



Energie- und Klimabilanz der Stadt Bochum

**Bilanzierung des Energieeinsatzes und der Treibhausgas-Emissionen
Für die Jahre 2003 und 2005**

Umwelt- und Grünflächenamt

Bochum, November 2007-11-16

Stadt Bochum

Stadt Bochum
Umwelt- und Grünflächenamt
Junggesellenstr. 8
44787 Bochum

Bei Rückfragen wenden Sie sich an:
Frank Frisch
FFrisch@bochum.de



Erstellt von:
KTB GmbH
Beisenstr. 39-41

45964 Gladbeck
Telefon: 02043 3787-0
Telefax: 02043 3787-20
e-Mail: hfh@ktb-info.de
www.ktb-info.de

Inhaltsangabe:

| | |
|---|-----------|
| 1. ALLGEMEINE EINFÜHRUNG IN DIE PROBLEMATIK | 4 |
| 1.1 AUSWIRKUNGEN DES TREIBHAUSEFFEKTS | 6 |
| 2. AUSGANGSSITUATION | 7 |
| 3. CO2-BILANZ 2003 | 7 |
| 4. CO2-BILANZ 2005 | 10 |
| 5. ENTWICKLUNG 1999 BIS 2003 UND 2005 | 13 |
| 6. TRENDSZENARIO UND GRAD DER ZIELERFÜLLUNG | 16 |
| 7. KLIMASCHUTZZIELE BIS 2010 | 19 |
| 8. FAZIT | 20 |
| 9. ZUSAMMENFASSUNG | 22 |
| 9.1. ENTWICKLUNG DER ENDEENERGIEVERBRÄUCHE | 22 |
| 9.2. ENTWICKLUNG DER CO₂-EMISSIONEN | 22 |
| 10. ERGEBNISBLÄTTER EDV-DATENSYSTEM | 23 |
| 10.1. BASISJAHR 1999 | 23 |
| 10.2. BERICHTSJAHR 2003 | 25 |
| 10.3. BERICHTSJAHR 2005 | 27 |
| 11. DOKUMENTATION | 29 |
| 11.1. ENERGIE UND STRUKTUR | 29 |
| 11.2. VERKEHR | 32 |
| 12. DATENERHEBUNG | 33 |

1. Allgemeine Einführung in die Problematik

Unsere Umwelt ist einer großen Zahl von Einflüssen ausgesetzt, die ihren Zustand durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen bestimmt. Für die Betrachtung des Klimas hat Kohlendioxid (CO_2) in den letzten Jahren enorm an Bedeutung gewonnen. Kohlendioxid ist an und für sich ein ungefährliches Gas, da es durch natürliche Vorgänge im Körper als Stoffwechselprodukt gebildet wird und von Pflanzen wieder aufgenommen wird. Im Laufe der Erdentwicklungsgeschichte hatte sich ein stabiles Gleichgewicht zwischen der natürlichen CO_2 -Produktion und CO_2 -Reduktion eingestellt.

Neben diesen natürlichen Vorgängen fällt CO_2 bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe an. Alle bekannten fossilen Brennstoffe enthalten Kohlenstoff, der durch eine chemische Reaktion in CO_2 umgewandelt wird. Bedingt durch die technischen Fortschritte und die damit verbundene Industrialisierung seit dem letzten Jahrhundert sowie dem damit verbundenen stark ansteigenden Energiebedarf stieg der CO_2 -Gehalt in der Atmosphäre an. Der CO_2 -Anstieg in der Atmosphäre trägt den größten Anteil zum sogenannten Treibhauseffekt bei (**siehe Abb. 1**).

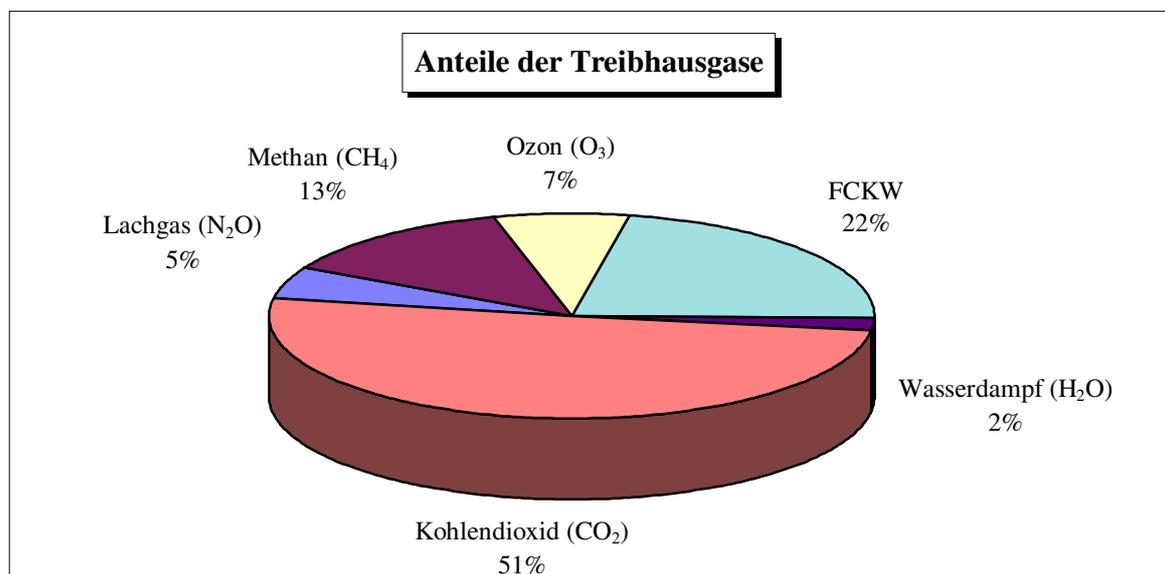


Abb. 1: Anteile der den Treibhauseffekt verursachenden Gase¹

¹ Quelle: Bericht der Enquete-Kommission des 12. Deutschen Bundestages "Schutz der Erdatmosphäre"

Die Treibhausgase lassen, wie die Scheiben eines Treibhauses, kurzweilige Sonnenstrahlung in die Atmosphäre hinein, bilden aber eine Barriere für die von der Erdoberfläche reflektierte langwellige Wärmestrahlung. Dadurch kommt es zu einer Erwärmung unserer Erdatmosphäre.

Tabelle 1: Übersicht über die klimawirksamen Spurengase²

| Spurengas | anthropogene Herkunft | mittlere atmosphärische Verweildauer | Auswirkungen in der Atmosphäre |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Kohlendioxid CO ₂ | <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung fossiler Brennstoffe • Waldrodungen und Bodenerosion | 5 bis 10 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Erwärmung in der Troposphäre • Abkühlung in der Stratosphäre |
| Methan CH ₄ | <ul style="list-style-type: none"> • Reisanbau und Viehhaltung • Erdgaslecks • Verbrennung von Biomasse • Mülldeponien • Nutzung fossiler Energie | 10 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • in der Troposphäre direkter und indirekter Treibhauseffekt • in der Stratosphäre Beeinflussung der chemischen Abläufe |
| Ozon O ₃ | <ul style="list-style-type: none"> • indirekte Bildung durch photochemische Reaktion | 1 bis 3 Monate | <ul style="list-style-type: none"> • Ozon in der Troposphäre führt zur Erwärmung |
| Lachgas N ₂ O | <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung von Biomasse und fossilen Energieträgern • Düngemiteleinsatz | 100 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung des Treibhauseffekts in der Troposphäre • Beeinflussung des Ozonhaushalts in der Stratosphäre |
| Wasserdampf H ₂ O | <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungsprozesse • hochfliegende Flugzeuge | 10 Tage (Troposphäre) 2 Jahre (Stratosphäre) | <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung des Treibhauseffektes in der Troposphäre |
| Fluorchlorkohlenwasserstoffe FCKW | <ul style="list-style-type: none"> • ehemaliges Treibmittel in Sprühdosen und Dämmstoffen • Kältemittel • Einsatz ist mittlerweile verboten | 65 bis 130 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkung des Treibhauseffekts • Zerstörung der Ozonschicht in der Stratosphäre |

Da das Kohlendioxid bei weitem das Gas mit dem größten Treibhauspotential ist, kommt ihm bei der Vorsorge vor einer globalen Erwärmung der Atmosphäre und den damit verbundenen Folgen die größte Bedeutung zu (**Tabelle 1**).

² Nach W. Bach, Gefahr für unser Klima, Karlsruhe, Müller 1982 und E. Roth, Mensch, Energie und Umwelt, 1994

1.1 Auswirkungen des Treibhauseffekts

Der drohende Treibhauseffekt, der zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre führt, ist derzeit in seinem Umfang und Ausmaß noch nicht kalkulierbar. Aus diesem Grund ist eine verantwortungsbewusste Klimapolitik, die auf wissenschaftlichen Prognosen und Berechnungen beruht, zwingend erforderlich.

Grundlagen für die Prognosen bilden verschiedene Klimamodelle. Im Großen und Ganzen stimmen die von anerkannten Klimaforschern entwickelten Modelle in folgenden Punkten³ überein:

- In den letzten Jahren hat eine Erwärmung der globalen Durchschnittstemperatur um 0,3 bis 0,6 Kelvin stattgefunden. Dieser Anstieg kann bereits das Ergebnis einer Klimaveränderung sein, die von Menschen verursacht wurde. Diese Werte können aber auch noch innerhalb der Toleranzen der natürlichen Klimaschwankung liegen.
- Durch menschliche Aktivitäten verursachte Emissionen erhöhen die Konzentrationen von Treibhausgasen in der Atmosphäre.
- Wird die CO₂-Konzentration der Atmosphäre gegenüber dem vorindustriellen Niveau verdoppelt, erhöht sich die globale Durchschnittstemperatur um 1,5 bis 4,5 Kelvin.

