

Messmethoden zur Bestimmung der räumlichen Verteilung von Wasserdampf und Flüssigwasser

Steinke Sandra*, Ulrich Löhnert*, Susanne Crewell*, Pavlos Kollias**

*Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Zùlpicher Str. 49a, DE-50674 Köln (ssteinke@meteo.uni-koeln.de)

**Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, McGill University, 805 Sherbrooke Street West, Montreal, Quebec H3A 0B9, Canada

Wasserdampf und atmosphärisches Flüssigwasser haben als zwei wichtige Komponenten des hydrologischen Kreislaufs einen großen Einfluss auf die Niederschlagsverteilung. Darüber hinaus beeinflussen beide maßgeblich den Strahlungshaushalt der Erde. Zum besseren Verständnis der Prozesse, die den Wasserdampf- und Flüssigwassergehalt beeinflussen, sind Messungen der räumlichen Verteilung zwingend notwendig.

Zum Ableiten von zweidimensionalen, mesoskaligen Wasserdampffeldern wird eine tomographische Methode mit Messungen zweier Mikrowellenradiometern untersucht. Bei der Tomographie im Allgemeinen werden Messungen des gleichen Volumens, in diesem Fall der Atmosphäre, aus verschiedenen Blickrichtungen durchgeführt. Man erhält integrierte Werte entlang der Blickrichtung. Die Tomographie mit Mikrowellenradiometern hat den Vorteil, dass durch die Messung bei mehreren Frequenzen entlang der Wasserdampfabsorptionslinie zusätzlich Informationen über die Entfernung enthalten sind. Ziel dieser Studie ist es eine optimale Messgeometrie zu bestimmen. Dafür werden mit Hilfe eines Strahlungstransportmodells Elevationsscans zweier Radiometer simuliert aus denen Anschließend mit einem Algorithmus Wasserdampffelder berechnet werden. Die Auswertungen zeigen erstens, dass die Verwendung von zwei statt einem Mikrowellenradiometer zu einer Reduzierung des Fehlers und einer Erhöhung des Freiheitsgrades des Wasserdampffeldes. Zweitens sollten die Messwinkel so verteilt werden, dass sie insbesondere die Regionen mit hoher Wasserdampfvariabilität gut abdecken. Für das Frühjahr 2013 sind Messungen mit drei Mikrowellenradiometern geplant. Aus diesen sollen mit der beschriebenen Methode Wasserdampffelder abgeleitet werden.

Durch Messungen mit einem Wolkenradar kann u.a. die Position einer Wolke mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Der Flüssigwassergehalt der Wolke lässt sich jedoch nicht so problemlos aus den aktiven Messungen des Radars ableiten. Eine neue Methode soll daher das Radar als passives Gerät nutzen und das Rauschen als Radiometersignal verwenden. Aus diesem Rauschen soll dann der Flüssigwassergehalt berechnet werden. Da das Zweifrequenz-Radars (35 GHz und 94 GHz) scannt, kann der Flüssigwassergehalt unter verschiedenen Blickrichtungen bestimmt werden. Somit kann dann aus den aktiven Messungen des Radars die Position des Flüssigwassers und aus den passiven Messungen des Radars die Menge des Flüssigwassers bestimmt werden.