



Selten hat ein Thema in den vergangenen Jahren die internationale Öffentlichkeit derart beschäftigt wie die Diskussion um den Klimawandel. Jeden Tag liest und hört man zahlreiche Meldungen und Stellungnahmen von Fachleuten, Politikern und Verbänden in den Medien, in denen die unterschiedlichsten Argumente, Statistiken und Hochrechnungen zur Klimawirksamkeit des Luftverkehrs vorgebracht werden.

Mit der vorliegenden Broschüre möchte der Flughafen Düsseldorf dazu beitragen, die Diskussion um die Klimaschädlichkeit des Luftverkehrs zu versachlichen. Wir haben daher unter anderem darauf geachtet, bei allen prozentualen Angaben die Bezüge deutlich zu machen.

Natürlich kann ein Infoblatt wie das vorliegende nicht alle Themen anschneiden, geschweige denn alle Fragen klären. Sollten Sie also weitere Informationen wünschen, rufen Sie uns bitte an.

Es grüßt Sie herzlich,

Ihre Veronika Bappert



Das kleine Klima-ABC

Mit Klima ist der Zustand der Atmosphäre und des darunter liegenden Landes oder des Wassers über einen längeren Zeitraum gemeint. Aussagen über das Klima erfolgen in der Regel anhand meteorologischer Daten. Dazu zählen unter anderem Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftdruck, Windverhältnisse sowie die Wassertemperatur einer bestimmten Region. Die World Meteorological Organization (WMO) geht davon aus, dass Aufzeichnungen über mindestens 30 Jahre erforderlich sind, damit man überhaupt von Klima sprechen kann.

Kohlendioxid (CO₂) – was ist das überhaupt?

CO₂ besteht aus einem Teil Kohlenstoff (C) und aus zwei Teilen Sauerstoff (O₂) und ist ein natürlicher Bestandteil unserer Luft. Diese chemische Verbindung ist unsichtbar, geruchlos und an wichtigen Stoffwechselfvorgängen wie Photosynthese (Nutzung der Sonnenenergie zum Stoffaufbau bei Pflanzen) oder Atmung beteiligt. Unsere Luft besteht zu etwa 0,03 Prozent aus Kohlendioxid.

Täglich begegnen wir diesem Gas im Haushalt. Verwendet wird es als Treibgas in Spraydosen, zur Brandbekämpfung in Feuerlöschern oder es erscheint als Bläschen in Erfrischungsgetränken.

Kohlendioxid entsteht als Endprodukt bei sämtlichen Verbrennungsvorgängen von kohlenstoffhaltigem Material (zum Beispiel Öl, Kohle, Holz). Durch die vermehrte Produktion kann das empfindliche Gleichgewicht zwischen dem produzierten und verbrauchten CO₂ gestört werden. Die Folge ist eine Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts.

CO₂ ist das wichtigste Treibhausgas und zu über 50 Prozent am vom Menschen verursachten zusätzlichen Treibhauseffekt beteiligt.

Das kleine Klima-ABC

Die Lufthülle der Erde (Atmosphäre) wird nach ihrem Temperaturverlauf in verschiedene „Stockwerke“ eingeteilt. In der Troposphäre, der untersten Schicht der Atmosphäre bis in ca. zehn km Höhe, nimmt die Temperatur mit zunehmender Höhe ab. Hier findet das gesamte Wettergeschehen statt. Die darüber liegende Stratosphäre reicht bis in Höhen von 50 km. Hier befindet sich auch die Ozonschicht (O₃). Zwischen Tropo- und Stratosphäre liegt als Übergangsschicht die Tropopause. Der zivile Flugverkehr wird in Höhen bis zu zwölf Kilometer abgewickelt. Kurzstreckenflüge liegen im Bereich bis zu acht, Langstreckenflüge zwischen zehn und zwölf Kilometer.

CO₂-Emissionen von Flugzeugen im Vergleich zum Auto

Die Menge der CO₂-Emissionen bei einem Flugzeug ist wie beim Personenkraftwagen proportional zum Treibstoffverbrauch: pro verbrauchtem Kilogramm Treibstoff werden sowohl beim Kraftfahrzeug als auch beim Flugzeug circa 3,15 Kilogramm CO₂ ausgestoßen.

Eine konsequente Treibstoffreduzierung und die damit einhergehende Reduzierung von CO₂-Emissionen liegen selbstverständlich im ökonomischen Interesse der Fluglinien.