Allerdings gibt es auch Wissenschaftler, die dieser These der Erderwärmung nicht zustimmen und den Treibhauseffekt stark relativieren.

Einig sind sich aber alle Wissenschaftler in der Frage der Auswirkungen einer globalen Erwärmung. Als Folge einer globalen Erwärmung wäre mit einem Ansteigen des Meeresspiegels, zunehmenden Wetterextrema, Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft, Ausweitung der Trockenzonen und Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu rechnen.

Die Politik kann nicht bis zu einer letztendlichen Gewissheit über die Problematik des Treibhauseffektes warten, weil es dann bereits zur Abwendung der Folgen zu spät sein kann. Das Vorsorgeprinzip und das Gebot einer umfassenden Risikominimierung verlangen, jetzt zu handeln.

³ Umsetzungsbericht 1994 zum Klimabericht Nordrhein-Westfalen

2. Ausgangssituation

Mit dem Beitritt zum **Klimaschutzbündnis** hat sich die **Stadt Bochum** anderen Kommunen mit dem Ziel angeschlossen, eine **Minderung der CO₂-Emissionen um 50%** zu erreichen. Um für die einzelnen Sektoren in Bochum konkrete CO₂-Minderungsziele bis 2010 aufstellen und die dazu notwendigen Maßnahmen ableiten zu können, wurde 2001/02 ein Klimaschutzkonzept beauftragt. Basis dieses Konzeptes war eine Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs im Stadtgebiet Bochum und der dadurch verursachten klimarelevanten Emissionen im Jahr 1999. Das **Ziel** dieses **Klimaschutzberichts 2003/05** ist die Fortschreibung des o.g. Klimaschutzkonzeptes hinsichtlich des Energieverbrauchs und der CO₂-Minderungen für die Stadt Bochum in den Jahren 2003 und 2005.

Der vorliegende Bericht berücksichtigt die Sektoren Private Haushalte, Städtische Einrichtungen, Industrie, Gewerbe und Verkehr. Sektorübergreifend werden die Versorgungsstrukturen betrachtet.

3. CO₂-Bilanz 2003

Im Jahr 2003 wurden etwa **8.739 Gigawattstunden (GWh⁴) Endenergie** in Bochum eingesetzt. Insgesamt werden durch Anwendungen im Energie- und Verkehrsbereich 2003 etwa 4,3 Mio. Tonnen CO₂ in Bochum direkt oder indirekt⁵ emittiert (**Abb. 2**). Auf den Sektor Industrie fallen 45,4 % der CO₂-Emissionen. Der Private Haushalt liegt mit 24,5 % der Emissionen an zweiter Stelle. Die CO₂-Emissionen des Gewerbesektors liegen bei 5,9 %, die der Städtischen Einrichtungen bei 1,9 %. Der Verkehr in Bochum hat daran einen Anteil von etwa 22,4 %.

⁴ 10.000 GWh entsprechen etwa 1 Mio. Tonnen Heizöl (ohne Verkehrsbereich)

⁵ Die Prozesskette und die äquivalenten CO₂-Emissionen sind hier mit berücksichtigt.

CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2003
 nach den Bereichen Energie und Verkehr, witterungskorrigiert

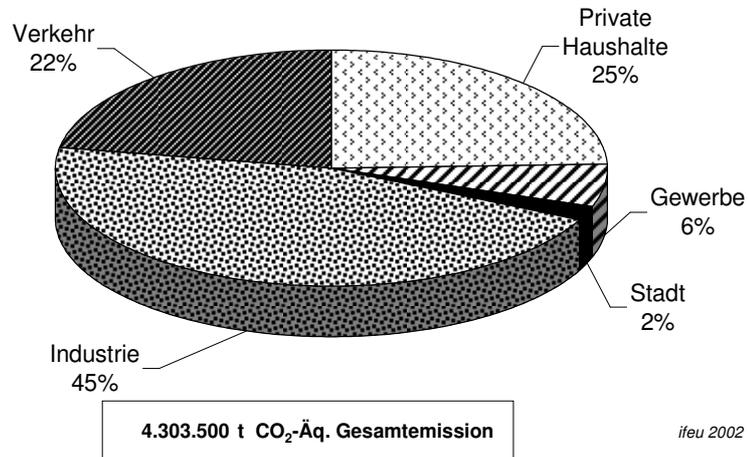


Abb. 2: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2003 nach Sektoren

Bei den Energieträgern (**Abb. 3**) überwiegen mit 54% die durch den Strom (einschließlich Heizstrom) verursachten CO₂-Emissionen. Der Erdgaseinsatz verursacht etwa 35% und der Heizöleinsatz etwa 4%. Die Fernwärme trägt 6%, die sonstigen Energieträger 1% zu den gesamten Bochumer CO₂-Emissionen bei.

CO₂-Emissionen in Bochum 2003
 nach Energieträgern (witterungskorrigiert; ohne Verkehr)

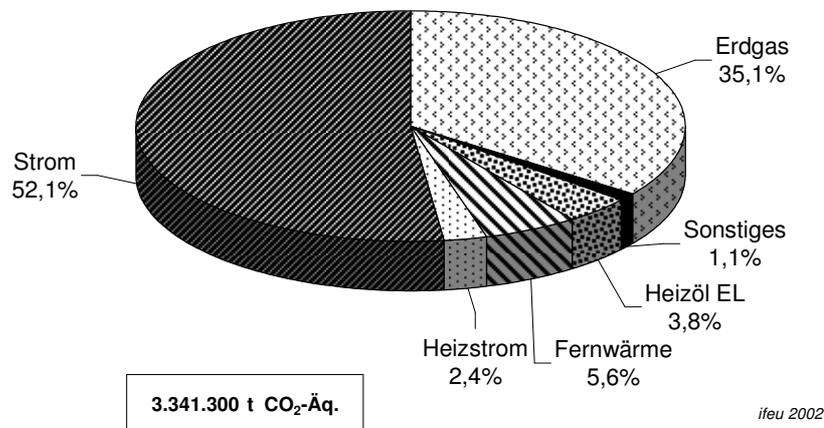
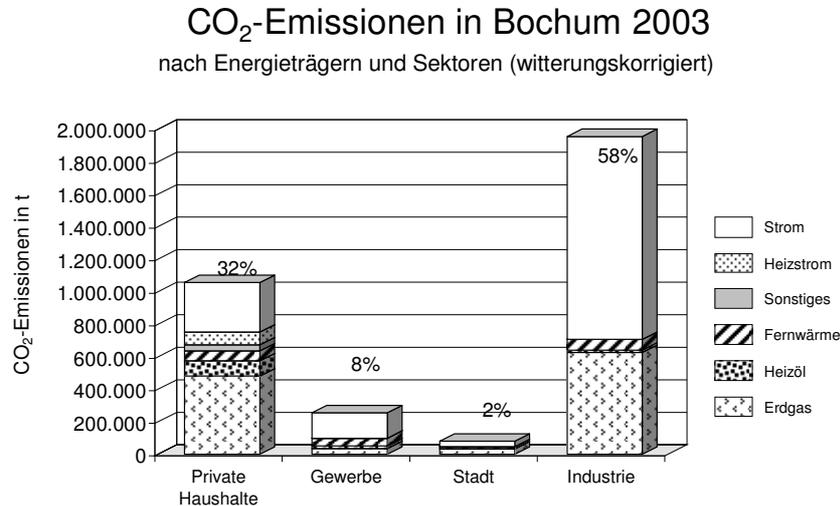


Abb. 3: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2003 nach Energieträger

Bildet man nun die verschiedenen Energieträger auf die jeweiligen Sektoren ab, so ergibt sich folgendes Bild (**Abb. 4**):

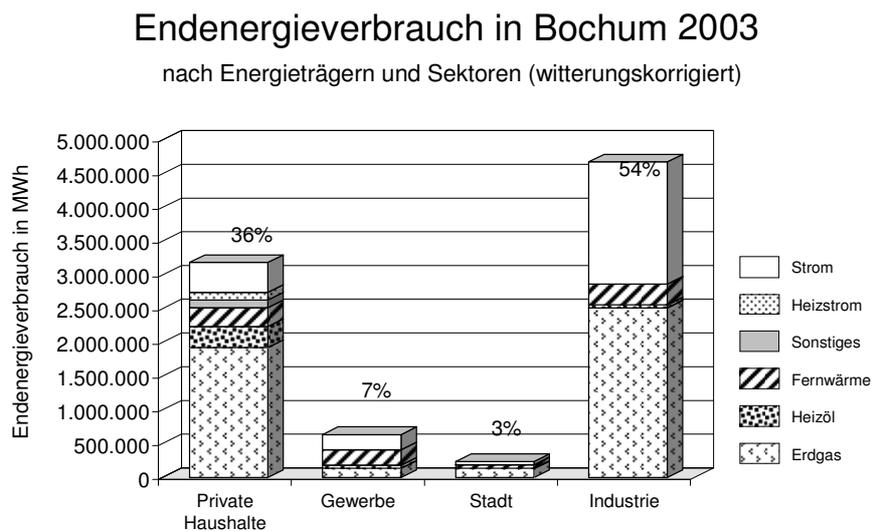


ifeu 2002

Abb. 4: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2003 nach Energieträger und Sektoren

Hier zeigt sich ganz deutlich, dass im Bereich der Industrie der Stromanteil stark überwiegt gefolgt vom Erdgas. Im Sektor „Private Haushalte“ überwiegt der Energieträger Erdgas und als Zweiter dann Strom.

