

Potenzial eines kompakten Ka-Band Radars (MRR) zur Messung von Schneefall

M. Maahn (1,2), S. Kneifel (3), G. Peters (4), C. Simmer (1), U. Löhnert (3), and S. Crewell (3)

(1) Meteorologisches Institut Universität Bonn, Deutschland, (2) Geophysical Department, University Centre in Svalbard, Longyearbyen, Norwegen, (3) Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Deutschland, (4) Institut für Meteorologie, Universität Hamburg, Deutschland

Das Mikro Regen Radar (MRR) der Firma Metek ist ein vertikal messendes Ka-Band Radar (24 GHz) zur Messung von Niederschlag. Im Gegensatz zu dem meist bei Wolken- und Niederschlagsradaren eingesetzten gepulsten Sendebetrieb, ist das MRR ein sogenanntes FMCW (frequency modulated current wave) Radar. Durch dieses Verfahren der kontinuierlichen, frequenzmodulierten Aussendung und des simultanen Empfangs benötigt das MRR nur eine sehr geringe Versorgungsleistung von 25 W bei Messgeräteabmessungen von ca. 0,5 x 0,5 m.

Ursprünglich wurde das MRR für die Messung flüssigen Niederschlags konzipiert, mit besonderem Fokus auf der Beobachtung des Tropfengrößenspektrums. Das Analyseverfahren beruht auf der Untersuchung des Dopplerspektrums, welches maßgeblich durch die Abhängigkeit der Fallgeschwindigkeit von der Tropfengrößenverteilung bestimmt wird. Leider kann dieses Verfahren nicht ohne weiteres für Schneefall angewendet werden, da Schneeflocken eine vergleichsweise geringe Abhängigkeit zwischen Partikelgröße und Fallgeschwindigkeit zeigen. Eine wenn auch eingeschränkte Nutzung solch eines kompakten und verbrauchsarmen Radars zur Ermittlung der Schneefallmenge wäre jedoch von großem Interesse.

In diesem Beitrag wird zuerst ein speziell für Schneefall konzipierter Algorithmus vorgestellt, welcher es ermöglicht, den effektiven Radarreflektivitätsfaktor (Z_e) und die mittlere Fallgeschwindigkeit aus den Rohspektren zu bestimmen. Um das Potenzial und die Sensitivitätseinschränkungen des MRR abschätzen zu können wurden im folgenden die Reflektivitätswerte und Fallgeschwindigkeiten mit den simultanen, viermonatigen Messungen eines 35 GHz Wolkenradars verglichen. Mittels Strahlungstransportmodellierung wurden schließlich für beide Messsysteme Z_e – Schneefallraten (SR) Beziehungen für verschiedene Schneepartikeltypen abgeleitet und mit optischen Distrometernmessungen und anderen Schneehöhenmessungen verglichen.

Die verwendeten Messdaten entstammen der DFG geförderten Kampagne TOSCA ("Towards an Optimal Estimation Snow Characterization Algorithm") am Schneefernerhaus (UFS) unterhalb der Zugspitze und von der Kampagne REPAIR („Retriaval and Estimation of Precipitation in the Arctic and Immediate Region“) in Spitzbergen, Norwegen.