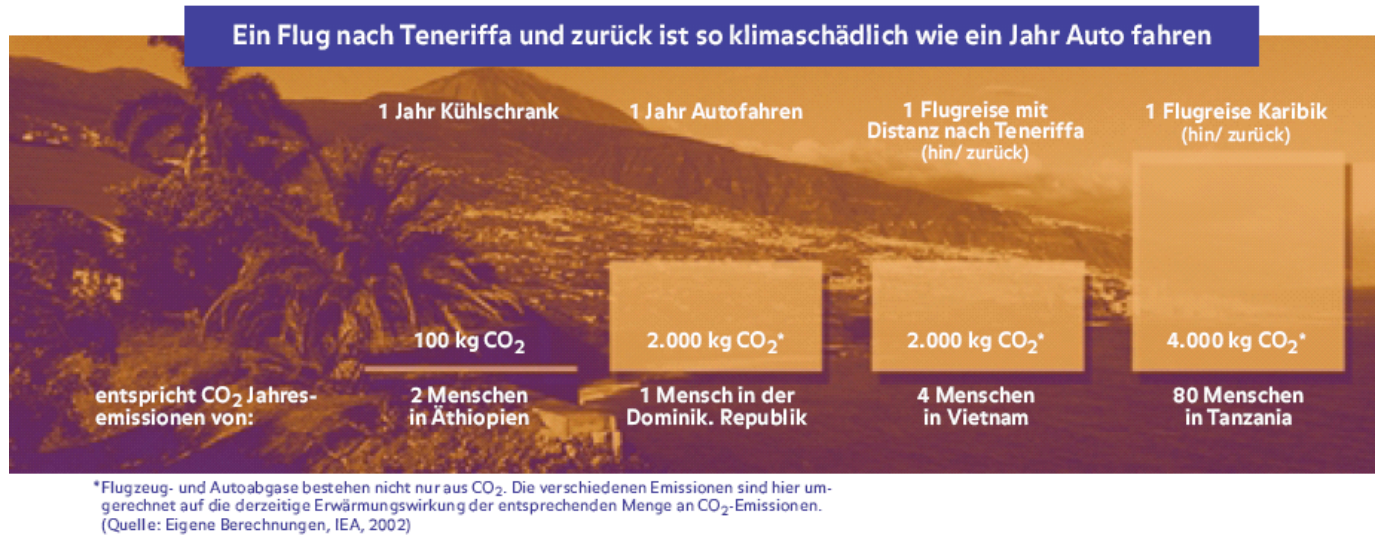


CO₂-Ausstoß im Luftverkehr

Material 1:



Quelle: Germanwatch, Flyer „Fliegen ist leider extrem klimaschädlich, 2004

Material 2:

Auf dem viereinhalbstündigen Hinflug von Köln nach Teneriffa, der ca. 3.500 km lang ist, verbraucht ein Passagier im Schnitt ca. 95 Liter Kerosin, denn der durchschnittliche Verbrauch auf dieser Strecke beträgt 2,7 l je 100 Passagier-km. Dieser Wert wurde aus Flugbetriebsdaten von Thomas Cook, LTU und Air Berlin berechnet, die diese Strecke bedienen. Der Treibstoffverbrauch je Passagier wird von Schwankungen beim Sitzladefaktor, durch Wettereinflüsse und Änderungen bei Flugrouten beeinflusst. Im Gesamtnetz z.B. von Thomas Cook liegt er übrigens bei 3,25 l / 100 Pkm, also viel niedriger als bei einem durchschnittlichen Pkw. Auf dem hier beispielhaft genannten Flug werden ca. 240 kg CO₂ pro Passagier freigesetzt¹. Für den Hin- und Rückflug ergeben sich also 480 kg CO₂ je Passagier. Zum Vergleich: Ein Jahr Autofahren² erzeugt ca. 1.820 kg CO₂. Im Gegensatz zu den Behauptungen der Umweltverbände könnte man also fast vier mal jährlich auf Teneriffa Urlaub machen und würde auf den Flügen so viel CO₂ emittieren wie bei einem Jahr Autofahren.

aus: R. Wagner (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen), Zur Klimawirksamkeit des Luftverkehrs und zur Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen von Straße, Schiene und Luftverkehr, 2004

Material 3:

