

CO₂- Bericht Emden

Fortschreibung

1997 – 2004


erstellt durch die



***I f E Ingenieurgesellschaft für
Energieprojekte mbH & Co. KG***

Ringstraße 2
26721 Emden

im Auftrag der

Stadt  **EMDEN**
FD 362 Umwelt
Ringstraße 38b
26721 Emden

März 2005



Vorwort

Der vorliegende CO₂ – Bericht der Stadt Emden für die Jahre 1997 bis 2004 ist die Fortschreibung und Ergänzung des Berichtes „Umweltbarometer – Deutschland, 1. Teil: Klima – CO₂ – Emissionen Emdens“ aus dem Jahr 1999.

Mit der Erstellung dieses Berichtes wurde die *IfE Ingenieurgesellschaft für Energieprojekte mbH & Co. KG* durch den Fachdienst Umwelt der Stadt Emden im Jahr 2004 beauftragt.

Der Bericht stellt zu Anfang die Hintergründe und die Notwendigkeit des weltweiten Klimaschutzes dar. Es werden die internationalen, nationalen und kommunalen Klimaschutzziele umrissen. Nach einer kurzen Einführung in die Voraussetzungen und Grundlagen der Datenerhebung dokumentiert der Bericht die Kohlendioxid- Emissionen (CO₂) auf dem Gebiet der Stadt Emden. Im Gegensatz zu dessen Vorgänger aus dem Jahre 1999, wurde dieser Bericht um die Darstellung von CO₂ – Reduktion durch regenerative Energieanlagen und ressourcenschonenden Energieeinsatz erweitert.

Basierend auf diesen Informationen werden zum Ende der Ausarbeitung Handlungsoptionen und -empfehlungen zur weiteren CO₂ Reduzierung auf lokaler Ebene formuliert.

Dieser Bericht wurde im Rahmen des von der Europäischen Union geförderten Agenda 21 – Projektes „Klimaschutz in Emden“ erstellt.

Inhalt

Vorwort	2
Einleitung ¹	4
Internationale Klimaschutzpolitik	4
Nationale Klimaschutzpolitik	6
Kommunaler Klimaschutz in Emden	7
Grundlagen	9
Untersuchungsgebiet	9
Einwohnerzahlen	10
Grunddaten, Annahmen, und Ausschlüsse	10
CO ₂ - Emissionen im Untersuchungsgebiet	11
Strom, Gas und Wasser	11
Abfall	13
Kraftverkehr	14
Summe der CO ₂ – Emissionen in Emden	15
CO ₂ Reduktion im Untersuchungsgebiet	16
Bis 2004 installierte regenerative Energieerzeugungsanlagen	16
CO ₂ -Reduzierung durch regenerative Energien	21
Emders up Rad	22
Emder Stadtwald	22
CO ₂ – Gesamtbilanz	23
Zukünftige Handlungsfelder	24

Einleitung¹

Unsere Atmosphäre ist ein kleines Wunderwerk der Natur. Sie enthält die sogenannten Treibhausgase, die wie ein Schutzschild den Erdball umgeben und verhindern, dass die von der Erde kommende Wärme ins All entweicht. Ohne die Treibhausgase wäre es auf der Erde bitterkalt. So aber herrscht bei uns eine konstante Temperatur von 15 Grad Celsius. (globale Durchschnittstemperatur)

Unser heutiges Problem ist, dass die Menge der Treibhausgase, allen voran das CO₂, zu stark angestiegen ist. Durch Industrie, Haushalte und Verkehr erhöht sich ihr Anteil fortlaufend und unsere Atmosphäre heizt sich unnatürlich stark auf. Vor allem die Industriestaaten sind für diesen zusätzlichen, unnatürlichen Treibhauseffekt verantwortlich. Während ein Bewohner Indiens jährlich etwa 1 Tonne CO₂ verursacht, entfallen auf einen Europäer 9, auf einen US-Bürger sogar 20 Tonnen CO₂. Sollte der steigenden Erwärmung in Zukunft nicht Einhalt geboten werden, hat das weitreichende Folgen weltweit. Bei einem weiteren Ausstoß von Treibhausgasen ist zu erwarten, dass bis 2100 die globale Mitteltemperatur um 1,4° C bis 5,8° C und der Meeresspiegel um 10-90 cm steigen wird. Überflutung von Küstenregionen und tief gelegenen Inselstaaten sowie die Ausbreitung von Wüstenregionen und das Abschmelzen von Gletschern wären die Folge. Bereits heute ist der Klimawandel eine der Hauptursachen von Naturkatastrophen, wie beispielsweise Hochwasser und Trockenperioden.

Internationale Klimaschutzpolitik

Schon auf dem Weltgipfel in Rio 1992 wurde im Rahmen der Klimarahmenkonvention vereinbart, die Treibhausgase weltweit zu stabilisieren. 1997 wurden dann in Kyoto rechtsverbindliche Zusagen vor allem der Industriestaaten festgehalten: Die Industriestaaten sollten die Emissionen um insgesamt 5 % bis zum Zeitraum 2008-2012 gegenüber 1990 senken. Deutschland hat sich in Kyoto bzw. im Rahmen der EU-Lastenteilung verpflichtet, bis zum Zeitraum 2008-2012 insgesamt 21% weniger klimaschädliche Gase zu produzieren als 1990. Auch wenn die USA im Jahr 2001 ihren Ausstieg aus dem Kyoto-Protokoll erklärten, einigte sich die Staatengemeinschaft auf konkrete Regelungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls. Damit es in Kraft treten kann, setzt sich die Bundesregierung auf internationaler Ebene für eine schnellstmögliche Ratifizierung durch Russland ein (Die Ratifizierung erfolgte im Frühjahr 2005). Klimapolitik darf aber weder auf internationaler, noch auf nationaler Ebene im Jahr 2012 enden. Mittel- und langfristige Ziele sind notwendig, um gleichzeitig eine Stabilisierung der Treibhausgasemissionen zu erreichen und Planungssicherheit zu gewährleisten. Daher hat die Bundesregierung in der Koalitionsvereinbarung zugesagt, dass Deutschland bis zum Jahr 2020 seine Treibhausgasemissionen um 40 % (bezogen auf das Basisjahr 1990) reduzieren wird, wenn die EU-Staaten einer Reduzierung der europäischen Emissionen um 30 % im gleichen Zeitraum zustimmen.

¹ Quelle: www.bmu.de

Nationale Klimaschutzpolitik

Noch in diesem Jahr (2005) wird die Bundesregierung das Nationale Klimaschutzprogramm von 2000 überprüfen, eine Bilanz der letzten Jahre ziehen und einen neuen Maßnahmenkatalog vorlegen. Entsprechend der Ergebnisse der Evaluierung und wie bereits im Nationalen Allokationsplan zur Umsetzung des Emissionshandels festgehalten, werden neue Politiken und Maßnahmen formuliert. Diese sollen sicherstellen, dass Deutschland die international zugesagte Reduzierung der Treibhausgase erreichen kann. Hier wird der Handlungsbedarf für die einzelnen Sektoren, wie private Haushalte, Industrie und Energiewirtschaft, Verkehr, Land- und Forstwirtschaft sowie Abfallwirtschaft definiert und es werden klare Zielvorgaben festgelegt. Bis zum Jahr 2002 konnte Deutschland seine Treibhausgasemissionen zwar bereits um etwa 19 % gemessen an den Emissionen von 1990 reduzieren und ist damit der Zielerreichung schon sehr nahe, aber dennoch ist sicher, dass das Ziel einer Reduzierung von 21 % ohne weitere Maßnahmen nicht erreicht werden kann. Das Klimaschutzprogramm steht im Kontext des Leitbilds einer nachhaltigen Entwicklung und Agenda 21, denn es liegt auf der Hand, dass lokales Handeln für den Schutz des globalen Klimas unbedingt erforderlich ist. Die konkreten Maßnahmen, die sich derzeit in der Umsetzung befinden, stehen im Kontext einer effizienteren Nutzung von Energie und dem Ausbau der erneuerbaren Energien, u.a. in den folgenden Bereichen:

- Steigerung der Energieeffizienz u.a. durch
 - die Sicherung, Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
 - die Errichtung von Gas und Dampfturbinen-Anlagen (GuD)
 - die am 01.02.2002 in Kraft getretene Energieeinsparverordnung
 - die Förderung von wirksamen Minderungsmaßnahmen im Gebäudebestand, z.B. durch das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau
 - die Unterstützung der Markteinführung energieeffizienter und verbrauchsarmer PKW
- Ausbau der erneuerbaren Energien
- Einführung des Emissionshandels
- Weiterentwicklung der Ökologischen Steuer- und Finanzreform

Kommunaler Klimaschutz in Emden

Kommunen stellen eine Handlungsebene mit erheblichen Potenzialen zur Minderung der CO₂ – Emissionen und anderer Treibhausgasen dar. Handlungsfelder und konkrete Beispiele der Stadt Emden sind im folgenden dargestellt.

