



Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll

Letzte Aktualisierung: 21.06.2007

Inhalt

Welche Emissionen werden nach CO ₂ -Gesetz und Kyoto-Protokoll erfasst?	2
Emissionen nach CO ₂ -Gesetz	4
Emissionen nach Kyoto-Protokoll	8
Weiterführende Literatur und Links	11

Information zur Daten-Aktualisierung

Diese elektronische Publikation enthält die aktuellsten Emissionzahlen. Sie wird regelmässig aufdatiert:

- Emissionen nach CO₂-Gesetz, jeweils im Sommer für die Daten des Vorjahres im Anschluss an die Publikation der Gesamtenergiestatistik.
- Emissionen nach Kyoto-Protokoll, jeweils im Frühling für die Daten des vorletzten Jahres (die Erhebung der Nicht-CO₂-Emissionen ist wesentlich aufwändiger).
- Die Emissionsdaten nach CO₂-Gesetz können im Frühling noch geringfügige Änderungen erfahren, da die Aufteilung zwischen inländischem und internationalem Flugverkehr nicht aus der Gesamtenergiestatistik abgeleitet werden kann und erst im Frühling definitiv vorliegt.

Zu beachten: Sollten Änderungen in der Erhebungsmethodik notwendig werden (z.B. Anpassung von Emissionsfaktoren), müssen jeweils immer die ganzen Zeitreihen ab 1990 neu berechnet werden (Konsistenz der Datenreihen). In diesem Fall werden mit der Publikation der neuen Zahlen alle Werte der vergangenen Jahre angepasst.

Welche Emissionen werden nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll erfasst?

CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll

Für die schweizerische Klimapolitik sind die Emissionsziele des CO₂-Gesetzes und des Kyoto-Protokolls von zentraler Bedeutung.

Das CO₂-Gesetz beschränkt sich auf die CO₂-Emissionen, die auf die energetische Nutzung fossiler Brenn- und Treibstoffe zurückzuführen sind.

Das Kyoto-Protokoll umfasst daneben auch die nicht energetisch bedingten CO₂-Emissionen sowie weitere Treibhausgase (siehe Kasten). Die CO₂-Emissionen nach CO₂-Gesetz machen in der Schweiz knapp 80% der im Kyoto-Protokoll definierten Klimagase aus, was den grossen Stellenwert des CO₂-Gesetzes für die Einhaltung des Kyoto-Protokolls unterstreicht.

Zusammenhang zwischen Gesamtenergiestatistik, Emissionen nach CO₂-Gesetz und Kyoto-Protokoll

In der Grafik 1 ist der Zusammenhang zwischen Gesamtenergiestatistik und den massgebenden Emissionen nach CO₂-Gesetz bzw. nach Kyoto-Protokoll dargestellt.

Die vom Bundesamt für Energie jährlich publizierte Gesamtenergiestatistik ist eine wichtige Basis für die Bestimmung der energetischen CO₂-Emissionen gemäss Absatzprinzip (siehe Kasten). Aus der Aufteilung nach den einzelnen fossilen Energieträgern lassen sich mit Hilfe von CO₂-Emissionsfaktoren die CO₂-Emissionen berechnen.

Relevant nach CO₂-Gesetz sind nur die CO₂-Emissionen aus fossilen Brenn- und Treibstoffen, ausgenommen die CO₂-Emissionen der Raffinerien und, wie beim Kyoto-Protokoll, die CO₂-Emissionen des internationalen Flugverkehrs.

Nach Kyoto-Protokoll müssen weitere Emissionen mit einbezogen werden, nämlich die CO₂-Emissionen aus den industriellen Prozessen (nicht-energetische CO₂-Emissionen) und der Abfallverbrennung sowie die Emissionen von Methan, Lachgas und der synthetischen Gase. Die Nicht-CO₂-Emissionen werden dabei in CO₂-Äquivalente umgerechnet.

Klimabereinigung

Der Einfluss unterschiedlich kalter Winter auf den Verbrauch von Brennstoffen ist in der Schweiz relativ gross. Für die CO₂-Emissionen nach CO₂-Gesetz wird deshalb eine sogenannte Klimabereinigung (oder Klimakorrektur) durchgeführt. Damit werden Schwankungen des Brennstoffverbrauchs (für die Raumwärme) ausgeglichen, die sich aus dem unterschiedlichen Heizbedarf ergeben. Die Korrektur erfolgt über die Zahl der Heizgradtage (siehe Kasten Seite 4).

