

CO₂-Startbilanz der Stadt Wuppertal 1990-2007 (Stand 14.04.2010)

Anlage zur Drucksache VO/0345/10: Energieeffizienz und Klimaschutz in Wuppertal -
Bericht und Planung 2010 - 2020

1. Wirkungskontrolle des CO₂-Minderungsziels und des CO₂-Minderungskonzeptes: hier: Aufträge des Rates und Umweltausschusses (Drs.1201/96, 1903/96 usw.)

Im Rahmen der Beschlussfassung zum CO₂-Minderungskonzept und zum kommunalen Klimaschutzbericht wurde die Verwaltung 1996 beauftragt regelmäßig über realisierte Klimaschutzmaßnahmen und die dadurch erzielten CO₂-Reduktionen zu berichten. Zuletzt erfolgte dies Mitte 2009 im Anhang 3 zur Vorlage VO/150/09: Energieeffizienz und Klimaschutz in Wuppertal -Bericht und Planung 2009 – 2020.

Dabei wurde erstmals eine Startbilanz vorgelegt, die mit der Software ECORegion erstellt -

2. Entscheidung des Klima-Bündnisses zur Entwicklung des Bilanzierungstools „ECORegion“ als Controllinginstrument.

Aus Gründen der Vergleichbarkeit durch identische Systemgrenzen, der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Wirkung und der Nutzbarkeit auch im Kontext des European Energy Award® setzen Klima-Bündnis und die Stadt Wuppertal auf das Bilanzierungstool ECORegion der Schweizer Firma ecospeed.

Seit August 2008 haben sich in Deutschland ca. 210 Kommunen für die Verwendung dieses Bilanzierungstools entschieden, das sich damit zum deutschen Standardtool entwickelt.

Nach Angaben von ecospeed wurden bei rund einem Dutzend Städten und Gemeinden die von Ingenieurbüros mit hohem Aufwand erstellten Bilanzen mit der Startbilanz von ECORegion verglichen. Dabei haben sich sowohl für den Energieverbrauch wie auch für die Treibhausgasemissionen in der Regel überraschend präzise Bilanzen ergeben. So wurde in 80% der Fälle eine Abweichung < 10% und in 40% der Fälle sogar eine Abweichung von < 5% festgestellt.

Die Ergebnisse gelten für die Startbilanz, die nicht auf Energieverbrauchsdaten aufbaut, sondern lediglich Einwohner- und Beschäftigtenzahlen der Kommune benötigt. Diese kann dann mit verfügbaren Energiedaten weiter an die regionalen Gegebenheiten (Endbilanz) angenähert werden.

3. Bilanzierungssystematik des Bilanzierungstools ECORegion

Das Klima-Bündnis und die Bundesgeschäftsstelle des European Energy Award® haben gemeinsam mit der Schweizer Firma ecospeed eine einheitliche Methodik und Vorgehensweise für die kommunale Energie- und CO₂-Grob-Bilanzierung in Deutschland entwickelt. Die Software verbindet die Erfahrungen der Firma ecospeed mit denen der CO₂-Monitoring-Arbeitsgruppe im Klima-Bündnis.

Dazu wird die internetbasierte Software ECORegion bereitgestellt, die u. a. folgende Vorteile bietet:

- Abschätzung der Größenordnung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen nach Eingabe von Bevölkerungszahl und Wirtschaftsstruktur (Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Branchen) (Startbilanz)
- Reduzierung des zeitlichen und finanziellen Aufwandes zur Bilanzierung. Dies ermöglicht auch kleineren Kommunen die Durchführung
- Möglichkeit der gemeinsamen Datenauswertung mehrerer Kommunen, z. B. auf Landkreisebene

- Möglichkeit zur regelmäßigen Bilanzierung ohne methodische Brüche

- Bilanzerstellung kann durch mehrere Personen und Projektübergabe mit geringem Aufwand erfolgen
- Monitoring der Selbstverpflichtung zur CO₂-Minderung im Klima-Bündnis.

Die Software ermöglicht die Bilanzierung auch bei unvollständiger Kenntnis der lokalen bzw. regionalen Daten. Die lokale Aussagekraft der Bilanzierung kann allerdings nur durch die Auswertung lokaler/regionaler Daten mit möglichst hoher Güte gesteigert werden.

Eine genauere Aussage wird erst mit der CO₂-Detailbilanz (Endbilanz) möglich, bei der zunehmend wuppertalspezifische Daten Verwendung finden und eine Kalibrierung auf die örtlichen Verhältnisse ermöglicht wird.

Als „harter“ Wuppertaler Datensatz wurden die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude und Infrastruktur (soweit sie dem GMW zuzurechnen sind) eingepflegt (siehe 4.5 und 4.6).

