



Klimaerwärmung durch Kondensstreifen-Zirren

Mittwoch, 30. März 2011

Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben Wissenschaftler erstmals eine Methode entwickelt, um den Klimaeffekt des Luftverkehrs in Hinblick auf Kondensstreifen und der daraus folgenden Wolkenbildung zu bestimmen. Die Datenauswertung zeigt: Die Kondensstreifen-induzierte Bewölkung bildet die größte Komponente des gesamten Strahlungsantriebs des zivilen Luftverkehrs - damit trägt sie heute stärker zur Erderwärmung in einem Jahr bei als das gesamte bislang von der modernen Luftfahrt ausgestoßene Kohlendioxid im gleichen Zeitraum.

Kondensstreifen bilden sich aus Wasserdampf in Verbindung mit den Rußpartikeln, die von Flugzeugen ausgestoßen werden. Nach kurzer Zeit entstehen Eiskristalle in der eisigen Atmosphäre. Aus diesen Kondensstreifen können sich später Zirruswolken entwickeln. Diese durch den Menschen verursachten Eiswolken sowie die Kondensstreifen werden zusammengefasst als "Kondensstreifen-Zirren" bezeichnet. Bislang gab es keine Informationen zu dieser Wolkenklasse.

Globales Klimamodell

Nun haben Wissenschaftler am DLR-Institut für Physik der Atmosphäre in Oberpfaffenhofen ein Computermodell entwickelt, das den Zyklus dieser Wolkenklasse - von ihrer Entstehung bis zur Auflösung - auf globaler Ebene bestimmt. "Wir haben Kondensstreifen-Zirren in einem Klimamodell eingeführt und können nicht nur deren Klimawirkung, sondern auch die Reaktion der natürlichen Wolken auf diese neue Wolkenklasse erstmals bestimmen. Damit eröffnen wir uns die Möglichkeit zu ganz neuartiger Forschung", erklärt Dr. Ulrike Burkhardt vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre

Das globale Klimamodell liefert insbesondere Daten zum Bedeckungsgrad, den optischen Eigenschaften und dem globalen Strahlungsantrieb der Kondensstreifen-Zirren. Diese Größen wurden von den DLR-Wissenschaftlern erstmals abgeschätzt und im "Nature Climate Change"-Journal veröffentlicht.

Auswertung

Der Beitrag des Luftverkehrs zur globalen Klimaveränderung wird anhand des Strahlungsantriebs bewertet - ein Maß für die Störung des Klimasystems. Kondensstreifen-Zirren verursachen netto einen Strahlungsantrieb von 31 Milliwatt pro Quadratmeter. Dieser Wert übertrifft knapp die Klimastörung des von Flugzeugtriebwerken ausgestoßenen Kohlendioxids. Der Strahlungsantrieb von Kondensstreifen alleine wird sogar um das Neunfache übertroffen. Die Kondensstreifen-induzierte Bewölkung (contrail-induced cloudiness, CIC) ist damit der größte Faktor beim Strahlungsantrieb des zivilen Flugverkehrs.

In dem Ergebnis bereits berücksichtigt sind Wechselwirkung mit natürlichen Wolken. Denn die zusätzlich entstandenen Kondensstreifen-Zirren entziehen der Atmosphäre Feuchtigkeit, so dass die natürliche Bewölkung zurückgeht. Der direkt wärmende Strahlungsantrieb wird dabei um etwa 20 Prozent kompensiert. Anhand der neuen Berechnungsmethode können die DLR-Wissenschaftler den Einfluss der Kondensstreifen-Zirren auf das Klima umfassend bestimmen.

Strategien zum Klimaschutz

Es gibt verschiedene Ansätze zur Reduzierung der Kondensstreifen-Zirren. Auf der technischen Seite können Flugzeugentwickler versuchen, den Ausstoß von Rußpartikeln und Wasserdampf zu reduzieren, zum Beispiel durch Veränderung des Antriebssystems der Flugzeuge. Auch die Wirkung unterschiedlicher Treibstoffe kann dahin gehend weiter erforscht werden. Auf Seiten

der Flugführung gibt es ebenfalls Möglichkeiten, den Strahlungshaushalt des Luftverkehrs zu senken. Die Bildung von Kondensstreifen-Zirren wird durch Feuchtigkeit in der Atmosphäre begünstigt. Werden bevorzugt trockenere Gebiete durchflogen, entstehen dort keine oder weniger dieser menschenbedingten Wolken.