Das Kyoto-Protokoll sieht keine Klimabereinigung vor. Die CO₂-Emissionen nach CO₂-Gesetz sind somit nicht direkt vergleichbar mit denjenigen nach Kyoto-Protokoll.

Treibhausgase

CO₂-Gesetz:

- Kohlendioxid (CO₂), nur Emissionen aus fossilen Energieträgern

Kyoto-Protokoll:

- Kohlendioxid (CO₂), Emissionen aus fossilen Energieträgern und Prozess-Emissionen
- Methan (CH₄)
- Lachgas (N₂O)
- Teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe (HFC)
- Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC)
- Schwefelhexafluorid (SF₆)

Die Summe der HFC, PFC und SF₆ wird oft unter dem Begriff „synthetische Gase“ zusammengefasst.

Absatzprinzip

Bei den Erhebungen nach dem Absatzprinzip werden die Energiemenge und die daraus entstehenden Emissionen demjenigen Land zugeordnet, in dem der Energieträger abgesetzt (verkauft) wird.

Beispiel: Benzin, das in der Schweiz getankt, jedoch im Ausland verfahren wird, muss zu den schweizerischen Emissionen hinzugezählt werden.

Emissionen nach CO₂-Gesetz

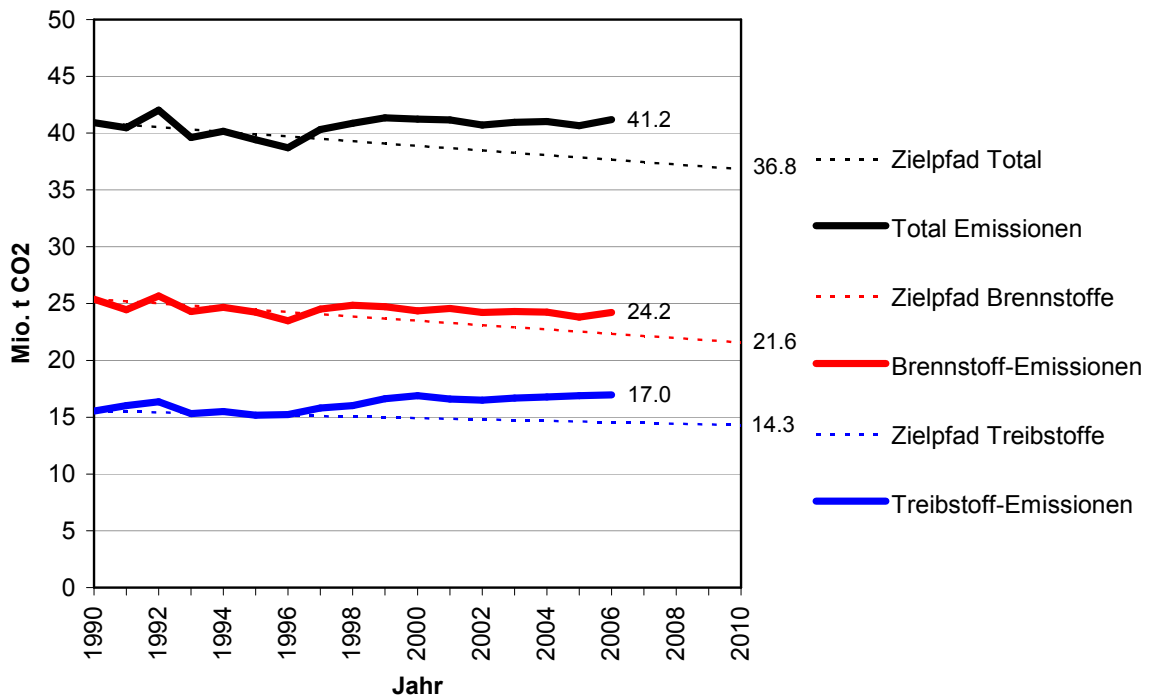
Die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen gemäss CO₂-Gesetz berechnet sich nach Massgabe der in der Schweiz für die energetische Nutzung in Verkehr gebrachten fossilen Energieträger (exkl. internationaler Flugverkehr). Von der Gesamtmenge aller CO₂-Emissionen müssen alle CO₂-Prozessemissionen (nicht-energetische CO₂-Emissionen), die CO₂-Emissionen der Raffinerien und des internationalen Flugverkehrs abgezogen werden. Die Brennstoffe werden klimakorrigiert.

