

Pressedienst Wissenschaft

23. Februar 2011

Neues Getriebekonzept für Windturbinen:

Höhere Energieausbeute durch Torque-Vectoring-Getriebe

Windkraftanlagen haben ein Problem: Abhängig von der Stärke des Windes ändert sich die Drehzahl des Rotors und damit auch des Generators. Einspeisen müssen sie jedoch einen Wechselstrom von exakt 50 Hertz. Bisher wird der erzeugte Wechselstrom daher zunächst gleichgerichtet, um dann in den gewünschten 50 Hertz-Wechselstrom umgewandelt zu werden. Wissenschaftler der Technischen Universität München (TUM) haben nun ein aktives Getriebe entwickelt, das die doppelte Umwandlung überflüssig macht.

Große Windkraftanlagen werden derzeit meist drehzahlvariabel betrieben. Bei starkem Wind dreht der Rotor schnell, weht der Wind schwächer sinkt die Drehzahl. Typischerweise macht der Rotor dabei 12 bis 16 Umdrehungen pro Minute. Über ein Getriebe ist der Generator mit dem Rotor verbunden. Auch seine Drehzahl variiert daher mit der Windgeschwindigkeit.

Ins Netz einspeisen kann die Windkraftanlage aber nur einen Wechselstrom, der exakt zur 50 Hertz-Schwingung des Wechselstroms des Netzes passt. Bisher wird daher der Wechselstrom des Generators mit großen Gleichrichtern in Gleichstrom umgewandelt. Der Gleichstrom wird dann in einer zweiten Stufe wieder in Wechselstrom von exakt 50 Hertz transformiert. Knapp fünf Prozent Verlust muss der Betreiber dafür in Kauf nehmen.

Im Rahmen seiner Forschungsarbeit nahm der Lehrstuhl für Maschinenelemente der TU München nun das System aus Getriebe und Generator genauer unter die Lupe. Um die Netzfrequenz von 50 Hertz zu erreichen, muss ein Generator mit der üblichen Polpaarzahl von zwei eine Synchrondrehzahl von exakt 1500 Umdrehungen pro Minute besitzen. Um diese Forderung trotz variabler Eingangsdrehzahl erfüllen zu können, entwickelten die Forscher ein neuartiges Überlagerungsgetriebe analog zu einem geregeltten Differenzial für Kraftfahrzeuge.

Wie bei herkömmlichen Konstruktionen sorgt ein Planetengetriebe für einen Großteil der benötigten Übersetzung. Hinzu kommt ein Überlagerungsgetriebe mit einem zusätzlichen Elektromotor, der sowohl motorisch als auch generatorisch betrieben werden kann. Damit kann die vom Rotor ankommende Leistung gezielt unterstützt, oder abgezweigt werden, so dass sich eine konstante Abtriebsdrehzahl am Generator ergibt. Für eine Windkraftanlage mit 1,5 MW reicht bei einem solchen Konzept ein Elektromotor mit einer Überlagerungsleistung von lediglich etwa 80 kW aus.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	marsch@zv.tum.de
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	battenberg@zv.tum.de

„Der Vorteil dieses Konzepts ist ein leichter Triebstrang, wodurch die Gondel der Anlage kleiner ausgeführt werden kann,“ erläutert Professor Bernd-Robert Höhn, Inhaber des Lehrstuhls für Maschinenelemente der TU München. „Zusätzlich kann ein robuster, wartungsarmer Synchrongenerator verwendet werden, so dass keine Leistungselektronik zur Frequenzanpassung benötigt wird und damit der Wirkungsgrad der Anlagen gesteigert werden kann.“

Auch für Differenziale in Fahrzeugen werden solche Überlagerungsgetriebe entwickelt und dort unter dem Namen „Torque-vectoring-System“ angeboten. Im Rahmen der Arbeit des Lehrstuhls im Wissenschaftszentrum Elektromobilität der TU München wird diese patentierte Entwicklung auch für das Elektrofahrzeugkonzept „MUTE“ weiter entwickelt, das auf der IAA 2011 vorgestellt wird. Hier erhöht die aktive Steuerung der Kraftverteilung die Fahrsicherheit, die Traktion und sorgt für ein sportliches Kurvenverhalten.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Robert Höhn
Technische Universität München
Forschungsstelle für Zahnräder- und Getriebebau
Boltzmannstr. 15, 85748 Garching, Germany
Tel.: +49 89 289 15807 – Fax: +49 89 289 15808
E-Mail: fzg@fzg.mw.tum.de – Internet: <http://www.fzg.mw.tum.de>

Die **Technische Universität München (TUM)** ist mit rund 460 Professorinnen und Professoren, 7.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (einschließlich Klinikum rechts der Isar) und 26.000 Studierenden eine der führenden technischen Universitäten Europas. Ihre Schwerpunktfelder sind die Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Medizin und Wirtschaftswissenschaften. Nach zahlreichen Auszeichnungen wurde sie 2006 vom Wissenschaftsrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Exzellenzuniversität gewählt. Das weltweite Netzwerk der TUM umfasst auch eine Dependence in Singapur. Die TUM ist dem Leitbild einer unternehmerischen Universität verpflichtet.

Technische Universität München Corporate Communications Center 80290 München www.tum.de

Name	Funktion	Telefon	E-Mail
Dr. Ulrich Marsch	Sprecher des Präsidenten	+49 89 289 22778	marsch@zv.tum.de
Dr. Andreas Battenberg	PR-Referent Campus Garching	+49 89 289 10510	battenberg@zv.tum.de