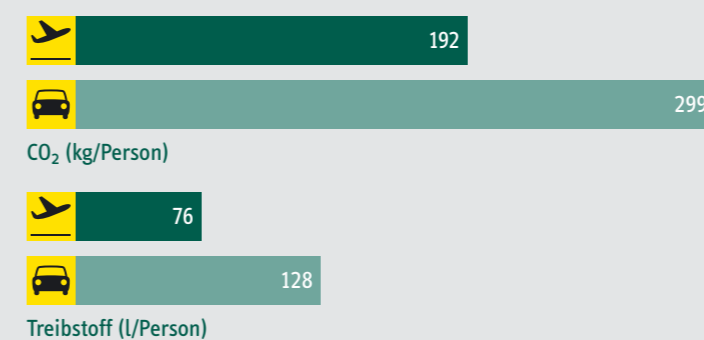
Die Lufthansa zum Beispiel hat sich das Ziel gesetzt, den spezifischen Treibstoffverbrauch, also die für die Beförderung eines Passagiers über eine bestimmte Distanz benötigte Treibstoffmenge, von 1991 bis 2012 um 38 Prozent zu senken.

Bis 2006 wurde bereits eine Verringerung des spezifischen Verbrauchs um 29,3 Prozent erreicht.

Für die 1.200 Kilometer lange Strecke von Düsseldorf nach Barcelona beispielsweise sind pro Passagier durchschnittlich 38 Liter Kerosin notwendig, da rund 3,17 Liter Kerosin für 100 Passagierkilometer Flugstrecke verbraucht werden (Durchschnittswert 2006). Pro Passagier werden dafür ca. 96 Kilogramm Kohlendioxid (CO₂) pro Flug ausgestoßen – für den Hin- und Rückflug (2.400 Kilometer) ergeben sich damit circa 192 Kilogramm CO₂ je Passagier.



Vergleich: Reise von 2.400 km (z. B. Hin- und Rückflug Düsseldorf–Barcelona)



Flugzeug: Thomas Cook 3,17/100 Pkm, 8 kg CO₂/100 Pkm · Pkw: 8l/100 km, Auslastung 1,5 Personen

Das kleine Klima-ABC

Emissionen sind die in die Umwelt abgegebenen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffe und Verbindungen sowie Geräusche, Strahlen, Wärme, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen. Die Verursacher nennt man auch Emittenten. Die daraus folgenden umweltbelastenden Luft-, Wasser- oder Bodenverunreinigungen werden am Einwirkungsort als Immission bezeichnet.

Für die gleiche Strecke mit dem Auto werden 128 Liter Kraftstoff verbraucht, wenn man von einem Durchschnittsverbrauch von 8 Litern/100 Kilometer und einer Durchschnittsauslastung von 1,5 Personen ausgeht. Dabei werden etwa 299 Kilogramm CO₂ ausgestoßen.

Die Aussage, dass die Auswirkungen der Kohlendioxid (CO₂)-Emissionen des Luftverkehrs in Reiseflughöhe größer sind als am Boden und daher den Treibhauseffekt entsprechend vergrößern, ist falsch.

Für CO₂ ist der Emissionsort unerheblich, da es sich um ein sehr langlebiges Gas handelt. Es verteilt sich gleichmäßig in der Atmosphäre, egal ob es von einem Kraftwerk, einem Kraftfahrzeug oder einem Flugzeug ausgestoßen wurde. Neben CO₂ gibt es weitere Abgaskomponenten (z.B. NO_x = Stickoxide), die in großen Höhen direkt oder indirekt klimawirksam sind.

Das kleine Klima-ABC

Zirruswolken sind Wolken aus Eiskristallen in großer Höhe. Sie können in Form durchsichtiger oder dünner Fasern oder Fäden vorkommen und werden auch Feder- oder Schleierwolken genannt. Unter bestimmten Wetterbedingungen können sich aus Kondensstreifen allmählich künstliche Zirruswolken entwickeln. Je nach geografischer Breite und Jahreszeit entstehen Zirruswolken in Höhen von 6 bis 15 Kilometern. Dünne Zirruswolken tragen zum Treibhauseffekt bei und erwärmen die Atmosphäre.



Das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change = zwischenstaatlicher Ausschuss zum Klimawandel) gibt an, dass der Beitrag des europäischen Luftverkehrs zum Treibhauseffekt bei Betrachtung aller Emissionen im Jahr 2005 bei 3 Prozent lag. Nicht berücksichtigt wurde dabei die durch den Flugverkehr verursachte Schleierbewölkung (Zirrus), da deren Klimawirksamkeit bislang nicht eindeutig zu beziffern ist.

Anders als beim Luftverkehr wurde die Klimawirksamkeit der sonstigen Abgasemissionen (außer CO₂) anderer Verkehrsträger (See, Straße, Schiene) bislang nicht untersucht. Das heißt, es gibt keine Aussagen über die Klimawirksamkeit des NO_x-Ausstoßes beispielsweise des Kraftfahrzeugverkehrs.

