

Potential von hochaufgelösten ICON-LEM-Simulationen für Windenergie-Anwendungen

Robert Scheele, Vera Schemann, and Roel Neggers

Institut für Geophysik und Meteorologie, Universität zu Köln, Deutschland

Windenergie gewinnt einen immer größeren Anteil am Energiemarkt. Die Menge an Windenergie ist zeitlich hoch sensitiv gegenüber Windböen, da die Windgeschwindigkeit mit einer Potenz von drei zur Windenergieerzeugung beiträgt. Für die Windenergievorhersage reichen somit nicht nur durchschnittliche Windgeschwindigkeiten zur Prognose aus, sondern auch die klein-skalige Variabilität des Windes ist von Interesse. Gerade diese Variabilität wird von üblichen Wettervorhersage-Modellen nicht aufgelöst. In dieser Studie wollen wir unter anderem folgenden Fragen nachgehen: Wird durch höhere Gitterauflösung die Windvorhersage verbessert? Bekommen wir mehr Auskunft über die Variabilität und Varianz des Windes? Welchen Einfluss haben diese Ergebnisse auf die Menge an erzeugter Windenergie?

Für die Analyse der zeitlichen Variabilität von Windenergie nutzen wir genestete Simulationen mit ICON-LEM mit einer horizontalen Auflösung von 624m, 312m und 156m. ICON-LEM ist die Large-Eddy-Version des neuen ICON Modells, welches vom Max Planck Institut für Meteorologie (MPI-M) und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) entwickelt wird. Dieses neue Modell erlaubt es uns hoch auflösende Simulationen mit realistischem Antrieb zu rechnen und ermöglicht insbesondere offene Randbedingungen sowie die Berücksichtigung von Topographie. Um die unterschiedlichen Einflüsse der Topographie und lokaler Besonderheiten zu untersuchen, werden Simulationen über drei verschiedene Gebiete in Deutschland mit einer äußeren Fläche von ca. 100km Durchmesser durchgeführt. Sie sollen die Oberflächen von Meer, Flachland und Mittelgebirge repräsentieren. Dies wären ein Gebiet über der Nordsee am Borkumriff (FINO1), über dem Forschungszentrum Jülich (JOYCE) und im nordhessischen Bergland (Rödeser Berg).

Verglichen werden die Ergebnisse mit den 10 Minuten Messungen der jeweiligen Windmaste (FINO1, JOYCE, Rödeser Berg) sowie mit den Vorhersagen von COSMO-DE. COSMO-DE weist eine horizontale Auflösung von 2,8km auf. Durch die höhere horizontale und zeitliche Auflösung in ICON-LEM wird untersucht, inwiefern die zeitliche Variabilität des Windes und die lokalen orographischen Gegebenheiten besser berücksichtigt werden und welche Schlüsse daraus gezogen werden können.

Mithilfe von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen werden die Datensätze weiter analysiert. Wir untersuchen, wie groß der Einfluss der Modellauflösung auf die Resultate ist und ob die Unsicherheiten auflösungsabhängig sind.