Beim Endenergieverbrauch bildet sich die Aufteilung analog zur CO₂-Emission ab (**Abb.5**).



ifeu 2002

Abb. 5: Endenergieverbrauch der Stadt Bochum 2003 nach Energieträger und Sektoren

Die Aufteilung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor stellt sich wie folgt dar (**Abb.6**):

CO₂-Emissionen des Verkehrs in Bochum 2003

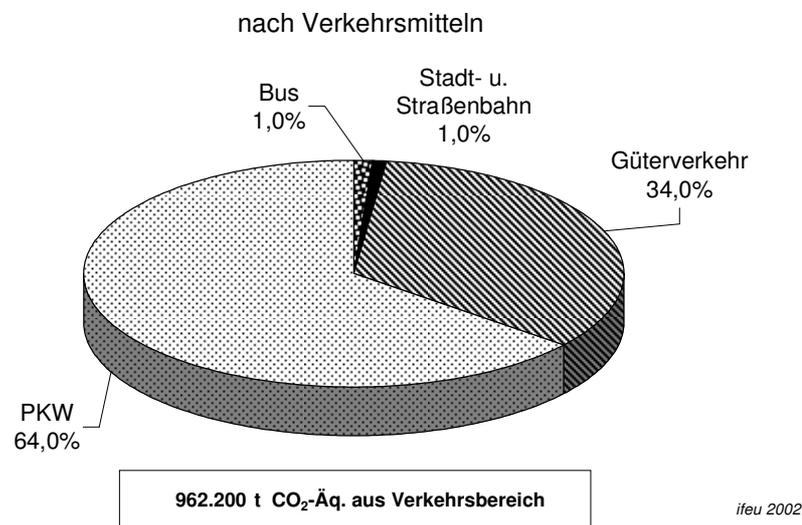


Abb. 6: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2003 im Verkehrssektor

4. CO₂-Bilanz 2005

Im Jahr 2005 wurden etwa **8.225 Gigawattstunden (GWh⁶) Endenergie** in Bochum eingesetzt. Insgesamt werden durch Anwendungen im Energie- und Verkehrsbereich 2005 etwa 4,1 Mio. Tonnen CO₂ in Bochum direkt oder indirekt⁷ emittiert (**Abb. 7**). Auf den Sektor Industrie fallen 42,7 % der CO₂-Emissionen. Der Private Haushalt liegt mit 25,1 % der Emissionen knapp vor dem Verkehr in Bochum mit etwa 23,8 %, an zweiter Stelle. Die CO₂-Emissionen des Gewerbesektors liegen bei 6,3 %, die der Städtischen Einrichtungen bei 2,1 %.

⁶ 10.000 GWh entsprechen etwa 1 Mio. Tonnen Heizöl (ohne Verkehrsbereich)

⁷ Die Prozesskette und die äquivalenten CO₂-Emissionen sind hier mit berücksichtigt.

CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005 nach den Bereichen Energie und Verkehr, witterungskorrigiert

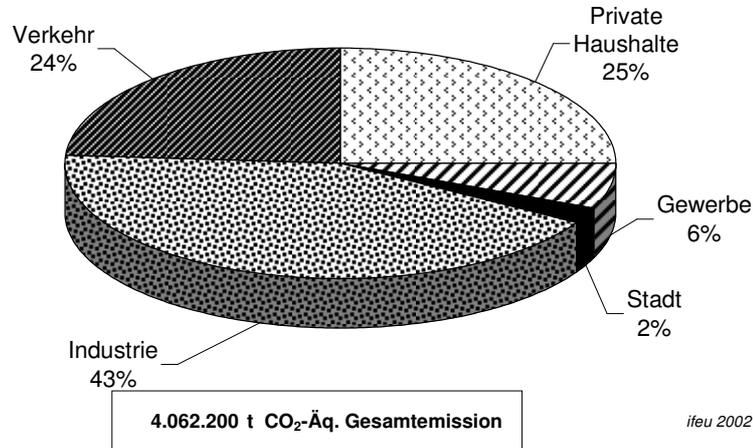


Abb. 7: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005 nach Sektoren

Bei den Energieträgern (**Abb. 8**) überwiegen mit 53 % die durch den Strom (einschließlich Heizstrom mit 2,3%) verursachten CO₂-Emissionen. Der Erdgaseinsatz verursacht etwa 36 % und der Heizöleinsatz etwa 4%. Die Fernwärme trägt 6%, die sonstigen Energieträger 1% zu den gesamten Bochumer CO₂-Emissionen bei.

CO₂-Emissionen in Bochum 2005 nach Energieträgern (witterungskorrigiert; ohne Verkehr)

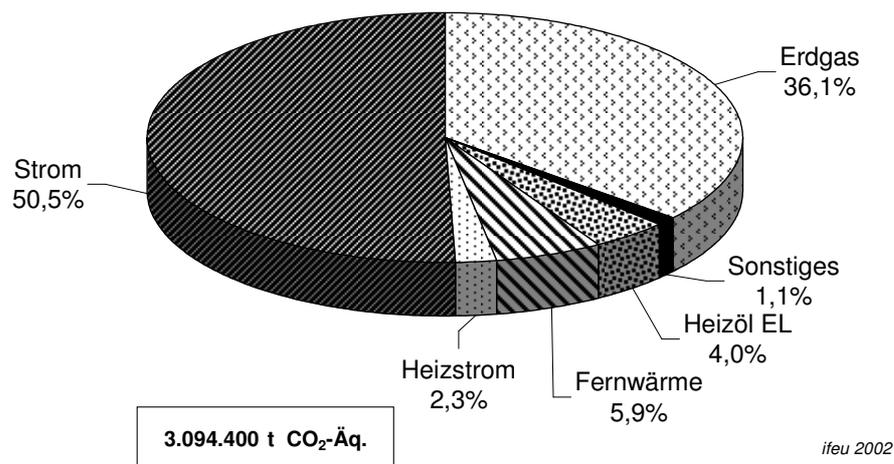
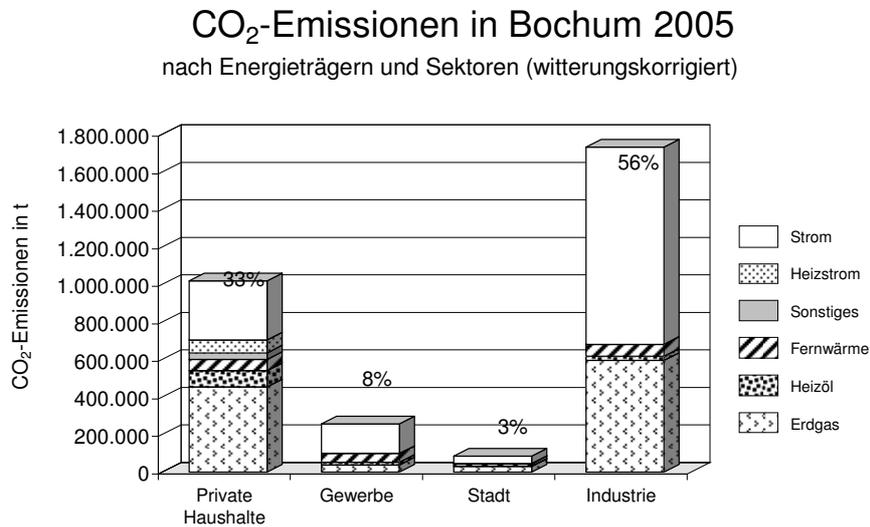


Abb. 8: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005 nach Energieträger

Bildet man nun die verschiedenen Energieträger auf die jeweiligen Sektoren ab, so ergibt sich folgendes Bild (**Abb.9**):

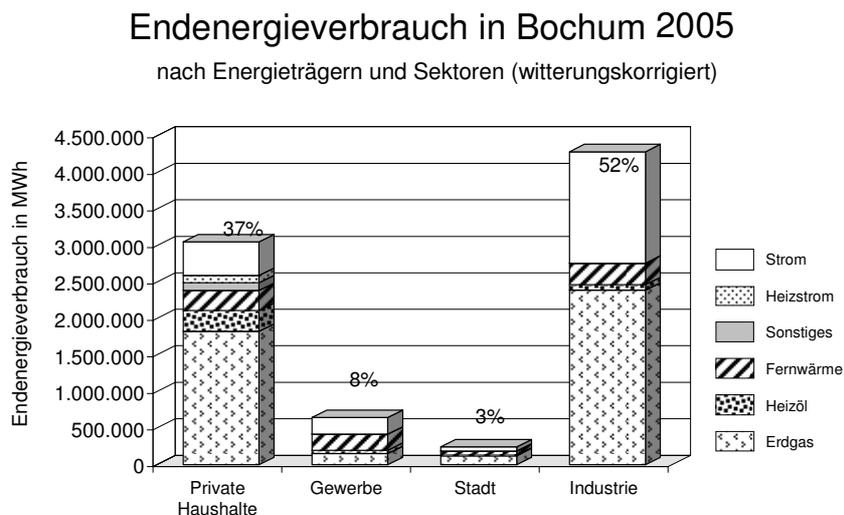


ifeu 2002

Abb. 9: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005 nach Energieträger und Sektoren

Hier zeigt sich ganz deutlich, dass im Bereich der Industrie der Stromanteil stark überwiegt gefolgt vom Erdgas. Im Sektor „Private Haushalte“ überwiegt der Energieträger Erdgas und an zweiter Stelle dann Strom.

