

(o.) Rotorblattprüfstand: Über die Seilzüge wirken bis zu 50 Meganeutronmeter auf das Blatt. Bei den Rotorblättern handelt es sich um handgefertigte Prototypen. (u.) Mit kräftigen Hebezeugen wird das 58 Meter lange Rotorblatt behutsam auf den Prüfstand gehoben.



AUF BIEGEN UND BRECHEN

In Bremerhaven kann die Windindustrie erstmals Rotorblätter für Windräder testen lassen. Das geht bis an die Belastungsgrenze: ein Besuch im IWES. Von WOLFGANG HEUMER

Abgesehen von ihrem geschwungenen Dach wäre die 70 Meter lange Halle eher unspektakulär. Doch in ihrem Inneren scheint ein riesiges Rotorblatt waagrecht mitten im Raum zu schweben. An der Flanschseite ist der 58 Meter lange Flügel mit 48 Bolzen an einem gigantischen Drehsteller festgeschraubt. Das eigentliche Blatt ragt – umfasst von fünf stählernen Klammern – in den Raum. Von den Klammern verlaufen Stahlseile zu Boden und dann über Umlenkrollen zur Rückwand der Halle.

Geeignet für 60 Meter lange Rotorblätter

Irgendwo im Hintergrund fängt eine Hydraulikpumpe an zu surren, die Seile spannen sich merklich, das Rotorblatt zittert leicht und fängt langsam an, sich zu biegen. Dann herrscht wieder Ruhe. „Sieht nach nichts aus“, lacht Dr. Arno van Wingerde: „Aber über die fünf Seilzüge wirkt ein Moment von bis zu 50 Meganewtonmeter auf das Blatt.“ Newtonmeter messen das Drehmoment, das auf den Flügel wirkt – hier verbiegt quasi eine 100 Tonnen schwere Last die Flügelspitze. Für van Wingerde sind derartige Kraftakte mittlerweile Alltag; er leitet das Kompetenzzentrum Rotorblatt im Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) in Bremerhaven.



Fotos: Fraunhofer IWES

Erstmals hat die deutsche Windkraftindustrie mit dem Prüfstand die Möglichkeit, bis zu 60 Meter lange Rotorblätter im Ganzen praxisnah und exakt zu testen. Bislang konnten die Entwickler von Windkraftanlagen nur auf theoretische Berechnungen, Untersuchungen von Materialproben sowie die Erfahrung mit den an der Küste aufgestellten Prototypen zurückgreifen. Doch die Herausforderungen wachsen genauso schnell wie die Anlagen: Immer größere Windräder stellen höhere Anforderungen an die Rotorblätter – das Gewicht der Flügel zu reduzieren, ohne ihre Qualität zu verschlechtern, ist das Ziel der Konstrukteure.

Die Testlabore am Rande des Bremerhavener Fischereihafens leisten aber mehr als Belastungstests, so IWES-Gründer und -Leiter, Dr. habil. Hans-Gerd Busmann. „Es geht insbesondere auch darum, neue Untersuchungsverfahren zu entwickeln.“ Sie fördern deutlich mehr Wissen über die mechanischen Eigenschaften der Blätter zu Tage als die alten Methoden. „Das wiederum ermöglicht es den Rotorblattherstellern, ihre neuen Produkte schneller, kostengünstiger und mit höherer Qualität zu entwickeln.“

Mit dem IWES, das im Sommer 2009 durch die Zusammenlegung des Bremerhavener Instituts mit dem Institut für Energiesystemtechnik (ISET) in Kassel seine volle Stärke erreicht hat, trägt die Fraunhofer-Gesellschaft dem wachsenden Forschungsbedarf in der Windindustrie Rechnung. Deren wichtigste Akteure definieren im Steuerungsgremium des Kompetenzzentrums die Forschungsaufgaben. In der Institutsgründung sieht die Fraunhofer-Gesellschaft zudem eine gesellschaftspolitische Verantwortung. „Unser Schwerpunkt Windenergie und Energiesystemtechnik ist ein erstrangiges gesellschaftliches Thema, weil es um die zuverlässige Versorgung der Verbraucher mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen geht“, so der Institutsleiter.