Handlungsfeld	Beispiele	Handlungspotential *
Ökologische Stadtentwicklungs- und Regionalplanung	§ Energiesparende Bauleitplanung, Bauplanung, Baugenehmigungen	1
	§ Funktionsmischung, Stadt der kurzen Wege	2
Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit	§ Energie- und Umweltberatung	3
	§ Umweltbewusstseinsbildung	3
Energieeinsparung in den Verbrauchssektoren	§ Steigerung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden	2
	§ Rationeller Wärme- und Stromeinsatz in den weiteren Verbrauchssektoren	1
Umweltverträgliche Energieversorgungsstruktur	§ Gas-, Nahwärmenetze	3
	§ Umstellung von Kohle auf Gas	3
	§ Vermehrte Kraft/Wärmekopplung, Blockheizkraftwerke	2
	§ Nutzung regenerativer Energiequellen	3
Umweltverträgliche Verkehrsentwicklung	§ Förderung des ÖPNV	3
	§ Radverkehrsförderung	2
Kommunale Abfall- und Abwasserbehandlung	§ Abfallvermeidung, energetische Verwertung, Biogasanlagen	3
	§ Abwasserbehandlung: Klärgasnutzung, Prozessenergieeinsparung	3

Tabelle 1: Wichtige Handlungsfelder des kommunalen Klima- und Umweltschutzes

- *1 hohes Handlungspotential
 2 teilweise umgesetzt
 3 geringes Handlungspotential (Schwerpunkt der Politik)

Die Stadt Emden hat gerade im Bereich des Klimaschutzes eine Vorreiterrolle inne. Mit dem Ziel „Regenerative Hauptstadt Europas“ zu sein, hat Emden bereits große Erfolge gesichert. Eine kurze Auswahl reflektiert die Ergebnisse:

- Ø 1996 startete von Emden aus das bundesweit umgesetzte Ökoschulprogramm, durch das allein in Emden in einem Zeitraum von 6 Jahren 1 Million Euro eingespart wurden.
- Ø Das „Emder Modell“ der Stadtwerke Emden GmbH bietet Emden Kunden seit 1992 praktische Anreize zum Energiesparen.
- Ø Mit den „Emder Energietagen“ hat sich seit 1994 die größte regenerative Energiemesse Nord-West-Deutschlands etabliert.
- Ø Vor den Toren der Stadt liegt der europaweit größte Onshore-Bürger-Windpark.
- Ø Das Freibad Borssum wird mit der größten thermischen Solaranlage Niedersachsens beheizt.
- Ø Der Solarbunker in der Innenstadt wurde mit „Solarbriefen“ durch die Emden Bevölkerung gefördert.
- Ø Im regionalen Umweltbildungszentrum „Ökowerk“ der Stadt Emden wird ab dem Kindergartenalter Verständnis und Bewusstsein für Natur & Umwelt gefördert. Die jährlich 20.000 Besucher belegen den großen Erfolg dieser Einrichtung.
- Ø Die Stadt Emden hat ganz im Sinne der **Agenda 21** die Grundlage für einen Stadtwald direkt vor der Haustür Emdens geschaffen. Ziel dieser ca. 45 ha oder 450.000 m² großen Aufforstung ist insbesondere, den Wald wegen seiner Nutzfunktion und seiner Bedeutung für die Umwelt, besonders für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung zu mehren.
- Ø Im Jahr 2004 hat die Stadt Emden mit „Emders up Rad“ ein neues Projekt zu Förderung des Radfahrverkehrs gestartet. Ziel des Projektes ist es, dem im aktiven Agenda-Prozess erarbeiteten Leitbild „Stadt der kurzen Wege - Nachhaltige Mobilität“ folgend, das Fahrradfahren in Emden zu fördern. Finanziell unterstützt wird das Projekt durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).
- Ø Als Auszeichnung für die o. g. Aktivitäten wurde der Stadt Emden im August 2004 als erster niedersächsischer Kommune der „European Energy Award“ (EEA) verliehen. Mit der Beteiligung an diesem Zertifizierungs-Programm wird eine nachhaltige Reduzierung des Energieverbrauchs und damit der CO₂-Emissionen gesichert und über das mit dem EEA verknüpfte Managementsystem dokumentiert.

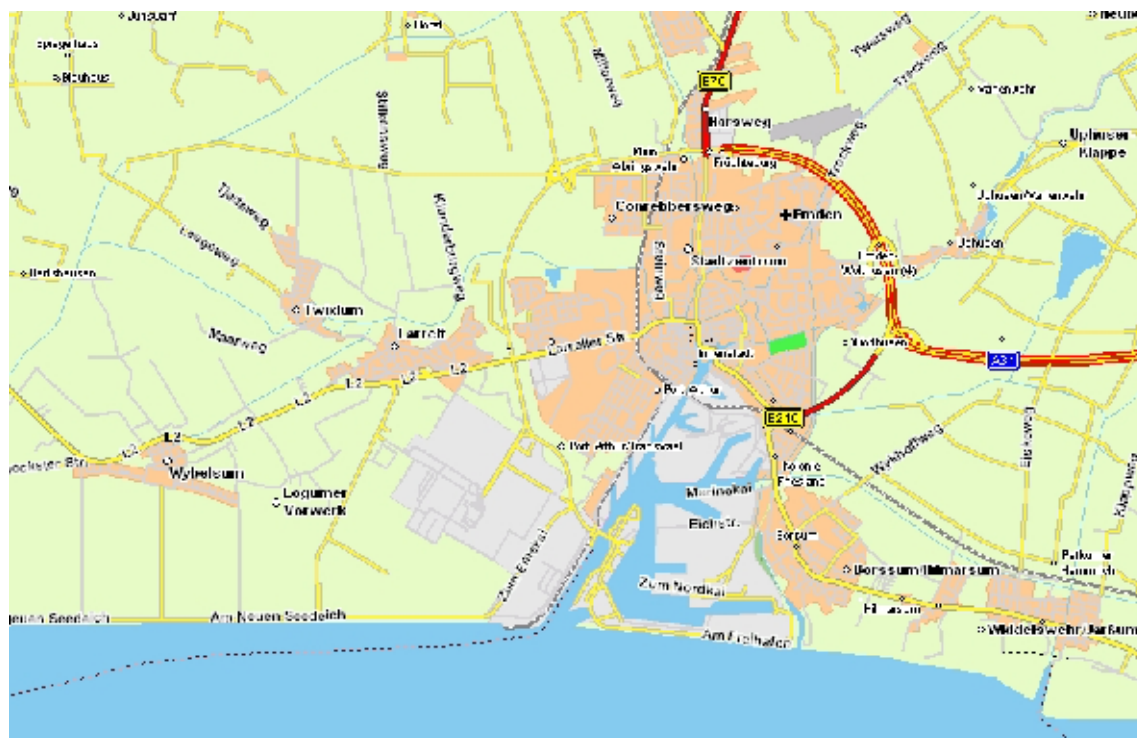
Grundlagen

Die begrenzte Verfügbarkeit der Primärenergien bedingt, dass jene, die heute zur Schule gehen, das Ende des Öl-Zeitalters erleben werden. Im Jahr 2000 wurden in Deutschland zur Deckung des Energiebedarfs 39% Mineralöl, 21% Naturgas, 14% Steinkohle, 11% Braunkohle verbraucht. Für diese Primärenergien bestehen in absehbarer Zeit keine weiteren Vorkommen – ihr Verbrauch ist endlich. Der restliche Energiebedarf wurde 2000 zu 13% durch Kernenergie und 3% durch erneuerbare Energien gedeckt.