Mit dem CO₂-Gesetz soll in der Schweiz der so definierte CO₂-Ausstoss bis zum Jahr 2010 um 10 Prozent gegenüber dem Wert von 1990 gesenkt werden. Massgebend für die Erreichung dieses Ziels ist der Durchschnitt der Jahre 2008 - 2012. Für Brenn- und Treibstoffe gelten je unterschiedliche Teilziele. So sollen die Brennstoffe (Heizungen, Industriefeuerungen etc.) gesamthaft um 15 Prozent, die Treibstoffe (Benzin, Diesel) gesamthaft um 8 Prozent vermindert werden.

Die folgenden Tabellen und Grafiken geben einen Überblick über die Emissionen von Brenn- und Treibstoffen seit 1990 und deren Verteilung auf die Verursacher. Weitere Informationen zum CO₂-Gesetz vergleiche Seite 11.

Heizgradtage

Die Klimabereinigung der Brennstoffe erfolgt mit Hilfe der Heizgradtage. Sie ergeben sich aus der Summe der täglichen Abweichungen der mittleren Aussentemperatur von einer Raumtemperatur von 20°C, und zwar an jenen Tagen, an denen die mittlere Aussentemperatur 12°C oder weniger beträgt. Dabei geht man von der Erfahrung aus, dass bei mittleren Aussentemperaturen tiefer als 12°C geheizt werden muss, um eine Raumtemperatur von 20°C aufrechtzuerhalten.



Grafik 2: Entwicklung der CO₂-Emissionen gemäss CO₂-Gesetz (Zeitreihe 1990 – 2010), Angaben in Millionen Tonnen CO₂. Die gestrichelten Linien markieren den jeweiligen Zielpfad mit dem zu erreichenden Emissionswert im Jahre 2010 (Total -10%, Brennstoffe -15%, Treibstoffe -8% gegenüber den Ausgangswerten von 1990). Die Emissionswerte der Brennstoffe sind klimakorrigiert.

Tabelle 2: Absolute (in Mio. t CO₂) und indexierte (1990 = 100) CO₂-Emissionen gemäss CO₂-Gesetz. Die Brennstoff-Emissionen sind klimakorrigiert.

Die CO₂-Emissionen der Brenn- und Treibstoffe der Jahre 1990 – 2005 unterscheiden sich leicht von den im letzten Jahr publizierten Werten. Der wesentliche Grund dafür ist: Die Verluste im Gasverteilungsnetz wurden auf der Basis verbesserter Datengrundlagen neu berechnet.

Jahr	Heizgrad-tage	f *	in Mio. t CO ₂			indexiert (1990 = 100)		
			Total	Brennstoffe	Treibstoffe	Total	Brennstoffe	Treibstoffe
1990	3203	1.075	40.93	25.39	15.54	100.0	100.0	100.0
1991	3715	0.978	40.48	24.45	16.03	98.9	96.3	103.1
1992	3420	1.031	42.03	25.68	16.35	102.7	101.2	105.2
1993	3421	1.031	39.60	24.30	15.30	96.8	95.7	98.4
1994	3080	1.101	40.17	24.67	15.50	98.1	97.2	99.7
1995	3397	1.036	39.43	24.24	15.19	96.3	95.5	97.7
1996	3753	0.971	38.71	23.48	15.24	94.6	92.5	98.0
1997	3281	1.059	40.31	24.50	15.81	98.5	96.5	101.7
1998	3400	1.035	40.87	24.85	16.03	99.9	97.9	103.1
1999	3313	1.052	41.35	24.73	16.63	101.0	97.4	106.9
2000	3081	1.101	41.24	24.36	16.88	100.8	96.0	108.6
2001	3256	1.064	41.15	24.56	16.59	100.5	96.7	106.7
2002	3135	1.089	40.71	24.23	16.49	99.5	95.4	106.1
2003	3357	1.044	40.96	24.29	16.67	100.1	95.7	107.2
2004	3339	1.047	41.04	24.25	16.79	100.3	95.5	108.0
2005	3518	1.013	40.67	23.80	16.87	99.4	93.7	108.5
2006	3246	1.066	41.19	24.23	16.96	100.6	95.4	109.1
2007	...	...	...	...	...	...	...	...
2008	...	...	...	...	...	...	...	...
2009	...	...	...	...	...	...	...	...
2010	...	...	...	...	...	...	...	...
2011	...	...	...	...	...	...	...	...
2012	...	...	...	...	...	...	...	...
Ziel 2010	-	-	36.84	21.58	14.30	90.0	85.0	92.0