Beim Endenergieverbrauch bildet sich die Aufteilung analog zur CO₂-Emission ab (**Abb.10**).



ifeu 2002

Abb. 10: Endenergieverbrauch der Stadt Bochum 2005 nach Energieträger und Sektoren

Die Aufteilung der CO₂-Emissionen im Verkehrssektor stellt sich wie folgt dar (**Abb.11**):

CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005
nach den Bereichen Energie und Verkehr, witterungskorrigiert

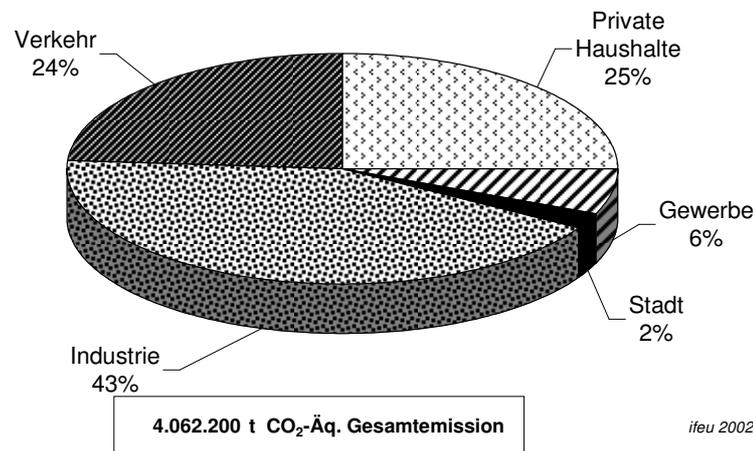


Abb. 11: CO₂-Emissionen der Stadt Bochum 2005 im Verkehrssektor

5. Entwicklung 1999 bis 2003 und 2005

Für das Jahr 1999 liegt eine CO₂-Bilanz für Bochum vor⁸. Damals wurde ein Endenergieverbrauch von 9.660 GWh ermittelt. Vergleicht man die Entwicklung des Energieverbrauches und der bereinigten CO₂-Emissionen von 1999 über 2003 bis 2005 so ergibt sich folgendes Bild:

Entwicklung von 1999-2003:

- Der **Endenergieverbrauch** im Energiebereich hat sich zwischen 1999 (9.660.400 MWh) und 2003 (8.738.500 MWh) um **10% verringert**. Der **Stromanteil stieg** allerdings um **1%** von 28% in 1999 (2.681.800 MWh) auf 29% in 2003 (2.525.100 MWh).
- Die Summe der **CO₂-Emissionen** aller Bereiche **verringerte** sich von 4,47 Mio. Tonnen auf 4,3 Mio. Tonnen um etwa 170.000 Tonnen (**- 4 %**).

⁸ Bochumer Klimaschutzkonzept für das Jahr 1999 vom ifeu-Institut (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. .

- Im **Industriesektor verringerten** sich die CO₂-Emissionen zwischen 1999 (2.038.800 t) und 2003 (1.953.700 t) um etwa **- 4%**.
- Im Sektor **Gewerbe verringerte** sich die CO₂-Emissionen zwischen 1999 (284.800 t) und 2003 (253.000 t) um **- 11%**.
- Bei den **Privaten Haushalten nahmen** sie zwischen 1999 (1.195.200 t) und 2003 (1.054.800 t) um **-12% ab**.
- Die CO₂-Emissionen der **Städtischen Einrichtungen stiegen** zwischen 1999 (68.600 t) und 2003 (79.800 t) um **16%**.
- Die CO₂-Emissionen im **Verkehrsbereich** nahmen zwischen 1999 (886.100 t) und 2003 (962.200 t) um **+ 9% zu**.

Entwicklung von 2003-2005:

- Der **Endenergieverbrauch** im Energiebereich hat sich zwischen 2003 (8.738.500 MWh) und 2005 (8.224.800 MWh) um **6 % verringert**. Der **Stromanteil stieg** allerdings zwischen 2003 (2.525.100 MWh) und 2005 (2.269.000 MWh) um **3%** von 29% auf 32%.
- Die Summe der **CO₂-Emissionen** aller Bereiche **verringerte** sich von 4,3 Mio. Tonnen auf 4,1 Mio. Tonnen um etwa 241.300 Tonnen (**- 6 %**).
- Im **Industriesektor verringerten** sich die CO₂-Emissionen zwischen 2003 (1.953.700 t) und 2005 (1.732.600 t) um etwa **- 11 %**.
- Im Sektor **Gewerbe nahmen** die CO₂-Emissionen zwischen 2003 (253.000 t) und 2005 (256.700 t) um **+ 2% zu**.
- Bei den **Privaten Haushalten nahmen** sie zwischen 2003 (1.054.800 t) und 2005 (1.020.300 t) um **- 3% ab**.
- Die CO₂-Emissionen der **Städtischen Einrichtungen stiegen** zwischen 2003 (79.800 t) und 2005 (84.800 t) um **+ 6%**.
- Die CO₂-Emissionen im **Verkehrsbereich nahmen** zwischen 2003 (962.200 t) und 2005 (967.800 t) geringfügig um **+ 0,6 % zu**.

Entwicklung von 1999-2005:

- Der **Endenergieverbrauch** im Energiebereich hat sich zwischen 1999 (9.660.400 MWh) und 2005 (8.224.800 MWh) um **-15 % verringert**. Der **Stromverbrauch (inkl. Heizstrom) sank** zwischen 1999 (2.810.500 MWh) und 2005 (2.370.300 MWh) um **-16 %** mit einer gleich bleibenden Anteilsentwicklung von 29%.
- Die Summe der **CO₂-Emissionen** aller Bereiche **verringerte** sich von 4,5 Mio. Tonnen auf 4,1 Mio. Tonnen um etwa 411.300 Tonnen (– **9,2 %**).
- Im **Industriesektor verringerten** sich die CO₂-Emissionen zwischen 1999 (2.038.800 t) und 2005 (1.732.600 t) um etwa – **15 %**.
- Im Sektor **Gewerbe sank** die CO₂-Emissionen zwischen 1999 (284.800 t) und 2005 (256.700 t) um **- 10 % zu**.
- Bei den **Privaten Haushalten verringerte** sie sich zwischen 1999 (1.195.200 t) und 2005 (1.020.300 t) um – **15 % ab**.
- Die CO₂-Emissionen der **Städtischen Einrichtungen stiegen** zwischen 1999 (68.600 t) und 2005 (84.800 t) um **+ 23 %**.
- Die CO₂-Emissionen im **Verkehrsbereich nahmen** zwischen 2003 (886.100 t) und 2005 (967.800 t) um **+ 9 % zu**.

Entwicklung von 1990-2005:

Der **Endenergieverbrauch** im Energiebereich hat sich zwischen 1990 (10.300.000 MWh) und 2005 (8.224.800 MWh) um **-20 % verringert**.

Die Summe der **CO₂-Emissionen** aller Bereiche **verringerte** sich von 5,0 Mio. Tonnen auf 4,1 Mio. Tonnen um etwa 967.800 Tonnen (– **19,2 %**).

6. Trendszenario und Grad der Zielerfüllung

6.1. Szenarien 1999 – 2010

Um den Handlungsspielraum der Bochumer Akteure aufzuzeigen wurden 1999 für alle Sektoren Szenarien für die Entwicklung der CO₂-Emissionen von 1999 bis 2010 aufgezeigt (**Abb.12**). Ausgehend von dem IST-Zustand 1999 wurde im TREND-Szenario angenommen, dass der bisherige Entwicklungspfad weiter verfolgt wird. Im SPAR-Szenario werden wirtschaftlich sinnvolle Effizienzstrategien unterstellt, im KLIMA Szenario werden zusätzlich der Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung bzw. der Erneuerbaren Energien und im Verkehrsbereich die forcierte Verlagerung des PKW-Verkehrs auf den Öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) angenommen.

Ausgehend von etwa 4,5 Mio. Tonnen im Jahr 1999 bleiben die CO₂-Emissionen der Gesamtstadt im TREND-Szenario bis 2010 konstant. Im SPAR-Szenario verringern sie sich um 6%. Im KLIMA-Szenario können die CO₂-Emissionen um 11% gesenkt werden.

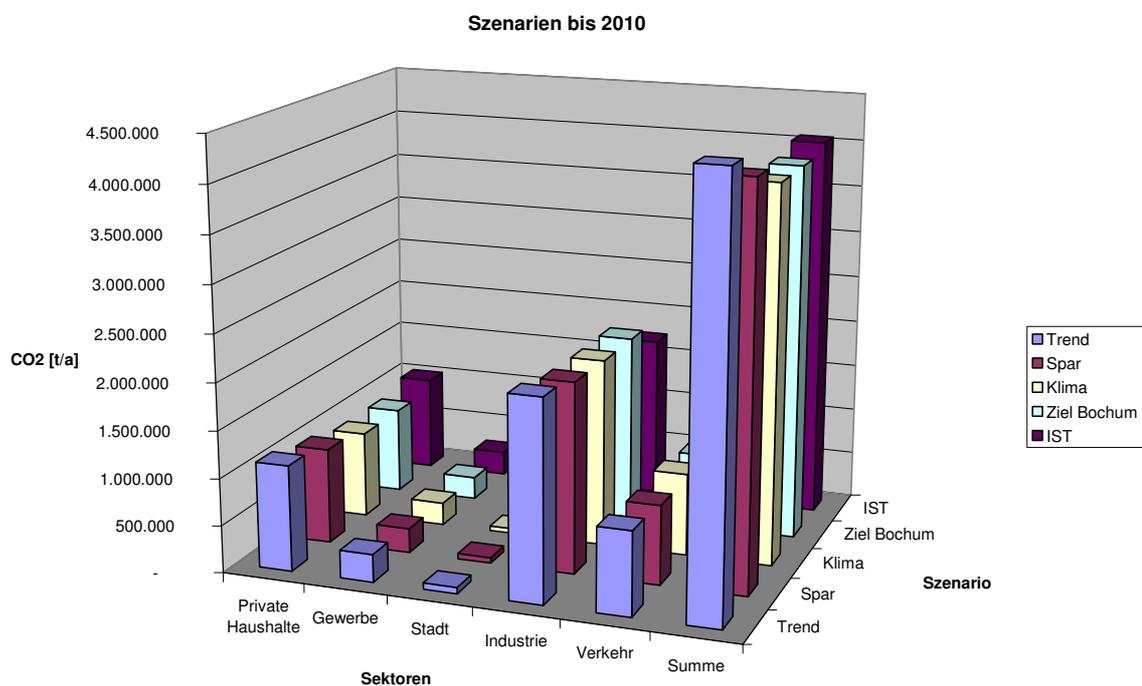


Abb. 12: CO₂-Emissionen in Bochum nach Szenarien und Sektoren

Die Emissionen der städtischen Einrichtungen verringern sich von etwa 70.000 Tonnen CO₂ im Jahr 1999 bis 2010 im TREND-Szenario (**Tab. 2**) um -4%. Eine deutliche Minderung (-14%) wird allerdings erst im SPAR-Szenario (**Tab. 3**) erreicht. Bei Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen wird eine CO₂-Minderung von -25% im KLIMA-Szenario (**Tab. 4**) erreicht.

