



Hochtechnologie hilft der Windkraft

Gerade der Betrieb von Offshore-Anlagen ist aufwendig. Technische Neuerungen helfen, die Kosten zu senken. Und auch die Ausbeute wird besser – dank dem Einsatz von Lasern

Die Offshorewindkraftanlage Mittelgrund in Danemark. Der Technologie auf dem Wasser wird eine große Zukunft bescheinigt, da auf dem Meer der Wind beständiger weht

Von Oliver Klempert

WINDKRAFT IST DIE WICHTIGSTE Form der erneuerbaren Energien. Gewinnung und aus der deutschen Stromerzeugung nicht mehr wegzudenken – mit Windkraft wurden im Jahr 2008 rund 41.000 Gigawattstunden oder sechs Prozent des Gesamtenergieverbrauchs erzeugt.

Vor drei Jahrzehnten lag die durchschnittliche Ausbeute eines Rotors bei etwa 50 Kilowattstunden Leistung, die ersten Windkraftanlagen waren 20 Meter hoch. Heute ragen die Rotortürme bis zu 126 Meter in den Himmel und produzieren bis zu sechs Megawatt Nennleistung. Die Rotortürme sind manchmal 300 Stundenlängen schnell. Entsprechend aufwendig ist die technische Wartung. Standig werden neue Materialien gesucht und Techniken entwickelt, die die Anlagen effizienter machen.

Spektakulär sind zum Beispiel die Ideen der Momoac GmbH aus Moers: Die Firma arbeitet an einem Projekt, mit dem künftig wesentlich leichter von einem Wartungsschiff auf eine Offshorewindkraftanlage übergesetzt werden kann. Das sogenannte „Mois“-System (Momoac-Offshore-Transfer-System) ist ein robotergestützter Hebearm, der auf jedes Schiff montiert werden kann. Es kompensiert die Bewegung des Schiffes relativ zu einem fest in der Umgebung stehenden Objekt, eben der Offshorewindkraftanlage. „Mit dem Roboter wird erstmals ein

Sechsstab-Achsen-Roboter unter Seebedingungen eingesetzt“, sagt Momoac-Geschäftsführer Stefan Leske. Bereits Wellenhöhen von 1,50 Metern lassen das Übersteigen von einem Schiff auf eine Windkraftanlage ansonsten zu einem lebensgefährlichen Manöver werden.

Frühzeitiger Verschleiß von Getrieben und Lagern in Windkraftanlagen ist ein allgemein bekanntes Problem, das zu hohen Kosten führt. Diesem Thema widmete sich die Rewitec GmbH. Sie schuf eine Beschichtung, die Metalloberflächen vor Abrieb und Verschleiß schützt. „Zurzeit gibt es keine Produkte, die metallische Oberflächen durch die Nutzung eines Schmierstoffträgers im laufenden Betrieb neu beschichten können“, sagt Rewitecs Geschäftsführer Stefan Bill. Seine Lösung könne neben den Anwendungen in der Windkraft in fast allen Bereichen der Technik eingesetzt werden. „Vor allem der Nutzen für die Windenergiebranche ist eindeutig: Reinigung und Verschleiß in Windgetrieben und Lagern wird reduziert“, erklärt Bill. Auch die Kostenvorzelle seien immens: Um zum Beispiel ein Getriebe einer 1,5-Megawatt-Anlage zu tauschen, lägen die Kosten bei circa 250.000 Euro. Die Beschichtungskosten mit dem neuen Ausstrich lägen hingegen bei nur 6400 Euro.

Hochechte Schraubverbindungen größer als M-16 sind bei Windkraftanlagen die am häufigsten eingesetzte Verbindungstypen. Mittels aus-

reichender Vorspannkraft sollen sich diese Verbindungen unter allen Betriebskräften wie ein Teil verhalten. Zwingend erforderlich ist dabei eine von Schraube zu Schraube gleichmäßige Vorspannkraft, die jedoch wegen der unterschiedlichsten Fertigungsbedingungen oft nicht erreicht wird. Die Folge: Regelmäßiges Nachspannen wird nötig. „Die von uns neu entwickelte DISC ist eine Reaktions-scheibe, die als Sechskant ausgeführt ist und anstelle der runden Unterlegscheibe unter der Schraubennut angeordnet wird“, sagt Jörg Lindemann von der Firma Hytorc. Die Scheibe besteht aus zwei Komponenten: Die äußere ist eine Sechskant-Unterlegscheibe. Innen befindet sich ein Gewindegsegment. Die Rändelung des Gewindegsegments greift dabei in die der Unterlegscheibe. Damit wird gewährleistet, dass sich das Gewindegsegment während des Anziehvorgangs nicht mitdreht. Die neuartige Unterlegscheibe verspricht laut Unternehmen vielfältigen Nutzen – zum Beispiel kürzere Stillenzeiten, da das Nachspannen wegfällt.

