



Qualitätskontrolle am Stator mit bronzenen Deckeln des Swatch. Die Firmen haben PM-Generatoren für verschiedene Turbinenlagen zu entwickeln, um sie den Anforderungen von 1,5-Megawatt bis 3,0-Megawatt zu entsprechen.

Revolution in Volt

Lange hat sich bei neuen Generator-konzepten wenig getan. Nun nimmt die Entwicklung kosteneffizienter Stromerzeuger Fahrt auf.

Als Energiemündel der Turbinentechnik sorgt der Generator dafür, dass aus Wind Strom wird. Und doch schenken deutsche Anlagenhersteller und Forschungseinrichtungen ihm weit weniger Aufmerksamkeit bei der Anlagenoptimierung als anderen Schlüsselkomponenten wie Rotorblatt und Getriebe. Einen Grund dafür kennt Jürgen Millhoff, Vertreter für das Bundesgebiet beim Generatorhersteller The Switch: „Es gibt in Deutschland nur wenige Anlagenhersteller, die über ein umfassendes Verständnis der Generatortechnik verfügen.“

So sind es vor allem internationale Unternehmen und Institute, die zurzeit verschiedene Ansätze verfolgen, um die Turbinenleistungen noch weiter zu steigern und die Windstromkosten zu senken. Sie überarbeiten klassische Strommaschinen wie die doppelgespeiste Induktionsmaschine, vervielfachen den Generatordurchmesser der Permanentmagnet-Systeme (PM-Systeme) oder erhöhen die Energiedichte der Generatoren mit supraleitenden Spulen als Alternative zum Magnet-

material. Mit ihren Entwicklungen ebnen sie den nächsten Generationen der Windenergie den Weg.

Wie neue Ideen Branchen erobern

Bis diese zukunftsweisenden Konzepte tatsächlich realisiert sind und eine breite Akzeptanz unter den Investoren der Branche gewinnen, werden zwar noch einige Jahre verstreichen. Aber selbst der aktuelle Trendwandel hat mehr als ein Jahrzehnt auf seinen Durchbruch warten müssen: Hatte noch vor zwei Jahren die Direktantriebstechnologie mit langsam rotierenden Permanentmagnet-Generatoren neuen Anlagenkonzepten Rückenwind gegeben, überholten bald Hybridkonzepte die Direktantriebe in der Anlagenentwicklung, sagt Millhoff.

In ihnen bilden ein zweistufiges Getriebe und der Generator eine kompakte Einheit. Im Gegensatz zum konventionellen Getriebe, das die langsame Drehzahl des Rotors über drei Stufen auf rund 1.500 Umdrehungen pro Minute für den Generator übersetzt, erhöhen die zweistufigen Getriebe die

Drehzahl nur auf etwa 500 Umdrehungen. Durch die geringere Drehzahl würde der Generator Leistung verlieren und Strom von geringerer Frequenz produzieren, was die Ingenieure ausgleichen, indem sie die Spulenzahl im Generator erhöhen.

Das Rendsburger Ingenieurbüro Aerodyn hat dieses Konzept seit 1998 mit der Entwicklung des Supercompactdrive (SCD) als erstes Unternehmen bis zur Serienreife gebracht. Im SCD übersezt das Getriebe die Rotorgeschwindigkeit über 1,5 Getriebestufen auf eine niedrigere Drehzahl für den Permanentmagnet-Synchrongenerator. Das Konzept ist das Herzstück der Offshore-Turbinen von Areva Wind und schon seit 2001 auch in den Containern des finnischen Herstellers Winwind verbaut.

