ISSN 1861-2741 H 2607 8,80 € • Österreich: 9,30 € • Schweiz: 13,50 SFR

SW&W

SONNE WIND & WÄRME

Das Branchen-Magazin für alle erneuerbaren Energien

09/2016
NETZINTEGRATION

WindEnergy Hamburg

42 Seiten
Messevorschau zur WindEnergy Hamburg

Hamburg 2016: Wind-Stärke zeigen!

4 190260 708801 09

Wir automatisieren. Sicher.

Pilz bietet alles, was Sie für die Automation Ihrer Maschinen und Anlagen brauchen: innovative Komponenten und Systeme, bei denen Sicherheit und Automation in Hardware und Software verschmelzen.

Automatisierungslösungen für die Sicherheit von Mensch, Maschine und Umwelt.

www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

WindEnergy Hamburg

Halle B6, Stand B6.342

Es ist, wie es ist

Es ist, wie es ist. So könnte man die momentane Befindlichkeit der Windenergie-Branche in Deutschland umschreiben. Kaum jemand ist so richtig glücklich mit der verpflichtenden Teilnahme an Ausschreibungsverfahren und der Deckelung der Ausbauzahlen, jedenfalls die Mehrheit der Wind-Unternehmen nicht. In zähneknirschender Anerkennung der Realitäten geht man in den Chefzimmern der Unternehmen dazu über, eine neue Tagesordnung zu erstellen. Was kostet künftig die Planung eines Windparks? Wie bekommt man die Finanzierung hin, ohne übermäßige Aufschläge der Banken in Kauf zu nehmen? Mit welchen Preisen kann man in die erste Ausschreibungsrunde gehen? Wo kann man eigene Kosten senken? (Mit besten Grüßen an die Zulieferer).

Oder geht man besser ganz ins Ausland und steigt aus dem Wettbewerb um heimische Projekte aus? Als Projektierer oder als beauftragter Gutachter geht das vergleichsweise unproblematisch. Für freie Service-Unternehmen oder technische und kaufmännische Betriebsführer sieht das schon gar nicht mehr so einfach aus. Die Liste ließe sich leicht fortsetzen.

Doch zurück zum Thema: Während in den Unternehmen die Köpfe rauchen, wie es denn nach dem Übergang in die Welt der Ausschreibungsrunden weitergehen kann, zieht die nächste dunkle Wolkenfront am Horizont auf. Weil im Herbst 2017 der neue Bundestag gewählt wird, ist es mit einer verlässlichen Perspektive für das eigene Geschäftsmodell nicht weit her.

» Die Erneuerbaren brauchen wieder eine kräftige Stimme im Parlament.«

Für die Unternehmen genauso wie für ihre Interessenvertretung heißt das, die Zeit bis dahin zu nutzen, um den verlorengegangenen Rückhalt im Parlament möglichst weitgehend zurückzugewinnen. Die Erneuerbaren brauchen wieder eine kräftige Stimme im Parlament. Der Weg dahin kann nur über die Abgeordneten gehen. In den Wahlkreisen muss den Kandidaten deutlich gemacht werden, welche wirtschaftlichen Vorteile die Unternehmen der Erneuerbaren dort generieren. Arbeitsplätze, Steuereinnahmen, Wertschöpfung – das müssen Dauerthemen werden, denen die künftigen Abgeordneten nicht mehr aus dem Weg gehen können. Und: Damit muss jetzt angefangen werden, nicht erst drei Wochen vor der Wahl.

Gleichzeitig braucht es in der Bevölkerung wieder eine wahrnehmbare Bewegung pro Wind, pro Solar, pro Biomasse. Die Konzepte dazu müssen jetzt entwickelt werden, die Kampagnen jetzt aufgesetzt – und die finanziellen Mittel dazu jetzt bereitgestellt werden!

Die jetzige Bundesregierung hat bisher nicht allzu viele Erfolge in Sachen Energiewende und Klimaschutz zu verzeichnen. Die Elektromobilität kommt nicht recht voran. Von einer Energiewende im Wärmebereich ist weit und breit nichts zu sehen. Für den Ausstieg aus der Kohle gibt es nicht einmal ein Konzept. Dafür sollen die Atomkonzerne sich aus ihrer finanziellen Verpflichtung für die Entsorgung und Endlagerung der von ihnen betriebenen Meiler herauskaufen dürfen.

Derweil werden die Zweifel an der Erreichbarkeit der nationalen Klimaschutzziele immer lauter. Im BMUB steht zwar ein Klimaschutzplan 2050 oben auf der Liste, der aber wurde schon in den ersten Abstimmungsrunden vom Kanzleramt wieder einkassiert. Aber ist da nicht wenigstens noch das Gesetz zur Ratifizierung des Weltklimaabkommens von Paris, das derzeit zur Beratung im Bundestag liegt? Doch – aber das enthält keine »unangenehmen« konkreten Einzelmaßnahmen und dürfte das Parlament damit ohne Mühe passieren.

Ziel sollte es sein, die Parteien zu der Einsicht zu bringen, dass sie sich selbst schaden, weil das Thema »mehr Ausbau der Erneuerbaren für mehr Klimaschutz« von den Wählern getragen wird. Weil es nicht bleiben muss, wie es ist.

