

Untersuchung von Low-Level Jets während der Perdigão 2017 Messkampagne hinsichtlich der Relevanz für Windenergie

Kira Gramitzky (1), Johannes Wagner (2), Norman Wildmann (2), and Thomas Gerz (2)

(1) Freie Universität Berlin, Institut für Meteorologie, Germany (kira.gramitzky@fu-berlin.de), (2) Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen

Low-Level Jets (LLJ) sind Starkwindbänder in der unteren Troposphäre, die weltweit auftreten können. Sie treten üblicherweise in Höhen von 100 bis 300 m über Grund auf und sind damit hinsichtlich ihres Potentials für die Energiegewinnung von großem Interesse für die Windenergiebranche.

Von Mai bis Juni 2017 wurde im portugiesischen Perdigão eine Messkampagne durchgeführt um die Strömung über zwei parallele Bergrücken, die sich von Nordwest nach Südost erstrecken, zu untersuchen. Hierzu wurden eine Vielzahl von Doppler-Windlidaren, sowie mehr als 40 Messmasten mit Ultraschallanemometern in dem Gelände installiert. Auf dem südwestlichen Bergrücken befindet sich eine einzelne Windenergieanlage. Während der Kampagne wurden in 38 von insgesamt 49 Nächten LLJs gemessen. Diese kamen vorwiegend aus nord-östlicher Richtung und trafen somit häufig nahezu senkrecht auf die Bergrücken und die sich im Lee des nordöstlichen Bergrücken befindliche Windenergieanlage.

In dieser Arbeit soll die Ursache der Entstehung der auftretenden LLJs aus nord-östlicher Richtung erörtert werden. Zusätzlich zu den Messdaten konnten dazu mesoskalische WRF-Simulationen, die für den gesamten Kampagnenzeitraum zur Verfügung stehen hinzugezogen werden. Es gibt eine Vielzahl an Entstehungsmechanismen, die zur Ausprägung eines LLJ führen können. Ein bekannte Theorie zur Entstehung stellte Blackadar im Jahr 1957 auf. Aufgrund des Wegfalls der thermischen Reibungskomponente durch die Entstehung einer stabilen nächtlichen Grenzschicht kann es zur Entstehung einer Trägheitsoszillation und infolge dessen zur Ausprägung von supergeostrophischen Winden in der unteren Troposphäre kommen. In exemplarisch ausgesuchten Fällen konnten wichtige Merkmale dieser Theorie nicht nachgewiesen werden. Die Trägheitsoszillation reicht für eine vollständige Erklärung für die Ursache der LLJs in Perdigão somit nicht aus. Untersuchungen von Mess- und Modelldaten legen nahe, dass thermodynamische Effekte aufgrund der umliegenden Topographie einen dominanten Faktor bei der Entwicklung der nächtlichen LLJ darstellen.

Für eine Potentialabschätzung eines Standortes für Windenergie kann das Auftreten von nächtlichen LLJ ein entscheidender Vorteil sein, da sie stark zur nutzbaren Leistung beitragen. Gerade in komplexem Gelände führen die lokalen Windmaxima allerdings auch zu untypischen Lasten mit starker Windscherung, Winddrehung und Schräganströmung der Rotoren. Anhand von Lidardaten wurden diese Effekte für die auftretenden LLJ untersucht.