



KLIMAWANDEL

KLIMAWANDEL



Inhaltsverzeichnis

Klimawandel

Abbildung 1: Prognose der Temperaturveränderung bis 2100

Abbildung 2: Emissionsprognose bis 2100 und notwendige Emissionsreduktionen bis 2050

Abbildung 3: Risiken: Tipping Elements

Abbildung 4: Der Mensch macht das Klima

Abbildung 5: Die Arktis schmilzt dahin

Abbildung 6: Die Treibhaus-Prognose

CO2-Bilanzen

Abbildung 1: Pro Kopf CO2 Emissionen in der EU

Abbildung 2: CO2 Emissionen in der EU nach Sektoren

Abbildung 3: Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren

Abbildung 4: Deutschlands CO2-Bilanz

Einzelne Verkehrsträger

Auto

Abbildung 1: Klimasünder auf vier Rädern

Abbildung 2: Prognose der CO2 Emissionen im Straßenverkehr

Abbildung 3: Entwicklung des Fahrzeugbestandes

Bahn

Abbildung 4: CO2 Emissionen des Schienenverkehrs

Abbildung 5: Andere Treibhausgase als CO2

Abbildung 6: Regenerative Energien

Schiff

Abbildung 7: Einzelne Verkehrsträger – Schiffe: Emissionsbilanz für die weltweite Seeschifffahrt

Abbildung 8: Emissionsbilanz für die weltweite Seeschifffahrt in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort

Flugzeug

Abbildung 9: Weltweite Luftfahrtemissionen

Abbildung 10: Einflussfaktoren auf die Erwärmung

Abbildung 11: Treibstoffverbrauch, Stickoxidaustoß und Passagiertransportleistung global

Vergleiche

Abbildung 1: Kohlendioxid in Gramm pro Personen-Kilometer

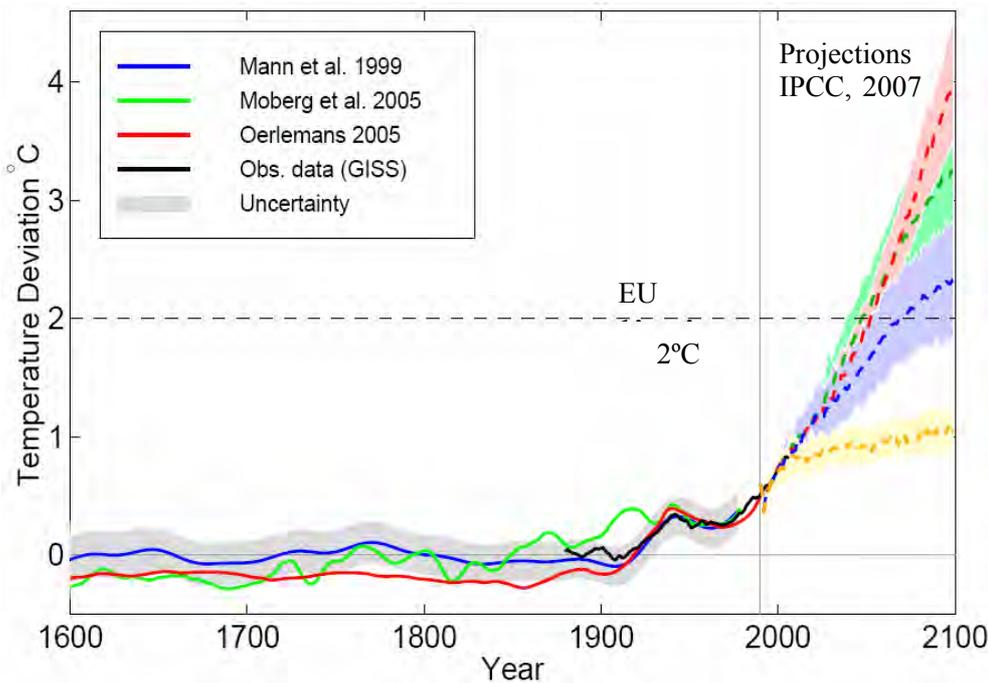
Abbildung 2: Vergleich der Schadstoffemissionen einzelner Verkehrsträger (Bezugsjahr 2005)

Abbildung 3: Primärenergieverbrauch im Personen- und Güterverkehr 2006

Abbildung 4: Eine Digitalkamera von Shanghai nach Hamburg

Abbildung 5: CO2 Emissionen im Verkehrssektor (EU)

Abbildung 1: Klimawandel – Prognose der Temperaturveränderung bis 2100

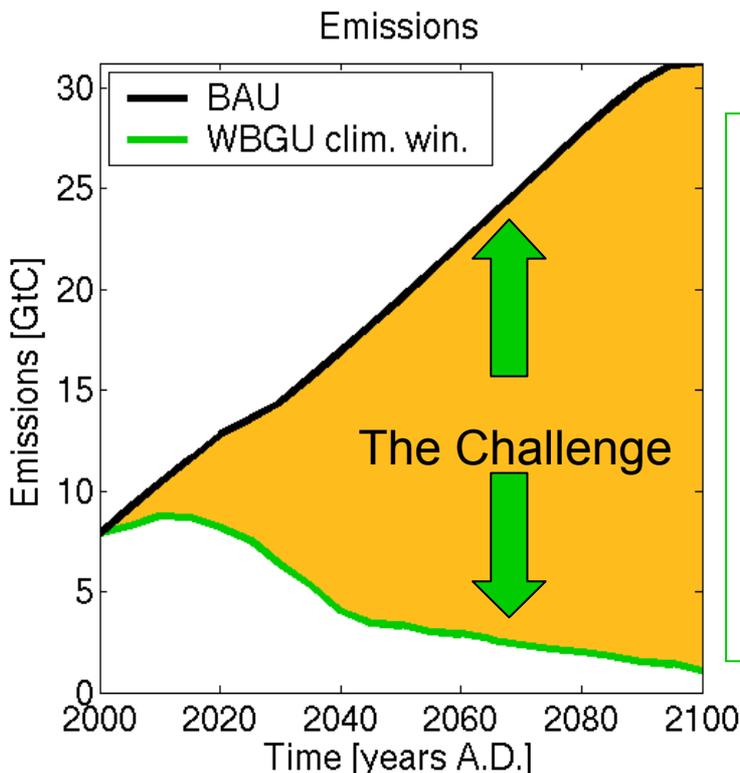


Notwendige Emissionsreduktionen zur Einhaltung der 2 Grad Grenze im Vergleich zum „business as usual“ (BAU)

Nordhemisphärische Temperatur
 Vergangene Entwicklung und Zukunftsprojektionen
 Ohne politisch initiierte ist das 2 Grad Limit der EU nicht zu halten.

Quelle: Anders Levermann, PIK 2008.

Abbildung 2: Klimawandel – Emissionsprognose bis 2100 und notwendige Emissionsreduktionen bis 2050



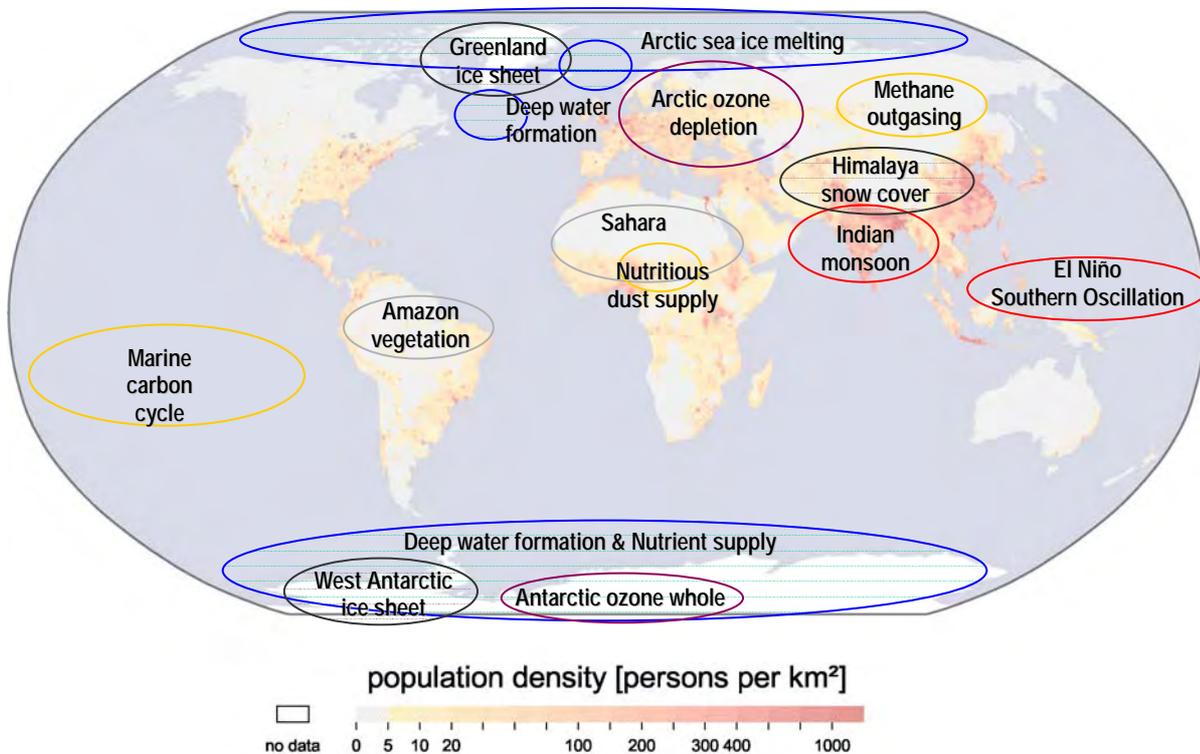
Notwendige Emissionsreduktionen bis 2050 bei global gleichem Emissionsrecht pro Person

