeitet und die Einführung eines Umweltmanagementsystems angestrebt. Daneben besuchen die Umweltberaterinnen und -berater als Kernstück des Projektes die Unternehmen vor Ort, um diese bei der Bestandsaufnahme betriebseigener Daten zu unterstützen und betriebsspezifische



Möglichkeiten der Umweltentlastung und Kostensenkung aufzuzeigen. Nach erfolgreicher Teilnahme werden die Betriebe medienwirksam zertifiziert und erhalten das ÖKOPROFIT®-Label.

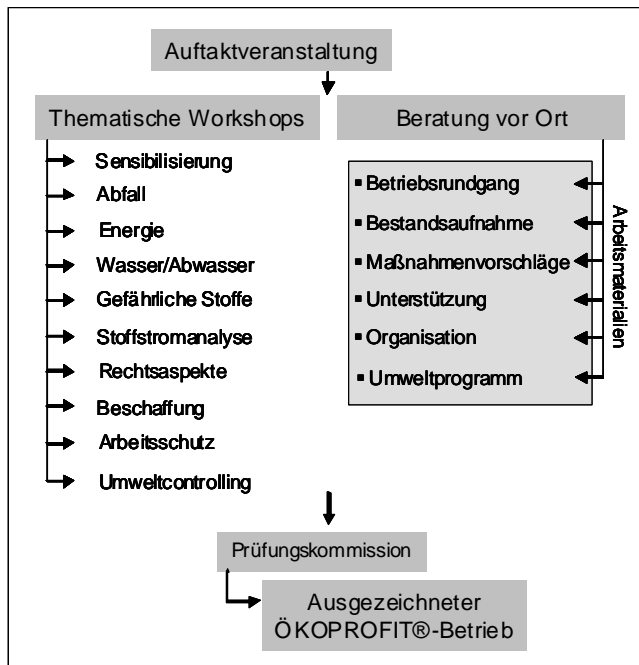


Abbildung 4: Modular aufgebautes Beratungs- und Qualifizierungsprogramm (Stadt Köln, Umwelt- und Verbraucherschutzamt, 2010)

ÖKOPROFIT® ist ein Kooperationsprojekt zwischen Kommune und Wirtschaft. Ressourcenschonendes Wirtschaften führt zu messbaren ökologischen Effekten und zu beachtlichen betriebswirtschaftlichen Vorteilen, mit denen das ÖKOPROFIT®-Verfahren zur Sicherung der Arbeitsplätze in den Teilnehmerbetrieben beiträgt. Die ausgelösten Investitionen wirken darüber hinaus als ein zusätzliches Investitionsprogramm auf kommunaler Ebene, das weiteren Unternehmen am Wirtschaftsstandort zugute kommt. Somit trägt ÖKOPROFIT® zur nachhaltigen Wirtschaftsförderung in Köln bei.

Die Projektkoordination übernimmt das Umwelt- und Verbraucherschutzamt der Stadt Köln. Unterstützt wird es dabei durch weitere Kooperationspartner: EffizienzAgentur, Fachhochschule Köln, Handwerkskammer zu Köln, Industrie- und Handelskammer zu Köln, Kreishandwerkerschaft Köln, RheinEnergie AG und die Wirtschaftsförderung der Stadt. Mit diesem Projekt werden insbesondere kleine und mittlere Unternehmen mit Fragen der energetischen Effizienz und des Klimaschutzes konfrontiert und in die städtischen Aktivitäten eingebunden.

## 4 Energie- und CO<sub>2</sub>-Grobbilanz

Mit Unterzeichnung des Bürgermeisterkonvents ist Köln die Verpflichtung eingegangen ein Inventar der Ausgangssituation der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erstellen. Zur besseren Vergleichbarkeit der CO<sub>2</sub>-Bilanzen der verschiedenen Kommunen entschieden sich die Klima-Bündnis-Städte eine Software einzusetzen, welche einfach bedienbar ist und zentral gepflegt werden kann. Das von der Schweizer Firma Ecospeed entwickelte Programm ECO2-Region ist eine solche Plattform, die via Internet betreut wird.<sup>3</sup>

### 4.1 Methodik des Bilanzierungstools ECO2-Region

Das mit ECO2-Region erzielte Ergebnis ist eine erste Startbilanz. Sie basiert auf nationalen Kenndaten für Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie den Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen einer Stadt – sogenannte top-down-Bilanz.<sup>4</sup> Es ist ein vergleichsweise geringer Aufwand zur Datenerhebung notwendig. Die Aussagekraft für einzelne Teilbereiche oder Handlungsfelder ist aber deutlich geringer als bei "bottom-up"-Bilanzen<sup>5</sup>.

Im Ergebnis werden mit der Startbilanz somit rein statistische Erwartungswerte für Köln gewonnen, die nur in Teilen auf realen Verbrauchsdaten basieren.

Die Bilanzen von ECO2-Region sind in die Bereiche Haushalte, Wirtschaft, Kommune und Verkehr unterteilt. Die Bilanzierungsgrundlage von ECO2-Region ist die ECO2-Datenbank.

---

<sup>3</sup> <http://www.ecospeed.ch>

<sup>4</sup> Die "top-down"-Bilanzierung ist ein "deduktiver" Ansatz, der auf großräumigen, meist statistisch erhobenen Daten basiert (z. B. Stromverbrauch in Deutschland), die dann auf Teilräume oder Handlungsfelder "heruntergebrochen" werden (zum Beispiel Stromverbrauch der Privathaushalte in Köln).

<sup>5</sup> Die "bottom-up"-Bilanzierung ist ein "induktiver" Ansatz, der einzelne Objektdaten (z.B. Stromverbrauch einer Schule) zu klein- oder großräumigen Bilanzen (zum Beispiel Stromverbrauch aller Kölner Schulen) aufsummiert. Der Aufwand der Datenerhebung ist hierbei deutlich höher.

## 4.2 Grundlagen der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung mit ECO2-Region

Grundsätzlich bietet ECO2-Region zwei Bilanzierungsarten.

### Endenergiebilanz

Bei der sogenannten Endenergiebilanz werden der gesamte Bereich der Energieerzeugung (vor allem Strom) und die sogenannten Vorketten (zum Beispiel der nach Förderland unterschiedliche Energieverbrauch bei Gasförderung und -transport) ausgeblendet. Der Hintergedanke für diese Bilanz ist, dass die meisten Klima-Bündnis-Städte über keine eigene Strom- und Fernwärmeerzeugung verfügen und somit kaum Einfluss auf die damit verbundenen Emissionen haben.

### Primärenergiebilanz

Die zweite Bilanzierungsart ist die Primärenergiebilanz oder auch LCA-Bilanz (Life Cycle Assessment). Diese berücksichtigt alle Vorketten der Energieerzeugung, unabhängig davon wo sie geografisch anfallen. Hierdurch wird der Energieträger Strom bei der Emissionsberechnung der Primärenergie mit den Emissionen von den verwendeten fossilen Brennstoffen bei der Stromerzeugung (Öl, Kohle, Gas) belastet. Für die Berechnung der Primärenergie werden zwei grundlegende Parameter verwendet, die LCA-Faktoren (LCA) und die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren nach Energieträgern.

### LCA-Faktoren

Die LCA-Faktoren sind Energieträger-spezifische Konversionsfaktoren, mit deren Hilfe die Endenergieverbrauchsdaten in Primärenergiedaten umgerechnet werden.

### CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren

Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren geben an, wie viel CO<sub>2</sub> bei der Erzeugung einer Energie-Einheit entsteht und sind die Grundlage für die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem kommunalen Energieverbrauch.

Bei der Berechnung der Startbilanz werden die nationalen Faktoren für Strom und die weiteren Energieträger verwendet (**Tabelle 1**).

Tabelle 1: Nationale LCA-Faktoren und CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für Primärenergie

Energieträger/Jahr	Nationale LCA-Faktoren der Startbilanz	Nationale Emissionsfaktoren der Startbilanz
		g CO <sub>2</sub> /kWh
	1990	1990
Strom	2,776	668
Braunkohle	1,240	438
Steinkohle	1,400	365
Heizöl	1,200	320
Benzin	1,260	302
Diesel	1,200	292
Kerosin	1,170	284
Abfall	1,260	250
Flüssiggas	1,170	241
Fernwärme	1,218	237
Erdgas	1,170	228
Umweltwärme	0,700	164
Biodiesel	1,889	87
Pflanzenöl	1,164	36
Sonnenkollektoren	1,340	25
Holz	1,320	24
Biogase	1,904	15

Die Emissionsfaktoren ändern sich, außer für Strom, über die Jahre nicht.<sup>6</sup>

Vergleicht man die Emissionsfaktoren wird deutlich, dass Strom den höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor besitzt. Dies ist bedingt durch den hohen Energieverbrauch bei der Stromerzeugung durch Umwandlungsverluste. Erneuerbare Energie wie Holz, Sonnenenergie, Biogase, Pflanzenöl und Biodiesel weisen deutlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren auf. Die Wahl des Energieträgers hat also erhebliche Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz.