An der nächsten Generation dieser Hybridbauweise arbeitet zurzeit auch The Switch. Im Faston Drive ist der PM-Generator mit dem Gehäuse in einem Gehäuse verschmolzen. „Die vorgegebenen kompakten Maße des Generators waren die größte Herausforderung, denn zur leichteren Reparatur sollte er sich komplett in der Gondel demontieren lassen“, sagt Millhoff. Die mechanischen und elektrischen Teile müssen im System auf engstem Raum harmonisiert, umgedreht dürfen falsch geleitete Ströme an die Komponenten gelangen. Auch muss die Luftkühlung die entstehende Hitze in der Einheit zuverlässig abtransportieren. Denn wird die Betriebstemperatur von 90 Grad Celsius überschritten, verlieren die Permanentmagnete ihre magnetische Wirkung – ein Todesurteil für den Generator. Das Resultat der zweijährigen Entwicklungszusammenarbeit von The Switch und dem Getriebehersteller Moventas hat eine Gesamtlänge von nur zwei Metern bei 2,3 Metern Durchmesser und es wiegt 35 Tonnen. Das Unternehmen Dewind wird den Drei-Megawatt-Antrieb Anfang 2013 als erster Turbinenhersteller testen: in der D12 mit 120-Meter-Rotor.

Innovationstreiber Rohstoffpreis

Die PM-Generatoren von The Switch benötigen im mittelschnellen Hybridantrieb nur etwa halb so viel Magnetmaterial wie im Direktantrieb. „Die Kosten für die Permanentmagnete verschärfen den Trendwandel von den getriebelosen Anlagen zum Hybridkonzept – obwohl sich der Preismarkt mittlerweile beruhigt hat“, sagt Millhoff.

In einigen Ländern können zudem zusätzliche Lizenzkosten für den Betrieb der PM-Generatoren anfallen, erläutert Matthias Deicke, Leiter der Abteilung elektrische Systeme beim deutschen Entwickler von Getrieben und Antriebstechnik, Winergy. „In den USA und Mexiko ist die Zusammenzierung der Magnete patentrechtlich geschützt. Da zahlt man schnell das Doppelte für die Magnete.“ Ähnlich wie The Switch sucht auch Winergy kurz davor, die Entwicklung eines Hybridantriebs abzuschließen und in einer Windturbinen zu verbauen. Der Hybriddrive (ERNEUERBARE ENERGIEN 3/2012) soll Ende des Jahres in der FL 3000, einer neuen Drei-Megawatt-Anlage der Fuhrländer AG, Windenergie in Strom umwandeln. Während Direktantriebe 800 bis 1.000 Kilogramm Magnetmaterial pro Megawatt benötigen würden, kommt der Hybriddrive-Generator laut Deicke mit weniger als einem Fünftel dieser Menge aus.



DYNAMIS

Schmierung für Windkraftanlagen

DYNAMIS und DYNAMIS MAXX Pumpenfamilie für Progressiv-, Einleiter- und Ritzelschmierung. Optional mit automatischer Altfettversorgung.

Ausführliche Informationen über diese neue Pumpengeneration erhalten Sie, wenn Sie diese Anzeige per Telefax senden an:

0211 / 77 74-293

Name

Firma

Strasse/Platz

PLZ/Ort

www.bijurdelimon.com

WINDENERGIE



Die neuen hybriden Antriebe von The Switch (links) und Winergy (rechts) setzen auf einen mittelschnellen Generator. Sie werden zwischen 2012 und 2013 erstmals in neuen Windenergieanlagen-typen verbaut.



Foto: The Switch

Foto: Winergy AG

Im Hybriddrive ist der Generator mit dem zweistufigen Getriebe starr verbunden, die klassische Kupplung wurde eliminiert. Da Generator und Getriebe über eine definierte Schnittstelle aneinander gekoppelt sind, kann Winergy seinen Antriebsstrang entweder mit einem Permanentmagnet-Synchrongenerator ausstatten oder aber einen elektrisch erzeugten Generator einbauen. Die Wahl des Generatorkonzepts hängt dabei vom Kunden ab. Für die elektrisch erzeugte Maschine spricht, dass sie gänzlich ohne Permanentmagnete auskommt.

