

Beschreibung von Einmischprozessen am Oberrand der konvektiven atmosphärischen Grenzschicht

K. Träumner, Ch. Kottmeier, A. Wieser, and U. Corsmeier

Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland
(katja.traeumner@kit.edu)

Mit Hilfe eines Doppler Lidars wurde der Prozess des Einmischens von Luft aus der freien Atmosphäre in die konvektive atmosphärische Grenzschicht untersucht. Messungen aus drei Sommern, die während internationaler Messkampagnen erfolgten, liefern dafür einen umfangreichen Datensatz mit variierenden Konvektionsbedingungen. Das verwendete hoch aufgelöste aktive Fernerkundungsverfahren ermöglicht es den Prozess des Einmischens sowohl auf der Ebene der kleinskaligen Einzelprozesse, als auch auf der Ebene, die die mittlere Auswirkung der Einzelprozesse und somit die Änderung der Grenzschichthöhe beschreibt, zu betrachten. Dabei konnten verschiedene Einmischregime, die durch unterschiedliche dominierende Einzelprozesse charakterisiert sind, beobachtet und somit Ergebnisse aus Laborversuchen und numerischen Modellen bestätigt werden. Die Einmischregime zeichnen sich durch verschiedene Breiten der Randzone zwischen Mischungsschicht und freier Atmosphäre, sowie durch verschiedene Einmischgeschwindigkeiten aus und werden in Abhängigkeit von der Stabilität der freien Atmosphäre durchlaufen. In Verbindung mit zusätzlichen in-situ Messungen am Boden und durch Radiosonden, wurden verschiedene Längen- und Geschwindigkeitsskalen abgeleitet, die in Verbindung mit der Breite der Randzone und der Einmischgeschwindigkeit, dimensionslose Gruppen erzeugen, die zur Parametrisierung des Einmischprozesses genutzt werden können. Verschiedene darauf aufbauende konzeptionelle Ansätze werden im Vortrag vorgestellt. Empirische Zusammenhänge unter Verwendung der Grenzschichthöhe und der konvektiven Geschwindigkeit konnten durch diese Studie bestätigt werden. Gleichzeitig kann gezeigt werden, dass für Zusammenhänge zwischen der normierten Breite der Randzone bzw. der normierten Einmischgeschwindigkeit und Stabilitätsparametern, die explizit den Temperaturgradienten der freien Atmosphäre berücksichtigen, die Verwendung der integralen Längenskala und der Varianz in der Grenzschicht zu einer deutlichen Steigerung des Korrelationskoeffizienten bis zu einem Faktor von 1.8 führt. Diese Ergebnisse können die Grundlage für Modifikationen in Grenzschichtmodellen für eine wirklichkeitsnähere Darstellung des Einmischprozesses darstellen.