Daraus folgende Strategien zum Klimaschutz müssen allerdings stets berücksichtigen, dass die Verminderung der Kondensstreifen-Zirren mitunter die Erhöhung anderer Emissionswerte des Flugverkehrs zur Folge haben kann. Basierend auf den neuen Abschätzungen des DLR-Instituts für Physik der Atmosphäre können nun Vorgehensweisen für den Klimaschutz erarbeitet werden, welche diesen wichtigen Effekt von Kondensstreifen-Zirren mit einbeziehen. Gleichzeitig unternehmen die Atmosphären- und Klimaforscher laufend Anstrengungen die Modellvorhersagen zu optimieren.

Kontakte

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Kommunikation, Pressesprecher

Tel.: +49 171 3126-466

andreas.schuetz@dlr.de

Bernadette Jung

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Politikbeziehungen und Kommunikation: Oberpfaffenhofen, Augsburg, Weilheim

Tel.: +49 8153 28-2251

Fax: +49 8153 28-1243

Bernadette.Jung@dlr.de

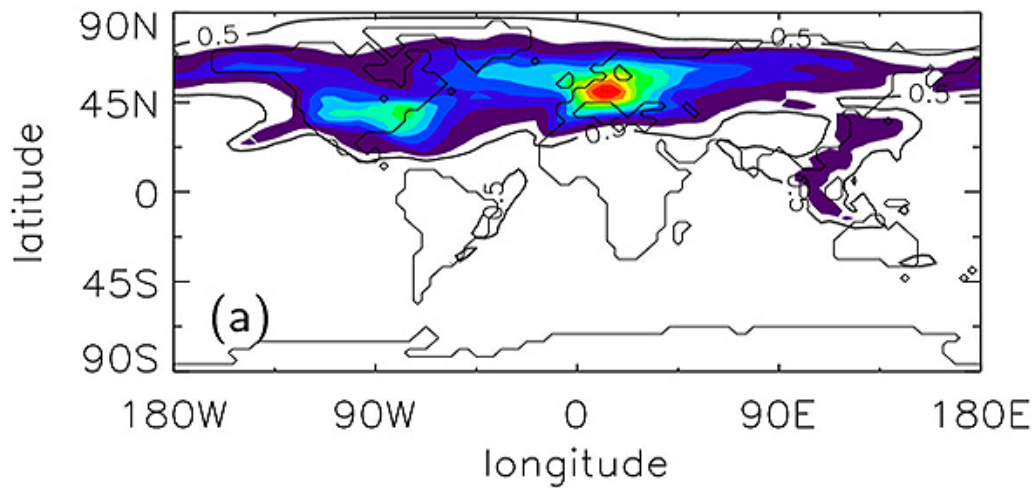
Kondensstreifen-Zirren treten häufig in Reiseflughöhe auf, zwischen acht und dreizehn Kilometern Höhe



Im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben Wissenschaftler erstmals eine Methode entwickelt, um den Klimaeffekt des Luftverkehrs in Hinblick auf Kondensstreifen und der daraus folgenden Wolkenbildung zu bestimmen. Die Datenauswertung zeigt: Die Kondensstreifen-induzierte Bewölkung bildet die größte Komponente des gesamten Strahlungsantriebs des zivilen Luftverkehrs - damit trägt sie heute stärker zur Erderwärmung in einem Jahr bei als das gesamte bislang von der modernen Luftfahrt ausgestoßene Kohlendioxid im gleichen Zeitraum.

Quelle: Prof. Dr. Stephan Borrmann..

Der Strahlungsantrieb und der Bedeckungsgrad der Kondensstreifen-Zirren



Das Diagramm oben zeigt den Strahlungsantrieb der Kondensstreifen-Zirren im Jahr 2002 über der Nordhemisphäre. Spitzenwerte von mehr als 30 Milliwatt pro Quadratmeter sind über Mitteleuropa und dem Osten der USA festzustellen. Das Diagramm unten zeigt den Bedeckungsgrad durch Kondensstreifen-Zirren im Jahr 2002. Diese Bewölkung ist in Westeuropa mit zehn Prozent und im Südosten der USA mit sechs Prozent am stärksten ausgeprägt.

Quelle: Nature Climate Change - March 29, 2011..

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.