Dr. Volker Buddensiek
Chefredakteur

Inhalt

48

FOTO: HAMBURG MESSE

88

GRAFIK: ISTOCK

38

FOTO: TÜV RHEINLAND

112

FOTO: MARTIN GROSS

PANORAMA

03 Editorial

05 EEG 2017: Mehr Risiken

10 KWK: Netzeinspeisung bevorzugt

12 News

18 Börse

20 Wärmenetzwerke

22 Windpark mit Regelkraftwerk

23 Prokon: Neues Geld

24 Offshore-Ausbau: Branche hadert

26 Online-Marketing

28 Vensys in Nordamerika

29 Produkte

STROM

30 Große Solarstromspeicher

34 PV-Repowering: Viel Musik im Markt für Altanlagen

38 PV-Gutachter: Dem Schaden auf der Spur

42 PV-Direktvermarktung: Am Strommarkt vorbei

WINDENERGY HAMBURG 2016

44 Messe: Aus dem Stand etabliert

48 Messevorschau: Wind-Stärke zeigen!

84 Messevorschau: Interview Hermann Albers

STROM

86 Betriebsführung: Liquidität per Knopfdruck

88 Wind-Gutachter vor großen Herausforderungen

92 Spezialwerkzeuge für die Windtechnik

96 Eisdetektoren: Wann kommt Eis?

98 Wirtschaftsförderer: Bremerhaven

102 Starker Wind in der Türkei

104 Grundlastfähigkeit: Wie ein Strich

106 Einblicke in WEA-Gebrauchtmarkt

108 Biogas aus Bioabfallvergärung

MOBILITÄT

112 Unterwegs laden: Reisen statt Rasen

116 Wasserstoff als Kraftstoff

WÄRME

118 Große Speicher für enge Räume

120 Energiepauschalmiete

123 Solarheizwerke im Aufschwung

126 Der Speicher darf raus

128 Förderung Biomasseheizwerke

SERVICE

131 Recht: WEA und Drehfunkfeuer

132 Firmenverzeichnis

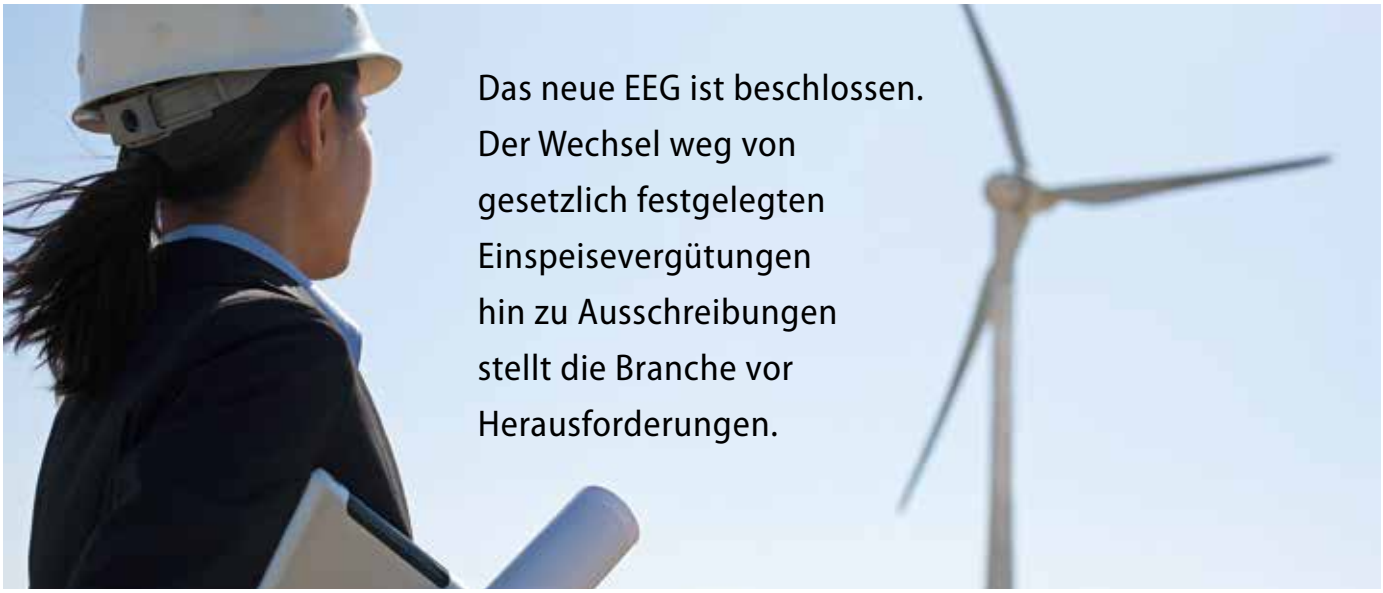
142 Termine

145 Vorschau/Impressum

146 Hüters Finale

TITELFOTO: HAMBURG MESSE

EEG 2017: Mehr Risiken, mehr Unsicherheit



Das neue EEG ist beschlossen. Der Wechsel weg von gesetzlich festgelegten Einspeisevergütungen hin zu Ausschreibungen stellt die Branche vor Herausforderungen.

Der am 14. April 2016 veröffentlichte Entwurf des EEG 2016 wurde sehr kontrovers diskutiert. Nach langem Ringen und der obligatorischen Verbändeanhörung hat der Bundestag am 8. Juli 2016 das EEG 2017 beschlossen. Die Reformen sind tiefgreifend: Ab 2017 soll die Förderung für neu errichtete EEG-Anlagen grundsätzlich im Wege von wettbewerblichen, technologiespezifischen Ausschreibungen ermittelt werden. Damit wird das System der im EEG gesetzlich festgelegten Werte für die Höhe der Förderung durch ein wettbewerbliches System ersetzt. Betreiber von neu errichteten EEG-Anlagen erhalten grundsätzlich nur noch dann eine staatliche Förderung, wenn sie mit ihrem geplanten Projekt zuvor erfolgreich an einer Ausschreibung teilgenommen haben. Der Gesetzgeber erhofft sich hierdurch einen größeren Wettbewerb und Fördersätze, die sich stärker an der Kostenbelastung des Marktes orientieren. Außerdem will der Gesetzgeber den Zubau zusätzlicher Erzeugungskapazitäten stärker steuern, um diesen unter anderem in Einklang mit dem dringend erforderlichen, aber leider stockenden Netzausbau zu bringen.

Erste Erfahrungen gesammelt

Schon das derzeit geltende EEG 2014 sieht Pilotausschreibungen für Solar-Freiflächenanlagen vor. Die Mengen der ersten Ausschreibungsrunde im April 2015 waren vierfach überzeichnet. Die Bundesregierung sah sich hierdurch darin bestätigt, dass der Wettbewerb durch die Ausschreibungen angespornt wird. Gleichzeitig verdeutlichen diese Zahlen aber das Risiko für Projektentwickler. Projekte müssen zunächst auf eigenes Risiko und auf Kosten des Projektierers so weit entwickelt werden, dass sie an einer Ausschreibung teilnehmen können. Ohne Zuschlag in einer Ausschreibung sind solche Kosten verloren.

Mit dem EEG 2017 sollen Ausschreibungen sukzessive nun auch für Erzeugungskapazitäten aus Windenergieanlagen an Land und auf See, für weitere Solaranlagen außerhalb von Freiflächen und für größere Biomasseanlagen eingeführt werden.

Ausweitung bei der Solarenergie

Die Ausschreibungsverfahren für Solar-Freiflächenanlagen werden fortentwickelt und auf Solaranlagen auf Gebäuden beziehungsweise sonstigen baulichen Anlagen (z. B. Abfalldeponien) erweitert. Das jährliche Ausschreibungsvolumen beträgt 600 MW – immerhin eine Verbesserung gegenüber dem ersten Entwurf, der noch eine Förderung von nur 500 MW vorgesehen hatte. Während nach dem Gesetzesentwurf vom 14. April 2016 allerdings noch Solaranlagen mit einer Leistung von bis zu 1 MW vom Ausschreibungsverfahren ausgenommen waren, wurde dies letztlich noch auf 750 kW reduziert – eine Reduzierung, die unter anderem der Bundesrat kritisiert hatte.