Einige Forscher konnten sich für ihre Beobachtungen und Berechnungen den unberührten Luftraum über den USA während der Flugzwangspause nach den Anschlägen auf das WTC am 11. September 2001 zu nutze machen (Minnis *et al.* 2004). Wenn sich die neuen Ergebnisse als richtig erweisen, dann kann der Flugverkehr unmittelbar das lokale Klima verändern. Wolken gehören an sich schon zur Definition von Klima. Durch Flugverkehr veränderte Zirkusbewölkung bedeutet also eine Klimaänderung. Diese könnte den Tagesverlauf der Temperaturen am Boden beeinträchtigen und direkt in lokale Wind- und Niederschlagssysteme eingreifen. Dies bedeutet eine wesentlich schärfere Bewertung der Klimawirksamkeit des Flugverkehrs als bisher. Die künstliche Bewölkung und andere Effekte wirken nach den neuen Ergebnissen beim Flugverkehr im globalen Mittel heute etwa 4,4 mal stärker erwärmend als seine reinen CO₂-Emissionen, die bei jeder Verbrennung von fossilen Brennstoffen entstehen (vgl. TRADEOFF 2004). Bei Autos wurde dieses Verhältnis früher mit weniger als 1,1 abgeschätzt (Greenpeace 1996). Im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln mit fossilen Brennstoffen scheint der Flugverkehr daher pro verbrauchtem Liter Treibstoff die Erdatmosphäre heute etwa viermal stärker zu erwärmen. Das bedeutet, dass ein einzelner Passagier bei einem Flug von Frankfurt nach Los Angeles und zurück das Klima im globalen Mittel etwa so viel erwärmt, wie durch 5 Jahre Autofahren³.

aus: Brockhagen, D. (Germanwatch), Neue Forschungsergebnisse zu Flugverkehr und Klima, Berlin, 2004

¹ 1 l entspricht 0,8 kg Kerosin bzw. Benzin. Aus 1 kg Treibstoff entstehen durch Verbrennung 3,15 kg CO₂. Dass der CO₂-Ausstoß als Schlüsselindikator zu betrachten ist, bestätigt auch der Monitoring-Bericht des Bundestags-Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung vom 10.04.2003 (Drucksache 15/851, S. 12f.).

² Durchschnittliche jährliche Pkw-Fahrstrecke 12.000 km, Durchschnittsverbrauch 8,6 l / 100 km, durchschnittlicher Besetzungsgrad 1,43 Personen / Pkw. Es ergibt sich ein Benzinverbrauch von rund 6 l / 100 Personen-km, vgl. Kap. 5 BVWP, S. 323ff.

³ Annahmen Flug: Distanz Frankfurt FRA – Los Angeles LAX: 9372 Kilometer, Flugzeug: Airbus A340, 247 Sitze, 80% besetzt, berechneter Treibstoffverbrauch pro 100 Passagierkilometer: 5,2 Liter Kerosin -> 2460 kg CO₂ pro Passagier auf der Flugreise hin- und zurück.
Annahmen für ein Jahr Autofahren: 12000 Kilometer, Verbrauch: 8,5 Liter pro 100 Autokilometer (Flottendurchschnitt Deutschland), geteilt durch einen durchschnittlichen Besetzungsgrad von 1,3 Personen im Auto, folglich 6,5 Liter pro 100 Personenkilometer -> 1980 kg CO₂ pro Jahr und Person

Aufgaben:

1. Arbeiten Sie die Materialien M1 und M2 durch und vergleichen Sie die Angaben zur CO₂-Belastung einer Flugreise nach Teneriffa mit der Belastung des Klimas durch das Autofahren. Was fällt Ihnen auf?
2. Klären Sie u.a. mit Hilfe des Materials M3 die aufgeworfenen Fragen.

Lösungen und Erläuterungen:

M1 und M2 ergeben für den Flug nach Teneriffa folgende unterschiedliche Zahlen:
2000 kg CO₂ / Passagier (Germanwatch) und 480 kg CO₂ / Passagier (ADV).

Auch der Vergleich Teneriffa – Autofahren ergibt unterschiedliche Daten:

1 Jahr Autofahren (Germanwatch) und ¼ Jahr Autofahren (ADV)

Dies wirft die Fragen auf:

- Welche Aussagen sind richtig?
- Wie kommt es zu diesen Unterschieden?

Die Fußnoten von M1 und die Informationen in M3 geben nähere Auskunft:

Neben geringfügigen Unterschieden in den zugrunde gelegten Ausgangsverbrauchsdaten und Auslastungen verwendet Germanwatch einen Umrechnungsfaktor, mit dem der CO₂- Ausstoß multipliziert wird, um die gesamte Klimawirkung zu berücksichtigen. Flugverkehrs- und Autoabgase werden somit in CO₂-Äquivalenten angegeben.

