

X-Band Radar- und Lidar-Messverfahren zur Detektion von Windscherung an den Flughäfen Frankfurt und München

T. Ernsdorf and B.-R. Beckmann

Deutscher Wetterdienst, Abteilung Flugmeteorologie, Deutschland (thomas.ernsdorf@dwd.de)

An den internationalen Flughäfen Frankfurt (FRA) und München (MUC) wurde jeweils ein dualpolarisiertes X-Band Radar und ein 1,6 μm Lidar zur Sicherung des Flugverkehrs sowie zur Verbesserung des Flugverkehrsmanagements installiert. Basierend auf den Messungen beider Systeme wurde ein Windscherungswarnsystem entwickelt, das Empfehlungen von ICAO Annex 3 umsetzt.

Im Wesentlichen werden die hoch performanten Messsysteme genutzt, um Windscherungsgefahren in Flughafen-nähe möglichst unabhängig von der Wettersituation, im vertikalen sowie horizontalen Bereich, zu detektieren und quantifizieren. Es werden Verfahren zur Bestimmung des vertikalen Windprofils sowie Detektion von Fallwinden (Microbursts) und Windänderungen entlang der Gleitpfade und von Fronten angewandt. Hierzu wurde folgende Messstrategie definiert. Die Gleitpfade werden im Minutenrhythmus durch PPI-Umläufe der 3° Elevation gescannt, als Basis für die Bestimmung von Gegenwind- und Rückenwindkomponenten. PPIs weiterer Elevationen (Radar: 11 PPIs, 1° bis 60°; Lidar: 5 PPIs, 1,5° bis 20°) werden in einem 5-Minutenrhythmus erfasst. Diese Volumeninformation bzw. Messungen in unterschiedlichen Höhen werden für die weiteren Verfahrensanwendungen, z. B. Processing des quasi vertikalen Profils, genutzt. Die Scangeschwindigkeiten wurden adaptiert, sodass eine Auflösung von ca. 0,15 km (radial) und 1° bis 2,5° (azimutal) für Messungen von Radar sowie Lidar gewährleistet ist. Der Erfassungsradius ist von der meteorologischen Situation abhängig und beträgt maximal 75 km für das Radar bzw. 12 km bis 15 km für das Lidar.

Zusätzlich wird, basierend auf RHIs (Lidar), das Windfeld im Querschnitt entlang von Runways und Gleitpfaden gemessen. Zur geplanten Harmonisierung mit Messungen des C-Band Radarverbundes des DWD wird ein weitreichender PPI-Scan (150 km) des X-Band Radars in der 0,5° Elevation durchgeführt. Hierdurch kann u. a. Redundanz geschaffen werden. Zukünftige Entwicklungen fußen auf weitere Verwendung der Fernmessungen z. B. für die Assimilation in NWV Modelle.