

Das Deutsche SCIAMACHY Validationsteam informiert

## Flugzeuggestützte Lidarmessungen während der TROCCINOX Messkampagne für die Validation von MIPAS und SCIAMACHY



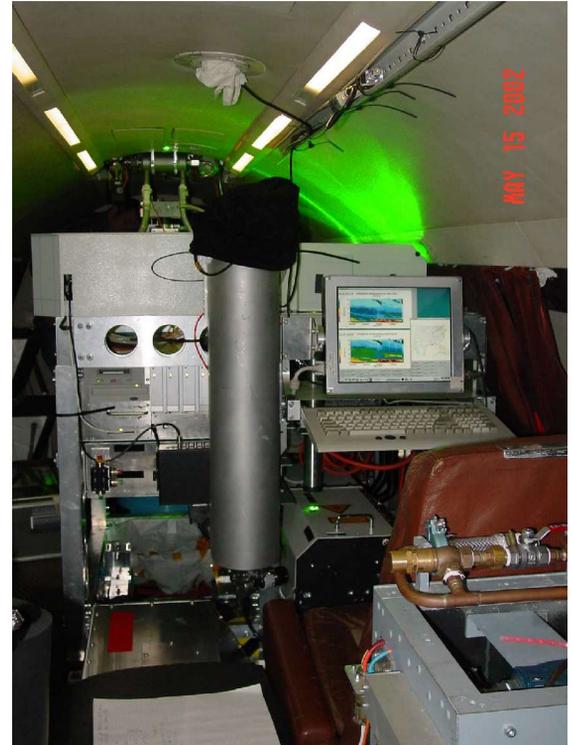
*Abb 1. Fotografie aus dem Cockpit der Falcon heraus: Blick des Piloten auf Übertragungswolken am Feb. 17 2003 nahe Gaviao Peixoto, Brasilien*

Mit dem Differentiellen Absorptions Lidar (DIAL) vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre, konnten erfolgreich Wasserdampf, Aerosole und Cirruswolken während der TROCCINOX Kampagne (Tropical Convection, Cirrus and Nitrogen Oxides Experiment) gemessen werden, die vom 31. Januar bis 15. März 2004 in Brasilien stattfand.

Während zwei Transferflügen und 14 lokalen Flügen um Gaviao Peixoto nahe Araraquara (48°W, 22°S), das ungefähr 300 Kilometer nordwestlich von Sao-Paulo liegt, wurden zweidimensionalen Verteilungen des oberen troposphärischen Wasserdampf und die Rückstreuung von Partikeln innerhalb und ausserhalb des ITCZ (Innertropische Zirkulationssystem) gemessen.

## Das Deutsche SCIAMACHY Validationsteam informiert

Ein Schwerpunkt während der TROCCINOX Kampagne (weitere Informationen unter: <http://www.pa.op.dlr.de/troccinox/index.html>), lag auf der Untersuchung der Konvektion und der entsprechenden Änderung des Feuchtegehaltes in den oberen troposphärischen Schichten, sowie auf Untersuchungen des durch Blitze produziertes  $\text{NO}_x$  in tropischen Gewittern. Dazu wurden die Ausbreitungen hochreichender Konvektionswolken (Cb) unterhalb der Tropopause untersucht. Dies geschah insbesondere im Hinblick auf den obertroposphärischen Ausstrom von Luft, welche aus der unteren und mittleren Troposphäre konvektiv transportiert und innerhalb der Wolken chemisch prozessiert wurde. Die DIAL Messungen wurden mit Ballon soundings von HIBISCUS und ENVISAT Überflügen koordiniert, um Vergleiche mit MIPAS und SCIAMACHY Datenprodukte wie Wasserdampf, Aerosole und Wolken durchführen zu können.



*Figur 2. Fotografie des  $\text{H}_2\text{O}$ -DIAL Systems an Bord der Falcon 20E.*

Das DIAL wurde für diese Untersuchungen mit Blickrichtung senkrecht nach oben (Zenit) betrieben. Informationen über Aerosole und Cirruswolken wurden durch Rückstreu- und Depolarisierungsmessungen (Wellenlängen  $1.06 \mu\text{m}$  und  $0.53 \mu\text{m}$ ) gewonnen. Die Wasserdampfverteilung entlang der Flugroute wurde vom DIAL im nahen Infrarot um  $0.935 \text{ nm}$  untersucht. Um den grossen dynamischen Bereich des troposphärischen Wasserdampfes abzudecken, können verschieden starke Wasserdampf Absorptionslinien gewählt werden. Die Änderungen der Wellenlängen können während der Datenaufzeichnung, ohne bedeutende Datenverluste, schnell angepasst werden. Weitere Informationen über das DIAL- Instrument können in *Poberaj et al., 2002* gefunden werden.