Das Klimabündnis fordert für die Erstellung der Ausgangsbilanz des Bürgermeisterkonvents die Erstellung einer Primärenergiebilanz.

<sup>6</sup> Für das Bilanzjahr 2007 beträgt der LCA-Faktor 2,632, der Strom-Emissionsfaktor 581 g CO<sub>2</sub>/kWh.

### 4.3 Ergebnis der Grobbilanz für Köln

Mit Hilfe des Tools ECO2-Region wurde für Köln eine Start- oder Grobbilanz für die Jahre 1990 und 2007 erstellt. Wie bereits ausgeführt, stellt diese Bilanz aufgrund der Verwendung nationaler Durchschnittswerte eine erste Annäherung an die Verbräuche und Emissionen in der Stadt Köln dar. Lokale Besonderheiten, wie zum Beispiel die Modernisierung des Heizkraftwerkes Niehl (siehe auch Kapitel 3), werden nicht abgebildet.

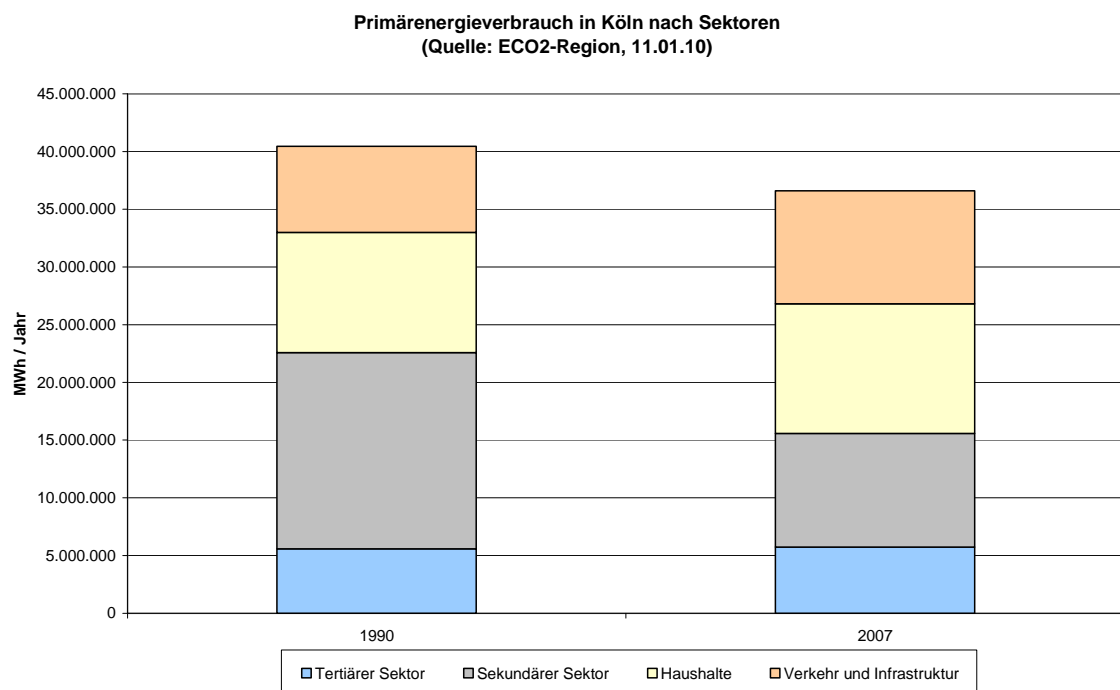


Abbildung. 5: Primärenergieverbrauch der Stadt Köln 1990 und 2007  
(Quelle: ECO2-Region, Stand 11.01.2010)

Der Primärenergieverbrauch der Stadt Köln hat sich von 1990 mit etwa 40.500.000 Megawattstunden bis 2007 um fast 10 Prozent auf circa 36.600.000 Megawattstunden vermindert.<sup>7</sup> Die Einsparung ist vor allem der Verbrauchsreduzierung um 42 Prozent im industriellen Sektor (sekundärer Sektor) zuzuschreiben. Eine Zunahme um 31 Prozent ist im Sektor Verkehr und Infrastruktur zu verzeichnen, was auf eine Steigerung des motorisierten Individualverkehrs zurückzuführen ist. Der Energieverbrauch im Dienstleistungssektor (tertiärer Sektor) nahm um knapp 3 Prozent zu und im Bereich der Haushalte um 7 Prozent.

<sup>7</sup> Aufgrund des statistischen Ansatzes ist der Verbrauch der kommunalen Gebäude und der städtischen Flotte nicht enthalten.

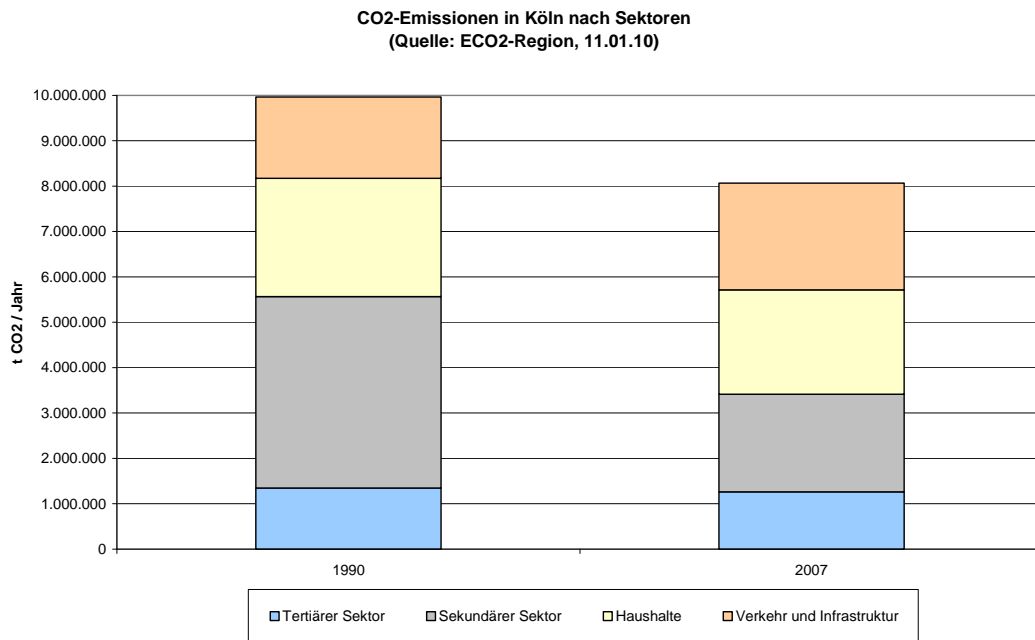


Abbildung. 6: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Köln 1990 und 2007  
(Quelle: ECO2-Region, Stand 10.01.2010)

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nahmen im gleichen Zeitraum um fast 20 Prozent ab (Abbildung 6). In den Bereichen Industrie und Verkehr ergibt sich das gleiche Bild wie bei den Verbräuchen. Im Sektor Haushalt ist jedoch trotz Zunahme des Energieverbrauchs eine Abnahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen um fast 12 Prozent zu verzeichnen. Ebenso nehmen die Emissionen im Dienstleistungssektor um 6 Prozent ab.

Die Erklärung dieser gegenläufigen Entwicklung ist in der Änderung des Einsatzes der verschiedenen Energieträger hin zu solchen mit geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren zu finden. (Abbildung 7)

In allen Sektoren wird deutlich, dass der Einsatz von Kohle und Heizöl abgenommen hat. In den Sektoren Industrie und Haushalte ist dies mit bloßem Auge am deutlichsten zu erkennen. Für den Sektor Haushalt bedeutet dies in Zahlen: Braunkohle minus 95 Prozent, Steinkohle minus 43 Prozent, Heizöl minus 37 Prozent. Dieser abnehmende Einsatz der „schmutzigen“ Energieträger wird durch den stärkeren Einsatz von Erdgas kompensiert. Der Emissionsfaktor von Erdgas (vergleiche, Kapitel 4.2) ist deutlich niedriger (228 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde) als der von Kohle (Braunkohle 438 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde) oder Heizöl (320 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilo-

wattstunde). So kann trotz Zunahme des Verbrauchs eine Abnahme der Emission erreicht werden.

Im Bereich Verkehr wird die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs durch den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Diesel um fast das Doppelte bestätigt.

