



KYOTO-FORTSCHRITTSBERICHT ÖSTERREICH 1990 – 2003

(Datenstand 2005)

Bernd Gugele
Elisabeth Rigler
Manfred Ritter

SERIE
BE-270

Wien, 2005



Projektleitung

Bernd Gugele

Autoren

Bernd Gugele, Elisabeth Rigler, Manfred Ritter

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Eigenvervielfältigung

Gedruckt auf Recyclingpapier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2005
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-772-9



INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	3
VORWORT	4
1 FORTSCHRITTSEVALUIERUNG	5
1.1 Wie weit ist Österreich vom Kyoto-Ziel entfernt?.....	5
1.2 Welche Maßnahmen wurden ab 2003 bereits gesetzt und welche nationalen Maßnahmen sind noch notwendig?.....	7
1.2.1 Exkurs Emissionshandel	9
1.3 In welchen Sektoren besteht besonderer Handlungsbedarf?.....	11
1.4 Welche gesamtwirtschaftlichen Einflussfaktoren gibt es?	14
2 VERURSACHERANALYSE	17
2.1 Industrie und produzierendes Gewerbe	17
2.2 Verkehr	21
2.3 Energieaufbringung	28
2.4 Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch.....	33
2.5 Landwirtschaft.....	35
2.6 Abfallwirtschaft	39
2.7 Fluorierte Gase	41
2.8 Sonstige CO ₂ -, CH ₄ - und N ₂ O-Emissionen.....	42
2.9 Graphischer Trendüberblick 2002/2003 und 1990/2003	43
3 LITERATUR.....	45
ANHANG 1: DIE ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN 1990 - 2003 (IN 1000 TONNEN KOHLENDIOXID- ÄQUIVALENTEN)	47
ANHANG 2: ENTWICKLUNG WICHTIGER EINFLUSSFAKTOREN (INDEXBEZOGEN).....	49
ANHANG 3: DIE REVISION DER TREIBHAUSGASINVENTUR	51

VORWORT

Dieser Bericht

Mit 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll in Kraft. Dieses Protokoll sieht eine Verminderung der Treibhausgasemissionen der Europäischen Union um acht Prozent vor. Für Österreich gilt aufgrund EU-interner Regelungen ein Reduktionsziel von 13 Prozent. Das Kyoto-Ziel bezieht sich dabei auf den Durchschnitt der Jahre 2008-2012 im Vergleich zum Kyoto-Basisjahr 1990.

Der vorliegende Bericht geht der Frage nach, wie weit Österreich vom Kyoto-Ziel entfernt ist. Er analysiert die Trends und vergleicht sie mit gesamtwirtschaftlichen Faktoren und den sektoralen Zielen der österreichischen Klimastrategie. Der Bericht bezieht sich auf den Zeitraum 1990-2003 und basiert auf der Treibhausgasinventur des Umweltbundesamtes mit Datenstand 2005. Da die Treibhausgasinventur überwiegend aus Primärstatistiken wie z.B. der Energiebilanz berechnet wird, ist das letztverfügbare Jahr 2003. Die Treibhausgasemissionen für 2004 werden Anfang 2006 vorliegen.

Die Analyse

Im Jahr 2003 waren die Treibhausgasemissionen in Österreich um 5,9 Prozent höher als im vorangegangenen Jahr 2002 und um 16,6 Prozent höher als im Basisjahr 1990. Hauptverantwortlich für den Anstieg gegenüber dem Vorjahr waren die Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken, der Straßenverkehr und der Raumwärmesektor. Die längerfristige Analyse im Zeitraum 1990 – 2003 zeigt gegenüber dem letzten Jahr ein unverändertes Bild. Der Verkehr verzeichnet nach wie vor den mit Abstand stärksten (absoluten) Zuwachs, gefolgt von der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion und der Industrie, insbesondere der Eisen- und Stahlerzeugung. Bedeutende Reduktionen wurden hingegen bei den Mülldeponien sowie in der Landwirtschaft erzielt.

Auch die Schlussfolgerungen aus dem Vergleich mit den Zielen der Klimastrategie fallen gleich aus wie im Vorjahr. Dabei liegen nach wie vor insbesondere die Emissionen des Verkehrs, der Kleinverbraucher und der Energieaufbringung weit über den für 2010 angepeilten Werten. Auch die Emissionen der Industrie liegen über dem Zielwert. Insgesamt muss Österreich nunmehr seine Treibhausgasemissionen um jährlich mindestens 2,3 Millionen Tonnen absenken, um seine Verpflichtungen erfüllen zu können. Dies unter der Annahme, dass die Gesamtmenge an erlaubten Emissionen durch Zukauf um sieben Millionen Tonnen erhöht wird, indem von den flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls Gebrauch gemacht wird.

Die Empfehlung

Im Jahr 2003 stehen der Erreichung des Kyoto-Ziels die Entwicklungen im Straßenverkehr, im Raumwärmesektor, in der Strom- und Wärmeproduktion und in der Industrie entgegen. Dies legt nahe, in diesen Bereichen neben den bereits gesetzten Maßnahmen weitere Maßnahmen zu setzen, die zu einer Änderung des Trends ab 2003 führen. Die Wirksamkeit der Maßnahmen (auch jener, deren Wirksamkeit sich bis 2003 noch nicht abgebildet hat) muss jährlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

1 FORTSCHRITTSEVALUIERUNG

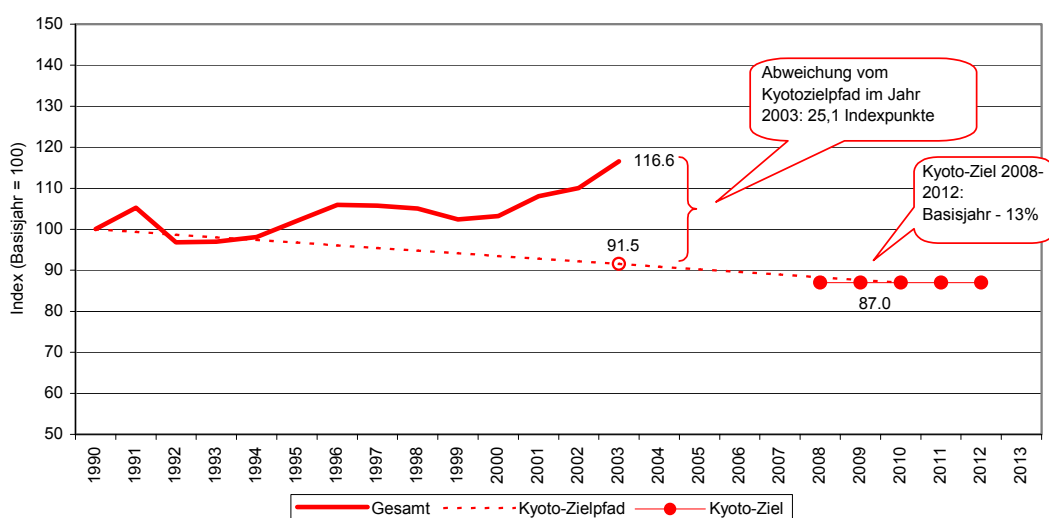
1.1 Wie weit ist Österreich vom Kyoto-Ziel entfernt?

Ziel: Reduktion der Treibhausgase um 13 % bis 2010 auf Basis 1990	Abweichung vom linearen Kyoto-Zielpfad
	25,1 Indexpunkte

Österreichs Treibhausgasemissionen sind 2003 gegenüber dem Jahr 2002 um 5,9 Prozent auf 91,6 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente stark angestiegen. Sie liegen damit 16,6 Prozent über dem Wert des Basisjahres¹ und 25,1 Indexpunkte über dem Kyoto-Zielpfad. Damit rückte Österreich im Jahr 2003 weiter vom Kyoto-Zielpfad ab (Abb. 1).

In absoluten Zahlen liegen die Emissionen 2003 um 13 Millionen Tonnen über dem Basisjahr und um 23,2 Millionen Tonnen über dem Kyoto-Ziel.

Abb. 1: Index-Verlauf der österreichischen Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Kyoto-Ziel (in Prozent)



Anmerkung: Der Kyoto-Zielpfad ist eine gerade Linie zwischen dem Basisjahr 1990 und dem Zieljahr 2010. Die Abweichung zum Kyoto-Zielpfad im Jahr 2003 wird von der Europäischen Kommission (EK, 2004) und der Europäischen Umweltagentur (EEA, 2004) zur Bewertung des Fortschrittes von Mitgliedstaaten angewandt.

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Den größten Anteil (83 Prozent im Jahr 2003) an den gesamten Treibhausgasemissionen nimmt Kohlendioxid (CO₂) ein. Es stieg um 7,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2002 und 24,4 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990. In absoluten Zahlen stieg Kohlendioxid damit auf 76,2 Millionen Tonnen an.

¹ Basisjahr ist für Kohlendioxid, Methan und Lachgas 1990, für die fluorierten Gase hingegen 1995.

Die Hauptursache für den starken Anstieg der Kohlendioxid-Emissionen 2003 gegenüber dem Vorjahr war ein Anstieg der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken. Neben einem starken Anstieg des Stromverbrauchs (plus fünf Prozent) kam es gleichzeitig zu einer Verminderung der Stromproduktion aus Wasserkraft infolge eines sehr trockenen Sommers.

Der größte Verursacher der Kohlendioxid-Emissionen ist der Verkehrssektor, der mit einem Zuwachs von plus 8,2 Prozent auch verglichen mit dem Vorjahr einen beachtlichen Anstieg aufweist. Neben den ständig steigenden Fahrleistungen im Straßenverkehr wirkt sich bei der Treibhausgasbilanzierung auch der erhöhte Tanktourismus aufgrund vergleichsweise niedriger Treibstoffpreise in Österreich aus. Die Emissionen aus Österreichs Industrie - dem zweitgrößten Sektor - sind gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken (minus 1,3 Prozent).

Methan (CH_4) ist das zweitwichtigste Treibhausgas mit einem Anteil von neun Prozent an den gesamten Treibhausgasen im Jahr 2003. Methan entsteht in erster Linie bei mikrobiologischen Gärungsprozessen, die zum Beispiel auf Deponien, aber auch in Mägen von Rindern stattfinden. Umgerechnet auf Kohlendioxid sank die Menge der Methan-Emissionen zwischen 1990 und 2003 um zwei Millionen Tonnen, was eine Abnahme um 20,3 Prozent bedeutet. Hauptverantwortlich für diese Reduktionen waren der Rückgang des jährlich deponierten Abfalls, der sinkende Kohlenstoffgehalt des Abfalls und der erhöhte Deponiegaserfassungsgrad im Abfallsektor sowie die sinkenden Rinderzahlen im Landwirtschaftssektor. Im Vergleich zum Vorjahr blieben die Emissionen annähernd konstant.

Die Menge an Lachgas (N_2O) lag – in Kohlendioxid umgerechnet – 0,2 Millionen Tonnen unter dem Wert von 1990 und verzeichnete damit ein Minus von drei Prozent. Der Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen liegt bei sechs Prozent. Lachgas entsteht in erster Linie beim biologischen Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen (zum Beispiel Dünger) und beim nicht biologischen Abbau von Stickoxiden (zum Beispiel im Abgaskatalysator). Gegenüber dem Jahr 2002 sanken die Lachgasemissionen um 1,7 Prozent. Hauptverantwortlich für den Rückgang der Lachgasemissionen sind der sinkende Mineräldüngereinsatz (minus 27 Prozent seit 1990) und der geringere Gülleeinsatz (minus sieben Prozent) aufgrund sinkender Rinderzahlen.

Die Gruppe der fluorierten Gase (auch F-Gase genannt) umfasst teilfluorierte (HFKW) und vollfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) sowie Schwefelhexafluorid (SF_6). Sie machen zusammen etwa zwei Prozent aller Treibhausgase aus. Die wichtigsten Emissionsquellen sind Kühltechnik und Klimaanlage und die Industrie. Seit dem Basisjahr sind die Emissionen der fluorierten Gase um 13,7 Prozent angestiegen. Ein Grund dafür ist die Verwendung der HFKW statt der verbotenen Ozonzerstörer FCKW in neuen Anlagen.

1.2 Welche Maßnahmen wurden ab 2003 bereits gesetzt und welche nationalen Maßnahmen sind noch notwendig?

Unter Einbeziehung des JI/CDM-Programms im geplanten Ausmaß von sieben Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten muss Österreich vom aktuellen Stand 2003 noch 16,2 Millionen Tonnen seiner Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2010 reduzieren.

Zur Erreichung des Kyoto-Zieles sieht die Klimastrategie der Bundesregierung und der Länder neben Maßnahmen im Inland auch die Nutzung der projektbezogenen flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls im Ausland vor, nämlich Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM). Bei diesen Projekten werden Emissionsreduktionen aufgrund von Investitionen in einem anderen Industrieland (JI) oder in einem Entwicklungsland (CDM) dem Emissionskonto des Investorlandes gutgeschrieben.

Neben dem JI/CDM-Programm, welches 2003 gestartet wurde, hat Österreich seit 2003 wesentliche klimapolitische Maßnahmen im Inland gesetzt, deren Wirksamkeit aber erst in den nächsten Jahren festzustellen sein wird. Die folgende exemplarische Liste von Maßnahmen ab 2003 und Angaben zum Reduktionspotential sind Informationen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Lebensministerium) und der Klimastrategie 2002 entnommen:

- Zielsetzung des österreichischen JI/CDM-Programms ist die Schließung der Lücke zwischen dem Kyoto-Ziel und den möglichen inländischen Treibhausgas-Reduktionen. Österreich plant im Rahmen des JI/CDM-Programms (UFG-Novelle 2003) mit einer Mittelausstattung von bis zu 36 Millionen Euro pro Jahr den Ankauf von Treibhausgas-Reduktionseinheiten aus Projekten im Wert von etwa 35 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalenten (somit im Verpflichtungszeitraum 2008-2012 sieben Millionen Tonnen pro Jahr). Vom Stand 2003 reduziert sich damit der Reduktionsbedarf auf 16,2 Millionen Tonnen bis 2010, um das Kyoto-Ziel von 68,3 Millionen Tonnen zu erreichen. Dies entspricht einer jährlichen Reduktionsrate von 2,3 Millionen Tonnen, die noch durch Maßnahmen im Inland umzusetzen sind.
- Die Vereinbarung nach Artikel 15a B-VG über gemeinsame Qualitätsstandards in der Wohnbauförderung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen, abgeschlossen zwischen Bund und Ländern am 6. Dezember 2004 (gemäß Klimastrategie 2002 bis vier Millionen Tonnen Kohlendioxid-Reduktion gegenüber Trend bei Kombination mit anderen Maßnahmen im Raumwärmebereich);
- Die Anhebung von Abgaben auf Erdgas, Heizöle und Treibstoffe per 1. Jänner 2004;
- Das Ökostromgesetz 2002 und die diesbezügliche Einspeisetarifverordnung 2003, durch die bereits ein erhebliches Investitionsvolumen bei Ökostromanlagen ausgelöst werden konnte (Reduktionspotential 0,5 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr gemäß Klimastrategie 2002);
- Die schrittweise Anhebung des Zusagerahmens für die Umweltförderung im Inland (2004: 58,2 Millionen Euro; 2005: 69,2 Millionen Euro), welche

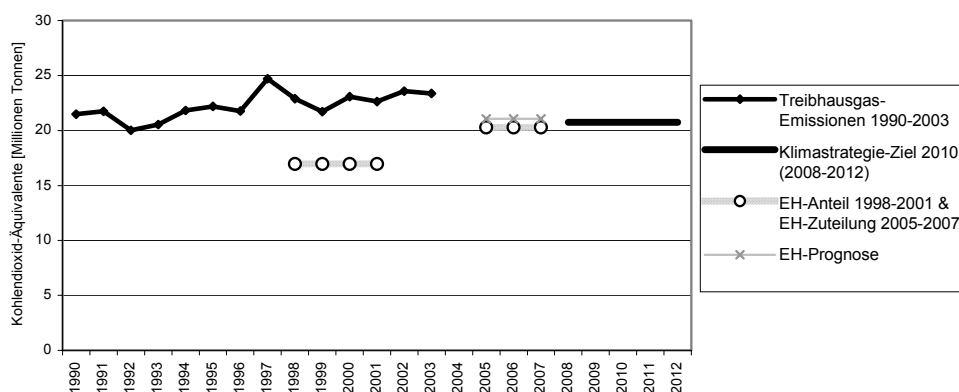
- vorwiegend für Klimaschutzinvestitionen verwendet wird. Allein die 2003 und 2004 genehmigten Investitionsförderungen haben nach Ansicht des Lebensministeriums auf Basis von Berechnungen der Kommunalkredit Austria AG einen dauerhaften Kohlendioxid-Einsparungseffekt von 1,25 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr.
- Die vorzeitige Umsetzung der EU-Biokraftstoffrichtlinie durch Änderung der Kraftstoffverordnung vom 4. November 2004, womit ab Oktober 2005 bereits 2,5 Prozent Biokraftstoff dem herkömmlichem Otto- und Dieselmotorkraftstoff substituiert werden; ab Oktober 2008 gilt eine Mindestbeimischung von 5,75 Prozent (vom Lebensministerium erwartetes Potential: ca. eine Million Tonnen Kohlendioxid-Reduktion);
 - Die Industriegase-Verordnung 2003, durch die eine Verwendung von klimaschädigenden H-FKW, P-FKW und SF₆ maßgeblich eingeschränkt bzw. verboten wird (vom Lebensministerium erwarteter Reduktionseffekt ca. 1,2 Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr gegenüber Trend);
 - Die Umsetzung der Emissionshandelsrichtlinie durch das Emissionszertifikatgesetz 2004 und den Nationalen Allokationsplan (vom Lebensministerium erwartete Reduktion von 1,65 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr in der ersten Handelsperiode gegenüber der Emissionsprognose für 2005-2007).