Schon bei Erlass der Verordnung über das Pilotverfahren für Solar-Freiflächenanlagen wurde über die Zulassung weiterer Flächen, insbesondere landwirtschaftlich genutzter Flächen, heftig gerungen. Dieses Thema wird nun auf die Länderebene verlagert: Unter dem EEG 2017 werden die Länder ermächtigt, weitere Acker- und Grünflächen in die Ausschreibungen einzubeziehen. Damit kann künftig jedes Land eigene entsprechende Bestimmungen erlassen – was die Planungsunsicherheit und Komplexität für Marktakteure erhöht.

Für die Projektplanung in der Windenergie bringt das EEG 2017 neue Risiken.

FOTO: ISTOCK

LG entwickelt Lösungen zur effektiven Energiebereitstellung, -speicherung und -nutzung, um Ihrem Business die Flexibilität zu geben, die es braucht. Zur Maximierung Ihres Geschäftspotentials, im harmonischen Einklang von Mensch und Natur wollen wir die Lösungen liefern, die zur Förderung der Energieeffizienz dienen. LG Energy Solutions, der Partner, auf den Sie sich verlassen können. **www.lgenergy.com**

Innovation for a Better Life

SOLUTIONS
YOUR BUSINESS

Photovoltaic System

Fuel Cell System

Energy Storage System

EV Battery & Charging Infra

Smart LED & OLED Lighting

Energy Management System (Microgrid / Factory / Building / Home)

System Air Conditioning

Commercial & Residential Insulation System

Ausschreibungen bei WEA an Land – Bremse der Energiewende?

Nachdem im Vorfeld um die Einführung variabler Ausschreibungsvolumen gerungen wurde, hat dies im EEG 2017 zunächst keinen Eingang gefunden. Vielmehr beträgt das nun festgelegte jährliche Ausschreibungsvolumen 2.800 MW und ab dem Jahr 2020 2.900 MW (brutto), also ohne Berücksichtigung des Rückbaus etwa im Rahmen von Repowering. Diese Ausschreibungsmengen liegen deutlich unter dem Zubau im Jahr 2015 (3.730,95 MW) und weit unter dem Zubau im Spitzenjahr 2014 (4.750,26 MW) – und dabei ist noch gar nicht berücksichtigt, dass es in den kommenden Jahren zu einer deutlichen Zunahme von repoweringfähigen Anlagen und dem Rückbau von Altanlagen kommen wird.

Für Marktakteure bedeuten die geplanten Änderungen künftig höhere Investitionsrisiken, um eine Förderung zu erhalten. So können Windenergieanlagen an Land – abgesehen von Prototypen und Anlagen bis 750 kW – erst an Ausschreibungen teilnehmen, wenn sie bereits über eine Genehmigung verfügen. Durch diese sogenannte »späte Ausschreibung« wird es insbesondere kleineren Akteuren schwer gemacht: trotz Unsicherheit, ob das Projekt überhaupt eine Förderung erhalten wird, muss bereits vor Gebotsabgabe das kostspielige Genehmigungsverfahren durchlaufen werden. Größere Unternehmen müssen ihre Windprojekte künftig so planen, dass sie Verluste aus der Nicht-Bezuschlagung eines Projekts ausgleichen können. Für Bürgerenergiegesellschaften sieht der Entwurf zwar Erleichterungen vor, diese Regelungen werden aber als nicht ausreichend kritisiert, ihre Praxistauglichkeit wird sich erst noch zeigen müssen.

Von Ausschreibungen ausgenommen sind Projekte, die bis Ende 2016 genehmigt wurden und bis Ende 2018 in Betrieb gehen. Für diese sogenannten Übergangsanlagen ist nun eine erhebliche zusätzliche Degression der Förderung vorgesehen: um 1,2 % für Anlagen, die ab dem 1. April in Betrieb genommen werden und noch einmal um 5 % für Anlagen, die ab dem 1. Juni 2017 in Betrieb genommen werden. Dies ist in der Windbranche zu Recht auf heftige Ablehnung gestoßen. Hierdurch wird die Wirtschaftlichkeit von Projekten gefährdet, für die im Vertrauen auf die bestehende Regelung teilweise bereits Lieferverträge für Anlagen mit einem Inbetriebnahme-Termin nach dem 1. Juni 2017 abgeschlossen wurden.

Wegen langer Planungszeiten für Windprojekte auf See werden Ausschreibungen hier erst später eingeführt. Geplant sind jährliche Ausschreibungen für jeweils 730 MW in den Jahren 2021 bis 2030. Insgesamt soll es beim Ausbauziel von 15.000 MW bis 2030 bleiben.

Die Autoren Dorothee Janzen und Dr. Johannes Joepgen arbeiten als Rechtsanwälte bei der Wirtschaftskanzlei CMS Deutschland. FOTOS (2): CMS DEUTSCHLAND

Biomasse und gemeinsame Ausschreibungen für PV und Wind

Auf Druck einiger Länder wurde quasi in letzter Minute eine Ausschreibung der Förderung auch für Biomasseanlagen beschlossen. Die Ausschreibungen sollen neben Neuanlagen insbesondere effizienten Bestandsanlagen eine wirtschaftliche Anschlussperspektive bieten, wenn ihre vorherige EEG-Förderung ausläuft. An Ausschreibungen teilnehmen dürfen aber nur Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 150 kW. Der jährliche Brutto-Zubau von Biomasseanlagen soll in den Jahren 2017 bis 2019 150 MW und in den Jahren 2020 bis 2022 200 MW betragen. Die Ausschreibungsmengen für die Folgejahre sollen bei der nächsten Novelle des EEG festgelegt werden.

Ebenfalls erst kurz vor Verabschiedung des Gesetzesentwurfs wurden technologieübergreifende Ausschreibungen für Wind an Land und für Solaranlagen vorgesehen. In den Jahren 2018 bis 2020 soll es gemeinsame Ausschreibungen für diese beiden Technologien geben. Dies ist vor allem aufgrund der stark unterschiedlichen Kostenstrukturen bei der Erzeugung dieser beiden Technologien ein ambitioniertes Unterfangen – ob und inwieweit hier ein faires Verfahren mit gleichberechtigten Chancen geschaffen werden kann, bleibt abzuwarten.