- India ~ 0%
- China ~ 50%
- Germany ~ 80%
- USA ~ 90%

Quelle: Anders Levermann, PIK 2008.

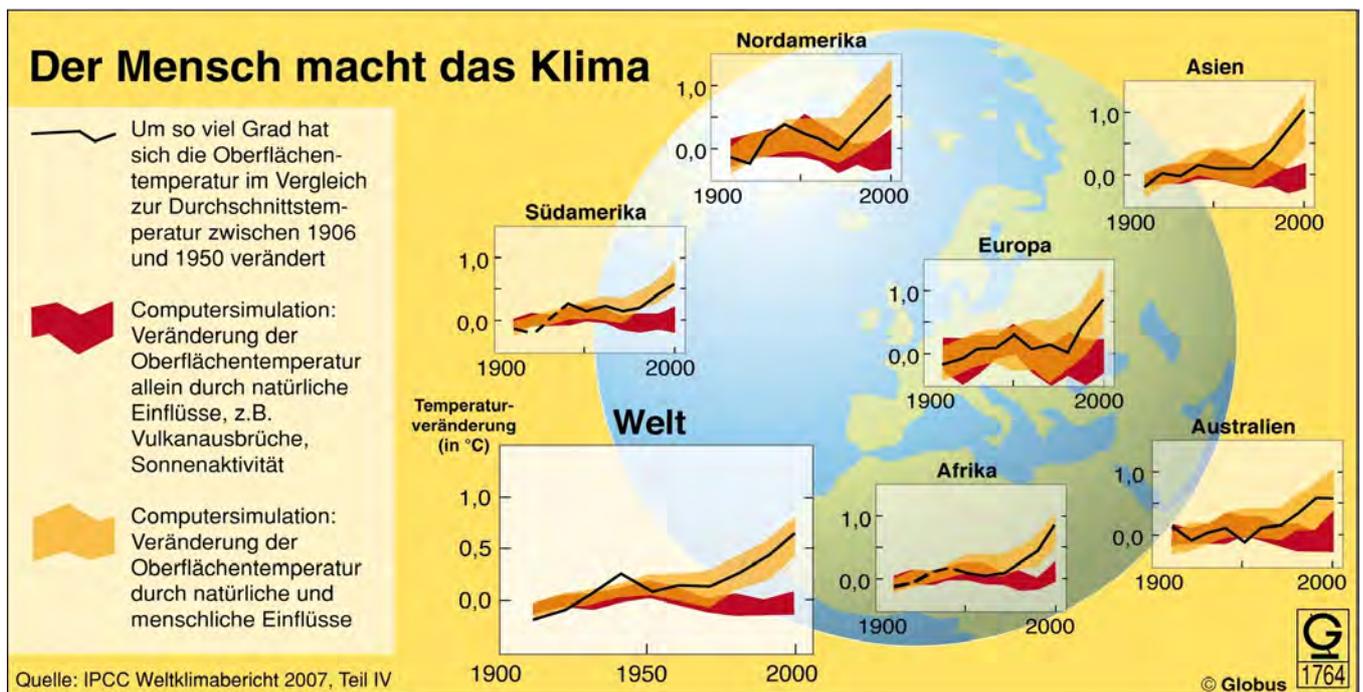
Abbildung 3: Klimawandel – Risiken: Tipping Elements

Regionen, die besonders sensitiv auf Klimaveränderungen reagieren



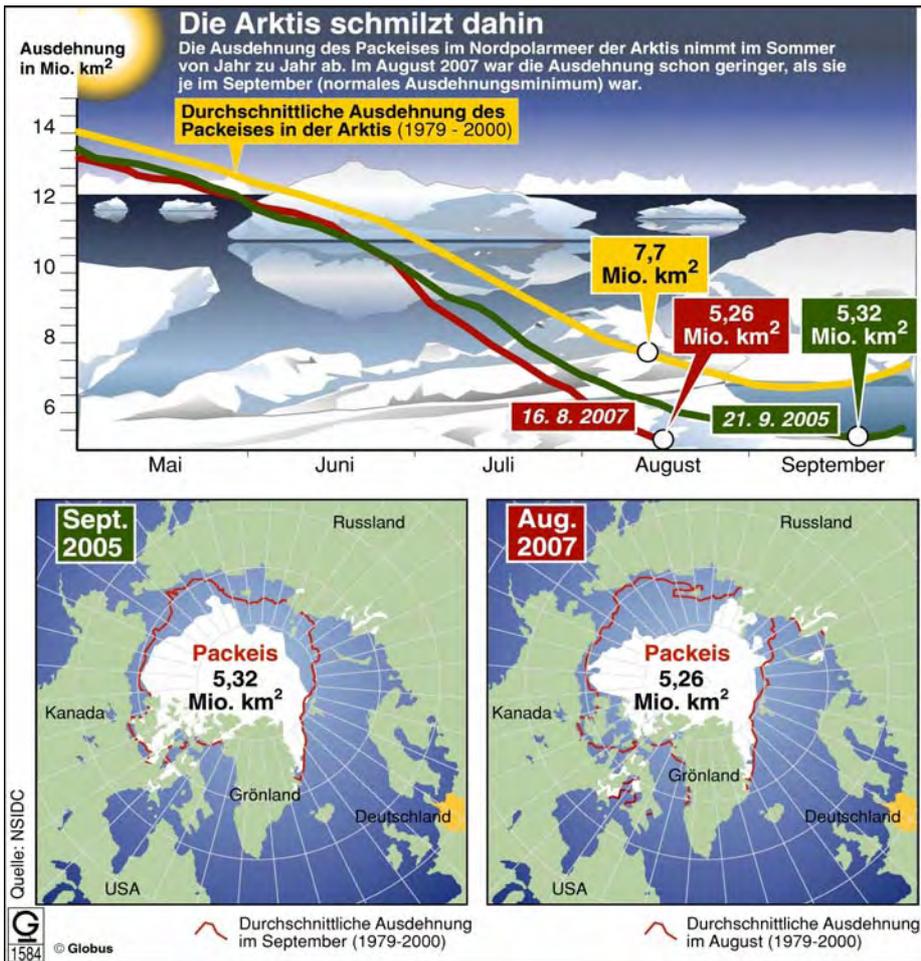
Quelle: Anders Levermann, PIK 2008.