1.2.1 Exkurs Emissionshandel

Neben dem JI/CDM-Programm ist der Emissionshandel ein weiteres Instrument der flexiblen Mechanismen. Für die erste EU-Emissionshandelsperiode 2005-2007 wurde die Emissionszuteilung im Nationalen Zuteilungsplans (2004) für Österreich festgelegt. Der Beitrag des Emissionshandels zur Erreichung des Kyoto-Ziels kann derzeit aber noch nicht abgeschätzt werden, da er von der Höhe der nationalen Emissionszuteilungen für die Jahre 2008-2012 abhängt. Diese werden erst im Laufe der nächsten Jahre fixiert. Allerdings stellt der Emissionshandel 2005-2007 ein Zwischenziel auf dem Weg zum Kyoto-Ziel dar.

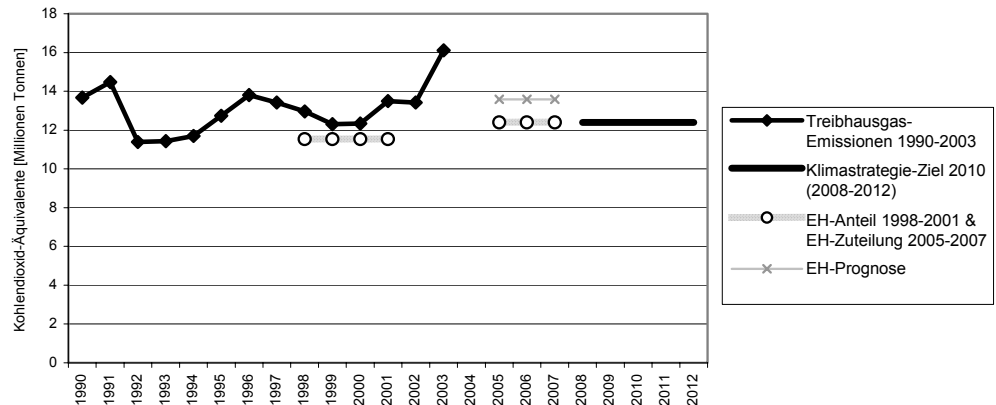
Der Emissionshandel betrifft die Sektoren Industrie und Energieaufbringung. Allerdings sind nicht alle Betriebe und nicht alle Gase vom Emissionshandel in der Pilotphase 2005-2007 betroffen; er umfasst Kohlendioxidemissionen der energieintensiven Betriebe. Die Abbildungen 2a und 2b zeigen die gesamten Treibhausgasemissionen und das Klimastrategieziel der Sektoren Industrie (Abb. 2a) und Energieaufbringung (Abb. 2b) in Relation zu den durchschnittlichen Kohlendioxidemissionen 1998-2001 der am Emissionshandel beteiligten Betriebe und den Emissionszuteilungen 2005-2007.

Abb. 2a: Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Industrie inkl. Klimastrategie-Ziel 2010 und Emissionshandel (EH)



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2004, 2005), KLIMASTRATEGIE (2002), NATIONALER ZUTEILUNGSPLAN (2004)

Abb. 2b: Treibhausgasemissionen aus dem Sektor Energieaufbringung inkl. Klimastrategie-Ziel 2010 und Emissionshandel (EH)



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2004, 2005), KLIMASTRATEGIE (2002), NATIONALER ZUTEILUNGSPLAN (2004)

Im relevanten Durchschnitt der Jahre 1998-2001 verursachten die vom Emissionshandel betroffenen Betriebe im Sektor Industrie rund 75 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen und im Sektor Energieaufbringung rund 90 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen. Abbildung 2a zeigt, dass der nationale Zuteilungsplan den vom Emissionshandel betroffenen Industriebetrieben eine Steigerung der Emissionen bis 2005-2007 um rund 20 Prozent (3,3 Millionen Tonnen) gegenüber dem Durchschnittswert von 1998-2001 ermöglicht. Die Zuteilung liegt auch 2,7 Millionen Tonnen über den Emissionen von 2003, wenn man auch für dieses Jahr von einem 75-prozentigen Anteil der vom Emissionshandel betroffenen Betriebe ausgeht. Demgegenüber müssten die gesamten Treibhausgasemissionen des Industriesektors in der Zielperiode 2008-2012 um acht Prozent (1,8 Millionen Tonnen) *unter* dem Schnitt von 1998-2001 liegen, um das Klimastrategieziel zu erreichen.

Die Emissionszuteilung liegt jedoch um jährlich 0,6 Millionen Tonnen unter den erwarteten Emissionen der Emissionshandelsbetriebe für die Jahre 2005 – 2007 (EH-Prognose) im Sektor Industrie; das erwartete Emissionswachstum ist zum überwiegenden Teil auf den genehmigten Produktionsausbau bzw. die Produktionsentwicklung des größten Unternehmens in der Eisen- und Stahlindustrie zurückzuführen, welches auch ca. die Hälfte der Treibhausgasemissionen des Sektors Industrie verursacht (Angaben des Lebensministeriums auf Grundlage von Berechnung von WIFO und KWI).

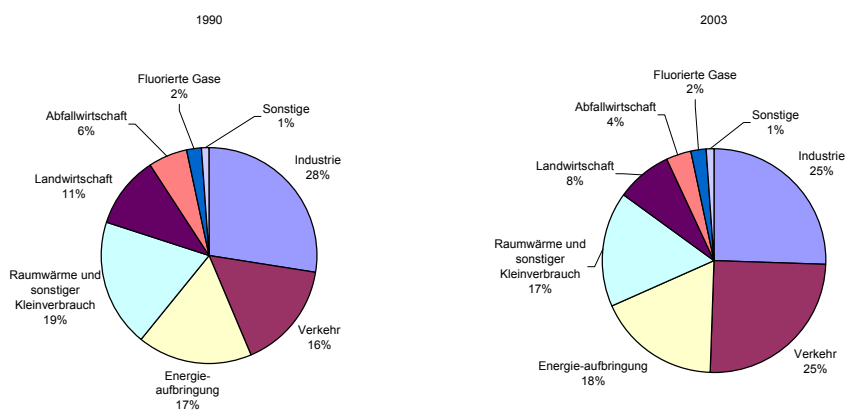
Abbildung 2b zeigt, dass den Emissionshandelsanlagen in der Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung eine Erhöhung um 7,5 Prozent (0,9 Millionen Tonnen) zugestanden wird. Die Zuteilung liegt 2,1 Millionen Tonnen unter den Emissionen von 2003, wenn man auch für dieses Jahr von einem 90-prozentigen Anteil der vom Emissionshandel betroffenen Betriebe ausgeht. Demgegenüber müssten die Emissionen des Sektors Energieaufbringung in der Zielperiode 2008-2012 um drei Prozent (0,4 Millionen Tonnen) *unter* dem Schnitt von 1998-2001 liegen, um das Klimastrategieziel zu erreichen.

1.3 In welchen Sektoren besteht besonderer Handlungsbedarf?

Verkehr, Kleinverbrauch und Energieaufbringung zeigen die stärksten Abweichungen zu den Reduktionszielen der Klimastrategie. Auch die Emissionen der Industrie liegen über dem Zielwert. Dies legt nahe, in diesen Bereichen weitere Maßnahmen zu planen, die neben der Umsetzung der Klimastrategie zu einer Änderung des Trends im Jahr 2005 führen. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmenpakete muss jährlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Die Abbildung 3 zeigt, dass im Jahr 2003 die Sektoren Industrie und Verkehr, gefolgt von Energieaufbringung und Raumwärme, die größten Anteile an den gesamten Treibhausgasemissionen hatten. Besonders die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor sind aufgrund des stark steigenden Kraftstoffverbrauchs in den letzten 13 Jahren stark angestiegen (plus 82 Prozent seit 1990). Der Anteil des Verkehrs an den gesamten Treibhausgasemissionen hat sich von 16 Prozent im Jahr 1990 auf 25 Prozent im Jahr 2003 erhöht, während der Anteil aller anderen Sektoren (mit Ausnahme der Energieaufbringung) gesunken ist.

Abb. 3: Anteil der Sektoren an den gesamten Treibhausgasen in den Jahren 1990 und 2003



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Tabelle 1 zeigt für die einzelnen Sektoren die aktuellen Emissionszahlen und die sektoralen Ziele aus der Klimastrategie (2002) bezogen auf 1990.

Tab. 1: Sektorale Emissionen (Millionen Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente) und relative Reduktionsziele in der österreichischen Klimastrategie

MASSNAHMEN IM INLAND	Treibhausgasemissionen			Klimastrategie-Ziele 2010
	1990	2003	Veränderung 1990-2003	Ziele bezogen auf 1990
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ ; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,49	23,38	+8,8 %	-4,4 %
Verkehr (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	12,67	23,03	+81,8 %	+32,3 %
Energieaufbringung (Strom- und Wärmeerzeugung, Raffinerien; CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	13,67	16,11	+17,8 %	-14,1 %
Raumwärme (Hausbrand) und sonstiger Kleinverbrauch ¹⁾ (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	15,08	15,30	+1,4 %	-28,1 %
Landwirtschaft (N ₂ O+CH ₄)	8,46	7,35	-13,1 %	-21,4 %
Abfallwirtschaft (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	4,50	3,41	-24,2 %	-40,9 %
„Fluorierte“ Gase (H-FKW, PFKW, SF ₆)	1,76 ²⁾	2,00	+13,7 %	+3,4 %
Sonstige CO ₂ -, CH ₄ - und N ₂ O-Emissionen (v.a. Lösemittelverwendung)	0,89	0,98	+9,5 %	-27,8 %
Summe Inland	78,54³⁾	91,57	+16,6 %	-9,1 %
Kyoto-Ziel				-13,0 %⁴⁾

- 1) Die Emissionsinventur weist in dieser Kategorie neben den heizenergiebedingten Emissionen von Haushalten, Betrieben und Dienstleistungen (Hausbrand) auch Kleinverbräuche aus Maschineneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft aus.
- 2) Die Daten der fluorierten Gase beziehen sich auf 1995.
- 3) Zu beachten ist, dass sich die im Basisjahr 1990 ausgewiesenen Emissionen in der aktuellen Inventur gegenüber dem Stand der Klimastrategie leicht erhöht haben (von 77,64 auf 78,54 Millionen Tonnen). Anhang 3 enthält einen sektoralen Vergleich.
- 4) Zur Erreichung des Kyoto-Zieles sieht die Klimastrategie auch die Nutzung projektbezogener flexiblen Mechanismen des Kyoto-Protokolls im Ausland vor. Bei der Erstellung der Klimastrategie 2002 war diese noch nicht quantifiziert. Mittlerweile plant Österreich den Ankauf aus Projekten im Ausmaß von etwa sieben Millionen Tonnen.

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

Besonders deutlich ist der Anstieg der Emissionen aus dem Verkehrssektor um zehn Millionen Tonnen seit 1990. Dies entspricht einer Zunahme um 82 Prozent. Allein gegenüber dem Vorjahr stiegen die Emissionen um acht Prozent. Im Gegensatz dazu sieht die Klimastrategie 2002 nur einen Anstieg der Emissionen von 32,3 Prozent bis 2010 verglichen mit dem Wert von 1990 vor. Die wichtigste Ursache für den stark steigenden Trend sind das nach wie vor steigende Verkehrsvolumen in Österreich und der Tanktourismus aufgrund der relativ niedrigen Kraftstoffpreise im Vergleich zu den Nachbarländern.

Die Emissionen aus der Energieaufbringung haben sich gegenüber 1990 um rund 2,4 Millionen Tonnen erhöht. Im Gegensatz zum Klimastrategie-Ziel von minus



14,1 Prozent sind die Emissionen zwischen 1990 und 2003 um 17,8 Prozent angestiegen. Wichtigster Verursacher ist die Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken (plus 61 Prozent zwischen 1990 und 2003) insbesondere aufgrund des steigenden Stromverbrauchs (plus 34 Prozent).

Die Emissionen aus dem Industriesektor sind zwischen 1990 und 2003 um 1,9 Millionen Tonnen (plus 8,8 Prozent) angestiegen. Gemäß Klimastrategie 2002 sollen die Emissionen aus dem Industriesektor allerdings im Jahr 2010 um 4,4 Prozent unter dem Wert von 1990 liegen. Maßgeblich für den Anstieg im Sektor Industrie waren die Entwicklung der Kohlendioxidemissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung (plus 14 Prozent seit 1990) und aus dem Energieverbrauch der anderen Industriezweige (plus zwölf Prozent). Hingegen sind die prozessbedingten Kohlendioxidemissionen aus der mineralverarbeitenden Industrie um sechs Prozent gesunken.

Die Emissionen aus dem Raumwärmebereich lagen 2003 leicht über den Werten von 1990, während die Klimastrategie eine Reduktion um 28,1 Prozent unter den Wert von 1990 vorsieht. Generell haben sich die Emissionen stark in Abhängigkeit von der Temperaturentwicklung und dem damit verbundenen Heizaufwand entwickelt.

Die Emissionen aus der Landwirtschaft sind seit 1990 um 13,1 Prozent gesunken; die Klimastrategie sieht eine Reduktion von 21,4 Prozent vor. Sinkende Viehzahlen und der verringerte Einsatz von Mineraldünger sind Hauptgrund für den Rückgang der Emissionen.

In der Abfallwirtschaft sind die Emissionen zwischen 1990 und 2003 um 24,2 Prozent gesunken. Laut Klimastrategie 2002 sollen die Emissionen aus der Abfallwirtschaft im Jahr 2010 40,9 Prozent unter dem Wert von 1990 liegen. Maßgeblich war hier der Rückgang des jährlich deponierten Abfalls, der sinkende Kohlenstoffgehalt des Abfalls und der erhöhte Deponiegaserfassungsgrad.

Die fluorierten Gase (F-Gase) stiegen von 1,76 Millionen Tonnen im Basisjahr auf zwei Millionen Tonnen im Jahr 2003 an (plus 13,7 Prozent). Das Klimastrategie-Ziel 2010 liegt allerdings nur um 3,4 Prozent über dem Wert von 1990. Wesentlich verantwortlich für den steigenden Trend ist die Verwendung von F-Gasen anstelle der FCKW, die aufgrund ihrer ozonschädigenden Wirkung verboten wurden.

1.4 Welche gesamtwirtschaftlichen Einflussfaktoren gibt es?

Der Verlauf der Treibhausgasemissionen hängt von vielen Faktoren ab. Da rund zwei Drittel der Treibhausgase energiebedingt sind, ist der wichtigste Parameter für die Treibhausgase die Entwicklung des Energieverbrauchs und des Energieträgermixes. Folgende Faktoren beeinflussen die Treibhausgasemissionen:

- Energieverbrauch und Energieträgermix
 - Bruttoinlandsenergieverbrauch
 - Steigerungen der Energieeffizienz
 - Anteil der erneuerbaren Energieträger, etwa zur Stromproduktion in Wasserkraftwerken;
 - Mix der fossilen Energieträger, etwa in kalorischen Kraftwerken (bei der Verbrennung von Erdgas entsteht pro Energieeinheit rund 40 Prozent weniger Kohlendioxid als bei der Verbrennung von Kohle)
- Wirtschaftliche Faktoren
 - Wirtschaftswachstum (BIP)
 - Strukturveränderungen in der Wirtschaft und im Konsumverhalten
 - Weltmarktpreise für Energie
 - Struktur- und Preiseffekte der Liberalisierung der Energiemärkte
- Bevölkerungswachstum
- Temperaturverlauf und der damit verbundene Heizaufwand (Heizgradtage)

Tabelle 2 und Abbildung 4 zeigen die Veränderung bzw. Entwicklung der Treibhausgase und wichtiger Einflussfaktoren.

Tab. 2: Veränderung der Treibhausgase und wichtiger Einflussfaktoren

	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung zu 1990
Treibhausgase	+ 5,9 %	+ 16,6 %
Bevölkerung	+ 0,4 %	+ 5,7 %
Bruttoinlandsprodukt (BIP)	+ 0,8 %	+ 32,2 %
Bruttoinlandsenergieverbrauch	+ 7,0 %	+ 32,4 %
Verbrauch fossiler Energieträger	+ 7,5 %	+ 29,6 %
Heizgradtage	+ 8,6 %	+ 8,8 %

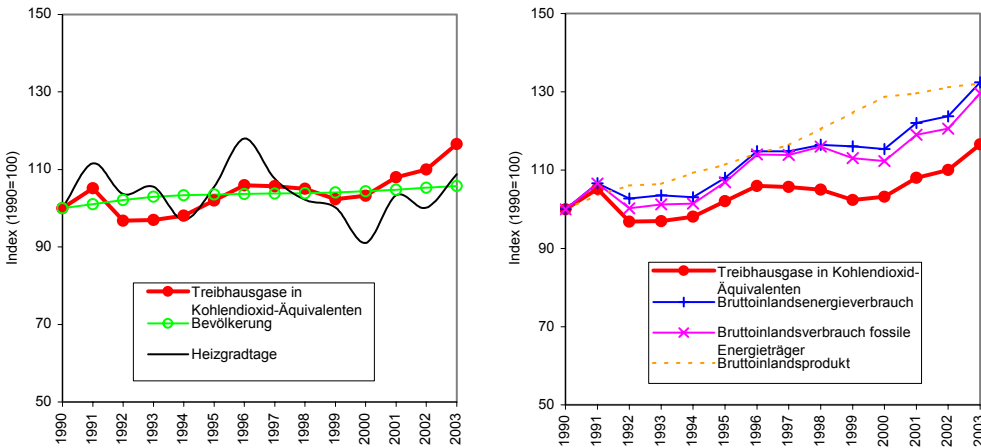
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004a, 2004b, 2004c)

Abbildung 4 zeigt, dass die Entwicklung der Treibhausgasemissionen erheblich mit der Entwicklung des Bruttoinlandsenergieverbrauchs bzw. des Verbrauchs an fossilen Energieträgern einhergeht. Der Energieverbrauch ist in den letzten Jahren stark angestiegen und ist über den gesamten Zeitraum 1990 bis 2003 gleich stark



gewachsen wie das BIP (inflationbereinigt). Die Treibhausgasemissionen haben sich leicht vom BIP und vom Energieverbrauch entkoppelt.