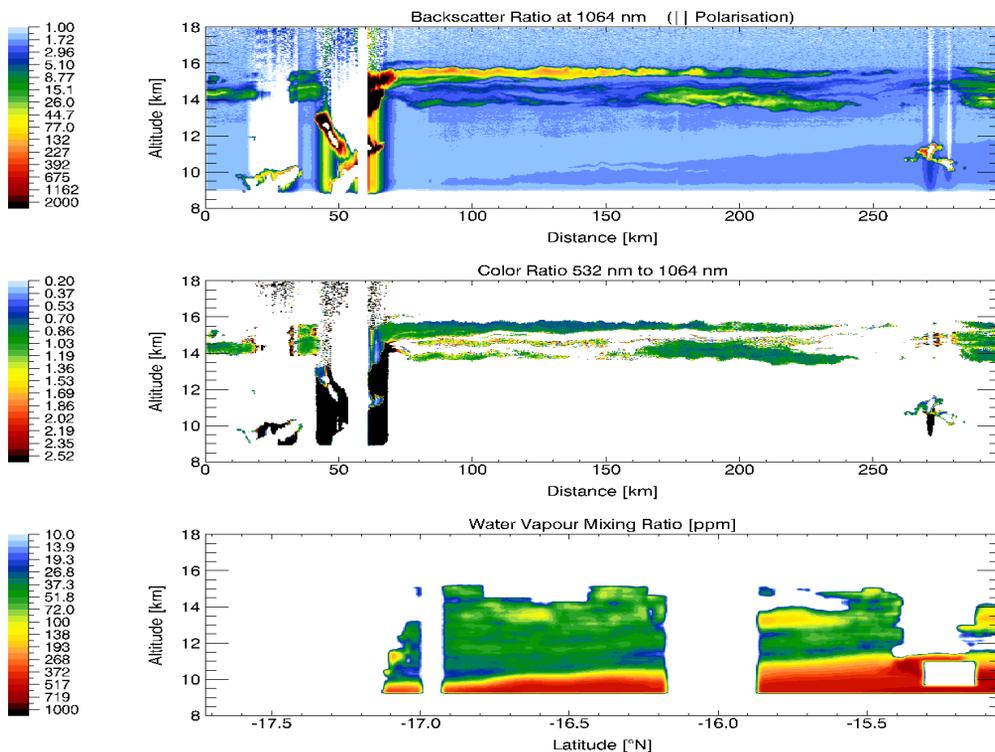
## Das Deutsche SCIAMACHY Validationsteam informiert

Abbildung 3 zeigt exemplarisch Messungen eines FALCON Fluges, der am 17. Februar 2004 durchgeführt wurde. Die Rückstreuquerschnitte zeigen deutlich den konvektiv bedingten Ausstrom, der verbunden ist mit der Ausbildung von Cirruswolken in Höhe der Tropopause. Das Wasserdampfvermischungsverhältnis zwischen 10 Kilometern und der Tropopause bei 16 Kilometern ist überraschend konstant, während eine sehr feuchte Schicht mit großem vertikalem Gradienten bei 10 Kilometern Höhe im Norden auftritt.



**DIAL**

Troccinox 4. Flight 17-02-2004 Part 1



**Figur 3.** Querschnitt des Rückstreuverhältnisses  $\beta$  bei  $1.06 \mu\text{m}$  (oberes Bild), Farbverhältnis  $\beta_{0,53 \mu\text{m}}/\beta_{1,06 \mu\text{m}}$  (mittleres Bild) und Wasserdampf (unteres Bild) des TROCCINOX Fluges Nr. 4.

