

Zusammenfassung der Dissertation:

„Zur Validierung der Wolkenparametrisierung des Regionalmodells HRM mit Satellitendaten des ISCCP – Entwicklung und Anwendung einer Methode“

Insa Meinke

In der vorliegenden Arbeit wird eine Methode für eine objektive Validierung von Wolkenparametrisierungen in numerischen Modellen, insbesondere unter Verwendung von Satellitendaten oberflächenabbildender Radiometer abgeleitet.

Diese Methode wird auf das Regionalmodell HRM (High Resolution Regional Model) angewendet. Dafür werden Satellitendaten des ISCCP (International Satellite Cloud Climatology Project) genutzt.

Der Anlass für einen methodischen Ansatz war dadurch gegeben, dass die Aussagekraft bisheriger Validierungen von Wolkenparametrisierungen begrenzt war: Differenzen zwischen simulierten und gemessenen Wolkeneigenschaften sind bisher meistens ohne nähere Überprüfung als Mangel der Wolkenparametrisierung gedeutet worden. Andere Faktoren, sei es resultierend aus dem Modellsystem oder aus den Messdaten, sind als Ursachen für die Differenzen bislang nicht berücksichtigt worden. Aus diesem Grund ist auch die Realitätsnähe von Wolkenparametrisierungen anzuzweifeln, die ohne differenzierte Untersuchung den Messdaten angepasst worden sind.

In der abgeleiteten Methode werden zunächst Unsicherheiten der Datenbasis abgeschätzt und daraus Vergleichskriterien abgeleitet. Auf dieser Grundlage können Mängel mittels Vergleichen eindeutig im untersuchten Modell lokalisiert werden. Um die Ursachen dieser Modellmängel genauer spezifizieren zu können, werden Wolken je nach Parametrisierung klassifiziert. So können die Mängel bestimmten Parametrisierungen zugeordnet werden, wodurch die möglichen Ursachen der Mängel eingegrenzt werden.

Speziell für die Verwendung von Satellitendaten oberflächenabbildender Radiometer wird eine Möglichkeit aufgezeigt, die vertikale Verteilung strahlungsrelevanter Wolkeneigenschaften zu validieren. Somit können die Vorteile dieser Daten (große Gebietsüberdeckung, hohe zeitliche und räumliche Auflösung) zur Validierung genutzt werden, ohne das Risiko von Fehlinterpretationen einzugehen.

Die Validierung der Wolkenparametrisierung des Regionalmodells HRM mit der abgeleiteten Methode liefert eine aussagekräftige und detaillierte Abschätzung des Modells hinsichtlich seiner Simulationsfähigkeit von Wolkeneigenschaften. Dabei wird unter anderem gezeigt, dass bei der Simulation der Wolkenhäufigkeit Mängel im Regionalmodell HRM bestehen. Dies äußert sich vor allem in einer Überschätzung der Wolkenhäufigkeit, die hauptsächlich nachts und in tiefen Emissivitätsniveaus auftritt. Diese Mängel werden durch subskalige Bewölkung erzeugt. Da subskalige Bewölkung im Regionalmodell HRM durch eine Relative-Feuchte-Parametrisierung beschrieben wird, stehen die Mängel mit dieser Parametrisierung in Verbindung.

Diese Ergebnisse können zur Verbesserung der Simulation von Wolkeneigenschaften mit dem Regionalmodell HRM genutzt werden.

Wie am Beispiel des Regionalmodells HRM aufgezeigt wird, verspricht die Anwendung der abgeleiteten Methode auf andere Modelle verlässliche Aussagen bezüglich möglicher Mängel eines Modells bei der Simulation von Wolkeneigenschaften und die Eingrenzung der dafür infrage kommenden Ursachen.