

Langzeitbeobachtungen von Flüssigwasserwolken mittels bodengebundener Fernerkundung in Jülich: Überblick über Wolkeneigenschaften und Messunsicherheiten

Bernhard Pospichal and Ulrich Löhnert

University of Cologne, Institute for Geophysics and Meteorology, Köln, Germany (bernhard.pospichal@uni-koeln.de)

Flüssigwasserwolken haben einen großen Einfluss auf die Strahlungsbilanz der Erde und sind daher von Bedeutung für viele atmosphärische Prozesse. Eine umfassende Beobachtung dieser Wolken lässt sich nur mit Fernerkundungsverfahren durchführen. Bodengebundene Beobachtungen liefern dabei einen wichtigen Beitrag zum Verständnis vieler Prozesse in Flüssigwasserwolken, denn diese Messungen können im Vergleich zu Satellitenbeobachtungen in vielen Fällen mit einer deutlich besseren zeitlichen wie räumlichen (vertikalen) Auflösung durchgeführt werden.

Die Beobachtungen am „Jülich Observatory for Cloud Evolution“ (JOYCE), welches eine Kooperation der Universitäten Köln und Bonn sowie dem Forschungszentrum Jülich darstellt, bieten einen umfangreichen Datensatz, der zur Beschreibung von Flüssigwasserwolken und deren Eigenschaften herangezogen werden kann. Die wichtigsten Geräte für diese Studie sind ein Wolkenradar, ein Mikrowellenradiometer sowie ein Ceilometer, die in Jülich gemeinsam seit 2011 betrieben werden. Im Rahmen des europäischen Wolkenbeobachtungsnetzwerks „Cloudnet“ wird aus diesen Beobachtungen eine Wolkenklassifikation bezüglich Phase und Niederschlag mit einer zeitlichen Auflösung von 30 Sekunden durchgeführt. Darüber hinaus werden Flüssig- und Eiswassergehalt bestimmt.

Wir werden in dieser Präsentation mehrere Aspekte von Flüssigwasserwolken betrachten. Zunächst werden wir Langzeitstatistiken des Flüssigwasserpades von Wolken präsentieren. In einem weiteren Schritt betrachten wir die vertikale Struktur der Wolken. Mit Hilfe des Cloudnet-Datensatzes ist es möglich zu untersuchen, ob die Wolken der adiabatischen Annahme des Flüssigwasserprofils folgen, und wie diese Eigenschaft mit anderen Parametern wie Stabilität der Atmosphäre, Gesamtflüssigwasserpfad, oder Vertikalgeschwindigkeit verknüpft ist. Darüber hinaus werden speziell die Eigenschaften und die Häufigkeit unterkühlter Flüssigwasserwolken betrachtet.

Fernerkundungsbeobachtungen sind auch immer mit Unsicherheiten verbunden. Diese können durch die Genauigkeit des Instruments oder aber auch den Informationsgehalt der Atmosphäre beschränkt sein. Wir untersuchen, wie sich die Unsicherheiten von Mikrowellenradiometermessungen auf den abgeleiteten Flüssigwasserpfad auswirken. Anhand von Parallelmessungen mit zwei Radiometern zeigen wir, wie verbesserte Kalibrationen sowie neue Empfängertypen diese Unsicherheiten verringern können.