

LIDAR-Anwendungen für die Aviatik und die Windenergie

Aufgrund einer geplanten Windanlage beim Vorabgletscher in Graubünden wird das Windverhalten des Standorts in dieser Arbeit vertieft analysiert und eine Methode zur Energieprognose aufgezeigt. Die Windmessdaten werden mit dem Doppler LIDAR ZephIR-300 bestimmt. Anhand der erhaltenen Messdaten wird die Datenübereinstimmung mit der nahegelegenen Messstation auf dem Crap Masegn und dem numerischen Wettervorhersagemodell COSMO-2 von MeteoSchweiz überprüft. Auf diese Weise wird ermittelt, was aufgrund der Mess- und Modelldaten von MeteoSchweiz über das Windverhalten am Standort Vorab ausgesagt werden kann.

Mittels Regression wird der Zusammenhang zwischen der LIDAR-Messung, dem COSMO-Modell und den Stationsdaten auf dem Crap Masegn untersucht. Für den Vergleich mit dem Modell werden die für die Standorte Vorab und Crap Masegn repräsentativsten Gitterpunkte gesucht. Die LIDAR-Sekundendaten werden vor der Verwendung gefiltert. Um das Windverhalten am Standort zu beschreiben, werden die gefilterten LIDAR-Daten, die Stationsmessdaten und die COSMO-Modelldaten in einer Windrose und einer Weibull-Verteilung dargestellt. Anhand der Resultate kann auf das Windaufkommen am Standort Vorab geschlossen werden.

Der Vergleich zwischen den Modell- und den erhaltenen Messdaten zeigt, dass der repräsentativste COSMO-Gitterpunkt für den Standort Crap Masegn und den Vorab derselbe ist. Der Gitterpunkt befindet sich zwischen den beiden Bergstationen. Während das Modell die horizontale Windgeschwindigkeit auf dem Vorab in tiefen Lagen unterschätzt, werden diese dort in hohen Lagen überschätzt. Der Wind am Standort Crap Masegn wird gemäss den Stationsmessungen durch das COSMO-Modell überschätzt. Im Zeitraum der Messperiode kommt der Wind tendenziell am häufigsten aus Südsüdosten. Die Windrose der Crap Masegn Stationsdaten weist eine südwestliche Häufigkeitstendenz auf. Die Auswertung der auf den Standort Vorab approximierten MeteoSchweiz-Stationsdaten ergeben über zwei Jahre gerechnet eine mittlere Geschwindigkeit von 5.779 m/s . Die Ergebnisse heben die Zweckmässigkeit einer Windkraftanlage auf dem Vorab hervor. Mit dem geplanten Windpark können demnach pro Windturbine (z.B. Typ E53 Enercon) jährlich rund 1700 MWh elektrische Energie erzeugt werden.



Diplomierende

Marina Hasler
Janine Maron

Dozierende

Bruno Neiningger
David Braig

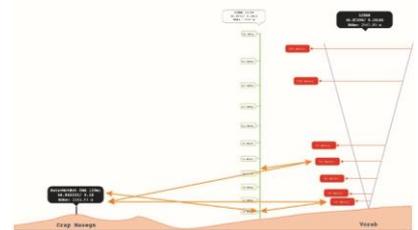
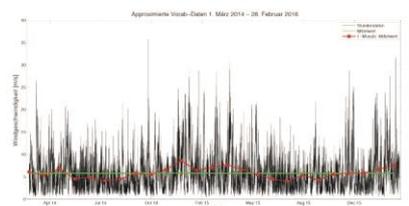


Illustration der LIDAR-Messhöhen auf dem Vorab und der nahegelegenen Messstation Crap Masegn auf dem original Bergprofil. Zwischen den beiden Messstandorten ist der repräsentativste COSMO-Gitterpunkt mit den vertikalen Höhen abgebildet.



Die Abbildung zeigt die auf den Vorab approximierten Daten, welche die Energieprognose ermöglichen. Die Monatsmittel (rot) und der Mittelwert (grün) der gesamten Periode sind ersichtlich.