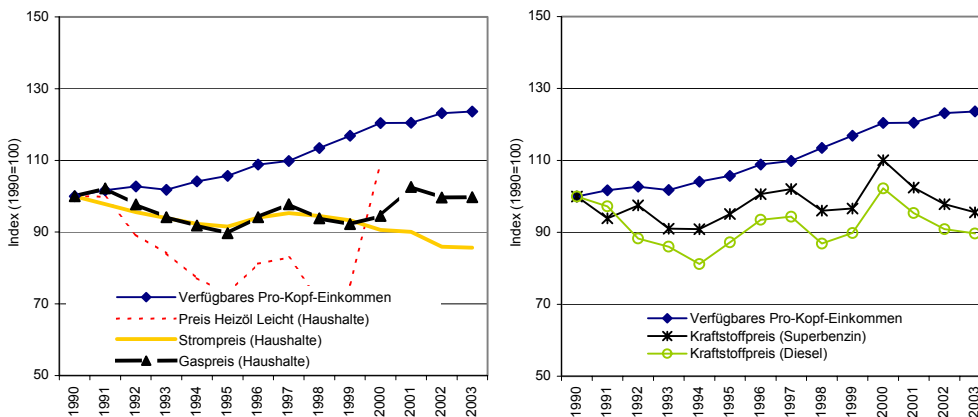
Abb. 4: Die Entwicklung der wichtigsten treibenden Kräfte der Treibhausgase



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004a, 2004b, 2004c)

Wichtige Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und den Energieträgermix sind die Energiepreise (Abb. 5). Zwischen 1990 und 2003 sind die Energiepreise dabei deutlich hinter der Entwicklung des verfügbaren Pro-Kopf-Einkommens zurückgeblieben. Während sich das real verfügbare Einkommen um 24 Prozent erhöht hat, haben sich die Energiepreise durchwegs verringert: Die Preise für Superbenzin und Diesel lagen 2003 um vier bzw. zehn Prozent unter den Preisen von 1990. Der Strompreis sank zwischen 1990 und 2003 um 14 Prozent, der Gaspreis lag 2003 auf dem Niveau von 1990.

Abb. 5: Reale Energiepreise der Haushalte und real verfügbares Einkommen



Quelle: EVA (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004c)



2 VERURSACHERANALYSE

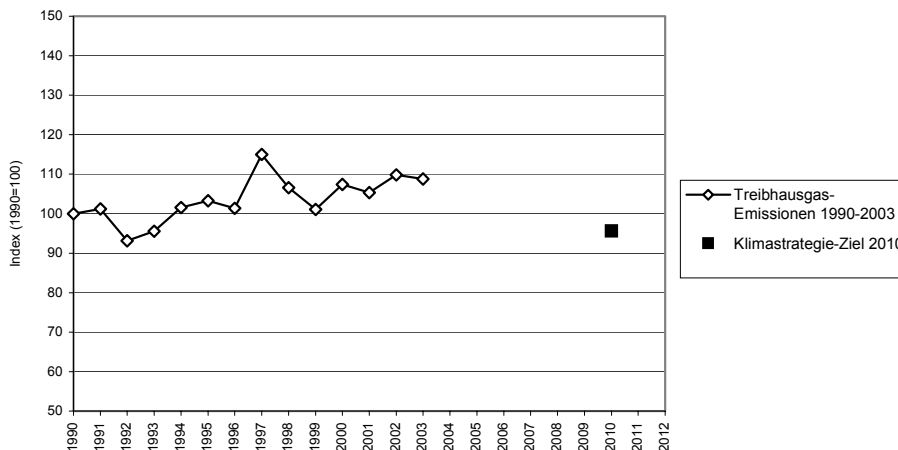
In diesem Kapitel wird die Entwicklung der Treibhausgase in Österreich in den einzelnen Sektoren, die in der Klimastrategie 2002 festgelegt worden waren, beschrieben. Die Reihenfolge der Sektoren erfolgt nach der Höhe der Emissionen im Jahr 2003. Innerhalb der Sektoren wird auf die wichtigsten Verursacher näher eingegangen. Die Verursachereinteilung folgt dabei dem UNFCCC-Berichtsformat und umfasst jene Verursacher, die im Jahr 2003 für etwas mehr als 90 Prozent aller Treibhausgasemissionen verantwortlich waren.

2.1 Industrie und produzierendes Gewerbe

Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
	25,5 %	-0,9 %	+ 8,8 %

Der Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe umfasst Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus dem Energieverbrauch der Industrie und aus industriellen Prozessen (Nebenprodukte, flüchtige Emissionen). Mit einem Anteil von rund 25 Prozent ist Österreichs Industrie neben dem Verkehr der zweite große Verursacher von Treibhausgasemissionen. Seit 1990 war ein Anstieg um rund neun Prozent zu verzeichnen, im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen um ein Prozent gesunken (Abb. 6).

Abb. 6: Treibhausgasemissionen aus dem Industriesektor



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

Kohlendioxidemissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung und der mineralverarbeitenden Industrie sowie aus dem Energieverbrauch der Industrie ohne Eisen und Stahl sind die Hauptverursacher des Industriesektors (Tab. 3).

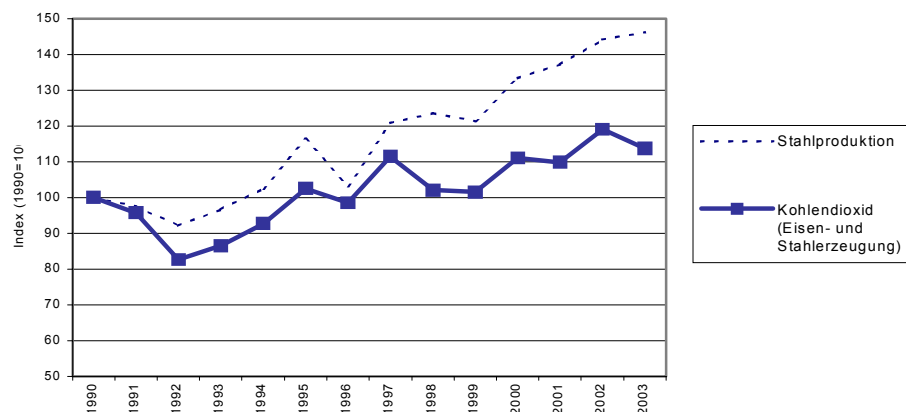
Tab. 3: Die Hauptverursacher des Industriesektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

Hauptverursacher	1990	2002	2003	Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
				Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Eisen- und Stahlerzeugung (Kohlendioxid)	8.491	10.107	9.656	-450	-4,5 %	1.166	13,7 %	10,5 %
Energieverbrauch Industrie ohne Eisen und Stahl (Kohlendioxid)	8.026	8.906	9.020	114	1,3 %	994	12,4 %	9,9 %
Mineralverarbeitende Industrie (Kohlendioxid)	3.243	3.055	3.060	5	0,2 %	-183	-5,6 %	3,3 %

Eisen- und Stahlproduktion (Kohlendioxid)

Energie- und prozessbedingte Kohlendioxidemissionen aus der Eisen- und Stahlerzeugung sind zwischen 1990 und 2003 um 13,7 Prozent gestiegen, im Vergleich zu 2002 sind sie leicht gesunken. Ausschlaggebend für die Emissionen in diesem Bereich ist u.a. die Menge des produzierten Stahls, die auch 2003 weiter angestiegen ist. Abbildung 7 zeigt allerdings, dass die Emissionen seit 1997 nicht so stark gestiegen sind wie die Stahlproduktion. Hier machen sich einerseits Anlagenoptimierungen und andererseits der vermehrte Einsatz von Eisenschrott zur Stahlproduktion bemerkbar, der weniger energieintensiv ist als der Einsatz von Roheisen.

Abb. 7: Kohlendioxidemissionen aus der Metallproduktion (energie- und prozessbedingt) und Stahlproduktion (Tonnen)



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

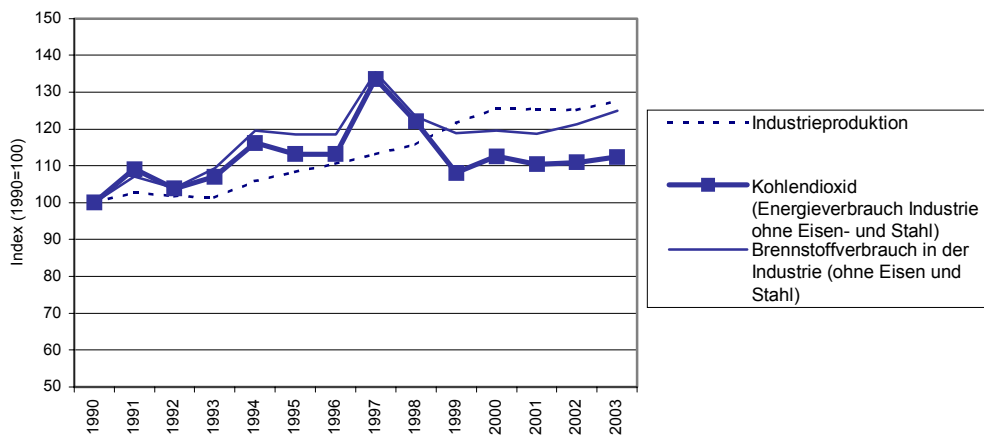
Energieverbrauch Industrie ohne Eisen- und Stahlproduktion (Kohlendioxid)

Energiebedingte Kohlendioxidemissionen aus der Industrie (ohne Eisen und Stahl) umfassen u.a. die Bereiche Papier- und Zellstoffindustrie, Chemische Industrie,

Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Baustoffindustrie sowie Baumaschinen. Die Emissionen sind gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen (Zunahme um 1,3 Prozent), zwischen 1990 und 2003 sind sie um 12,4 Prozent angestiegen. Die Industrieproduktion ist im Vergleich dazu um 27,6 Prozent angestiegen (Abb. 8). Eine Ursache für den im Vergleich zur Industrieproduktion geringeren Anstieg der energiebedingten Emissionen ist der Brennstoffwechsel von Öl zu Gas und Biomasse.

Der deutliche Anstieg der Emissionen im Jahr 1997 ergibt sich vor allem aus einem starken Anstieg des Gasverbrauchs. Eine weitere Ursache ist die steigende Zementproduktion in diesem Jahr.

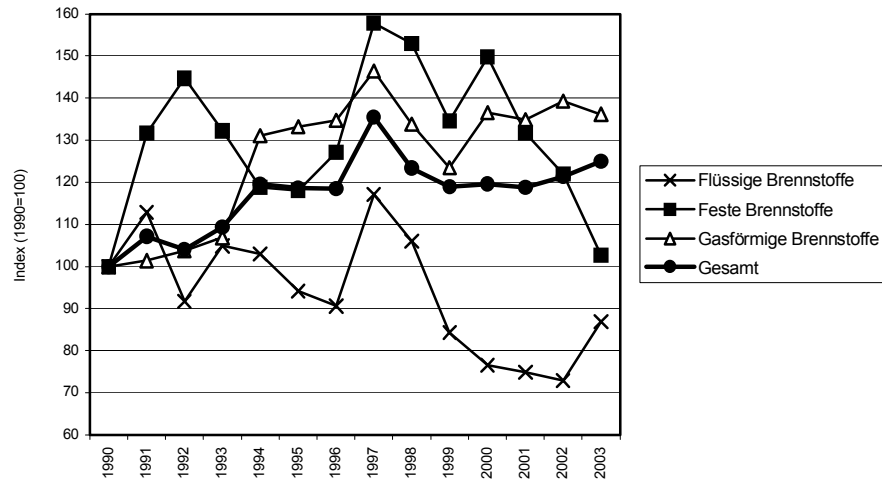
Abb. 8: Kohlendioxidemissionen aus dem Energieverbrauch in der Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung), Industrieproduktion (Wertschöpfung) und Brennstoffverbrauch



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004a)

Die Kohlendioxidemissionen aus der Industrie werden im wesentlichen vom Brennstoffeinsatz bestimmt. Wie aus Abbildung 8 ersichtlich ist, ist der Brennstoffeinsatz seit 1990 stärker angestiegen als die Emissionen. Dies ist insbesondere auf den Brennstoffwechsel von Öl auf Gas und Biomasse zurückzuführen (Abb. 9). Gas ist der wichtigste Brennstoff in der Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung) und für mehr als die Hälfte der Emissionen verantwortlich. Der steigenden Entwicklung des Gaseinsatzes (plus 36 Prozent seit 1990) steht der Rückgang des Öleinsatzes (minus 13 Prozent) gegenüber. 2003 verursachte der Ölverbrauch 32 Prozent der energiebedingten Emissionen in der Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung). Der Kohleverbrauch ist seit 1997 stark rückläufig und lag im Jahr 2003 auf dem Wert von 1990. Er verursacht zehn Prozent der energiebedingten Emissionen der Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung).

Abb. 9: Brennstoffverbrauch in der Industrie (ohne Eisen- und Stahlerzeugung)

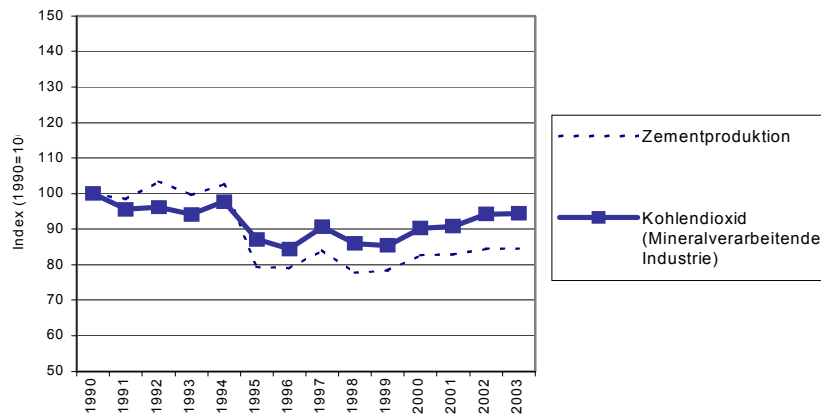


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Mineralverarbeitende Industrie (Kohlendioxid)

Prozessbedingte Kohlendioxidemissionen aus der mineralverarbeitenden Industrie sind zwischen 1990 und 2003 um 5,6 Prozent gesunken, im Vergleich zum Vorjahr war keine Änderung zu verzeichnen. Rund 60 Prozent der Kohlendioxidemissionen aus der mineralverarbeitenden Industrie stammen aus der Zementklinkerproduktion. Der Rückgang der Zementklinkerproduktion im Jahr 1995 um 23 Prozent aufgrund von Werkschließungen hatte daher einen wesentlichen Einfluss auf die Emissionen in diesem Bereich (Abb. 10). Seit 1995 haben die Emissionen allerdings wieder einen steigenden Trend.

Abb. 10: Kohlendioxid aus der mineralverarbeitenden Industrie (nur prozessbedingte Emissionen) und Zementproduktion (Produktionsmenge)



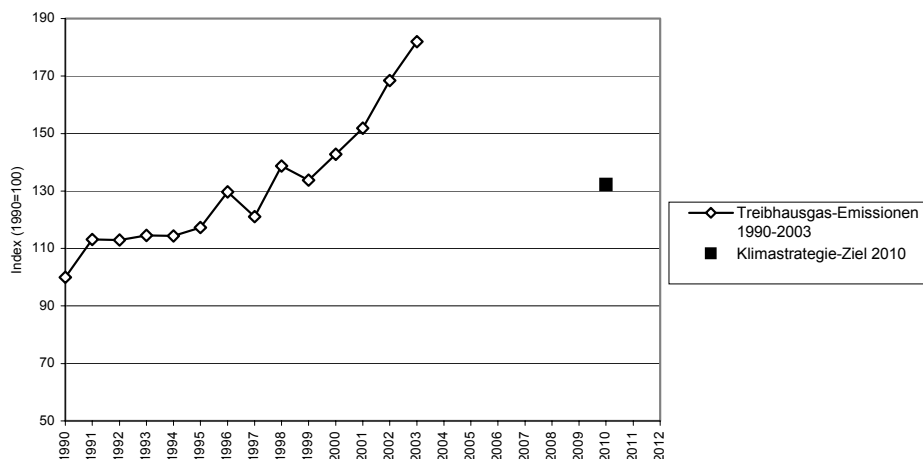
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

2.2 Verkehr

Sektor Verkehr	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
	25,2 %	+8 %	+81,8 %

Der Verkehrssektor umfasst die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftverkehr (nur national)² sowie Pipelines und Militärfahrzeugen und hat einen ständigen Anstieg zu verzeichnen. Allein im Zeitraum von 2002 bis 2003 stiegen die Emissionen um acht Prozent an. Zwischen 1990 und 2003 sind die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr bereits um über 80 Prozent angestiegen (Abb. 11). Hauptverursacher ist der Straßenverkehr.