Abbildung 4: Klimawandel – Der Mensch macht das Klima



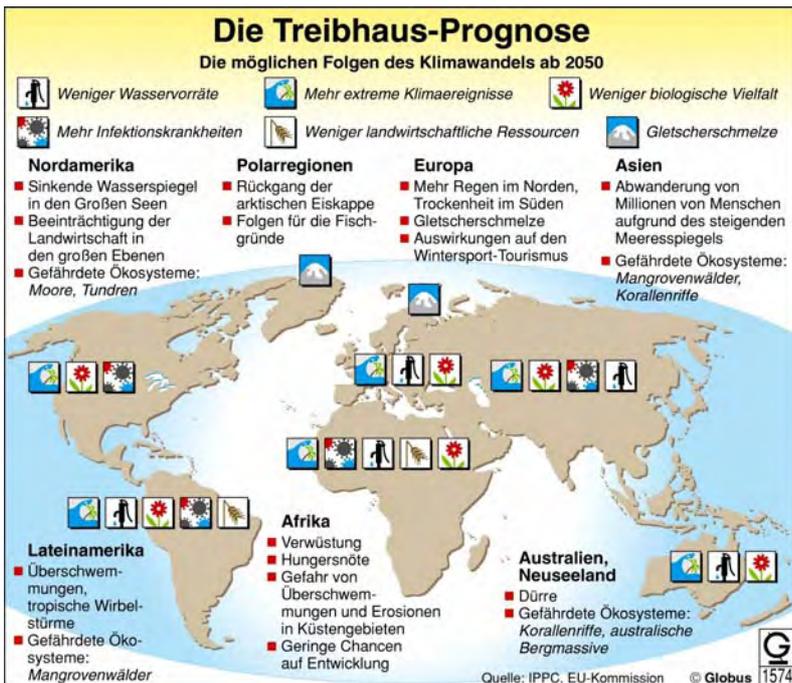
Quelle: Globus 2007. IPCC Weltklimabericht 2007, Teil IV.

Abbildung 5: Klimawandel – Die Arktis schmilzt dahin



Quelle: Globus 2007. NSIDC.

Abbildung 6: Klimawandel – Die Treibhaus-Prognose



Quelle: Globus 2007. IPCC, EU-Kommission.