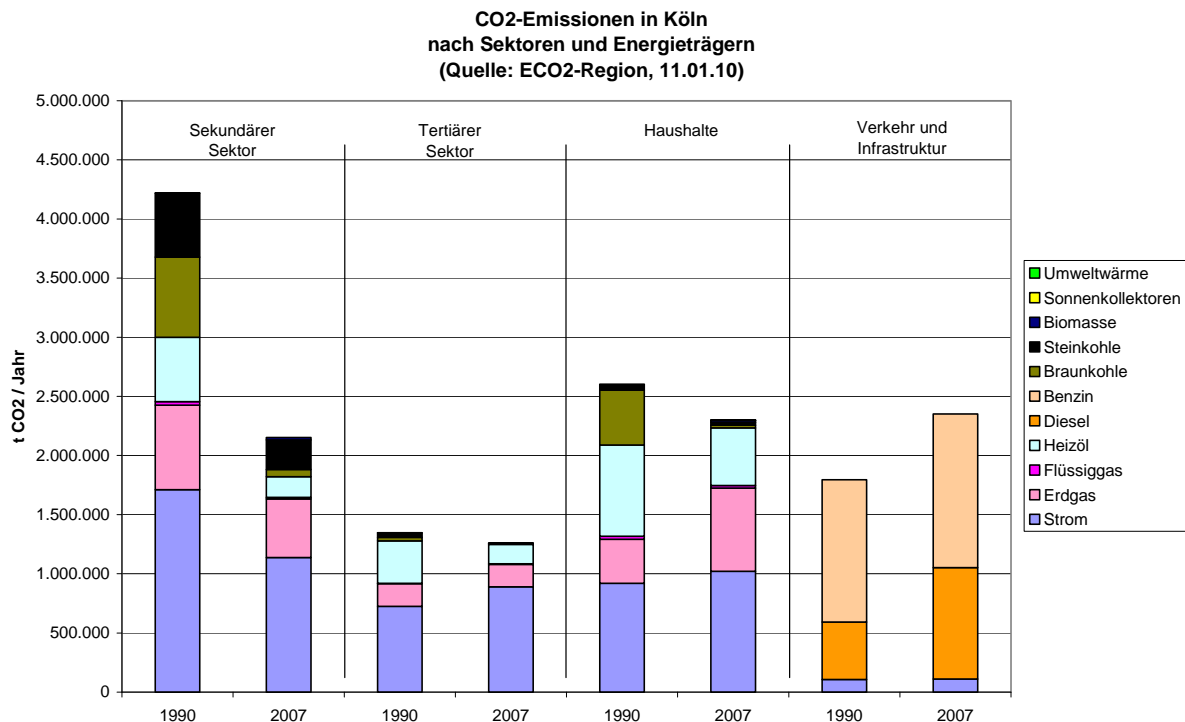


Abbildung 7: CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Köln 1990 und 2007, aufgeteilt nach Sektoren und Energieträgern  
(Quelle: ECO2-Region, Stand 10.01.2010)

Die dargestellten Grafiken haben bereits gezeigt, welche Auswirkung eine sektorübergreifende Umstellung der Energieträger bewirken kann. Für die Zukunft ist es absolut notwendig, zum einen noch mehr regenerative Energieträger wie Sonne oder Umweltwärme zum Einsatz zu bringen und zum anderen effizienter und sparsamer mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen zu wirtschaften.

Für Köln ergibt sich aus der Grobbilanz, dass die vorrangigen Handlungsfelder im Klimaschutz in der Zukunft sowohl die Gebäude und Anlagen im Dienstleistungssektor wie auch bei den privaten Haushalten sein müssen. Außerdem sind weitere Maßnahmen im Bereich Mobilität zu entwickeln, die den Öffentlichen Nahverkehr und alternative Angebote wie beispielsweise Car-Sharing in den Vordergrund rücken und so die Nutzung des eigenen Autos wieder etwas unattraktiver werden lassen.

In den Jahren 2010 und 2011 wird ein umfassendes Klimaschutzkonzept erarbeitet, welches mit einer noch zu erstellenden Detailbilanz die lokalen Begebenheiten berücksichtigt und daraus Maßnahmen bis zur Umsetzungsreife entwickelt. (Details siehe Kapitel 6)

## 5 Benchmark Kommunalen Klimaschutz

Ein weiteres vom Klima-Bündnis empfohlenes Werkzeug ist das „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“. <sup>8</sup> Es bietet ein internetfähiges **Monitoring- und Beratungstool**, um die Klimaschutzaktivitäten einer Kommune im Städtevergleich zu beurteilen. Das Benchmark Kommunalen Klimaschutz ist ein Projekt von Klima-Bündnis und Institut für Energie und Umweltforschung, Heidelberg, IFEU im Forschungsauftrag des Umweltbundesamtes und steht seit Mitte November 2009 den Kommunen zur Verfügung.

### 5.1 Methodik des Benchmark Kommunalen Klimaschutz

Das Benchmark Kommunalen Klimaschutz ist aufgeteilt in die vier Kategorien „Steckbrief“, „Aktivitätsprofil“, „Indikatoren“ und „CO<sub>2</sub>-Bilanz“. Im Ergebnis soll die Kommune eine individuelle Analyse ihrer Klimaschutzaktivitäten, Referenzwerte für wesentliche kommunale Handlungsbereiche sowie die Aufdeckung prioritärer Handlungsfelder und Potenziale erhalten. Außerdem steht im direkten Zugriff eine Datenbank mit best-practice-Beispielen anderer Kommunen zur Verfügung.

Die Kategorie Steckbrief beinhaltet das Profil einer Stadt, das neben strukturellen Daten auch energierelevante Angaben wiedergibt. Einige der Daten sind zwingend für die Bildung der Indikatoren nötig („Indikatorenset“), andere dienen der allgemeinen Information.

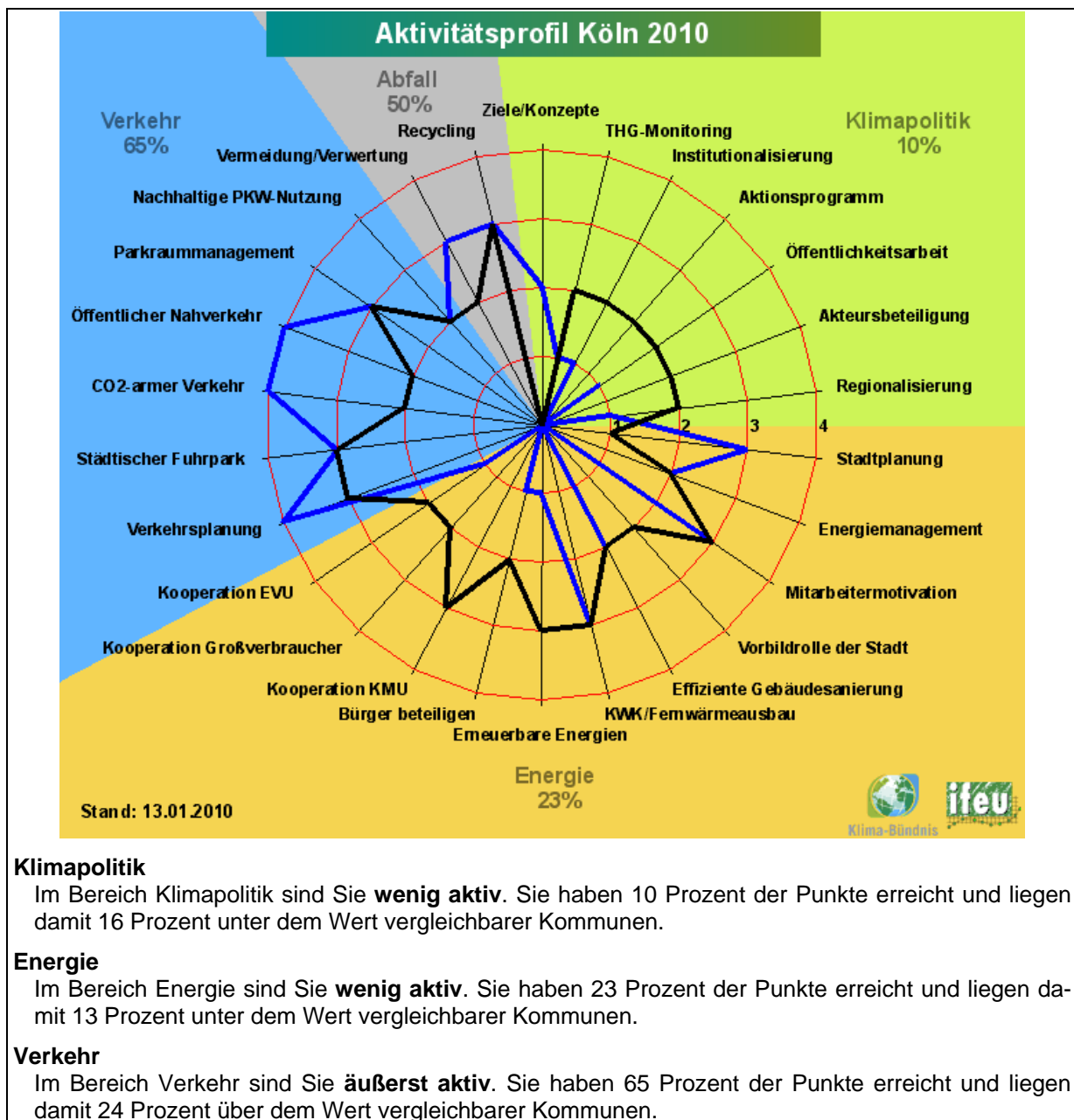
Das Aktivitätsprofil zeigt den qualitativen Stand und die Umsetzung der Klimaschutzaktivitäten einer Stadt. Die dem Profil zu Grunde gelegte Matrix umfasst 26 Maßnahmenfelder für den Klimaschutz, die in die Bereiche „Klimapolitik“, „Energie“, „Mobilität“ und „Abfall“ unterteilt sind. Jedes Aktionsfeld wird durch die Kommune selbst in vier Stufen bewertet. Diese reichen vom „Anfangsstadium“ (Schritt 1) bis hin zum „Spitzenreiter im Klimaschutz“ (Schritt 4).