Neben dem endgültigen Verbrauch der Primärenergien stellt sich das Problem der Freisetzung bislang gebundener Kohlenstoffe und Gase, die zum Treibhauseffekt und damit zum Klimawandel beitragen. Besonders die CO₂-Emissionen sind von großer Bedeutung. Aber auch andere Treibhausgase, wie zum Beispiel Methan (CH₄), Distickstoffoxid (Lachgas, N₂O) wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆) bilden ein zunehmendes Problem für das Klima.

Untersuchungsgebiet

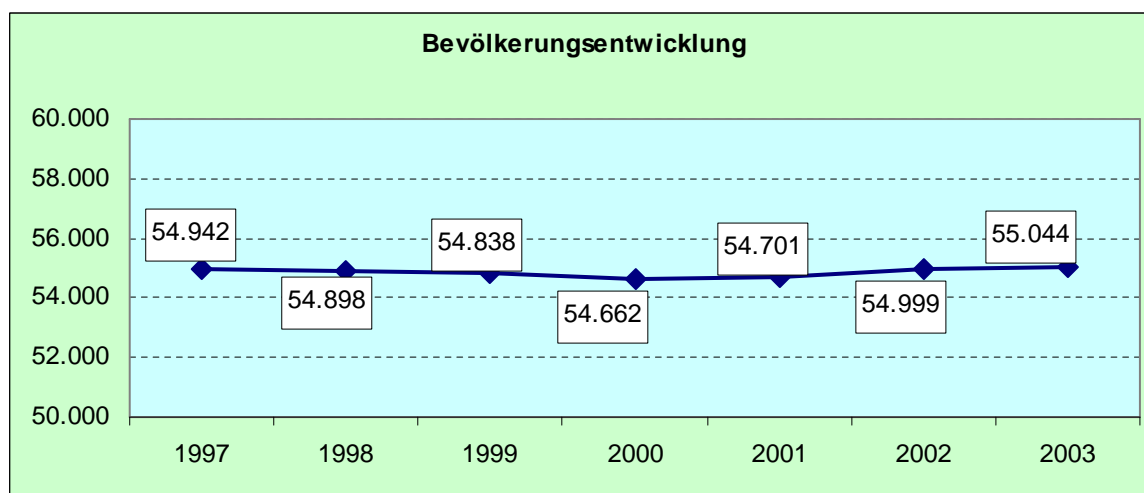
Die vorliegende Analyse bezieht sich auf das Untersuchungsgebiet der kreisfreien Seehafenstadt Emden. Der Bereich ist definiert als „Gemeinde Emden“ und umfasst die zugeordneten Außenbezirke. Diese Fläche beträgt insgesamt 112,4 km². Die genutzte Fläche im Betrachtungsgebiet beträgt 18,2 km², Betriebsflächen 5,4 km², Verkehrsflächen 8,4 km².²



² Angaben laut Katasteramt Emden.

Einwohnerzahlen

Die vorliegenden Zahlen zur Bevölkerungsentwicklung im Stadtgebiet Emden wurden vom zuständigen Einwohnermeldeamt zur Verfügung gestellt und beinhalten sowohl Personen mit Hauptwohnsitz wie auch mit Nebenwohnsitz in Emden.



Grunddaten, Annahmen, und Ausschlüsse

Der vorliegende Bericht greift bewusst auf die Grunddaten und Annahmen des vorhergegangenen Berichtes aus dem Jahre 1999 zurück. Dies betrifft sowohl die Umrechnung der im Stadtgebiet verbrauchten Energie bzw. Stoffe in CO₂ – Emissionen als auch die Annahmen hinsichtlich der Durchschnittsverbräuche und Kilometerleistungen der Verkehrsteilnehmer. Da dieser Bericht eine Fortschreibung des vorangegangenen Berichtes darstellt, ist dies zur Beschreibung von Entwicklungstendenzen der CO₂ - Emissionen notwendig.

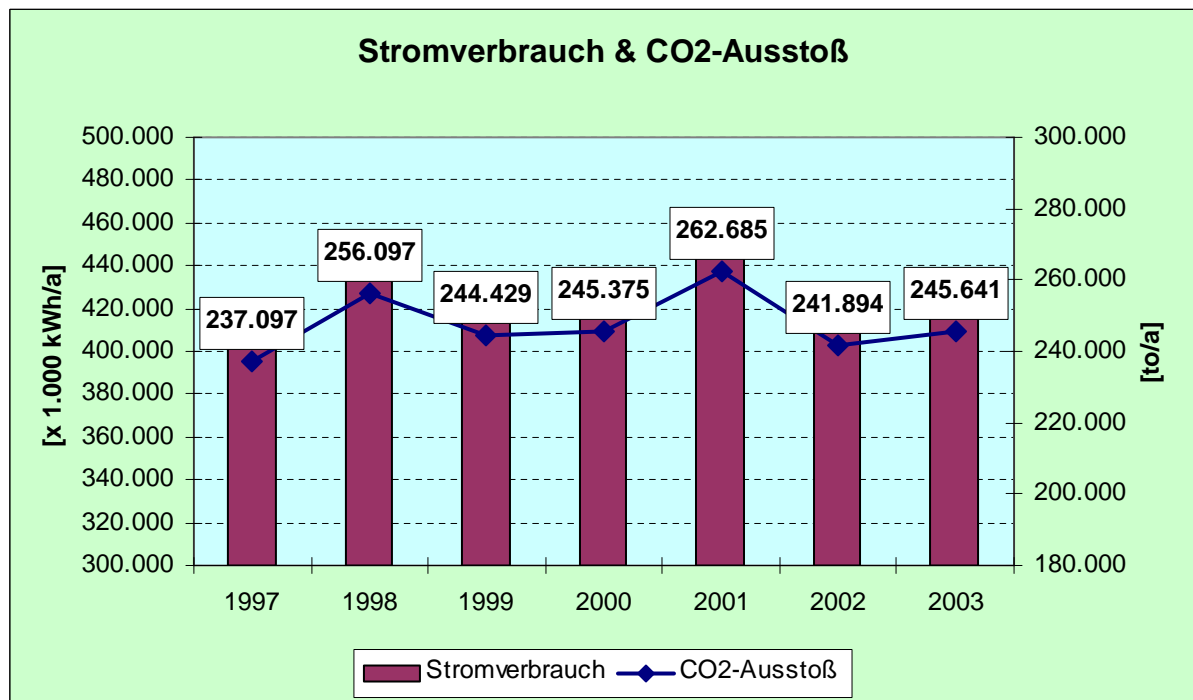
Eine Reihe von Emissionsquellen wurde von der Betrachtung ausgeschlossen:

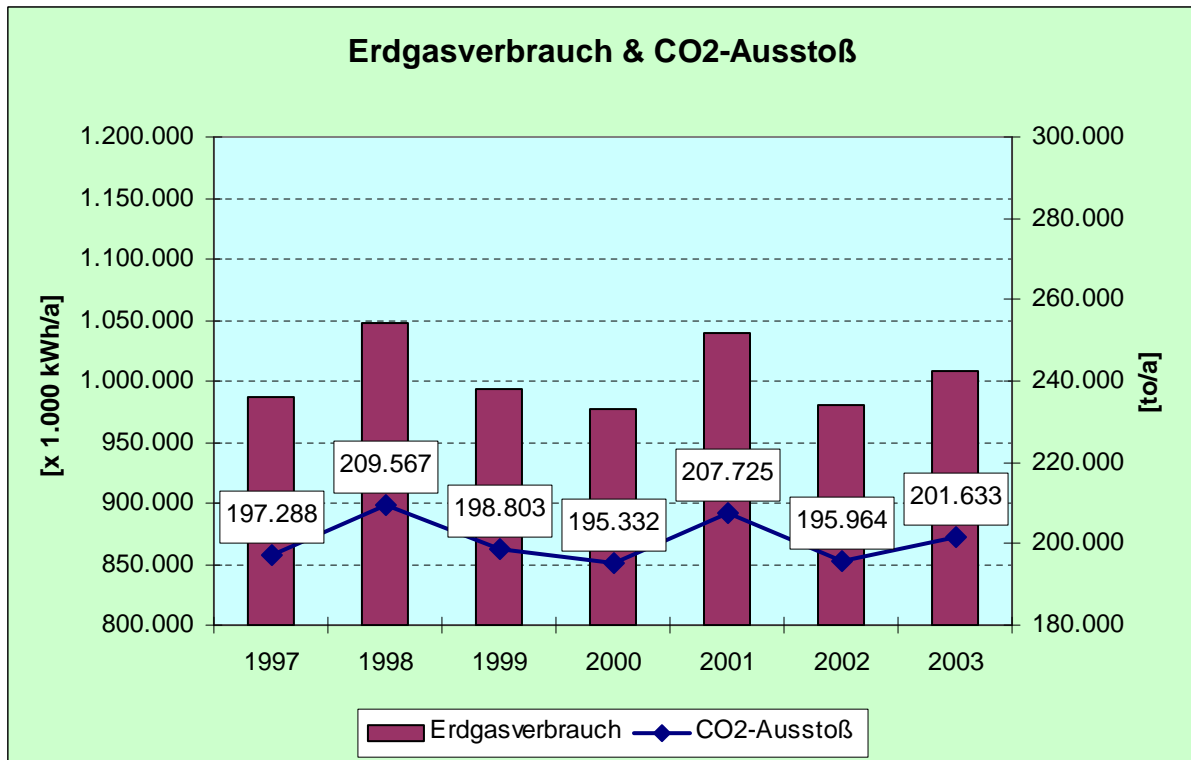
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| • Flug-, Bahn- und Schiffsverkehr | keine gesicherten Grunddaten |
| • Taxiverkehr | fließt ein in die Zulassungszahlen |
| • Heizöl | vernachlässigbar |
| • Trinkwasserbereitstellung | vernachlässigbar |