Die CO₂-Emissionen der Privaten Haushalte verringern sich von etwa 1,2 Mio. Tonnen im Jahr 1999 bis 2010 bereits um -6% im TREND (bessere Heizanlagen und Gebäudedämmung). Im SPAR-Szenario wird eine Minderung von -15% erreicht (optimale Gebäudedämmung, effizientere Heizungen bzw. Elektrogeräte). Im KLIMA-Szenario beträgt die CO₂-Reduktion -23% (verstärkter Ausbau der Fern- bzw. Nahwärme).

Die CO₂-Emissionen des Gewerbesektors steigen im TREND-Szenario, insbesondere durch den starken Zuwachs im Strombereich, von etwa 285.000 Tonnen im Jahr 1999 bis 2010 um +4%. Im SPAR-Szenario sinken die CO₂-Emissionen um -9%-Punkte, im KLIMA-Szenario reduzieren sie sich um -15 %.

Die Kohlendioxidemissionen im Verkehrsbereich bleiben, ausgehend von etwa 950.000 Tonnen CO₂ im Jahr 1999, im TREND-Szenario trotz steigender Verkehrsleistung bis 2010 in etwa konstant. Im SPAR-Szenario (moderates Szenario) fallen die CO₂-Emissionen um -5% geringer aus. Im KLIMA-Szenario kommt es, durch den Anstieg des ÖPNV um etwa 50% zu einer CO₂-Minderung von -10%.

Die CO₂-Emissionen im Industriebereich steigen, ausgehend von etwa 2 Mio. Tonnen CO₂ im Jahre 1999 bis 2010 durch die erwarteten Produktionssteigerungen in den Betrieben sowie den erhöhten Stromeinsatz, im TREND-Szenario um +4%. Sie vermindern sich im SPAR-Szenario um etwa -1% und im KLIMA-Szenario um -2%.

6.2. Erfüllungsgrad 2005

Betrachtet man nun vom Jahre 2005 ausgehend die genannten Szenarien so zeigen sich folgende Umsetzungsgrade.

Tabelle 2: Trend-Szenario

| | 1999 | Trend 2010 [%] | Ergebnis CO2 [t/a] | 2005 | Stand 2005 | Umsetzungsgrad [%] |
|--------------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|-------------|--------------------|
| Private Haushalte | 1.195.200 | -6 | 1.123.488 | 1.020.300 | -14,6 | 100 |
| Gewerbe | 284.800 | 4 | 296.192 | 256.700 | -9,9 | 100 |
| Stadt | 68.600 | -4 | 65.856 | 84.800 | 23,6 | 0 |
| Industrie | 2.038.800 | 4 | 2.120.352 | 1.732.600 | -15,0 | 100 |
| Verkehr | 886.100 | 0 | 886.100 | 967.800 | 9,2 | 0 |
| Summe | 4.473.500 | 0 | 4.473.500 | 4.062.200 | -9,2 | 100 |

Hier zeigt sich, dass bis auf die Sektoren „Verkehr“ und „Stadt“ die Vorgaben des Trend-Szenarios für 2010 schon im Jahre 2005 erreicht wurden. Die Entwicklung des Sektors „Stadt“ erklärt sich durch eine Änderung der Datenzusammenstellung und –ausweisung (siehe Kapitel 8 „Fazit“).

Tabelle 3: Spar-Szenario

| | 1999 | Spar 2010 [%] | Ergebnis CO2 [t/a] | 2005 | Stand 2005 | Umsetzungsgrad [%] |
|--------------------------|------------------|---------------|--------------------|------------------|-------------|--------------------|
| Private Haushalte | 1.195.200 | -15 | 1.015.920 | 1.020.300 | -14,6 | 98 |
| Gewerbe | 284.800 | -9 | 259.168 | 256.700 | -9,9 | 100 |
| Stadt | 68.600 | -14 | 58.996 | 84.800 | 23,6 | 0 |
| Industrie | 2.038.800 | -1 | 2.018.412 | 1.732.600 | -15,0 | 100 |
| Verkehr | 886.100 | -5 | 841.795 | 967.800 | 9,2 | 0 |
| Summe | 4.473.500 | -6 | 4.205.090 | 4.062.200 | -9,2 | 100 |

Wie auch im Trend-Szenario sind die Vorgabe bis auf die Sektoren „Verkehr“ und „Stadt“ auch hier schon im Betrachtungsjahr 2005 erreicht.

Tabelle 4: Klima-Szenario

| | 1999 | Klima 2010 [%] | Ergebnis CO2 [t/a] | 2005 | Stand 2005 | Umsetzungs- grad [%] |
|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| Private Haushalte | 1.195.200 | -23 | 920.304 | 1.020.300 | -14,6 | 64 |
| Gewerbe | 284.800 | -15 | 242.080 | 256.700 | -9,9 | 66 |
| Stadt | 68.600 | -25 | 51.450 | 84.800 | 23,6 | 0 |
| Industrie | 2.038.800 | -2 | 1.998.024 | 1.732.600 | -15,0 | 100 |
| Verkehr | 886.100 | -1 | 877.239 | 967.800 | 9,2 | 0 |
| Summe | 4.473.500 | -11 | 3.981.415 | 4.062.200 | -9,2 | 84 |

Bei dem Klimaszenario ist die Vorgabe einer Gesamteinsparung von 11% zu 84% erreicht. Der Sektor „Industrie“ hat die Vorgabe erreicht und die Sektoren „Private Haushalte“ und „Gewerbe“ sind mit 66% bzw. 64% auf einem guten Weg. Wie schon in den anderen Szenarien fällt der Sektor „Verkehr“ vollkommen raus. Dort sind keine Einsparungen zu verzeichnen.

7. Klimaschutzziele bis 2010

Die Stadt Bochum hat sich mit dem Beitritt zum Klimabündnis verpflichtet, langfristig eine CO₂-Minderung von 50% zu erreichen.

Die Minderungsziele müssen allerdings für die verschiedenen Sektoren einzeln betrachtet werden, da sich die wirtschaftlichen Einsparpotentiale und die Umsetzungsmöglichkeiten in jedem Sektor stark unterscheiden.

Tabelle 5: Minderungsziel 2010 Bochum

| | 1999 | Minderungsziel Bochum 2010 | Ergebnis CO2 [t/a] | 2005 | Stand 2005 | Umsetzungs- grad [%] |
|-------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------|---------------|----------------------------|
| Private Haushalte | 1.195.200 | -23 | 920.304 | 1.020.300 | -14,6 | 64 |
| Gewerbe | 284.800 | -15 | 242.080 | 256.700 | -9,9 | 66 |
| Stadt | 68.600 | | 68.600 | 84.800 | 23,6 | 0 |
| Industrie | 2.038.800 | -2 | 1.998.024 | 1.732.600 | -15,0 | 100 |
| Verkehr | 886.100 | -10 | 797.490 | 967.800 | 9,2 | 0 |
| Summe | 4.473.500 | -11 | 3.981.415 | 4.062.200 | -9,2 | 84 |

Da die Stadt Bochum sich die Vorgaben des Klima-Szenarios, mit einer Ausnahme die des Sektor „Verkehr“, als Zielsetzung für das Jahr 2010 gesetzt hat liegt der Erfüllungsgrad ebenso wie bei dem Klimaszenario bei 84%. Im Sektor „Verkehr“ stellt sich die Stadt Bochum ein höheres Ziel als das des Klima-Szenario konnte sich aber bis zum Jahr 2005 der Vorgabe nicht annähern.

Somit ist die Stadt Bochum mit einem Erfüllungsgrad von 84% auf einem guten Wege.

Betrachtet man den gesamten Zeitraum von 1990 bis 2010 so ergeben sich durch die Entwicklung von 1990 bis 2005 und durch die Umsetzung einer forcierten Klimaschutzpolitik z.B. durch die Umsetzung des eea-Prozesses von 2005 bis 2010 eine weiteren Minderung der CO₂-Emissionen. Rechnet man die voraussichtlichen Effekte durch die Änderung der bundesweiten Stromerzeugung so scheint eine CO₂-Minderung von 25% und darüber hinaus als realistisch.

Damit ist das bundesweite Ziel einer 25%igen CO₂-Minderung bis 2010 in Bochum erreichbar.

8. Fazit

Die Stadt Bochum hat in ihrer Gesamtheit den **Energieverbrauch** zwischen 1990 von 10.300 GWh auf 8.224 GWh im Jahre 2005 um 2.076 GWh, gleich **20%, gesenkt**.

Die **CO₂-Emissionen** konnte im gleichen Zeitraum **um 19,2 %** von 5.030.000 t/a auf 4.062.200 t/a **gesenkt** werden.

Im etwa gleichen Zeitraum hat Deutschland eine **CO₂-Minderung von 18%**, laut Umweltbundesamt, erreicht. Somit liegt die Stadt Bochum klar im Zielbereich.

Hinzuweisen ist auf den CO₂-Anstieg im Verkehrsbereich um 9,2 %, der im Wesentlichen im Zeitraum von 1999 bis 2003 (+ 8,6%) entstand. Danach gab es nur noch einen minimalen Anstieg von 0,6 %.