Abb. 11: Treibhausgasemissionen aus dem Verkehr



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

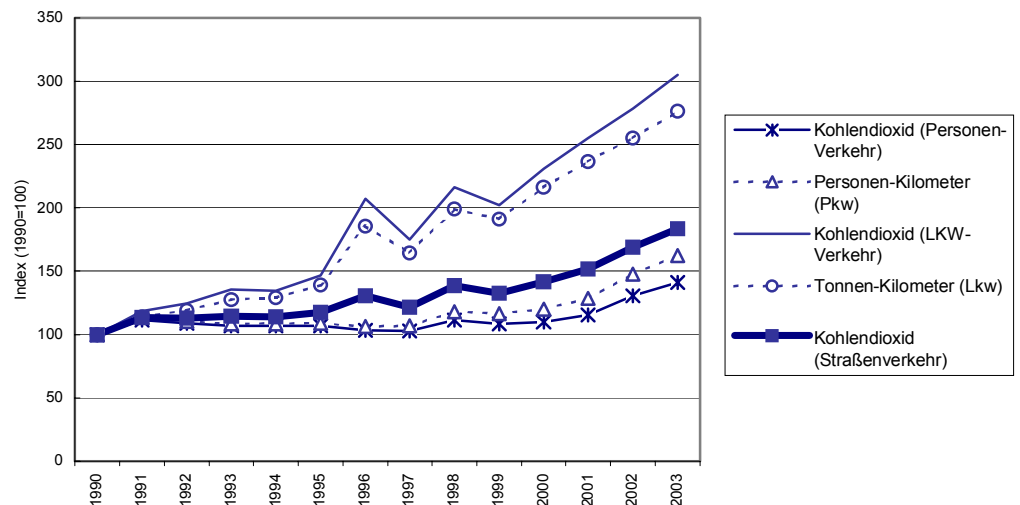
² Gemäß den Bestimmungen des Kyotoprotokolls werden die Emissionen des internationalen Luftverkehrs zwar an das UNFCCC-Sekretariat berichtet, sie fließen aber nicht in die Gesamtemissionen ein, die relevant sind für das Kyotoziel.

Tab. 4: Hauptverursacher des Verkehrsektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

Verursacher	1990	2002	2003	Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
				Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Straßenverkehr (Kohlendioxid)	11.924	20.138	21.883	1.754	8,7 %	9.959	83,5 %	23,9 %
davon LKW	3.081	8.577	9.398	821	9,6 %	6.317	205,0 %	10,3 %
davon PKW	8.799	11.476	12.397	921	8,0 %	3.598	40,9 %	13,5 %

Kohlendioxidemissionen aus dem Straßenverkehr machen 95 Prozent der Emissionen des gesamten Verkehrssektors aus und sind im Vergleich zum Vorjahr um fast neun Prozent angestiegen (Tab. 4). Damit baute der Straßenverkehr im Jahr 2003 seine Stellung als absolut größter Verursacher von Kohlendioxidemissionen aus. Knapp 60 Prozent sind dabei dem PKW-Verkehr zuzuordnen. Die Kohlendioxidemissionen aus dem PKW-Verkehr sind zwischen 1990 und 2003 um 41 Prozent, die Verkehrsleistung (Personenkilometer) um 62 Prozent gestiegen. Dramatisch ist auch die Entwicklung im LKW-Verkehr: Abbildung 12 zeigt den starken Anstieg der Kohlendioxidemissionen aus dem LKW-Verkehr sowie die Transportleistung (Tonnenkilometer). Im Vergleich zu 1990 haben sich Kohlendioxid-Emissionen aus dem LKW-Verkehr bis 2003 rund verdreifacht, die Transportleistung hat um rund 280 Prozent zugenommen. Im Vergleich zu 1990 haben sich die LKW-Kilometer 2003 mehr als verdoppelt.

Abb. 12: Kohlendioxid aus dem Straßenverkehr in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung

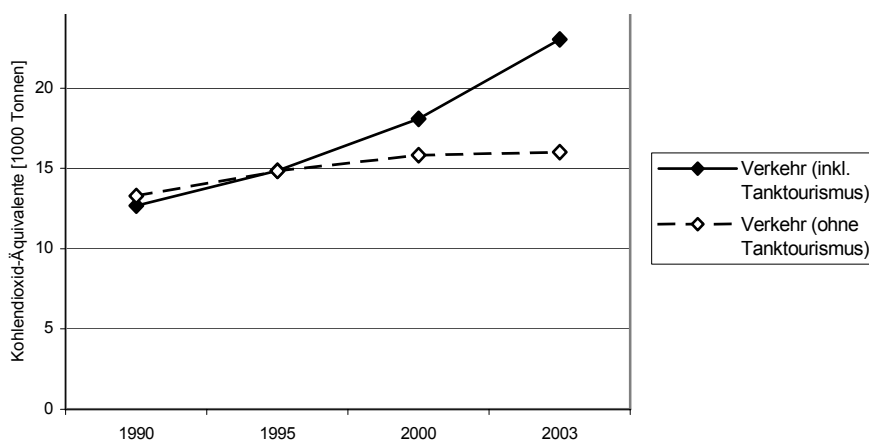


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Anzumerken ist, dass die Berechnungen auf dem in Österreich verkauften Treibstoff basieren. Dadurch sind bei den Verkehrsemissionen auch jene Emissionen inkludiert, die aufgrund von in Österreich gekauftem, aber im Ausland verfahrenen Treibstoff entstehen („Tanktourismus“).

Eine diesbezüglich Studie (Lebensministerium, 2005) zeigt, dass knapp 30 Prozent der bilanzierten Verkehrsemissionen im Jahr 2003 auf den Tanktourismus entfallen (Abbildung 13). Der Anteil des Tanktourismus lag bei Diesel im Jahr 2003 bei rund 30 Prozent, bei Benzin bei 20 Prozent. Neben privaten PKW dürften insbesondere LKW im internationalen Güterverkehr für den Tanktourismus verantwortlich sein.

Abb. 13: Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr im Vergleich zu den theoretischen Emissionen des Sektors ohne Tanktourismus für 1990, 1995, 2000 und 2003

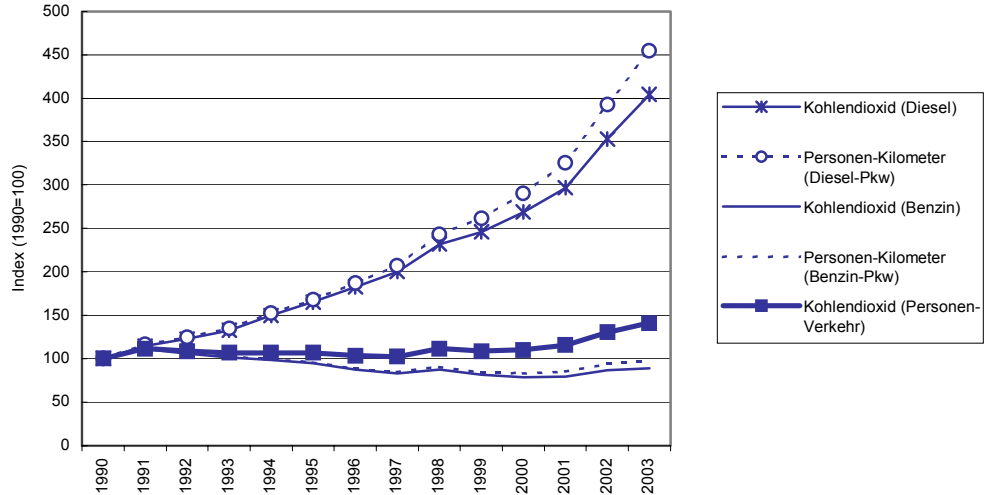


Quelle: LEBENSMINISTERIUM (2005), UMWELTBUNDESAMT (2005)

Anmerkung: Im Vergleich zur Tanktourismusstudie beinhalten die Emissionen des Sektors Verkehr keine mobilen Maschinen und Geräte aus Industrie, Haushalte, Land- und Forstwirtschaft (off-road)

Innerhalb des PKW-Verkehrsektors ist ein starker Trend zum Dieselfahrzeug zu bemerken. Während die Verkehrsleistung der mit Benzin betriebenen PKW seit 1990 leicht zurückgegangen ist, vervierfachte sich die Verkehrsleistung und somit auch die Kohlendioxidemissionen der Diesel-PKW im gleichen Zeitraum (Abb. 14). Im Jahr 2003 waren die Emissionen der Diesel- und Benzin-PKW mit rund sechs Millionen Tonnen Kohlendioxid annähernd gleich hoch.

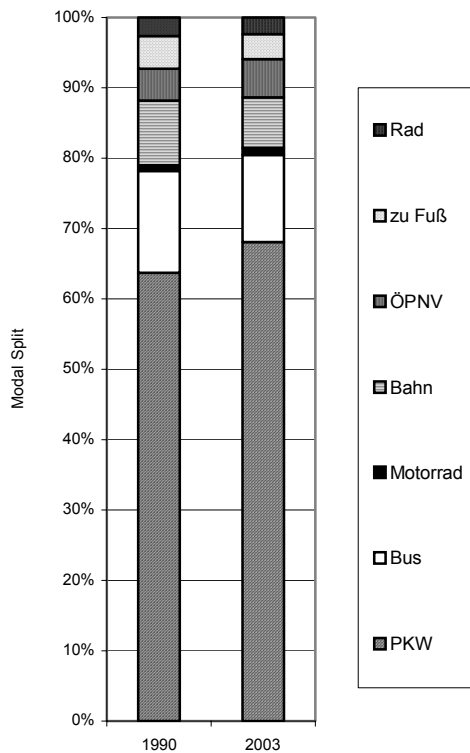
Abb. 14: Kohlendioxid aus dem Personen-Verkehr (Pkw) in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Abbildung 15 zeigt, dass der Anteil des PKW-Verkehrs an der Verkehrsleistung (Personenkilometer) auch im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln stark zugenommen hat. Zwischen 1990 und 2003 hat der Anteil des PKW-Verkehrs um rund fünf Prozentpunkte zugenommen – im Jahr 2003 wurden bereits rund 66 Prozent der Personenkilometer mit dem Auto zurückgelegt. Im gleichen Zeitraum hat der Anteil von Bahn, Bus, Rad und Fußwegen um insgesamt sechs Prozentpunkte abgenommen. Leichte Steigerungen am Anteil an der Verkehrsleistung konnten beim öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sowie bei den Motorrädern und Mopeds verzeichnet werden.

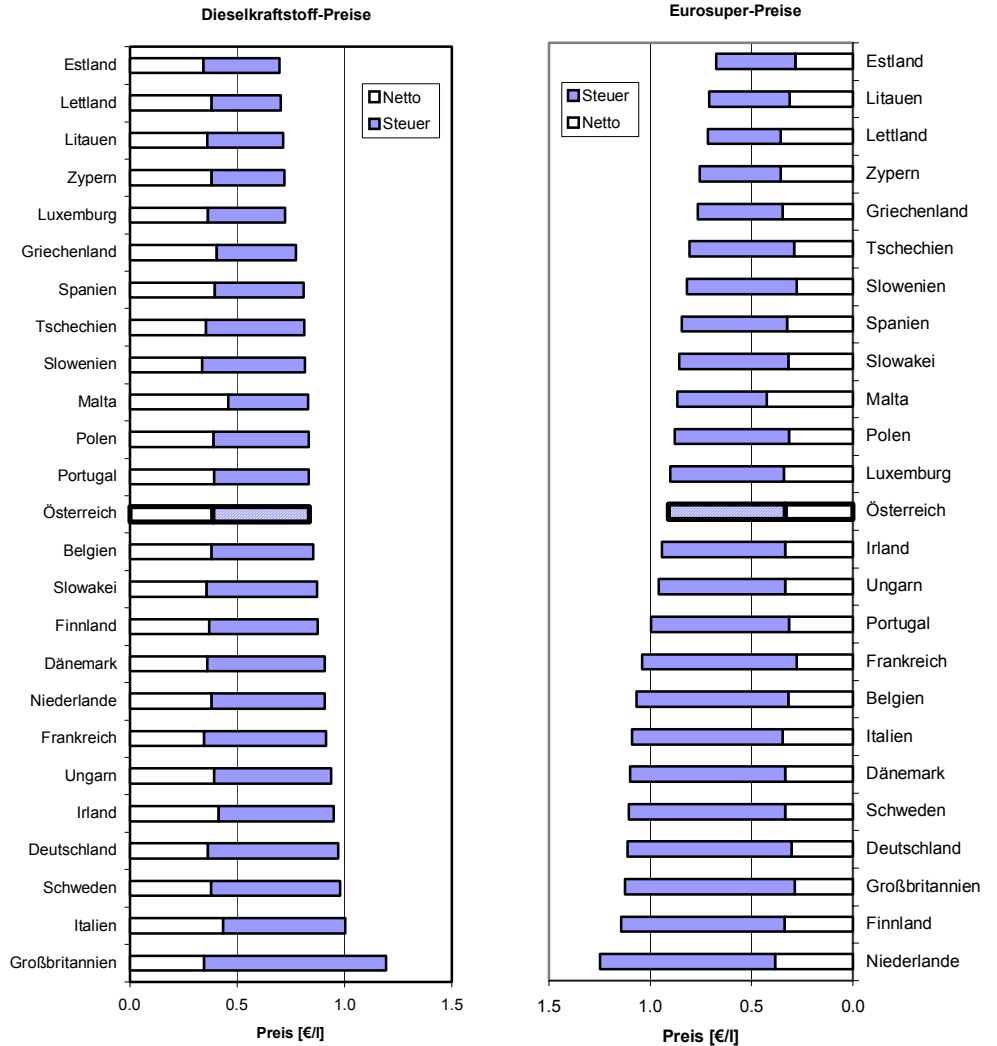
Abb. 15: Aufteilung der Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr (Modal Split)



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2004)

Neben der tatsächlichen Fahrleistung sind auch die Kraftstoffpreise ein wichtiger Parameter für den Energieverbrauch und den Kohlendioxid ausstoß aus dem Straßenverkehr. Zum einen können die Kraftstoffpreise den Konsumenten Anreize zur Beschaffung neuer Fahrzeuge geben. Zum anderen können sie aber auch das Fahrverhalten, die Anzahl der Wege und die Verkehrsmittelwahl beeinflussen. Darüber hinaus können starke internationale Preisunterschiede die Nachfrage nach Kraftstoffen aus dem Ausland beeinflussen (Tanktourismus). Abbildung 16 zeigt, dass Österreich bei den Preisen für Diesel und Benzin im EU-Mittelfeld liegt. Ersichtlich ist allerdings auch, dass fast nur neue EU-Länder unter den Kraftstoffpreisen in Österreich liegen.

Abb. 16: Vergleich der Brutto- und Nettotreibstoffpreise in den EU-Ländern (Stand: 17. Jänner 2005)

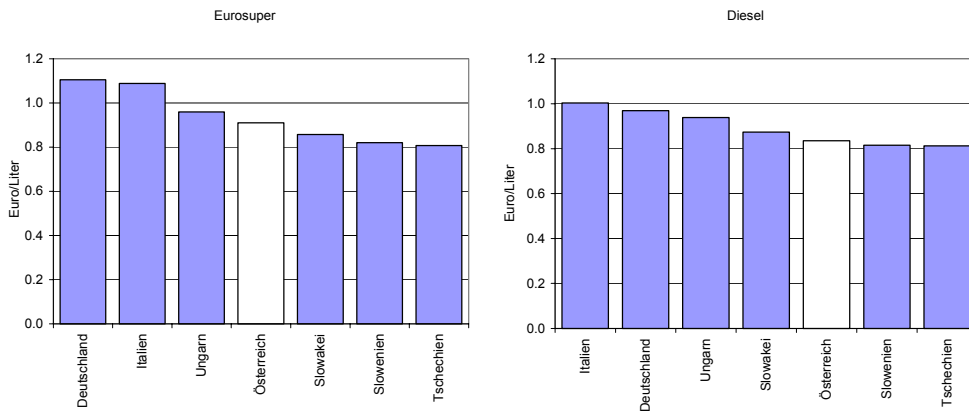


Quelle: BMWA (2005)

Im Vergleich mit den EU-Nachbarstaaten Österreichs liegen bei den Treibstoffpreisen nur Slowenien und Tschechien sowie zusätzlich die Slowakei im Falle der Super-Benzinpreise unter dem österreichischen Preisniveau (Abb. 17).



Abb. 17: Kraftstoffpreise der Nachbarstaaten Österreichs aus der EU (Stand: 17. Jänner 2005)



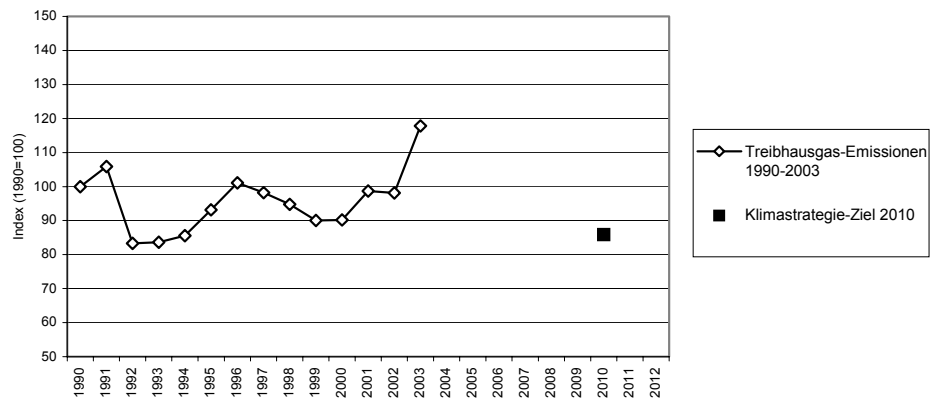
Quelle: BMW (2005)

2.3 Energieaufbringung

Sektor	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
Energieaufbringung	17,6 %	+20,1 %	+17,8 %

Der Sektor Energieaufbringung umfasst die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus der Strom- und Wärmeerzeugung, der Raffinerie und der Öl- und Gasförderung. Insgesamt ist die Energieaufbringung mit 17,6 Prozent an den Gesamtemissionen beteiligt. Die Emissionen sind zwischen 1990 und 2003 um 18 Prozent angestiegen (Abb. 18). Mit einem Anstieg von 20 Prozent im Vergleich zum Vorjahr hatte der Sektor Energieaufbringung den höchsten Anstieg aller Sektoren verglichen mit dem Jahr 2002 zu verzeichnen. Hauptverantwortlich dafür war der Anstieg der Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken und die Veränderung des Brennstoffmixes zugunsten fester Brennstoffe.

