

## PROFESSIONELLER EINBLICK

Stillstandszeiten von Windenergieanlagen (WEA) sind teuer, aber auf Grund von Störungen oder Wartungen nicht zu vermeiden. Im Offshore-Bereich ist dies angesichts des knappen Zeitfensters bisher problematisch. Ein neuartiges Robotersystem soll deshalb künftig aus der Ferne die visuellen Inspektionen von Offshore-WEA übernehmen.

# Roboter reduziert Serviceeinsätze

**B**ei unserer täglichen Arbeit als technischer Betriebsführer für Windenergieanlagen (WEA) sind wir bislang zur Überprüfung des technischen Zustandes der WEA auf Daten aus der Anlagensteuerung und auf Ergebnisse von Sicht-Prüfungen durch erfahrene Servicetechniker angewiesen. Auf Grundlage dieser Informationen können wir Wartungs- und Reparatursätze planen. Vor allem für den Vor-Ort-Einsatz steht, auf Grund der Wetterlage und des hohen Seegangs, für den maritimen Service-Einsatz nur ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung. Zudem stellt jede Anfahrt per Schiff bzw. jeder Anflug per Hubschrauber offshore einen erheblichen Kostenfaktor dar. Dies haben wir uns zum Anlass genommen, gemeinsam mit dem Bremer Institut für Strukturmechanik und Produktionsanlagen (bime), ein vollautomatisiertes Ferninspektionssystem aufzubauen: das sogenannte Roboter gestützte Offshore-Service-System ROSS.

Gefördert wird dieses Projekt von der Wirtschaftsförderung Bremen (WFB) im Rahmen des Programms zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU), sowie der Europäischen Union im Zuge ihres Programms „In-



„Roboter in der Windenergieanlage sind kaum mehr wegzudenken und ermöglichen einen effektiveren Ablauf.“

Dipl.-Ing. Klaus M. Schöler,  
Geschäftsführer  
Deutsche Wind-  
technik Betriebsführung GmbH

vestition in Ihre Zukunft - Europäische Fonds für regionale Entwicklung“. Ein wesentliches Anliegen war es, ein System zu entwickeln, welches die Möglichkeit bietet aus der Ferne das Maschinenhaus der WEA von innen zu betrachten. Ein derartig variabler Blickwinkel ist mit festinstallierten Kameras nicht abbildbar. Deshalb haben wir uns für ein schienengebundenes Robotersystem entschieden. Damit auch komplizierte, dreidimensionale Bahnen abgefahren werden können, ist die Führungsschiene nicht auf eine Gerade oder Ebene beschränkt, sondern kann frei gebogen werden. So ist gewährleistet, dass das System das Servicepersonal bei seiner Arbeit nicht behindert. Gleichmaßen können auch verwinkelte und sonst kaum zugängliche Bereiche erschlossen werden.

## Bis in den letzten Winkel

Einen weiteren Vorteil bietet die Modularität des Roboters. Derzeit besteht er aus den drei Modulen Triebwagen, Kamerawagen und Versorgungswagen. Der Kamerawagen umfasst ein digitales Kamerasystem mit leistungsstarkem Zoomobjektiv. Durch die vorhandene Dreh- und Schwenkachse können wichtige Anlagenteile aus verschiedenen Perspektiven inspiziert, Stör- und Schadensfälle genauer analysiert

und somit Maßnahmen zur Störungsbehebung effizienter eingeleitet werden. Das Versorgungsmodul, zuständig für die autonome Energieversorgung, speist das System mit Energie und Information, wodurch auf Kabel und Schleifkontakte verzichtet werden kann. Die Kommunikation zu dem ortsfesten PC, der wiederum mit der Betriebsführer-Leitwarte verbunden ist, erfolgt via Funkverbindung. Somit konnten wir die Steuer- und Auswertelogik komplett auslagern; das Versorgungsmodul trägt nur die erforderliche Leistungselektronik. Der Roboter hat sich auf einer Teststrecke im Labor bestens bewährt und wird z. Z. in einer Windenergieanlage unter realen Bedingungen geprüft. Besonders faszinierend ist die Ausbaufähigkeit des Inspektionssystems. Durch einen zusätzlichen Manipulator könnten neben visuellen Inspektionen auch Sensoren zur Temperatur- bzw. Schwingungsmessung eingesetzt werden. Langfristige Datenerhebungen über den gesamten Lebenszyklus von WEA wären künftig denkbar. Wenn es uns dann gelingt das System weiter zu miniaturisieren, bleibt uns keine Ecke mehr verborgen. Wer weiß, vielleicht fahren wir zukünftig mit unserem Robotersystem auch in die Rotorblätter, um Risse frühzeitig entdecken zu können.

## ↓ FAKTEN

### Windenergie

→ Bei der Windenergie handelt es sich um die kinetische Energie der bewegten Luftmassen der Atmosphäre. Sie zählt zu den erneuerbaren Energien, da sie eine indirekte Form der Sonnenenergie ist. Die Windenergie-Nutzung mittels Windrädern ist eine seit dem Altertum bekannte Möglichkeit, um Energie aus der Umwelt zu schöpfen.

Zuerst wurden die Konzepte der Windmühlen nur abgewandelt und statt der Umsetzung der kinetischen Energie des Windes in mechanische Energie wurde über einen Generator elektrische Energie erzeugt. Mit der Weiterentwicklung der Strömungsmechanik wurden auch die Aufbauten und Flügelformen spezialisierter, man spricht heute von Windkraftanlagen (WKA).

Seit den Ölkrisen in den 1970er Jahren wird weltweit nach Energie-Alternativen geforscht und die Entwicklung moderner Windkraftanlagen vorangetrieben. Windenergieanlagen können in allen Klimazonen, auf See und in allen Landformen zur Stromerzeugung eingesetzt werden. Für Deutschland geht man laut einer Studie der DENA derzeit von 20 bis 25 % maximalem Anteil beim moderatem Ausbau der Netzinfrastruktur aus.

Zur Abschätzung des Jahresertrages wird für den Standort der Windkraftanlage die sogenannte mittlere Windgeschwindigkeit angegeben. Sie ist ein Durchschnittswert der über das Jahr auftretenden Windgeschwindigkeiten.

2009 wurden in Deutschland real 38,6 TWh Strom aus Windenergie produziert, was etwa 6,7 % des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2009 entsprach. Damit ist Windenergie vor der Biomasse (2009: 5,2%, 26,0 TWh bei 4.520 MW installierter Leistung)[16] die bedeutendste erneuerbare Energiequelle in der Stromerzeugung.

Quelle: wikipedia

Weitere Informationen unter:  
<http://www.wind-energie.de/>

## INSPIRATION