Auffallend ist, auf den ersten Blick, der starke Anstieg der CO₂-Emissionen im Sektor „öffentlichen Einrichtungen“ um fast 24%. Dies ist allerdings darauf zurückzuführen, dass

bei den öffentlichen Gebäuden von 1999 nach 2003 bzw. 2005 eine Änderung der Datenzuweisung durch die Stadtwerke zu den Daten über die „öffentliche Einrichtungen“ erfolgt ist. Bis zum Jahr 1999 wurden nur die Verbräuche in der Statistik für „öffentliche Einrichtungen“ aufgeführt, die über einen Sondertarif verfügten. Andererseits gab es eine große Anzahl von öffentlichen Gebäuden, die über einen Haustarif abgerechnet wurden und in der Statistik unter dem Sektor „Haushalte“ ausgewiesen wurden. Diese Ausweisung wurde mit der Umwandlung geändert und zusammengefasst. Alle Verbräuche der öffentlichen Gebäude, ob Sonder- oder Normaltarif, wurden hinsichtlich ihres Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen nun mehr gemeinsam für den Sektor „öffentliche Einrichtungen“ ausgewiesen.

Die Entwicklung der Sondertarife allein ergibt einen Anstieg von ca. 14%, dies ist zurückzuführen auf die Einrichtung der Ganztagschulen bzw. –betreuung und der Zunahme des Einsatzes von technischen Geräten.

Für diese öffentlichen Einrichtungen gelten insbesondere die Ergebnisse aus dem eea-Prozess, der Einsparpotentiale festgestellt hat in den zu hohen Wärme- und Stromverbrauch verschiedener kommunaler Gebäude einerseits und andererseits in dem verstärktem Einsatz erneuerbarer Energien, wie Wärmepumpen, der Solarwärme und wo immer sinnvoll der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen.

9. Zusammenfassung

9.1. Entwicklung der Endenergieverbräuche

| | Erdgas [MWh] | Fernwärme [MWh] | Heizstrom [MWh] | Heizöl [MWh] | Sonstiges [MWh] | Strom [MWh] | Summe [MWh] |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|----------------|-------------------|
| 1990 | | | | | | | 10.300.000 |
| 1999 | 5.260.600 | 992.200 | 128.700 | 457.300 | 139.800 | 2.681.800 | 9.660.400 |
| 2003 | 4.706.800 | 861.900 | 114.900 | 417.500 | 112.300 | 2.525.100 | 8.738.500 |
| 2005 | 4.492.100 | 847.700 | 101.300 | 410.200 | 104.500 | 2.269.000 | 8.224.800 |
| Entwicklung zwischen 1999 - 2003 | | | | | | | |
| [%] | 10,5 | 13,1 | 10,7 | 8,7 | 19,7 | 5,8 | 9,5 |
| Entwicklung zwischen 2003 - 2005 | | | | | | | |
| [%] | 4,6 | 1,6 | 11,8 | 1,7 | 6,9 | 10,1 | 5,9 |
| Entwicklung zwischen 1999 - 2005 | | | | | | | |
| [%] | 14,6 | 14,6 | 21,3 | 10,3 | 25,3 | 15,4 | 14,9 |
| Entwicklung zwischen 1990 - 2005 | | | | | | | |
| [%] | | | | | | | 20,1 |

9.2. Entwicklung der CO₂-Emissionen

| | 1990 [t/a] | Entwicklung [%] | 1999 [t/a] | Entwicklung [%] | 2003 [t/a] | Entwicklung [%] | 2005 [t/a] |
|--------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Private Haushalte | | | 1.195.200 | -11,7 | 1.054.800 | -3,3 | 1.020.300 |
| Gewerbe | | | 284.800 | -11,2 | 253.000 | 1,5 | 256.700 |
| Stadt | | | 68.600 | 16,3 | 79.800 | 6,3 | 84.800 |
| Industrie | | | 2.038.800 | -4,2 | 1.953.700 | -11,3 | 1.732.600 |
| Verkehr | | | 886.100 | 8,6 | 962.200 | 0,4 | 996.100 |
| Summe | 5.030.000 | -11,1 | 4.473.500 | -3,8 | 4.303.500 | -2,6 | 4.190.500 |

| | Entwicklung 1999-2005 [%] | Entwicklung 1990-2005 [%] |
|--------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Private Haushalte | -14,6 | |
| Gewerbe | -9,9 | |
| Stadt | 23,6 | |
| Industrie | -15,0 | |
| Verkehr | 9,0 | |
| Summe | - 9,2 | -19,3 |

10. Ergebnisblätter EDV-Datensystem

10.1. Basisjahr 1999

| CO2-Berichtssystem Stadt Bochum | | | | | | | | |
|---|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Ergebnisblatt: Stadt Bochum | | | | | | | | |
| Zusammenfassende Tabellen | | | | | | | | |
| Berichtsjahr: 1999 | | | | | | | | |
| 1999 | | | | | | | | |
| Endenergieverbrauch Stadt Bochum | | | | | | | | |
| Bestand + Zubau Berichtsjahr: 1999 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 2.034.300 | 333.400 | 128.100 | 358.600 | 139.400 | 574.700 | 3.568.500 | 37% |
| Gewerbe | 265.800 | 264.400 | 0 | 56.100 | 0 | 214.000 | 800.300 | 8% |
| Stadt | 149.600 | 51.400 | 600 | 10.700 | 400 | 26.600 | 239.300 | 2% |
| Industrie | 2.810.900 | 343.000 | 0 | 31.900 | 0 | 1.866.500 | 5.052.300 | 52% |
| Summe | 5.260.600 | 992.200 | 128.700 | 457.300 | 139.800 | 2.681.800 | 9.660.400 | 100% |
| Anteil | 54% | 10% | 1% | 5% | 1% | 28% | 100% | |
| ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 1.797.700 | 292.300 | 110.600 | 316.900 | 123.200 | 574.700 | 3.215.400 | 35% |
| Gewerbe | 236.700 | 235.500 | 0 | 50.000 | 0 | 214.000 | 736.200 | 8% |
| Stadt | 131.200 | 44.800 | 500 | 9.300 | 400 | 26.600 | 212.800 | 2% |
| Industrie | 2.753.200 | 336.000 | 0 | 31.200 | 0 | 1.866.500 | 4.986.900 | 54% |
| Summe | 4.918.800 | 908.600 | 111.100 | 407.400 | 123.600 | 2.681.800 | 9.151.300 | 100% |
| Anteil | 54% | 10% | 1% | 4% | 1% | 29% | 100% | |
| CO2-Emissionen Stadt Bochum | | | | | | | | |
| Bestand + Zubau Berichtsjahr: 1999 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 484.200 | 72.000 | 88.300 | 108.700 | 46.000 | 396.000 | 1.195.200 | 33% |
| Gewerbe | 63.300 | 57.100 | 0 | 17.000 | 0 | 147.400 | 284.800 | 8% |
| Stadt | 35.600 | 11.100 | 400 | 3.200 | 0 | 18.300 | 68.600 | 2% |
| Industrie | 669.000 | 74.100 | 0 | 9.700 | 0 | 1.286.000 | 2.038.800 | 57% |
| Summe | 1.252.100 | 214.300 | 88.700 | 138.600 | 46.000 | 1.847.700 | 3.587.400 | 100% |
| Anteil | 35% | 6% | 2% | 4% | 1% | 52% | 100% | |

| Ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 427.900 | 63.100 | 76.200 | 96.000 | 40.600 | 396.000 | 1.099.800 | 32% |
| Gewerbe | 56.300 | 50.900 | 0 | 15.200 | 0 | 147.400 | 269.800 | 8% |
| Stadt | 31.200 | 9.700 | 400 | 2.800 | 0 | 18.300 | 62.400 | 2% |
| Industrie | 655.300 | 72.600 | 0 | 9.500 | 0 | 1.286.000 | 2.023.400 | 59% |
| Summe | 1.170.700 | 196.300 | 76.600 | 123.500 | 40.600 | 1.847.700 | 3.455.400 | 100% |
| Anteil | 34% | 6% | 2% | 4% | 1% | 53% | 100% | |

| Gesamt | | | |
|-------------------|--|------------------------|-------------|
| | | t CO ₂ -Äq. | Anteil |
| Private Haushalte | | 1.195.200 | 26,7% |
| Gewerbe | | 284.800 | 6,4% |
| Stadt | | 68.600 | 1,5% |
| Industrie | | 2.038.800 | 45,6% |
| Verkehr | | 886.100 | 19,8% |
| Summe | | 4.473.500 | 100% |

Ergebnisblatt für den Bereich Verkehr 1999

Verkehrsemissionen in Bochum

| | Emissionen [t/a] | CO ₂ -Äquivalente [t/a] |
|-----------------------|---------------------|---------------------------------------|
| CO₂ | 859.400 | 859.400 |
| CH₄ | 250 | 5.400 |
| N₂O | 70 | 21.300 |
| Summe: | | 886.100 |

Verkehrsemissionen nach Verursachern

| | Bus [t/a] | Stadt- u. Straßenbahn [t/a] | Güterverkehr [t/a] | PKW [t/a] | Summe [t/a] |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| CO₂ | 9.100 | 8.600 | 308.200 | 533.400 | 859.300 |
| CH₄ | 2 | 18 | 61 | 175 | 255 |
| N₂O | 0,3 | 0,3 | 11,6 | 54,4 | 67 |
| CO₂-Äquivalente | 9.200 | 9.000 | 313.200 | 554.500 | 885.900 |

Emissionen des Straßenverkehrs

| CO ₂ -Äquivalente | PKW [t/a] | Leichte NutzFz [t/a] | Schwere NutzFz [t/a] | Summe [t/a] |
|------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Haupt und Nebenstraßen | 393.700 | 30.100 | 136.700 | 560.500 |
| Autobahn im Stadtgebiet | 160.800 | 16.200 | 130.200 | 307.200 |
| Summe: | 554.500 | 46.300 | 266.900 | 867.700 |

