

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION30.04.2019 || Seite 1 | 4

Praxistest bestanden: Haifischhautlack steigert den Stromertrag von Windenergieanlagen

Einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leistet Windstrom. Innerhalb des EU-Projekts »Riblet4Wind« stellte sich ein Team aus sieben Projektpartnern der Herausforderung, die Aerodynamik von Windkraftflügeln effizienter zu gestalten. Ein Ansatz dabei war den Luftwiderstand zu verringern. Im Flugzeugbau wurde gezeigt, dass die am Fraunhofer IFAM entwickelte funktionelle Beschichtung mit mikroskopisch kleinen Rillen – Riblet-Lack genannt – den Luftwiderstand reduziert und Treibstoff einspart. Dieses Know-how haben sich die Wissenschaftler zunutze gemacht und die Technologie an Rotorblätter einer Windkraftanlage angepasst. Die Tests unter realen Bedingungen ergaben vielversprechende Ergebnisse.

Scheinbar ohne großen Kraftaufwand gleiten Haie mit hoher Geschwindigkeit durch das Wasser. Mikroskopisch kleine Rillen auf ihrer Haut verhelfen ihnen zu dieser bemerkenswerten Geschwindigkeit. Dafür verantwortlich ist die reibungsminimierende Eigenschaft dieser Mikrostruktur, die die hydrodynamischen Eigenschaften des Fischkörpers optimiert. Die Wirkung beruht darauf, dass die turbulenten Wirbel, die quer zur Strömungsrichtung laufen, vermindert werden. Die Turbulenzreduzierung an der Grenzschicht führt zur Verringerung des Reibwiderstands. In der Strömungsmechanik macht man sich die Haifisch-Längsrillenstrukturen schon seit einigen Jahren in vielfältiger Weise zunutze.

Funktionsbeschichtung reduziert Strömungswiderstand im Wasser und in der Luft

Um das Prinzip der Haifischhaut auf technische Einsätze zu übertragen, wurden in den Anfängen vorwiegend geriefte Klebefolien für Versuchszwecke eingesetzt. Für Anwendungen, bei denen gekrümmte Flächen beschichtet werden müssen oder es auf eine hohe Dauerhaftigkeit unter harschen Umweltbedingungen ankommt, ist der Einsatz der Folie jedoch schwierig. Aus diesem Grund hat das Fraunhofer IFAM eine lacktechnische Lösung entwickelt, bei der in einem einzigen Arbeitsschritt ein Lack

Presse

Dipl.-Biol. Martina Ohle | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Telefon +49 421 2246-256
Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | www.ifam.fraunhofer.de | martina.ohle@ifam.fraunhofer.de

flüssig aufgetragen, entsprechend fein gerillt strukturiert und anschließend gehärtet wird. Der strömungstechnische Nutzen dieser Lackoberflächen wurde in der Vergangenheit für verschiedene großtechnische Anwendungen, vor allem für die Luftfahrt und für die Schifffahrt, nachgewiesen. Doch wie verhält sich das System bei Windkraftanlagen und wie kann es zur Steigerung des Stromertrags sowohl bei Neuanlagen, als auch nachträglich an Bestandsanlagen aufgebracht werden?

PRESSEINFORMATION

30.04.2019 || Seite 2 | 4

Automatisierte Beschichtung des Riblet-Lacks auf Rotorblättern

Die bereits im Vorfeld durchgeführten Windkanalversuche zum Einfluss des Riblet-Lacksystems auf die aerodynamischen Eigenschaften an einem Modell eines Rotorblatts haben zu erfolgsversprechenden Ergebnissen hinsichtlich der Leistungssteigerung bei Windenergieanlagen geführt. Auf Basis dieser Ergebnisse resultierte die Prognose, dass sich durch das Lacksystem des Fraunhofer IFAM die aerodynamische Qualität der Rotorblätter signifikant steigern lässt – und zwar ohne zusätzliche Lasten für die Konstruktion der Windenergieanlage, da die leistungssteigernde Funktion in das Lacksystem integriert ist.

Im ersten Schritt des Projekts »Riblet4Wind« wurden weitere umfangreiche Windkanal-Testreihen an einem 2D-Profil mit Riblet-Strukturen durchgeführt. Es wurde eine signifikante aerodynamische Effizienzsteigerung von 10% gemessen.