CO₂- Emissionen im Untersuchungsgebiet

Strom, Gas und Wasser

Der größte Anteil der CO₂- Emissionen im Stadtgebiet resultiert aus dem Verbrauch von Strom und Erdgas. Die im folgenden dargestellten Werte beinhalten sowohl den privaten als auch den gewerblichen Verbrauch (inklusive VW-Werk) in Emden.

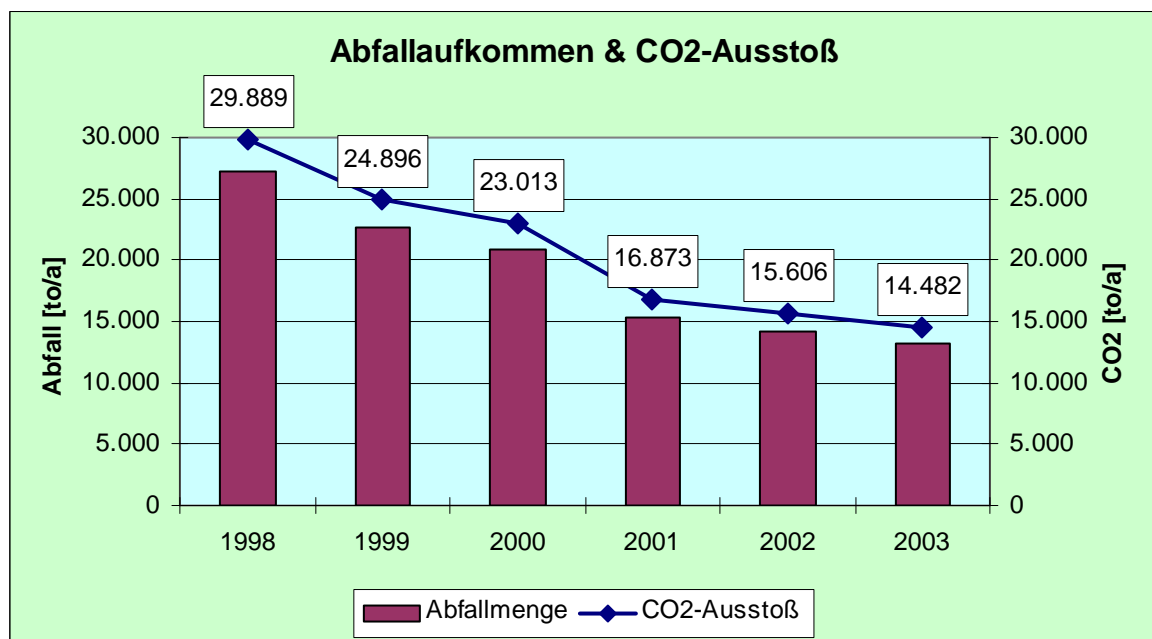




Abfall

Der im folgenden beschriebene Zusammenhang zwischen Abfallaufkommen und CO₂- Ausstoß basiert auf der Tatsache, dass der Restmüll der Stadt in der Müllverbrennungsanlage in Bremerhaven verbrannt wird. Die dadurch verursachten Emissionen zeigt die nachstehende Graphik.

Emissionen, die durch das Recycling von Glas, Papier und Verpackungsmaterial entstehen, sind nicht aufgeführt.

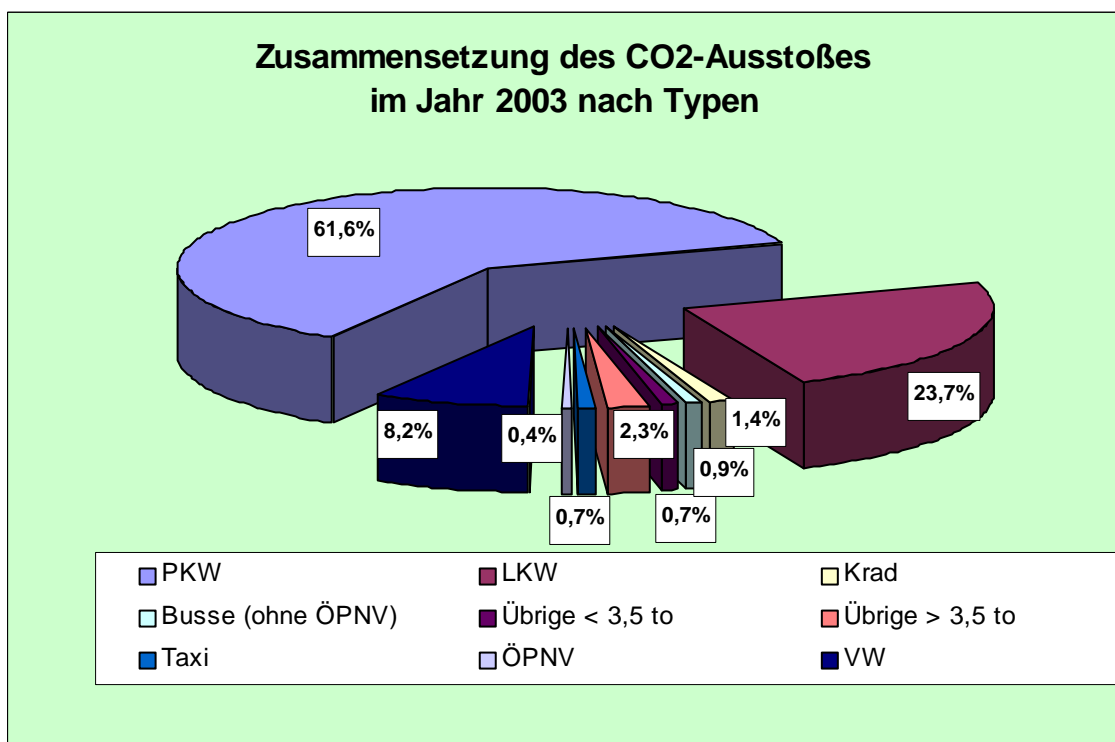
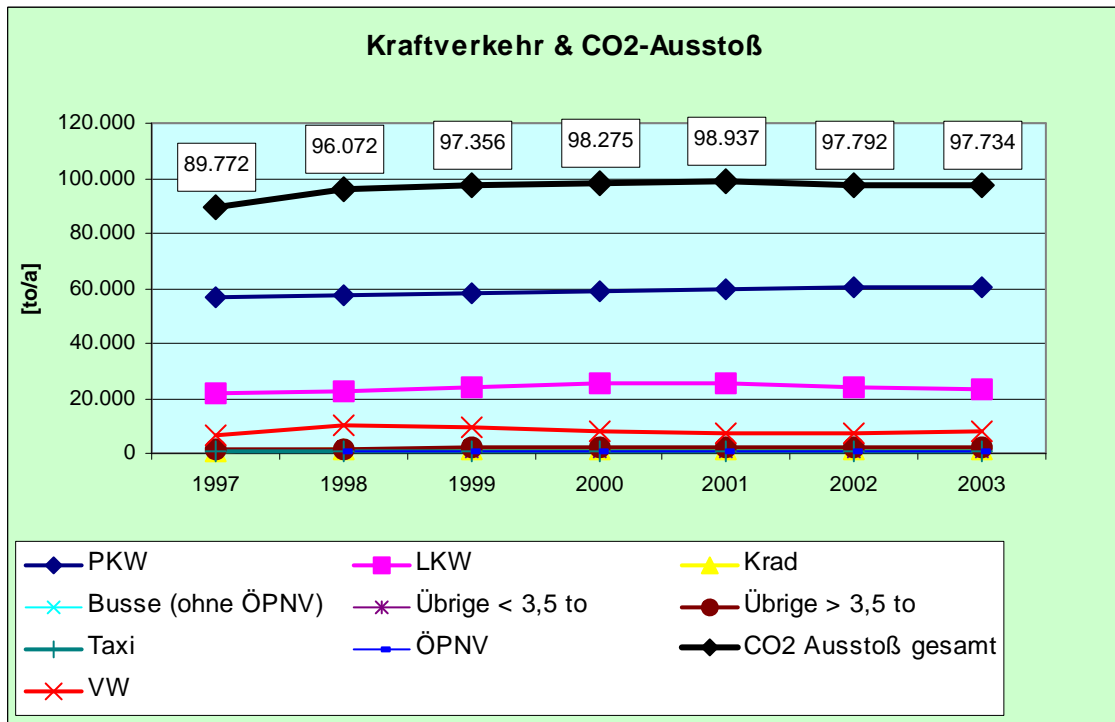


