

Zusammenfassung

IGF-Vorhaben-Nr.: 17653 BG

Qualifizieren von Reparaturmethoden für Windkraftrotorblätter unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse am Beispiel von Blattkantenschäden (WindRepAir)

Die Windkraftindustrie entwickelte sich im vergangenen Jahrzehnt sehr stark. Neben der Entwicklung immer leistungsfähigeren Windenergieanlagen sowohl im On- als auch Offshorebereich rückt zunehmend die Wartung und Instandhaltung der bestehenden Anlagen in den Blickpunkt von Betreibern, Versicherern, Aufsichtsbehörden und Anlagenherstellern. In Deutschland gibt es mittlerweile eine weltweit tätige Branche, die sich auf den Service von Windenergieanlagen und damit auf die Reparatur von Rotorblättern spezialisiert hat. Dabei beruht die Reparatur der Faserverbundstrukturen an Rotorblättern auf Erfahrungswerten der beteiligten Firmen und Gutachter und ist ein wissenschaftlich kaum fundiertes Thema.

Zum Zeitpunkt der Beantragung des Forschungsvorhabens waren die Umweltbedingungen, die teilweise bei den Reparaturen am Rotorblatt herrschen, von den wenigen, geläufigen Reparaturrichtlinien nicht abgedeckt.

Um diese Lücke zu schließen, sollten gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen die derzeit angewandten Techniken an Blattkantensegmenten evaluiert und zu repräsentativen, definierten Reparaturverfahren zusammengestellt werden. Diese Verfahren sollten werkstoffmechanisch auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht werden. Dabei sollten die im Vergleich zu anderen Strukturen ausgeprägte Rotorblattgeometrie und die Größe der Reparaturstellen, als auch die am Rotorblatt herrschenden Umweltfaktoren mit einbezogen werden.

Die Umwelteinflüsse (wie Sonne, Regen, Temperatur), denen die Reparaturen am montierten Rotorblatt unterliegen, wurden den Festigkeiten, die sich durch unterschiedliche Reparaturverfahren erzielen lassen, gegenübergestellt. Damit wurde herausgestellt, wie gut eine Reparatur unter den jeweiligen Umweltfaktoren funktioniert und die Eigenschaften eines Rotorblatts beeinflusst. So wird eine Basis für eine spätere Normung und Standardisierung geschaffen. Da vor allem die Schäden an den Flügelkanten der Rotorblätter kritisch sind und das Hauptproblem hinsichtlich der Lebensdauer der Blätter darstellen, wurde der Fokus im Projekt auf diese Schäden gelegt. Weiterhin wurden Finite-Elemente-Simulationen durchgeführt. Anhand dieser wurde ein Versuchsstand zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften der Blattkantensegmente ausgelegt. Ferner konnten relevante Hinweise auf die Versagensmechanismen gewonnen werden.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen sind teilweise durchwachsen, sodass sich hieraus keine eindeutige Reparaturanweisung für Servicemitarbeiter bei Feldreparaturen herleiten ließ. Dafür wurden Reparaturempfehlungen gegeben. Die Ergebnisse helfen der Industrie relevante Einflussfaktoren zu erkennen.

Während der Laufzeit des Projektes veröffentlichte der fusionierte DNV-GL AS eine neue Richtlinie, die auf Feldreparaturen sowie das Amerikanische Verfahren eingeht und sich dahingehend öffnet. Sie gibt aber keine genauen Hinweise darauf, wie mit den neuen Möglichkeiten genau umzugehen ist. Erste Erkenntnisse dazu konnten im Projekt gesammelt werden. Diese müssen aber für die Zukunft validiert und verfeinert werden.

Die direkten Ergebnisse aus dem Projekt kommen primär den KMU aus dem Rotorblattreparatur-Service zu Gute, die damit verlässliche Empfehlungen für ihre Arbeit erhalten.

Das Ziel des Vorhabens wurde zum Teil erreicht.

Danksagung und Bestellhinweis

Das IGF-Vorhaben 17653 BG der Forschungsvereinigung Fördergemeinschaft für das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum e.V. wurde über die Arbeitsgemeinschaft industrielle Forschungsvereinigungen (AiF) im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die gesamten Forschungsergebnisse können einem umfangreichen Forschungsbericht entnommen werden, der über SKZ bestellt werden kann.