Während der anschließenden Entwicklungsphasen innerhalb des Projekts hatte jeder Partner für die Anpassung des Riblet-Systems auf die Großstrukturen der Rotorblätter seine spezielle Aufgabe: Von der bionic surface technologies GmbH wurde mittels Strömungssimulation und Windkanaltests die optimale Geometrie für die ausgewählte Windkraftanlage ermittelt, Ingenieure der Firma Mankiewicz haben das Lacksystem entwickelt, das Fraunhofer IFAM stellte den Lack-Applikator, der mit einer für die Rotorblattbeschichtung adaptierten Robotik der Firma Eltronic zu einem automatisierten Applikationssystem kombiniert wurde.

Zur Demonstration der Technologie wurde eine bestehende AN Bonus-Windenergieanlage mit einer Nennleistung von 450 kW und einem Rotordurchmesser von 37 Metern verwendet. Diese Anlage und eine weitere Turbine des gleichen Typs stehen in Bremerhaven und werden von der Muehlhan Deutschland GmbH betrieben. E.ON Climate & Renewables war federführend bei der Erfassung der Leistungsdaten.

Um die Veränderungen der Leistungscharakteristik beurteilen zu können, wurden die Windkraftanlagen für einen Zeitraum von zwölf Wochen im Originalzustand betrieben und die entsprechenden Leistungsdaten ermittelt. Anschließend wurden die Rotorblätter einer Anlage demontiert und mit der Riblet-Beschichtung versehen. Hier konnte erstmals der automatisierte Auftrag des Riblet-Lacks auf ein Großbauteil demonstriert werden. Nach erfolgter Montage der behandelten Rotorblätter wurde die Leistungscharakteristik der Anlagen über fünf Monate nach einem standardisierten Verfahren gemessen. Weiterhin wurden Parameter wie Verschleiß und Verschmutzung ermittelt.

PRESSEINFORMATION30.04.2019 || Seite 3 | 4

Obwohl es sich bei den Anlagen um ältere Turbinen (ca. 20 Jahre) mit entsprechenden Abnutzungserscheinungen handelte, die zudem keine Rotorblätter mit verstellbarem Anstellwinkel haben, konnte eine Verbesserung der Leistungscharakteristik durch die Beschichtung gezeigt werden. Aufgrund außergewöhnlicher Wetterbedingungen, gekennzeichnet durch größere Zeiträume mit wenig Wind und daraus resultierender großer Streuung der Messdaten, lässt sich die Verbesserung jedoch nicht mit Sicherheit quantifizieren. Die Abnutzung der Strukturen war im betrachteten Zeitraum vernachlässigbar.

Industrielle Reife im Blick

Das Projekt »Riblet4Wind« hat den Nachweis erbracht, dass eine Riblet-strukturierte Beschichtung automatisiert auf Windenergie-Rotorblätter aufgebracht werden kann und zu einer Verbesserung der Leistungscharakteristik führt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Technologie in den nächsten Jahren zur industriellen Reife gebracht wird und eine flächendeckende Anwendung findet. Ein sinnvoller nächster Schritt wäre die Demonstration auf einer dem heutigen Standard entsprechenden Anlage (> 2MW Leistung mit verstellbaren Rotorblättern), um das wirtschaftliche Potenzial dieser Technologie weiter quantifizieren zu können.

Projektförderung

Das Projekt »Riblet4Wind« – Riblet-Surfaces for Improvement of Efficiency of Wind Turbines –, HORIZON2020 Framework programme Grant Agreement H2020-LCE3-2014, Nr. 657652, startete am 1.6.2015 und endete am 28.02.2019. Die Projektpartner bionic surface technologies GmbH (Österreich), CPT Centre de projecció tèrmica – Universität Barcelona (Spanien), Eltronic (Dänemark), E.ON Climate & Renewables (Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland), Fraunhofer-

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND ANGEWANDTE MATERIALFORSCHUNG IFAM

Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM (Deutschland), Mankiewicz (Deutschland) sowie Muehlhan A/S (Dänemark) bedanken sich bei der Europäischen Kommission für die Projektförderung.

PRESSEINFORMATION

30.04.2019 || Seite 4 | 4

Projektpartner

www.bionicsurface.com

www.cptub.com

www.eltronic.dk

www.eon.com

www.ifam.fraunhofer.de

www.mankiewicz.com

www.muehlhan-deutschland.de

Weitere Informationen

www.riblet4wind.eu

Fotos

Veröffentlichung frei in Verbindung mit einer Berichterstattung über diese Presseinformation.

Download unter:

<http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Downloads.html>



Montage der mit einem Riblet-Lack beschichteten Rotorblätter. © Mertcan Bayar, E.ON Climate and Renewables, Schweden



Automatisierte Beschichtung des Riblets-Lacks auf Rotorblättern. © Fraunhofer IFAM

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,5 Milliarden Euro. Davon fallen 2,1 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.