Dagegen ist ihre Regelung komplizierter, auch weil je nach Ausführung ein zusätzlicher Schaltschrank nötig sein kann, der die elektrische Erregung steuert. Gleichzeitig hat der Generator etwas längere Reaktionszeiten bei der Steuerung des Drehmoments. Den angeblichen Nachteil, dass elektrisch erzeugte Maschinen automatisch größer und schwerer wären, lässt Diecke dagegen nicht gelten: „Permanentmagnet-Generatoren sind vom Grundsatz her zwar kleiner, allerdings sind sie auch temperaturempfindlicher.“ Erlaubt man in den elektrisch erzeugten Systemen also höhere Temperaturen, kann man sie beinahe genauso kompakt wie einen PM-Generator bauen. Mit einer Skalierbarkeit von drei auf bis zu acht Megawatt eignet sich der Hybriddrive von Winergy auch für Leistungsklassen, die bisher noch nicht einmal realisiert wurden.



Winergy AG
Hilfstr. 7 | 52074 Aachen

Instandhaltung und Instandsetzung von Rotorblättern

Faserverbund- und Beschichtungstechnologie

Un- und offshore / national und international

Weltweit > sicher > erfolgreich

Perfektionisten am Rotorblatt:

- Instandsetzung komplexer GFK-Schäden
- Maschinenhausreparaturen
- Reparaturen im Blattinnenbereich
- Reparaturen von Blitzschutz-Vorrichtungen
- Rotorblattgutsichten

Unsere Kunden profitieren:

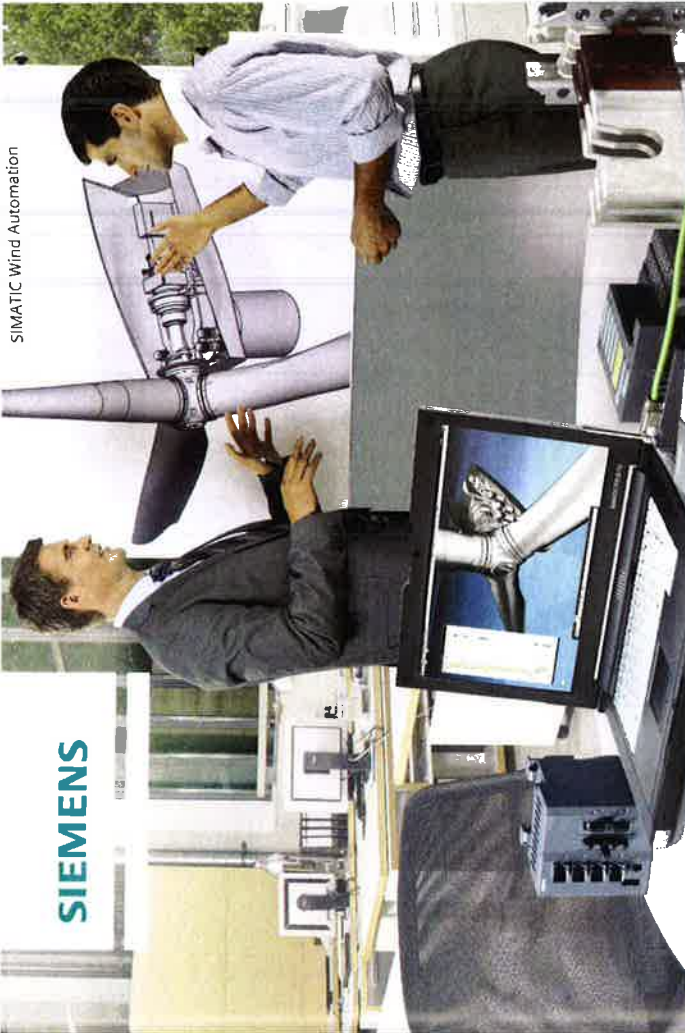
- Hochmoderne Arbeitstechnologie
- Individuelle Reparatur-, Wartungs-, Servicekonzepte
- Unternehmensweite HSS-Abteilung
- zertifiziert nach **GL**

Seit 1994



Tel.: +49 (0) 43 71-86 41 90
info@wka-service-fernmurm.de
www.wka-service-fernmurm.de
B. GES company

Anzeige



SIMATIC Wind Automation

Maximale Effizienz und Verfügbarkeit bei Windenergieanlagen.