* f = Faktor für Klimakorrektur der Brennstoffe

Stand: 21.06.2007

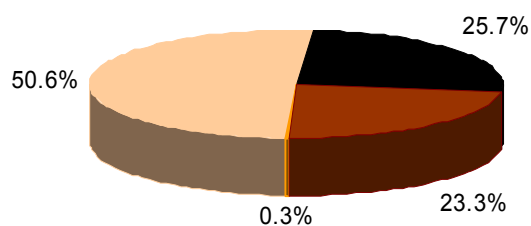
Tabelle 3: CO₂-Emissionen aus Brennstoffen (klimakorrigiert, in Mio. t CO₂)

Jahr	in Mio. t CO ₂				Total
	Haushalte	Industrie	Dienstleistungen	Übrige	
1990	12.56	7.01	5.69	0.14	25.39
1991	12.09	6.43	5.81	0.12	24.45
1992	12.79	6.75	6.02	0.12	25.68
1993	12.14	6.12	5.93	0.12	24.30
1994	12.27	6.53	5.76	0.12	24.67
1995	12.44	6.06	5.63	0.11	24.24
1996	12.04	5.72	5.63	0.10	23.48
1997	12.29	6.27	5.85	0.10	24.50
1998	12.44	6.49	5.83	0.09	24.85
1999	12.39	6.41	5.84	0.09	24.73
2000	11.97	6.60	5.71	0.09	24.36
2001	12.19	6.53	5.76	0.09	24.56
2002	12.06	6.44	5.64	0.09	24.23
2003	12.23	6.26	5.73	0.08	24.29
2004	12.28	6.25	5.64	0.08	24.25
2005	12.05	6.12	5.55	0.08	23.80
2006	...	...	...	...	...
2007	...	...	...	...	...
2008	...	...	...	...	...
2009	...	...	...	...	...
2010	...	...	...	...	...
2011	...	...	...	...	...
2012	...	...	...	...	...

Stand: 21.06.2007

Jahr 2005

- Haushalte
- Industrie
- Dienstleistungen
- Übrige



Grafik 3: Prozentuale Verteilung der CO₂-Emissionen aus Brennstoffen (klimakorrigiert), Jahr 2005

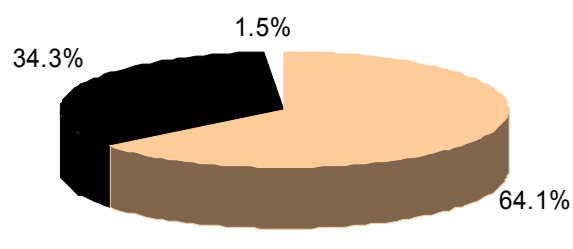
Tabelle 4: CO₂-Emissionen aus Treibstoffen (in Mio. t CO₂)

Jahr	in Mio. t CO ₂			Total
	Benzin	Diesel	Übrige (Flugpetrol Inlandflüge)	
1990	11.57	3.52	0.46	15.54
1991	12.04	3.56	0.43	16.03
1992	12.48	3.45	0.42	16.35
1993	11.57	3.33	0.41	15.30
1994	11.57	3.53	0.40	15.50
1995	11.21	3.60	0.38	15.19
1996	11.50	3.37	0.36	15.24
1997	11.94	3.51	0.37	15.81
1998	12.03	3.64	0.36	16.03
1999	12.43	3.86	0.34	16.63
2000	12.43	4.11	0.33	16.88
2001	12.09	4.19	0.31	16.59
2002	11.85	4.33	0.30	16.49
2003	11.79	4.59	0.28	16.67
2004	11.58	4.93	0.27	16.79
2005	11.23	5.39	0.26	16.87
2006	10.88	5.83	0.26	16.96
2007	...	...	...	...
2008	...	...	...	...
2009	...	...	...	...
2010	...	...	...	...
2011	...	...	...	...
2012	...	...	...	...