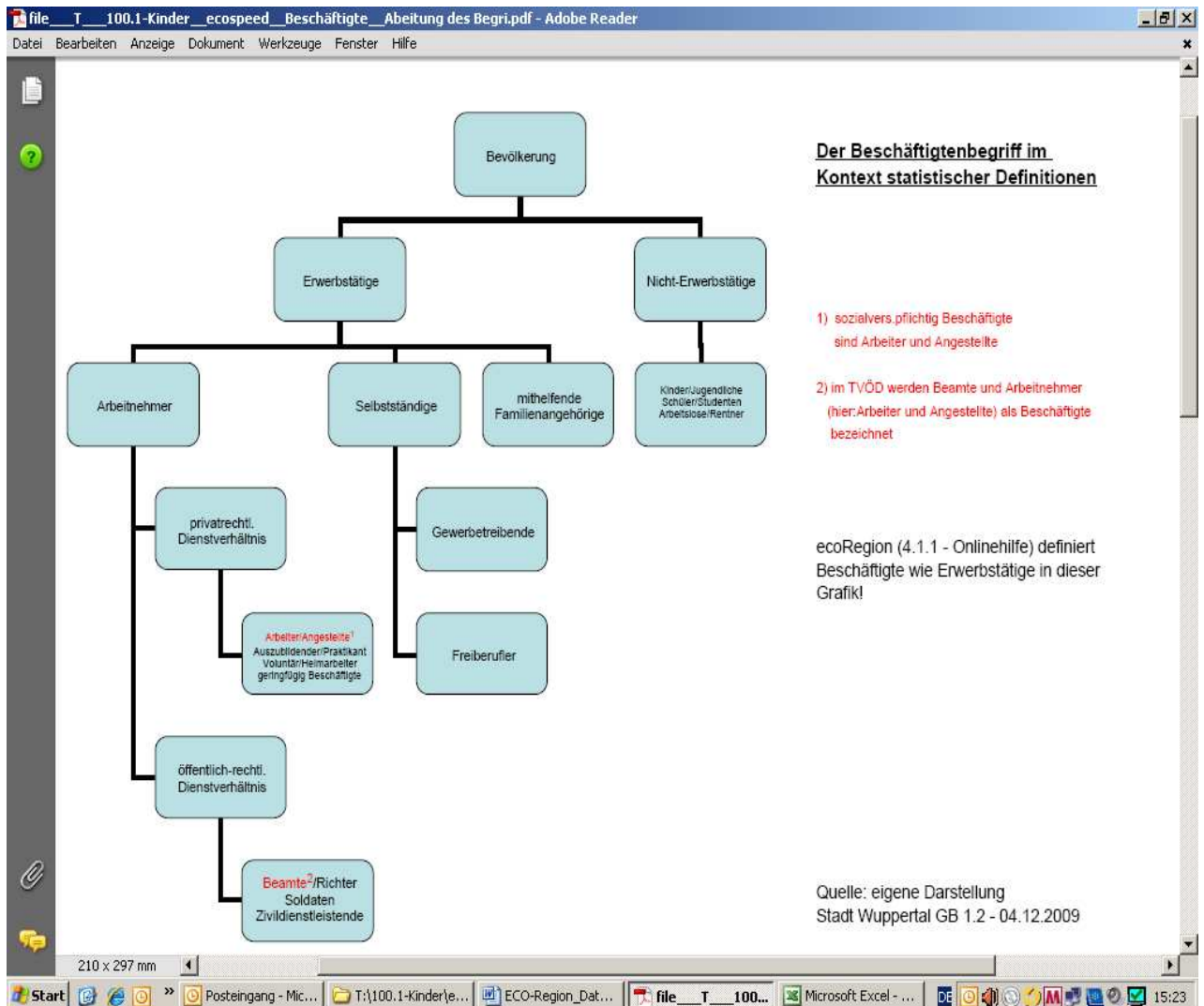
Örtliche Daten zur Abbildung des Verkehrsektors sind erfasst; derzeit ist beim VRR aber noch eine Datenauswertung des schienengebundenen Personennahverkehrs beauftragt. Sobald diese Ergebnisse vorliegen, können mit Wuppertaler Verkehrsdaten die Daten der Startbilanz überschrieben werden. Damit wird für den Verkehrssektor in Kürze eine Energieverbrauchs- und CO₂-Endbilanz möglich sein.

4. Energiebilanzen/ CO₂-Bilanzen für die Gesamtstadt: Startbilanz auf Grundlage von Strukturdaten jeweils gesamt und pro Kopf

Anmerkungen:

1. Bei den untenstehenden Ergebnissen handelt es sich im wesentlichen noch um eine Startbilanz, hier haben (*mit Ausnahme der Energieverbräuche kommunaler Gebäude siehe oben und 4.6*) als wuppertalspezifische Daten lediglich Einwohner- und Beschäftigtenzahlen (differenziert nach Wirtschaftszweigen) Eingang gefunden. ECORegion liefert die Resultate unter Verwendung einer Vielzahl nationaler Kennwerte, Richtgrößen und Durchschnittszahlen. So findet man z. B. Angaben zum Kerosinverbrauch, der durch Wuppertaler Einwohner und Beschäftigte induziert wird. Auch Angaben zu in Wuppertal nicht oder nur in geringem Umfang verwendeten Endenergien (z.B. Braunkohle) ergeben sich aus der Verwendung der genannten systemimmanenten Kennzahlen. Erst die noch zu erstellende Endbilanz wird über eine Kalibrierung mit Wuppertaler Daten (z.B. Strom-Mix/Fernwärme-Mix, CO₂- Emissionsfaktoren, Energieverbrauch im Gebäudebereich usw.) noch genauere und den Wuppertaler Verhältnissen angepasste Aussagen zulassen.
2. Während der Entwicklung von ECO-Region und auch zum Zeitpunkt der letzten Berichterstattung im Jahr 2009 (Vorlage VO/150/09: Energieeffizienz und Klimaschutz in Wuppertal -Bericht und Planung 2009 – 2020) wurden als Beschäftigtendaten die Daten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten verwendet. Problematisch ist dabei allerdings, dass mit den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten lediglich eine Teilmenge der CO₂-verursachenden Erwerbstätigen betrachtet wird.