Die drastische Reduzierung des Gesamt-Müllaufkommens im Emdener Stadtgebiet resultiert aus mehreren Faktoren. Die Verringerung des Hausmülls von 2000 auf 2001 ergab sich in Folge des am 01.01.2001 eingeführten Mehrwegesystems, das eine gewichtsabhängige Gebührenerhebung („Wiegensystem“) beinhaltet. Glas und Altpapier wurden besser vom Hausmüll getrennt und in den Haushalten wurde verstärkt kompostiert. Nur wenig mehr Müll wurde über so genannte wilde Müllhalden entsorgt.

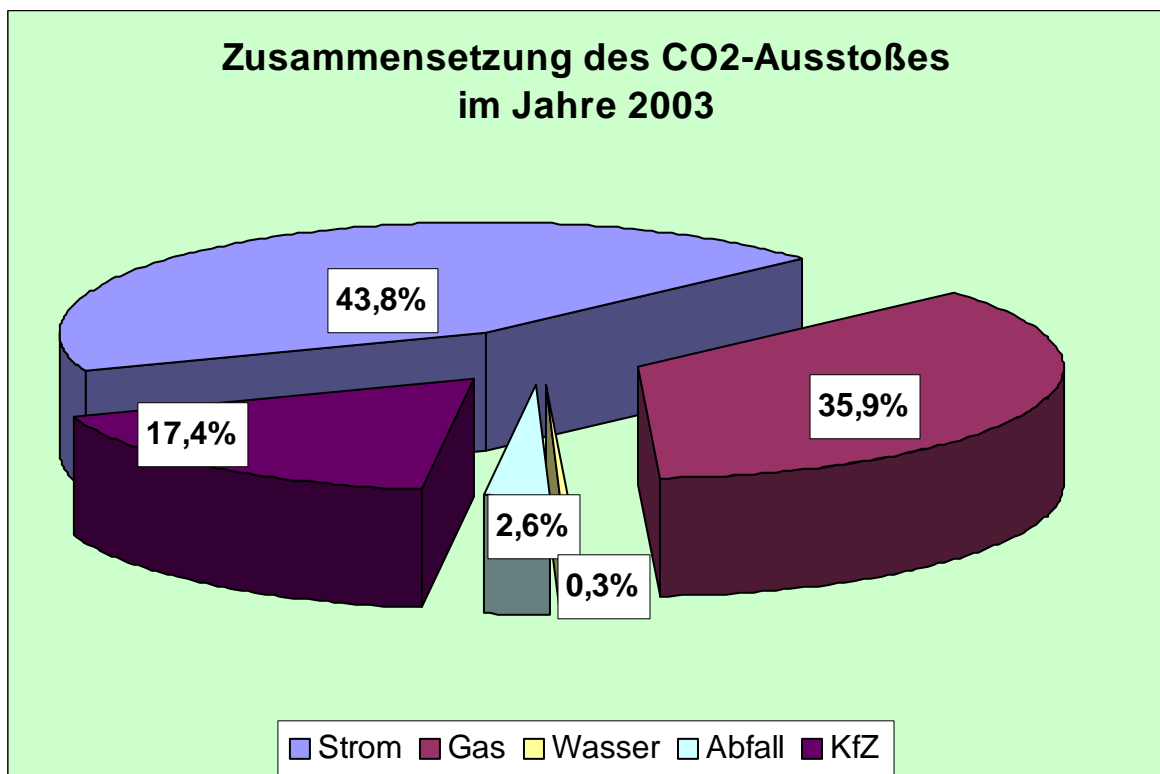
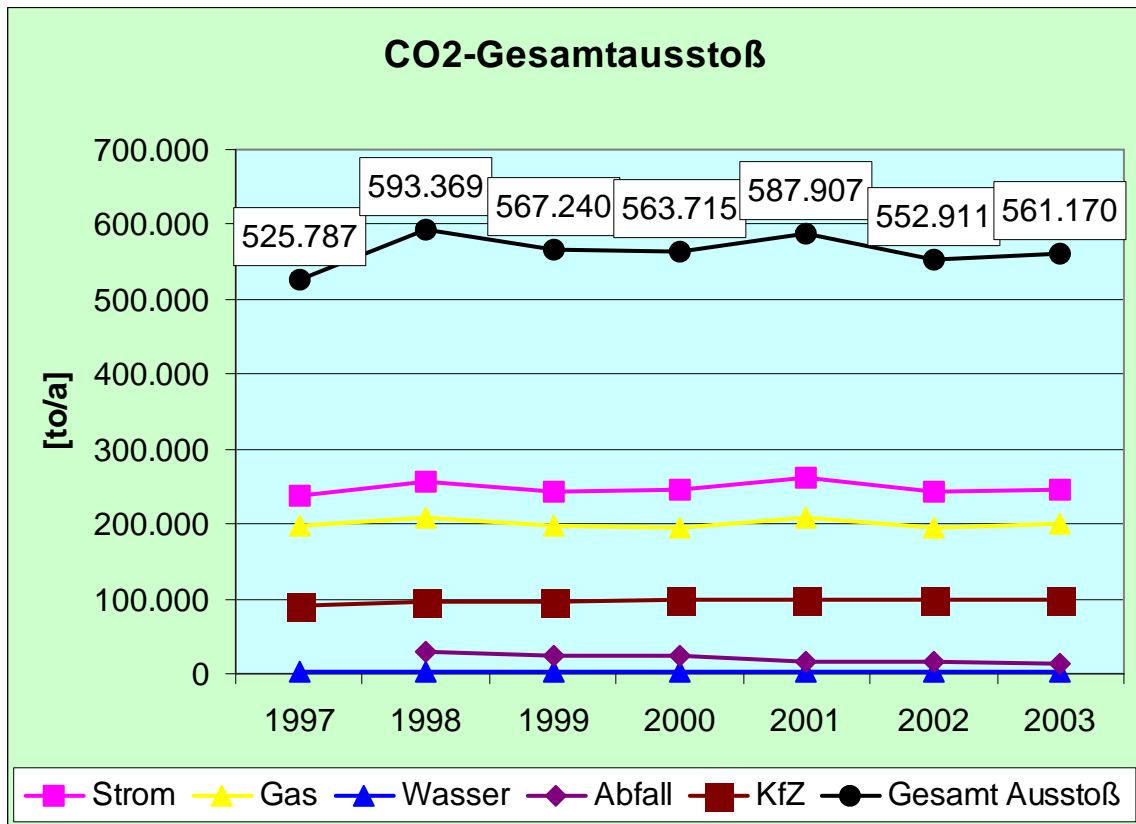
Der Sperrmüll erfuhr eine Reduzierung durch die Einführung einer Sperrmüllgebühr. Die „Hausmüllähnlichen Gewerbeabfälle“ unterliegen einem Sonderfall. Diese werden seit 2001 verstärkt über andere Dienstleistungsunternehmen und Müllentsorgungsfirmen entsorgt und werden somit nicht von der vorliegenden Statistik erfasst.