Stand: 21.06.2007

Jahr 2006

- Benzin
- Diesel
- Übrige
(Flugpetrol Inlandflüge)



Grafik 4: Prozentuale Verteilung der CO₂-Emissionen aus Treibstoffen, Jahr 2006

Emissionen nach Kyoto-Protokoll

Das Kyoto-Protokoll umfasst die gesamten Emissionen von sechs Treibhausgasen (siehe Kasten Seite 2). Die Emissionen des internationalen Flugverkehrs werden separat ausgewiesen und für das Minderungsziel nicht berücksichtigt.

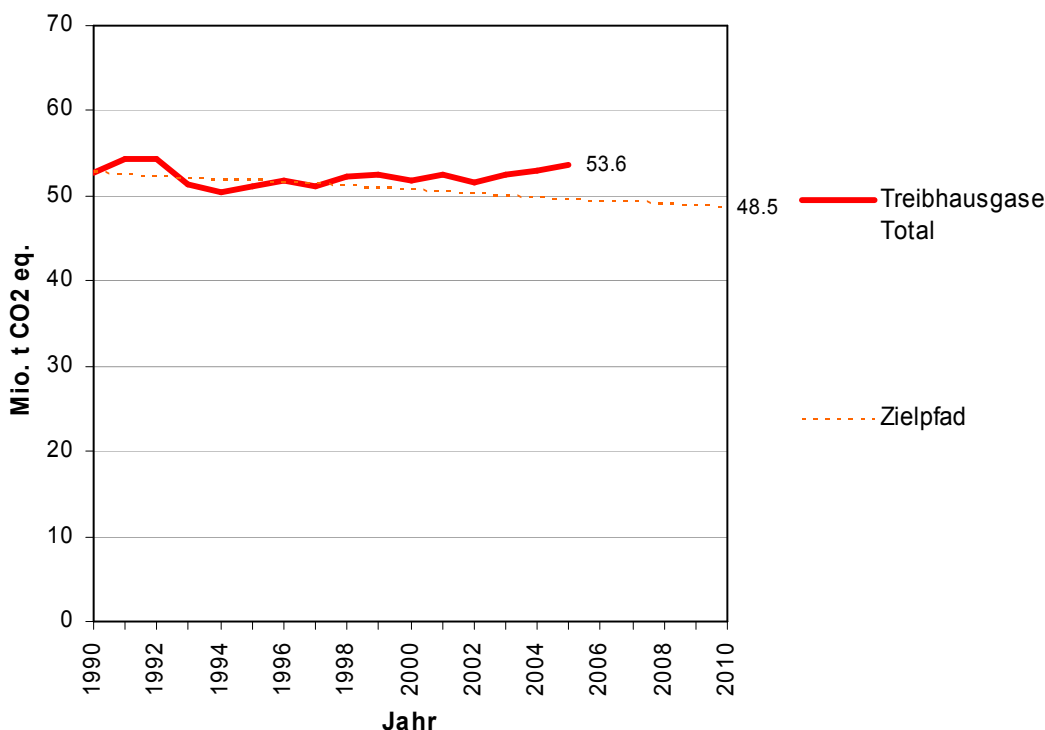
Die Schweiz hat sich im Kyoto-Protokoll verpflichtet, die Gesamtsumme der Emissionen der sechs Treibhausgase um 8 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Dieses Ziel muss im Durchschnitt während der Jahre 2008 bis 2012 erreicht werden (1. Verpflichtungsperiode).

Das Kyoto-Protokoll wie auch das CO₂-Gesetz erlauben, einen Teil der Reduktionsverpflichtungen mit Klimaschutzprojekten im Ausland und dem internationalen Handel von Emissionsrechten zu erfüllen (flexible Mechanismen, siehe weiterführende Angaben auf Seite 11).