SIMATIC Wind Automation für höchste Zuverlässigkeit und Robustheit.

Totally Integrated Automation

Mit SIMATIC Wind Automation bietet Ihnen Siemens einen ganzheitlichen Automatisierungsansatz für Windturbinen, der alle erforderlichen Hard- und Softwarekomponenten beinhaltet. Kennzeichnend sind dabei höchste Qualität und Durchgängigkeit, die perfekt auf die Anforderungen der Windindustrie ausgerichtet sind. Als Ihr globaler Partner unterstützt Sie Siemens dabei, im Wettbewerb dauerhaft erfolgreich zu sein. Mit unserem Angebot lassen sich die Trends in internationalen Märkten optimal erfüllen – z. B. die industrielle Serienproduktion von Windenergieanlagen oder die schnelle und kosteneffiziente Integration von Produkt- und Produktionsdesign mithilfe von Product Lifecycle Management (PLM) Software. Denn passende Standardkomponenten und kompetenter Support sind weltweit jederzeit verfügbar. Mit anderen Worten: SIMATIC Wind Automation ist die optimale Basis für höchst effiziente Windturbinen und Windparks, die für Sie das Maximum aus dem Wind herausholen.

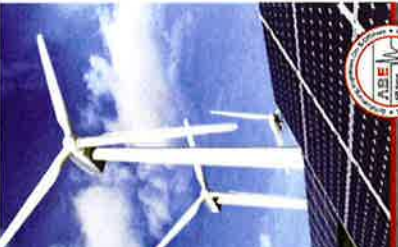
Weitere Vorteile für Sie

- Offene Embedded-Plattform mit industrieller Standard-Hardware
- Leistungsstarke Softwarebibliothek: Wind Library reduziert Projektierungszeit und Engineeringkosten
- Offene Kommunikation, auch drahtlos – auf Basis von PROFINET, dem führenden, internationalen Industrial Ethernet-Standard
- Lückenlose Sicherheit durch Integration der Sicherheitstechnik in die Standardautomatisierung mit nur einem gemeinsamen Bussystem – erfüllt darüber hinaus die Anforderungen der Maschinenrichtlinie
- Know-how-Schutz für Ihre eigenen Programmteile
- Matlab/Simulink Integration ermöglicht direkte Code-generierung für die SIMATIC Steuerungen zur Projektierung

siemens.de/simatic-wind



Ihr unabhängiger Partner für
Zertifizierung & Inspektion



DAKS
Deutscher Akkreditationsrat
D-72105-03-03
Die Akkreditierung gibt für die in der Umkehrauf-
gäbungen zertifizierungsverfahren

- **Zertifizierungen:**
 - Windenergieanlagen
 - Photovoltaikanlagen
 - Verbrennungskraftmaschinen
 - Netzanschlussanlagen
 - Elektrische Komponenten
- **EZA-Konformitätserklärung**
- **Statische & dynamische Berechnung**

- **Technische Due Dilligence**
- **Inspektionen**
 - Regenerative Energieerzeugungsanlagen
 - Netzanschlussanlagen
 - Elektrische Komponenten

ABE Energie Engineering GmbH
Großer Kamp 1c | 22885 Barsbüttel
Tel.: +49 (0) 40-25 4994-0
Fax: +49 (0) 40-25 4994-120
info@abe-zertifizierung.de
www.abe-zertifizierung.de

WINDENERGIE



Beim Magnetringerenerator (links) sind Rotor (gelb) und Stator (blau) magnetisch gelagert. In der Versuchsanordnung (rechtes Bild) untersuchen die Forscher aus Magneteilgeräten und die aufzutretenden Kräfte



Der Stator von AMSC soll trotz zehn Megawatt Leistung und Direktantrieb verhältnismäßig leicht werden – dank Supraleiter-Technologie

zählt“, sagt Tavner. Die produzierte Energie fließt durch die netz- und umrichterselbstige Statorwindung zurück ins Netz. Wie viel Energie dabei durch welche Windung geht, bestimmt die Windgeschwindigkeit.

