

Simultane Doppler-Lidar Messungen im flachen Gelände: Variabilität von Turbulenzcharakteristika in der konvektiven Grenzschicht

V. Maurer (1), N. Kalthoff (1), A. Wieser (1), M. Kohler (1), M. Mauder (2), and L. Gantner (1)

(1) Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-TRO, KIT), Karlsruhe, Germany (vera.maurer@kit.edu), (2) Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU, KIT), Garmisch-Partenkirchen, Germany

Im Frühjahr 2013 wurden während der Messkampagne HOPE nahe Jülich mehrere Doppler-Lidargeräte gleichzeitig betrieben. Sie standen in einem Dreieck und befanden sich jeweils ca. 3 km voneinander entfernt. In dem landwirtschaftlich geprägten Gebiet nördlich der Rureifel finden sich kaum Erhebungen.

Für sechs wolkenfreie Tage konnten für die gesamte konvektive Grenzschicht Varianzprofile der Vertikalgeschwindigkeit für die drei Standorte bestimmt werden. Räumlich gemittelte fühlbare Wärmeflüsse erwiesen sich für die Normierung der Varianzprofile als besser geeignet als die Flüsse der einzelnen Energiebilanzstationen an den verschiedenen Standorten. Dennoch war für alle Standorte die Streuung der normierten Profile größer, als es mit dem abgeschätzten statistischen Fehler zu erwarten gewesen wäre. Die Streuung konnte weder mit schwankenden mittleren Windgeschwindigkeiten noch durch reduzierte atmosphärische Stabilität erklärt werden. Andererseits konnte gezeigt werden, dass Zeiträume mit signifikant erhöhter Varianz sowie mit höher gelegenen Maxima im Varianzprofil größere bzw. mehr Konvektionszellen enthielten.

Des Weiteren fanden sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen Varianzprofilen an den drei Standorten, die nicht mit der anfangs detektierten räumlichen Variabilität der turbulenten Flüsse erklärt werden konnte. Stattdessen traten, wenn die für die zurückgelegten 3 km benötigte Zeitdauer kleiner war als die Umwälzzeit, Konvektionszellen an zwei Standorten nacheinander auf. Gleichzeitig herrschte am dritten Standort, der relativ zum mittleren Wind nicht auf der gleichen Achse lag wie die beiden anderen, mittleres Absinken. Daher wird vermutet, dass organisierte Turbulenzstrukturen in der Grenzschicht auftraten und für einen Teil der beobachteten räumlichen Varianzunterschiede verantwortlich waren. Insgesamt müssen wir damit davon ausgehen, dass die Repräsentativität von Varianzprofilen, die aus Messungen an einem einzelnen Standort gewonnen werden, nicht ungeingeschränkt gewährleistet ist.