Das Kyoto-Protokoll erlaubt zudem die Anrechnung von bestimmten Senkenleistungen der Forst- und Landwirtschaft in der Periode 2008 - 2012 (siehe Kasten). Wissenschaftliche Abklärungen über die schweizerischen CO₂-Senken sind im Gang. Angaben über das Potential der Senken können zur Zeit noch nicht gemacht werden, sie sind deshalb in den vorliegenden Emissionswerten nicht berücksichtigt.

CO₂-Senken

Ist in einem Wald der Holzzuwachs grösser als die Holznutzung, so wird CO₂ gebunden. Der Wald ist dann eine CO₂-Senke. Das Kyoto-Protokoll erlaubt die Anrechnung von Aufforstungen sowie weiterer forst- und landwirtschaftlicher Massnahmen. Im Gegenzug müssen Rodungen, bei denen Wald zerstört wird, als Emissionen erfasst werden. Der Nettoeffekt kann mit der Reduktionsverpflichtung verrechnet werden. Die Bedingungen für die Anrechenbarkeit wurden an der Konferenz der Vertragsparteien in Marrakesch 2001 definiert. Die Länder müssen vor 2008 die als CO₂-Senken benutzten Flächen identifizieren und die Aktivitäten bezeichnen, die darauf durchgeführt werden.



Grafik 5: Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll seit 1990, in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten. Die Werte verstehen sich als Bruttoemissionen ohne Abzug von Senkenleistungen. Die gestrichelte Linie markiert den Zielpfad mit dem zu erreichenden Emissionswert im Jahre 2010 (-8% gegenüber dem Ausgangswert von 1990).

Tabelle 5: Absolute (in Mio. t CO₂-Äquivalenten) und indexierte (1990 = 100) Treibhausgas-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll. Die Werte verstehen sich als Bruttoemissionen ohne Abzug von Senkenleistungen.

Die Treibhausgasemissionen der gesamten Zeitreihe 1990 – 2005 unterscheiden sich leicht von den im letzten Jahr publizierten Werten. Kleine Revisionen erfolgten im Bereich der Nicht-CO₂ Gase.

Jahr	in Mio. t CO ₂ Äquivalenten					indexiert (1990 = 100)
	Total	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	synth. Gase*	Total
1990	52.75	44.51	4.37	3.62	0.24	100.0
1991	54.38	46.16	4.35	3.64	0.23	103.1
1992	54.26	46.19	4.24	3.62	0.22	102.9
1993	51.43	43.59	4.10	3.57	0.17	97.5
1994	50.53	42.81	4.00	3.57	0.16	95.8
1995	51.04	43.33	3.98	3.45	0.28	96.8
1996	51.80	44.05	3.93	3.50	0.32	98.2
1997	51.05	43.40	3.85	3.38	0.42	96.8
1998	52.29	44.62	3.79	3.38	0.50	99.1
1999	52.49	44.83	3.74	3.36	0.55	99.5
2000	51.71	43.91	3.69	3.38	0.72	98.0
2001	52.55	44.69	3.71	3.36	0.79	99.6
2002	51.58	43.80	3.64	3.36	0.78	97.8
2003	52.58	44.89	3.54	3.29	0.86	99.7
2004	53.04	45.33	3.52	3.29	0.89	100.5
2005	53.64	45.97	3.52	3.26	0.89	101.7
2006	...	...	...	...	...	...
2007	...	...	...	...	...	...
2008	...	...	...	...	...	...
2009	...	...	...	...	...	...
2010	...	...	...	...	...	...
2011	...	...	...	...	...	...
2012	...	...	...	...	...	...
Ziel 2010	48.53	...	...	...	...	92.0