Neben der Eliminierung der Bürsten und Schleifringe nennt Tavner die Low-Voltage-Ride-Through-Funktion, die Fähigkeit des Netz zu überwinden, als weiteren Vorteil. Anders als herkömmliche DFIGs sei seine Maschine schon konstruktionsbedingt mit dieser Funktion ausgestattet, denn Spannungseinsbrüche sind nicht direkt über den Schleifring an Läufer und Umrichter gekoppelt. „Wir haben einen Spannungseinbruch auf null Volt an unserer 200-Kilowatt-Testmaschine im Betrieb simuliert – so etwas passiert in der Realität eigentlich nie. Der Generator hat den Abfall problemlos überstanden“, sagt Tavner. Mit Fördermitteln von EU und Großbritannien soll nun ein Zwei-Megawatt-Generator entstehen – nur einen Turbinenhersteller für die partnerschaftliche Entwicklung braucht es noch.

Schwwebende Rotoren

Als Revolution unter den getriebelosen Antrieben gilt derzeit das deutsche Vorzeigeprojekt Magnetring, das zurzeit das Fraunhofer IWES und die Universität Kassel verfolgen. Im Magnetringgenerator trennt ein Magnetfeld ähnlich wie beim Schweißbogen Transparenz den Rotor vom Stator: 20 Meter Durchmesser soll ein solcher Generator mit zehn Megawatt Leistung haben und dabei nur etwa 20 Tonnen wiegen.

Im ersten Teilprojekt haben die Wissenschaftler ausgehend vom Originalmaßstab 80 Zentimeter lange, geradeboogene Ausschnitte von Rotor und Stator gefertigt, anhand derer sie das Funktionsprinzip in der Realität testen. Auf den festinstallierten Stator wurde der freischwebende Rotoranschnitt gesetzt. Dabei offenbarte sich die erste Herausforderung: Wenn sich der Rotor mit den Permanentmagneten um den

Stator dreht, um das Drehmoment zu erzeugen, wirken zwei Kräfte: Die gewünschte Kraft in Drehrichtung (Tangentalkraft) und die unerwünschte Radialkraft in Richtung des Generatormittelpunktes. „Die Radialkräfte waren sechs bis zehn Mal höher als die Tangentialkräfte“, sagt Magnetringer-Projektleiter Siegfried Heier, Professor an der Universität Kassel.

Würden die Entwickler diesen Kräfteffekten allein mit statischen Mitteln entgegenwirken, wäre eine steife, viel zu massige Konstruktion nötig. Um dieses Hindernis zu umgehen, müssen die Elektromagnete im Stator dafür sorgen, dass der Rotor immer den vorgegebenen Luftspalt einhält. „Das Feld muss gleichzeitig die Leistung abnehmen und den Luftspalt regeln“, sagt Heier. Dafür wird jeder der Pole im Magnetringergenerator – die fertige Konstruktion wird 100 haben – über die Leistungselektronik gezielt angesteuert, um Richtung und Größe des jeweiligen Magnetfeldes so zu verändern, dass gleichzeitig ein konstanter Luftspalt herrscht und das gewünschte Drehmoment erreicht wird. Im Frühjahr haben die Wissenschaftler ihre ersten Untersuchungen abgeschlossen, nun warten sie auf die Bewilligung des Folgeprojektes, die im Verlauf des Septembers kommen soll.

Mit diesem Mittel wollen sie eine 200-Kilowatt-Anlage mit 2,5 Meter Durchmesser bauen und mindestens zwei Jahre testen – frühestens 2020, sagen die Entwickler, konnte das Konzept Serienreife erreichen.