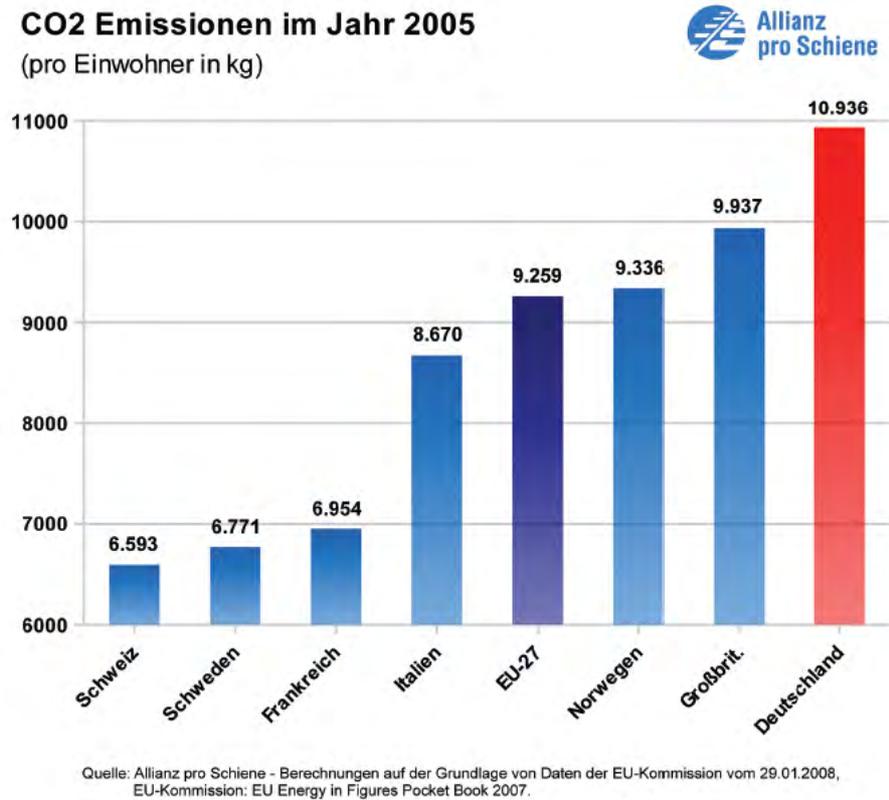


CO₂-BILANZEN

- EU
- Deutschland

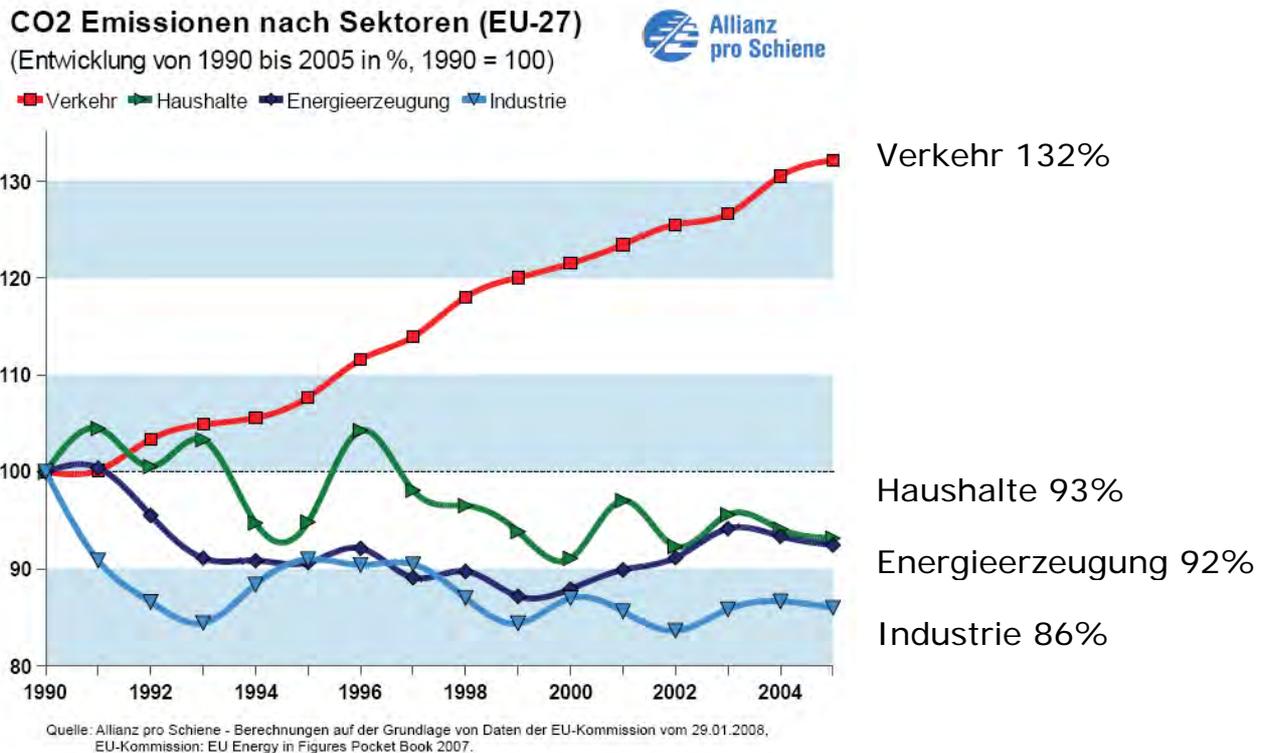


Abbildung 1: CO2-Bilanzen – Pro Kopf CO2 Emissionen in der EU



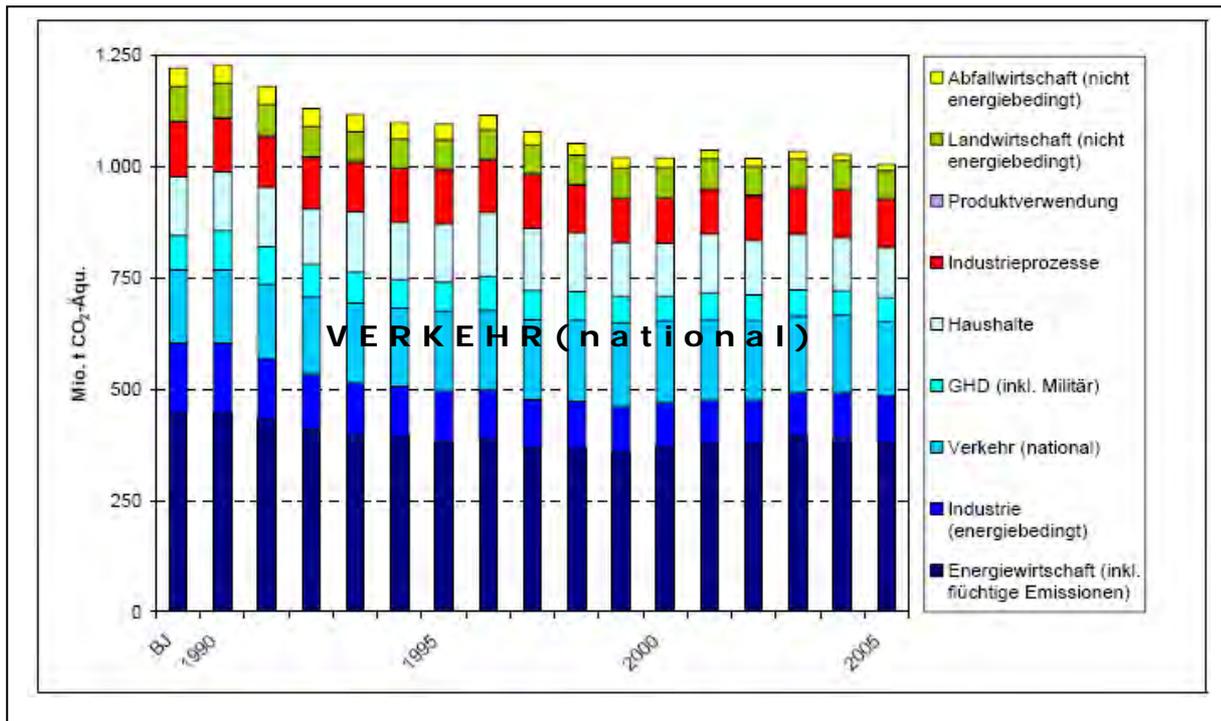
Quelle: Allianz pro Schiene. EU-Kommission 2008.

Abbildung 2: CO2-Bilanzen – CO2 Emissionen in der EU nach Sektoren



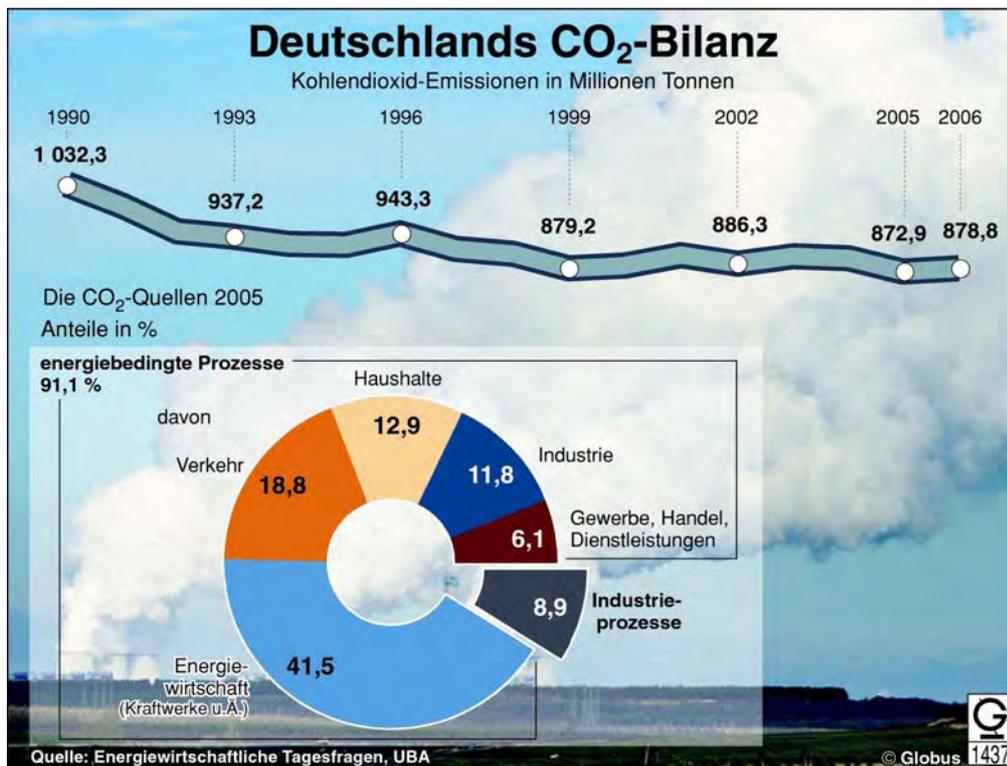
Quelle: Allianz pro Schiene. EU-Kommission 2008.

Abbildung 3: CO₂-Bilanzen – Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren, 1990 – 2005



Quelle: UBA 2008, Climate Change, Politiksznarien für den Klimaschutz IV. Berechnungen des Öko Instituts.

Abbildung 4: CO₂-Bilanzen – Deutschlands CO₂-Bilanz



Quelle: Globus 2007. UBA, Energiewirtschaftliche Tagesfragen.

EINZELNE VERKEHRSTRÄGER

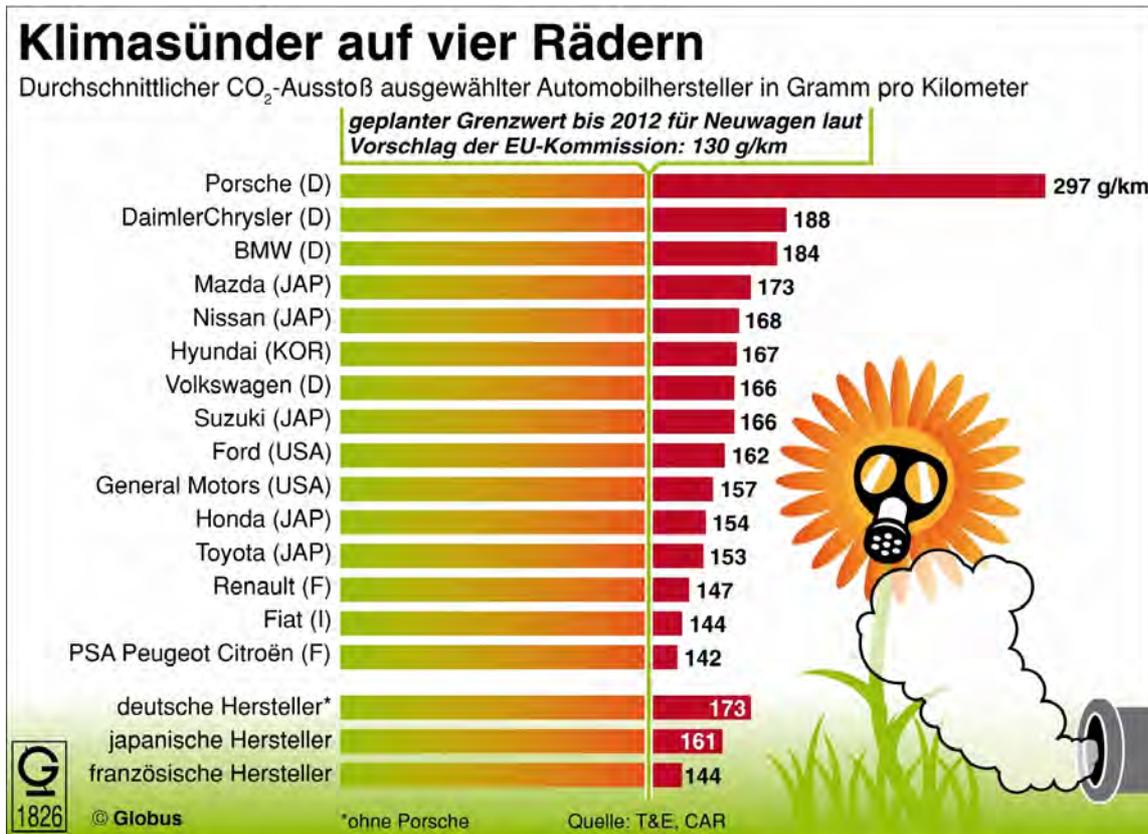
- **Auto**
- **Bahn**
- **Schiff**
- **Flugzeug**



