

Stabile Nächte und Low Level Jets – Herausforderungen für Windvorhersagen in Nabenhöhe

A. Steiner

Deutscher Wetterdienst, Germany (andrea.steiner@dwd.de)

Die geplante Erhöhung des Anteils wetterabhängiger Erneuerbarer Energie Erzeuger im deutschen Stromversorgungssystem geht mit hohen Anforderungen an die Qualität von Leistungs- und den zugrunde liegenden Wettervorhersagen einher. Im Projekt EWeLiNE arbeiten der Deutsche Wetterdienst, das Fraunhofer-Institut IWES und die Übertragungsnetzbetreiber Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH und 50 Hertz Transmission GmbH daran, Wetter- und Leistungsprognosen für Windkraft und Solarenergie zu verbessern. Der vorliegende Beitrag stellt Arbeiten aus dem Projekt EWeLiNE vor, die sich mit der numerischen Wettervorhersage (NWV) von Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe beschäftigen. Im Speziellen wird auf Herausforderungen eingegangen, die stabile Nächte und die Ausbildung von Low Level Jets mit sich bringen. Sensitivitätsstudien mit dem COSMO-DE vom Deutschen Wetterdienst bezüglich physikalischer Parametrisierung turbulenter Austauschprozesse werden vorgestellt.

Besonders in einem Windgeschwindigkeitsbereich um die 5 bis 10 m/s können kleine Vorhersagefehler auf NWV-Seite große Auswirkungen auf die Windleistungsprognose nehmen, da die produzierte Windenergie näherungsweise mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeiten zusammenhängt. In stabilen Nächten, wenn sich Low Level Jets ausbilden können, befinden sich die Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe oft im angesprochenen, kritischen Bereich. Für globale wie auch für lokale NWV-Modelle ist es nach wie vor eine Herausforderung, solche stabilen Situationen mit ausreichender Genauigkeit abzubilden. Ein Modellvergleich der Globalmodelle ICON und IFS wie auch der Lokalmodelle ICON-EU, COSMO-EU und COSMO-DE mit den Windmastmessungen in Falkenberg zeigt die Problematik der Unterschätzung von Low Level Jets in der Nacht. Zudem sind Schwierigkeiten beim morgendlichen Einsetzen der Durchmischung erkennbar. Diese resultieren in zu flachen oder zeitlich verschobenen Windgeschwindigkeitsgradienten, welche für die Windenergieproduktion jedoch besondere Relevanz aufweisen.

Unter anderem wird im Projekt EWeLiNE an der Verbesserung des Turbulenz-Schemas (1.5-ter Ordnung) des Lokalmodells COSMO-DE gearbeitet. Eine wettersituationsabhängige Diagnostik zeigt die relativen Beiträge und das Verhalten der einzelnen Terme bei der Berechnung der vertikalen Diffusions-Koeffizienten. Die kombinierte Betrachtung von Stabilitätsfunktionen, turbulenter Längenskala, sowie turbulenter kinetischer Energie hilft, Hinweise für mögliche Verbesserungsansätze zu geben. Basierend auf diesen Ergebnissen werden Sensitivitätsstudien vorgestellt, die das Ziel haben, die nächtlichen Low Level Jets und die morgendliche Durchmischung besser zu repräsentieren. Zudem wird auf unterschiedliche Formulierungen der turbulenten Längenskala eingegangen und es wird gezeigt, welche Auswirkungen in verschiedenen Wettersituationen zu erwarten sind.