Die Kategorien „Indikatoren“ und „CO<sub>2</sub>-Bilanz“ des Benchmarks waren zu Redaktionsschluss noch nicht verfügbar.

## 5.2 Ergebnis des Benchmarking für Köln

Für Köln ergibt sich nach erfolgter Selbsteinschätzung für das Jahr 2007 das in Abbildung 8 dargestellte Bild. Die blaue Linie repräsentiert die Stadt Köln, die schwarze Linie steht für die anderen Kommunen, die sich bisher am Benchmark aktiv beteiligt haben. Der städtische Vergleich kann sich aufgrund der steigenden Zahl der Teilnehmer täglich ändern.



<sup>8</sup> <http://www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.net>

## Abfall

Im Bereich Abfall sind Sie **aktiv**. Sie haben 50 Prozent der Punkte erreicht und liegen damit 16 Prozent über dem Wert vergleichbarer Kommunen.

Abbildung 8. Aktivitätsprofil Stadt Köln (Basisjahr 2007)

(Quelle: Benchmark Kommunalen Klimaschutz, Stand 13.01.2010)

Im Vergleich zu anderen Städten schneidet Köln im Sektor Verkehr und Abfall gut bis überdurchschnittlich ab, wobei durchaus noch Raum für weitere Aktivitäten ist. So zum Beispiel in der nachhaltigen PKW-Nutzung oder im Recyclingsektor und der Abfallvermeidung.

Der deutlich größere Handlungsbedarf ist in Köln in den Bereichen Klimapolitik und Energie zu sehen. Die Stadt muss ihre Bemühungen hier deutlich intensivieren, so dass sie möglichst bald ihr unterdurchschnittliches Abschneiden im interkommunalen Vergleich ausgleichen kann. Handlungsfelder sind dem Benchmark zufolge beispielsweise der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien, die Stärkung der Rolle der Stadt als Vorbild im Klimaschutz sowie intensivere Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung im Klimaschutz.

Diese aufgedeckten Lücken sollen mit Hilfe des bereits sich in Planung befindlichen Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Köln in den folgenden 2 Jahren geschlossen werden (Details siehe Kapitel 6).

## 6 Ausblick 2010 und Folgejahre

Der Ausschuss Umwelt, Gesundheit und Grün der Stadt Köln hat bereits 2007 die Verwaltung beauftragt eine CO<sub>2</sub>-Bilanz für Köln zu erstellen und unter Berücksichtigung der aktuellen Klimaschutzstrategien anderer Großstädte erste grundlegende Überlegungen für ein Kölner Minderungskonzept zu entwickeln. Im Jahr 2010 wird die Stadt Köln mit Unterstützung erfahrener Gutachter ein „Integriertes Klimaschutzkonzept“ für die Teilbereiche Energie und Mobilität realisieren.

Das Ziel des „Integrierten Klimaschutzkonzeptes“ ist es, eine möglichst **detaillierte und fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Detailbilanz** zu erhalten und die wirtschaftlichen **CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale** in den Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD), Industrie, städtische Liegenschaften und Mobilität zu

identifizieren. Im Unterschied zur Grobbilanz wird diese Detailbilanz soweit wie möglich auf realen Kölner Daten beruhen. Sie soll als Basis für ein künftiges Monitoring dienen. Aufbauend auf dieser Detailbilanz wird ein **Maßnahmenkatalog** bis zur Umsetzungsreife entwickelt. **Netzwerkbildung** und **Öffentlichkeitsarbeit** werden elementare Bausteine des Konzepts sein, um möglichst viele Akteure an der Umsetzung des Kölner Klimaschutzkonzeptes zu beteiligen.

Da ein solches Konzept für eine Großstadt wie Köln sehr komplex ist und auch sehr spezielles Know-how erfordert, wird das Klimaschutzkonzept zum einen mit externer Unterstützung erstellt und zum anderen in die zwei Teilbereiche Energie und Mobilität aufgegliedert. Für den Teilbereich Energie wurde eine Arbeitsgemeinschaft der Ingenieurgesellschaft Gertec (Essen) und Institut für Energie und Umweltforschung IFEU (Heidelberg) ausgelobt. Im Bereich Mobilität fiel die Auswahl auf das Wuppertal Institut. Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert.

Im Folgenden werden die Arbeitskonzepte für die beiden Teilbereiche vorgestellt.

## 6.1 Teilkonzept Energie

Der Ablauf für das integrierte Klimaschutzkonzept, Teilbereich Energie ist in Abbildung 9 skizziert und die Arbeitsschritte im Anschluss erläutert.

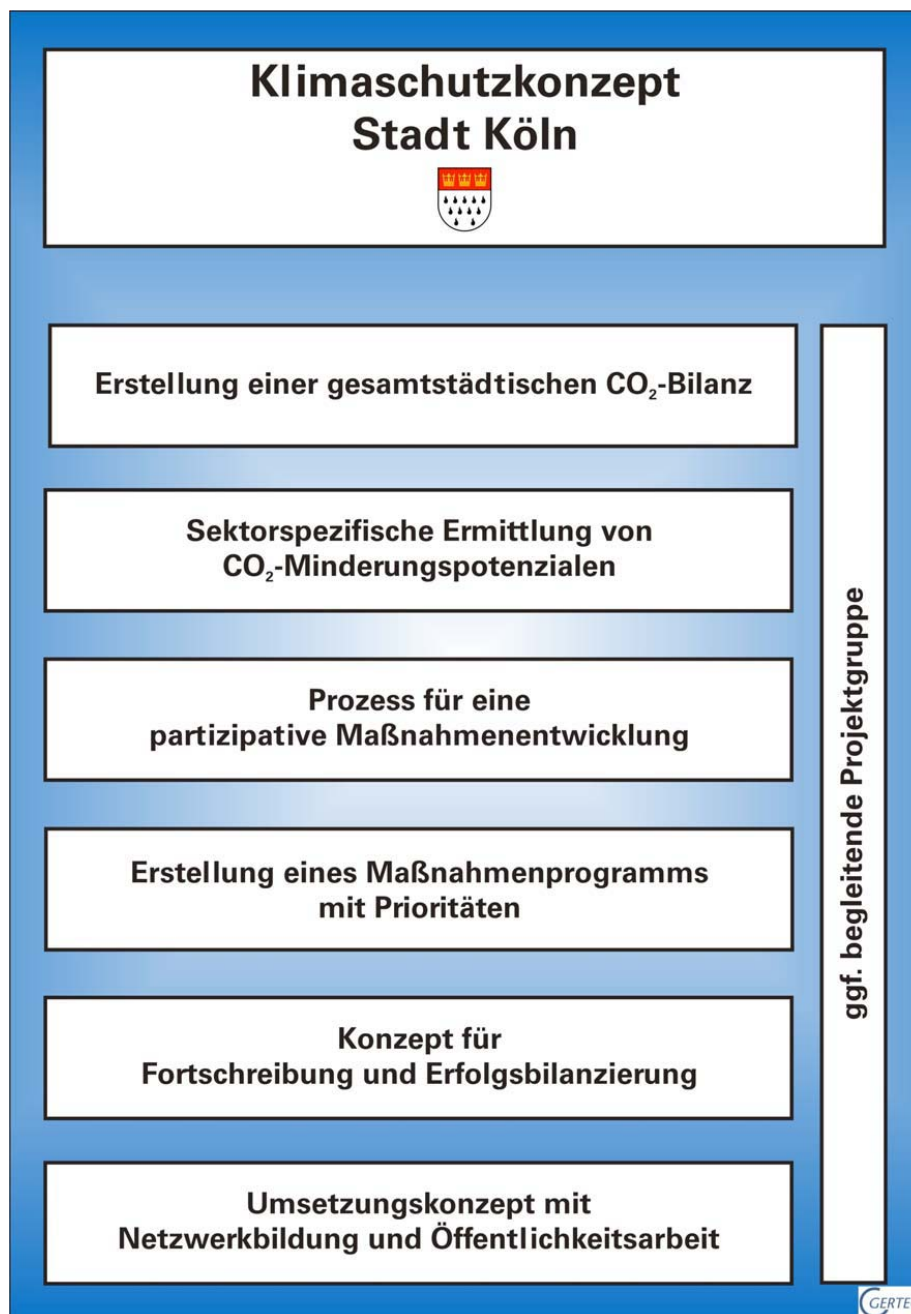


Abbildung 9: Aufbau des integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Köln, Teilbereich Energie (Gertec, 2009)<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Ingenieurbüro Gertec in Kooperation mit Ingenieurbüro IFEU: „Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Köln“, Angebot-Nr. 2910700ü vom 09.09.2009.