EINZELNE VERKEHRSTRÄGER: Auto

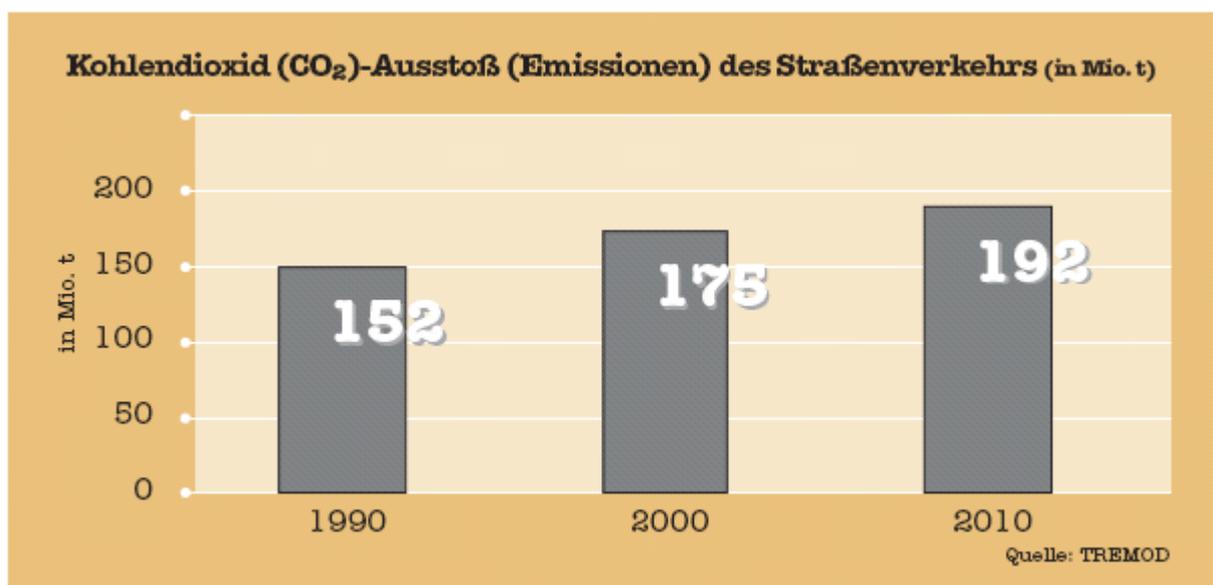


Abbildung 1: Einzelne Verkehrsträger – Autos: Klimasünder auf vier Rädern



Quelle: Globus 2008. T&E, CAR.

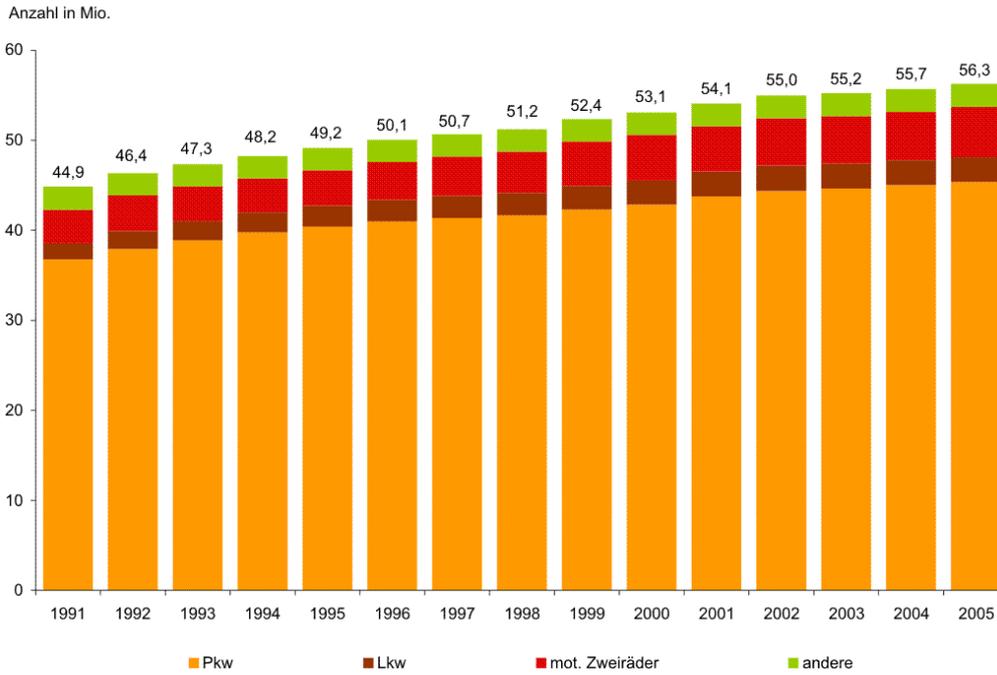
Abbildung 2: Einzelne Verkehrsträger – Autos:



Quelle: UBA 2001, Auto und / oder Umwelt? TREMOD.

Abbildung 3: Einzelne Verkehrsträger – Autos: Entwicklung des Fahrzeugbestandes

Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes



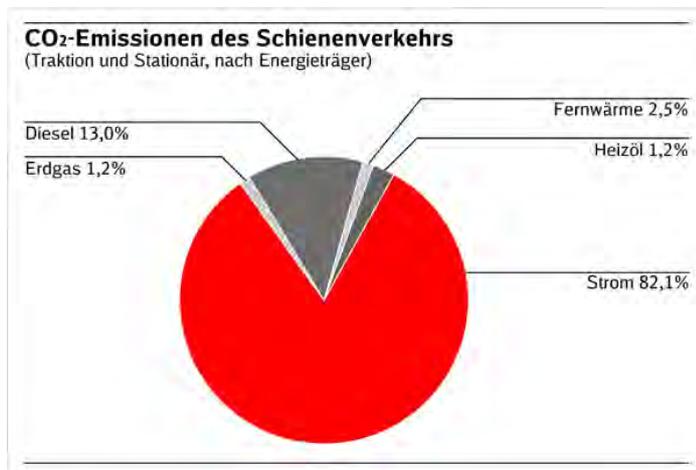
Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2006 (Hrsg.): Verkehr in Zahlen 2006/2007

Quelle: UBA 2007. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2006, Verkehr in Zahlen 2006/2007.

EINZELNE VERKEHRSTRÄGER: Bahn



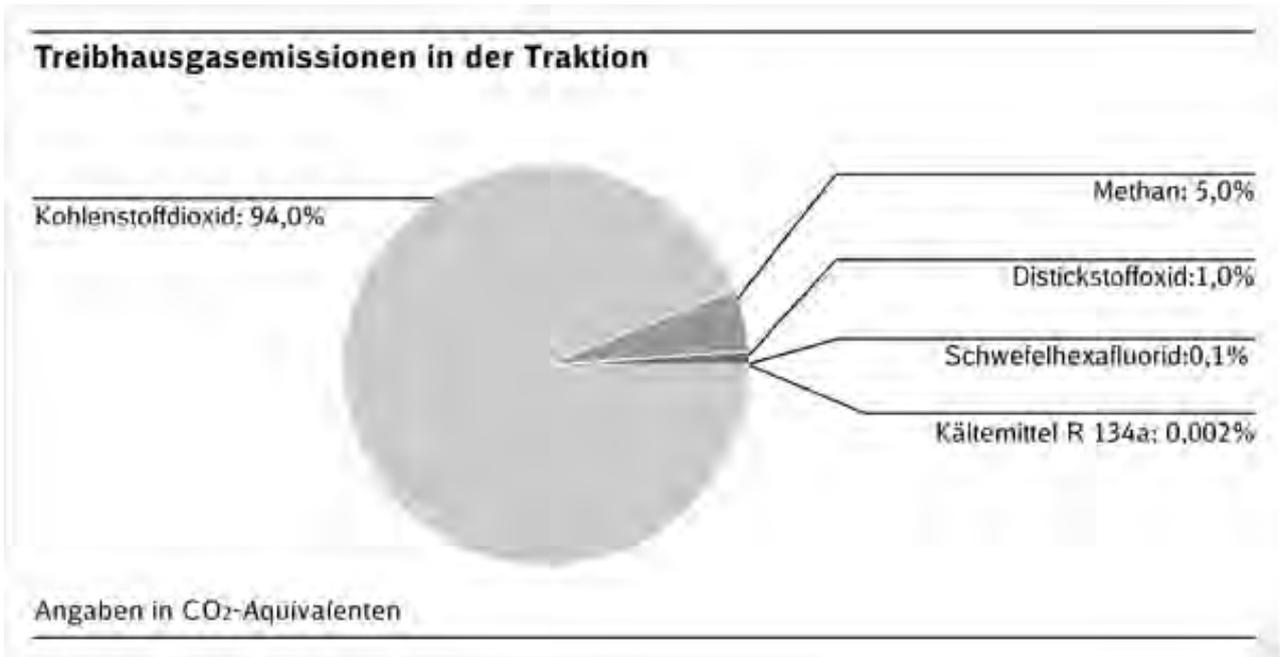
Abbildung 4: Einzelne Verkehrsträger – Bahn: CO2 Emissionen des Schienenverkehrs



Hinweis: „Traktion“ ist der Bahnbetrieb, während „Stationär“ das Netz und die Bahnhöfe bezeichnet.