10.2. Berichtsjahr 2003

| CO2-Berichtssystem Stadt Bochum | | | | | | | | |
|--|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Ergebnisblatt: Stadt Bochum Zusammenfassende Tabellen Berichtsjahr: 2003 | | | | | | | | |
| Endenergieverbrauch Stadt Bochum Bestand + Zubau Berichtsjahr: 2003 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 1.925.100 | 280.000 | 114.300 | 312.700 | 111.900 | 441.600 | 3.185.600 | 36% |
| Gewerbe | 137.800 | 224.700 | 0 | 49.000 | 0 | 225.100 | 636.600 | 7% |
| Stadt | 131.000 | 51.900 | 600 | 7.900 | 400 | 48.100 | 239.900 | 3% |
| Industrie | 2.512.900 | 305.300 | 0 | 47.900 | 0 | 1.810.300 | 4.676.400 | 54% |
| Summe | 4.706.800 | 861.900 | 114.900 | 417.500 | 112.300 | 2.525.100 | 8.738.500 | 100% |
| Anteil | 54% | 10% | 1% | 5% | 1% | 29% | 100% | |
| ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 1.884.100 | 273.700 | 111.500 | 306.100 | 109.500 | 441.600 | 3.126.500 | 36% |
| Gewerbe | 135.000 | 220.200 | 0 | 48.000 | 0 | 225.100 | 628.300 | 7% |
| Stadt | 128.100 | 50.700 | 600 | 7.700 | 400 | 48.100 | 235.600 | 3% |
| Industrie | 2.503.400 | 304.100 | 0 | 47.800 | 0 | 1.810.300 | 4.665.600 | 54% |
| Summe | 4.650.600 | 848.700 | 112.100 | 409.600 | 109.900 | 2.525.100 | 8.656.000 | 100% |
| Anteil | 54% | 10% | 1% | 5% | 1% | 29% | 100% | |
| CO2-Emissionen Stadt Bochum Bestand + Zubau Berichtsjahr: 2003 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 479.300 | 60.800 | 78.800 | 94.800 | 36.900 | 304.200 | 1.054.800 | 32% |
| Gewerbe | 34.300 | 48.800 | 0 | 14.800 | 0 | 155.100 | 253.000 | 8% |
| Stadt | 32.600 | 11.300 | 400 | 2.400 | 0 | 33.100 | 79.800 | 2% |
| Industrie | 625.700 | 66.200 | 0 | 14.500 | 0 | 1.247.300 | 1.953.700 | 58% |
| Summe | 1.171.900 | 187.100 | 79.200 | 126.500 | 36.900 | 1.739.700 | 3.341.300 | 100% |
| Anteil | 35% | 6% | 2% | 4% | 1% | 52% | 100% | |

| Ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 469.100 | 59.400 | 76.800 | 92.700 | 36.100 | 304.200 | 1.038.300 | 31% |
| Gewerbe | 33.600 | 47.800 | 0 | 14.500 | 0 | 155.100 | 251.000 | 8% |
| Stadt | 31.900 | 11.000 | 400 | 2.300 | 0 | 33.100 | 78.700 | 2% |
| Industrie | 623.400 | 66.000 | 0 | 14.500 | 0 | 1.247.300 | 1.951.200 | 59% |
| Summe | 1.158.000 | 184.200 | 77.200 | 124.000 | 36.100 | 1.739.700 | 3.319.200 | 100% |
| Anteil | 35% | 6% | 2% | 4% | 1% | 52% | 100% | |

| Gesamt | | | |
|-------------------|--|------------------------|--------|
| | | t CO ₂ -Äq. | Anteil |
| Private Haushalte | | 1.054.800 | 24,5% |
| Gewerbe | | 5,9% | 6,4% |
| Stadt | | 1,9% | 1,5% |
| Industrie | | 45,4% | 45,6% |
| Verkehr | | 22,4% | 19,8% |
| Summe | | 100% | 100% |

Ergebnisblatt für den Bereich Verkehr 2003

Verkehrsemissionen in Bochum

| | Emissionen [t/a] | CO ₂ -Äquivalente [t/a] |
|------------------|---------------------|---------------------------------------|
| CO ₂ | 933.000 | 933.000 |
| CH ₄ | 280 | 5.800 |
| N ₂ O | 70 | 23.400 |
| Summe: | | 962.200 |

Verkehrsemissionen nach Verursachern

| | Bus [t/a] | Stadt- u. Straßenbahn [t/a] | Güterverkehr [t/a] | PKW [t/a] | Summe [t/a] |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| CO ₂ | 9.800 | 9.000 | 321.500 | 592.800 | 933.100 |
| CH ₄ | 2 | 18 | 63 | 194 | 277 |
| N ₂ O | 0,3 | 0,3 | 12,1 | 60,5 | 73 |
| CO₂-Äquivalente | 9.900 | 9.400 | 326.700 | 616.200 | 962.200 |

Emissionen des Straßenverkehrs

| CO ₂ -Äquivalente | PKW [t/a] | Leichte NutzFz [t/a] | Schwere NutzFz [t/a] | Summe [t/a] |
|------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Haupt und Nebenstraßen | 435.300 | 31.800 | 138.500 | 605.600 |
| Autobahn im Stadtgebiet | 180.900 | 17.500 | 139.000 | 337.400 |
| Summe: | 616.200 | 49.300 | 277.500 | 943.000 |

10.3. Berichtsjahr 2005

| CO2-Berichtssystem Stadt Bochum | | | | | | | | |
|--|---------------|------------------|------------------|---------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| Ergebnisblatt: Stadt Bochum Zusammenfassende Tabellen Berichtsjahr: 2005 | | | | | | | | |
| Endenergieverbrauch Stadt Bochum | | | | | | | | |
| Bestand + Zubau Berichtsjahr: 2005 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 1.825.200 | 276.400 | 100.800 | 284.900 | 104.100 | 458.100 | 3.049.500 | 37% |
| Gewerbe | 153.400 | 220.500 | 0 | 44.600 | 0 | 228.100 | 646.600 | 8% |
| Stadt | 123.500 | 54.600 | 500 | 7.100 | 400 | 57.500 | 243.600 | 3% |
| Industrie | 2.390.000 | 296.200 | 0 | 73.600 | 0 | 1.525.300 | 4.285.100 | 52% |
| Summe | 4.492.100 | 847.700 | 101.300 | 410.200 | 104.500 | 2.269.000 | 8.224.800 | 100% |
| Anteil | 55% | 10% | 1% | 5% | 1% | 28% | 100% | |
| ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 1.735.600 | 262.000 | 95.000 | 270.900 | 99.000 | 458.100 | 2.920.600 | 36% |
| Gewerbe | 146.300 | 210.300 | 0 | 42.500 | 0 | 228.100 | 627.200 | 8% |
| Stadt | 117.100 | 51.600 | 500 | 6.800 | 400 | 57.500 | 233.900 | 3% |
| Industrie | 2.369.300 | 293.700 | 0 | 73.000 | 0 | 1.525.300 | 4.261.300 | 53% |
| Summe | 4.368.300 | 817.600 | 95.500 | 393.200 | 99.400 | 2.269.000 | 8.043.000 | 100% |
| Anteil | 54% | 10% | 1% | 5% | 1% | 28% | 100% | |
| CO2-Emissionen Stadt Bochum | | | | | | | | |
| Bestand + Zubau Berichtsjahr: 2005 | | | | | | | | |
| Mit Witterungskorrektur | | | | | | | | |
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 454.500 | 60.000 | 69.500 | 86.300 | 34.400 | 315.600 | 1.020.300 | 33% |
| Gewerbe | 38.200 | 47.800 | 0 | 13.500 | 0 | 157.200 | 256.700 | 8% |
| Stadt | 30.800 | 11.900 | 300 | 2.200 | 0 | 39.600 | 84.800 | 3% |
| Industrie | 595.100 | 64.300 | 0 | 22.300 | 0 | 1.050.900 | 1.732.600 | 56% |
| Summe | 1.118.600 | 184.000 | 69.800 | 124.300 | 34.400 | 1.563.300 | 3.094.400 | 100% |
| Anteil | 36% | 6% | 2% | 4% | 1% | 51% | 100% | |

| Ohne Witterungskorrektur | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | Erdgas | Fernwärme | Heizstrom | Heizöl | Sonstiges | Strom | Summe | Anteil |
| | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | MWh | |
| Private Haushalte | 432.200 | 56.900 | 65.500 | 82.100 | 32.700 | 315.600 | 985.000 | 32% |
| Gewerbe | 36.400 | 45.600 | 0 | 12.900 | 0 | 157.200 | 252.100 | 8% |
| Stadt | 29.200 | 11.200 | 300 | 2.000 | 0 | 39.600 | 82.300 | 3% |
| Industrie | 589.900 | 63.700 | 0 | 22.100 | 0 | 1.050.900 | 1.726.600 | 57% |
| Summe | 1.087.700 | 177.400 | 65.800 | 119.100 | 32.700 | 1.563.300 | 3.046.000 | 100% |
| Anteil | 36% | 6% | 2% | 4% | 1% | 51% | 100% | |

| Gesamt | | | |
|-------------------|--|------------------------|--------|
| | | t CO ₂ -Äq. | Anteil |
| Private Haushalte | | 1.020.300 | 25,1% |
| Gewerbe | | 6,3% | 6,4% |
| Stadt | | 2,1% | 1,5% |
| Industrie | | 42,7% | 45,6% |
| Verkehr | | 23,8% | 19,8% |
| Summe | | 100% | 100% |