Fazit

Das EEG 2017 bietet Stolpersteine für die Praxis. Der Wechsel hin zu Ausschreibungen wird für den Markt eine Herausforderung. Es steht zu befürchten, dass sich mit der Einführung der Ausschreibungen – wie beim EEG fast schon üblich – Ungereimtheiten ergeben, die Anpassungsbedarf am EEG 2017 mit sich bringen werden.

Dorothee Janzen, Dr. Johannes Joepgen

Qualität vom Marktführer

sonnen
energy is yours

Die sonnenBatterie ist rubrikübergreifend Top-Stromspeicher 2016 im Stromspeicher-Vergleich der Wirtschaftswoche mit über 150 getesteten Heimspeichern.

In der Kategorie Preis-Leistungs-Verhältnis erhält die sonnenBatterie die maximal mögliche Punktzahl.

Die neueste Generation der sonnenBatterie ist da!

Sie kombiniert schlankes Design mit der bewährten Spitzentechnologie vom Marktführer für Lithium-Batteriespeicher.

Und mit der sonnenCommunity haben wir ein einzigartiges Komplettangebot für eine digitale und dezentrale Stromversorgung geschaffen.

Die sonnenCommunity ermöglicht Ihren Kunden damit 100 % Unabhängigkeit von herkömmlichen Energieversorgern.

- Komplettsystem inklusive Batteriemodule, Wechselrichter, Energiemanager und Messtechnik
- Leichte und schnelle Installation
- 100 % Qualität Made in Germany
- Einstiegspreis für Endkunden

  3.599,00 EUR Brutto
  bei Teilnahme an der sonnenCommunity*
- Bezug direkt vom Hersteller
- Individuelle Vertriebs- und Marketingunterstützung

*begrenztes Kontingent

Jetzt informieren!

Rufen Sie uns an unter: **0800 929 33 40**

Oder besuchen Sie uns online: **www.sonnenbatterie.de**

Netzeinspeisung bevorzugt

Für die Stromeinspeisung aus Kraft-Wärme-Kopplung gibt es im KWK-Gesetz 2016 beträchtlich höhere Zuschlagssätze. Die Förderung des Eigenverbrauchs wurde dagegen eingedämmt – doch es gibt lukrative Ausnahmen.

Von dem seit Januar 2016 geltenden KWK-Gesetz profitieren die Fernwärme- und die Contracting-Wirtschaft ganz besonders, denn die Fördersätze wurden für BHKW, die den Strom überwiegend ins öffentliche Netz einspeisen, deutlich angehoben. Verlierer sind dagegen Eigenversorger mit KWK-Strom, vor allem in der Industrie, aber auch Betreiber von kleinen BHKW-Anlagen bis 50 kW mit mehr als 6.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr, wie oftmals in Hotels oder seltener im Kleingewerbe. Bei Kleinanlagen wirken sich zudem die steigenden administrativen Anforderungen für Anmeldung, Zertifizierung und Meldepflichten negativ aus, weil es zu wenige De-Minimis-Regelungen gibt. In einem von deutschlandweit acht Intensivseminaren in Stuttgart hat das Unternehmen BHKW-Consult in das neue Gesetz eingeführt und Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit aufgezeigt.

Die Entwicklung auf dem KWK-Markt machte dringend den Impuls durch das neue KWK-Gesetz nötig. Wie Markus Gailfuß, Inhaber von BHKW-Consult aus Rastatt, verdeutlichte, seien 2015 ca. 20 % weniger Anlagen gebaut worden als im Vorjahr. Durch immer weiter sinkende Strombörsenpreise sei die Wirtschaftlichkeit von KWK in der allgemeinen Versorgung nicht mehr gegeben. Bei Objektversorgungen und in der Industrie sei sie abhängig von der Stromeigennutzungsquote, jedoch wirke hier die EEG-Umlage auf Eigenverbrauch dämpfend. »Wir werden definitiv einen verstärkten Wettbewerb der ‚Energiewende-Technologien' untereinander bekommen«, prophezeite der KWK-Experte.

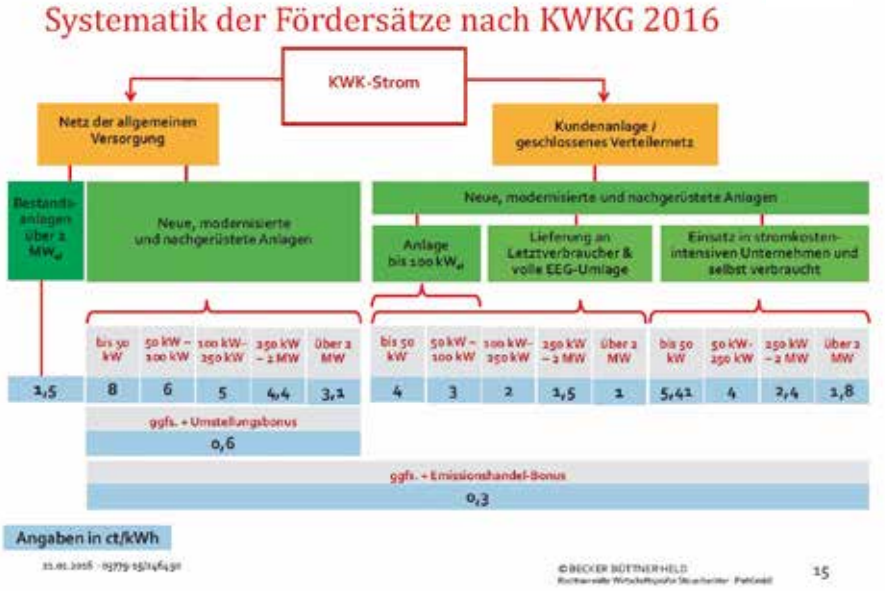
»Bisher hatte das KWK-Gesetz die Zielvorgabe, bis zum Jahre 2020 die KWK-Stromerzeugung auf 25 % der Nettostromerzeugung in Deutschland auszubauen, was einer Strommenge von rund 145 TWh/a entspricht«, sagte Gailfuß. Im neuen KWK-Gesetz 2016, das jetzt 35 Paragrafen hat im Gegensatz zu 20 im KWKG 2012, sind zum ersten Mal genaue Ausbaumengen genannt: Bis zum Jahr 2020 soll die Nettostromerzeugung aus KWK auf 110 TWh sowie auf 120 TWh bis 2025 ausgebaut werden. »Damit wird erstmals eine Perspektive für den Zubau bis 2025 eröffnet«, erläuterte Markus Kachel. Dem Anwalt der Kanzlei Becker Büttner Held zufolge liege die Jahresproduktion zurzeit bei 97 TWh.

