

Bestimmung des Einflusses von Wolken auf den Strahlungshaushalt mit satellitenbasierten Radar- und Lidarmessungen

J. Müller (1), H.M. Deneke (2), V. Venema (3), and C. Simmer (3)

(1) Meteorologisches Institut der Universität Bonn (unicorn@uni-bonn.de), (2) Leibniz -Institut für Troposphärenforschung, Leipzig , (3) Meteorologisches Institut der Universität Bonn

Unser Wissen über Wolken, ihre vertikale und horizontale Struktur, sowie ihren Einfluss auf das Klima ist derzeit noch sehr begrenzt. Satellitendaten können dazu einen entscheidenden Beitrag liefern. Das Wolkenradar und das Lidar auf den Satelliten Cloudsat und CALIPSO liefern seit 2006 neuartige Informationen zur horizontalen und vertikalen Wolkenstruktur. Diese verwenden wir, um den Einfluss von Wolken und speziell ihrer subskaligen Variabilität auf den Energiehaushalt der Erde und das Klimasystem zu untersuchen.

Wir benutzen verschiedene Produkte von CloudSat und CALIPSO, um Profile der kurz- und langwelligen Strahlungsflüssen und Erwärmungsraten der bewölkten Atmosphäre zu berechnen, und somit den Einfluss von Wolken auf die Strahlungsbilanz zu quantifizieren. Diese Berechnungen werden mit dem Rapid Radiative Transfer Model for GCM applications (RRTMG) durchgeführt, das auf dem Zwei-Strom-Verfahren basiert und die Correlated-k-Methode zur Beschreibung der Absorption durch atmosphärische Gase nutzt. Trotz seiner numerischen Effizienz erzielt es genaue Ergebnisse, und wird aufgrund dessen seit kurzem in mehreren Wettervorhersagemodelle verwendet. Neben Wolken wird ebenfalls den Einfluss des Aerosols berücksichtigt. Hierzu kombinieren wir die von CALIPSO gemessenen optische Dicken des Aerosols bei einer Wellenlänge von 532nm mit der spektralen Abhängigkeit verschiedener Aerosolmodelle der OPAC Bibliothek.

Die mit RRTMG berechneten Strahlungsflüsse und Erwärmungsraten werden mit den Daten des offiziellen 2B-FLXHR Produkts von CloudSat verglichen. Ein interessanter Aspekt ist hierbei der Einfluss des Aerosols, da dieser bisher nicht im 2B-FLXHR Produkt berücksichtigt wird. Ebenso diskutieren wir unterschiedliche Annahmen für die Nutzung der Eingangsdatensätze und die daraus resultierenden Unsicherheiten. Als weiteren Aspekt betrachten wir den Einfluss subskaliger Wolkenvariabilität bei typischen räumlichen Auflösungen von Klima- und Wettermodellen. Hierzu wird durch Mittelung die geringere Auflösung simuliert, und verschiedene Ansätze für die Behandlung von Wolkenüberlappung miteinander verglichen.