

LITFASS-2009: Lindenberg-Falkenberg Flugzeug, Szintillometer und LES Studie

F. Beyrich (1), J. Bange (2,5), O. Hartogensis (3), S. Raasch (4), M. Braam (1,3), D. Gräf (1), B. van Kesteren (3), B. Maronga (4), S. Martin (2), and A. Moene (3)

(1) Deutscher Wetterdienst, Meteorologisches Observatorium Lindenberg, Tauche - OT Lindenberg, Germany (frank.beyrich@dwd.de, +49 33677 60280), (2) Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme, Technische Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig, Germany, (3) Meteorology and Air Quality Group, Wageningen University and Research Centre, Wageningen The Netherlands, (4) Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz-Universität Hannover, Germany, (5) Institut für Geowissenschaften, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen

Der turbulente Austausch von Wärme und Wasserdampf zwischen Landoberfläche und Atmosphäre ist von wesentlicher Bedeutung für den Energie- und Wasserkreislauf auf der lokalen, regionalen und globalen Skala. Szintillometer-Messungen sind gegenwärtig das einzige verfügbare Verfahren zur quasi-operationellen Bestimmung flächengemittelter turbulenter Flüsse auf einer Skala von einigen Kilometern, wie sie für die Validierung der mit regionalen Wettervorhersage- und Klimamodellen simulierten oder aus Satellitendaten abgeleiteten Energie-Flüsse benötigt werden. Das Messprinzip basiert auf der Analyse von Intensitätsfluktuationen elektromagnetischer Strahlung nach deren Ausbreitung in der turbulenten Atmosphäre über Distanzen von bis zu einigen Kilometern. Obwohl Szintillometer-Messungen in den letzten zwei Jahrzehnten vor allem im Rahmen von Feldexperimenten verbreitet zur Bestimmung turbulenter Flüsse genutzt worden sind, gibt es in Bezug auf ihre Interpretation noch eine Reihe offener Fragen. Hierzu zählt unter anderem die räumliche Variabilität der primär aus Szintillometer-Messungen abgeleiteten turbulenten Struktur-Parameter über heterogenem Gelände. Darüber hinaus existieren bisher keine unabhängig gewonnenen Datensätze zur direkten Validierung des Szintillometer-Messprinzips. In einem gemeinsamen Projekt versuchen Wissenschaftler des DWD sowie der Universitäten Hannover, Braunschweig, Tübingen und Wageningen (Niederlande) einige dieser Defizite abzubauen. Das Vorhaben umfasst die Nutzung von Feldmessungen (Eddy-Kovarianz Verfahren, Szintillometer und Flugzeug) sowie numerische Modellrechnungen mit einem Grobstruktur-Simulations- (LES-) Modell. Es ist der erste Versuch einer unabhängigen Messung der statistischen Eigenschaften des turbulenten Temperatur- und Feuchtefeldes entlang eines Szintillometer-Pfades mit Flugzeug getragenen Sensoren und der parallelen Simulation der räumlichen Verteilung von Strukturparametern mittels LES und liefert damit die Möglichkeit einer unabhängigen Bewertung des Szintillometer-Prinzips. Erste Messungen wurden im Juli 2009 in der Umgebung des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg – Richard-Aßmann-Observatorium des DWD durchgeführt, dabei kamen u. a. sieben Eddy-Kovarianz-Messsysteme, fünf Laser-Szintillometer, zwei Large-Aperture-Szintillometer und ein unbemanntes, automatisch fliegendes Messflugzeug M2AV „Carolo“ zum Einsatz. In dem Beitrag wird die Messstrategie des Experimentes erläutert und es werden erste Ergebnisse zum Vergleich von Flugzeugmessungen, Szintillometer-Messungen und Large-Eddy-Simulationen vorgestellt.