Ausnahmeregelungen

Eigentlich sollte mit dem KWKG 2016 nur noch Strom gefördert werden, der in ein Netz der allgemeinen Versorgung eingespeist wird. Die Förderung des Eigenverbrauchs mit einem KWK-Zuschlag sollte ganz wegfallen. Jedoch wurden für Kleinanlagen, Contractoren und stromkostenintensive Unternehmen Ausnahmen mit eigenen Vergütungskategorien geschaffen: Für den Eigenverbrauch stromintensiver Unternehmen – die Einstufung ist hier genauso wie im EEG – wurden die Zuschlagsätze aus dem KWKG 2012 eingefroren. Weitere Ausnahmen gelten für Anlagen bis 100 kW_{el} und für Anlagen, die Letztverbraucher in Kundenanlagen oder in geschlossenen Verteilernetzen beliefern, soweit diese voll EEG-umlagepflichtig sind. Unter diese geschlossenen Verteilernetze gemäß § 110 des EnWG fallen zum Beispiel Flughäfen, Bahnhöfe oder Industrieparks. Die KWK-Zuschlagsätze betragen hier bis 100 kW die Hälfte derjenigen für die Einspeisung, darüber etwas weniger.

Neben der verminderten Förderung für den Eigenverbrauch seien Kachel zufolge die Fördersätze für die Einspeisung ins öffentliche Netz über alle Leistungsklassen beträchtlich angehoben worden – und dann gebe es noch die übergangsweise Förderung für Bestandsanlagen über 2 MW_{el}. Für mit Gas betriebene Anlagen in der öffentlichen (Strom)-Versorgung werde eine »goldene Brücke« gebaut. Betroffen sind hier in der Regel Anlagen von Energieversorgern, wie Stadtwerken und Fernwärmebetrieben. Kachel: »Die Bestandsanlagen-Förderung soll Abschaltungen verhindern, weil diese Anlagen Not leiden.« Sofern sie nicht bereits nach dem EEG gefördert wurden und die KWKG-Förderung ausläuft, erhalten sie, begrenzt bis 31. Dezember 2019, einen Zuschlag von 1,5 Ct/kWh. Wie Kachel erläuterte, werde im KWK-Gesetz die gleiche Vergütungslogik wie im EEG angewendet, nach der die höheren Sätze der jeweils niedrigeren Größenstaffel entsprechend des Leistungsanteiles auch für größere Anlagen gelten. Ein BHKW mit 100 kW erhalte zum Beispiel 7 Ct (50 % bis 50 kW bekommt 8 Ct, 50 % darüber 6 Ct).

Zu den weiteren wichtigen Neuerungen gehöre, dass es für Kohle-KWK keine Förderung mehr gebe; dafür einen Umstellungsbonus von 0,6 Ct/kWh, wenn KWK-Strom aus Stein- oder Braunkohle ersetzt werde. Zudem müssten Anlagen größer 100 kW verpflichtend direkt vermarkten. »Sell and forget funktioniert nicht mehr«, sagte



Kachel. Der Strom kann selbst verbraucht oder an einen Dritten geliefert werden, wobei der Dritte auch ein Letztverbraucher sein kann. Bei kleineren Anlagen besteht Wahlrecht, den KWK-Strom direkt zu vermarkten, selbst zu verbrauchen oder durch den Netzbetreiber kaufmännisch abnehmen zu lassen. Für Mikro-KWK-Anlagen bis zu 2 kW_{el} bleibt es bei der Möglichkeit einer pauschalen Einmalzahlung des KWK-Zuschlags bei Inbetriebnahme: Pro Kilowatt elektrisch sind das jetzt 2.400 €. »Die Pauschalzahlung ist auf 4 Ct/kWh ausgelegt. Den erhöhten Zuschlag von 8 Ct/kWh für die Netzeinspeisung nimmt der Anlagenbetreiber dann nicht in Anspruch, dafür hat er das Geld sofort und keinen jährlichen Verwaltungsaufwand«, erklärte Gailfuß.

Kein Geld bei negativem Strompreis

Eine umstrittene Neuerung ist, dass es künftig bei negativem Strompreis keine Förderung mehr geben soll. »Die Erneuerbare-Energien-Branche forderte, dass nicht in Überschusssituationen auch noch fossiler Strom gefördert wird«, erläuterte der BHKW-Berater. Für die Umsetzung sehe der Gesetzgeber zwei Möglichkeiten vor: »Der Anlagenbetreiber meldet die Strommenge, die im Zeitraum negativer Strompreise erzeugt wurde. Hierzu muss er mit einem Datenlogger die Produktion aufzeichnen und mit den Strompreis-Daten des Kalenderjahres abgleichen.« Ohne diese Meldung kürze der Netzbetreiber die Ansprüche an Zuschlagszahlungen eines Monates um 5 % pro Kalendertag mit negativen Preisen. Im Vorjahr habe es 18 bis 20 Tage mit negativen Strompreisen gegeben. Über das Jahr gerechnet wäre dies eine pauschale Kürzung um mehr als 8 %.

Verbessert wurde die Zahl der geförderten Vollbenutzungsstunden bei Kleinanlagen: Bisher konnte bei Anlagen bis 50 kW_{el} gewählt werden zwischen zehn Jahren und 30.000 Vbh. Diese Anlagen werden jetzt über 60.000 Vbh gefördert, ansonsten bleibt es bei 30.000 Vbh wie bisher. Allerdings werden im KWKG 2016 nur die zuschlagsberechtigten Vbh zur Berechnung der Förderdauer herangezogen. Also der nicht bezuschlagte Eigenverbrauch verlängert die Förderdauer. Gailfuß: »Hier kann das Problem auftreten, dass bei geringer Einspeisequote respektive geringer Laufzeit des BHKW die mögliche Fördersumme im Lauf der Anlagenlebensdauer nicht ausgeschöpft werden kann.«

Bei 50-KW-Anlagen wirkt sich die auf 60.000 Vbh verlängerte Förderung gravierend auf die Wirtschaftlichkeit aus. Gailfuß zeigte, dass eine 50-kW-Anlage gemäß KWKG 2016 fast doppelt so viel KWK-Zuschlag bekommt wie eine 51-kW-Anlage. Bei größeren Anlagen seien es die neuen KWK-Zuschläge für eingespeisten Strom, die die KWK lukrativ machten. Gerade im Megawatt-Bereich zeige sich deutlich, wie stark die Fernwärmewirtschaft künftig profitieren werde.