Der Teilbereich Energie des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Köln wird mit der Ingenieurgesellschaft Gertec in Kooperation mit dem Institut für Energie und Umweltforschung, IFEU-Institut entwickelt.

## **1) Erstellung einer gesamtstädtischen CO<sub>2</sub>- Bilanz**

Für die Jahre 1987 bis 2000 liegen seitens des lokalen Energieversorgers Rhein-Energie AG Grobbilanzen vor. Für ein aktuelles Bilanzjahr (voraussichtlich 2007 oder 2008) werden für die Stadt Köln folgende Bereiche dargestellt:

- Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (Haushalte, Gewerbe, Industrie, städtische Einrichtungen)
- Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Erdgas, Heizöl, Kohle und weitere)
- Primärenergieverbrauch
- CO<sub>2</sub>-Emissionen

Da auch die Diskussion um die CO<sub>2</sub>-Bilanzierungssystematik in den letzten Jahren intensiviert wurde, werden in Rückkopplung zum Klima-Bündnis einige Festlegungen getroffen:

- räumliche Bilanzierungsgrenze
- Ausweisung der extern verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionsänderung (beispielsweise Änderung des Splits beim Vorversorger)
- Aufteilung der Endenergie auf die verschiedenen Sektoren und Anwendungen
- Einarbeiten der sektorspezifischen Witterungsbereinigung
- Emissionsfaktoren (nach Endenergieträger und Sektoren)
- Ausweisung der versorgungstechnisch verursachten bzw. eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Ausbau leitungsgebundener Energieträger)
- Differenzierung der Bilanzierung nach Bestand und Zubau (aufgrund allgemeiner statistischer Zahlen wie Wohnungszubau oder Beschäftigtenzuwachs)
- Ausweisen spezifischer Kennzahlen für Emissionen soweit sinnvoll
- Aufzeigen der für diese Bilanzierung notwendigen Datengrundlage

Ein weiteres Ziel soll sein, das aktuell vorgesehene CO<sub>2</sub>-Bilanzierungstool des Klimabündnisses für die Stadt Köln anzuwenden und gegebenenfalls anzupassen.

### **Wesentliche Datenquellen**

Wesentliche Grundlage für die bisherigen Bilanzen für die Stadt Köln sind jährliche Angaben der Energieversorger zu den leitungsgebundenen Energien. Die Berechnung des nichtleungsgebundenen Endenergieeinsatzes im Sektor private Haushalte soll über Energiekennzahlen sowie Angaben zu Wohnflächen und Heizungsanlagen erfolgen. In diesem Rahmen werden auch die Energiekennzahlen mit einer Kölner Gebäudetypologiematrix verknüpft und die Daten des statistischen Landesamtes zum Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes zum Abgleich der Daten herangezogen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionsbilanzierung erfolgt analog zur aktuellen GEMIS-Datenbank und auf Basis des ECO2-Tools des Klimabündnisses.

## **2) Sektorspezifische Ermittlung von CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzialen**

Um zu erkennen, ob die gesteckten Ziele des Klimabündnisses erreichbar sind, müssen die Einsparpotenziale in Köln nach Anwendung (beispielsweise Raumwärme, Warmwasser, Beleuchtung) und Sektoren (Industrie, Gewerbe, Haushalte) unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Kriterien berechnet werden. Die Anwendungsbereiche werden wiederum Endenergeträgern (Strom, Heizöl und weitere) zugeordnet.

### **Wesentliche Datenquellen**

Im Raumwärmebereich werden die Minderungspotenziale auf der Basis einer standardisierten Kölner Gebäudetypologie berechnet. Daten zur Wirtschaftlichkeit dazu werden bundesweiten Studien entnommen.

Als Basis für die Darstellung wirtschaftlicher Stromminderungspotenziale dient im Wesentlichen die Studie des Instituts für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte (ebök) /Wuppertal Institut<sup>10</sup>, sowie die aktuell abgeschlossene Folgestudie des Instituts für Energie und Umweltforschung (IFEU), Daten des Zentralver-

---

<sup>10</sup> Wuppertal Institut & ebök: Klimaschutz durch Effizienzsteigerung von Geräten und Anlagen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch; Bericht zu Händen des Umweltbundesamtes, Wuppertal/Tübingen 2001.

band Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) sowie weitere aktuelle Potenzialstudien von PROGNOSE.

### 3) Prozess für eine partizipative Maßnahmenentwicklung

- Es werden die **Rahmenbedingungen der Europäischen Union und des Bundes** und die daraus resultierenden Konsequenzen für Kommunen für die nächsten 5 Jahre untersucht sowie konkrete Handlungsoptionen für die Stadt abgeleitet.
- Ausgangspunkt und Grundlage des zu entwickelnden Maßnahmenprogramms werden die bereits bei der Stadt Köln erfolgten sowie laufenden **Klimaschutzaktivitäten** sein. Diese werden in einer Übersicht zusammengestellt und hinsichtlich ihrer Wirkungstiefe, Relevanz für die Gesamtstadt, Kosten-Nutzen-Effekte, Einsparpotenziale bewertet. Des Weiteren sollen mögliche Optimierungspotenziale identifiziert werden, so dass ergänzende Handlungsmaßnahmen entwickelt werden können. Hierfür sind Gespräche und Interviews mit Einzelakteuren geplant.
- Für die kontinuierliche Einbindung der relevanten Entscheidungsträger aus Politik, Verwaltung und lokalem Energieversorger wird die Einrichtung eines **Projektbeirats** vorgeschlagen.
- Es ist vorgesehen mit den verschiedenen in Köln relevanten Akteuren - außerhalb der Verwaltung - ins **Gespräch** zu kommen und Multiplikatoren für den Klimaschutz zu finden und einzubinden.
- Des Weiteren wird vorgeschlagen, themenspezifische **Workshops** (beispielsweise Energetische Sanierung im Gebäudebestand) zu organisieren, um relevanten Akteure die Umsetzung eines Maßnahmenplans näher zu bringen und eventuell neue Maßnahmenideen aufzunehmen.  
Alternativ kann auch die Moderation und fachliche Begleitung bestehender Netzwerke oder die Durchführung einer Auftaktkonferenz „**Klimaschutzimpulse für Köln**“ genutzt werden.
- Zur Einbindung eines breiteren Spektrums an Akteuren werden zusätzlich zu den persönlichen Einzelgesprächen **telefonische Interviews** geführt, beispielsweise mit einzelnen Betriebsinhabern, Vereinsvorsitzenden, Kirchenvertretern, Krankenhausleitung und anderen.

#### 4) Erstellung eines Maßnahmenprogramms mit Prioritäten

Die im vorausgegangenen Schritt entwickelten Maßnahmen werden systematisiert und in einen gesamtstädtischen **Maßnahmenkatalog** in tabellarischer Form zusammengefasst. Im Endergebnis soll für die weitere Arbeit mit dem Klimaschutzkonzept eine sowohl zeitliche wie auch inhaltliche Priorisierung der Maßnahmen erfolgen.

Es wird eine Gliederung nach folgenden Themen vorgeschlagen:

- Bauen und Wohnen  
(beispielsweise Neubau & Sanierung, Stadtplanung, Beratung)
- Stromsparen  
(beispielsweise Beleuchtung, Geräte, Lüftung, Informationstechnik)
- Energieversorgung und Entsorgung  
(beispielsweise Optimierung bereits bestehender Anlagen, Neuinstallation effizienter Anlagen bei größeren Einzelverbrauchern, Kraft-Wärme-Kopplung, Fernwärmeausbau)
- Kommunale Gebäude  
(beispielsweise Begrenzung Stromverbrauch, Optimierung Energiemanagement)
- Übergreifende Maßnahmen  
(Öffentlichkeitsarbeit, Aufbau lokaler Netzwerke)

In allen Handlungsbereichen ist der Bereich der öffentlichen Gebäude im Sinne der Vorbildfunktion explizit zu betrachten.

#### 5) Szenarienentwicklung

Aufbauend auf der Ermittlung der wirtschaftlichen Einsparpotenziale werden **Szenarien** der Endenergie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsentwicklung in Köln für den **Zeitraum 2015 und 2020** für den Energiebereich entwickelt. Für die in der Ist-Analyse ausgewiesenen Sektoren werden folgende Szenarien bis 2020 berechnet:

- **Referenzszenario:** Hier wird eine Verlängerung der bisherigen Entwicklung nach Art und Umfang der Maßnahmen in die Zukunft abgebildet („Business as usual“).
- **Zielszenario (KLIMA-Szenario):** Hier wird vorausgesetzt, dass die Verbraucher sich ökonomisch und ökologisch rational verhalten und die Möglichkeiten



zur Einbindung von wirtschaftlichen CO<sub>2</sub>-Effizienzmaßnahmen weitgehend ausschöpfen. Dieses Szenario wird durch ambitionierte Programme auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene erreicht.