Zur Erläuterung der verwendeten Begrifflichkeiten wird auf die folgende Darstellung verwiesen, die Begriffe wie Erwerbstätige, sozialversicherungspflichtig Beschäftigte usw. ausgehend von der Grundgesamtheit der Bevölkerung ableitet:



Es wird deutlich, dass bei ausschließlicher Verwendung der Zahlen sozialversicherungspflichtig Beschäftigter lediglich eine Teilmenge der gesamten Erwerbstätigen in die Berechnung einbezogen wird. Aber auch Arbeitnehmer in öffentlich- rechtlichen Dienstverhältnissen (Beamte, Soldaten usw.) und auch Selbstständige sowie mithelfende Familienangehörige erzeugen durch ihre Berufsausübung CO₂-Emissionen.

Selbst in altindustriell geprägten Kommunen ist dieser Anteil verhältnismäßig hoch. Für das Jahr 2007 lassen sich in Wuppertal 166.400 Erwerbstätige feststellen; die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten kommen auf ca. 114.500 Personen. Damit wird deutlich, dass eine Berechnung der CO₂-Emission, die sich lediglich auf die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten stützt, z.B. in Wuppertal einen Anteil von ca. 30 – 40 % der Erwerbstätigen und der hiervon induzierten CO₂-Emissionen (ca. 10 – 12 %) unterschlagen würde.

Während die Daten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten für jedes Quartal eines Jahres differenziert nach Wirtschaftszweigen (bis 1998 nach der WZ 73 mit 10 Wirtschaftszweigen bzw. nach der WZ 93 ab 1999 mit 18 Wirtschaftszweigen) und für jede Gemeinde vorliegen, sind die Daten von Erwerbstätigen (nichts anderes meint der von ECO-Region verwendete Beschäftigtenbegriff) nur jährlich erhältlich und regional

lediglich differenziert bis zur Ebene Landkreis/kreisfreie Stadt.

Kritisch ist dabei folgendes:

Die vom Arbeitskreis „Erwerbstätigen Rechnung des Bundes und der Länder“ im Auftrag der statistischen Ämter des Bundes und der Länder durchgeführte Ermittlung der Erwerbstätigen weist eine von der WZ73 bzw. WZ93 abweichende Einteilung auf. Statt 10 bzw. 18 Wirtschaftszweige gibt es hier eine Differenzierung von 1990 bis 1995 in drei und von 1996 bis 2007ff in sieben Untergruppen, die im Bereich der Erwerbstätigenrechnung als Wirtschaftsbereiche bezeichnet werden.

Aufgabe war es daher, die für Wuppertal vorliegenden Erwerbstätigendaten so umzurechnen, dass sie für den Abgleich mit den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der gleichen Untergliederung zur Verfügung stehen.

*Bei dieser Umrechnung wird von der **Annahme** ausgegangen, dass sich die nicht versicherungspflichtigen Beschäftigten, die Selbstständigen und die mithelfenden Familienangehörigen im gleichen Verhältnis auf die Wirtschaftszweige verteilen, wie dies für die Verteilung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf die jeweiligen Wirtschaftszweige feststellbar ist.*

Diese von der Stadt Bonn und der Stadt Wuppertal entwickelte Vorgehensweise ist noch nicht Inhalt des Bilanzierungstools ECORegion und muss daher auf Vorschlag der begleitenden kommunalen Arbeitsgruppe, der Wuppertal angehört; zukünftig implementiert werden.

Aufgrund der höheren Beschäftigtenzahlen nach dem Erwerbstätigenbegriff ergeben sich gegenüber der im letzten Jahr vorgestellten Startbilanz konsequenterweise sowohl höhere Energieverbräuche als auch höhere CO₂-Emissionen. Da sich die „zusätzlichen“ Beschäftigten überwiegend dem Dienstleistungssektor zurechnen lassen, der nicht so CO₂-wirksam wie z.B. das Gewerbe ist, fallen die Zuwächse unterproportional zu den Beschäftigtenzahlen aus.

Dennoch ist aufgrund dieser Neuberechnung der durchschnittliche CO₂-Ausstoß je Einwohner in Wuppertal z.B. im Jahr 2007 von 8,9 t auf 10,06 t gestiegen.

3. Die seit März 2010 programmtechnisch mögliche Eingabe von Daten der Jahre 2008 und 2009 in ECORegion scheitert derzeit, da die Erwerbstätigendaten - anders als die Daten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten - von den Statistischen Ämtern der Bundes und der Länder noch nicht zur Verfügung gestellt werden können. Die zwar grundsätzlich verfügbaren Daten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten werden zudem seit 2008 in einer stark abweichenden Untergliederung erfasst, die eine Verwendbarkeit in ECORegion derzeit ausschließt. Mit dem Softwarehersteller wird eine Lösung dieser Problematik gesucht.

