



Klimafaktor Eiswolke: Forschungsflugzeug HALO untersucht Zirren und Kondensstreifen

Montag, 24. März 2014

Offene Fragen zur Bildung und Klimawirkung von Wolken schränken derzeit die Aussagekraft globaler Klimaprognosen massiv ein. Um die Klimawirkung natürlicher Eiswolken und der vom Luftverkehr erzeugten Kondensstreifen detailliert zu untersuchen, startet das Forschungsflugzeug HALO am 24. März 2014 zum ersten von insgesamt zwölf Messflügen. In den kommenden vier Wochen werden im Rahmen der Mission ML-CIRRUS (Mid-Latitude Cirrus) Eiswolken, sogenannte Zirren, in acht bis 14 Kilometern Höhe über Europa und dem Nordatlantik vermessen. Unter Federführung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersucht ein etwa 100-köpfiges Team von Wissenschaftlern verschiedener Atmosphärenforschungsinstitute die Bildung, den Lebenszyklus und die Klimawirkung der Zirren und Kondensstreifen-Zirren.

Die Wissenschaftler legen dabei ein besonderes Augenmerk auf die langlebigen Kondensstreifen-Zirren des Luftverkehrs. Inwieweit sich die Eigenschaften dieser künstlichen Wolken von den natürlichen Zirren unterscheiden, ist bislang ungeklärt. "Neue Erkenntnisse zeigen, dass die wärmende Klimawirkung von Kondensstreifen-Zirren möglicherweise stärker ist, als die durch den Kohlendioxid ausstoß des Luftverkehrs", erklärt Kampagnenleiterin Prof. Dr. Christiane Voigt, Wissenschaftlerin am DLR-Institut für Physik der Atmosphäre und an der Universität Mainz. Lokal gibt es jedoch massive Unterschiede. "Mit HALO werden wir umfassende Messdaten sammeln, um Modellergebnisse besser zu untermauern und bestehende Unsicherheiten zu reduzieren", so Voigt weiter.

Drei Tonnen hochmoderne Messtechnik an Bord

Eine innovative Instrumentierung unterstützt die Atmosphärenforscher an Bord von HALO bei ihrer Arbeit. "Seit mehreren Jahren haben wir in Vorbereitung für ML-CIRRUS neue Messmethoden entwickelt, um die Eigenschaften von Zirren und Kondensstreifen sehr genau zu erfassen", berichtet Dr. Andreas Minikin vom DLR-Institut für Physik der Atmosphäre, der gemeinsam mit Christiane Voigt die Forschungskampagne leitet. "Aktuell fliegt HALO mit einer der modernsten Wolken-Instrumentierungen weltweit: Insgesamt sind das knapp drei Tonnen experimentelle Nutzlast." Die Ausrüstung des Forschungsflugzeugs umfasst neben dem Lidar, einem Laser-Experiment zur Fernerkundung von Wolken, neun verschiedene Wolkensonden, die direkt unter den Tragflächen montiert sind sowie eine komplexe Aerosol-, Wasserdampf- und Spurengasinstrumentierung in der Kabine.

Wie ein wärmender Schal

Dünne Zirren und Kondensstreifen können regelmäßig bei klarem Wetter am Himmel beobachtet werden: Sie legen sich wie ein wärmender Schal um die Erde. Wie stark die Erwärmung tatsächlich ausfällt ist Gegenstand der aktuellen Forschung und hängt von vielen Parametern wie der Größe und Anzahl der Eiskristalle in den Wolken, der Höhe der Wolken und ihrer Lebensdauer ab. Außerdem beeinflusst die Form der Eiskristalle ihre Strahlungswirkung: "Ein regelrechter Zoo von Säulchen, Plättchen und komplizierter verästelter Eiskristalle erwartet unsere Instrumente", verrät Voigt. Unter bestimmten Bedingungen können die Eiswolken sogar kühlen. Um diese vielseitigen Klimawirkungen von Zirren und Kondensstreifen besser zu verstehen, benötigen die Wissenschaftler genaue Daten über die Anzahl, Form und Größe der Eiskristalle, die von einem Tausendstel Millimeter bis zu mehreren Millimetern variiert. HALO verfügt daher über verschiedene, komplementäre Messinstrumente. Die gesammelten Wolkeninformationen fügen sich am Ende wie in einem Puzzle zu einem Gesamtbild. Im Anschluss an die Wolkenmessungen mit dem Forschungsflugzeug HALO vergleichen die