Das Zielszenario wird mit dem Klima-Bündniszielen verglichen und bewertet. Die Auswirkungen bereits konkret geplanter und vor Ausführung stehender Großprojekte werden im Referenzszenario berücksichtigt.

## 6) Konzept für Fortschreibung und Erfolgsbilanzierung

Um die erstellte CO<sub>2</sub>-Bilanz in Zukunft weiter nutzen und anpassen zu können, wird das **fortschreibungsfähige computergestützte Berichtssystem BICO2** eingeführt. Es ist ein Excel-basiertes Werkzeug, das eine durch die Verwaltung selbständige Fortschreibung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz mit nachvollziehbaren Eingabedaten ermöglicht. Voraussetzung ist, dass die Bilanzierung sowohl in einzelnen Sektoren getrennt dargestellt werden kann als auch „störende“ Einflüsse (Witterung, Zuwachs, bundesweite Entwicklungen) heraus gerechnet werden können. Des Weiteren ist bei der Entwicklung des Tools wichtig, dass die für die Fortschreibung benötigten Basisdaten zum einen mit „relativ wenig Aufwand“ zusammenstellbar sind, da sonst die Gefahr besteht, dass keine Fortschreibung angeschoben wird, und zum andern die Aussagekraft im Detailbereich (beispielsweise Differenzierung nach Verbrauchssektoren) der Daten nicht verloren geht. Das Tool BICO2 wurde bereits in den Städten Heidelberg, Kaiserslautern, Mainz, Augsburg, Bochum, Freiburg und Frankfurt für die Fortschreibungen der CO<sub>2</sub>-Bilanzen angewendet und stellt damit ein ausgereiftes Monitoring-Tool dar.

Als Basis für die **Erfolgsbilanzierung** wird das vom Institut für Energie und Umweltforschung (IFEU) und dem Klima-Bündnis neu entwickelte „Benchmarksystem Kommunaler Klimaschutz“ verwendet. (siehe auch Kapitel 5 dieses Aktionsplans)

## 7) Umsetzungskonzept mit Netzwerkbildung und Öffentlichkeitsarbeit

Da ein Großteil der Maßnahmen von Akteuren außerhalb der Verwaltung umgesetzt werden muss, ist neben der direkten Ansprache der Akteure auch die **Bildung von Netzwerken** (themenbezogen und/oder branchenbezogen) sinnvoll. Diese Netzwer-

ke dienen dem Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie der Motivation der Mitglieder und sind mittel- bis langfristig angelegt.

Die Konzeptarbeiten werden durch intensive **Öffentlichkeitsarbeit** unter der Leitlinie „Klima für Klimaschutz schaffen“ begleitet. Dabei sollen vor allem bereits bestehende Informationsinstrumente sowie weitere Kooperationspartner genutzt und mögliche Unterstützung durch Sponsoren diskutiert werden. Das Konzept soll sowohl in der Aufstellungsphase wie auch in der Umsetzungsphase kommuniziert werden.

## 6.2 Teilkonzept Mobilität

Der Teilbereich Mobilität des Klimaschutzkonzeptes der Stadt Köln wird vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie unterstützt.<sup>11</sup>

### Gegenstand und Ziel des Projektes

Ziel des Projektes ist es, einen umfassenden Überblick möglicher Handlungsoptionen und konkreter Handlungsfelder im Verkehrsbereich zu geben, die wesentlich zu einer Reduktion der verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zum Erreichen der nationalen und regionalen Klimaschutzziele beitragen können. Um die derzeitige Situation bestmöglich beschreiben zu können und um mögliche Defizitbereiche zu identifizieren, soll analog zum Klimaschutz-Konzept, Teilbereich Energie in einem ersten Schritt eine **fortschreibungsfähige Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für den Verkehrssektor** erstellt werden. Die Bilanzierung ist die Grundlage für die Entwicklung von **Handlungsempfehlungen**, zudem ist sie eine gute Datenbasis, um der örtlichen Politik Anhaltspunkte zu geben, in welchen Bereichen Reduktionspotenziale bestehen. Zentraler Inhalt der Studie sollen Handlungsmöglichkeiten beziehungsweise Handlungsempfehlungen sein, die sich auf die ermittelten Sektoren und Bereiche mit den höchsten CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzialen beziehen. Hierzu sollen zunächst aus verschiedenen Quellen sowie aus den in Köln bereits durchgeführten Projekten Handlungsmöglichkeiten gesammelt und anschließend kategorisiert werden. Schließlich werden **gute Beispiele anderer Kommunen** hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Stadt Köln überprüft und an die regionalspezifischen Besonderheiten angepasst

---

<sup>11</sup> Wuppertal Institut, 2009: „Klimaschutzkonzept – Verkehr. Erstellung eines CO<sub>2</sub>-Minderungskonzeptes und - Detailbilanz für die Stadt Köln (Teilbereich Verkehr)“, Angebot vom 07.08.20.09

werden. In enger Abstimmung mit den Gutachtern und den zuständigen politischen Gremien sollen schließlich einzelne Handlungsmöglichkeiten vertiefend untersucht und konkretisiert werden. Die relevanten Akteure werden in einem partizipativen Prozess in die Entscheidungsfindung einbezogen. Erarbeitet werden soll ein klimaschutzmotiviertes CO<sub>2</sub>-Minderungskonzept (Teilbereich Verkehr), in dem folgende Bereiche berücksichtigt werden:

- Beschäftigtenmobilität (Berufspendelverkehr, Dienstreisemanagement ),
- Fuhrparkmanagement (Verwaltung, kommunale Eigenbetriebe, privatwirtschaftliche Unternehmen),
- Fußverkehr,
- Radverkehr,
- Motorisierter Individualverkehr,
- Öffentlicher Verkehr,
- sowie die relevanten Akteure und Zielgruppen
- Privathaushalte,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen,
- Industrie und die
- Verwaltung der Stadt Köln beziehungsweise deren Eigenbetriebe und kommunale Tochterunternehmen

Bei der Erarbeitung der konkreten Handlungsmaßnahmen und -empfehlungen sind die zu erwartenden wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen der kommenden Jahre zu beachten. Die in den verschiedenen Bereichen vorgesehenen Maßnahmen sollen nicht ausschließlich auf technologische Empfehlungen beschränkt sein, vielmehr sollen auch organisatorische und verhaltensändernde Maßnahmen berücksichtigt werden. Hier ist vor allem eine Veränderung in der Wahl der genutzten Verkehrsmittel, insbesondere von Privatpersonen, zu nennen.

Aus den beschriebenen Zielvorgaben lassen sich die folgenden Arbeitspakete (AP) ableiten:

- Darstellung des aktuellen klimaschutz- und verkehrspolitischen Rahmens
- Erstellung einer fortschreibbaren Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz
- Entwicklung und Beschreibung von verkehrsbezogenen Handlungsmöglichkeiten zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen

- Ermittlung wirtschaftlicher Einsparpotenziale: Kosten-Nutzen-Analyse und Berechnung der regionalen Wertschöpfung
- Entwicklung eines Referenz- und eines Klimaschutzszenarios
- Planung, Durchführung und Dokumentation von Workshops
- Maßnahmenkatalog ausgewählter Handlungsmöglichkeiten und Konkretisierung zur politischen Beschlussreife
- Controllingkonzept

### **Arbeitspaket 1: Darstellung des aktuellen Klimaschutz- und verkehrspolitischen Rahmens**

Es werden die Klimaschutzprogramme des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen und die daraus resultierenden Konsequenzen für die Stadt Köln untersucht sowie Reduktionspotenziale, möglichst aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Verkehrsträgern, abgeleitet.

### **Arbeitspaket 2: Erstellung einer fortschreibbaren Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz**

In diesem Arbeitspaket soll für das Handlungsfeld Verkehr eine **Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stadt Köln für das Referenzjahr 1990, eine für das Jahr 2000 sowie eine aktuelle Bilanz** (für das Jahr 2005 oder 2006) erstellt werden. Hierzu wird einen Datenanforderungskatalog erstellt und die gelieferten Daten in das Bilanzierungstool eingepflegt. Die Detailgenauigkeit der Bilanz hängt wesentlich von der Datenlage ab. Aufgrund der voraussichtlich dünneren Informationslage ist für das Jahr 1990 voraussichtlich nur eine grobe Schätzung möglich.

Hierfür wird voraussichtlich das Bilanzierungstool ECO2-Region der Firma Ecospeed verwendet. Der wesentliche Vorteil dieses Online-Tools liegt dabei in der unproblematischen Fortschreibbarkeit und Vergleichbarkeit von Bilanzen, der Möglichkeit der Szenarienentwicklung sowie der Möglichkeit einer interkommunalen Vergleichbarkeit, wodurch sich Vorteile hinsichtlich der Übertragbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen zwischen den Städten und Gemeinden bieten, unter der Voraussetzung, dass das gemeinsame Tool benutzt wird.

