



Rotorblattinspektion mit Thermografie und Schall

Windenergieanlagen werden für eine Betriebsdauer von 20 Jahren ausgelegt. Die Rotorblätter müssen durch wiederkehrende Inspektionen mindestens alle vier Jahre auf strukturelle Integrität geprüft werden. Diese Aufgabe übernehmen Industriekletterer. Allerdings ist die Inspektion an Offshore-Anlagen nur möglich, wenn Wind- und Wetterbedingungen dies zulassen. Dadurch wird die Einsatzplanung extrem erschwert. Im Forschungsprojekt »Thermoflight« untersuchen Fraunhofer-Wissenschaftler gemeinsam im Verbund mit Partnern aus Industrie und Forschung alternative Inspektionsverfahren.

Die kontinuierliche Zustandsüberwachung der Rotorblätter leistet einen wichtigen Beitrag zum wirtschaftlichen Anlagenbetrieb. Die Blattspitzen erreichen im Betrieb eine Geschwindigkeit von 300 bis 350 km/h und bewegen sich damit so schnell wie ein Formel-1-Wagen. Die aerodynamische Leistungsfähigkeit eines Rotorblatts ist dann am besten, wenn die Windschicht das Flügelprofil überstreicht, ohne dass es zu Luftverwirbelungen kommt. Bereits kleine Schäden an der Oberfläche können Turbulenzen auslösen und mindern die Effizienz. Die Leistung sinkt, die Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs wird reduziert, die Lebensdauer der gesamten Anlage vermindert.

Aufgrund der extremen Bedingungen ändert das Material offshore deutlich schneller als an Land. Erhöhte UV-Einstrahlung, hohe Windgeschwindigkeiten und die salzhaltige Luft stellen besondere Belastungen dar. Bei der regelmäßigen Inspektion prüfen Industriekletterer visuell und durch Klopfen, ob Delaminationen oder andere Schadstellen vorhanden sind. Die schwierige Erreichbarkeit von Offshore-Windenergieanlagen und die schnell wechselnden Wetterbedingungen auf See sorgen dafür, dass der Einsatz von Serviceteams schwer planbar ist und teuer werden kann. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn die Fachkräfte mehrfach anfahren müssen, bis das Wetterfenster die Arbeiten in luftiger Höhe tatsächlich zulässt.

Alternative Überwachungsmethoden zu entwickeln, die ebenso zuverlässig sind wie die regelmäßige Inspektion durch Industriekletterer, ist daher für viele Betreiber ein wichtiges Anliegen.

Ermüdungsprüfungen erfolgreich bestanden

Dieser Aufgabe widmen sich Forscher am Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES in Bremerhaven gemeinsam mit der WindMW Service GmbH, dem Bremer Institut für Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft (BIMAQ) und der Deutsche WindGuard Engineering GmbH im Rahmen einer Konzeptstudie.

Mit dem Ziel, Stillstandszeiten der Anlagen und Personeneinsätze zu reduzieren, verfolgen sie zwei parallele Ansätze. Zum einen testen sie die Kombination von Drohnen und mobiler Thermografietechnik, zum anderen wird ein Schallemissionsverfahren angewendet. Das im Rotorblatt eingebaute Schallemissionsmesssystem erkennt auch tiefliegende Schäden, zum Beispiel am Steg des Rotorblattes, und dient als Frühwarnsystem. Mit der Thermografie-Kamera lassen sich dagegen oberflächliche Schäden ermitteln, die zum Beispiel durch Regenerosion ausgelöst wurden.

Das zerstörungsfrei arbeitende Akustik-Emissions-System wird vom Fraunhofer IWES für die Untersuchung von Rotorblättern optimiert. Schallemissions- beziehungsweise Piezosensoren



▲ Industriekletterer seilen sich am Rotorblatt ab.

Bild: Seilpartner GmbH

werden im Inneren der Rotorblätter an strukturrelevanten Bereichen – besonders an typischen Schwachstellen – angebracht. Den Messrechner, der die Sensordaten sammelt und verarbeitet, verbauen die Forscher in der Nabe.

Große Rotorblattstrukturen permanent überwachen

Im Projekt wird die passive Thermografie eingesetzt, bei der man sich die Eigenerwärmung des zu untersuchenden Objekts oder Temperaturunterschiede durch den natürlichen Tag-Nacht-Zyklus zunutze macht.

Thermografiemessungen zur Strömungsvisualisierung an drehenden Onshore-Windenergieanlagen setzen Deutsche WindGuard Engineering GmbH und BIMAQ schon seit einigen Jahren erfolgreich ein. Die Herausforderung besteht nun darin, das Verfahren Offshore-tauglich zu machen.

► INFO

Kontakt:
Britta Rollert
Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES
Am Seedeich 45
27572 Bremerhaven
Tel.: 0471 902629-51
www.iwes.fraunhofer.de