Die Firma Advanced Tower Systems BV entwickelt seit 2005 einen Betonfertigteilmurm, der aus hohen, schlanken Betonfertigteilen besteht und circa 80 Meter hoch ist. „Unser System bietet die Möglichkeit, Nabenhöhen von bis zu 150 Metern zu erreichen, was eine erhöhte Windausbeute verspricht“, sagt Projektleiter Johannes Bietz. Damit werde auch die wirtschaftliche Nutzung

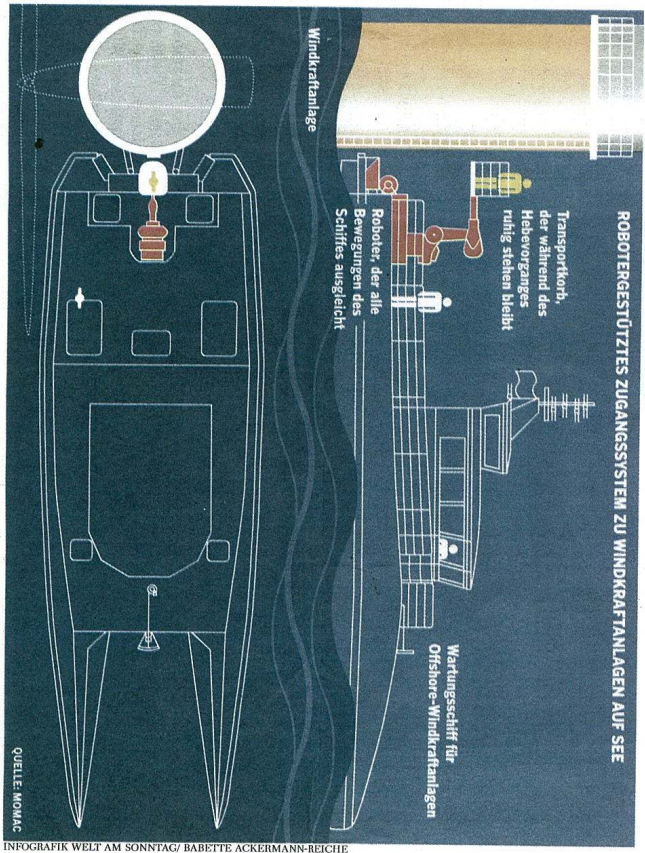
von Schwachwindorten möglich. Geringe Aufbaukosten, kaum Wartungskosten des Betonmurus sowie ein Mehrtrag durch höhere Nabenhöhen von 20 Prozent spricht für das System.

Für die Branche enorm wichtig ist die neuartige SCD-Technologie (Super Compact Drive) des Windkraftanlagen-Herstellers Aerodyn. Anlass für die Entwicklung war es, die Nachteile der beiden vorherrschenden Anlagentypen – Getriebe- und direktgetriebene Anlagen mit Synchron-Generator – zu eliminieren und neue Wege zu

gehen. „Grundgedanke der SCD-Technologie ist, die Komponenten Rotorlager, Getriebe und Generator in circa dem gleichen Durchmesser auszulagern und hinterinander anzuordnen. Damit wollen wir einen leichteren Antriebsstrang schaffen“, sagt Projektleiter Peter

Krämer. Der Herstellpreis für die Anlage sei zudem um circa 20 bis 25 Prozent niedriger im Vergleich zu derzeit am Markt befindlichen Anlagen. Allerdings: Aufgrund der Verwendung eines Zweihahntors mit etwas erhöhtem Geräuschpegel kommt eine Anwendung dieses Anlagentyps für Standorte auf dem Land nicht überall infrage. In vielen Regionen wie USA, Innerer Mongolei oder Australien spielen diese Aspekte aber keine Rolle. Ein neues Lichtleitersystem kann schließlich Windgeschwindigkeiten und Windrichtung in einem Abstand von bis zu 1000 Metern vor einer Windkraftanlage messen und den riesigen Maschinen dadurch die Möglichkeit geben, sich rechtzeitig anzupassen, wenn plötzlich Böen aufziehen. Entwickelt wurde das System vom Unternehmen „Catch the Wind“. Das System soll helfen, die Effizienz der Anlagen zu steigern, da sie pro Grad Fehlausrichtung gegenüber dem Wind ein Prozent ihres Wirkungsgrades verlieren. Das Unternehmen gibt an, dass so der Output um bis zu zehn Prozent steigen wird.

Nicht zuletzt machen Forscher mit Infrarot-Thermografie Materialfehler in Rotorklappen sichtbar – sie sind bei der Anlage die am stärksten belasteten Bauteile und müssen neben Sturm und Regen hohe Flieh- und Trägheitskräfte verschmerzen: Lufteinströme oder Materialdefekte können dazu führen, dass Rotorklappen brechen.



INFOGRAFIK WELT AM SONNTAG/ BABETTE ACKERHIMM-REICHE

QUELLE: MOMAC