Nicht umgesetzt worden sind der von der Biogasbranche geforderte Klimabonus für Biomethan und schärfere Vorgaben an einen flexiblen Anlagenbetrieb. Die Stellungnahmen maßgebender Verbände fielen schließlich überwiegend positiv aus: »Eine Stagnation des KWK-Ausbaus konnte abgewendet werden«, kommentierte der Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung. Dagegen spricht der Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft von einer »Ungleichbehandlung zwischen öffentlicher und industrieller KWK«. Das neue KWK-Gesetz bedarf noch der beihilferechtlichen Genehmigung durch die EU-Kommission. Zwar dürften hier keine grundsätzlichen Schwierigkeiten auftreten, doch die neue Energiebeihilfe-Leitlinie der EU könnte für Kombinationen von KWK-Förderungen mit der vollständigen Energiesteuerbefreiung noch problematisch werden.

Christian Dany

RENEXPO®
Die Energiefachmesse in Bayern
Energie Effizienz Lebensraum

6. bis 9. Oktober 2016
Messe Augsburg
www.renexpo.de
messeaugsburg

Feldversuch: Nur gesteuertes E-mobil-Laden hilft dem Netz

Positive Effekte für das Stromnetz bringen E-Mobile nur, wenn sie zum passenden Zeitpunkt geladen werden. Der passt nicht immer zu den Wünschen der Fahrer.

FOTO: ENERCITY

E-Mobile können das Stromnetz stützen und entlasten – wenn die Ladestrategien passen. Für das Forschungsprojekt »Demand Response – das Auto als aktiver Speicher und virtuelles Kraftwerk« hat Enercity die Ergebnisse veröffentlicht.

Das Projekt wurde im Rahmen des Schaufensters Elektromobilität von der Bundesregierung gefördert, Träger ist die Enercity Contracting GmbH. Mit der Leibniz Uni Hannover (Institut für Energieversorgung und Hochspannungstechnik) und dem Institut für Transportation Design aus Braunschweig wurden die Randbedingungen und Möglichkeiten einer Integration von Elektrofahrzeugen in bestehende energiewirtschaftliche Systeme untersucht.

Ein rund 200 Seiten starker Abschlussbericht beschreibt die Erfahrungen des Ende 2015 beendeten Feldversuchs im Detail. 40 Fahrzeuge standen im Praxistest mit intelligenten Ladeboxen, davon 30 unterschiedliche Elektroautos privater und gewerblicher Herkunft sowie zehn VW E-up! aus dem Enercity-Fuhrpark. Ausgewertet wurden über 26 Mio. aufgezeichnete Datensätze der Ladevorgänge bei einer Gesamtstrommenge von 74.870 kWh während des 15-monatigen Feldversuchs.

Projektleiter Matthias Röhrig ist als Enercity-Abteilungsleiter für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle verantwortlich. Aus seiner Sicht bestätigt das Projekt eine große Nutzerakzeptanz für netzgesteuertes Laden: »Unser Projekt

Korrekturen & Ergänzungen

Zum Artikel »Große Haie, kleine Fische« in SW&W 04/2016, Seite 48:

In der Marktübersicht Service ist uns auf Seite 54 ein Fehler unterlaufen. Die WEA Technik Deutschland GmbH ist keine Tochtergesellschaft der WSB Service Deutschland GmbH. Sie ist eine Tochtergesellschaft der Achim Dorner Beteiligungsgesellschaft und Schwestergesellschaft der WSB Service Holding GmbH sowie der WEAS Aufbau GmbH und gehört zur WSB-Service-Unternehmensgruppe.

zeigt, dass die angebotenen und erprobten Lademodelle einfach handhabbar sind, in die Alltagsabläufe passen und eine hohe Flexibilität aufweisen. Positiv zu bewerten ist, dass rund 90 % des Energiebedarfs flexibel geladen wurden und so die Stromnetze stabilisiert und entlastet werden könnten.«

In einer 18-wöchigen Referenzphase zu Beginn wurde ungesteuert nach Gewohnheit geladen, und die Ladezeitpunkte lagen meist in der höchsten Stromnachfrage zwischen 18 und 20 Uhr. Das ungesteuerte Laden eines wachsenden E-Fahrzeug-Bestands würde demnach zu noch höheren Lastspitzen führen und kaum die Solarstrom-Erzeugungsspitzen glätten. Nach Darstellung von Enercity war jedoch bereits der erste Steuerungsansatz mit vorgegebenen Zeitfenstern erfolgreich. Bei den 40 Probanden erfolgte nun eine deutliche Lastverschiebung in Richtung späterer Stunden, zu denen sich die Gesamtlastkurve im Stromnetz wieder senkt.

Die statischen Zeitfenster berücksichtigten allerdings noch nicht die Volatilität von Wind- und Solarstrom. Netzseitig vorgegebene variable Zeitfenster beim flexiblen Lademodus waren der nächste Schritt. Auch hier machten nach Angaben von Enercity über vier Fünftel der Probanden gut mit. Über 90 % der Ladevorgänge wurden in flexible Zeiten verschoben. »Das konkrete Wahlverhalten im Projektverlauf zeigte, dass gesteuerte Ladezeiten alltagstauglich sind«, so Röhrig.

Das flexible Laden verlangt einige Einschränkungen: Nur ein Fünftel der Tester benötigte an Werktagen eine Akkuladung von 80 % oder mehr. Die Hälfte kam für Alltagswege mit der halben Akkuladung aus. Durchschnittlich wurde nur an jedem zweiten Tag geladen. Während die Akzeptanz unter der Woche sehr hoch war, dominierte am Wochenende ein höherer Wunsch nach individueller Lade-Sicherheit. Es sollten in der Freizeit alle Optionen offen bleiben, obwohl die Messergebnisse zeigen, dass der tatsächliche Bedarf geringer ist.

Am Ende des Projekts wurde getestet, wie sich Elektrofahrzeuge in virtuellen Kraftwerken nützlich machen können. Die Nutzer gaben die geplante Abfahrtszeit ein, zu der das Fahrzeug geladen sein sollte. Während der mehrere Stunden umfassenden Standzeit des Autos kann so schwankende Erzeugung oder Nachfrage durch das Laden oder Entladen ausgeglichen werden. Gut ein Drittel der Nutzer war bereit, das E-Fahrzeug als aktiven Speicher bereitzustellen. **(ro)**

Den Abschlussbericht herunterladen
(PIN-Code: G5MXT): http://bit.ly/2c3kGTf

Ihre Anlage ist rund um die Uhr am Netz. Unsere Betriebsführung auch.

Abdah Guyomard,
Mitarbeiter, BayWa r.e. Operations & Services

Der Ertrag Ihrer Anlage steht für uns an erster Stelle. Mit mehr als 1,4 Gigawatt in der laufenden Überwachung sind wir Ihr erfahrener und zuverlässiger Partner für die technische und kaufmännische Betriebsführung - alles aus einer Hand. Denn als Betriebsführer handeln wir stets so, als ob Ihre Anlage unsere eigene wäre: verbindlich, vorausschauend und proaktiv.

