

ID: 2767950 VDatum: 16/07/2003
Publikation: Frankfurter Rundschau ONLINE
Ressort: MTU (Wissenschaft und Technik)
Edition: GES Seite: 3
Ausgabennr.: 162
Autor: Volker Mrasek

Das zweite Leben der Kondensstreifen - Flugzeuge heizen das Klima via Wolkenbildung offenbar stärker als durch Kohlendioxid

Zivil- und Militärflugzeuge könnten das Klima durch Ruß und andere Abgaspartikel noch stärker belasten als durch Kohlendioxid. Die ausgestoßenen Schwebeteilchen (Aerosole) wirken wie Starterkeime für die Bildung von Cirrus-Wolken. Zu einem größeren Teil als bisher gedacht gehen die feinen Eis-Schleier offenbar auf das Konto der Fliegerei. Das zeigte sich bei Untersuchungen im Rahmen des EU-Luftfahrt-Forschungsprojektes "Tradeoff".

Die hoch am Himmel ziehenden Zirren lassen zwar kurzweiliges Sonnenlicht zum Erdboden durch; die langwellige infrarote Wärmerückstrahlung der Landoberflächen aber blockieren sie. Damit wirken die Eiswolken im Prinzip genau so wie das bei der Verbrennung von Kerosin entstehende Kohlendioxid: Sie halten Wärme in der Wetterschicht zurück und heizen dadurch das Treibhaus Erde auf.

"Der indirekte Klimaeffekt der Aerosole könnte sogar größer sein als der direkte von Kohlendioxid", sagte die US-Atmosphärenforscherin Joyce Penner jetzt in Friedrichshafen am Bodensee, bei einer Fachkonferenz über die Umweltauswirkungen des Luftverkehrs. Dort wurden auch die Ergebnisse aus dem Tradeoff-Projekt präsentiert.

Der Weltklima-Ausschuss der Vereinten Nationen, IPCC, gab 1999 einen Sonderbericht über den Zusammenhang von Luft-fahrt und Klima heraus. Die Experten vermochten damals eine entscheidende Frage nicht zu beantworten: In welchem Ausmaß steigern Flugzeuge die Zahl der Zirren in acht bis zehn Kilometern Höhe, im oberen Bereich der irdischen Wetterschicht (Troposphäre)? "Dass aus den Kondensstreifen von Flugzeugen später Cirrus-Wolken entstehen können, war schon bekannt", erinnert sich Robert Sausen vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen bei München, "doch über die Größenordnung wusste man so gut wie nichts."

Das muss niemanden verblüffen. Denn die Eiswolken verschleiern ihre Herkunft.

Weder Satelliten noch Bodeninstrumente können erkennen, ob die Bildung einer Zirre durch natürliche Aerosole oder durch Ruß-Partikel aus einem Jet-Triebwerk ausgelöst wurde. Der Nachweis fällt auch deshalb so schwer, weil die Kondensstreifen nicht direkt in Cirrus-Wolken übergehen. Kondensstreifen verschwinden meist nach Minuten wieder vom Himmel, scheinbar spurlos. Doch sie lösen sich nicht in Luft auf. Die Triebwerkspartikel, die auch zur Kondensstreifen-Genese nötig sind, geistern weiter durch die Lüfte - und dienen erst später als "Kristallisationskeime" für großflächige Eiswolken. Man könnte sagen: Die kurzlebigen Kondensstreifen von Düsen-Jets werden heimlich als Zirren wiedergeboren.

"Tradeoff" bringt jetzt erstmals Licht in dieses Dunkel, durch eine Analyse von Hermann Mannstein. Der DLR-Forscher besorgte sich Beobachtungsdaten der europäischen "Meteosat"-

Wettersatelliten und der hiesigen Luftverkehrskontrolle. Daraus ließen sich räumliche Muster sowohl der Cirrus-Verteilung als auch der Flugzeugbewegungen über Europa ableiten. Wie eine Schablone legte Mannstein beide Verbreitungskarten übereinander und entdeckte Erstaunliches: Durch Düsenjets hervorgerufene Zirren nehmen eine zehnmal größere Fläche ein als die Kondensstreifen.

Der indirekte Klimaeinfluss der Fliegerei sei demnach "ziemlich groß", befand der norwegische Geophysiker Ivar Isaksen in Friedrichshafen. Mannstein selbst und auch andere DLR-Atmosphärenforscher verweigern bis auf weiteres Interviews zum Thema. Die neue Studie ist bei Nature zur Veröffentlichung eingereicht. Das renommierte britische Wissenschaftsjournal betreibt eine ebenso strikte wie skurrile Informationspolitik. Autoren sind verpflichtet, vor dem Abdruck in Nature nicht an die Öffentlichkeit zu gehen, selbst wenn sie - was normal ist - auf Tagungen über ihre Ergebnisse referieren.

In diesem Fall sind die neuen Erkenntnisse besonders interessant, weil sie die Lücke im IPCC-Report von 1999 schließen. Der ging noch von einer großen Klimabelastung durch die Kondensstreifen selbst aus. Doch die unmittelbare Wirkung der himmlischen Spurrillen wurde stark überschätzt, "etwa um den Faktor 5", wie Robert Sausen heute weiß. Dafür entpuppt sich nun der Klimaeinfluss der spät geborenen Eiszirren als umso stärker. Alles in allem dürfte der Klimaeffekt durch die Jet-Aerosole "ein wenig größer sein" als bisher angenommen, glaubt Ivar Isaksen. Das müsse durch weitere Forschungsarbeiten aber noch genau geklärt werden.

Auch vier Jahre nach dem letzten Sachstandsbericht gilt unverändert: Flugzeuge belasten zunehmend das Klima der Erde. Allein die CO₂-Emissionen des Luftverkehrs sind im vergangenen Jahrzehnt um 48 Prozent angestiegen, wie das UN-Klimasekretariat kürzlich mitteilte. Daran hat auch die Entwicklung effizienterer Triebwerke nichts ändern können. Der Kohlendioxid-Ausstoß des Transportsektors in den Industrieländern insgesamt stieg zwischen 1990 und 2000 um 20 Prozent. Auf der kommenden 9. Weltklimakonferenz in Mailand im Dezember soll es deshalb ein spezielles Forum zum Problemfeld Verkehr geben.

Eine Trendwende am Himmel ist nicht in Sicht, nicht einmal in politisch krisenreicher Zeit. "Terroranschläge und Kriege wie am Persischen Golf führen nur zu einer vorübergehenden Delle in der Wachstumskurve des Luftverkehrs", berichtete der Geograph Stefan Gössling in Friedrichshafen. So sei die Zahl von Urlaubsflügen unmittelbar nach dem World-Trade-Center-Anschlag im September 2001 zwar zurückgegangen. Schon 2002 habe es aber wieder ein Plus von 3,1 Prozent gegeben, so der Tourismus-Forscher von der Universität Lund in Schweden. Auch DLR-Klimaexperte Sausen sieht keinen Grund, "von den bisherigen starken Zuwachsraten des Luftverkehrs Abstand zu nehmen". Ein Wachstum von fünf Prozent jährlich - das bleibe auch für die Zukunft "eine sehr gute Schätzung".