

Turbulenzmessung mit scannenden, gepulsten Doppler-Windlidar im Rahmen der Kampagnen Perdigão 2017 und CoMet 1.0

Norman Wildmann (1), Nicola Bodini (2), Julie K. Lundquist (2), Christian Mallaun (3), and Anke Roiger (1)

(1) German Aerospace Center (DLR e.V.), Institute of Atmospheric Physics, Oberpfaffenhofen, Germany

(norman.wildmann@dlr.de), (2) Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, University of Colorado Boulder, Boulder, Colorado, USA, (3) German Aerospace Center (DLR e.V.), Flight experiments, Oberpfaffenhofen, Germany

Doppler-Lidar-Messgeräte werden verstärkt eingesetzt um Windprofile und Windfelder in der atmosphärischen Grenzschicht, aber auch darüber hinaus zu messen. Unter Berücksichtigung der Annahmen, die der Rekonstruktion des meteorologischen Windvektors aus gemessenen Radialwindgeschwindigkeiten zugrundeliegen, können mit dem heutigen Stand der Technik sehr genaue Messungen des mittleren Windes erzielt werden. Es existieren darüber hinaus verschiedene Methoden, um Turbulenzparameter aus Lidarmessungen abzuleiten. In zwei unterschiedlichen Kampagnen setzte das DLR jeweils drei Lidargeräte vom Typ Leosphere Windcube 200S ein, um Wind und Turbulenz auf verschiedene Arten zu messen. In der Perdigão 2017 Kampagne wurde hauptsächlich mit vertikalen (RHI-)Scans gearbeitet, um die komplexen Windfelder über zwei parallele Berg Rücken zu untersuchen. Unter Zuhilfenahme von Daten eines Messnetzes von über 100 Ultraschallnemometern an einem Messnetz mit mehr als 40 Messmasten mit einer Höhe von 10-100 m, können die RHI-Messungen genutzt werden, um die Unterschiede der lokalen Turbulenz im Tal zwischen den Berg Rücken und darüber in der Fläche darzustellen. In der CoMet-Kampagne wurde mit verteilten VAD-Profilmessungen gearbeitet um die Untersuchung der Ausbreitung von Treibhausgasen zu unterstützen. Die Verwendung von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen anstelle der Strukturfunktion der Radialwindgeschwindigkeiten ermöglicht auch die Berechnung von Turbulenzparametern bei schwachen Signalstärken. In jedem Fall basiert die Berechnung von Turbulenz aus VAD-Scans auf Annahmen zur Größe des Kolmogorov-Längenmaßes und muss entsprechend gefiltert werden. Im Fokus dieser Arbeit ist die Herleitung von Algorithmen zur Turbulenzbestimmung für beide Scanstrategien und deren Validierung mit In-situ-Messungen. Im Rahmen der Perdigão-Kampagne stehen die Daten der Ultraschallnemometer, sowie eine Turbulenzsonde an einem Fesselballon zum Vergleich zur Verfügung. Während der CoMet-Kampagne wurden an verschiedenen Tagen flugzeuggetragene Turbulenzmessungen in der atmosphärischen Grenzschicht durchgeführt, mit denen die Lidarmessungen verglichen werden können. Es soll gezeigt werden, was die Grenzen für Turbulenzmessungen mit den verwendeten Lidargeräten und Auswertealgorithmen sind, und in welchen Situationen sie eine wertvolle Ergänzung zu etablierter Messtechnik darstellen.