

Vergleichsmessung Wind-Lidar und Windmessdrohne

Prof. Dr. Alexander Buchele, Konstantin Zacharias, Hochschule Ansbach
RSC GmbH, Velburg

Ausgangslage:

Für Standortbewertung von Windenergieanlagen werden optische Fernerkundungsverfahren wie das Wind-Lidar verwendet. Aus den ermittelten Windgeschwindigkeiten, Windrichtung und Turbulenz werden Windpotenzialanalysen abgeleitet. Diese Technik hat sich aufgrund der Flexibilität und der geringeren Kosten gegenüber Windmessmasten in den vergangenen Jahren durchgesetzt. Das Messprinzip der Lidartechnik beruht auf der Annahme einer homogenen Strömung innerhalb des Messkegels. Diese Annahme ist im komplexen Gelände nicht gegeben und führt zu einer messprinzipbedingten Abweichung

Zielsetzung:

Zielsetzung des Projektes ist die Vergleichsmessung zwischen Wind-Lidar und Windmessdrohne am Standort im komplexen Gelände.

Ergebnis:

Im Juni erfolgten erste Vergleichsmessungen des OPTOKopters mit einem VPL des Typs WindCube v2.1 in der Nähe von Freiburg im Schwarzwald. Abbildung 1 zeigt den OPTOKopters beim Landevorgang mit dem WindCube. Das Gelände wird als äußerst komplex eingestuft mit einer Waldhöhe von 40 m und einer Steigung des Geländes von ca. 8-10°. Für die Vergleichsmessungen wurden jeweils zwei Höhen ($H_1=100$ m und $H_2=160$ m) mit dem OPTOKopters angesteuert und die Drohne in dieser Höhe für ca. 40 min in der Schwebelage gehalten. Danach erfolgten ein Wechsel der Akkus und die nächste Höhe wurde angefliegen. Die Messposition des OPTOKopters befand sich jeweils 5 m in der windabgewandten Richtung entfernt von dem vertikalen Strahl des WindCubes. Abbildung 2 und Tabelle 1 zeigen die gemittelten 10-Minuten-Werte der horizontalen Windgeschwindigkeit für die zwei Vergleichshöhen des WindCubes und des OPTOKopters. Hierfür wurden Messdaten des OPTOKopters zu 10-Minutenwerten verdichtet und mit den abgespeicherten 10-Minutenwerten des WindCubes verglichen.

Die Vergleichsmessungen zeigen Abweichungen der horizontalen Windgeschwindigkeiten in Abhängigkeit von der jeweiligen Windgeschwindigkeit im Bereich von -11 % bis 10 %. Auf Grund der kurzen Messdauer und der begrenzten Anzahl an Messungen ist es jedoch nicht möglich, eine statistische Bewertung vorzunehmen. Dennoch stimmen diese Abweichungen



Abbildung 1: OPTOKopter im Landevorgang

mit Veröffentlichungen zur Lidar-Messung überein, in denen Abweichungen von 5 bis 15 % für komplexes Gelände angegeben werden.

Tabelle 1: Abweichungen der über zehn Minuten gemittelten horizontalen Windgeschwindigkeit zwischen OPTOKopter und WindCube

Uhrzeit	u_{WindCube} [m/s]	$u_{\text{Optokopter}}$ [m/s]	Höhe [m]	Abweichung [%]
07:20	3.60	3.88	100	7.11
07:30	3.86	4.19	100	7.81
07:40	3.75	4.17	100	9.98
08:00	4.80	4.54	160	-5.82
08:10	3.97	3.56	160	-11.44

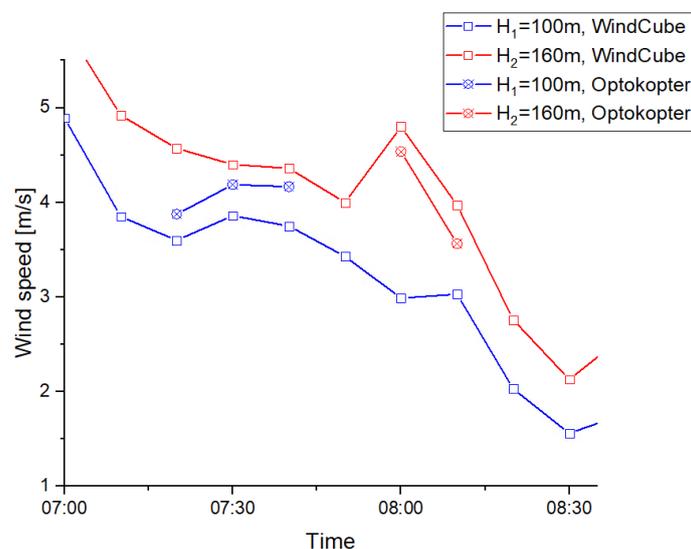


Abbildung 2 Vergleichsmessung der über zehn Minutengemittelten horizontalen Windgeschwindigkeit zwischen OPTOKopter und WindCube

Gemeinsam mit RSC GmbH wird an einer Projektidee gearbeitet, um Wind-Lidar im komplexen Gelände zu korrigieren und somit die Messunsicherheit zu reduzieren.