

Wissenschaftler wollen Strömungsverhältnisse in Windparks optimieren

## Höherer Energieertrag aus Windparks

Am 7. Dezember trafen sich die Partner aus dem Forschungsprojekt „CompactWind II“, an dem auch die Universität Oldenburg mit dem Zentrum für Windenergieforschung (ForWind) beteiligt ist, zum Auftakt in Hamburg. Das Verbundvorhaben wird in den nächsten drei Jahren vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit insgesamt 1,4 Millionen Euro gefördert. Ziel ist, durch neue Regelungskonzepte die so genannten Nachlaufeffekte in Windparks zu verringern und so mehr Leistung zu gewinnen. Unter Leitung der eno energy systems GmbH, Rostock, sind ForWind, der Lehrstuhl für Windenergie der Technischen Universität München (TUM) und die fos4X GmbH, München, beteiligt.

Um beim Ausbau der Windenergie an Land die verfügbare Fläche optimal zu nutzen, werden üblicherweise mehrere Windenergieanlagen zu Windparks zusammengefasst. In einer Gruppe von Anlagen entstehen abhängig von der Windrichtung hinter den Turbinen unvorteilhafte Strömungsverhältnisse. Im sogenannten Nachlauf hinter einer Windenergieanlage herrschen geringere Windgeschwindigkeiten und stärkere Turbulenzen vor. Das bedeutet, dass die Anlagen, auf die der Nachlauf trifft, weniger Energie erzeugen und höheren strukturellen Belastungen ausgesetzt sind. Diese negativen Nachlaufeffekte werden dadurch verstärkt, dass neue Anlagen mit größeren Rotoren in geringeren Abständen zueinander installiert werden, da die Standortfläche begrenzt ist. Das Projekt „CompactWind II“ will die negativen Einflüsse des Nachlaufs minimieren, um den Energieertrag zu steigern und die Belastungen zu verringern. Damit ließe sich bei gleichbleibender Grundfläche des Windparks mehr Leistung erzielen. Deshalb wurde auch der Projekttitle „CompactWind II“ gewählt.

Eine Möglichkeit, die Effekte des Nachlaufs zu reduzieren, besteht darin, die Nachlaufströmung abzulenken. Bei diesem Ansatz werden einzelne Anlagen gezielt etwa 10 bis 20 Grad aus der Windrichtung gedreht, so dass die Nachlaufströmung nicht in vollem Ausmaß auf die nächsten Anlagen trifft. Im Vorgängerprojekt „CompactWind“ haben die beteiligten Forscher in Tests mit einer Windenergieanlage nachgewiesen, dass sich die Strömung tatsächlich ablenken lässt. Im jetzt gestarteten Nachfolgeprojekt sollen die Konzepte weiterentwickelt und in einem Windpark mit vier Anlagen geprüft werden. Die Forschungsergebnisse sollen dazu beitragen, zukünftig die begrenzten Flächen für Windenergieanlagen wirtschaftlicher, effizienter und naturverträglicher zu nutzen.

In den kommenden drei Jahren wollen die Projektpartner die neuen Regelungsverfahren mit den modernsten verfügbaren Methoden durch Computersimulationen, Modellversuche im Windkanal sowie Freifeldexperimente an realen Anlagen überprüfen. Eno energy ist Hersteller von innovativen Windenergieanlagen sowie Planer und Betreiber von internationalen Windparks. Für das Projekt stellt eno energy systems aktuelle Windenergieanlagen mit 3,5 Megawatt Leistung und 126 Meter Rotordurchmesser im Windpark Kirch Muslow in Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung. Sie wird die neuen Regelungsverfahren implementieren und auf ihre Praxistauglichkeit bewerten.

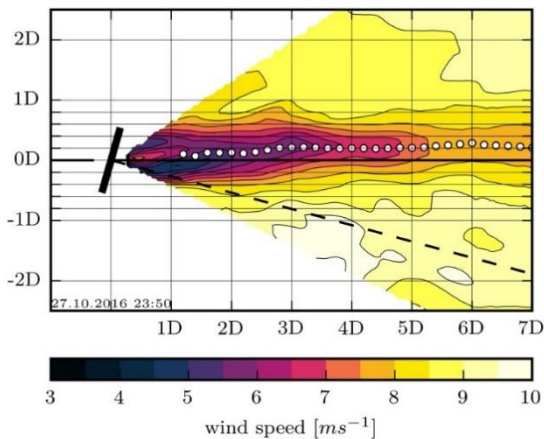
Die TU München wird im Freifeld einen Windfeldbeobachter erproben, der aus den Betriebsdaten der Windenergieanlagen ableiten kann, ob und wo in der Rotorfläche ein

Nachlauf auf eine Anlage trifft. Über eine Rückkopplung zur Anlage stromauf kann dann deren Nachlauf optimal abgelenkt werden. Faseroptische Blattsensoren der Firma fos4X GmbH sollen dabei die Materialbelastungen an den Rotorblättern erfassen und so wichtige Daten für die Regelung und Betriebsoptimierung bereitstellen. Laser-optische Lidar-Messgeräte von ForWind sollen über große Abstände die Windverhältnisse und Nachlaufströmungen berührungslos erfassen. Zusätzlich entwickeln Wissenschaftler von ForWind und der TUM noch weitergehende Regelungsansätze durch Simulationen auf Hochleistungsrechenclustern und in Modellversuchen im turbulenten Windkanal in Oldenburg.

[www.forwind.de](http://www.forwind.de)

Kontakt:

Prof. Dr. Martin Kühn, Paul Hulsman, MSc  
 Tel.: +49 441 798-5069  
 E-Mail: [paul.hulsman1@uni-oldenburg.de](mailto:paul.hulsman1@uni-oldenburg.de)



*Mittels Lidar im Nachlauf einer schräg gestellten Windenergieanlage gemessene Nachlaufströmung (10 Minuten-Mittelwert). Im Nachlauf hinter der Anlage ist die Windgeschwindigkeit gegenüber der ungestörten Strömung mit etwa 9 Meter pro Sekunde (hellgelb) auf Werte zwischen 5 und 7 Meter pro Sekunde (violett bis orange) verringert. Durch Schrägstellen der Anlage (siehe gestrichelte Rotorachse) wird die Mittellinie des Nachlaufs (weiße Punktlinie) gegenüber der Windrichtung (schwarze horizontale Linie) abgelenkt. Horizontal und vertikal sind die Abmessungen in Vielfachen des Rotordurchmessers ( $D = 114$  Meter) dargestellt. (Grafik: M. Bromm, ForWind)*



*Ein ForWind-Wissenschaftler installiert das laser-optische Lidar-Messgerät zur Erfassung der Nachlaufströmung auf der Gondel einer Windenergieanlage der Firma eno energy. (Foto: Stephan Voß, ForWind)*