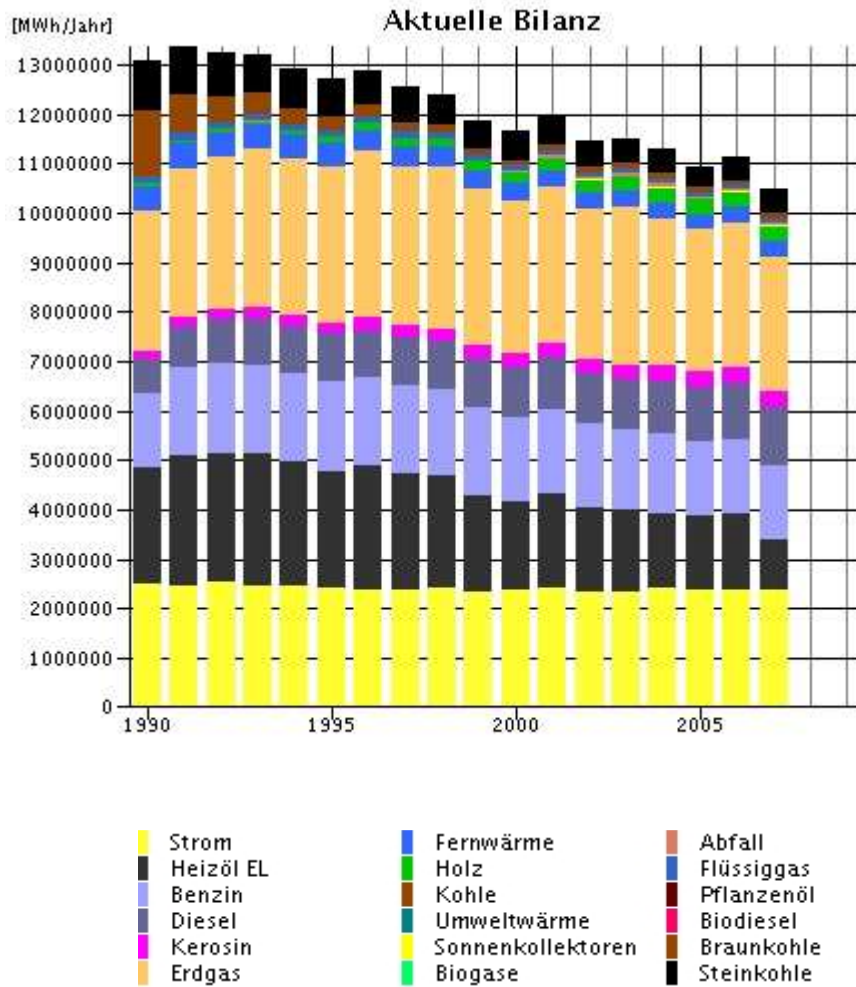
Ebenfalls seit März 2010 ermöglicht ECORegion die Eingabe „harter“ Verbrauchsdaten der kommunalen Flotte. Derzeit ist aber die Erfassung der Verbräuche beim kommunalen Fuhrpark nicht so organisiert, dass die vom Programm geforderten Daten bereitgestellt werden können. Es wird noch zu klären sein, ob zumindest für die kommenden Jahre entsprechende kompatible Daten geliefert werden können. In der Grafik 4.5 findet sich daher unter der Rubrik kommunale Flotte keine Angabe.

4. Während in den -Bilanzen von 1992 (ergänzt 1996/fortgeschrieben 2006) die CO₂-Emissionen in CO₂-Äquivalenten¹⁾ angegeben wurden und damit alle relevanten Klimagase umfassen wird im Tool ECO2Region nur das CO₂ betrachtet, welches allerdings durch Gewichtung mit LCA-Faktoren²⁾ zur Berechnung einer Gesamtemission führt, die - mit einem anderem methodischen Ansatz - den Anspruch einer Berücksichtigung aller Treibhausgase wahr.

¹⁾ Das CO₂-Äquivalent gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlendioxid. Dies bedeutet, dass beispielsweise eine Methan-Emissionsreduktion um 1 Tonne gleichwertig zu einer CO₂-Reduktion um 25 Tonnen ist. Bei der Angabe in CO₂-Äquivalenten werden alle Treibhausgase berücksichtigt.

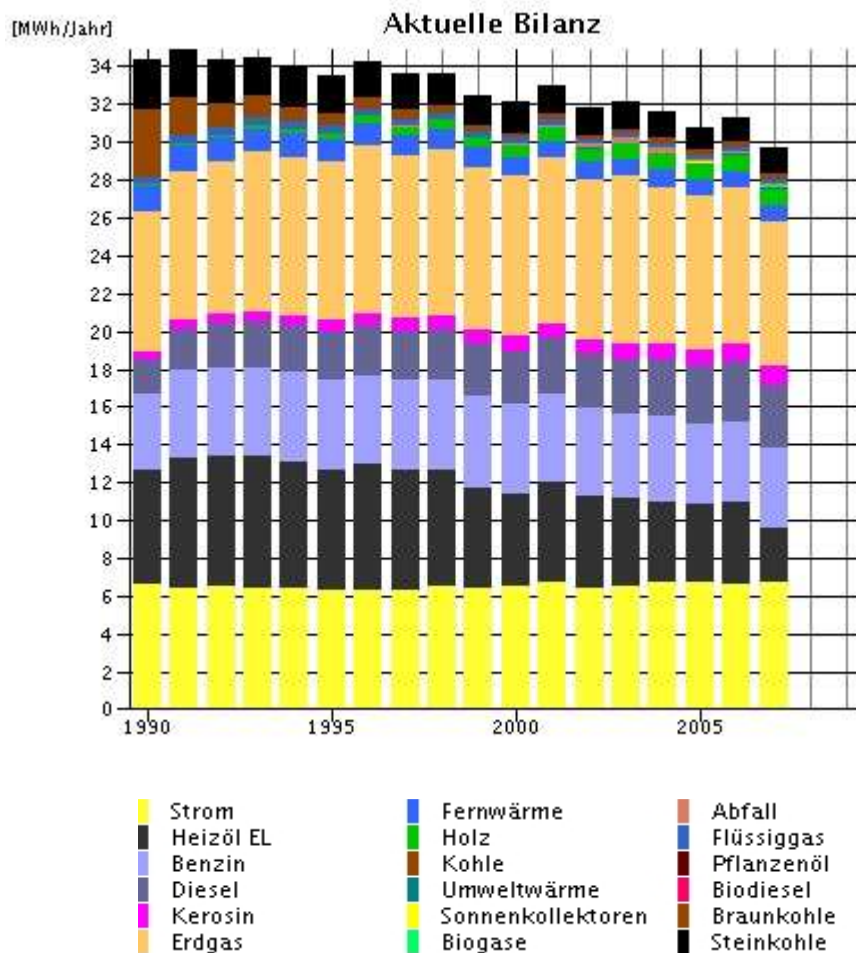
2) Das so genannte Life Cycle Assessment (LCA) vermag den Lebenszyklus bzw. die Prozesse einer ganzen Wertschöpfungskette zu analysieren. Diese Ökobilanzierung umfasst nicht nur alle Treibhausgase sondern auch weitere umweltrelevante Faktoren wie Wasserverbrauch, Bodenversalzung oder Toxizität, die einem Produkt z.B. einer Kilowattstunde Strom aus Kohle von der Gewinnung des Rohstoffes – auch im Ausland – über den Verbrauch bis hin zur Entsorgung des „Abfalls“ (Asche/Rauchgase...) zugeschrieben werden müssen.

