



Fernerkundung der Aerosolverteilung mit einem flugzeuggetragenen Lidar

M. Wiegner (1), B. Heese (1), V. Freudenthaler (1), M. Seefeldner (1), T. Ruhtz (2) und J. Fischer (2)

(1) Meteorologisches Institut, Ludwig-Maximilians-Universität, München (m.wiegner@lmu.de), (2) Institut für Weltraumwissenschaften, Freie Universität Berlin (FUB), Berlin

Mit POLIS verfügt das Meteorologische Institut der Universität München (MIM) über ein Zwei-Kanal Lidar, das vom Boden, aber auch an Bord eines Flugzeuges zur Fernerkundung von Wolken und Aerosol eingesetzt werden kann. Die Installation in der CESSNA 207 der Freien Universität Berlin (FUB) ist in weniger als einer Stunde möglich, so dass ein sehr flexibler Forschungseinsatz möglich ist. Somit konnte POLIS seit 2004 in mehreren Kampagnen als nach unten messendes Flugzeuglidar eingesetzt werden.

POLIS kann in zwei Konfigurationen betrieben werden: als Depolarisationslidar bei der Wellenlänge 355 nm oder als Ramanlidar, indem Signale bei 355 nm und 387 nm genutzt werden. Letztere Option wurde zum Beispiel im Rahmen von SAMUM, AMMA und EARLINET ausgewählt. Für den Flugzeugeinsatz ist jedoch nur der Depolarisationsmodus sinnvoll; die für eine Raman-Auswertung erforderlichen Mittelungszeiten würden keine meteorologisch sinnvollen Messungen zulassen.

Erste Flugzeugmessungen fanden 2004 zur Validierung des operationellen MERIS-Produktes "Wolkenobergrenze" statt (Lindström et al., 2006). Hierbei stand die möglichst dichte Abtastung der Wolkentopographie im Vordergrund und es konnte sich auf die Auswertung der entfernungskorrigierten Signale beschränkt werden.

Im Rahmen der SCOUT3 Ozon-UV Kampagne im Juli 2006 in Thessaloniki, Griechenland, wurden hingegen auch optische Aerosolparameter abgeleitet. Während SCOUT3 wurden mit zwei Flugzeugen und an mehreren Bodenstationen Strahlungs-

und Aerosolparameter gemessen, um ihren Einfluß auf die UV-Strahlung zu untersuchen. Um die drei-dimensionale Aerosolverteilung in der unteren Troposphäre zu vermessen, wurde POLIS bei fünf Flügen der FUB-CESSNA eingesetzt. Die räumliche Auflösung der POLIS-Messungen lag bei 50 m in horizontaler und 10 m in vertikaler Richtung.

Aufgrund der niedrigen Flughöhe – maximal 3.5 km – ist die Ableitung eines Profiles des Rückstreu- und Extinktionskoeffizienten jedoch prinzipiell schwierig. Das Ursache liegt darin, dass kein Randwert für die Inversion vorliegt – das übliche Verfahren mit einer Rayleigh-Kalibrierung kann nicht angewendet werden, da keine aerosolfreie Schicht beobachtet wird. Aus diesem Grund wurden Extinktionskoeffizienten (R. Schmidhauser, priv. Mitteilung), die während der Überflüge mit Hilfe von am Boden stationierten Nephelometer- und Aethalometern bestimmt wurden, als Randwert verwendet.

Nach dieser Methode konnten aus POLIS-Daten Extinktionsprofile vom Boden bis etwa 200 m unterhalb des Flugniveaus abgeleitet werden. Zusammen mit bodengestützten Ramanlidarmessungen der Universität von Thessaloniki (D. Balis, priv. Mitteilung), die von etwa 1 km bis 4 km Höhe vorlagen, konnten so vollständige Profile der unteren Troposphäre bestimmt werden. Sie zeigten Übereinstimmung mit optischen Dicken, die aus unabhängigen Sonnenphotometermessungen abgeleitet wurden (M. Blumthaler, priv. Mitteilung).

Lindstrot, R., R. Preusker, T. Ruhtz, B. Heese, M. Wiegner, C. Lindemann und J. Fischer, 2006, 'Validation of MERIS cloud top pressure using airborne lidar measurements', J. Appl. Meteor. Clim., 45 (12), 1612-1621.