

Erstes kombiniertes 94 GHz Radar-Radiometer: Neue Möglichkeiten für die Fernerkundung von Wolken und Niederschlag

N. Kuehler (1), U. Löhnert (1), P. Kollias (2), S. Kneifel (1), and S. Crewell (1)

(1) Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Germany (nkuech@meteo.uni-koeln.de), (2) McGill University, Montreal, Canada

Die umfangreiche Fernerkundungsinstrumentierung am "Jülich Observatory for Cloud Evolution" (JOYCE) wurde vor kurzem durch ein neuartiges 94 GHz Wolkenradar ergänzt. Die aktive Komponente bei 94 GHz wird durch einen passiven, radiometrischen Kanal bei 89 GHz ergänzt, der Information über den integrierten Flüssigwassergehalt mit bis zu einer Sekunde zeitlicher Auflösung liefert. Da sowohl der Radar als auch der radiometrische Empfänger dieselbe Antenne nutzen, sind die Beobachtungsvolumina identisch und erlauben daher eine genaue Zuordnung der Flüssigwasserinformation zu den Radarsignaturen. Mit einer vertikalen Auflösung von bis zu 5 m und einer Sensitivität von -50 dBz bei 1km erlaubt das neue Radardesign eine bisher unerreichte räumliche Auflösung von selbst dünnen Wolkenschichten. Dabei stehen zur Analyse nicht nur die Standardradarmomente sondern das gesamte Dopplerspektrum zur Verfügung.

In diesem Beitrag werden wir erste Messergebnisse des neuen Radardesigns präsentieren und insbesondere den Nutzen der kombinierten aktiven-passiven radiometrischen Komponenten zeigen. Die Messungen eines weiteren 35 GHz Wolkenradars in nächster Nähe erlaubt es weiterhin Dual-Frequenzverfahren zu nutzen um z.B. die vertikale Verteilung von Flüssigwasser abzuleiten. Erste Vergleichsstudien mit dem 35 GHz Radar zeigen eine Übereinstimmung im Rayleigh-Streubereich von besser als 1 dB.

Schließlich werden wir ein Konzept präsentieren, wie die Kombination von Dual-Frequenzradar, Mikrowellenradiometrie und den weiteren Fernerkundungssensoren genutzt werden kann um ungelöste Fragestellungen der Wolkenmikrophysik, z.B. Niederschlagsentstehung oder die Variabilität des Flüssigwassers in Wolken, zu untersuchen. Unter anderem sind genaue Beobachtungen von Wolkenprozessen notwendig, um zum einen physikalische Prozesse noch besser zu verstehen und zum anderen Vorhersagemodelle zu evaluieren.

Eine genaue Vorhersage von Bedeckungsgrad und Wolkentyp ist von entscheidender Bedeutung für die Bereitstellung von Solarenergie, deren Einfluss sich auf Stromnetze, bei weiterem Ausbau der regenerativen Energien, kontinuierlich erhöhen wird. Dadurch wird es notwendig die Variabilität der Bedeckung verlässlich vorherzusagen, um Netzstabilität zu gewährleisten. Hierbei spielen unter anderem Kumuluswolkenfelder eine wichtige Rolle, welche eine hohe Fluktuation des bereitgestellten Solarstroms verursachen können. Unter Einbeziehung von Strahlungsmessungen am JOYCE können wir sowohl abgeleitete Wolkenprofile evaluieren als auch den Einfluss jeweiliger Wolkentypen auf die Extinktion von solarer Strahlung untersuchen. Des Weiteren werden Dual-Frequenzverfahren zur Ableitung von Flüssigwasserprofilen mit Standardverfahren, die mit einer Frequenz arbeiten, verglichen.