Das Team rund um van Wingerde hat auf dem Prüfstand inzwischen die Kraft erhöht, die auf das Rotorblatt wirkt. Forschung auf Biegen und Bre-

chen: Mit jedem zusätzlichen Kilonewtonmeter erhöht sich die Krümmung des Blattes; wegen der Bruchgefahr darf sich schon lange niemand mehr in der Nähe des Versuchsaufbaus aufhalten. Aber selbst der Blick aus der Scheibe des Steuerstandes bleibt Besuchern häufig verwehrt – die meisten Versuche laufen unter strikter Geheimhaltung. Schließlich lassen die Hersteller ihre neuesten Entwicklungen in Bremerhaven testen und wollen sichergehen, dass ihr Know-how nicht der Konkurrenz in die Hände fällt.

Großraum ist das Zentrum der deutschen Windenergie

Das Wissen, das das IWES den Herstellern liefert, stärkt nicht nur das jeweilige Unternehmen, sondern gleich eine ganze Region, ist Institutsleiter Busmann überzeugt. Der Standort Bremerhaven ist bewusst gewählt – in der Region sind mittlerweile fast alle führenden Hersteller von Fundamenten, Rotorblättern und Gondeln – also den Gehäusen der Anlagen – für den beginnenden Offshore-Boom versammelt. Andere haben ihre Produktionsstätten im benachbarten Cuxhaven oder im ebenfalls schnell erreichbaren Emden. Darüber hinaus ist das IWES in ein enges Kompetenznetz mit den Universitäten Bremen, Hannover, Oldenburg und Kassel eingebunden. „Die Region Bremerhaven-Oldenburg ist das Zentrum der deutschen Windenergie“, sagt der Institutsleiter.

Busmann will dieses Zentrum nach Kräften mit seinem Institut stärken. In Kürze beginnen die Arbeiten für eine weitere Halle: „Nach dem Muster des Kompetenzzentrums Rotorblatt sind wir jetzt dabei, ein Kompetenzzentrum Gondel auf die Beine zu stellen.“ Van Wingerde und sein Team setzen derweil ihre Versuche auf dem Rotorblatt-Prüfstand fort. Seit Stunden unterziehen sie das Blatt mittels der Drahtzüge ständig wechselnden Belastungen. „Kaum eine andere gebaute Struktur ist so vielen Lastwechseln ausgesetzt wie ein Rotorblatt“, erläutert van Wingerde. Bis zu neun Meter bewegt sich die Blattspitze

nach oben und unten. Während eines Testlaufs, der teilweise mehrere Monate dauert, wird das Blatt bis zu fünf Millionen Mal hin- und hergebogen.

Zuverlässige Kontrollsysteme gesucht

Während einer Pause haben IWES-Mitarbeiter zusätzliche Sensoren auf der Oberfläche angebracht. Die Messgeräte registrieren bei den Versuchen nicht nur jede Veränderung, sondern sind auch selbst Versuchsobjekt. „Offshore-Windenergieanlagen müssen mit sehr zuverlässigen Mess- und Kontrollsystemen ausgestattet sein, denen auch die raue Seeluft nichts anhaben kann“, erklärt van Wingerde. „Auf hoher See können Sie ja nicht ständig jemand zum Nachschauen vorbeischicken.“

Die Sensoren-Entwicklung sei nur ein weiterer Teil eines umfassenden Forschungsprogramms, sagt der gebürtige Niederländer: „Es war längst überfällig, dass dieses Institut gegründet wurde. Denn bis jetzt hatte Deutschland zwar viele gute Professoren. Aber selbst Griechenland hatte mehr Forschungskapazität für Windkraft.“

www.iwes.fraunhofer.de/Bremerhaven

Neue Stiftungsprofessur „Windenergiesysteme“ an der Universität Oldenburg

Neue Impulse für die Branche verspricht sich germanwind – der Windenergie-Cluster in der Nordwest-Region – von der neuen Stiftungsprofessur „Windenergiesysteme“ am Institut für Physik der Universität Oldenburg. „Damit hält unsere Region nun eine weitere Trumpfkarte bei der Entwicklung der Windenergiebranche in Händen“, sagte Dr. Stephan Barth, Geschäftsführer von ForWind, dem Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen. Zugleich zeigte er sich überzeugt, mit dem bisherigen Inhaber des Stiftungslehrstuhls für Windenergie an der Universität Stuttgart, Professor Dr. Martin Kühn, die Idealbesetzung für die Professur gefunden zu haben: „Das ist genau der richtige Mann am richtigen Platz.“