Kraftverkehr

Der Kraftverkehr in Emden ist der drittgrößte CO₂- Emittent. Die Werte basieren auf den Zulassungszahlen der Stadt Emden und der durchschnittlichen Jahreskilometerleistung der einzelnen Fahrzeugkategorien.



Summe der CO₂ – Emissionen in Emden



CO₂ Reduktion im Untersuchungsgebiet

Um den Ausstoß klimaschädlicher Emissionen zu reduzieren, sind grundsätzlich zwei Ansätze zu unterscheiden. Zum einen muss der Energieverbrauch reduziert werden. Dies geschieht durch eine Fülle von Möglichkeiten, wie z. B. durch energiesparende Elektrogeräte, effektivere Heizungsanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, bessere Gebäudedämmung, vermehrte Nutzung des Fahrrades oder des ÖPNV und Vieles mehr.

Zum anderen muss die benötigte Energie umweltschonend erzeugt werden. Dies geschieht durch regenerative Energieerzeugungsanlagen, wie z. B. Windenergieanlagen, Solarstromanlagen, thermische Solaranlagen, Geothermische- Anlagen, Wasserkraftwerke und Biomasse bzw. Biogasanlagen.

Die auf regenerative Weise erzeugte Energie kann teilweise von der im Stadtgebiet verbrauchten Energie abgezogen werden und bewirkt rechnerisch eine Reduzierung der CO₂- Emissionen.

Bis 2004 installierte regenerative Energieerzeugungsanlagen

Auf dem Emdener Stadtgebiet wurden in den vergangenen 15 Jahren eine große Anzahl regenerativer Energieerzeugungsanlagen verschiedener Art installiert. Dabei ist grundsätzlich zwischen der installierten Leistung und der tatsächlich erbrachten Arbeit (Energie) zu unterscheiden. Die installierte Leistung beschreibt die Fähigkeit der Anlage in einer bestimmten Größenordnung Energie zu erzeugen. Die installierte Leistung wird vornehmlich durch die Bauart bestimmt. Die tatsächlich erzeugte Arbeit ist das Produkt aus genutzter Leistung und Zeit. In wie weit die installierte Leistung bei regenerativen Energieerzeugungsanlagen zu einem bestimmte Zeitpunkt genutzt werden kann, hängt häufig von Umweltbedingungen, wie Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung, ab.

Die bis Ende 2004 realisierten Projekte werden im folgenden kurz beschrieben.

Windpark Wybelsumer (Larrelter) Polder

Der Windenergiepark vor den Toren Emdens hat derzeit eine installierte Leistung von 80.000 kW (80 MW). Der Park wird seit 1994 entwickelt und befindet sich in ständiger Erweiterung und Umgestaltung (Re-Powering). Die Struktur des Windenergieparks wird aus der folgenden Aufstellung ersichtlich:

Windpark Wybelsumer Polder GmbH & Co. KG:

20 X E-66	1,5 MW	30,0 MW
-----------	--------	---------

EWE Aktiengesellschaft:

17 X E-66	1,5 MW	25,5 MW
1 X E112	4,5 MW	4,5 MW

ENERCON GmbH:

5 X E-66	1,5 MW	7,5 MW
----------	--------	--------

Stadtwerke Emden GmbH:

6 X TW 500	0,5 MW	3,0 MW
5 X E-40	0,5 MW	2,5 MW
1 X TW 1.5	1,5 MW	1,5 MW
1 X E112	4,5 MW	4,5 MW

<u>Gesamtleistung</u>		<u>80 MW</u>
------------------------------	--	---------------------

Sonstige Windenergieanlagen

Neben dem Windpark Wybelsumer Polder befinden sich noch einige separate Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet. Die installierte Leistung dieser Anlagen beläuft sich auf

3.000 kW (3 MW)

Die mittels Windenergie erzeugte elektrische Arbeit (Energie) wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist und reduziert rechnerisch den klimaschädlichen Energieverbrauch im Stadtgebiet.

Solarbunker in der Emdener Innenstadt

Im Jahre 2000 wurde an exponierter Stelle in der Emdener Innenstadt eine Solarstromanlage (Photovoltaikanlagen) mit 22 kW_p Leistung in Betrieb genommen. Diese Anlage ist an der Südfassade eines Luftschutzbunkers aus dem 2. Weltkrieg angebracht und verbindet eindrucksvoll Energieerzeugung und Ästhetik. Solarstromanlagen nutzen den photoelektrischen Effekt, um Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom umzuwandeln.

Photovoltaik Lärmschutzwand A31

Im Auftrag der EWE AG, Oldenburg, wurde 2003 im Bereich der Autobahnauffahrt Emden-Nord die drittgrößte Photovoltaik (PV) Lärmschutzwand in Deutschland installiert. Die Anlage mit einer Länge von fast 500 m besitzt eine installierte Leistung von 53,5 kW_p. Sie ist ein hervorragendes Beispiel für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Solarstromtechnik.

Sonstige Solarstromanlagen

Auf dem Emdener Stadtgebiet sind neben den oben genannten Anlagen eine Vielzahl kleiner und mittlerer Solarstromkraftwerke auf privaten, gewerblichen und öffentlichen Gebäuden installiert. Diese Einzelanlagen haben eine Gesamtleistung von ca. 180 kW_p.

Photovoltaikanlagen können sowohl netzparallel als auch autark betrieben werden. In Gebieten, wo kein elektrisches Stromnetz vorhanden ist, kann eine Solarstromanlage eine unabhängige Energieversorgung ermöglichen. In Deutschland sind dies die Ausnahmen. Hierzulande wird der erzeugte elektrische Strom überwiegend in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Somit kann der im Stadtgebiet erzeugte Solarstrom mit dem verbrauchten Strom verrechnet und die CO₂-Emissionen reduziert werden.

Solarthermische Anlage im van Ameren Bad

Neben der Erzeugung von elektrischer Energie wird die Sonne zur Bereitstellung von Wärmeenergie eingesetzt. Im Freibad van Ameren an der Emder Kesselschleuse wurde im Jahre 2001 die marode Wärmeenergieerzeugungsanlage saniert.

Im Zuge dessen installierte man zusätzlich eine Solarabsorberanlage von ca. 450 m² und einer Kollektoranlage von 12 m². Eine Absorberanlage ist, vereinfacht ausgedrückt, ein schwarzer Gartenschlauch, in dem sich im Sommer das Wasser durch die Sonneneinstrahlung erwärmt. Dieses erwärmte Wasser wird zur Erwärmung des Schwimmbadwassers genutzt. Die Kollektoranlage basiert auf demselben Prinzip, ist jedoch auf Grund seiner Bauart wesentlich effektiver. Da mit einer Kollektoranlage hohe Wassertemperaturen erreicht werden können, dient diese zur Unterstützung der Heizung und zur Erwärmung des Duschwassers. In Verbindung mit einer modernen Heizung reduziert diese Anlage den Erdgasverbrauch um 40 bis 50%.

Solarthermische Anlage im Freibad Emden- Borssum

Wie im van Ameren Bad, war auch die Wärmeversorgung im städtischen Freibad Emden- Borssum sanierungsbedürftig. Durch die guten Ergebnisse des van Ameren Bades ermutigt, wurden 2002 die technischen Anlagen nach demselben Prinzip erneuert. Durch die Möglichkeit, das Dach eines Nachbargebäudes (Supermarkt) zu nutzen, konnte die Absorberanlage mit einer Größe von 1900 m² installiert werden. Neben einer bis zu 90 %igen Reduzierung des Erdgasverbrauchs im Freibad wurde durch den Absorber auf dem Supermarkt eine zusätzliche Kühlung der Verkaufsräume in den Sommermonaten erreicht.

