

Untersuchung atmosphärischer Prozesse in orographisch gegliedertem Gelände mit hochaufgelösten, genesteten WRF Simulationen: Beispiele ausgewählter Fälle

Hans-Stefan Bauer, Shavan Muppa, Florian Späth, Andreas Behrendt, and Volker Wulfmeyer

Universität Hohenheim, Institut für Physik und Meteorologie, Stuttgart, Deutschland (hans-stefan.bauer@uni-hohenheim.de)

Numerische Modelle werden schon lange als Werkzeuge verwendet um atmosphärische Prozesse und ihre Entwicklung besser zu verstehen. Dabei wurden in den letzten Jahren Simulationen mit immer feinerer Gitterweite und verbesserter Modellphysik verwendet um immer detailliertere Phänomene zu simulieren.

Zur Verbesserung des Prozessverständnisses und zur Evaluierung der Modellsimulation wird das Weather Research and Forecasting (WRF) Modell in einer genesteten Konfiguration mit Gitterweiten von der Mesoskala bei 2500 m bis hinunter zu 100 m oder weniger verwendet. In der inneren Domäne wird das WRF dabei im „Large-Eddy“-Simulations-Modus betreiben. Dabei wird die auf der Mesoskala notwendige Parametrisierung der Turbulenz abgeschaltet und nur noch die kleinsten auftretenden turbulenten Wirbel parametrisiert. Eine solche genestete Simulation erlaubt, im Gegensatz zu traditionellen „Large-Eddy“-Simulationen mit periodischen Randbedingungen, die Untersuchung realer Fälle mit einer realistischen unteren Randbedingung, angetrieben durch die meteorologische Analyse des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage (EZMW).

Als Fallstudien werden die Entwicklung der konvektiven Grenzschicht an einem wolkenfreien Tag und der Lebenszyklus einer kräftigen Gewitterzelle über Südwestdeutschland am 30.06.2012 dargestellt um das Potential der verwendeten Modellkette zu demonstrieren.

Die Ergebnisse sind für beide Phänomene sehr vielversprechend. Die interne Struktur und die zeitliche Entwicklung der Turbulenz in der konvektiven Grenzschicht werden realistisch simuliert. Vergleiche mit Lidar Beobachtungen zeigen, dass auch die beobachtete Turbulenzstatistik wiedergegeben wird. Die Struktur und die zeitliche Entwicklung der Gewitterzelle werden ebenfalls realistisch simuliert.