

Auswirkungen von Schwerewellen auf den turbulenten Austausch im Bergregion

A. Serafimovich (1), C. J. Nappo (2), and T. Foken (1)

(1) Abteilung Mikrometeorologie, Universität Bayreuth, 95440, Bayreuth, Deutschland
(andrei.serafimovich@uni-bayreuth.de), (2) CJN Research Meteorology, Knoxville, TN, 37919, USA

Schwerewellen sind über einen weiten Bereich an meteorologischen Skalen ein wesentlicher Bestandteil der Dynamik der Atmosphäre. Ihre Bedeutung als Quelle für Energie- und Impulstransport ist weithin akzeptiert. Aufgrund ihrer umfangreichen Spannbreite an Wellenlängen und Perioden, Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten, beeinträchtigen Schwerewellen atmosphärische Phänomene im Bereich von synoptischen bis hin zu mikrometeorologischen Skalen. Die Ausbreitung von Schwerewellen über einem Wald in einer Bergregion hat wesentliche Auswirkungen auf die Struktur der Turbulenz und auf den turbulenten Austausch innerhalb und oberhalb des Bestandes.

Während einer intensiven Messkampagne, die im Juni und Juli 2008 im Rahmen des EGER (ExchanGE processes in mountainous Regions) Projektes stattfand, wurde die Existenz einer Schwerwelle über der Waldstein-Flussmessstation im Fichtelgebirge im Nordosten Bayerns mit Hilfe eines SODAR-RASS Systems nachgewiesen. Das Auftreten der Schwerwelle konnte mit Windscherung über dem Wald aufgrund eines „low-level“-Jets in Verbindung gebracht werden. Eddy-Kovarianz-Messungen wurden verwendet, um die Auswirkungen der Schwerwelle auf die kohärenten Strukturen und den turbulenten Austausch über der Waldfläche zu untersuchen. Die Struktur der Turbulenz und der turbulenten Flüsse von meteorologischen Größen wurde mit einem vertikalen Profil aus Ultraschallanemometern und CO_2 - und H_2O -Analysatoren beobachtet.

Durch Anwendung der Wavelet-Transformation auf die Messungen des Vertikalwindes konnte die beobachtete Periode und die vertikale Wellenlänge der detektierten Schwerwelle bestimmt werden und von der mittleren Windströmung getrennt werden. Die Analyse der Windprofile zeigt eine abwärts gerichtete Wellenenergieausbreitung über dem Bestand. Die Eddy-Kovarianz-Messungen zeigen, dass kohärente Strukturen kleinere zeitliche Skalen haben, wenn die Schwerwelle vorhanden ist. Ein signifikanter Einfluss der Schwerwelle auf den Impulsaustausch wurde gefunden. Es wurde festgestellt, dass während des Schwerewellen-Ereignisses der Impulstransport durch die „ejection“-Bewegungen der kohärenten Strukturen erhöht ist, während in Abwesenheit der Schwerwelle der Impuls weitestgehend durch die „sweep“-Bewegungen der kohärenten Strukturen transportiert wird.