

Messtechnische Charakterisierung eines miniaturisierten Eddy-Kovarianz Systems für die Messung fühlbarer und latenter Wärmeströme

Luise Wanner, Wolfgang Junkermann, and Matthias Mauder

Karlsruhe Institute of Technology KIT/IMK-IFU, Institute for Meteorology and Climatology - Atmospheric Environmental Research, Garmisch-Partenkirchen, Germany (matthias.mauder@kit.edu)

Um die Eignung eines miniaturisierten Eddy-Kovarianz (EK) Systems für die Messung von fühlbaren und latenten Wärmeflüssen in der atmosphärischen Grenzschicht zu testen, wurde es eine Woche lang neben einem herkömmlichen EK-System (CSAT3B, Campbell Scientific & LI-7500RS, Licor Biosciences) auf einem 12 Meter hohen Mast betrieben. Das miniaturisierte EK-System besteht aus dem TriSonica Mini (Anemoment) und einem neu entwickelten Taupunktspiegelhygrometer, das aufgrund seiner geringen Größe eine sehr kurze Ansprechzeit hat. Dieser Vergleich fand im Rahmen der MOSES (Modular Observation System for Earth Systems) Test-Messkampagne im Juli 2018 nahe Jülich in einem flachen, landwirtschaftlich genutzten Gebiet statt. Die Messungen beider EK-Systeme wurden mit der TK3 Software verarbeitet und anschließend verglichen. Der Vergleich zeigt, dass die Vertikalwindmessungen des TriSonica Mini deutlich geringere Varianzen aufweisen als die des CSAT3B, weshalb die resultierenden fühlbaren und latenten Wärmeflüsse vom miniaturisierten EK-System unterschätzt werden. Die Varianzen des Horizontalwinds sind hingegen sehr ähnlich. Das legt nahe, dass die Ursache für geringere Varianzen im Vertikalwind eine generelle Dämpfung durch die Bauform des TriSonica Mini ist und nicht etwa eine zu langsame Messung oder Datenverarbeitung. Die Messungen des Taupunktspiegelhygrometers weisen im Vergleich zum LI-7500RS zeitweise sehr große Varianzen der Luftfeuchtigkeit auf. Eine Betrachtung der Zeitreihen aus Feld- und zusätzlichen Labormessungen zeigte, dass das Messsignal während des Feldexperiments für etwa ein Drittel der Messperiode durch äußere Störfrequenzen überlagert wurde. Die Ursache für diese Störungen konnte nicht eruiert werden. Im Labor trat dieses Phänomen nicht auf. Für das neue Taupunktspiegelhygrometer wurde zudem eine Analyse der Turbulenzspektren zur empirischen Ermittlung der Transferfunktion durchgeführt. Sie wird zur Korrektur der spektralen Verluste im hochfrequenten Bereich benötigt. Die Betrachtung verschiedener relativer Luftfeuchtigkeitsklassen ergab außerdem, dass die Dämpfung der Spektren im hochfrequenten Bereich nicht von der relativen Luftfeuchtigkeit abhängt. Durch einen zusätzlichen Versuchsaufbau wurde außerdem auch das Ansprechverhalten des Taupunktspiegelhygrometers auf eine sprunghafte Änderung im Labor untersucht.