Der Radiative Forcing Index (RFI), der Faktor, mit dem der CO₂-Anteil multipliziert wird, um andere Emissionen, wie NO_x zu berücksichtigen, ist ein errechneter Schätzwert. Fortschritte in der Datenerhebung und -verarbeitung ermöglichen heute komplexe Modellrechnungen, die möglichst viele Klimafaktoren einbeziehen. Einschlägige ältere Studien, wie z.B. die Studie zu externen Kosten der Verkehrsträger von Infrac Zürich und IWW Karlsruhe gingen von einem Index von 2,5 aus, der IPCC gab 1999 einen Faktor 2-4 aus, dessen Mittelwert mit 2,7 angegeben wurde. Der wissenschaftliche Kenntnisstand über die Einflussfaktoren, bzw. Schadstoffe ist allerdings verschieden; so gilt die Bedeutung des CO₂-Ausstoßes für das Klima als gesichert, während über die Bedeutung der Zirruswolken noch ein geringerer wissenschaftlicher Kenntnisstand herrscht (siehe: M4).

Studie falsch interpretiert

Klimaschäden durch Flugverkehr nehmen zu / SZ vom 12. März

Martin Hesse berichtet über eine Steigerung des Anteils des Flugverkehrs am globalen Treibhauseffekt um fast einen Faktor drei, wenn man frühere Abschätzungen (vermutlich sind hier die Werte des UN-Klimarates IPCC gemeint) mit neueren Abschätzungen aus dem Tradeoff-Projekt vergleicht. Wir vom Institut für Physik der Atmosphäre am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt waren am Tradeoff-Projekt, das 2003 abgeschlossen wurde, beteiligt und können versichern: Diese starke Zunahme beruht auf einer falschen Interpretation der Tradeoff-Ergebnisse.

Der Flugverkehr trägt durch mehrere Komponenten zur Klimaänderung bei. Die Hauptkomponenten sind Emission von Kohlendioxid (erwärmend), Produktion von Ozon (erwärmend) und Abbau von Methan (abkühlend) aufgrund von Stickoxid-Emissionen, Bildung von Kondensstreifen (erwärmend), Bildung von zusätzlichen hohen Wolken, so genannte Contrail-Zirren (Alterung von Kondensstreifen, erwärmend). Mit Ausnahme der letzten Komponente liegen für alle „beste Abschätzungen“ vor. Sieht man von einer allgemeinen Zunahme der Beträge aufgrund der Zunahme des Luftverkehrs von 1990 bis 2000 ab, hat sich wenig geändert – mit einer Ausnahme: Die neuen Abschätzungen für den Beitrag durch Kondensstreifen sind um etwa den Faktor fünf kleiner!

Wirklich neue Erkenntnisse ergeben sich bei den Contrail-Zirren: Im Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) wurde dieser Beitrag nicht mitgezählt, weil das Wissen hierüber zu unvollständig war. Hier ist es nun im Projekt Tradeoff gelungen, zwei unabhängige obere Abschätzungen aus Satellitendaten abzuleiten. Die entsprechende „beste Abschätzung“ ist immer

noch nicht bekannt, jedoch kleiner als die oberen Abschätzungen.

Die Einschätzung der Klimawirkung des Luftverkehrs hat sich daher nicht dramatisch geändert. Im Gegenteil: Die bisherige Einschätzung, dass Contrail-Zirren einen nicht unbedeutenden Einfluss haben, ist bestätigt worden. Leider ist es nicht gelungen, diesen Effekt isoliert zu quantifizieren. Jedoch konnte man einen Maximalwert angeben, den dieser Effekt nicht überschreiten wird. Diesen Maximalwert darf man natürlich nicht in die Berechnung des Gesamteffektes einbeziehen. Dies wurde jedoch gemacht und führte leider zu der Aussage, dass der Klimateffekt des Luftverkehrs um einen Faktor 3 gestiegen sei. Erst jetzt, da uns seit einigen Monaten eine neue Generation von Meteosat-Satelliten zur Verfügung steht, haben wir eine Chance, auch für den Beitrag der luftverkehrsinduzierten Zirren zum Klimawandel einen verlässlicheren Wert zu bestimmen. Bis ein solcher Wert vorliegt, werden jedoch noch einige Jahre vergehen.

Prof. Dr. Robert Sausen
Dr. Volker Grewe, Oberpfaffenhofen

Beiträge auf der Seite „Leserbriefe“ sind in keinem Fall Meinungsäußerungen der Redaktion. Wir behalten uns die Kürzung der Texte vor. Es können nur Zuschriften veröffentlicht werden, die sich auf benannte Meldungen, Berichte, Artikel und Kommentare in der *Süddeutschen Zeitung* beziehen. Briefe ohne Angabe des vollen Namens und der vollständigen Adresse können wir leider nicht bearbeiten, auch wenn wir nur den Namen und den Ort drucken, um einem Missbrauch vorzubeugen. Bitte geben Sie für Rückfragen immer Ihre Telefonnummer an. Redaktion Leserbriefe Fax 089/2183-8530 E-Mail: leserbriefe@sueddeutsche.de