4.1 Energie gesamt in Wuppertal nach Energieträgern



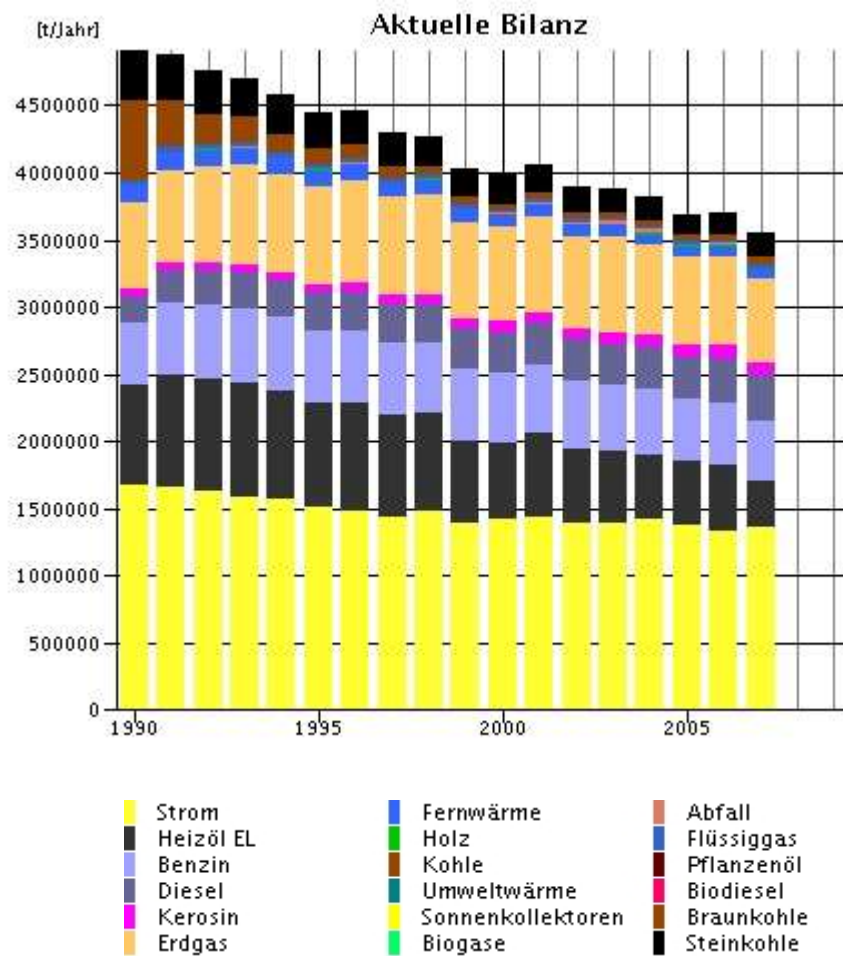
Der jährliche Gesamtenergieverbrauch in Wuppertal (einschließlich Verkehr) hat von 13,01 Mio. MWh (1990) auf 10,48 Mio. MWh (2007) und damit um 2,53 Mio. MWh oder 19,4 % abgenommen.