Einen ambitionierteren Zeitplan verfolgt das US-Unternehmen American Superconductor (AMSC) mit seiner österreichischen Windenergieabteilung AMSC Austria GmbH. Seit 25 Jahren erforschen die Amerikaner die Supraleiter-Technologie – mit ihr soll AMSC Austria nun eine zehn-Megawatt-Turbine ausstatten: den Seabitan. „Wir haben die Machbarkeit aller Hauptkomponenten jetzt in Vorstudien nachgewiesen“, sagt Anton Wolf, Chief Mechanical Engineer Windtec Solutions bei AMSC Austria. Nun sind die Entwickler mit



Der Stator von AMSC soll trotz zehn Megawatt Leistung und Direktantrieb verhältnismäßig leicht werden – dank Supraleiter-Technologie

Volle Energie auf minimalem Raum

Die Stärken des Seabitans liegen darin, dass sein Generator bei zehn Megawatt Leistung nur etwa den Durchmesser eines herkömmlichen direktgetriebenen drei-Megawatt-Generators hat. Auch die Turmkapfmasse der Neuentwicklung würde mit voraussichtlich 400 bis 600 Tonnen noch beherrschbar sein. „Insgesamt soll der Seabitans auf einem 125-Meter-Turm inklusive der Kosten für Herstellung und Betrieb günstiger Energie produzieren als heutige Offshore-Turbinen“, sagt Wolf. Möglich macht das die Supraleiter-Technologie.

Die Supraleiter kommen ausschließlich in den Erregerpolen im Rotor zum Einsatz – dort wo die Magnete bei heutigen PM-Generatoren sitzen. Da supraleitender Spulendraht nahezu verlustfrei arbeitet, lässt sich die Energiedichte in den Spulen um ein Vielfaches erhöhen, was sehr hohe Magnetfelder ermöglicht. Sie erlauben es, den Generator durchmesser zu verringern und dennoch die Leistung zu steigern, da die Generatorleistung gleichermaßen von der Stärke des Magnetfeldes und dem Durchmesser des Generators beeinflusst wird. Ein weiterer Vorteil: „Die Magnetfelder haben eine so große Ausdehnung, dass wir den Luftspalt zwischen Rotor und Stator auf 20 oder sogar 50 Millimeter

HUSUM WindEnergy
The Leading Wind Energy Trade Fair
Husum, Germany
18. - 22. Sept. 2012
Halle 3 Stand B 08

Das komplette Service-Paket für die Technische Instandhaltung von Windenergieanlagen aus einer Hand.

DEUTSCHE WINDTECHNIK

MASCHINENHAUS

- WARTUNG
- INSPEKTION
- INSTANDSETZUNG
- VERBESSERUNG
- STEUERUNG
- LEISTUNGSELEKTRONIK
- LEISTUNGSELEKTRONIK
- MESSVERFAHREN
- FERNÜBERWACHUNG

MASCHINENHAUS

- OLANALYSE
- ÖLWECHSEL
- ENTSORGDUNG
- DOKUMENTATION

ÖLSERVICE

- ÜBERPRÜFUNG
- GUTACHTEN
- SCHULUNG
- REPARATUREN
- OPTIMIERUNG
- PREVENTIVE WARTUNG

ROTORBLATT

- REINIGUNG
- KORROSIONSBESITZUNG
- KORROSIONSSCHUTZ
- ABDICHTUNG

TURM

- ÜBERPRÜFUNGEN
- UUV TUV
- AUSTAUSCH
- NACHRÜSTUNG
- REPARATUREN
- ÜBERHOLUNGEN

SICHERHEIT

- ANKAUF
- ABBAU
- LOGISTIK
- BERATUNG
- PLANUNG
- VERMITTLUNG
- ÜBERHOLUNG
- LAGERUNG

REPOWERING

- ÜBERWACHUNG
- ERNEUERUNG
- SCHALTEN + STEuern
- WARTUNG
- PRÜFUNGEN
- REPARATUREN
- VERWALTUNG

UMSPANNWERKE

- PRÜFUNG
- SANIERUNG
- ABDICHTUNG
- BESICHTIGUNG
- DRAINAGE

FUNDAMENT

The sky's our limit!