Unser Service umfasst die Minimierung von Stillstandzeiten, Verfügbarkeitsgarantien sowie die Koordination von Wartung und Instandsetzung. Rund um die Uhr gesteuert durch unsere zentrale Leitstelle sowie lokale Servicetechniker direkt vor Ort. Und das an 365 Tagen im Jahr.
So schöpfen Sie aus Ihrer Anlage nachhaltigen Mehrwert.
Mehr dazu erfahren Sie unter: **baywa-re.com**

**Besuchen Sie uns auf der Wind Energy Hamburg
Halle B7/Stand 532, 27.-30. September 2016**

r.e.sponsible for your success.

BayWa r.e.
renewable energy

Arizona: 2 MW PV speist 10-MW-Speicher

Der deutsche Energiekonzern Eon entwickelt für Tucson Electric Power in Arizona eine großtechnische Kombination aus Solarstromerzeugung und -speicherung. Ein neuer 2-MW-Solarpark wird dabei einen Batteriespeicher mit 10 MW Leistung laden, der das Netz des regionalen Versorgers unterstützen soll.

Die schwankende Einspeisung erneuerbarer Energie in das Übertragungsnetz ist der Ausgangspunkt für das Projekt. Der Solarpark, den Eon auf eigene Rechnung bauen und betreiben wird, kann unabhängig von der Verbrauchskurve den Speicher füllen. Der wiederum stellt bei Schwankungen im Netz Energie zur Verfügung. Erneuerbare Energie glättet so selbst die Schwankungen, die bei ihrer Nutzung unvermeidlich auftreten – so das Konzept.

Vereinbart wurde nach Angaben von Eon eine Kooperation über zehn Jahre, die im ersten Halbjahr 2017 starten soll. In der verbleibenden Zeit wird das deutsche Unternehmen mit dem Speicheranbieter Greensmith Power das technische Konzept ausarbeiten und den 10-MW-Speicher, der den Namen »Iron Horse« tragen soll, ans Netz bringen. Die Batterie wird im Wissenschafts- und Technologiepark der University of Arizona in Tucson installiert.

Zugunsten schneller Be- und Entladbarkeit sei die Lithium-Titanat-Technologie gewählt worden, teilt Eon mit. Auf Netzschwankungen könne der Netzbetreiber im sonnen- und windreichen US-Bundesstaat damit nicht nur umweltfreundlicher, sondern auch schneller reagieren als mit fossiler Reserveleistung. **(ro)**

Höhenbegrenzung für Windenergieanlagen unzulässig

Die Regionalen Planungsverbände in Sachsen möchten erneut Höhenbegrenzungen für Windenergieanlagen für die dafür vorgesehenen Flächen einführen. Der BWE-Landesvorsitzende und Energierechtsexperte Martin Maslaton rügt die Pläne und weist darauf hin, dass solch pauschale Höhenbegrenzungen rechtswidrig sind.

Der Regionale Planungsverband Leipzig-Westsachsen sieht in seinem aktuellen Entwurf zum Regionalplan 2017 vor, dass Windenergieanlagen in Vorranggebieten mit weniger als 750 m Abstand zur Wohnbebauung eine maximale Gesamthöhe von 100 m haben dürfen. Liegt der Abstand der Windenergieanlage zwischen 750 und 1.000 m, muss der Abstand mindestens das Zehnfache der Nabenhöhe betragen. Mit der Begründung der Sicherung des Luftverkehrs soll in zwei Vorranggebieten außerdem eine maximale Gesamthöhe von 100 m festgelegt werden. Auch zwei weitere Regionale Planungsverbände sehen in ihren Entwürfen ähnliche Regelungen zur Höhenbegrenzung von Windenergieanlagen vor.

Der Energierechtsexperte und Landesvorsitzende des Bundesverbandes WindEnergie e.V., Martin Maslaton, weist daher darauf hin, dass solche pauschalen Höhenbegrenzungen rechtswidrig sind. »Höhenbegrenzungen innerhalb von Vorranggebieten sind schlichtweg unzulässig«, kritisiert Maslaton die Absichten der sächsischen Planungsverbände. »Detaillierte Bauvorschriften darf die Regionalplanung nur festlegen, wenn es um Vorhaben geht, die über den Bereich der Gemeinden hinaus raumbeeinflussend sind. Dies ist aber bei Windradhöhen nicht der Fall, denn sie wirken sich im Normalfall nur auf die jeweilige Gemeinde aus. Außerdem hat das Bundesverfassungsgericht klargestellt, dass laut Grundgesetz stets die örtliche, sprich kommunale Bauleitplanung im Rahmen der gemeindlichen Selbstverwaltung für gebietsscharfe Bauregelungen zuständig ist.«

Landesvorsitzender des BWE Sachsen und Fachanwalt für Verwaltungsrecht Prof. Dr. Martin Maslaton erklärt, weshalb die neuen Regionalplanentwürfe rechtswidrig sind.
FOTO: MEDIENKONTOR

Eine Einschränkung der Planungshoheit durch die Regionalplanung ist laut Bundesverfassungsgericht nur zulässig, wenn aus gewichtigen überörtlichen Gründen und Interessen eine landesplanerische Regelung erforderlich ist. Für die geplante Festlegung der Maximalhöhe durch die Regionalen Planungsverbände sei allerdings kein gewichtiges Interesse erkennbar, erklärt Maslaton. Dies müsse den Gemeinden überlassen bleiben. »Zumal nach Baugesetzbuch Regelungen zur zulässigen Höhe einer baulichen Anlage eine ureigene Aufgabe der kommunalen Bauleitplanung ist«, fügt Maslaton hinzu.

Außerdem verhindern solche Höhenbegrenzungen, dass die Windenergie bei der Raumplanung substanziellen Raum erhält – etwas das vom Bundesverwaltungsgericht gefordert wurde.

»Ganz im Gegenteil, hier soll erneut die saubere Windenergie ausgebremst werden«, beanstandet der BWE-Landesvorsitzende abschließend. **(tp)**

Preise für PV-Installationen in den USA auf Rekordtief

Obwohl die Preise für Solarmodule in den letzten vier Jahren fast durchgehend stabil waren, hat sich der durchschnittliche Preis für PV-Systeme in den Vereinigten Staaten um 5 bis 12 % verringert. Das zeigen zwei Studien des Department of Energy Lawrence Berkeley National Laboratory, kurz Berkeley Lab.