Man geht davon aus, dass auch ein bedeutender Anteil der am Boden entstandenen Emissionen durch den vertikalen Transport in die obere Troposphäre gelangt. Daraus folgt, dass der Anteil zur Klimawirksamkeit des Luftverkehrs nach unten korrigiert werden müsste. Neue Forschungsergebnisse werden für Ende 2008 erwartet (z.B.: EU-Projekt „Quantify“).

Das kleine Klima-ABC

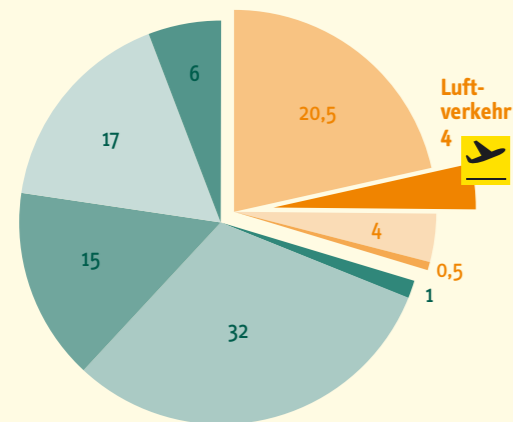
Durch Zunahme der Verbrennung fossiler Energieträger, aber auch durch Freisetzung chemischer Produkte, Abfalldeponien, großflächigen Brandrodungen, um nur einige Beispiele zu nennen, werden verstärkt klimawirksame Spurengase freigesetzt. Sie reichern sich in der Atmosphäre an und verstärken dadurch künstlich den natürlichen Treibhauseffekt: es entsteht eine weitere Erwärmung der Erdoberfläche. Da der Mensch für diese zusätzliche Erwärmung verantwortlich ist, sprechen wir hier vom anthropogenen, das heißt, vom Menschen beeinflussten Treibhauseffekt.

Übersicht der europäischen CO₂-Emissionen

Im Jahr 2004 wurden in der EU (15 Mitgliedsstaaten) insgesamt circa 3.800 Millionen Tonnen CO₂ durch die Energiewirtschaft, den Verkehr, die Verbrennungsanlagen etc. emittiert. Knapp 30 Prozent davon entfallen auf den Gesamtverkehr (Straßen-, Luft-, Schiffsverkehr). Daran hat der innereuropäische und von Europa abgehende Luftverkehr einen Anteil von 3,7 Prozent.

Dieser Flugverkehr trägt ca. 0,4 Prozent zu den weltweiten CO₂-Emissionen bei. Der globale Luftverkehr hat einen Anteil von ca. 2 Prozent an den weltweiten CO₂-Emissionen.

CO₂ Emissionen der 15 EU-Mitgliedsländer 2004



Legende (von oben im Uhrzeigersinn, Angaben in %)

- Street transport: 20.5
intern. Air transport (on basis of fuel consumed in EU): 4
Sea transport: 4
other transport: 0.5
smaller sources: 1
Energy sector: 32
Manufacturing: 15
Other power plants: 17
Industrial processes: 6

Quelle: Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2004 and inventory report 2006

Das kleine Klima-ABC

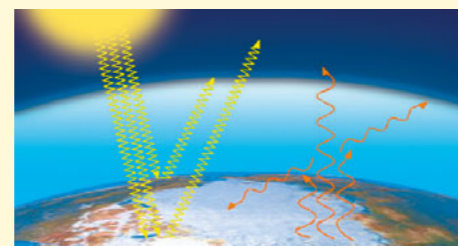
Der natürliche Treibhauseffekt ist Voraussetzung für das Leben auf der Erde: die Strahlung der Sonne durchdringt relativ ungehindert die Atmosphäre und trifft auf die Erdoberfläche. Dort wird sie in langwellige Wärmestrahlung (Infrarot) umgewandelt. Die Erwärmung der Erdoberfläche entsteht, weil nur ein Teil der langwelligeren Strahlung die Atmosphäre durchdringen kann und die restliche Strahlung beispielsweise durch Wolken und einige Spurengase (Treibhausgase) zurück zur Erdoberfläche reflektiert wird. Würde diese Wärmestrahlung ungehindert ins All reflektiert, läge die Durchschnittstemperatur in Erdbodennähe bei minus 18 Grad Celsius und nicht wie jetzt bei ca. +15 Grad Celsius.