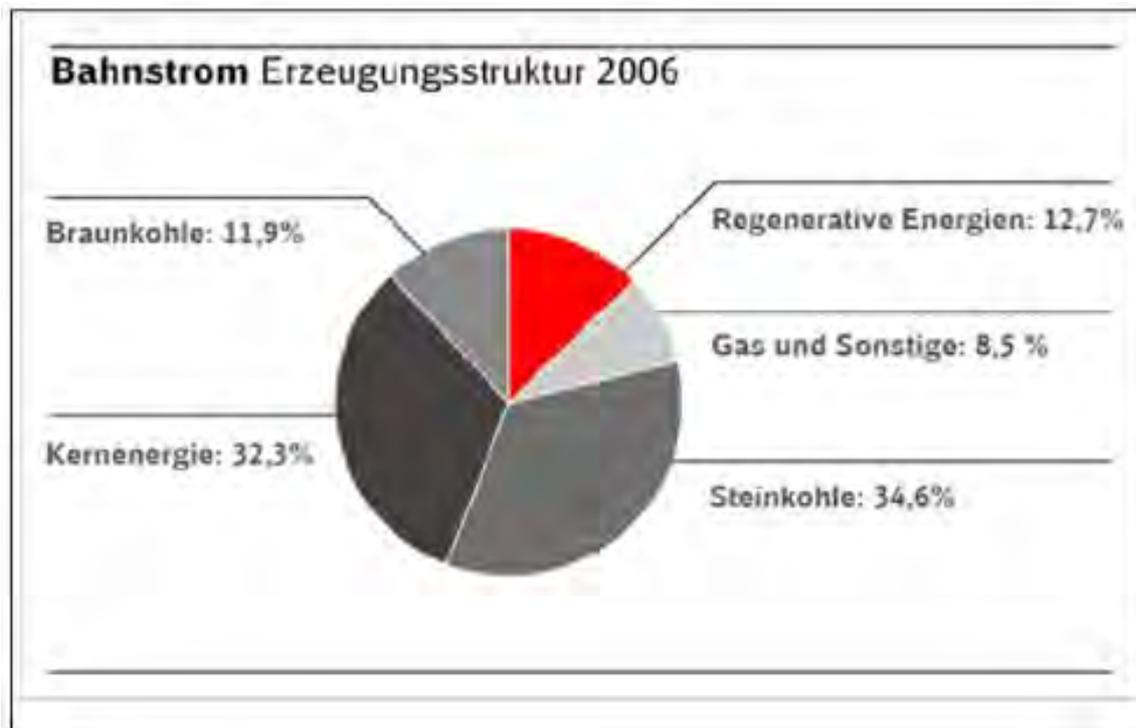
Quelle: Deutsche Bahn AG 2007. Nachhaltigkeitsbericht 2007.

Abbildung 5: Einzelne Verkehrsträger – Bahn: Andere Treibhausgase als CO2



Quelle: Deutsche Bahn AG 2007. Nachhaltigkeitsbericht 2007.

Abbildung 6: Einzelne Verkehrsträger – Bahn: Regenerative Energien

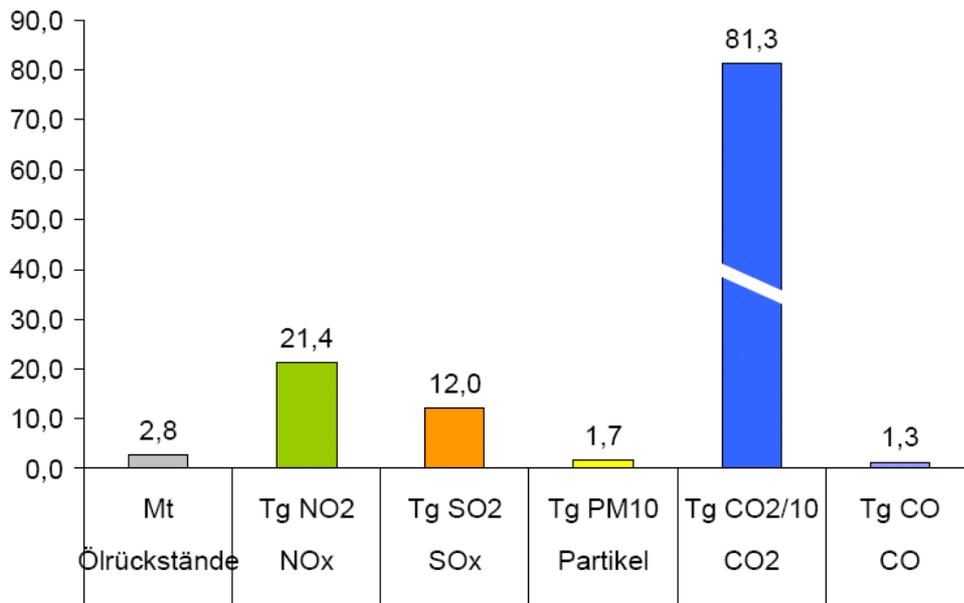


Quelle: Deutsche Bahn AG 2008. Nachhaltigkeitsbericht 2007.

INZELNE VERKEHRSTRÄGER: Schiff

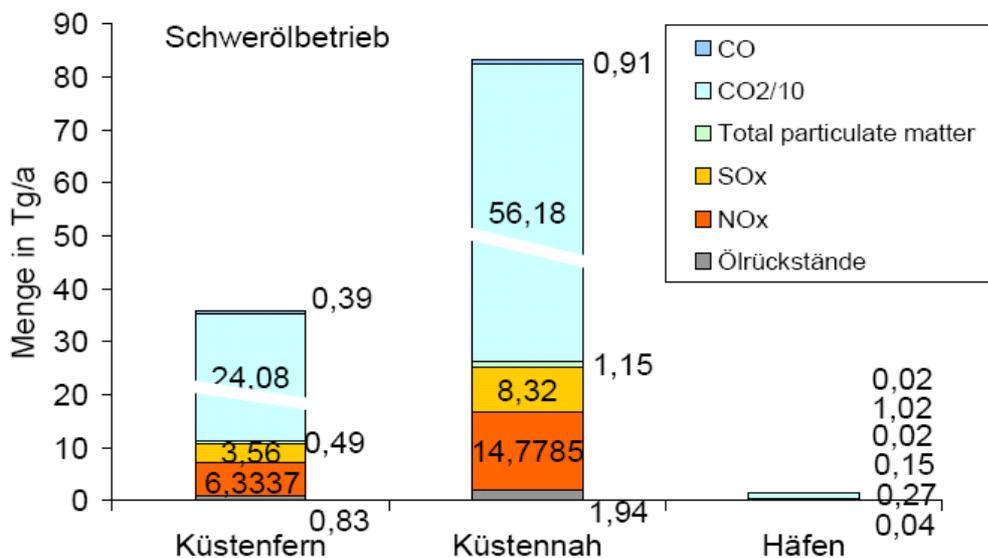


Abbildung 7: Einzelne Verkehrsträger – Schiffe: Emissionsbilanz für die weltweite Seeschifffahrt



Quelle: UBA 2007. Bündnis 90/Die Grünen, schlechtes Klima zu Wasser und zu Land. Eyring, V. et al. 2004, Emissions from international shipping, DLR.

