

FORSCHUNG KOMPAKT

Oktober 2016 || Seite 1 | 4

Messe K: Schäume und thermoplastische Verbundwerkstoffe für den Leichtbau Leichte Rotorblätter aus Kunststoffschäumen für Offshore-Windräder

Offshore-Windräder werden immer größer. Transport, Installation, Abbau und Entsorgung der gigantischen Rotorblätter stellen die Betreiber vor neue Herausforderungen. Fraunhofer-Forscher entwickeln gemeinsam mit Industriepartnern hochbelastbare thermoplastische Schäume und Verbundwerkstoffe, die die Blätter leichter und recycelbar machen. Dank ihrer besonderen Eigenschaften eignen sich die neuen Materialien auch für andere Leichtbaustrukturen, etwa im Automobilbereich. Erste Demonstratoren sind vom 19. bis 26. Oktober 2016 auf der K-Messe in Düsseldorf zu sehen.

Die Tendenz zu immer größeren Offshore-Windenergieanlagen ist ungebrochen. Windräder mit bis zu 80 Meter langen Rotorblättern und einem Rotordurchmesser von über 160 Metern sollen für maximale Energieausbeute sorgen. Da die Länge der Blätter durch ihr Gewicht begrenzt wird, müssen leichte Systeme mit großer Materialfestigkeit entwickelt werden. Die Reduktion von Gewicht erleichtert die Montage, den Abbau sowie die Stabilität der Anlagen auf See. Im EU-Projekt WALiD (Wind Blade Using Cost-Effective Advanced Lightweight Design) widmen sich Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie ICT in Pfinztal in enger Zusammenarbeit mit zehn Partnern aus Industrie und Forschung dem Leichtbaudesign von Rotorblättern (siehe Kasten). Durch eine Verbesserung von Design und Material soll das Gewicht reduziert und damit die Lebensdauer verlängert werden.

Thermoplaste ersetzen Materialien auf Duroplast-Basis

Heutzutage werden Rotorblätter für Windkraftanlagen größtenteils in Handarbeit aus duromeren, aushärtenden Harzsystemen hergestellt. Diese lassen sich nicht aufschmelzen und sind für werkstoffliches Recycling ungeeignet. Allenfalls werden Granulate aus duromeren Altkunststoffen als Füllstoffe in einfachen Anwendungen wiederverwertet. »Im WALiD-Projekt verfolgen wir ein völlig neues Blattkonzept. Wir wechseln die Materialklasse und verwenden für Rotorblätter erstmals thermoplastische, schmelzbare Kunststoffe, die wir mit Hilfe von automatisierten Fertigungsanlagen effizient verarbeiten können«, sagt Florian Rapp, Wissenschaftler am ICT. Ziel ist es, die enthaltenen Glas- und Kohlenstofffasern zu separieren und das thermoplastische Matrixmaterial wiederzuverwerten.

Kontakt

Klaudia Kunze | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Stefan Tröster | Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT | Telefon +49 721 4640-392 | Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7 | 76327 Pfinztal | www.ict.fraunhofer.de | stefan.troester@ict.fraunhofer.de

Für die Außenhülle des Rotorblatts sowie für Segmente der inneren Tragstruktur verwenden die Projektpartner Sandwichmaterialien aus thermoplastischen Schäumen und faserverstärkten Kunststoffen. Generell werden für die höchstbelasteten Bereiche des Rotorblatts kohlenstofffaserverstärkte Thermoplaste eingesetzt, wohingegen Glasfasern die weniger belasteten Bereiche verstärken. Für den Sandwichkern entwickeln Rapp und sein Team thermoplastische Schäume. Diese werden in Sandwichbauweise mit Decklagen aus faserverstärkten Thermoplasten miteinander verbunden – eine Kombination, die die mechanische Festigkeit, die Leistungs- und Widerstandsfähigkeit sowie die Langlebigkeit des Rotorblatts verbessert. »Mit unseren thermoplastischen Schäumen beschreiten wir neue Wege«, so der Forscher.