Sonstige thermische Solaranlagen

Anlagen zur Umwandlung von Sonnenenergie in Wärme sind heutzutage auf Grund ihrer hohen Wirtschaftlichkeit weit verbreitet. Im privaten Bereich werden vornehmlich Solarkollektoranlagen in Verbindung mit moderner Brennwertheiztechnik eingesetzt. Diese Anlagen sind in der Lage die Energiekosten für Heizung und Warmwasserbereitung um bis zu 50 % zu verringern. In Emden sind bis Ende 2004 über 300 m² Kollektorfläche montiert worden.

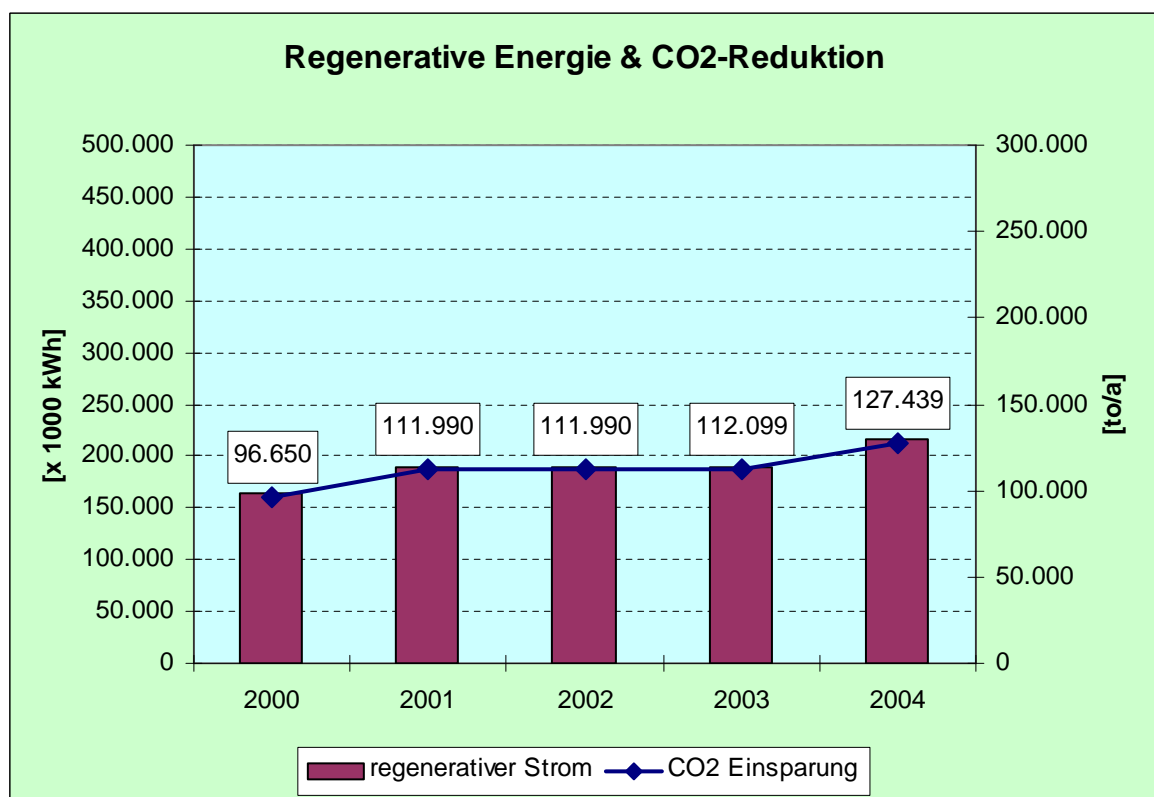
Geothermische Anlage in der Kunsthalle Emden

Eine weitere Möglichkeit der regenerativen Energieerzeugung ist die Nutzung der Erdwärme (Geothermie). Das über Erdsonden erschlossene geothermische Energiepotential wird zur aktiven und passiven Kühlung sowie zur Beheizung genutzt. Durch die Einbeziehung der Erde als Energiespeicher über 11 tiefe Erdsonden, die Verwendung von Wärmepumpen zur Wärme- und Kälteerzeugung, den Einsatz eines Niedertemperatur-Wandheizsystems sowie die bedarfsgerechte Regelung aller Technikkomponenten wird eine 50%-ige Energieeinsparung erreicht.

Die durch Solaranlagen und geothermische Anlagen erzeugte Wärme reduziert oder vermeidet den Einsatz fossiler Energieträger, wie Erdöl oder Erdgas. Diese im Stadtgebiet erreichte Reduzierung ist im Erdgasverbrauch der vergangenen Jahre enthalten und kann nicht noch mal von den Verbrauchswerten subtrahiert werden.

CO₂-Reduzierung durch regenerative Energien

Wie im vorherigen Kapitel beschrieben, wirken sich die verschiedenen Arten der regenerativen Energieerzeugung unterschiedlich auf die CO₂- Bilanz der Stadt Emden aus. Während sich die Energie- und CO₂- Einsparung durch thermische und geothermische Anlagen im Erdgasverbrauch widerspiegelt, kann die Erzeugte regenerative Energie aus Wind- und Solarstromanlagen vom Gesamtenergieverbrauch subtrahiert werden. Die folgende Graphik zeigt diese in Emden erzeugten regenerativen Energiemengen und die dadurch realisierten CO₂- Reduktionen.



Emders up Rad

Im Rahmen des erarbeiteten Verkehrsentwicklungsplanes hat sich die Stadt Emden das Ziel gesetzt, die bestehenden Verkehrsprobleme unter anderem durch intensive Förderung des Umweltverbundes zu bewältigen. Der heute mit 22% schon sehr hohe Anteil des Radverkehrs an der Gesamtzahl aller Wege, die in Emden täglich zurückgelegt werden, soll künftig auf 25% gesteigert werden.

In Emden bietet sich oft die Möglichkeit das Fahrrad zu nutzen und das Auto stehen zu lassen, denn Emders Wege sind kurz! Durch die kompakte Struktur des Kernstadtbereichs liegen die zentralen Funktionen der Stadt wie Wohnen, Arbeiten und Einkaufen dicht beieinander. Die Wohngebiete und das Zentrum sind derzeit schon über ein quantitativ und auch teilweise qualitativ gutes Netz von Radverkehrsanlagen schnell zu erreichen. Keine schlechten Voraussetzungen also für die Nutzung des Fahrrades.

Unter der Annahme, dass die anvisierte Steigerung des Fahrradverkehrs um 3 % zu Lasten des Autoverkehrs geht, reduziert sich der jährliche CO₂-Ausstoß um ca. 1.800 to. Dies entspricht in etwa dem durch die Bereitstellung von Trinkwasser verursachten CO₂- Ausstoßes auf dem Emders Stadtgebiet.³

Emders Stadtwald

„Die Stadt Emden hat die Grundlage für einen Stadtwald direkt vor der Haustür Emdens geschaffen ganz im Sinne der **Agenda 21**. Ziel dieser ca. 45 ha oder 450.000 m² großen Aufforstung ist insbesondere, den Wald wegen seiner Nutzfunktion und seiner Bedeutung für die Umwelt, besonders für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung zu mehren.

Es wurden ca. 250.000 Bäume gepflanzt. Damit leistet die Stadt Emden einen wichtigen und nachhaltigen Beitrag zur Senkung des Treibhauseffektes. Bei einem durchschnittlichen Zuwachs von ca. 5 bis 7 m³ Holz/Hektar/Jahr bezogen auf die gesamte Lebensdauer des Emders Stadtwaldes, wachsen ungefähr 100 bis 140 m³ Holz pro Jahr/Hektar nach. Der Wald ist ein großes „chemisches Labor“ und eine Art **CO₂-Senke**, d.h. der Holzzuwachs bindet das CO₂. Als nachwachsender Rohstoff kann eine spätere, naturnahe Holznutzung im Emders Stadtwald fossile Brennstoffe ersetzen. Beispiel: 1 m³ Holz stellt ungefähr den Brennwert von ca. 140 Liter Heizöl dar.“⁴

Der Emders Stadtwald bindet somit pro Jahr bis zu 50 to CO₂. Das auf diese Weise gebundene CO₂ wird jedoch bei einer späteren Verbrennung oder Verrottung wieder freigesetzt. Eine dauerhafte Reduzierung ist nicht zu erreichen. Die CO₂-Bilanz von Holz als Brenn- oder Werkstoff ist annähernd ausgeglichen.