## Das Deutsche SCIAMACHY Validationsteam informiert

Am 7. März 2004 konnte ein Flug zur Validation von MIPAS und SCIAMACHY durchgeführt werden, da wolkenfreie Bedingungen vorlagen (siehe Abb. 4). Die Flugroute beinhaltete nach der Umkehr am südlichsten Punkt einen stufenweisen Abstieg der FALCON, um Wasserdampf in unterschiedlichen Höhen zu messen.

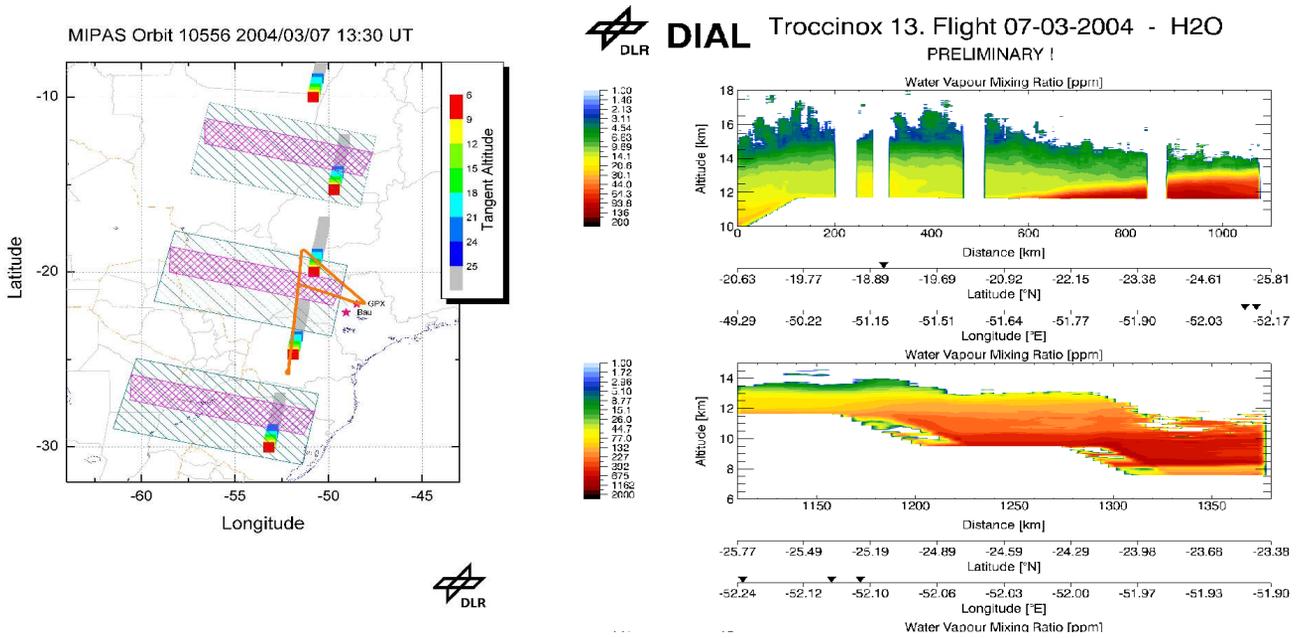


Abb. 4: Flugroute vom 7 März 2004 (linkes Bild) und eine vorläufige Wasserdampfverteilung, gemessen durch das DLR H<sub>2</sub>O DIAL (rechtes Bild). Die Flugroute wurde speziell für die Validation von ENVISAT ausgewählt. Die Bereiche von SCIAMACHY (nadir: blau, limb: magenta) und MIPAS limb scans (tangent altitude colour coded) sind im linken Bild dargestellt.

Die horizontale und vertikale Variabilität des Wasserdampfs ist in Abbildung 4 deutlich zu erkennen. Eine feuchte Luftmasse, die bis 13 Kilometer reicht, ist nahe dem südlichen Teil des Flugabschnittes zu sehen. Messungen während des Abstiegs der FALCON zeigen deutlich, dass eine feuchte Schicht je nach Breitengrad auf Höhen zwischen 8-12 Kilometer begrenzt ist. Während dieses Abstiegs der FALCON wurden ausserdem Profile von NO, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und Aerosoleigenschaften gemessen.

### References

Poberaj, G., Fix, A., Assion, A., Wirth, M., Kiemle, C., Ehret, G.: Airborne All-Solid-State DIAL for Water Vapour Measurements in the Tropopause Region: System Description and Assessment of Accuracy, *Applied Physics B* 75, 165-172, 2002.