Leichtbaustoff für neue Anwendungen

Die Schäume des ICT bieten bessere Eigenschaften als bisherige Materialsysteme und ermöglichen so völlig neue Anwendungen – etwa im Automobilbereich sowie in der Luft- und Schifffahrt. Im Fahrzeug nutzen Hersteller geschäumte Stoffe bislang beispielsweise in der Sonnenblende oder im Sitzbereich, aber nicht für lasttragende Strukturen. Die aktuellen Schäume haben Limitationen, etwa was die Temperaturbeständigkeit anbelangt. Daher lassen sie sich beispielsweise nicht als Isolation näher an den Motor verbauen. »Unsere aufschmelzbaren Kunststoffschäume hingegen sind temperaturstabil und eignen sich etwa als Dämmmaterial motornaher Bereiche. Sie widerstehen dauerhaft höheren Temperaturen als beispielsweise expandierter Polystyrolschaum (EPS) oder Polypropylen (EPP). Aufgrund der verbesserten mechanischen Eigenschaften sind sie auch als Türmodul vorstellbar oder als Versteifungselement im Sandwichverbund«, berichtet Rapp. Sie lassen sich zügig verarbeiten und sparen Material ein. Ein weiteres Plus: Im Vergleich zu nachwachsenden Sandwichkernmaterialien wie Balsaholz sind die thermoplastischen Schäume besser verfügbar. Die Herstellung der innovativen Materialien erfolgt in der institutseigenen Schaumextrusionsanlage in Pfinztal. Rapp erläutert den Prozess: »Wir schmelzen das Kunststoffgranulat auf, mischen in die Kunststoffschmelze ein Treibmittel und schäumen den Werkstoff auf. Die geschäumten, stabilisierten Halbzeuge und Partikeln lassen sich in der Folge beliebig formen und schneiden.« Im Bereich geschäumter Polymere deckt die Arbeitsgruppe Schäumtechnologien des ICT die komplette Fertigungskette für thermoplastische Schäume ab: von der Materialentwicklung und Herstellung extrusionsgeschäumter Partikel oder Halbzeuge bis hin zum Formteilprozess sowie dem fertigen Bauteil.

Vom 19. bis 26. Oktober 2016 präsentieren die Forscher ein aus den neuen Schäumen und Verbundwerkstoffen bestehendes Miniatur-Windrad auf der K-Messe in Düsseldorf: Der Demonstrator ist am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 7.0, Stand SC01 zu sehen.

EU-Projekt WALiD

Projektpartner

- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, Pfinztal
- Smithers Rapra, Shawbury
- WPS Windrad Power Systems GmbH, Bad Doberan
- Loiretech, Malville
- PPG Industries Fiber Glass, Westerbroek
- Norner Research AS, Stathelle
- Coriolis Composites, Quéven
- NEN, Delft
- TNO, Den Haag
- COMFIL, Gjern

Laufzeit: 1. Februar 2013 bis 31. Januar 2017

Fördersumme: rund 4 Mio €

Dieses Projekt wird im 7. Forschungsrahmenprogramm der EU gefördert, Grant Agreement no. 309985

Weitere Informationen:

www.eu-walid.com

FORSCHUNG KOMPAKT

Oktober 2016 || Seite 3 | 4



Rotorblätter aus thermoplastischen Sandwichmaterialien. © Fraunhofer ICT | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.



Modellwindrad mit Flügeln aus Sandwichelementen.
© Fraunhofer ICT | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.



Thermoplast-Tapes mit unterschiedlicher Faser-Matrix-Kombination. © Fraunhofer ICT | Bild in Farbe und Druckqualität: www.fraunhofer.de/presse.

FORSCHUNG KOMPAKT

Oktober 2016 || Seite 4 | 4

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien gefördert.