

Wolkenmakro- und Mikrophysik aus spektraler Fernerkundung auf dem Forschungsflugzeug HALO

Tobias Kölling (1), Lucas Höppler (1), Felix Gödde (1), Tobias Zinner (1), Bernhard Mayer (1), Florian Ewald (2), Manuel Gutleben (2), Silke Groß (2), and Marek Jacob (3)

(1) Ludwig-Maximilians-Universität, Meteorologisches Institut, München, (2) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, (3) Universität zu Köln, Institut für Geophysik und Meteorologie, Köln

Mit dem Ziel verschiedene Aspekte der Wolkenphysik zu beleuchten, flog das abbildende Spektrometer specMACS der LMU während der HALO Kampagnen ACRIDICON 2014 über Brasilien, NARVAL-2 2016 über dem tropischen Atlantik und NAWDEX 2016 über dem Nordatlantik an Bord von HALO. Weitere Einsätze sind für die kommenden HALO Kampagnen EUREC4A, CIRRUS-HL und AC3 in den kommenden Jahren geplant.

Die möglichst vollständige Charakterisierung der Wolken im Raum war das Ziel dieser Einsätze. Bedeckungsgrad, Wolkenoberkanten-Höhe genauso wie Phasenunterscheidung, optische Dicke und Effektivradius der Wolkenpartikel in verschiedenen Höhen kann auf Basis dieser Daten vorgenommen werden. Gemeinsam mit weiteren Messungen der parallel auf HALO geflogenen aktiven Messungen mit Radar und Lidar sowie dem passiven Mikrowellenradiometer lassen sich weitere Parameter eingrenzen: z.B. die Flüssigwasserverteilung oder die Tröpfchenkonzentration. Basierend auf dieser Wolkencharakterisierung lassen sich jetzt wissenschaftliche Fragestellungen untersuchen: z.B. die Wechselwirkung von Aerosol-Wolkenverteilung-Wolkenmikrophysik-Strahlungsbilanz oder auch die Rückkopplung der Wolkenentstehung auf die atmosphärische Dynamik durch diabatische Strahlungserwärmung und -abkühlung.

Bei Ableitungsverfahren basierend auf hochaufgelösten solaren Messdaten ist die Berücksichtigung dreidimensionaler (3D) Strahlungstransporteffekte unerlässlich. Ein wichtiger Teil der 3D Unsicherheit wird durch unbekannte Wolkengeometrie verursacht. Aus diesem Grund ist die Ableitung der Wolkenoberflächengeometrie ein wichtiger methodischer Schritt, der mit Hilfe von stereographischen und spektralen Auswertungen erreicht wird. Die optimale Kombination von vertikal sondierenden Messungen (Radar, Lidar, MWR) und horizontal abbildenden solaren Messungen wird durch die Ausnutzung der gesamten spektralen Information erzielt. Es entsteht eine 3D Verteilung der Wolkenmikrophysik für den gesamten durch die HALO Fernerkundungs-Instrumentierung abgedeckten Messbereich. Es werden Methoden und Beispielergebnisse präsentiert.