Abb. 18: Treibhausgasemissionen aus der Energieaufbringung



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

Tabelle 5 zeigt die absoluten Kohlendioxidemissionen der wichtigsten Verursacher des Sektors Energieaufbringung sowie die absoluten und relativen Veränderungen zwischen dem Basisjahr 1990 bzw. dem Vorjahr und dem Jahr 2003.

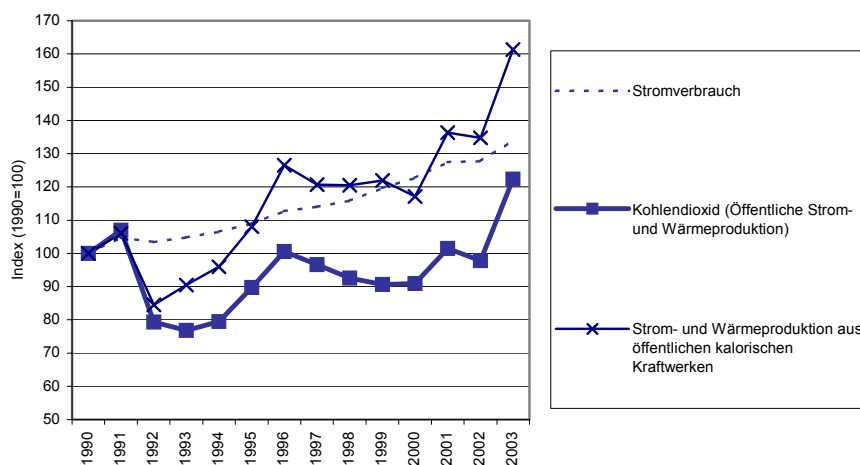
Tab. 5: Die Hauptverursacher des Energiesektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

Verursacher	1990	2002	2003	Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
				Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion (Kohlendioxid)	10.864	10.625	13.292	2.667	25 %	2.428	22 %	14,5 %
Raffinerie (Kohlendioxid)	2.456	2.551	2.526	-25	-1 %	70	3 %	2,8 %

Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion (Kohlendioxid)

Kohlendioxid aus der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion ist zwischen 1990 und 2003 um 22 Prozent gestiegen und machte 2003 14,5 Prozent aller Treibhausgasemissionen aus. Gegenüber dem Vorjahr stiegen die Emissionen um 25 Prozent an (Abb. 19). Hintergrund der steigenden Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken ist der steigende Stromverbrauch zwischen 1990 und 2003 (Anstieg um 34 Prozent). Die wichtigsten Ursachen für die Entkoppelung des Kohlendioxidausstoßes von der Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken sind die vermehrte Erzeugung von Fernwärme aus KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) und Brennstoffverlagerungen von Kohle zu Gas und Biomasse. Allerdings kam es in den letzten Jahren wieder zu einem Anstieg des Kohleverbrauchs.

Abb. 19: Stromverbrauch, Strom- und Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken sowie Kohlendioxidemissionen aus der Strom- und Wärmeproduktion



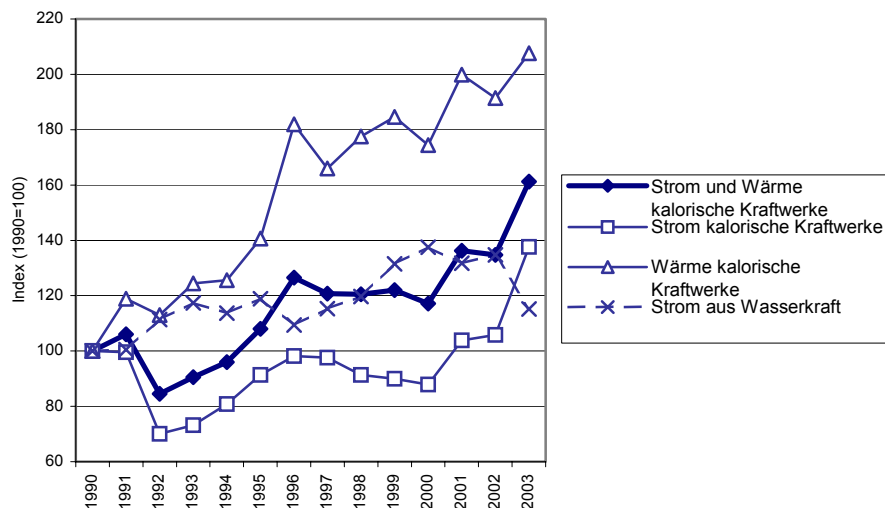
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004a)

Hauptverantwortlich für den deutlichen Anstieg gegenüber 2002 war ein starker Anstieg des Stromverbrauchs (Zunahme um fünf Prozent) bei gleichzeitiger Verminderung der Stromproduktion aus Wasserkraft infolge eines wasserarmen Jahres (Abb. 20). Auch der Fernwärmeverbrauch hat sich in Folge des relativ kalten Winters um acht Prozent gegenüber 2002 erhöht.

Abbildung 20 zeigt die Entwicklung der Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken. Die Stromproduktion aus öffentlichen kalorischen Kraftwerken lag im Jahr 2003 38 Prozent über dem Wert von 1990. Im Jahr 2003 wurde rund 35 Prozent des Stroms in kalorischen Kraftwerken produziert; Wasserkraft machte rund 65 Prozent der Stromproduktion aus. Kalorische Kraftwerke werden u.a. auch zum Ausgleich der Stromproduktion in wasserkraftarmen Jahren herangezogen (in den relativ wasserarmen Jahren 1996, 2001 und 2003 ging die Wasserkraftproduktion zurück; die Stromproduktion in kalorischen Kraftwerken erhöhte sich). Ein Faktor für den starken Anstieg der Stromproduktion in kalorischen Kraftwerken seit 2000 dürfte auch die Liberalisierung der Strommärkte sein, die für viele Industriebetriebe die Eigenstromproduktion unrentable gemacht hat und eine Verschiebung der Stromerzeugung zu öffentlichen Kraftwerken zur Folge hatte.

Die Wärmeproduktion in kalorischen Kraftwerken hat sich seit 1990 verdoppelt und zeigt Spitzen in den besonders kalten Jahren. Hier ist allerdings auch darauf hinzuweisen, dass der Ausbau der Fernwärme dazu beigetragen hat, dass Emissionen in anderen Sektoren weniger stark ansteigen (wie in den Haushalten) oder sinken (wie bei den Mülldeponien).

Abb. 20: Strom- und Wärmeproduktion in öffentlichen Kraftwerken

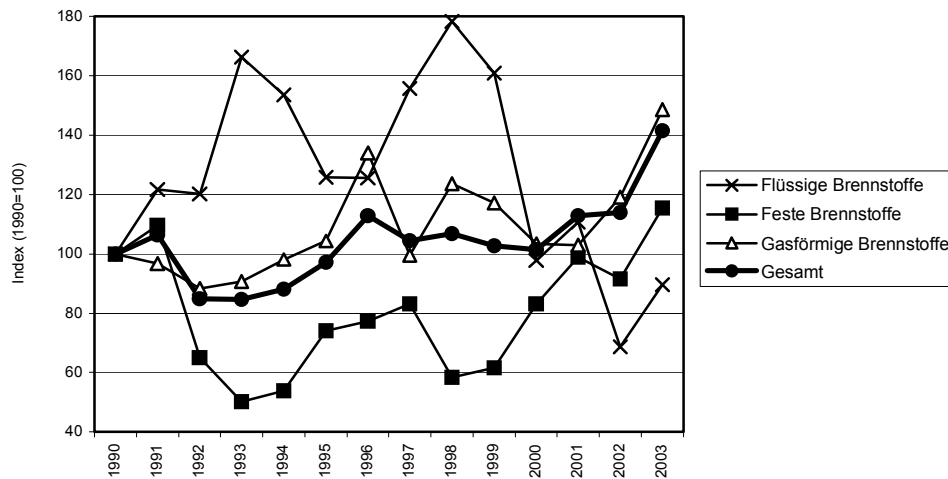


Quelle: STATISTIK AUSTRIA (2004a)

Abbildung 21 zeigt den Rückgang des Kohleeinsatzes zugunsten des Erdgaseinsatzes in den kalorischen Kraftwerken. Seit 1998 ist allerdings wieder

ein Anstieg des Steinkohleverbrauchs aufgrund der Preisentwicklung zu verzeichnen. Der Einsatz aller Brennstoffe stieg seit dem Vorjahr 2002 um rund 25 Prozent an. Im Jahr 2003 war der Kohleeinsatz für 52 Prozent der Emissionen aus den Kraftwerken verantwortlich, Gas für 37 Prozent.

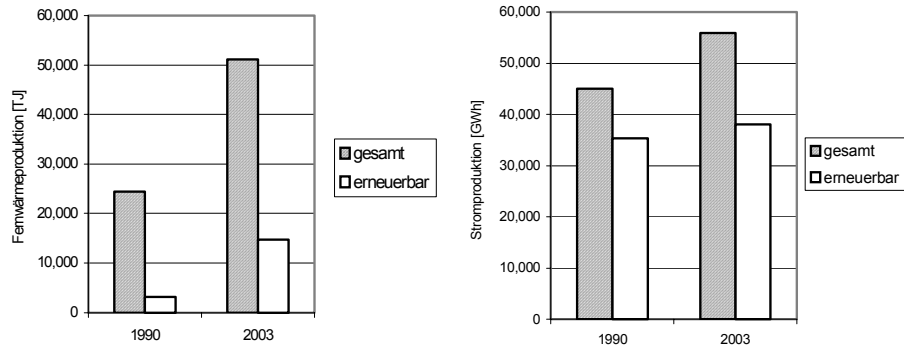
Abb. 21: Brennstoffverbrauch in der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Abbildung 22 zeigt den Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Strom- und Wärmeproduktion. Zwischen 1990 und 2003 hat sich die gesamte Fernwärmeproduktion in etwa verdoppelt, die Fernwärmeproduktion aus erneuerbaren Energieträgern hat sich mehr als vervierfacht. Somit stieg der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Fernwärmeproduktion von 13 Prozent im Jahr 1990 auf 29 Prozent im Jahr 2003. Bei der Stromproduktion hingegen sank der Anteil der erneuerbaren Energieträger von 78 Prozent im Jahr 1990 auf 68 Prozent im Jahr 2003. Da die Wasserkraft bei weitem den größten Anteil an der erneuerbaren Stromproduktion hält und zum Teil starken jährlichen Schwankungen unterliegt, kann dieser Prozentsatz stark schwanken. Die anderen erneuerbaren Energieträger konnten ihren Anteil seit 2000 von 0,3 Prozent auf 1,3 Prozent deutlich steigern insbesondere durch den Ausbau der Windkraft.

Abb. 22: Anteil der erneuerbaren Energieträger an Strom- und Fernwärmeproduktion

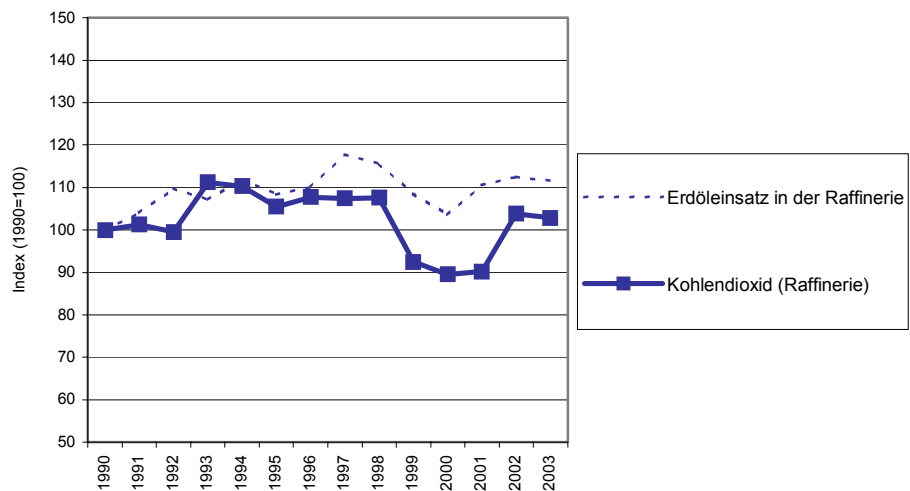


Quelle: STATISTIK AUSTRIA (2004a)

Raffinerie (Kohlendioxid)

Kohlendioxidemissionen aus der Raffinerie sind zwischen 1990 und 2003 um 2,9 Prozent angestiegen. Gegenüber dem Vorjahr war ein leichter Rückgang von 1 Prozent zu verzeichnen (Abb. 23). Neben der eingesetzten Erdölmenge hängen die Kohlendioxidemissionen aus der Raffinerie u.a. auch von der Qualität des Rohöls und den Qualitätsanforderungen an die Produkte ab. Der Rückgang der Emissionen zwischen 1999 und 2001 ist auf Anlagenstillstände aufgrund des Strukturanpassungsprogrammes zurückzuführen.

Abb. 23: Kohlendioxidemissionen aus Raffinerien und Erdöleinsatz



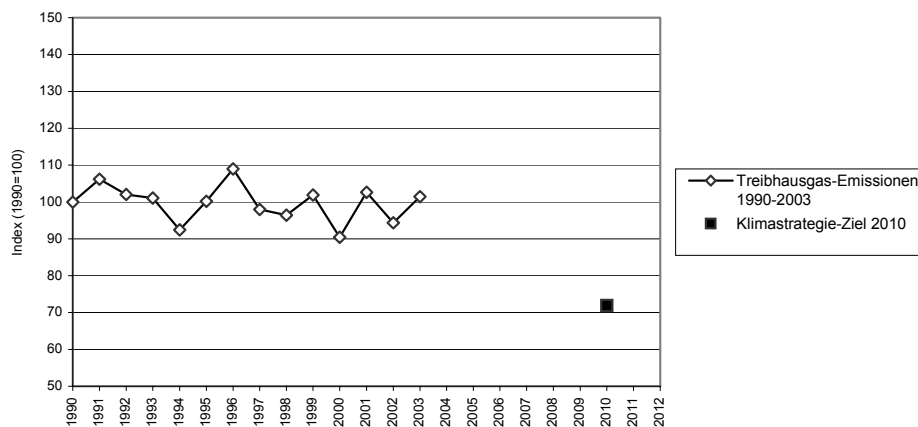
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

2.4 Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch

Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
	16,7 %	+7,5 %	+1,4 %

Der Sektor Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch umfasst die Emissionen der Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas und macht 17 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Wichtigste Verursacher sind private Haushalte, Gewerbe, sowie öffentliche und private Dienstleistungen. Ebenfalls diesem Sektor zugerechnet wird der Energieverbrauch aus der Landwirtschaft einschließlich landwirtschaftlicher Maschinen. Über den gesamten Betrachtungszeitraum blieben die Emissionen aus der Raumwärme annähernd konstant, im Vergleich zum Vorjahr nahmen sie um 7,5 Prozent zu (Abb. 24).

Abb. 24: Treibhausgasemissionen aus der Raumwärme und sonstigem Kleinverbrauch



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

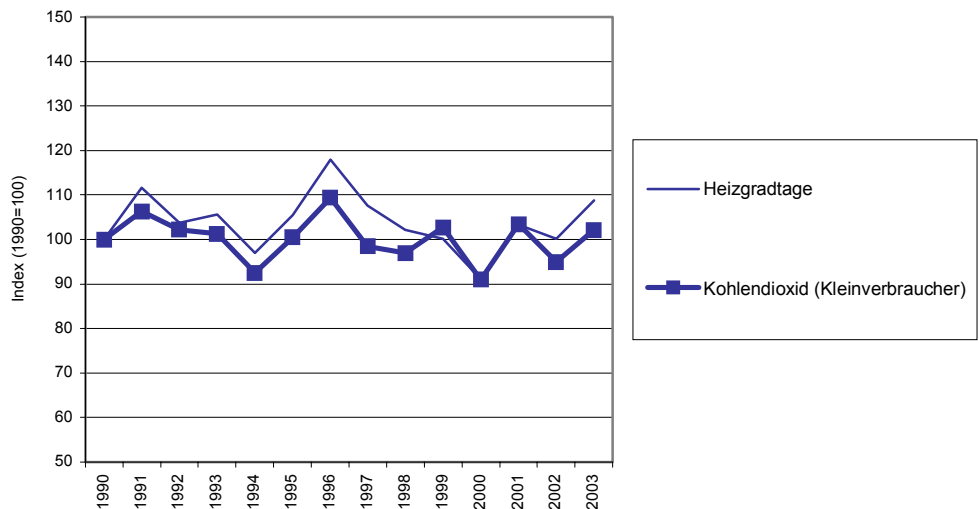
Kohlendioxidemissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe machen hierbei den größten Anteil (96 Prozent) aus.

