

Statistische Simulation des bodennahen Windfeldes über Deutschland mit dem Modell WSWS für Anwendungen im Bereich der Windenergienutzung

Dirk Schindler and Christopher Jung

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Umweltmeteorologie, Freiburg, Germany
(dirk.schindler@meteo.uni-freiburg.de)

Die Nutzung von Windenergie ist eine der tragenden Säulen der Energiewende in Deutschland. Bis in das Jahr 2030 soll die in Deutschland verfügbare Windressource zusammen mit Solarenergie, Wasserkraft und Biomasse 65 Prozent des deutschen Strombedarfs decken. Um die Entwicklung der Windenergienutzung in Deutschland konsistent gestalten und optimieren zu können, wurde auf der Grundlage von in den Messnetzen des Deutschen Wetterdienstes im Zeitraum 1979–2017 erhobenen Windgeschwindigkeitsdaten und ERA-Interim Daten das statistische, bivariate Wind Speed – Wind Shear (WSWS) Modell entwickelt. Im Kernmodul von WSWS werden Randverteilungen der Windgeschwindigkeit im 1000 m Höhe über Grund mit der 4-parametrischen Johnson SB-Verteilung und des Höhenexponenten mit der 4-parametrischen Dagum-Verteilung beschreiben. Der funktionale Zusammenhang zwischen den Randverteilungen der Windgeschwindigkeit und des Höhenexponenten wird dann mithilfe von Gauß-Copulas angegeben. Das Modell ist in seiner derzeitigen Form für Deutschland auf einem 200 m × 200 m Raster bis in 200 m Höhe über Grund kontinuierlich parametrisiert. Nach der Bereitstellung von Leistungskurven gängiger Windenergieanlagentypen ermöglicht WSWS auf verschiedenen Raumskalen kohärente dreidimensionale Windenergieertragsabschätzungen für in Deutschland vorkommende Nabenhöhen. Der Aufbau von WSWS ermöglicht es, Windenergieertragssteigerungen durch Änderungen am deutschen Windenergieanlagenbestand, z.B. durch Repowering, zu quantifizieren. Dadurch können auf einfache Art verschiedene Szenarien entwickelt werden, mit denen mögliche Ausprägungen der zukünftigen Windenergienutzung in Deutschland verglichen werden können.