



Large-Eddy-Simulation eines Kaltluftausbruches während ARTIST98 im Verleich mit Meßdaten

M. Gryschka, D. Etling, S. Raasch

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover

Im vorliegenden Beitrag werden erste Ergebnisse einer umfangreichen Large-Eddy-Simulation eines Kaltluftausbruches während ARTIST98 präsentiert. Das stationäre Modellgebiet umfaßte eine Länge von 400 km und eine Breite von 64 km bei einer horizontalen Auflösung von 50 m und einer vertikalen von 25 m. Mit 1.3×10^9 Gitterpunkten ist dies eine der umfangreichsten Large-Eddy-Simulation in der Meteorologie.

Die hier vorgestellte Simulation mit Ein- und Ausströmrund (stationäres Modellgebiet) ermöglicht die Entwicklung thermischer Windeffekte aufgrund der Baroklinität des Kaltluftausbruches. Simulationen mit periodischen Rändern in Strömungsrichtung dagegen lassen dies nicht zu, da sich zwischen den lateralen Rändern kein mesoskaliger Temperaturgradient einstellen kann. Um dies zu quantifizieren wurde diese Technik in einer Vergleichssimulation angewandt. Die Entwicklung der konvektiven Grenzschicht während des Kaltluftausbruchs stimmen gut überein mit Flugzeugmeßdaten aus der Kampagne ARTIST98. Insbesondere stimmen die vertikalen Windprofile in der stationären Simulation wesentlich besser mit den Meßdaten überein, als in der Vergleichssimulation mit periodischen Rändern in Strömungsrichtung. Der Grenzschichtparameter z_i/L mit z_i der Grenzschichthöhe und L der Monin-Obukhov-Länge stimmt ebenfalls mit den Messungen überein und liegt in einem Bereich, bei dem typischerweise konvektive Rollen, sichtbar im Satellitenbild als Wolkenstraßen, beobachtet werden. In der Simulation treten auch Wolkenstraßen auf, welche weiter stromabwärts in zelluläre Strukturen übergehen, wie auf Satellitenbildern während Kaltluftausbrüchen häufig zu erkennen ist. Der Temperaturunterschied zwischen Wasser und Eis betrug 25 K und resultierte stromabwärts in fühlbaren Bodenwärmeströmen von bis zu 400 W/m^2 sowohl in der Simulation als auch in der Natur.