Tab. 6: Die Hauptverursacher des Raumwärmesektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

Verursacher	1990	2002	2003	Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
				Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Kleinverbrauch (Kohlendioxid)	14.392	13.663	14.702	1.039	7,6 %	310	2,2 %	16,1 %

Nahezu drei Viertel der Emissionen des Kleinverbrauchs stammen aus den privaten Haushalten, wo der Großteil bei der Produktion von Raumwärme entsteht. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen um 7,6 Prozent angestiegen, seit 1990 blieben die Kohlendioxidemission im Durchschnitt konstant (Tab. 6). Abbildung 25 zeigt eine starke Abhängigkeit der Emissionen von der Außentemperatur, 1996 beispielsweise war durch einen sehr strengen Winter gekennzeichnet.

Abb. 25: Kohlendioxid aus dem Kleinverbrauch (Haushalte, Gewerbe, private und öffentliche Dienstleistungen, Landwirtschaft) und Heizgradtage

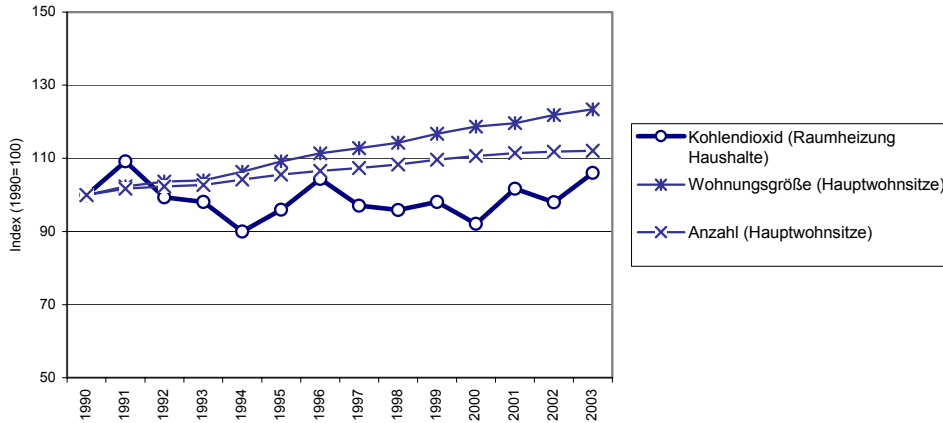


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004b)

Der nach wie vor ungebrochene Trend zu mehr Haushalten und größeren Wohnungen übt tendenziell einen erheblichen Druck in Richtung höhere Treibhausgasemissionen aus dem Kleinverbrauch aus. Die Anzahl der Hauptwohnsitze erhöhte sich zwischen 1990 und 2003 um zwölf Prozent, die durchschnittliche Wohnungsgröße stieg zwischen 1990 und 2003 um 23 Prozent (Abb. 26). Allerdings wirken diesem Trend die Investitionen in Energiesparmaßnahmen und erneuerbare Energien sowie Heizungsumstellungen auf Gas und Fernwärme entgegen.



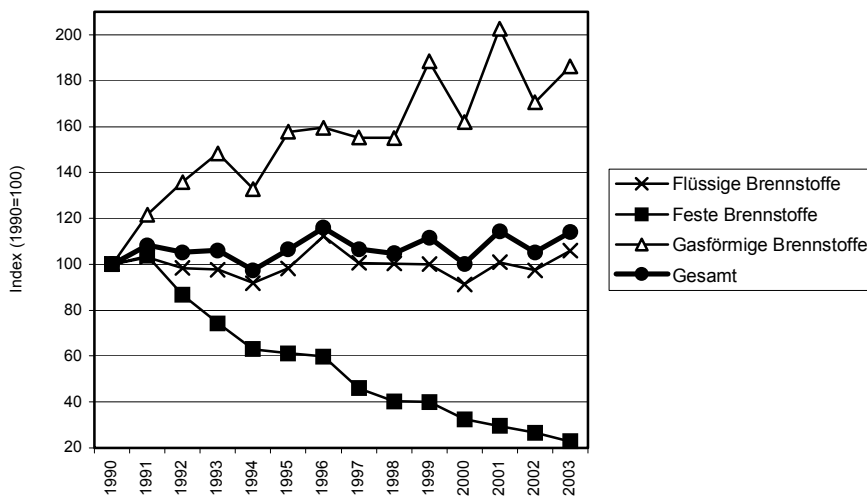
Abb. 26: Kohlendioxidemissionen aus der Raumheizung von Haushalten in Zusammenhang mit der Entwicklung der Anzahl und Größe von Hauptwohnsitzen



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Ein deutlicher Trend ist in der Verlagerung des Brennstoffeinsatzes von Kohle zu Gas zu erkennen (Abb. 27). Der Kohleverbrauch verringerte sich zwischen 1990 und 2003 um 80 Prozent, während der Gaseinsatz um knapp 90 Prozent zunahm. Die flüssigen Brennstoffe blieben in etwa auf dem Niveau von 1990. Der Ölverbrauch dominiert den Trend, da Öl für knapp zwei Drittel der Emissionen im Kleinverbrauch verantwortlich ist, Gas für knapp ein Drittel.

Abb. 27: Brennstoffverbrauch der Kleinverbraucher



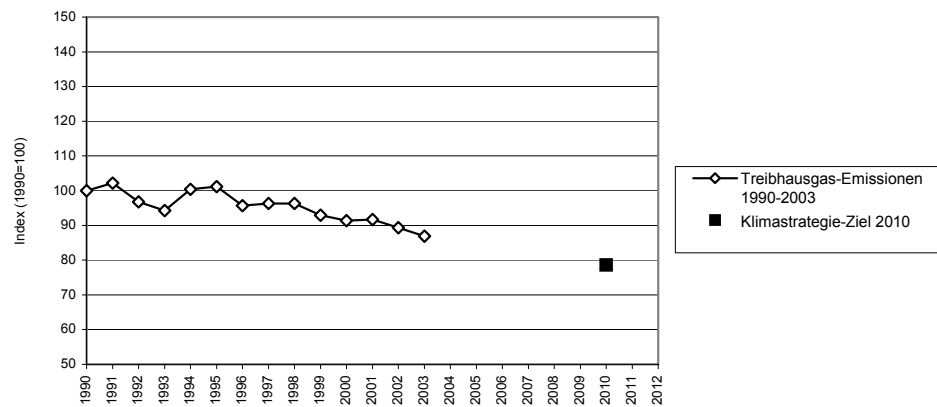
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

2.5 Landwirtschaft

Sektor Landwirtschaft	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
	8,0 %	-2,7 %	-13,1 %

Der Sektor Landwirtschaft umfasst die Emissionen der Treibhausgase Methan und Lachgas und macht acht Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Die Emissionen sind seit 2002 um drei Prozent gesunken, seit 1990 haben sie um 13 Prozent abgenommen (Abb. 28).

Abb. 28: Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

Die Emissionen aus der Landwirtschaft setzen sich größtenteils aus den Methanemissionen der Wiederkäuer und des Güllemanagements sowie aus den Lachgasemissionen durch Düngung aus landwirtschaftlichen Böden zusammen (Tab. 7).

Tab. 7: Die Hauptverursacher des Landwirtschaftssektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

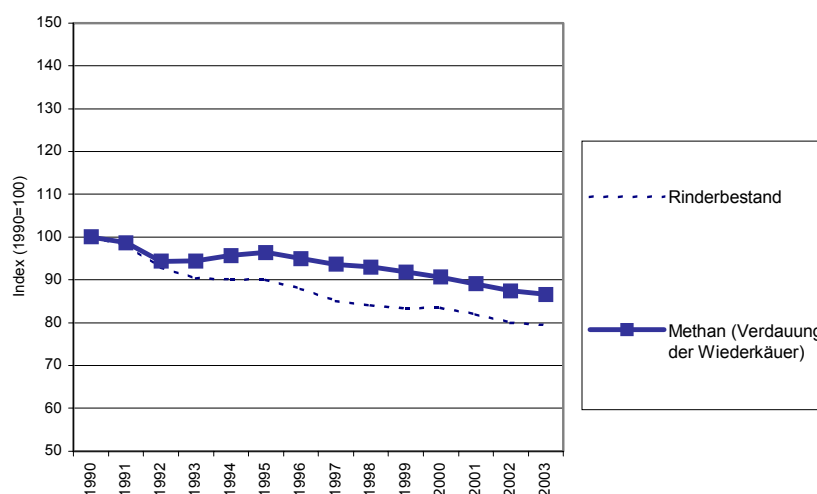
Hauptverursacher	1990	2002	2003	Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
				Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Verdauung der Wiederkäuer (Methan)	3.573	3.124	3.094	-30	-1,0 %	-480	-13,4 %	3,4 %
Landwirtschaftliche Böden (Lachgas)	3.067	2.830	2.656	-174	-6,2 %	-412	-13,4 %	2,9 %
Güllemanagement (Methan)	1.021	882	885	3	0,3 %	-135	-13,3 %	1,0 %

Verdauung der Wiederkäuer (Methan)

Methanemissionen aus der Verdauung der Wiederkäuer machen 3,4 Prozent aller Treibhausgasemissionen in Österreich aus. Sie sind seit 1990 um 13,4 Prozent gesunken und haben auch verglichen mit dem Vorjahr weiter um ein Prozent abgenommen. Hauptverantwortlich für diesen Trend ist der Rückgang der Rinderzahlen um 21 Prozent seit 2003 (Abb. 29).

Der Anteil der Milchkühe an den verdauungsbedingten Emissionen aus der Viehhaltung lag 2003 bei 40 Prozent, wobei die Anzahl der Milchkühe in Österreich generell stark abnahm (von etwa 905.000 im Jahr 1990 auf etwa 558.000 im Jahr 2003). Im Gegensatz dazu stieg die Milchleistung je Milchkuh. Der damit verbundene ansteigende Bedarf an energiereicher Nahrung führte zu einem kontinuierlichen Anstieg der verdauungsbedingten Methan-Emission je Milchkuh. Die Methan-Emissionen sanken dadurch weniger stark im Vergleich zur Anzahl der Milchkühe.

Abb. 29: Methanemissionen aus der Verdauung der Wiederkäuer und Rinderbestand



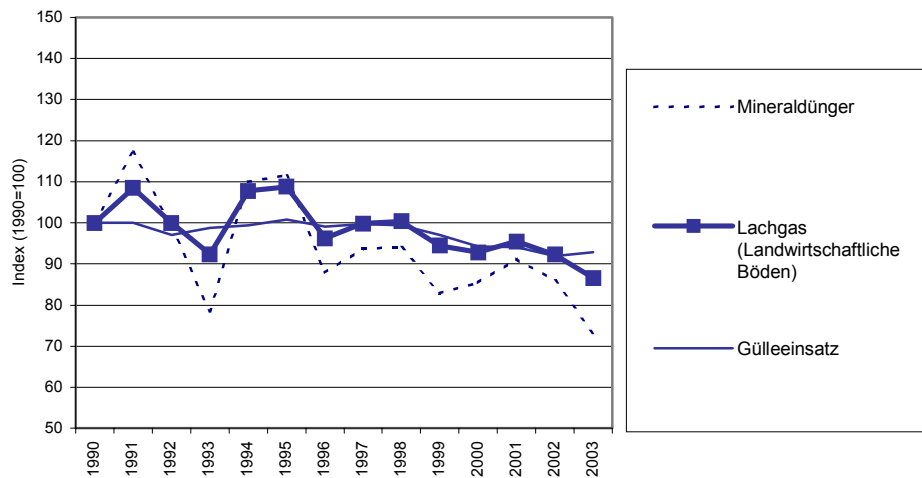
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Landwirtschaftliche Böden (Lachgas)

Lachgasemissionen aus landwirtschaftlichen Böden machen 2,9 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Sie haben seit 1990 um 13,4 Prozent abgenommen, allein im Vergleich zum Vorjahr war ein Rückgang um 6,2 Prozent zu verzeichnen (Abb. 30).

Die Hälfte der gesamten Lachgasemissionen stammt aus landwirtschaftlich genutzten Böden, deren Stickstoffgehalt durch die Aufbringung von Stickstoffdüngern (Mineraldünger, Gülle) erhöht ist. Die sinkenden Lachgasemissionen resultieren vorwiegend aus dem verringerten Einsatz von Mineraldünger (Abnahme um 27 Prozent seit 1990), aber auch vom reduzierten Gülleeinsatz (Abnahme um sieben Prozent). Als Grundlage zur Berechnung der Emissionen dient u.a. der Düngerabsatz. Die jährlichen Werte schwanken z.T. erheblich, da hier auch Bevorratungseffekte enthalten sind. Aufgrund der Abweichung des bäuerlichen Wirtschaftsjahrs (von Juli zu Juli) vom Kalenderjahr wurde in der diesjährigen Inventur das arithmetische Mittel des Düngemittelabsatzes von jeweils zwei aufeinanderfolgenden Jahren als Mineraldüngereinsatzmenge herangezogen.

Abb. 30: Lachgas aus landwirtschaftlich genutzten Böden, Mineraldünger- und Gülleeinsatz

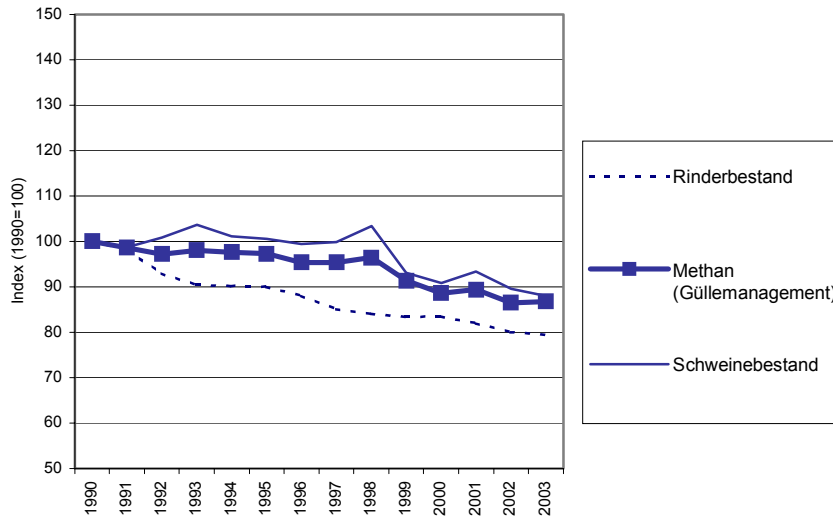


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Güllemanagement (Methan)

Auch die Methanemissionen aus dem Güllemanagement (Lagerung) sind seit 1990 um 13,3 Prozent gesunken. Hintergrund dieser Reduktion ist der Rückgang der Güllemenge aufgrund sinkender Rinderzahlen (Abnahme um 21 Prozent) und Schweinezahlen (Abnahme um zwölf Prozent) zwischen 1990 und 2003 (Abb. 31).

Abb. 31: Methanemissionen aus dem Güllemanagement, Rinder- und Schweinebestand



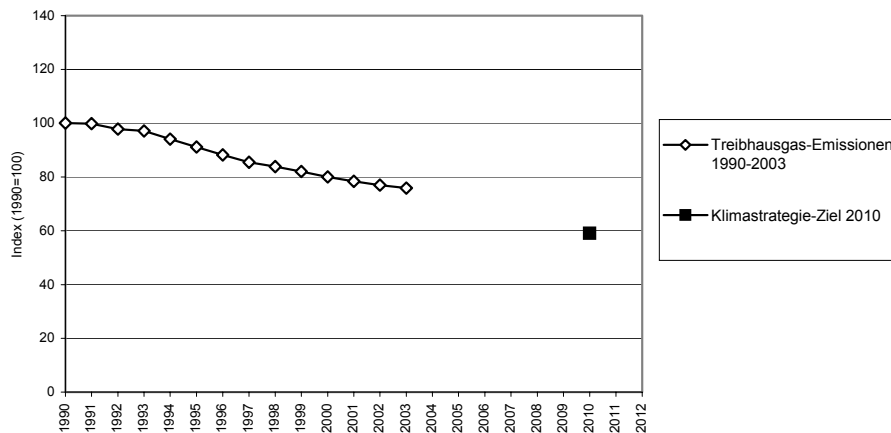
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

2.6 Abfallwirtschaft

Sektor Abfallwirtschaft	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
	3,7 %	-1,5 %	-24,2 %

Der Sektor Abfallwirtschaft umfasst die Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus Mülldeponien, Abwasserbehandlung sowie Müllverbrennung ohne gleichzeitige Energiegewinnung. Insgesamt ist die Abfallwirtschaft mit 3,7 Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs beteiligt. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen weiter um 1,5 Prozent gesunken, seit 1990 war insgesamt ein Rückgang um 24,2 Prozent zu verzeichnen (Abb. 32).

Abb. 32: Treibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

Tab. 8: Der Hauptverursacher des Abfallwirtschaftssektors (1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente)

Verursacher	1990		2002		2003		Veränderung 2002 - 2003		Veränderung 1990 - 2003		Anteil an den gesamten Emissionen 2003
	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	
Mülldeponien (Methan)	4.144	83 %	2.883	83 %	2.829	83 %	-54	-1,9 %	-1.315	-31,7 %	3,1 %

Mülldeponien (Methan)

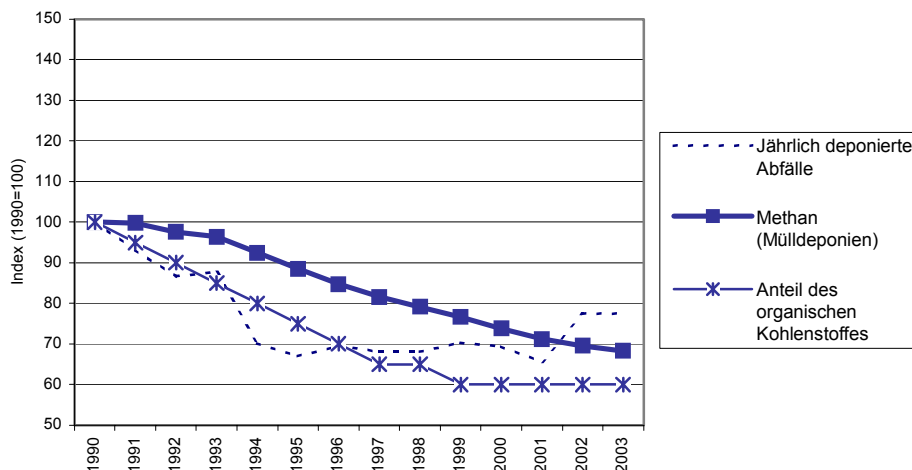
Methanemissionen aus Mülldeponien machen 83 Prozent aller Treibhausgasemissionen aus der Abfallwirtschaft aus. Im Vergleich zum Vorjahr sanken sie weiter um 1,9 Prozent, seit 1990 sind sie insgesamt um 31,7 Prozent

gesunken. Ihr Anteil an den gesamten Treibhausgasemissionen betrug 2003 3,1 Prozent (Tab. 8).

