

Mission SCOUT zur Klimaforschung

KURS AUF BLITZ UND DONNER

Von Dr. Hans Schlager und Dr. Cornelius Schiller

Mitten hinein in tropische Gewitter am anderen Ende der Welt: Wie die DLR-Falcon in einer schwierigen Mission die Atmosphäre über dem Norden Australiens erkundete.

Ob USA, Spitzbergen, Chile oder Brasilien: Sie kennt die Welt. So weit weg aber war sie noch nie: Forschungsflüge für das internationale Projekt SCOUT-O3 führten die Falcon des DLR Ende 2005 sogar bis nach Darwin in Australien. Gemeinsam mit dem russischen Höhenforschungsflugzeug Geophysica hat der DLR-Jet dort den Spurenstofftransport von der Troposphäre – dem untersten Stockwerk der Atmosphäre – in die darüberliegende Stratosphäre untersucht. Mit an Bord: ein LIDAR-Messsystem (Light Detection and Ranging)

des DLR, das Messungen bis in 20 Kilometer Höhe erlaubt – zudem weitere Spurengas- und Partikelinstrumente für Messungen der Umgebungsluft in bis zu zwölf Kilometer Höhe.

Schon die Überführung der Falcon von Oberpfaffenhofen nach Darwin war eine Herausforderung: Zehn Tage vergingen, bis der DLR-Flieger endlich am Ziel war. Im tropischen Norden von Australien aber kann man den Transport von Luftmassen in die obere Atmosphäre besonders

gut beobachten. Hier bilden sich mächtige Gewitter, die Spurenstoffe in kurzer Zeit bis in die Stratosphäre tragen können. Diese Substanzen – wie Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Stickoxide und Wasser – beeinflussen die Ozonschicht und den Strahlungshaushalt der Erde. Mit den SCOUT-Messungen lässt sich so die Entwicklung des Klimawandels besser einschätzen.

Kaum am anderen Ende der Welt angekommen, ging es gleich in die Hexenküche: Auf ihrer Mission musste

die Falcon Gewittertürme durchfliegen, die sich zu dieser Jahreszeit regelmäßig über den Tiwi-Inseln nördlich von Darwin bilden. Dieses Wetterphänomen trägt den Namen Hector. Starke Windböen, heftige Niederschläge und Blitze waren ständige Begleiter der Mission – die Flugplanung änderte sich fast stündlich.

Auch die Arbeitsbedingungen am Boden waren nicht einfach. Oft herrschten Temperaturen von bis zu 38 Grad Celsius. Luftfeuchtigkeit: 90 Prozent. Das Klima machte auch den Messinstrumenten schwer zu schaffen. Wegen der Abwärme der Apparaturen stieg die Hitze in der

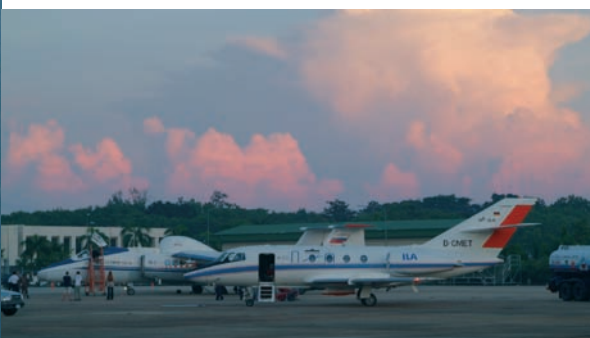
Aerosol- und Wolkenverteilung im Umfeld bestimmen. Informationen zu den Lidar-Beobachtungen sowie Position und Bewegungsrichtung der Gewitter gab die Crew der Falcon gleich an den Piloten der Geophysica weiter: So konnte er im Einsatz Flugmuster und Flugprofile entsprechend anpassen. Denn der russische Forschungsflieger kreiste gleichzeitig über Hector und untersuchte dort den Eintrag von Spurenstoffen.

Eine erste Analyse der Daten zeigt, dass die tropischen Gewitter tatsächlich Luftmassen bis in die Tropopause-region, das heißt bis in 17 Kilometer Höhe transportieren – teilweise

bilden, der die Zusammensetzung der Atmosphäre bis in die Stratosphäre hinein beeinflusst.

Zudem lieferten die SCOUT-Messflüge sehr detaillierte Daten über die großräumige Verteilung von klimarelevanten Spurengasen und Eiswolken in den Tropen nördlich von Australien. Damit wurden erstmals die Luftmassen in der Region charakterisiert, die für den Spurenstofftransport in die Stratosphäre überwiegend verantwortlich sind.

Am Ende der SCOUT-Mission waren sich die Kampagnenteilnehmer einig: Der Einsatz und die Mühen haben



Zwischenstopp der Falcon und Geophysica auf dem Weg nach Darwin in U-Tapao, Thailand



Messroute der Falcon und Geophysica bei der Überführung nach Darwin



SCOUT-Team, Falcon und Geophysica am Flugplatz in Darwin

Falcon-Kabine auf bis zu 42 Grad Celsius. Bei ihren Gewittermissionen führte die Maschine zunächst Messungen im Luv durch – der dem Wind zugekehrten Seite von Hector. Damit konnten die Forscher die einströmenden Luftmassen charakterisieren, in denen sich Hector bildete. Danach durchflog die Falcon im oberen Gewitterteil den so genannten Amboss, um die hier ausströmenden, nach oben transportierten Luftmassen zu vermessen. Mithilfe des LIDAR ließen sich zudem die Wasserdampf-,

sogar darüber hinaus. Im Gewitteramboss fand man starke Erhöhungen der Stickoxidkonzentration, die sich überwiegend auf die Bildung von Stickoxiden durch Blitze in Hector zurückführen lassen. An der Grenze zur Stratosphäre und zum Teil noch einige Kilometer darüber wurden erhöhte Wasserdampfkonzentrationen und zum Teil sogar Eiswolken beobachtet. Diese Ergebnisse zeigen beispielhaft, dass die mächtigen tropischen Gewitter einen schnellen Transportweg

sich gelohnt. Und die Turbulenzen während der Gewitterflüge wird keiner je vergessen.

Autoren:

Dr. Hans Schlager ist Abteilungsleiter am DLR-Institut für Physik der Atmosphäre in Oberpfaffenhofen.

Dr. Cornelius Schiller forscht am Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre (ICG-1) am Forschungszentrum Jülich und koordinierte die SCOUT-Kampagne.