

Radarmessungen und Modellierung zur Untersuchung der Konvektionsauslösung und der Niederschlagsentstehung

Martin Hagen (1), Florian Ewald (1), Silke Groß (1), Christoph Knote (2), Qiang Li (1), Bernhard Mayer (2), Gregor Möller (2), Eleni Tetoni (1), and Tobias Zinner (2)

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

Die Darstellung und Vorhersage von Wolken und Niederschlag stellen in der numerischen Wettervorhersage immer noch die größte Unsicherheit dar. Die Unsicherheiten beruhen im Wesentlichen auf der unvollständigen Darstellung der mikrophysikalischen Prozesse. Aufgrund begrenzter Ressourcen im operationellen Betrieb laufen die Modelle mit begrenzter Auflösung und stark vereinfachenden Parametrisierungen. Zusätzlich sind wichtige Parameter wie die Konversion zwischen Mikrophysikklassen oder Details des Eispartikelwachstums mit Standardverfahren nur schwer zu beobachten und zu beschreiben. Neue Arten von Beobachtungen sind nötig, um Parametrisierungen zu untersuchen und zu verbessern: was sind dominierende Hydrometeorklassen und ihre Konversionsraten; wie ist räumliche Verteilungen der typischen Partikelklassen; was sind die typischen Zeitskalen der Wolkenentwicklung? Ein zentraler Fokus liegt dabei bei der Darstellung von Prozessen der kalten Regenbildung, da diese für einen signifikanten Teil der Niederschläge mittlerer Breiten verantwortlich ist.

Radarmessungen mit polarimetrischen Systemen erlauben detaillierte Untersuchungen von mikrophysikalischen Vorgängen mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. Es sind jedoch aufgrund der verwendeten Wellenlänge Einschränkungen bezüglich Empfindlichkeit und räumlicher Abdeckung zu erwarten. Mit einer synergetischen Nutzung zweier polarimetrischer Radarsysteme mit unterschiedlicher Wellenlänge - dem C-Band POLDIRAD am DLR Oberpfaffenhofen und dem Ka-Band miraMACS an der LMU - können die Einschränkungen zum Teil überwunden werden. Darüber hinaus können durch die Kombination der beiden Wellenlängen zusätzliche Eigenschaften von Wolkenpartikeln abgeleitet werden. Existierende Algorithmen zur Hydrometeorklassifikation können verfeinert werden. Beobachtbare Prozesse sind die Bildung von Niesel-Tropfen, Vereisung, die Unterscheidung zwischen Depositionswachstum kleiner Eispartikel und dem schnelleren Wachstum durch Aggregation sowie das Einsetzen des ersten Regens an der Oberfläche. Für stratiforme wie konvektive Niederschlagsbildung werden die zeitliche und räumliche Abfolge dieser Prozesse beobachtet und mit dem Ablauf im Modell verglichen. Mit Hilfe eines hochaufgelösten numerischen Wettermodells (WRF, Δx ca. 100 m) mit einer genesteten Domain um München werden mikrophysikalische Parametrisierungen verschiedener Komplexität analysiert.