³ Quelle: Fachdienst Umwelt, Stadt Emden

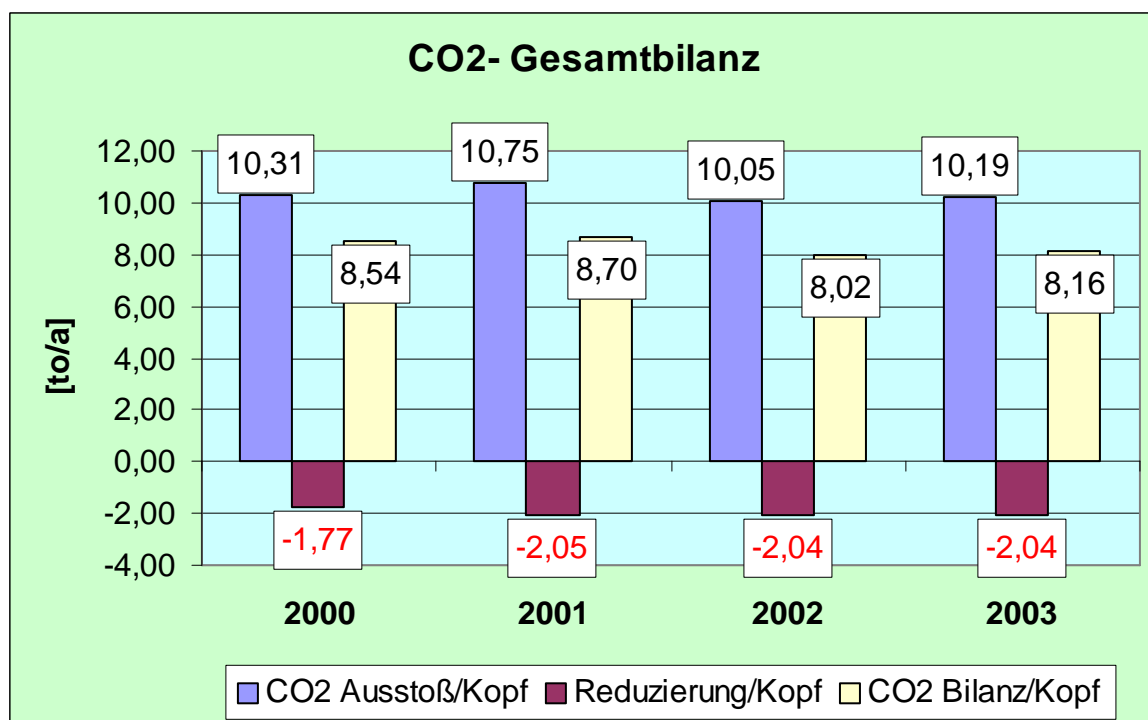
⁴ Quelle: Pressestelle Stadt Emden

CO₂ – Gesamtbilanz

Aus den in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Ergebnissen lässt sich eine Gesamtbilanz der CO₂- Situation in Emden aufstellen.

Diese berücksichtigt sowohl die CO₂- Emissionen als auch die durch regenerativer Energieerzeugung realisierten CO₂- Reduktionen. Da insbesondere bei den regenerativen Energien die Daten nur bis ins Jahr 2000 zurückverfolgt wurden, ist die Darstellung auf den Zeitraum 2000 bis 2003 beschränkt.

Um eine generelle Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen zu ermöglichen ist die folgende Bilanz auf pro-Kopf-Werte umgerechnet.



Zukünftige Handlungsfelder

- Maßnahmenpaket des EEA

Nr.	Maßnahmen	Termin	zusätzliche Punkte	Einmalige (Investitions- bzw. Initiierungs-) Kosten in €	jährliche Kosten in €	Verantwortliche	Beschluss erforderlich
1	Regelmäßige Berichterstattung und Kontrolle der Umsetzung von Projekten wird im Rahmen des Gebäudemanagement ab 2004 eingeführt; Institutionalisierung erfolgt im Rahmen des EEA	2004	3,0	-	1.000,-	Fischer-Joost	nein
2	Agenda-Projekt RAD inkl. Radfahrerstadtplan	2004	0,2	50.000,-	-	Kinzel	nein
3	Fotovoltaikanlage Gymn. JAG	2004	0, da bereits volle Punktzahl	40.000,-	3.000,- Ertrag	Peters	nein
4	Agenda21-Beratungsblätter "Nachhaltiges Bauen" sollen aktualisiert und angewendet werden, => Optimierung durch systematische Platzierung des Angebotes und entsprechender Abgleich	2005	0,6	5.000,-	-	Bernhard	nein
5	Ermittlung und Auflistung der typischen Wasserverbräuche für die Stadt Emden und Information für die Kunden	2005	1,0	/	1.000,-	Siegmann	nein
6	Sanierungskonzepte werden im Rahmen des Energie/Gebäudemanagements erstellt werden. Grundsätzlich sind die energietechnischen Möglichkeiten bei Sanierungsmaßnahmen auszuschöpfen.	2004-2006	2,4	/	/	Fischer-Joost	nein
7	Es soll eine allgemeine Regelung zur Bevorzugung des Dienstrades gegenüber anderen Verkehrsmitteln erarbeitet und beschlossen werden.	2004	0,5	/	/	Kinzel	ja
8	Online-Befragung zum Thema "Verbesserung Radwegenetz in Emden"	2005	0,4	1.000,-	/	Bernhard	nein

9	Energiepolitisches Arbeitsprogramm im Rahmen des eea	2004	3,0	/	/	Kinzel	nein
Nr.	Maßnahmen	Termin	zusätzliche Punkte	Einmalige (Investitions-, bzw. Initiierungs-) Kosten in €	jährliche Kosten in €	Verantwortliche	Beschluss erforderlich
10	Aufstellung eines Aktivitätenprogramms und einer Jahresplanung ist im Rahmen des eea und Im Rahmen des Gebäudemanagements geplant	2004	2,0	/	/	Fischer-Joost	nein
11	Durch die geplante Einführung eines optimierten Regiebetriebes zur Gebäudewirtschaft soll eine zentrale Stammdatenerfassung der Gebäude erfolgen.	2004-2006	3,0	20.000,-	5.000,-	Fischer-Joost	nein
12	Erneuerung der BHKW's in der Kläranlage	2004	0, da bereits volle Punktzahl	55.000,-	/	Heinks	nein
13	Einführung Energiecontrolling im umfassenden Sinne	2005-2007	0,5	/	3.000,-	Fischer-Joost	nein

- Energiesparen in Schulen

In Emden wird nach den Sommerferien im Jahre 2005 das Programm EiS (Energiesparen in Schulen) eingeführt.

EiS orientiert sich zunächst stark an den Nutzer und sein Verhalten und spart über einfache Verhaltensänderungen bei z. B. der Beleuchtung oder beim Wasser große Mengen an Kosten.

Durch diese Verhaltensänderungen und den damit eingesparten Kosten wird ein Großteil des Geldes in Maßnahmen für weitere Energieeinsparungsmaßnahmen reinvestiert

- EET

Alle zwei Jahre finden in Emden die EET (Emder Energietage) statt.

Seit ihrer erstmaligen Durchführung im Jahre 1994 ist diese Ausstellung zur wichtigsten im Bereich Erneuerbare Energien, rationeller Energieverwendung und Umweltschutz im Nord-Westen Deutschlands etabliert.

Dies haben die mehr als 10.000 Besucher der Emder Energietage in den Jahren 2000 und 2002 eindrucksvoll unter Beweis gestellt.

Die Messe richtet sich in erster Linie an den Endkunden, der im Rahmen von

Neubau und Sanierungsmaßnahmen in regenerative und umweltgerechte Technologien investieren möchte. Abgerundet werden die Energietage durch Fachvorträge und spezielle Schwerpunkte zum Thema. Die 7. Emdener Energietage finden im Jahre 2006 statt.

- Fortführung „Emders Up Rad“

Für das Jahr 2004 hat die Stadt Emden mit „Emders up Rad“ ein neues Projekt zu Förderung des Radfahrverkehrs gestartet. Ziel des Projektes ist es, dem im aktiven Agenda-Prozess erarbeiteten Leitbild „Stadt der kurzen Wege - Nachhaltige Mobilität“ folgend, das Fahrradfahren in Emden zu fördern. Auch im Jahre 2005 wird dieses Projekt fortgeführt.