#### Folgende Datenquellen dienen als Grundlage der Erarbeitung:

- Mobilität der Kölner Haushalte aus Daten der Erhebungen zur Mobilität der Kölner Haushalte im Kontiv-Design und Erhebungen der Mobilität in Deutsch-

land aus den Jahren 2002 und 2008 sowie offizielle Zulassungszahlen der Stadt Köln

- Daten der Kölner Verkehrsbetriebe (KVB) und des Verkehrsverbundes Rhein-Sieg (VRS)
- Daten des Straßengüterverkehrs (eventuell aus Kölner Verkehrsmodell)
- Daten des Statistischen Bundesamtes zu Luftverkehr, Eisenbahngüterverkehr und Binnenschifffahrt
- Für Prognose: Studie „Mobilitätsentwicklung in Köln bis 2025“ oder bundesweite Trends aus einschlägigen Prognosen

### **Bilanzierungsmodalitäten**

Hinsichtlich der Bilanzierungsgrenzen kommen im Verkehrssektor unterschiedliche Konzepte in Betracht.

Das **Territorialprinzip** ist relativ gut geeignet, um den Einflussbereich städtischer Verkehrspolitik abzubilden. Es könnte verwendet werden, falls hinreichend belastbare Daten durch das Kölner Verkehrsmodell bereitgestellt werden können. Eisenbahn-, Schiffs- und Flugverkehr sind in diesem Konzept jedoch nicht sinnvoll bilanzierbar.

Gemäß **Wohnortprinzip** wäre die Mobilität der Kölner Bevölkerung und Wirtschaft zu berücksichtigen. Einerseits spiegelt dieses Prinzip den Einflussbereich der Stadt Köln jedoch nur unzureichend wider, andererseits dürften zum Wirtschaftsverkehr kaum hinreichend Daten zur Verfügung stehen, um diesen abzubilden, weshalb diese Vorgehensweise nicht gewählt werden sollte.

Das **Berührprinzip**<sup>12</sup> könnte zur Bilanzierung der Emissionen des Personenverkehrs sowie des Eisenbahngüterverkehrs, des Luftfrachtverkehrs und der Binnenschifffahrt angewendet werden. Für den Straßengüterverkehr müsste eine grobe Abschätzung erfolgen. Sofern die Daten der aufgestockten MiD2008-Stichprobe für den Raum des Verkehrsverbund Rhein Sieg (VRS) eine Abschätzung des Ziel-/Quellpersonenverkehrs erlauben, erscheint das Berührprinzip zur Bilanzierung von Energiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen angemessen.

Für die Ermittlung des verkehrsbedingten Endenergieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist die Wahl des Bilanzierungsprinzips von entscheidender Bedeutung. Bei Anwendung des Berührprinzips wären die bundesweiten Durchschnittswerte zum spezifischen Energieverbrauch in Anschlag zu bringen. Die Zusammensetzung der Kölner Pkw-Flotte im Vergleich zum Bundesdurchschnitt wäre aber zu überprüfen.

### **Arbeitspaket 3: Entwicklung und Beschreibung von verkehrsbezogenen Handlungsmöglichkeiten zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Die wesentliche Grundlage für die Auswahl von verkehrsbezogenen Klimaschutzmaßnahmen bildet die vom Wuppertal Institut entwickelte **Datenbank** kommunaler und regionaler Klimaschutzmaßnahmen. In Köln bereits umgesetzte, geplante oder als Ideenskizze vorhandene Maßnahmen sollen durch den Austausch mit den relevanten Akteuren vor Ort mit in die Liste aufgenommen werden. Die Maßnahmenvor-

---

<sup>12</sup> Hierbei wird der Binnenvorkehr in der Stadt Köln der Stadt vollständig zugerechnet, der Ziel-/Quellverkehr in seiner vollständigen Länge auch außerhalb des Stadtgebietes zu 50 Prozent.

schläge sollen alle relevanten Verkehrssektoren (Öffentlicher Personennahverkehr, Individualverkehr, Schwerverkehr) einschließen, so dass ein Maßnahmenbündel entstehen kann.

Die Maßnahmen werden in der Datenbank nach den verschiedenen Verkehrssektoren kategorisiert und zur Vereinfachung der Diskussionen im politischen Raum einer einheitlichen **Bewertungsmatrix** unterzogen. Die Maßnahmen sollen nach verschiedenen Merkmalskriterien (Anwendungsbereich, Einsparbereich, Kosten, Prognostizierte CO<sub>2</sub>-Reduktion, Zielgruppe) sortiert und gefiltert werden können. Zudem soll eine Prioritätensetzung der einzelnen Maßnahmen vorgenommen werden. Hierbei wird sich vor allem an den zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Einsparungen sowie dem zeitlichen, organisatorischen und finanziellen Aufwand orientiert, so dass eine Entscheidungshilfe- und Argumentationshilfe für politische und planerische Akteure vor Ort entsteht.

#### **Arbeitspakete 4: Ermittlung wirtschaftlicher Einsparpotenziale: Kosten-Nutzen-Analyse und Berechnung der regionalen Wertschöpfung**

Die zusammengestellten Maßnahmen sollen im Hinblick auf ihr wirtschaftliches Einsparpotenzial bewertet und kategorisiert werden. Die Bewertung wird dabei drei wesentliche Aspekte berücksichtigen:

- die zu erwartenden CO<sub>2</sub>-Einsparungen,
- die finanziellen Effekte für die Kommune und die Wirtschaft und
- den zu erwartenden zeitlichen, organisatorischen und finanziellen Aufwand.

Daraus abgeleitet können eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellt und die Maßnahmen nach ihren wirtschaftlichen Einsparpotenzialen kategorisiert werden.

#### **Arbeitspaket 5: Entwicklung eines Referenz- und eines Klimaschutzszenarios**

Die Auswahl der Maßnahmen, die später prioritär behandelt und vertieft diskutiert werden sollen, hängt wesentlich davon ab, wie sich die verkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne dieses Maßnahmenpaket entwickeln würden. Zu diesem Zweck wird ein **Referenzszenario** erstellt, das erkennbar werden lässt, wie die Entwicklung des Verkehrs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Köln bis 2020 verlaufen wird, wenn von der Stadt Köln keine zusätzlichen Maßnahmen zur Verminderung von Treibhausgasen ergriffen werden. Analog dem Teilkonzept Energie, sollen die **Jahre 2015 und 2020** näher betrachtet werden.

Ein wichtiger Punkt wird hierbei sein, die von der Klimaschutzpolitik der Europäischen Union, des Bundes und des Landes Nordrhein-Westfalen ausgehenden Wirkungen, die in Köln wirksam werden ohne dass die Stadt dazu einen Beitrag leistet, in die Berechnungen mit einzubeziehen. Es ist allerdings auch zu beachten, dass diese bundesweit angestrebten Maßnahmen in ihrer Umsetzung je nach regionaler Unterstützung und Akzeptanz sehr unterschiedliche Wirkungen haben können, so dass eine Abstimmung der für das Referenzszenario getroffenen Annahmen in Kooperation mit der Stadt Köln zu erfolgen hat.

Im Vergleich dazu wird ein **Klimaschutzszenario** entwickelt, das die Effekte der geplanten Maßnahmen unter der Annahme der erfolgreichen Umsetzung darstellt.

### **Arbeitspaket 6: Planung, Durchführung und Dokumentation von Workshops**

Die erfolgreiche Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen erfordert die Einbindung aller Akteure im Verkehrsbereich. Hierzu sollen Workshops durchgeführt werden, die sich an den Mobilitätsarten orientieren (Öffentlicher Personennahverkehr, Individualverkehr). Es werden Themen und Maßnahmen vorgestellt und diskutiert, die für den jeweiligen Sektor relevant sind. Die aktive Beteiligung der Teilnehmer durch Nennung eigener Ideen und auch bestehender Hindernissen ist erwünscht, so dass in gemeinsamer Abstimmung Lösungsmöglichkeiten entwickelt werden können.

### **Arbeitspaket 7: Maßnahmenkatalog ausgewählter Handlungsmöglichkeiten und Konkretisierung zur politischen Beschlussreife**

Ausgesuchte Maßnahmen, die als besonders vorteilhaft und effizient für die Stadt Köln eingestuft werden, sollen verwaltungsintern diskutiert und abgestimmt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass alle ausführenden Akteure (Verwaltung und Externe) an der Entscheidung für bestimmte Klimaschutzmaßnahmen im Verkehr beteiligt werden, so dass ausgewählte Handlungsmöglichkeiten von allen mitgetragen werden und damit leichter bis zur politischen Beschlussreife vorbereitet werden können.