Wissenschaftler die Ergebnisse mit Messreihen von Fernerkundungsstationen am Boden und überprüfen globale Satellitendaten. Die Messergebnisse dienen als Grundlage für detaillierte Prozessmodelle und somit der Verbesserung globaler Klimavorhersagen.

ML-CIRRUS: Gemeinsame Mission vieler Forschungsinstitute

Die umfassende Wolken-Messkampagne deutscher Atmosphärenforscher wird unter Federführung des DLR gemeinsam mit den Universitäten in Mainz, Leipzig, Frankfurt, Heidelberg, der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), sowie dem Forschungszentrum Jülich, dem Karlsruher Institut für Technologie, dem Leibniz-Institut für Troposphärenforschung in Leipzig, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, dem Max-Planck Institut für Chemie und der Eidgenössisch-Technischen Hochschule in Zürich durchgeführt. Die DLR-Einrichtung Flugexperimente ist für den Betrieb des Forschungsflugzeugs HALO, einer umgebauten und stark modifizierten Gulfstream G550, verantwortlich. "HALO ist weltweit eines der modernsten Messflugzeuge in der Atmosphärenforschung", sagt der Leiter des DLR-Flugbetriebs Oliver Brieger. "Bis 2018 sind mit HALO acht weitere große wissenschaftliche Missionen geplant."

Über HALO

Das Forschungsflugzeug HALO ist eine Gemeinschaftsinitiative deutscher Umwelt- und Klimaforschungseinrichtungen. Gefördert wird HALO durch Zuwendungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Helmholtz-Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), der Leibniz-Gemeinschaft, des Freistaates Bayern, des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), des Deutschen GeoForschungsZentrums GFZ, des Forschungszentrums Jülich und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Kontakte

Miriam Poetter
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation Oberpfaffenhofen
Tel.: +49 8153 28-2297
Fax: +49 8153 28-1243
Miriam.Poetter@dlr.de

Prof. Dr. Christiane Voigt
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Physik der Atmosphäre
Tel.: +49 8153 28-2579
Fax: +49 8153 28-1841
Christiane.Voigt@dlr.de

Dr. Andreas Minikin
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Flugexperimente
Tel.: +49 8153 28-2538
Andreas.Minikin@dlr.de

Oliver Brieger
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Flugexperimente, Leiter Forschungsflugbetrieb
Tel.: +49 531 295-2800
Fax: +49 8153 28-1347
Oliver.Brieger@dlr.de

HALO im Landeanflug



Im Rahmen der Mission ML-CIRRUS absolviert HALO bis Ende April 2014 insgesamt 12 Messflüge. Bis 2018 sind mit HALO acht weitere große wissenschaftliche Missionen geplant, die vom DLR federgeführt oder als Partner unterstützt werden.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Unterflügelstationen



HALO fliegt mit einer der modernsten Wolken-Instrumentierungen weltweit. In den sogenannten "Unterflügelstationen" sind unter anderem PMS-Sonden - Messinstrumente für Wolkentropfen und Eiskristalle - eingebaut.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Optisches Fenster des Lidar-Systems



Um die Eigenschaften von Zirren und Kondensstreifen genau zu erfassen, ist Forschungsflugzeug HALO ein Lidar-System eingebaut. Hier ein Blick auf das optische Fenster von außen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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