Der Methanausstoß aus den Deponien hängt vor allem von der Menge des in Deponien gelagerten Mülls, dem organischen Anteil im Müll und der Menge des abgesaugten Deponiegases ab.

Abbildung 33 zeigt, dass bis Mitte der 1990er Jahre die jährlich deponierten Abfälle deutlich zurückgegangen sind. Dieser Rückgang war allerdings nicht auf ein sinkendes Müllaufkommen insgesamt zurückzuführen, sondern wurde vor allem durch verstärkte Erfassung von Altstoffen und vermehrte Müllverbrennung erreicht. Seit Mitte der 90er Jahre blieb die jährlich deponierte Menge in etwa konstant, zwischen 2001 und 2002 war ein deutlicher Anstieg aufgrund der Zunahme des Hausmülls zu verzeichnen.

Abb. 33: Methanemissionen aus Mülldeponien, jährlich deponierte Abfälle und Anteil des organischen Kohlenstoffes



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Ein weiterer Grund für sinkende Emissionen aus den Deponien ist die Reduktion des organischen Kohlenstoffes im Restmüll (Abb. 30). In Deponien werden organische Substanzen von Mikroorganismen als Nahrungsquelle genutzt und teilweise zu Deponiegas umgesetzt. Je mehr organische Substanzen im Müll enthalten sind, umso mehr Deponiegas entsteht. Das Deponiegas besteht zu 55 Prozent aus Methan und trägt somit wesentlich zum Treibhausgaseffekt bei. Durch die Einführung der getrennten Sammlung von Bioabfall und durch die verstärkte Sammlung von Papier ist es gelungen, den organischen Anteil im deponierten Müll zu reduzieren, was zu einer erheblichen Reduktion von Methan führte (ROLLAND, SCHEIBENGRAF, 2003).

Ein dritter Grund für die sinkenden Emissionen aus den Deponien ist der verbesserte Deponiegaserfassungsgrad, d. h. Deponiegas wird von den Deponien abgesaugt und anschließend durch Verbrennung in Strom oder Wärme veredelt. Diese abgesaugte Deponiegasmenge hat (entsprechend einer Erhebung des



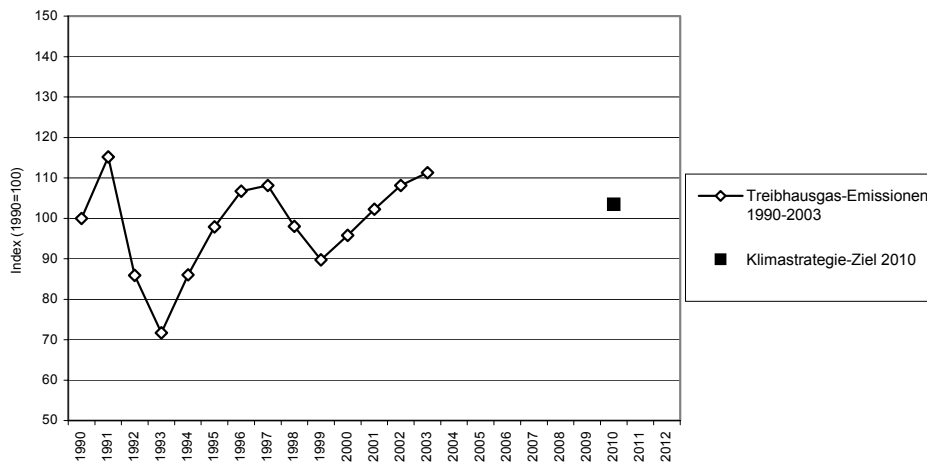
Umweltbundesamtes) zugenommen und wird damit nicht mehr unkontrolliert in die Umgebung emittiert.

2.7 Fluorierte Gase

Sektor Fluorierte Gase	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit dem Basisjahr
		2,2 %	3,0 %

Der Sektor Fluorierte Gase (F-Gase) umfasst die Emissionen der Treibhausgase Schwefelhexafluorid (SF₆) sowie die (teil-)fluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW, FKW) und macht 2,2 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen aus. Die wichtigsten Emissionsquellen resultieren aus Kühltechnik- und Klimaanlageanlagen und der Industrie. Die Gase werden auch als Treibmittel für Schaumstoffe, Prozessgase bei der Halbleiterherstellung und als elektrische Isolatoren eingesetzt. 2003 wurde der Einsatz an FKW als Füllgas in Schallschutzfenstern, Schuhen und Reifen verboten. Seit dem Basisjahr (1995 für fluorierte Gase) sind die Emissionen der fluorierten Gase um 14 Prozent angestiegen (Abb. 34), was mit der Verwendung der HFKW anstelle der verbotenen Ozonerstörer FCKW zu begründen ist.

Abb. 34: Treibhausgasemissionen der fluorierten Gase



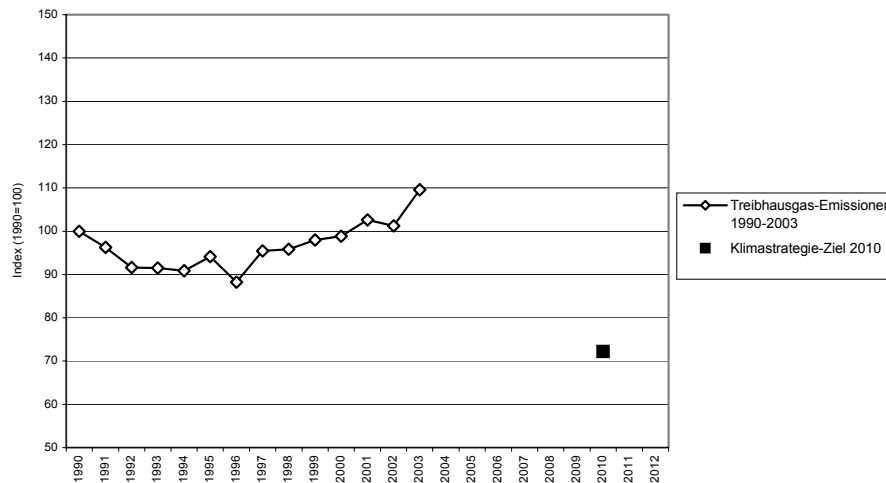
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)

2.8 Sonstige CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen

Sektor	Anteil an den gesamten Treibhausgasen	Veränderung zum Vorjahr	Veränderung seit 1990
Sonstige Emissionen	1,1 %	8,2 %	9,5 %

Die sonstigen Emissionen setzen sich aus Kohlendioxid- und Lachgasemissionen aus der Lösemittelverwendung sowie aus Kohlendioxid- und Methanemissionen aus der Energieförderung und –verteilung zusammen. Sie sind mit einem Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen beteiligt. Zwischen 1990 und 2003 sind die Emissionen um zehn Prozent angestiegen, im Vergleich zum Vorjahr war ein Plus von acht Prozent zu verzeichnen (Abb. 35). Der Anstieg seit 1990 ist hauptsächlich auf eine Ausweitung der Gasförderung zurückzuführen und hängt außerdem von der Rohgaszusammensetzung ab.

Abb. 35: Sonstige Treibhausgasemissionen



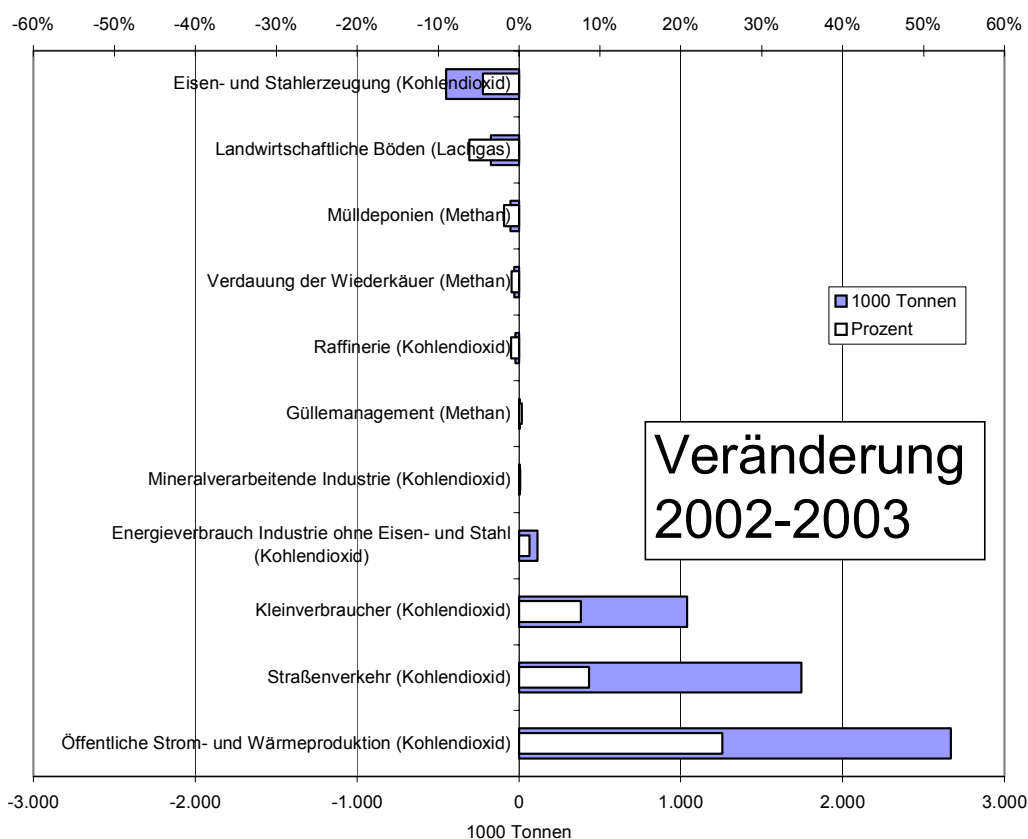
Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005), KLIMASTRATEGIE (2002)



2.9 Graphischer Trendüberblick 2002/2003 und 1990/2003

Die größten Zuwächse der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2002 - 2003 wurden aus der öffentlichen Strom- und Wärmeproduktion (25 Prozent), dem Straßenverkehr (9 Prozent) und dem Kleinverbrauchersektor (8 Prozent) beobachtet (Abb. 36).

Abb. 36: Veränderung der größten Treibhausgasverursacher 2002 - 2003 (absolut in 1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente und in Prozent).

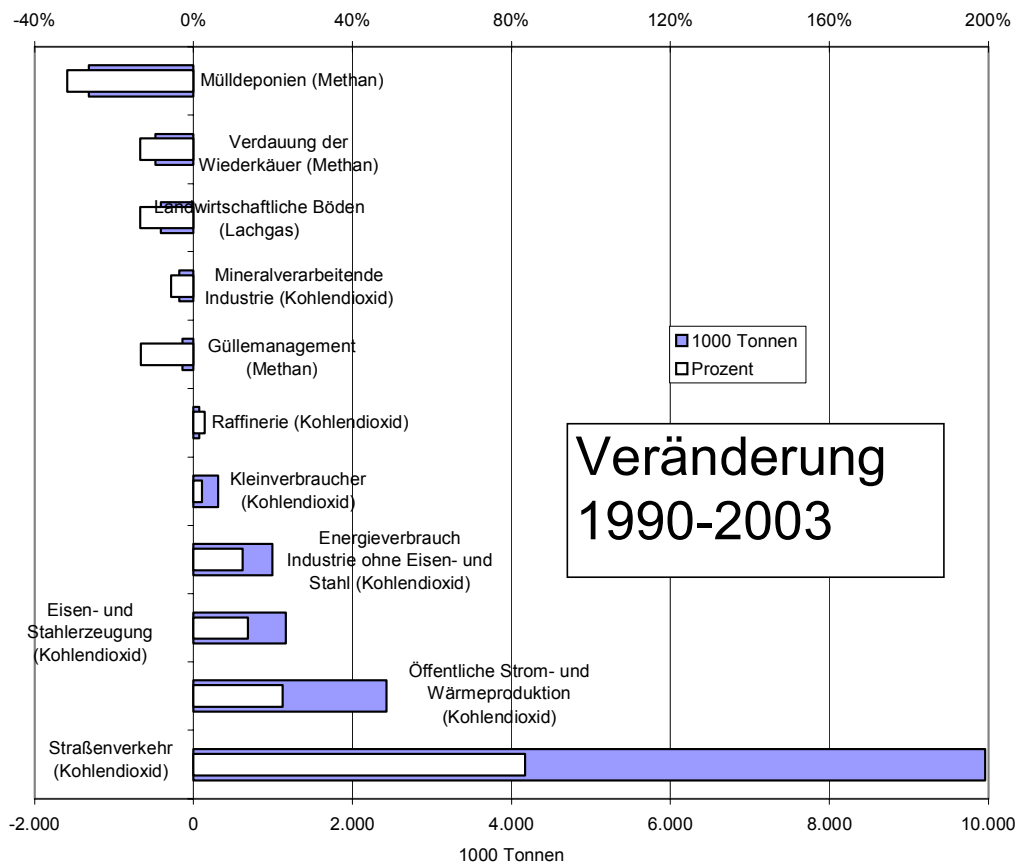


Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Betrachtet man den Zeitraum 1990 - 2003, so zeigt sich, dass der Verkehr den mit Abstand stärksten Zuwachs verzeichnete (Abb. 37). Zwischen 1990 und 2003 stieg der Kohlendioxidausstoß aus dem Straßenverkehr von 11,9 auf 21,9 Millionen Tonnen, was einen Anstieg um zehn Millionen Tonnen oder 83,5 Prozent bedeutet. Den zweithöchsten Anstieg mit 2,4 Millionen Tonnen (22 Prozent) weisen die öffentlichen Kraftwerke auf, gefolgt von der Eisen- und Stahlproduktion mit einem Anstieg von 1,2 Millionen Tonnen (14 Prozent).

Starke Reduktionen zwischen 1990 und 2003 wurden im Landwirtschaftssektor erzielt. Methanemissionen von Wiederkäuern sanken um 0,5 Millionen Tonnen (13 Prozent) infolge sinkender Viehbestände, eine Reduktion des Gülle- und Mineraldüngereinsatzes führte zu einem Rückgang der Lachgasemissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden um 0,4 Millionen Tonnen (13 Prozent). Den höchsten Rückgang (1,3 Millionen Tonnen oder 32 Prozent) verzeichneten Mülldeponien.

Abb. 37: Veränderung der größten Treibhausgasverursacher 1990 - 2003 (absolut in 1000 Tonnen Kohlendioxid-Äquivalente und in Prozent)



Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

3 LITERATUR

BMWA (2005): Benzinpreismonitor des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit,

(<http://www.bmwa.gv.at/BMWA/Service/Benzinpreismonitor/default.htm>), am 17.1.2005.

EEA (2004): Analysis of greenhouse gas emission trends and projections in Europe 1990 - 2004, European Environment Agency, Technical report 7/2004, Copenhagen.

EK (2003): Report from the Commission under Council Decision 93/389/EEC as amended by Decision 99/296/EC for a monitoring mechanism of Community greenhouse gas emissions. COM(2003) 735 final. Commission of the European Communities

EVA (2005): Entwicklung des Energiepreisindexes, Jahreswerte 1986-2004 (Energiepreise für Haushalte). Energieverwertungsagentur, (<http://www.eva.wsr.ac.at/enz/epi/ew-epi.htm>), am 31.1.2005.

KLIMASTRATEGIE (2002): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

(<http://www.lebensministerium.at/umwelt>)

LEBENSMINISTERIUM (2005): Abschätzung der Auswirkungen des Tanktourismus auf den Treibstoffverbrauch und die Entwicklung der CO₂-Emissionen in Österreich. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

NATIONALER ZUTEILUNGSPLAN (2004): Nationaler Zuteilungsplan für Österreich gemäß § 11 EZG –endg. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien

ROLLAND, CH.; SCHEIBENGRAF, M. (2003): Biologisch abbaubarer Kohlenstoff im Restmüll. Umweltbundesamt BE 236, Wien.

STATISTIK AUSTRIA (2004a): Energiebilanz. IEA-Tabellen. Statistik Austria, Wien.

STATISTIK AUSTRIA (2004b): Energieversorgung Österreichs Jahresheft 2003. Schnellbericht 10.1. Statistik Austria, Wien.

STATISTIK AUSTRIA (2004c): Statistisches Jahrbuch Österreichs 2005, (http://www.statistik.at/jahrbuch_2005/deutsch/start.shtml)

UMWELTBUNDESAMT (2004): Umweltsituation in Österreich. Siebenter Umweltkontrollbericht. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2005): Austria's annual national greenhouse gas inventory 1990 - 2003. Submission under Decision 280/2004/EC. Berichte BE-262, Umweltbundesamt, Wien.