4.2 Energie je Einwohner In Wuppertal nach Energieträgern



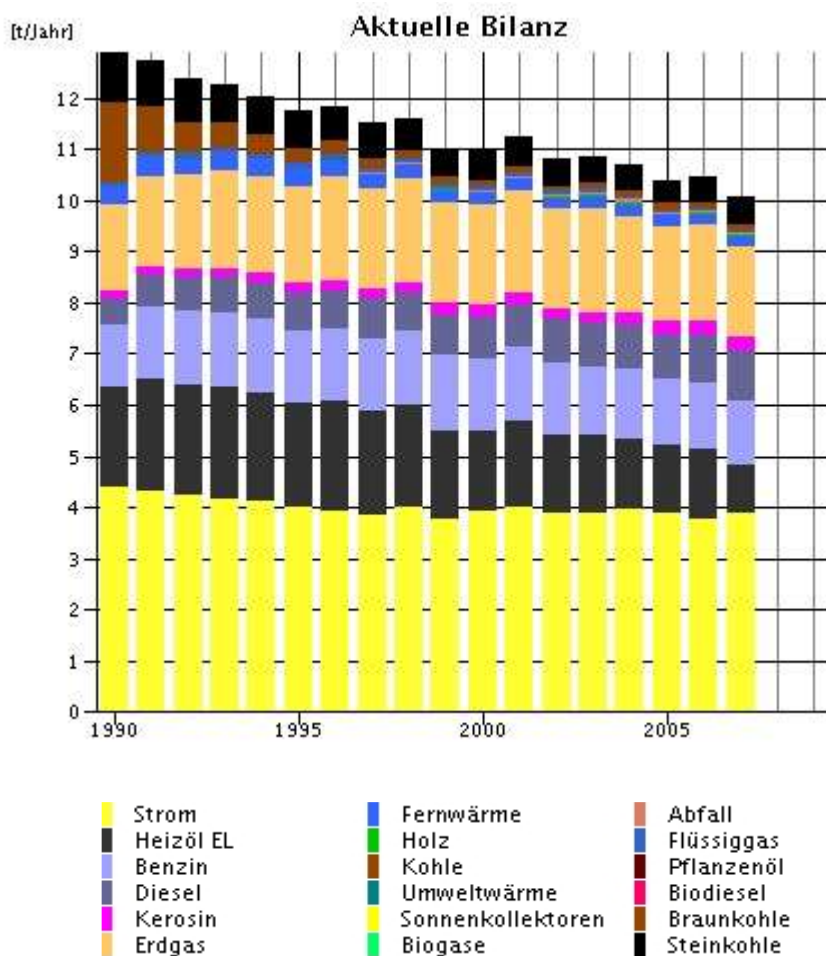
Der Jahres-Energieverbrauch pro Einwohner in Wuppertal (einschließlich Verkehr) ist von 34,35 MWh (1990) auf 29,71 MWh (2007) und damit um ca. 4,64 MWh oder 13,5 % zurückgegangen.

4.3 CO2 gesamt in Wuppertal nach Energieträgern



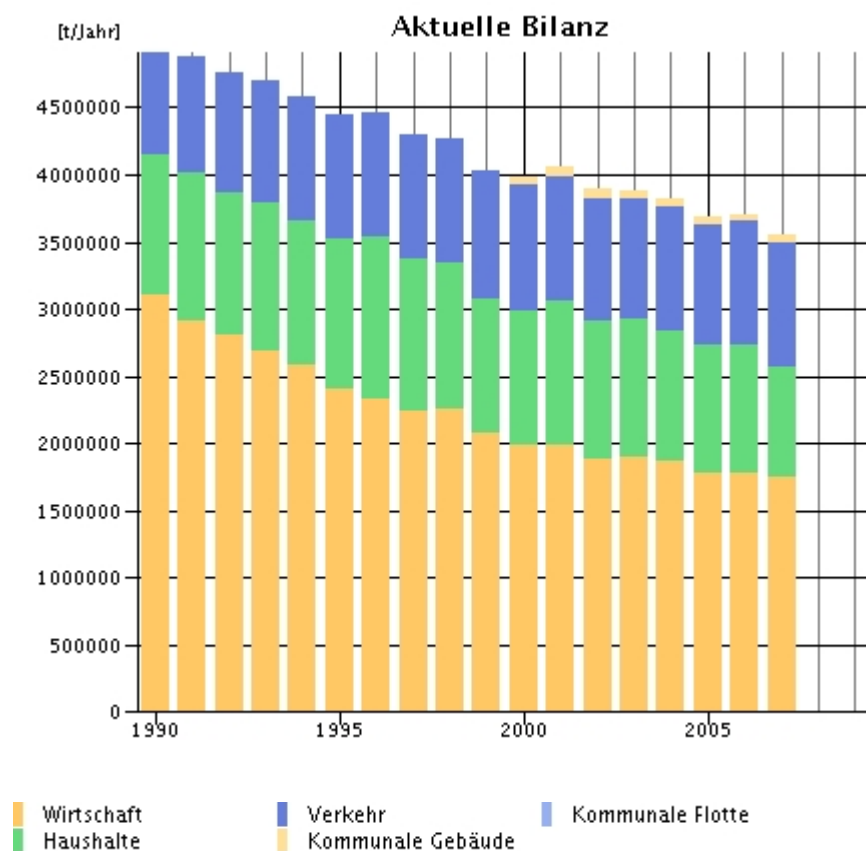
Die jährliche Gesamtemission von CO₂ in Wuppertal (einschließlich Verkehr) ist von 4,900 Mio. t (1990) auf 3,551 Mio. t (2007) und damit um ca. 1,349 Mio. t oder 27,53 % zurückgegangen.

4.4 CO₂ pro Einwohner in Wuppertal nach Energieträgern



Die Emission von CO₂ pro Einwohner und Jahr ist in Wuppertal (einschließlich Verkehr) von 12,86 t (1990) auf 10,06 t (2007) und damit um ca. 2,8 t oder 21,8 % zurückgegangen.

