

Evaluierung von Satellitenmessungen der Wolkenobergrenze entlang Stratocumulus zu Cumulus Übergangstrajektorien

E. Ludewig and A. Horváth
(elke.ludewig@zmaw.de)

Elke Ludewig: Meteorologisches Institut der Universität Hamburg, Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg
Ákos Horváth: Max-Planck-Institut für Meteorologie Hamburg

Im Laufe der Jahre wurde viel in die Satellitenmeteorologie investiert und verschiedenste Messtechniken entwickelt um die Erde und vor allem Wolken zu observieren. Die Fülle von Wolkeneigenschaften, die man dank moderner Satelliten erhält, unterstützen die Ein- und Abschätzung von Modellen berechneten Wolken und ermöglichen die synoptisch und klimatisch bedeutende Rolle von Wolken besser einschätzen zu können.

Die Vielzahl an Datensätzen, die der Forschung hierbei zur Verfügung stehen, liefern aber nicht unbedingt einheitliche Ergebnisse. Forschungsprojekte, die sich der Fernerkundung bedienen, benötigen deshalb ausreichende Erkenntnisse über den Gehalt dieser Daten, um Datensätze sinnvoll auszuwählen und Fehler beziehungsweise Abweichungen berücksichtigen zu können.

Hierzu wurden speziell für Wolkenobergrenzen Analysen durchgeführt:

Der Verlauf von Wolkenobergrenzen in vier Gebieten, entlang Trajektorien, die verstärkt eine Bewölkungstypänderung von Stratocumulus zu Cumulus aufweisen, sollen Eigenschaften verschiedener Satellitentechniken verdeutlichen.

Zum Vergleich dienen CALIPSO (Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observations), MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) und MISR (Multiangle Imaging SpectroRadiometer). CALIPSO kombiniert ein aktives Lidarinstrument (CALIOP) mit passiven infraroten (IIR) und sichtbaren (WFC) Imagnern und stellt vertikale Profile von Aerosolen und Wolken in hoher Auflösung bereit. MODIS ist ein 36-Band Spektroradiometer, das sichtbare und infrarote Strahlung misst. Während die Bestimmung von Wolkenobergrenzen mit MODIS von Temperatur- und Feuchteprofilen abhängt, basiert die Abfragetechnik von MISR auf rein geometrischer Stereoskopie.

Die untersuchten Übergangstrajektorien beziehen sich auf die östlichen subtropischen Ozeangebiete Nordost- und Südostatlantik, sowie Nordost- und Südostpazifik. Aufgrund des hohen Bedeckungsgrad der Ozeanbasins erfasst der Untersuchungszeitraum für die Nordhemisphäre die Monate Juni, Juli, August und für die Südhemisphäre die Monate September, Oktober und November über die Periode 2000–2009.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Satelliteneigenschaften zeigen Calipso und MISR entlang diesen Trajektorien einen ähnlichen Verlauf der Wolkenhöhe. Im Südostatlantik und Nordostpazifik ist der Übergang von Stratocumulusbewölkung zu Cumulusbewölkung gut erkennbar. Die indirekte Messung der Wolkenobergrenze durch MODIS führt zu größeren Abweichungen im Vergleich zu CALIPSO und MISR und weist teils entgegengesetzte Trends in Bezug auf die Wolkenobergrenze auf.

Nimmt man CALIPSO aufgrund seiner direkten Technik als Referenz an, ergibt sich resümierend für MISR ein positives Feedback, was bedeutet, dass man für weitere Studien über Gebiete mit ähnlichen Bedingungen, diesen Datensatz ohne große Einschränkungen verwenden kann, während MODIS die Wolkenhöhen für Stratocumuli stark überschätzt.