Besuchen Sie uns.
Halle 8
Stand 8B29



www.goracoon.com

WINDENERGIE

Der 4,25-Mio.-
 trieleise Anlagen
 von The Switch auf
 dem Prüfstand
 König werden
 Hydroantriebe die
 Dreikomponenten-
 nologie übernehmen,
 sagt Jürgen Milhaff,
 Vertriebsleiter
 Deutschland beim
 Generatorenher-
 steller



Foto: The Switch

erhöhen können", sagt Wolf. Der Luftspalt liegt als eine Art
 Kreisring zwischen dem drehenden Rotor des Generators
 und dem feststehenden Stator. Er muss vom Erregerfeld des
 Rotors überwunden werden, um in den Spulen des Stators
 Strom induzieren zu können.

Schockfrost gegen Stromverluste

Die AMSC-Supraleiter bestehen aus einer Keramik, die in
 der nun zweiten Kabelgeneration auf eine Folie aufgetragen
 und ummantelt werden. Erst bei etwa minus 235 Grad Cel-
 sius stellen sich die verlustarmen Eigenschaften dieser Kabel
 ein. Solch tiefe Temperaturen will AMSC Windtec mit ei-
 nem Heliumkühlsystem erzielen. Dabei wird das gasförmige
 Helium – zunächst hat es beispielsweise 20 Grad Celsius
 bei einem Druck von einem Bar – auf 18 Bar komprimiert.
 Dieser Prozess erhitzt das Helium, so dass es erneut auf 20
 Grad abgekühlt werden muss. Wird das Gas nun auf ein Bar
 expandiert, kühlt es schlagartig ab. „Wir leiten das Helium
 in Kühlköpfe im Rotor und lassen es dort expandieren. Je
 häufiger sich das komprimierte Gas darin ausdehnt, desto
 mehr Temperatur wird dem Raum entzogen“, sagt Wolf. Mit
 unter drei Prozent Wirkungsgradverlusten soll der Prozess
 effizienter sein als die Umwandlung in einem Getriebe.

Nicht nur AMSC, auch General Electric verfolgt seit
 einem Jahr Pläne, Supraleiter in Windturbinen einzusetzen,
 und hat dafür staatliche Fördergelder in Höhe von umge-
 rechnet 2,5 Millionen Euro bekommen. Die gleiche Summe
 erhielt die Universität Houston von der US-Regierung eben-
 falls für Windenergie-Anwendungen.

Doch nicht überall stößt die Technologie auf uneinge-
 schränkte Begeisterung. Jürgen Milhaff von The Switch
 rechnet eher damit, dass die Technologie in 20 Jahren einmal
 Früchte tragen wird – für Zehner-Megawatt-Turbinen sei im
 Grunde keine Supraleittechnik nötig. Das untermauert auch
 Winergy: Mit dem Multi-Duored-Getriebe ist das Unterneh-
 men laut Matthias Deicke schon heute bereit, Turbinen mit
 zwölf Megawatt Leistung auszustatten. Das Multi-Duored-
 Getriebe verzweigt die Drehzahl vom Turbinenrotor in zwei
 parallele Ausgänge, an die beispielsweise zwei Sechse-Mega-
 watt-Generatoren angeschlossen werden können.