Abbildung 8: Einzelne Verkehrsträger: Schiffe: Emissionsbilanz für die weltweite Seeschifffahrt in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort

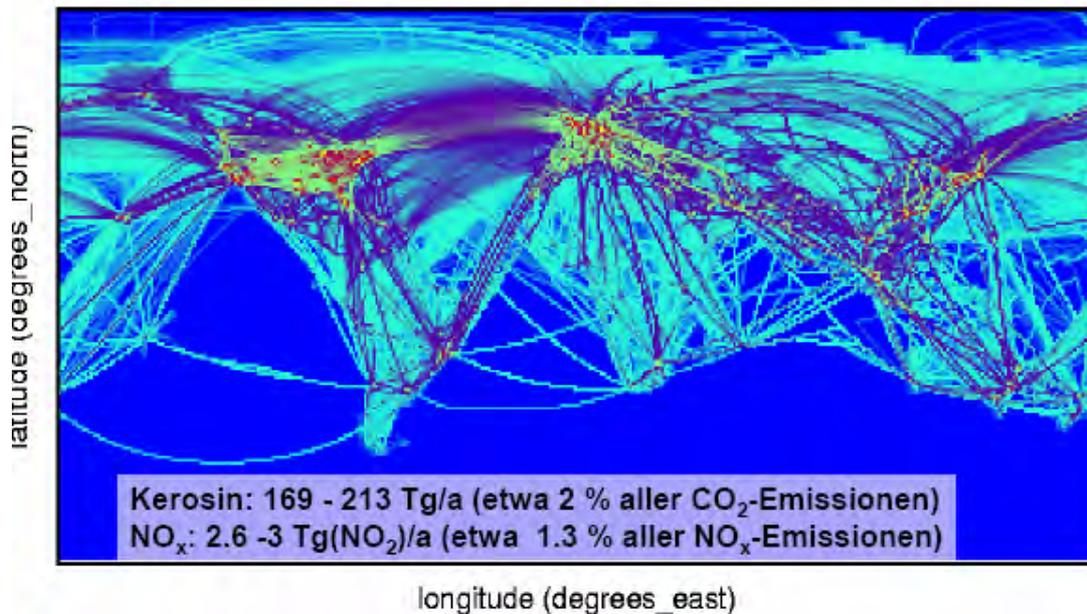


Quelle: UBA 2007. Bündnis 90/Die Grünen, schlechtes Klima zu Wasser und zu Land.



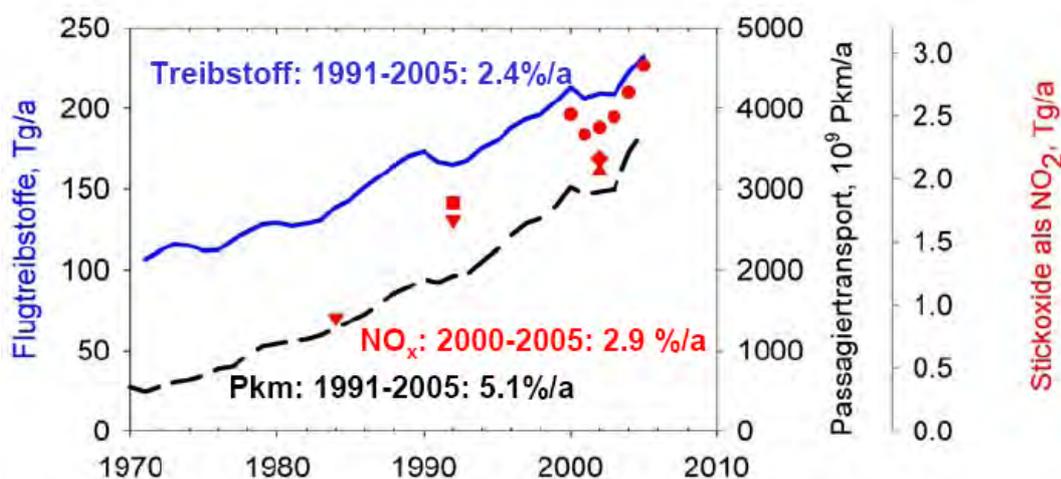
EINZELNE VERKEHRSTRÄGER: Flugzeug

Abbildung 9: Einzelne Verkehrsträger – Flugzeug: Weltweite Luftfahrtemissionen



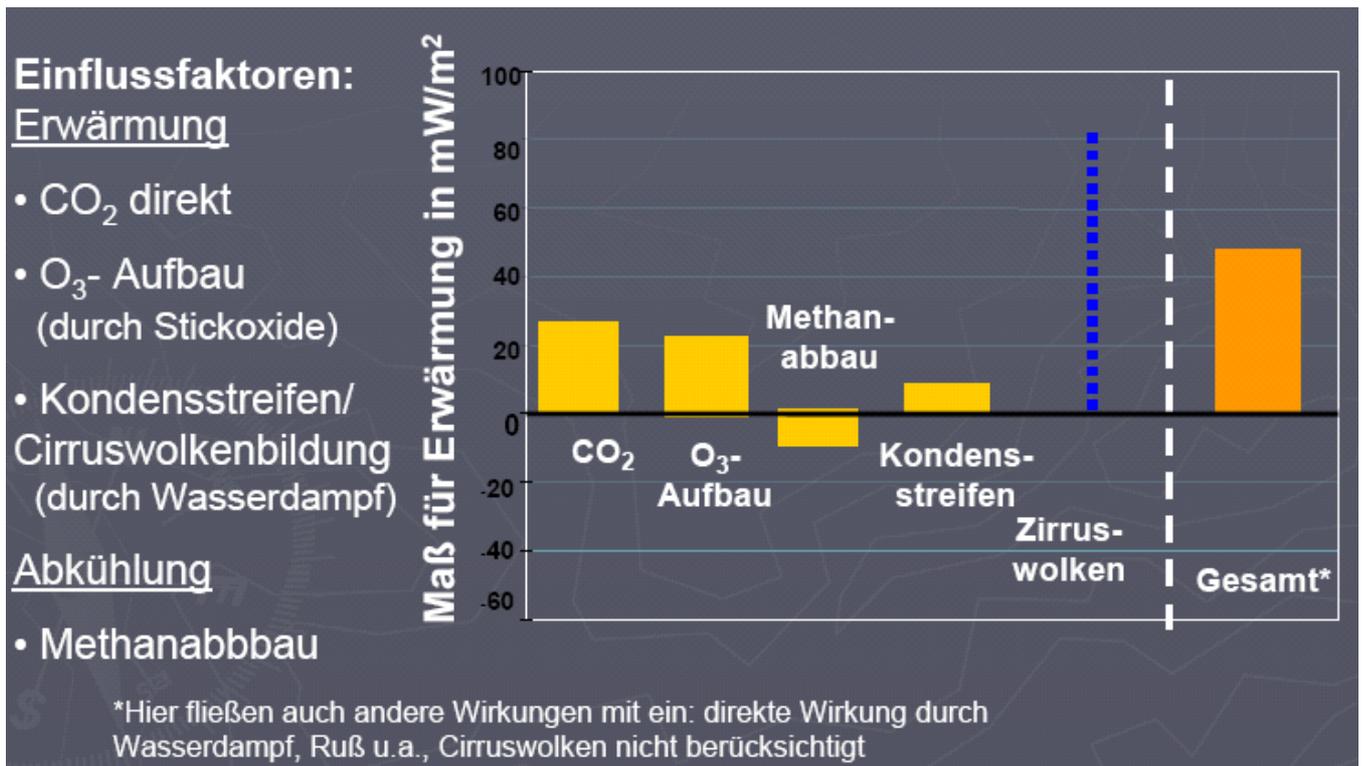
Quelle: Ulrich Schumann, Beitrag des Luftverkehrs zum Klimawandel, DLR 2008. AERO2K 2005.

Abbildung 10: Einzelne Verkehrsträger – Flugzeug: Die Klimabeiträge der Luftfahrt nehmen weiter zu: Treibstoffverbrauch, Stickoxidaustoß und Passagiertransportleistung global, 1970 – 2005



Quelle: : Ulrich Schumann, Beitrag des Luftverkehrs zum Klimawandel, DLR 2008. IEA 2007; SAGE 2007; ICAO 2007.

Abbildung 11: Einzelne Verkehrsträger – Flugzeug: Einflussfaktoren auf die Erwärmung



Quelle: Heinen, UBA. Sausen et al. 2005.