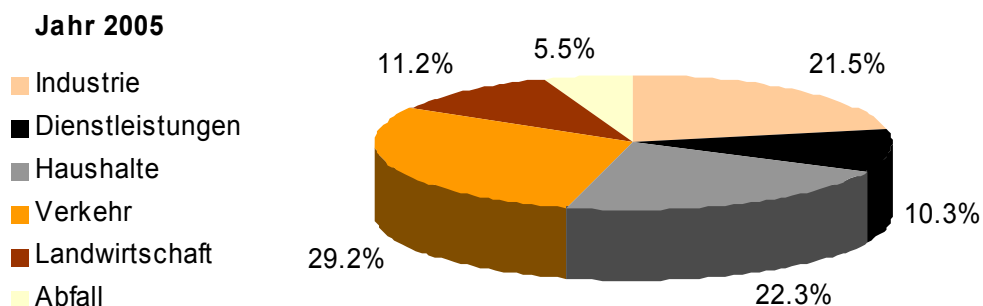
* HFC, PFC, SF₆

Stand: 13.04.2007

Tabelle 6: Aufteilung der Treibhausgas-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll nach Verursacher (in Mio. t CO₂-Äquivalenten)

Jahr	in Mio. t CO ₂ Äquivalenten						Total
	Industrie	Dienstleistungen	Haushalte	Verkehr	Landwirtschaft	Abfall	
1990	11.72	5.32	11.74	14.60	6.66	2.71	52.75
1991	11.59	5.97	12.44	15.08	6.67	2.63	54.38
1992	11.31	5.87	12.47	15.39	6.59	2.63	54.26
1993	10.43	5.78	11.84	14.31	6.52	2.56	51.43
1994	10.68	5.26	11.20	14.49	6.47	2.45	50.53
1995	10.50	5.47	12.08	14.15	6.36	2.48	51.04
1996	10.41	5.83	12.47	14.19	6.38	2.52	51.80
1997	10.30	5.55	11.67	14.76	6.22	2.55	51.05
1998	10.76	5.66	12.08	14.96	6.19	2.65	52.29
1999	10.70	5.58	11.84	15.54	6.13	2.69	52.49
2000	10.86	5.21	10.93	15.77	6.13	2.81	51.71
2001	11.16	5.44	11.52	15.46	6.13	2.82	52.55
2002	10.89	5.21	11.13	15.34	6.11	2.90	51.58
2003	10.92	5.52	11.79	15.51	6.01	2.83	52.58
2004	11.28	5.42	11.80	15.61	5.99	2.93	53.04
2005	11.55	5.51	11.97	15.68	5.99	2.93	53.64
2006	...	...	...	...	...	...	...
2007	...	...	...	...	...	...	...
2008	...	...	...	...	...	...	...
2009	...	...	...	...	...	...	...
2010	...	...	...	...	...	...	...
2011	...	...	...	...	...	...	...
2012	...	...	...	...	...	...	...

Stand: 13.04.2007



Grafik 6: Treibhausgas-Emissionen gemäss Kyoto-Protokoll aufgeteilt nach Verursacher, Jahr 2005

Weiterführende Literatur und Links

Dokumente:

- Übersichtstabellen zum aktuellen Treibhausgas-Inventar:
<http://www.bafu.admin.ch/klima/00503/00505/index.html?lang=de>
- Indikatoren zur Emissionsentwicklung der letzten Jahre:
<http://www.bafu.admin.ch/klima/00503/00505/00506/index.html?lang=de>
- Informationen und Dokumente rund um das CO₂-Gesetz und die flexiblen Mechanismen:
<http://www.bafu.admin.ch/klima/00493/index.html?lang=de>
- Gesamtenergiestatistik des Bundesamtes für Energie:
<http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=de>

Allgemeine Informationen:

- Homepage des BAFU und der Sektion Klima:
<http://www.umwelt-schweiz.ch/> und
<http://www.bafu.admin.ch/org/organisation/00325/00334/index.html?lang=de>
- Homepage des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change):
<http://www.ipcc.ch/>
- Homepage des Bundesamtes für Energie (BFE):
<http://www.bfe.admin.ch/>
- Homepage ProClim (Forum für Klima und Global Change, eine Informationsdrehscheibe der Schweizer Klimaforschung):
<http://www.proclim.ch/>

© BAFU 2007

Herausgeber:

Bundesamt für Umwelt
Abteilung Klima, Ökonomie, Umweltbeobachtung
CH-3003 Bern

Kontakt:

Paul Filliger
Sektion Klima
mailto:paul.filliger@bafu.admin.ch
Tel: +41 31 322 68 58
Fax: +41 31 323 03 67