Ergebnisblatt für den Bereich Verkehr 2005

| Verkehrsemissionen in Bochum | | |
|-------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| | Emissionen [t/a] | CO ₂ -Äquivalente [t/a] |
| CO ₂ | 936.900 | 936.900 |
| CH ₄ | 280 | 5.800 |
| N ₂ O | 70 | 23.400 |
| Summe: | | 966.100 |

| Verkehrsemissionen nach Verursachern | | | | | |
|---|---------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
| | Bus | Stadt- u. Straßenbahn | Güterverkehr | PKW | Summe |
| | [t/a] | [t/a] | [t/a] | [t/a] | [t/a] |
| CO ₂ | 10.400 | 9.000 | 328.100 | 589.400 | 936.900 |
| CH ₄ | 2 | 19 | 64 | 193 | 278 |
| N ₂ O | 0,3 | 0,3 | 12,4 | 60,1 | 73 |
| CO₂-Äquivalente | 10.500 | 9.500 | 333.400 | 612.700 | 966.100 |

| Emissionen des Straßenverkehrs | | | | |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| CO ₂ -Äquivalente | PKW | Leichte NutzFz | Schwere NutzFz | Summe |
| | [t/a] | [t/a] | [t/a] | [t/a] |
| Haupt und Nebenstraßen | 431.800 | 32.600 | 139.300 | 603.700 |
| Autobahn im Stadtgebiet | 180.900 | 18.100 | 143.300 | 342.300 |
| Summe: | 612.700 | 50.700 | 282.600 | 946.000 |

11. Dokumentation

Für die Fortführung der CO2-Bilanz wird folgendes Datenmaterial gebraucht:

11.1. Energie und Struktur

| | | |
|--|------------------------------|---|
| Basisdaten | | Quelle: Stadtwerke Bochum |
| Witterung im Berichtsjahr | | |
| Gradtagzahl 200x langjähriges Mittel | 3.150 | |
| Witterungskorrekturfaktor 200x | 1,159 | |
| Strukturdaten | | |
| Einwohnerzahl | | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| Beschäftigtenzahl | | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| Wohnungsbestand 200x | Anzahl Wohnungen | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| | Wohnfläche (m ²) | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| darunter Zubau 200x | Anzahl Wohnungen | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| | Wohnfläche (m ²) | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| Raumwärmemarkt in Bochum: Haushalt und Kleingewerbe (Huk) | | |
| Heizenergie im Huk-Bereich - Stand Dezember 200x | | |
| Heizenergieträger | Wohneinheiten | |
| Gas | | Stadtwerke Bochum |
| Strom | | Stadtwerke Bochum |
| Fernwärme | | Stadtwerke Bochum |
| Heizöl | | Stadtwerke Bochum |
| Kohle/Sonst. | | Stadtwerke Bochum |
| Summe: | | |
| Substitution von Heizenergieträgern im Wohnbereich | | Falls vorhanden: Umweltbericht Stadt Bochum |
| Angaben in MW (Anschlussleistung) | | |
| | Umstellung auf: | |
| Substitution von: | Erdgas (MW) Fernwärme (MW) | |
| Heizöl | | Stadtwerke Bochum |
| Kohle/Koks | | Stadtwerke Bochum |
| Strom | | Stadtwerke Bochum |
| Zubau: Neukunden | | Stadtwerke Bochum |
| Summe: | | |

| Stromabsatz der Stadtwerke Bochum GmbH | | |
|--|-------------------|------------------|
| Verbräuche in Bochum 200x | | |
| | Anzahl Anschlüsse | Verbrauch MWh |
| Haushalt | | |
| davon Nachtspeicher | | |
| Öffentliche Einrichtungen | | |
| davon Nachtspeicher | | |
| Gewerbe/Kleinverbr./Sonstiges | | |
| Industrie | | |
| einschließlich: | | |
| | | MWh |
| Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung () | | |
| | | MWh |
| Stromverbrauch der BOGESTRA | | |
| Stromverbrauch gesamt | | |
| davon für Fahrbetrieb | | |
| Gasabsatzdaten der Stadtwerke Bochum GmbH | | |
| (Ansprechpartner Herr Preetzmann, SWB) | | Verbrauch |
| | | MWh |
| Haushalte | | |
| städt. Einrichtungen | | |
| Gewerbe/Sonstiges | | |
| Industrie | | |
| Gasabsatz 200x in Mio. kWh | | |
| Heizölverbrauch städtischer Einrichtungen | | Verbrauch |
| Heizöl | | |
| Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien | | |
| - städt. Anlagen - | | |
| Solaranlage im Wellenfreibad | | |
| weitere Anlagen | | |
| Summe: | | |
| Angaben über Fernwärmeabsatz in Bochum 200x | | |
| 1. Fernwärmeabsatz der Stadtwerke Bochum GmbH | | |
| Fernwärmeabsatz 200x | | |
| Abgabe nach Sektoren: | | Verbrauch |
| | | MWh |
| Mietwohnungen/Eigenheime | | |
| städt. Einrichtungen | | |
| Gewerbe/Sonstiges | | |
| Industrie | | |
| Abgabe an FHE | | |

Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum

Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum

Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum

Stadtwerke Bochum
 Stadt Bochum
 Stadt Bochum
 Evtl. Umweltbericht

Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum
 Stadtwerke Bochum

| | | |
|--|---------------------------|-------------------|
| 2. Fernwärmeabsatz der Fernheizgesellschaft Bochum Ehrenfeld GmbH (FHE) (Ansprechpartner Herr Preetzmann, SWB) | | |
| | Mio. kWh | |
| | Fernwärmeabsatz 200x | Stadtwerke Bochum |
| | | |
| | Verbrauch MWh | |
| nach Sektoren | | |
| Mietwohnungen, Eigenheime | | Stadtwerke Bochum |
| städt. Einrichtungen | | Stadtwerke Bochum |
| Gewerbe/Sonstiges | | Stadtwerke Bochum |
| Industrie | | Stadtwerke Bochum |
| 3. RWE Power Aktiengesellschaft Kraftwerk Bochum Bezug von HKW Schamrock | | |
| | Verbrauch MWh | |
| Lieferung an: Industrie | | EWMR (SW Bochum) |
| an FUW für Haushalte | | EWMR (SW Bochum) |
| Uni | | EWMR (SW Bochum) |
| 4. Fernwärmeversorgung Universitäts-Wohnstadt Bochum GmbH (FUW) | | |
| | Verbrauch MWh | |
| | Verkaufte Wärmemenge 200x | Stadtwerke Bochum |
| | | |
| | Verbrauch MWh | |
| Haushalte | | Stadtwerke Bochum |
| städt. Einrichtungen | | Stadtwerke Bochum |
| Gewerbe/Sonstiges | | Stadtwerke Bochum |
| Industrie | | Stadtwerke Bochum |

| Energieverbrauch der Industriebetriebe in Bochum | | | |
|--|-------------------------|---------------------|----------------------|
| Angaben des Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen | | | |
| | Insgesamt in 1000 MJ | Kohle in 1000 MJ | Heizöl in 1000 MJ |
| "Energieverbrauch des verarbeitenden Gewerbes | 18.023.374 | 0 | 112.314 |
| sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden" | in MWh 5.006.493 | in MWh 0 | in MWh 31.198 |
| | Gas (Ho) in 1000 MJ | Strom in 1000 MJ | |
| | 10.976.106 | 6.934.954 | |
| | in MWh 3.048.918 | in MWh 1.926.376 | |

| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| Energieverbrauch der Universität | | |
| Quelle: Energiebericht der Ruhr-Universität Bochum - Technische Hochschulbetriebe | | |
| | Fernwärme in MWh | Strom in MWh |
| | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

11.2. Verkehr

Die statistischen Daten für die Fahrleistungen können, falls nicht anderweitig zu beschaffen (Verkehrszählung, BoGeStra etc.) durch das implementierte Trend-Szenario ersetzt werden.

| | Berichtsjahr | 200x | |
|---|----------------------|-------------------------|---|
| Strukturdaten | | | |
| Erwachsene Einwohner in Bochum | <input type="text"/> | | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| Anzahl KFZ | <input type="text"/> | | Amt 01 Statistik, Stadtforschung |
| Kfz-Dichte je 1000 Einwohner | | 535 | |
| | | Dateneingabe | Berechnung für das aktuelle Berichtsjahr aus Trendfortschreibung |
| Fahrleistung öffentl. Verkehrsmittel (im Stadtgebiet) Quelle: BoGeStra | | | |
| Busse (Einfach- und Gelenkbusse) | | „Platzkilometer“ | |
| gefahrte km | <input type="text"/> | | 660.861.000 |
| Straßenbahn | | | |
| gefahrte km | <input type="text"/> | | 810.069.000 |
| Fahrleistung Güterverkehr (im Stadtgebiet) | | | |
| Leichte Nutzfahrzeuge | | | |
| Jahresfahrleistung (km) auf Haupt- und Nebenstraßen | <input type="text"/> | | 76.077.000 |
| Jahresfahrleistung (km) auf BAB im Stadtgebiet Bochum | <input type="text"/> | | 41.886.000 |
| Schwere Nutzfahrzeuge | | | |
| Jahresfahrleistung (km) auf Haupt- und Nebenstraßen | <input type="text"/> | | 132.974.000 |
| Jahresfahrleistung (km) auf BAB im Stadtgebiet Bochum | <input type="text"/> | | 124.016.000 |

| Individualverkehr (PKW) | | |
|---|----------------------|---------------|
| Jahresfahrleistung (km) auf Haupt- und Nebenstraßen | <input type="text"/> | 1.256.714.000 |
| Jahresfahrleistung (km) auf BAB im Stadtgebiet Bochum | <input type="text"/> | 648.825.000 |

12. Datenerhebung

Die Beschaffung der Daten erwies sich als aufwendig, da die Daten von vielen verschiedenen Dienststellen abgefragt werden musste.

Es gab keine zentrale Ansprechperson für die Datenbeschaffung. Für jeden Sektor gab es andere Ansprechpartner und andere Einstellungen zur Bereitstellung der Daten.

Auch die Fortschreibung muss einen gewissen Zeitraum zur Betrachtungsjahr haben, da viele Daten von den statistischen Ämtern noch gar nicht erhoben bzw. aufbereitet waren.