ANHANG 1: DIE ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN 1990 - 2003 (IN 1000 TONNEN KOHLENDIOXID-ÄQUIVALENTEN)

Nach Sektoren

	Basisjahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch ¹ (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	15,1	15,1	16,0	15,4	15,2	13,9	15,1	16,4	14,8	14,5	15,4	13,6	15,5	14,2	15,3
Energieaufbringung (Elektr.- u. Wärmeerz., Raffinerien; CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	13,7	13,7	14,5	11,4	11,4	11,7	12,7	13,8	13,4	13,0	12,3	12,3	13,5	13,4	16,1
Abfallwirtschaft, insbesondere Mülldeponien (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,5	3,4
Verkehr (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	12,7	12,7	14,3	14,3	14,5	14,5	14,9	16,4	15,3	17,6	17,0	18,1	19,2	21,3	23,0
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ ; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,5	21,5	21,7	20,0	20,5	21,8	22,2	21,8	24,7	22,9	21,7	23,1	22,6	23,6	23,4
Fluorierte Gase (H-FKW, PFKW, SF ₆)	1,8	1,8	2,1	1,5	1,3	1,5	1,8	1,9	1,9	1,8	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Landwirtschaft, insbes. Enterische Fermentation und Güllemanagement (N ₂ O+CH ₄)	8,5	8,5	8,6	8,2	8,0	8,5	8,6	8,1	8,1	8,1	7,9	7,7	7,8	7,6	7,3
Sonstige Emissionen (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ ; v.a. Lösemittelverwendung)	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
Gesamte Treibhausgase	78,5	78,6	82,6	76,1	76,2	77,0	80,2	83,2	83,0	82,5	80,4	81,1	84,9	86,4	91,6

- 1) Die Emissionsinventur des Umweltbundesamtes weist in dieser Kategorie neben den heizenergiebedingten Emissionen von Haushalten, Betrieben und Dienstleistungen auch Kleinverbräuche aus Maschineneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft aus.

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Nach Verursachern

	Basisjahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Straßenverkehr (Kohlendioxid)	11.9	11.9	13.5	13.5	13.6	13.6	14.0	15.5	14.5	16.5	15.8	16.9	18.1	20.1	21.9
Kleinverbraucher (Kohlendioxid)	14.4	14.4	15.3	14.7	14.6	13.3	14.5	15.7	14.2	14.0	14.8	13.1	14.9	13.7	14.7
Öffentliche Strom- und Wärmeproduktion (Kohlendioxid)	10.9	10.9	11.6	8.6	8.3	8.6	9.7	10.9	10.5	10.1	9.8	9.9	11.0	10.6	13.3
Eisen- und Stahlerzeugung (Kohlendioxid)	8.5	8.5	8.1	7.0	7.3	7.9	8.7	8.4	9.5	8.7	8.6	9.4	9.3	10.1	9.7
Energieverbrauch Industrie ohne Eisen- und Stahl (Kohlendioxid)	8.0	8.0	8.8	8.3	8.6	9.3	9.1	9.1	10.7	9.8	8.7	9.0	8.9	8.9	9.0
Enterische Fermentation (Methan)	3.6	3.6	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1
Mineralische Produkte (Kohlendioxid)	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	3.2	2.8	2.7	2.9	2.8	2.8	2.9	2.9	3.1	3.1
Landwirtschaftliche Böden (Lachgas)	3.1	3.1	3.3	3.1	2.8	3.3	3.3	3.0	3.1	3.1	2.9	2.8	2.9	2.8	2.7
Raffinerie (Kohlendioxid)	2.5	2.5	2.5	2.4	2.7	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.3	2.2	2.2	2.6	2.5
Mülldeponien (Methan)	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0	3.8	3.7	3.5	3.4	3.3	3.2	3.1	2.9	2.9	2.8
Güllemanagement (Methan)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Rest (Kohlendioxid, Lachgas, Methan, F-Gase)	7.3	7.4	7.8	6.9	6.7	6.9	7.3	7.4	7.4	7.4	7.3	7.6	7.5	7.7	8.0
Gesamte Treibhausgase	78.5	78.6	82.6	76.1	76.2	77.0	80.2	83.2	83.0	82.5	80.4	81.1	84.9	86.4	91.6

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

Nach Treibhausgasen

	Basisjahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kohlendioxid	61.3	61.3	64.8	59.3	59.9	60.2	63.1	66.6	66.5	66.2	64.6	65.5	69.3	71.0	76.2
Methan	9.8	9.8	9.8	9.5	9.4	9.3	9.1	9.0	8.7	8.6	8.4	8.1	8.0	7.9	7.8
Lachgas	5.7	5.7	6.1	5.7	5.6	6.0	6.1	5.8	5.9	6.0	5.8	5.8	5.7	5.6	5.5
F-Gase	1.8	1.8	2.1	1.5	1.3	1.5	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
Gesamte Treibhausgase	78.5	78.6	82.6	76.1	76.2	77.0	80.2	83.2	83.0	82.5	80.4	81.1	84.9	86.4	91.6

Quelle: UMWELTBUNDESAMT (2005)

ANHANG 2: ENTWICKLUNG WICHTIGER EINFLUSSFAKTOREN (INDEXBEZOGEN)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Emissionen														
Treibhausgase in Kohlendioxid-Äquivalenten	100	105	97	97	98	102	106	106	105	102	103	108	110	117
Gesamtwirtschaftliche Einflussfaktoren														
Bruttoinlandsenergieverbrauch	100	107	103	104	103	108	115	115	116	116	115	122	124	132
Bruttoinlandsverbrauch fossile Energieträger	100	107	100	101	101	107	114	114	116	113	112	119	121	130
Bruttoinlandsverbrauch Kohle	100	105	82	73	74	84	85	90	79	79	89	92	93	97
Bruttoinlandsverbrauch Erdgas	100	106	104	109	113	123	131	126	130	132	126	133	135	146
Bruttoinlandsprodukt	100	104	106	106	109	111	114	116	120	125	129	130	131	132
Bevölkerung	100	101	102	103	103	104	104	104	104	104	104	105	105	106
Energiepreise														
Kraftstoffpreis (Benzin)	100	95	95	91	92	97	102	104	98	98	112	105	99	82
Kraftstoffpreis (Superbenzin)	100	94	98	91	91	95	101	102	96	97	110	102	98	96
Kraftstoffpreis (Diesel)	100	97	88	86	81	87	94	94	87	90	102	95	91	90
Gaspreis (Haushalte)	100	102	98	94	92	90	94	98	94	92	95	103	100	100
Preis Heizöl Leicht	100	100	89	84	77	73	81	83	71	76	109	:	:	:
Realer Energiepreis: Fernwärme (Haushalte)	100	102	99	96	94	92	92	93	93	92	91	92	90	89
Real verfügbares Einkommen	100	102	105	104	107	109	111	111	115	118	121	121	124	125
Strompreis (Haushalte)	100	98	96	94	92	92	94	95	95	93	91	90	86	86
Straßenverkehr														
PKW-Kilometer	100	113	110	108	109	109	106	107	118	116	120	128	148	162
LKW-Kilometer	100	130	139	157	155	179	291	235	315	290	349	400	445	496
PKW-Bestand	100	104	108	112	116	120	123	126	129	133	136	138	142	145
LKW-Bestand	100	102	105	106	109	111	112	114	117	120	121	121	125	130
PKW- Bestand mit Katalysator	100	130	164	194	220	247	268	288	309	329	338	345	347	346
Energieversorgung														
Gesamter Brennstoffeinsatz Strom- und Wärmeprod.	100	106	85	85	88	97	113	104	107	103	102	113	114	142
Einsatz flüssiger Brennstoffe Strom- und Wärmeprod.	100	122	120	166	154	126	126	156	178	161	98	111	69	90
Einsatz fester Brennstoffe Strom- und Wärmeprod.	100	110	65	50	54	74	77	83	58	62	83	99	91	115
Einsatz gasförmiger Brennstoffe Strom- und Wärmeprod.	100	97	88	91	98	104	134	100	124	117	103	103	119	149
Gesamter Stromverbrauch	100	105	103	105	106	109	113	114	116	120	123	127	128	134
Fernwärmeverbrauch	100	119	115	128	124	139	176	158	165	179	172	202	194	210
Strom- und Wärmeproduktion aus öffentlichen kalorischen Kraftwerken	100	106	85	91	96	108	127	121	120	122	117	136	135	161
Bruttostromproduktion aus öffentlichen kalorischen Kraftwerken	100	100	70	73	81	91	98	98	91	90	88	104	106	138
Wärmeproduktion öffentlichen kalorischen Kraftwerken	100	119	113	124	126	141	182	166	177	185	174	200	191	208
Strom aus Wasserkraft exklusive Speicherpumpen	100	101	111	117	114	119	109	115	120	131	138	132	135	115
Erdöleinsatz in der Raffinerie	100	104	110	107	112	108	110	118	116	109	104	111	112	112

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kleinverbrauch														
Anzahl der Wohnungen	100	102	103	103	105	106	107	108	109	110	112	113	112	111
Durchschn. Nutzfläche/Wohnung	100	100	101	101	102	104	105	105	106	107	107	108	109	110
Gesamter Brennstoffeinsatz Kleinverbrauch	100	108	105	106	97	106	116	107	105	112	100	114	105	114
Einsatz flüssiger Brennstoffe Kleinverbrauch	100	103	98	98	92	98	112	101	100	100	91	101	97	106
Einsatz fester Brennstoffe Kleinverbrauch	100	104	87	74	63	61	60	46	40	40	32	29	27	23
Einsatz gasförmiger Brennstoffe Kleinverbrauch	100	122	136	148	133	158	160	155	155	188	162	203	171	186
Heizgradtage	100	112	104	106	97	106	118	108	102	100	91	103	100	109
Industrie														
Industrieproduktion	100	103	102	101	106	108	110	113	116	122	126	125	125	128
Gesamter Brennstoffeinsatz (ohne Eisen und Stahl)	100	107	104	109	119	119	118	135	123	119	120	119	121	125
Einsatz flüssiger Brennstoffe (ohne Eisen und Stahl)	100	113	92	105	103	94	91	117	106	84	76	75	73	87
Einsatz fester Brennstoffe (ohne Eisen und Stahl)	100	132	145	132	119	118	127	158	153	135	150	132	122	103
Einsatz gasförmiger Brennstoffe (ohne Eisen und Stahl)	100	101	104	107	131	133	135	146	134	124	137	135	139	136
Strom- und Wärmeproduktion aus industrieeigenen kalorischen Kraftwerken	100	122	127	117	123	130	139	142	137	148	144	140	130	130
Bruttostromproduktion aus industrieeigenen kalorischen Kraftwerken	100	123	128	110	126	133	140	147	146	151	146	145	138	136
Wärmeproduktion aus industrieeigenen kalorischen Kraftwerken	100	118	123	147	111	120	133	122	104	140	134	117	95	106
Stahlproduktion	100	98	92	97	103	116	103	121	124	121	133	137	144	146
Zementproduktion	100	98	103	100	103	79	79	84	78	78	83	83	84	84
Landwirtschaft														
Gülleinsatz	100	100	97	99	99	101	99	100	99	97	94	94	92	93
Rinderbestand	100	98	93	90	90	90	88	85	84	83	83	82	80	79
Kunstdüngereinsatz	100	117	99	78	110	112	88	94	94	83	85	91	86	73
Schweinebestand	100	99	101	104	101	100	99	100	103	93	91	93	90	88
Abfall														
Deponierte Abfälle	100	93	87	88	70	67	70	68	68	70	69	66	77	77

Quelle: Umweltbundesamt (2005), STATISTIK AUSTRIA (2004a, 2004b, 2004c), EVA(2005)



ANHANG 3: DIE REVISION DER TREIBHAUSGASINVENTUR

Die Zeitreihe der österreichischen Treibhausgasemissionen unterliegt jährlichen Revisionen aufgrund methodischer Änderungen der Treibhausgasberechnung. Die Revisionen betreffen insbesondere Methan und Lachgas, die mit hohen Unsicherheiten behaftet sind, aber auch Kohlendioxid aus dem Energiesektor aufgrund von Revisionen der Energiebilanz. Um eine Konsistenz der Zeitreihen zu erreichen, werden die Neuberechnungen auf die gesamte Zeitreihe angewandt. Aus diesem Grund haben sich auch die Zahlen des Basisjahres gegenüber der bei der Erstellung der Klimastrategie verfügbaren Zahlen geändert. Die folgende Tabelle zeigt, dass für das Jahr 1990 insbesondere die Emissionen in der Landwirtschaft und im Abfallbereich stark revidiert wurden.

Revision der Treibhausgasemissionen für das Jahr 1990

	Umweltbundesamt (2005)	Klimastrategie (2002)
Industrie und produzierendes Gewerbe (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄) (inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,49	21,71
Verkehr (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	12,67	12,32
Energieaufbringung (insbes. Strom- und Wärmeerzeugung, Raffinerie; CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	13,67	14,44
Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch ¹ ; CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	15,08	14,60
Landwirtschaft, insbes. Enterische Fermentation und Güllemanagement (N ₂ O+CH ₄)	8,46	5,60
Abfallwirtschaft, insbesondere Mülldeponien (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄)	4,50	6,26
Fluorierte Gase (HFKW, FKW, SF ₆)	1,76 ²	1,74 ²
Sonstige Emissionen (CO ₂ +N ₂ O+CH ₄ ; v.a. Lösemittelverwendung)	0,89	0,97
Gesamte Treibhausgase	78,54	77,64

1) Die Emissionsinventur des Umweltbundesamtes weist in dieser Kategorie neben den heizenergiebedingten Emissionen von Haushalten, Betrieben und Dienstleistungen auch Kleinverbräuche aus Maschineneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft aus.

2) Daten 1995

Ursachen für die Revisionen in der Landwirtschaft und im Abfallbereich

Landwirtschaft: Um den gestiegenen Anforderungen der revidierten IPCC-Berechnungsrichtlinien („Revised 1996 IPCC Guidelines“) gerecht zu werden, wurde vom Umweltbundesamt im Jahr 2001 das ARC Seibersdorf und das Institut für Land-, Umwelt- und Energietechnik der Universität für Bodenkultur mit der Ausarbeitung einer entsprechenden Berechnungsmethodik beauftragt. In den Kalkulationen wurden erstmals spezifisch österreichische Eingangsparameter berücksichtigt wie z.B. die Milchleistung österreichischer Kühe, die Fütterung und die unterschiedlichen Stall- und Entmistungssysteme. Neben den ständig steigenden Milchleistungen pro Kuh ist vor allem der in den IPCC-Richtlinien nach oben revidierte Methan-Konversionsfaktor für Flüssigmist ein wesentlicher Faktor für die nunmehr höheren Methan-Emissionen. Die revidierte IPCC-Methodik zur Berechnung der Emissionen durch die Düngung von landwirtschaftlichen Nutzflächen (organischer und mineralischer Dünger) ergab signifikant höhere Lachgasemissionen.

Abfall: Die Berechnungen der Emissionen aus dem Abfallsektor wurden aufgrund neuer Studien sowie einer Methodikumstellung bei der Erhebung der Abfallmengen revidiert: Das Umweltbundesamt hat dazu zum einen eine Studie über den Gehalt des Abfalls an organisch abbaubarem Kohlenstoff erstellt und zum anderen die von den einzelnen Deponien erfassten Deponiegasmengen in einer umfassenden Fragebogenerhebung erhoben.

Zur Berechnung der Deponiegasmengen werden die jährlich von den Deponiebetreibern aufgrund der Deponieverordnung gemeldeten Abfallmengen herangezogen. Diese Meldeverpflichtung für deponierte Abfälle gibt es allerdings erst seit 1998. Die Abfallmengen für die Jahre davor müssen abgeschätzt werden. Während die Restmüllmenge vor 1998 über die Bundesabfallwirtschaftspläne und verschiedene Erhebungen gut erhoben bzw. abgeschätzt werden kann, fehlen entsprechende Daten bezüglich der deponierten Gewerbe- und Industrieabfallmengen. Diese wurden bisher entsprechend einer Studie angenommen und für alle Jahre als konstant angesetzt. Diese abgeschätzte Mengen waren allerdings zu hoch, was ein Vergleich mit den ab 1998 gemäß der Deponieverordnung gemeldeten deponierten Abfallmengen gezeigt hat. In der aktuellen Inventur werden die Gewerbe- und Industrieabfallmengen nun auf Basis der gemeldeten Daten für 1998 abgeschätzt, was zu einer Reduktion der Abfallmenge und somit auch der Deponiegasmenge im Basisjahr führte.

Energieaufbringung/Raffinerie: Emissionen der Jahre 1990 bis 1996 wurden mit Hilfe eines sehr groben durchschnittlichen Emissionsfaktors (Implied emission factor) in Tonnen Kohlendioxid pro Tonne Rohöl abgeschätzt, während für die Jahre 1997 bis 2002 betriebsspezifische Emissionsfaktoren, die von der Industrie berichtet worden waren, herangezogen wurden. Da die daraus resultierenden Zahlen weder untereinander noch mit der nationalen Energiebilanz konsistent waren, wurden die Kohlendioxidemissionen 2004 nach der Tier 2 Methode berechnet, wobei Energiezahlen aus der nationalen Energiebilanz mit betriebsspezifischen Emissionsfaktoren kombiniert werden.

Industrie/Energieverbrauch ohne Eisen und Stahl: Die Revision der Kohlendioxidemissionen für die Jahre 1997 und 2001-2002 gegenüber dem Kyoto-Fortschrittsbericht 2004 ist vor allem auf eine Revision des Gasverbrauchs im Sektor Industrie in der Energiebilanz zurückzuführen.