4.5 CO2 gesamt in Wuppertal nach Sektoren

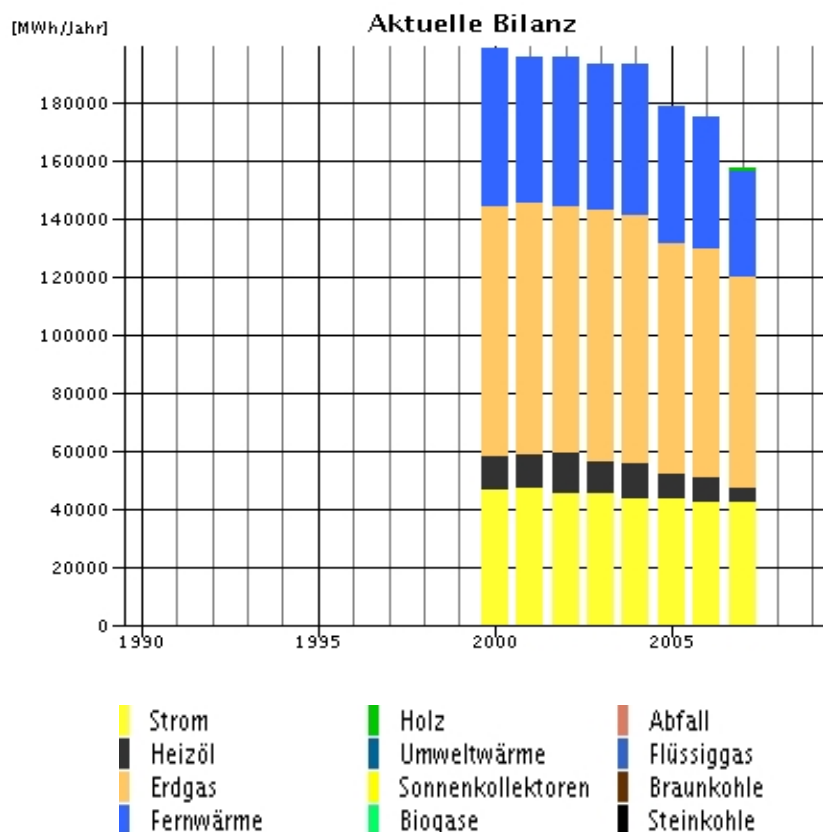


In den einzelnen Sektoren stellt sich die Veränderung der CO2 Emissionen unterschiedlich dar:

Während sich im Zeitraum von 1990 bis 2007 die CO2 Emissionen in den Sektoren Wirtschaft und Haushalte um 43,9 % bzw. 20,5 % reduzierten, erhöhten sich die vom Verkehrssektor induzierten CO2 Emissionen um 23,9 %.

Bei den kommunalen Gebäuden (siehe auch 4.6) reduzierten sich die CO2 Emissionen von 65.400 t (2000) auf noch 51.800 t im Jahr 2007, was einer Verringerung um 20,6 % entspricht.

4.6 Energieverbrauch für Gebäude/Infrastruktur der öffentlichen Hand nach Energieträgern



Als Gebäude und Infrastruktur der öffentlichen Hand sind hier die Gebäude, die Straßenbeleuchtung und die Lichtsignalanlagen der Stadt Wuppertal zu verstehen, soweit diese vom Gebäudemanagement (GMW) der Stadt Wuppertal bewirtschaftet bzw. abgerechnet werden.

Die Werte liegen erst seit dem Jahr 2000 in verwertbarer Form vor.

Im Zeitraum von 1990 bis 1999 werden die öffentlichen Gebäude und Infrastruktur zwar im Sektor Wirtschaft berücksichtigt, sind aber einzeln nicht darstellbar.

Der Gesamtenergieverbrauch konnte von 0,198 Mio. MWh (2000) auf 0,158 Mio. MWh (2007) gesenkt werden, was einer Einsparung von 0,040 Mio. MWh oder 20,2 % entspricht. Der stärkste Rückgang bezogen auf Energieträger hat sich beim Erdöl feststellen lassen, wo eine Verringerung von ca. 60 % zu verzeichnen war.

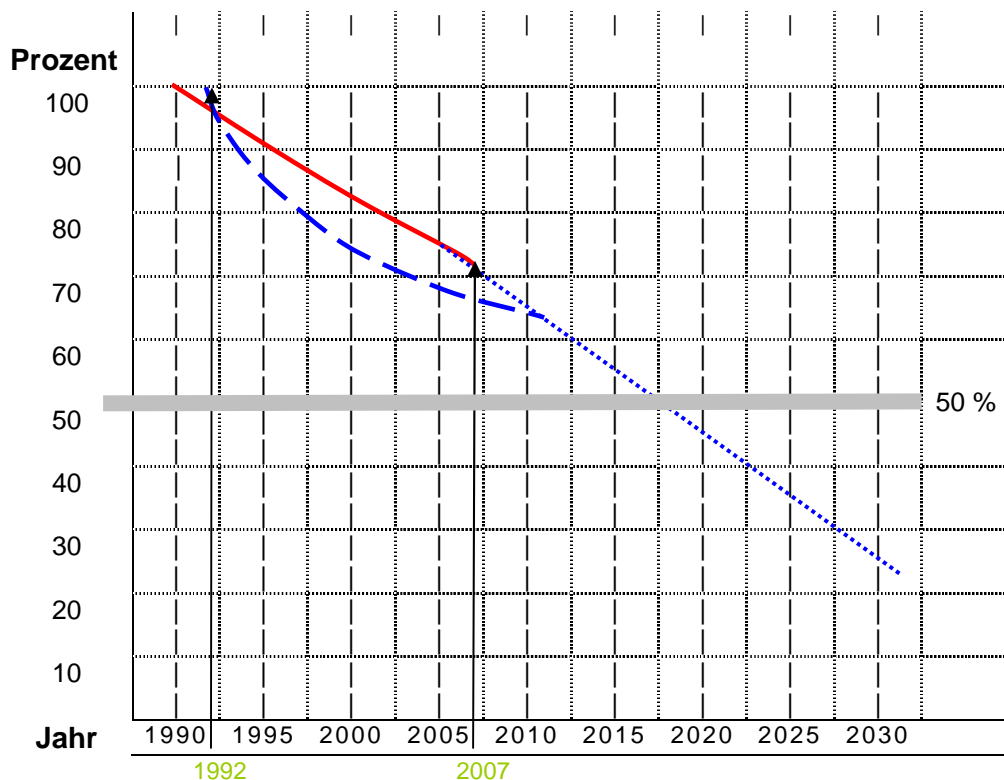
4.7 CO₂-Minderungsziele des Klima-Bündnisses und der Stadt Wuppertal

Im Jahr 1996 beschloss der Rat der Stadt Wuppertal als CO₂-Minderungsziel - bezogen auf das Ausgangsjahr 1992 - eine Reduktion des CO₂-Ausstosses bis 2010 um 38 %, wobei der Verkehrssektor bzw. dessen CO₂-Emissionen nicht Gegenstand dieser Beschlussfassung war (siehe Kurve 3 - folgende Abbildung).

