

Ein neues FMCW Wind Lidar

Gerhard Peters (1), Piet Markmann (1), Christoph Bollig (2), and Ernst Brinkmeyer (3)

(1) METEK GmbH, Elmshorn, Germany (peters@metek.de), (2) Abacus Laser GmbH, Göttingen, Germany (chris@abacus-laser.com), (3) Hamburg University of Technology (brinkmeyer@tuhh.de)

Hier wird ein 1.5 μ m Doppler-Lidar mit einer Dauerstrich-Laserquelle vorgestellt, bei dem die Entfernungsauflösung durch Fokussierung erreicht wird. Die wesentliche Neuerung dieses kürzlich entwickelten Systems besteht in der linearen optischen Frequenzmodulation des Senders. Dadurch werden gegenüber einem Sender mit konstanter Frequenz folgende Vorteile erzielt:

1. Beim üblichem, nicht-modulierten, CW Lidar besteht eine untere Grenze der Windgeschwindigkeit für gültige Messungen, da der spektrale Bereich des Empfangssignals in der Nähe der Dopplerverschiebung Null durch interne, unvermeidbare Reflexe stark gestört ist. Diese Grenze entfällt hier, weil die Signale aus dem Fokus aufgrund der Modulation und zeitlichen Verzögerung auch bei fehlender Dopplerverschiebung frequenzverschoben sind. D.h. das System liefert auch bei Schwachwind und Windstille gültige Messwerte.
2. Wegen der entfernungsbedingten Frequenzverschiebung ist das Vorzeichen der Dopplerverschiebung eindeutig und muss nicht durch Hilfsmessungen ermittelt werden.
3. Starke Targets außerhalb des nominellen Fokusbereichs (z.B. Wolkenuntergrenze) mit gegebenenfalls anderer Geschwindigkeit als im Fokusbereich werden als solche erkannt. Die Spektralanalyse gestattet auch in diesen Fällen eine unverfälschte Bestimmung der Geschwindigkeit im Fokusbereich.
4. Die Entfernung und Ausdehnung des Fokusbereichs hängen von der präzisen optischen Justierung des Teleskops und der Qualität der optischen Komponenten ab. Während diese Eigenschaften beim nicht-modulierten CW-Lidar nur aufwändig durch Labormessungen indirekt überprüft werden können, können hier beide Parameter unabhängig und robust im laufenden Messbetrieb kontinuierlich überwacht werden.

Das Prinzip wird näher beschrieben, erste Feldmessungen werden vorgestellt und Vergleiche mit Ultraschallanemometern von mittlerem Wind und Standardabweichung der Vertikalkomponente werden gezeigt.