

Pressemitteilung

Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg

Dr. Corinna Dahm-Brey

01.09.2023

<http://idw-online.de/de/news819910>

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Elektrotechnik, Energie, Maschinenbau, Mathematik, Physik / Astronomie
überregional



Wie Windturbinen auf Turbulenzen reagieren

Sprunghafte Leistungsänderungen von Windkraftanlagen könnten sich mit Hilfe einer neuen stochastischen Methode abschwächen lassen. Ein deutsch-iranisches Team zeigt in einer neuen Studie, dass die kurzfristigen Schwankungen der elektrischen Leistung vor allem auf die Kontrollsysteme der Windturbinen zurückzuführen sind. Gleichzeitig liefern die in der Zeitschrift PRX Energy veröffentlichten Ergebnisse Hinweise darauf, wie sich die Kontrollsysteme so optimieren lassen, dass die Turbinen gleichmäßiger Strom produzieren.

Die Leistung von Windkraftanlagen kann innerhalb von Sekunden um die Hälfte schwanken. Solche Fluktuationen im Megawattbereich belasten sowohl die Stromnetze als auch die Anlagen selbst. Einen möglichen Ansatz, um diese sprunghaften Änderungen zu vermeiden, zeigt nun eine neue Studie von Forschern der Universität Oldenburg und der Sharif Universität in Teheran (Iran) auf. Das Team berichtet, dass die kurzfristigen Schwankungen der elektrischen Leistung vor allem auf die Kontrollsysteme der Windturbinen zurückzuführen sind. Gleichzeitig liefern die Ergebnisse Hinweise darauf, wie sich die Kontrollsysteme so optimieren lassen, dass die Turbinen gleichmäßiger Strom produzieren. Die Studie ist in der Zeitschrift PRX Energy erschienen.

Das Team um Hauptautor Dr. Pyei Phyo Lin von der Universität Oldenburg analysierte Daten mehrerer Anlagen in einem Windpark. „Weil Windkraftanlagen unter turbulenten Windbedingungen arbeiten – ähnlich wie ein Flugzeug, das bei starkem Wind landet – schwanken alle Messdaten sehr stark, es ist kein klares Signal zu erkennen. Wir sprechen von Rauschen“, berichtet Lin. Der Physikingenieur und seine Kollegen untersuchten Zeitreihen der Windgeschwindigkeit, der elektrischen Leistung der Anlagen und der Drehgeschwindigkeit des Generators mit stochastischen Methoden.

Mit ihrem neuen mathematischen Ansatz gelang es den Forschern, das Rauschen in den Daten in zwei verschiedene Anteile aufzuspalten, von denen einer auf den Wind zurückzuführen ist und der andere auf die Reaktion des Kontrollsystems der Anlage. „Meist wird das Rauschen als lästiger Effekt betrachtet, der die Messungen stört“, sagt Lin. „Jetzt liefert uns das Rauschen neue Informationen über das System – das ist eine neue Qualität“, ergänzt Ko-Autor Dr. Matthias Wächter, der an der Universität Oldenburg die Arbeitsgruppe Stochastische Analyse leitet.

Wie das Team berichtet, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Kontrollsysteme von Windkraftanlagen häufig nicht optimal auf kurzfristige Schwankungen des Windes reagieren: Meist wechseln sie die Kontrollstrategie, was zu den beobachteten starken Schwankungen der elektrischen Leistung führen kann. Durch die neuen Forschungsergebnisse sei es nun jedoch möglich, turbulente Windphänomene und die Reaktion der Kontrollsysteme zu entkoppeln. „Auf diese Weise wird es möglich, die Kontrollsysteme zu verfeinern, damit Windkraftanlagen gleichmäßiger Strom erzeugen“, so der Turbulenzexperte Prof. Dr. Joachim Peinke von der Universität Oldenburg, der an der Studie beteiligt war. Gleichzeitig lasse sich so die Effizienz von Windkraftanlagen verbessern und ihre Lebenszeit verlängern.

Prof. Dr. Mohammad Reza Rahimi Tabar, der zum Forschungsteam der aktuellen Studie gehörte, ist derzeit Fellow am Hanse-Wissenschaftskolleg in Delmenhorst.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Dr. Pyei Phyo Lin (für Anfragen auf Englisch), Tel.: 0441/798-5052, E-Mail: pyei.phyo.lin@uol.de
Prof. Dr. Joachim Peinke, Tel.: 0441/798-5050, E-Mail: peinke@uol.de

Originalpublikation:

Pyei Phyo Lin, Matthias Wächter, M. Reza Rahimi Tabar und Joachim Peinke: „Discontinuous Jump Behavior of the Energy Conversion in Wind Energy Systems“, PRX Energy 2, 033009, <https://doi.org/10.1103/PRXEnergy.2.033009>

URL zur Pressemitteilung: <https://uol.de/twist>