### **Arbeitspaket 8:Controllingkonzept**

Klimaschutz wirkt nur langfristig. Daraus darf aber nicht gefolgert werden, dass es nicht notwendig ist, kurzfristig auf den Umsetzungsstand des Maßnahmenkatalogs sowie kontinuierlich auf die Zielerreichung zu achten, um gegebenenfalls nachsteuern zu können. Das Controlling für den Klimaschutzprozess in der Stadt Köln soll vier Bestandteile haben:



1. Aus dem Klimaschutzkonzept abgeleitete jährliche Festlegung von Zielen für die Stadt beziehungsweise deren Eigenbetriebe und kommunale Tochterunternehmen und regelmäßige Berichterstattung (vergleiche Selbstverpflichtung Fahrradstellplätze).
2. Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz mit Hilfe des ECO2Region-Tools.
3. Präsentation der Ergebnisse auf einer Klimakonferenz.
4. Prüfung des Maßnahmenkatalogs, ob Erweiterungen, Vertiefungen oder Beschleunigungen möglich oder notwendig sind.

Der Stadt Köln erwächst, wie bereits erwähnt, durch die Unterzeichnung des Bürgermeisterkonvents eine regelmäßige Berichtspflicht, die auch intern ein sinnvolles Controlling-Instrument darstellt.

## 7 Zusammenfassung

Klimaschutz ist zur zentralen Herausforderung für die heutige Gesellschaft geworden, denn weitreichende Folgen menschlichen Handelns sind bereits weltweit durch Umweltveränderungen erkennbar. Deshalb ist es auch für die Städte wichtig sich im Klimaschutz zu engagieren und nachhaltig zu handeln.

Die Stadt Köln nimmt diese Verpflichtung seit vielen Jahren ernst und hat bereits mit vielen Einzelmaßnahmen in den Bereichen Energie, Gebäude und Mobilität versucht ihren Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Diese Maßnahmen wurden bisher jedoch unabhängig von einander durchgeführt und kaum hinsichtlich ihrer Klimawirksamkeit ausgewertet.

Vor dem Hintergrund der Selbstverpflichtung der Klima-Bündnis-Mitgliedskommunen, die Pro-Kopf-Emissionen im Zeitraum von 1990 bis 2030 zu halbieren, stellt die Bilanzierung der Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt Köln den ersten Schritt für Klimaschutzaktivitäten in der Zukunft dar.

Mit Hilfe des internetbasierten Programms ECO2-Region der Firma Ecospeed wurde auf der Basis nationaler Kenndaten eine Grobbilanz erstellt, die eine erste Annäherung an die Verbräuche und Emissionen in der Stadt Köln darstellt. Der Vergleich des Jahres 2007 mit dem Basisjahr 1990 ergab eine Abnahme des Primärenergieverbrauchs um zehn Prozent. Diese Einsparung ist vor allem der Verbrauchsreduzierung im industriellen Sektor zuzuschreiben (42 Prozent). Im Sektor Mobilität wurde dagegen ein Anstieg des Primärenergieverbrauchs um 31 Prozent verzeichnet, der eindeutig durch die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs verursacht ist. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen nahmen im gleichen Zeitraum um fast 20 Prozent ab. Bei Betrachtung der genaueren Aufschlüsselung der Grobbilanz nach Energieträgern wurde deutlich, dass diese positive Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Bilanz vor allem durch die Ablösung der Energieträger Kohle und Heizöl durch Erdgas begründet ist.

Für Köln ergibt sich zusammenfassend aus den Ergebnissen der Grobbilanz und des Monitoringtools „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“, dass die vorrangigen Hand-

lungsfelder in Köln im Klimaschutz in der Zukunft in den Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Mobilität liegen müssen, wobei auch der Sektor Industrie noch Optimierungspotenzial bereit hält. Die städtischen Liegenschaften wurden aufgrund des statistischen Ansatzes der Grobbilanz bisher nicht in die Betrachtung einbezogen.

Aus der vorliegenden Grobbilanz sind für Köln keine konkreten Maßnahmen ableitbar. Deshalb wird in den kommenden zwei Jahren mit der Unterstützung externer Gutachter ein „Integriertes Klimaschutzkonzept“ erstellt, das unter Berücksichtigung lokaler Begebenheiten eine detaillierte und **fortschreibbare Energie- und CO<sub>2</sub>-Detailbilanz** enthalten wird. Diese soll Basis für ein zukünftiges, kontinuierliches Monitoring sein.

Aufbauend auf dieser Detailbilanz werden die wirtschaftlichen CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale in den Sektoren Private Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD), Industrie, städtische Liegenschaften und Mobilität identifiziert und ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Die Entwicklung dieses Maßnahmenbündels wird in einem **partizipativen Prozess** stattfinden, der von einem verwaltungsinternen Arbeitskreis begleitet wird. Für die kontinuierliche Einbindung der relevanten Entscheidungsträger aus Politik, Verwaltung und lokalem Energieversorger wird die Einrichtung eines **Projektbeirats** vorgeschlagen. Außerdem könnten Workshops und eine **Auftaktkonferenz „Klimaschutzimpulse für Köln“** durchgeführt werden, um weiteren relevanten Akteuren die Umsetzung des Maßnahmenplans näher zu bringen und Quelle für neue Maßnahmenideen zu sein.

## 8 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
AP	Arbeitspapier
BICO2	Bilanzierungssystem für den Energiebereich
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bzw.	beziehungsweise
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
COP15	15 <sup>th</sup> United Nations Climate Change Conference, Conference of the Parties
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
DVR	Deutscher Verkehrssicherheitsrat
ebök	Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR
ECO <sub>2</sub> -Region	Kommunale Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanzierung
EEA	European Energy Award
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
e.V.	eingetragener Verein
EVU	Energieversorgungsunternehmen
g CO <sub>2</sub> /kWh	Gramm CO <sub>2</sub> pro Kilowattstunde
GEMIS	Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme
gertec	Ingenieurgesellschaft GmbH
GEW	Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke Köln AG
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GOSOL	solarenergetisches Städtebau-Simulationsprogramm
GuD	Gas und Dampfturbine
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
HKW	Heizkraftwerk
HW	Heizwerk
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH
IPCC	Intergovernmental Panel of Climate Change
IT	Informationstechnik
k.A.	keine Angaben
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfw-40	Die Standards „KfW-Energiesparhaus-40 und 60“ sind die inzwischen alten Bezeichnungen der KfW-Förderbank für energieeffizientes Bauen.
KLASSE	Klima-Aktion Schulen Sparen Energie

KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KVB	Kölner-Verkehrs-Betriebe
kWh	Kilowattstunde
kWp	Kilowatt Peak
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life-Cycle-Assessment
m <sup>2</sup> /a	Quadratmeter pro Jahr (?)
MiD2008	Mobilität in Deutschland 2008 (statistische Erhebung)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MW	Megawatt
mm	Millimeter
NGO	Non Governmental Organisation – Nicht-Regierungs-Organisation
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖKOPROFIT	Ökologisches Projekt für integrierte Umwelttechnik
ÖPP	Öffentlich-Private-Partnerschaften
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Q <sub>p</sub>	Jahres-Primärenergiebedarf
PKW	Personenkraftwagen
RegEn	Veranstaltungsreihe zum Themenfeld Regenerativen Energien
REN	Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen
t/a	Tonne pro Jahr
Tab.	Tabelle
THG	Treibhausgase
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VRS	Verkehrsverbund-Rhein-Sieg
vgl.	vergleiche
W/m <sup>2</sup> K	Watt pro Quadratmeter und Kelvin
WWWP	Wasser-Wasser-Wärmepumpe
z. B.	zum Beispiel
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie
° C	Grad Celsius

## 9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energetische Bestandssanierung „Solarsiedlung Westend“ in Köln-Ossendorf .....	14
Abbildung 2: Solarmodule als Gebäudefassade; (Solarsiedlung Köln-Bocklemünd, ASG, Antoniter Siedlungsgesellschaft) Abbildung 3: Solarmodule an Balkonbrüstung; (Solarsiedlung Köln-Bocklemünd, LEG, Landesentwicklungsgesellschaft Nordrhein-Westfalen) .....	15
Abbildung 4: Modular aufgebautes Beratungs- und Qualifizierungsprogramm (Stadt Köln, Umwelt- und Verbraucherschutzamt, 2010) .....	25
Abbildung. 5: Primärenergieverbrauch der Stadt Köln 1990 und 2007 (Quelle: ECO2-Region, Stand 11.01.2010) .....	29
Abbildung. 6: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Stadt Köln 1990 und 2007 (Quelle: ECO2-Region, Stand 10.01.2010) .....	30
Abbildung 7: CO <sub>2</sub> -Emissionen der Stadt Köln 1990 und 2007, aufgeteilt nach Sektoren und Energieträgern (Quelle: ECO2-Region, Stand 10.01.2010) .....	31
Abbildung 8. Aktivitätsprofil Stadt Köln (Basisjahr 2007) (Quelle: Benchmark Kommunalen Klimaschutz, Stand 13.01.2010) .....	34
Abbildung 9: Aufbau des integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Köln, Teilbereich Energie (Gertec, 2009) .....	36

## 10 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Nationale LCA-Faktoren und CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren für Primärenergie .....	28
---	----