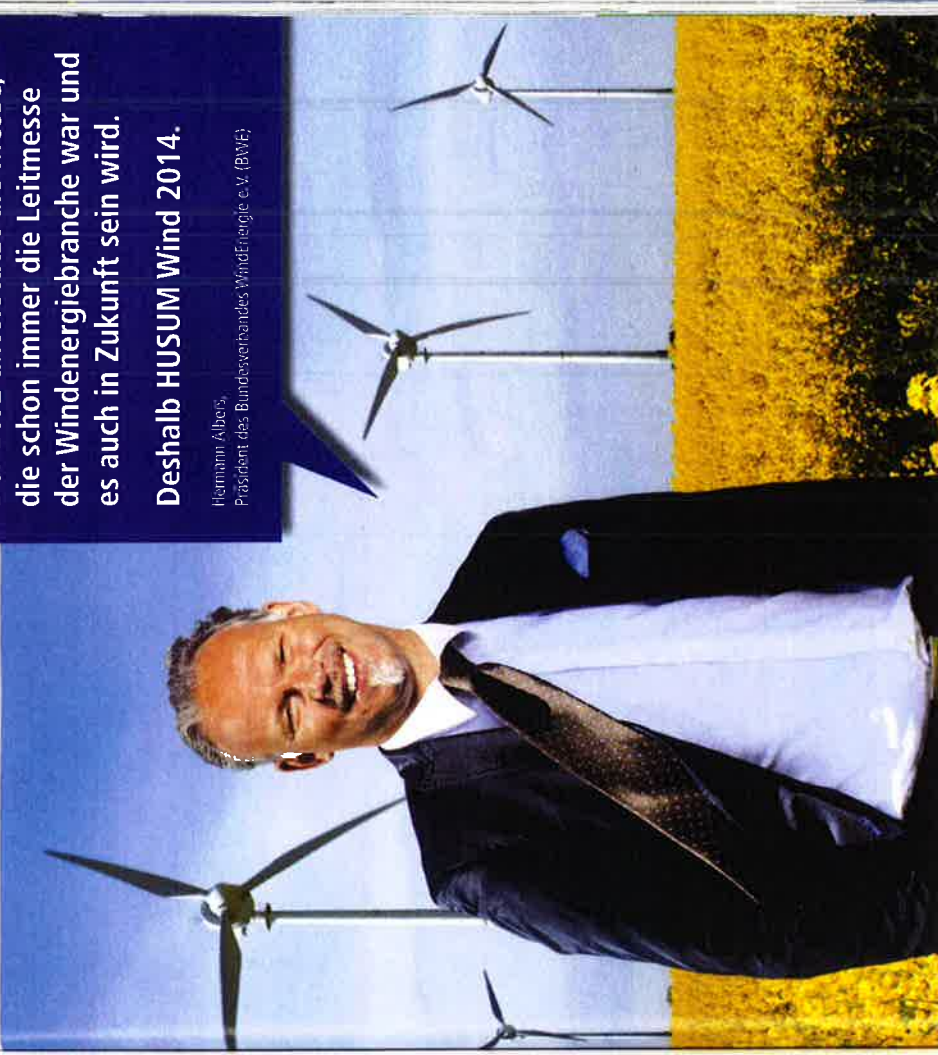
So könnte die nächste Generation von Offshore-Tur-
 binen schon heute Realität sein. Die größte Hürde dieses
 Schritts – für unterliegen alle neuen Konzepte – ist die Zu-
 rückhaltung der Investoren gegenüber unerprobter Techno-
 logien. „Der hohe Preisdruck zwingt die Windbranche zu
 konservativem Denken. Ohne guten Track Record, am bes-
 ten ein paar Millionen Stunden nachgewiesene Laufleistung,
 lässt sich selbst die beste Technologie schwer etablieren“,
 sagt der Winergy-Experte Deicke. ■

DENNY GILLE

Der BWE unterstützt die Messe,
 die schon immer die Leitmesse
 der Windenergiebranche war und
 es auch in Zukunft sein wird.

Deshalb HUSUM Wind 2014.

Herrmann Albers,
 Präsident des Bundesverbandes WindEnergie e.V. (BWE)



So wie Herr Albers, Präsident des Bundesverbandes WindEnergie e.V., sprechen sich
 zahlreiche Verbände, Institutionen und ausstellende Unternehmen eindeutig für eine
 erfolgreiche Fortführung der weltgrößten Windenergiemesse am Standort Husum aus.
 Denn seit 25 Jahren sind wir die Plattform der internationalen Windenergiebranche.
 Freuen Sie sich deshalb schon jetzt auf die HUSUM Wind 2014.

HUSUM
Wind 2014
 The Leading
 Wind Energy Trade Fair

23 – 26 Sept. 2014
 Husum, Germany



Partner der **Windallianz**

www.husumwind.com