ECOREGION berechnet im Zeitraum 1992 bis 2007 eine Verringerung der CO₂-Emissionen - ohne Einbezug der Emissionen des Verkehrssektors - von ca. 32 %. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Reduktionsziel des Rates bis zum Jahr 2010 nicht erreicht wird. Dies kann nach Datenverfügbarkeit frühestens 2011 festgestellt werden.

Ausgehend von dem vom Klima-Bündnis (und damit auch ECORegion) angenommenen Ausgangsjahr 1990 und unter Einbeziehung aller Sektoren - also auch des Verkehrs - ergibt sich bis zum Jahr 2007 eine CO₂-Reduktion von 27,53 % (siehe 4.3 und Kurve 1 - folgende Abbildung).

Legt man als weitere Zielsetzung das Reduktionsziel des Klima-Bündnisses aus dem Jahr 2006 fest; so ist der CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um 10 % zu senken. Spätestens 2030 sollen demnach die CO₂-Emissionen bezogen auf das Ausgangsjahr 1990 den Wert von 50 % unterschreiten. Setzt man diesen Absenkungspfad (Kurve 2) an die mit EcoRegion berechneten Ist-Werte der CO₂-Emission (Kurve 1) an – beginnend am Fünfjahresintervall 2005 -, so kann bei einer zukünftigen Einhaltung des Klima-Bündnisziels der Zielwert von 50 % im Jahr 2018 unterschritten werden.



- Kurve 1 — Entwicklung der CO₂ Reduktion in Wuppertal 1990 – 2007 (berechnet mit ECORegion)
4,9 Mio. t CO₂ im Jahr 1990 = 100 %
- Kurve 2 ⋯ Beschluss des Klima-Bündnis vom 05.05.2006: Reduktion ab 1990 alle 5 Jahre 10% des CO₂ Ausstoßes.
- Kurve 3 - - - Beschluss des Rates der Stadt Wuppertal von 1996:
Bezogen auf das Jahr 1992 soll bis 2010 eine 38 % CO₂-Reduktion (ohne den Verkehrssektor) erreicht werden.

5. Fazit und Ausblick

2006 beschlossen die europäischen Klima-Bündnis-Kommunen, ihren CO₂-Ausstoß künftig alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emission im Vergleich zum Basisjahr 1990 bis spätestens 2030 erreicht werden. Als langfristiges Ziel streben sie den weltweit nachhaltigen und gerechten Wert von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Person und Jahr an.

Die Ergebnisse der CO₂-Startbilanz Wuppertals nach der im Klima-Bündnis verwendeten Bilanzierungsmethode ECO2Region zeigen, dass zwischen 1990 und 2007 rund 1,349 Mio. t CO₂, d. h. ca. 27,5 % eingespart wurden. Darin sind auch die CO₂-Emissionen des Verkehrs berücksichtigt. Die Bilanzierungssystematik unterscheidet sich aber erheblich von der im CO₂-Minderungskonzept 1996 verwendeten, so dass die Ergebnisse von der Herleitung kaum – wohl aber von der Größenordnung -vergleichbar sind.

Die Abnahme des Energieverbrauchs kann aber nicht allein einer Steigerung der Energieeffizienz im Beobachtungszeitraum zugeschrieben werden. Ein mindestens ebenso großer Einfluss ist dem wirtschaftlichen Strukturwandel beizumessen, der der Stadt Wuppertal nicht nur eine Stärkung des Dienstleistungssektors zu Lasten der produzierenden Wirtschaftszweige beschert hat, sondern auch einherging mit einem dramatischen Rückgang der Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (-24 %). Die Abnahme der Bevölkerung von ca. 7 % zwischen 1990 und 2007 fällt demgegenüber deutlich geringer aus und erklärt auch, warum die ermittelten Abnahmen beim Energieverbrauch und der CO₂-Emission je Einwohner erheblich geringer ausfallen als bei den Gesamtwerten.

Genauere Aussagen werden erst mit der CO₂-Endbilanz möglich. Dazu müssen eine Vielzahl Wuppertal spezifischer Daten eingegeben werden, die zum Teil bereits vorhanden sind, zum Teil aber in Kooperation mit anderen Partnern noch ermittelt werden müssen. Dazu gehört u. a. die Verwendung nicht leitungsgebundener Energien (Kohle, Flüssiggas, Öl, Holz).

Wuppertalspezifische Daten zum Verkehrssektor sind zwar mittlerweile überwiegend vorhanden, einige befinden sich aber noch in der Auswertung durch Dritte.

Die Verwaltung rechnet damit, dass im 2. Halbjahr 2010 zumindest für den Verkehrssektor „harte“ Daten in ECORegion eingespielt werden können und sich die Ergebnisse zumindest im Verkehrssektor der Qualität einer Endbilanz annähern.