VERGLEICHE



Abbildung 1: Vergleiche – Vergleich der Schadstoffemissionen einzelner Verkehrsträger (Bezugsjahr 2005)

Schadstoff*		Pkw	Reisebus	Eisenbahn Fernverkehr	Flugzeug	Linienbus	Metro/Tram	Eisenbahn Nahverkehr
Kohlenmonoxid	Gramm/Personen-km	1,45	0,06	0,02	0,39	0,21	0,02	0,06
Kohlendioxid	Gramm/Personen-km	144	32	52	369**	75	72	95
Flüchtige Kohlenwasserstoffe	Gramm/Personen-km	0,18	0,02	0,01	0,09	0,08	0,00	0,02
Stickoxide	Gramm/Personen-km	0,29	0,34	0,07	0,58	0,83	0,07	0,36
Partikel	Gramm/Personen-km	0,009	0,008	0,001	0,002	0,017	0,000	0,004
Verbrauch Benzinäquivalent	Liter/100 Personen-km	6,2	1,4	2,7	5,8	3,3	3,9	4,8
Auslastung		1,5 Pers./Pkw	60 %	44 %	73 %	21 %	20 %	21 %

Fußnoten:

* Emissionen zur Erzeugung der Energieträger (Strom, Kerosin, Benzin, Diesel) sind berücksichtigt.

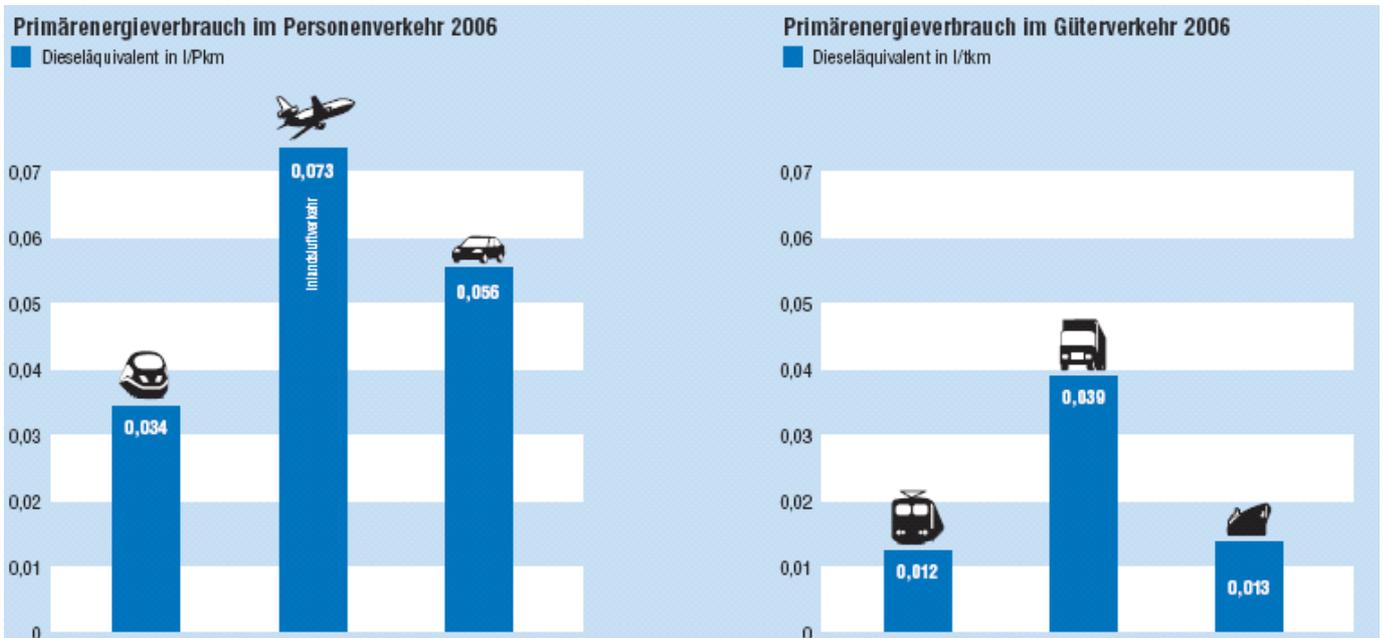
Hinweis: ** Unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Flugverkehrs

Quelle: Umweltbundesamt, Fachgebiet I 3.1, 2005. TREMOD-Studie 2005.

Abbildung 1: Vergleiche – Kohlendioxid in Gramm pro Personen-Kilometer (Säulendiagramm aus den Zahlen aus dem Kasten der Abbildung 1)

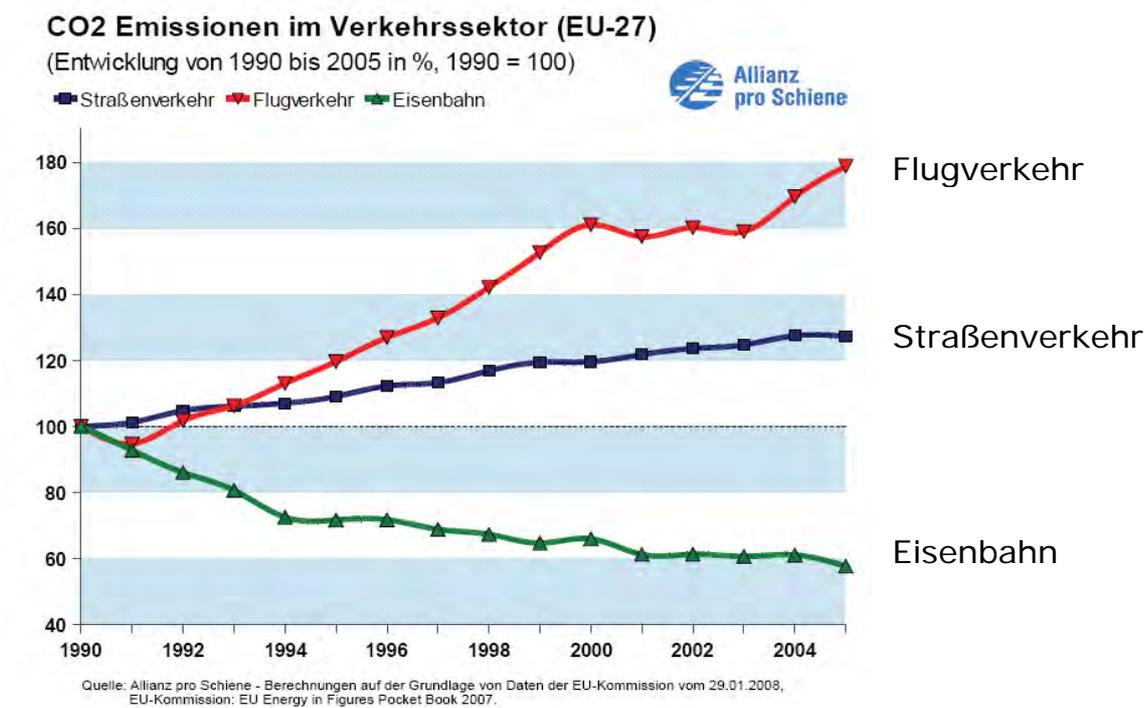
Quelle: Umweltbundesamt, Fachgebiet I 3.1, 2005. TREMOD-Studie 2005.

Abbildung 3: Vergleiche – Primärenergieverbrauch im Personen- und Güterverkehr 2006



Quelle: Allianz pro Schiene 2008: Umweltschonend mobil. Institut für Energie- und Umweltforschung, Datenbank Umwelt & Verkehr, 2008.

Abbildung 4: Vergleiche – CO2 Emissionen im Verkehrssektor (EU)



Quelle: Allianz pro Schiene. EU-Kommission 2008.

Abbildung 5: Vergleiche – Eine Digitalkamera von Shanghai nach Hamburg

Energieeffizientester Transportträger

Eine Digitalkamera auf dem Weg von Shanghai nach Hamburg – die Tabelle zeigt den CO₂-Ausstoß für dieses Beispiel. Trotz der deutlich größeren Distanz, die auf dem Seeweg im Vergleich zum Landtransport oder per Luftfracht zurückgelegt werden muss, ist die Schifffahrt der energieeffizienteste Transportträger. Der CO₂-Index lässt sich nach folgender Formel berechnen:

$$\text{CO}_2\text{-Index} = \frac{\text{CO}_2\text{-Emission [g]}}{\text{Ladung [t]} * \text{Distanz [nm]}}$$

	Schiff 	Lkw 	Flugzeug 
Distanz (km)	19 725	9 762	8 420
Transportleistung (t x nm)	7,77	3,85	3,32
CO ₂ -Emission (g)	200	853	5 576
CO₂-Index	25,7	221,7	1 680,1

CO₂-Index



Quelle: Germanischer Lloyd AG, Jahresbericht 2007.