Maßnahmen zur Reduzierung von Kohlendioxid (CO₂) im Luftverkehr

Auch der Luftverkehr leistet einen Beitrag zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Die europäische Luftfahrtindustrie betreibt aktiven Klimaschutz durch Investitionen in modernstes Fluggerät und moderne Umwelttechnologien und -systeme sowie eine entsprechende Erhöhung der Treibstoffeffizienz. Aktuelle Beispiele für die Anwendung von energiesparenden und damit abgasvermindernden Technologien sind die neuesten Modelle von Boeing (B787 Dreamliner) und Airbus (A350, A380).

Ein weiteres Potenzial zur Einsparung von CO₂-Emissionen bietet die Verbesserung der Flughafeninfrastrukturen, beispielsweise durch verbesserte An- und Abrollwege, den Abbau von Warteschleifen etc. Auch könnte das Single European Sky Project (Vereinheitlichung des europäischen Luftraumes) nach seiner Realisierung erheblich zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beitragen, etwa durch eine Optimierung der Flugrouten.

Die Einbeziehung des europäischen Flugverkehrs in den Emissionshandel ist nur ein erster, sehr kleiner Schritt. Um das übergeordnete Ziel einer Kohlendioxidminderung zu erreichen, kann der Emissionshandel im Luftverkehr nur ein Bestandteil einer umfassenden Gesamtstrategie sein. Allein die Einbeziehung des weltweiten Luftverkehrs hätte hier überhaupt einen Einfluss.



Eine Schutzglocke (Treibhausgase) lässt kurzwellige Strahlungen (gelb) passieren und hält langwellige Strahlungen (orange) teilweise zurück.

Das kleine Klima-ABC

Der Emissionshandel ist ein Instrument zur Minderung der CO₂-Emissionen. Jedem EU-Mitgliedstaat wird für die am Emissionshandel beteiligten Industrieanlagen per Zertifikat eine bestimmte CO₂-Emissionsmenge zugewiesen. Die Gesamtmenge der zugewiesenen Zertifikate für einen bestimmten Zeitraum ist begrenzt. Stößt eine Anlage weniger als die ihr zugewiesene Menge aus, kann der Betreiber die Einsparungen an den Betreiber einer anderen Anlage verkaufen, für die zusätzliche Mengen benötigt werden. Der Preis wird dabei durch Angebot und Nachfrage bestimmt.

Maßnahmen zur CO₂-Reduzierung am Düsseldorfer Flughafen

Auch Flughäfen leisten einen Beitrag zur CO₂-Reduktion durch verschiedene Energiesparmaßnahmen. So werden zum Beispiel in Düsseldorf auf der gesamten Flughafenfläche sukzessiv alle Leuchten durch Energiesparleuchten ersetzt und damit über 1 Million Kilogramm CO₂ pro Jahr eingespart. Weitere Beispiele: Die Fluggastbrücken werden nicht mehr beheizt bzw. gekühlt, die Betriebszeiten der Raumlufteinrichtungen der Terminals wurden optimiert. Diese Maßnahmen bewirken eine CO₂-Reduktion von 1,2 Millionen Kilogramm pro Jahr. Eine weitere Maßnahme ist die Dacheindeckung geplanter Neubauten mit Photovoltaik-Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie. Weiterhin plant der Flughafen für 2008 den Bau eines Blockheizkraftwerks zur Erzeugung von Strom und Wärme. Das dabei genutzte Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ermöglicht durch die Nutzung der bei der Stromerzeugung entstehende Abwärme eine im Vergleich zu herkömmlichen Heizkraftwerken um bis zu 65 Prozent höhere Ausnutzung der Primärenergie und reduziert signifikant die CO₂-Emissionen.



Das kleine Klima-ABC

Herausgeber: Flughafen Düsseldorf GmbH
Redaktion: Nachbarschaftsdialog & Immissionsschutz
Gestaltung: Michael Nentwig



Fotos: FDG
Druck: WAZ Druck
Auflage: 1.000
Stand: November 2007

Für weitere Fragen steht Ihnen das Airport Bürgerbüro unter der Tel. 02 11- 421-2 33 66 oder E-Mail buergerinfo@dus-int.de zur Verfügung.

Anschrift: Flughafen Düsseldorf GmbH
Airport Bürgerbüro
Postfach 40403 Düsseldorf

Telefon: 02 11- 421-2 33 66
Telefax: 02 11- 421-2 43 45

E-Mail: buergerinfo@dus-int.de
Internet: www.duesseldorf-international.de

Airport Bürgerbüro

Düsseldorf International im Dialog

Öffnungszeiten: Mo, Di, Mi, Fr: 10 bis 16 Uhr, Do: 10 bis 18 Uhr
Individuelle Terminabsprachen möglich

Düsseldorf International

Klimawirkung des Luftverkehrs

Fakten zur gegenwärtigen CO₂-Diskussion