Zwei Marktanalysen des Berkeley Lab zufolge befinden sich die Preise für PV-Systeme in den USA auf einem Rekordtief. Im Jahr 2015 sind die Preise für Anlagen auf Wohngebäuden um 5 % oder 0,2 $/W von 4,3 auf 4,1 $/W gesunken. Für kleinere kommerzielle PV-Anlagen sind die Preise pro Watt um 7 % oder 0,3 $/W von 3,8 auf 3,5 $/W gesunken und für größere kommerzielle Systeme sind die Preise um 9 % oder 0,3 $/W von 2,8 auf 2,5 $/W gesunken. Gewerbliche PV-Anlagen, die 2015 ans Netz gingen waren 12 % günstiger (0,30 $/W) als die Systeme, die 2014 ans Netz gingen. Die vorläufigen Daten deuten außerdem darauf hin, dass die Preise in den meisten Bundesstaaten und in den meisten Marktsegmenten auch in der ersten Hälfte 2016 gesunken sind.

Die Studie »Tracking the Sun IX« geht davon aus, dass die niedrigeren Systempreise in letzter Zeit von sinkenden Preisen anderer Komponenten und »weichen« Kosten verursacht werden, da die Modulpreise seit 2012 mehr oder weniger stabil geblieben sind. Die sogenannten weichen Kosten beinhalten beispielsweise Marketing und Kundenakquise, Systemdesign, Installationsarbeiten und Genehmigungen.

In der zweiten Studie des Berkeley Lab »Utility-Scale Solar 2015« geht es um den Markt für gewerbliche Anlagen, die Preise für installierte Anlagen, Trends beim Design, Betriebskosten, Kapazitätsfaktoren und Preise für Stromabnahmeverträge (PPA) von großen Solarkraftwerken.

In beiden Berichten tritt auch klar hervor, wie groß die Bandbreite der Preise für PV-Systeme ist. Während 20 % der Anlagen auf Wohngebäuden 2015 weniger als 3,30 $/W kosteten, haben weitere 20 % mehr als 5 $/W gekostet. Diese großen Unterschiede hängen von Faktoren wie Systemdesign, Komponentenauswahl und Marktbedingungen ab.

Bei großen kommerziellen Projekten gibt es noch einen weiteren Faktor, der den Preis des Systems stark beeinflusst: Zeit. Teilweise befanden sich PV-Projekte mehrere Jahre in der Entwicklungs- oder sogar Bauphase. Die günstigsten 20 % der Großprojekte, die 2015 ans Netz gingen, kamen auf einen Preis von 1,60 $/W, während die teuersten 20 % bei einem Preis von 2,60 $/W lagen.

Besonders aufgrund der Verlängerung der Steuerbefreiung ITC bis 2019 rechnen die Experten damit, dass der PV-Markt in den USA weiterhin expandieren wird. **(tp)**

Wind EUROPE

Wind energy has transformed from a niche sector to a mainstream industry. The wind sector has matured and continues to evolve, so has the European Wind Energy Association (EWEA).

Find out more:
windeurope.org/rebrand

Visit our stand at WindEnergy Hamburg in the East Entrance of the Expo Hall

In Kürze

FRANKREICH STARTET 3 GW PV-AUSSCHREIBUNGEN:
Frankreich hat mit einem Ausschreibungsverfahren für PV-Systeme mit einer Gesamtleistung von 3 GW begonnen. Die Ausschreibungen werden ab dem 1. Februar 2017 in sechs Runden mit je 500 MW Volumen erfolgen.

NEUER LEITFADEN FÜR DEN WÄRMEPUMPEN-EINBAU:
Der Bundesverband Wärmepumpe e.V. hat den »Leitfaden Hydraulik« veröffentlicht, der Installateuren und Planern die Anlagenkonzeption erleichtern soll. Darin finden sich elf verschiedene Schemata, um Wärmepumpen in verschiedene Heizsysteme zu integrieren, von der Wärmepumpe mit einem ungemischten Heizkreis und Trinkwassererwärmung bis hin zum komplexen System mit Swimming Pool.

ÜBER 50 % DER DEUTSCHEN WÜRDEN IN ERNEUERBARE ENERGIEN INVESTIEREN:
Laut einer Studie vom Büro Hitschfeld können sich 53 % von 1.000 Befragten vorstellen, selbst in erneuerbare Energien zu investieren. Das gilt besonders für junge, gut ausgebildete Menschen. 77 % der Befragten können sich außerdem eine Beteiligung an Stadtwerken vorstellen.

Celsi®Strip
Thermoetikette
registriert Maximalwerte durch Dauerschwärzung.
Bereich von +40 ... +260°C
GRATIS Musterset von celsi@spirig.com
www.celsi.com

Fernstudium Neue Energien
Ausbildung mit anerkanntem Abschluss zur Fachkraft für erneuerbare Energien. Ihre berufliche Chance. Kostengünstiges und praxisnahes Studium.
Beginn jederzeit. Teststudium unverbindlich. GRATIS-Infomappe gleich anfordern!
FERNSCHULE WEBER - seit 1959
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten - Abt. 734
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264
www.fernschule-weber.de

Die Kapazität von Lithium-Ionen Akkus mit Silizium steigern

Mithilfe von Anoden aus kristallinem Silizium könnte sich die Kapazität von Lithium-Ionen-Akkus um das Sechsfache erhöhen. Das zeigen Forschungen eines Teams des HZB-Instituts für weiche Materie und funktionale Materialien.

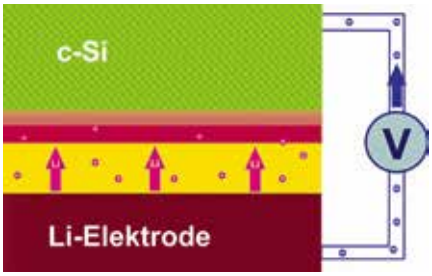
Die Forschungsarbeit des Teams um Matthias Ballauff beschäftigt sich damit, wie Lithium-Ionen in Silizium einwandern und welche Vorteile es als Anodenmaterial im Vergleich zum traditionell verwendeten Graphit haben könnte.

Bisherige Lithium-Ionen-Akkus können in den Graphitschichten nur eine begrenzte Anzahl an Lithium-Ionen einlagern, was die Speicherkapazität der Akkus begrenzt. Daher testen Forscher, ob sich stattdessen Halbleitermaterialien wie Silizium als Material einsetzen lassen.

Die Forscher haben vereinfacht gesagt den Lithium-Ionen bei ihrer Wanderung durch das Silizium zugeschaut. Dabei zeigte sich, dass die Ionen nicht tief ins Silizium eindringen, sondern sich vor allem in der Grenzschicht einlagern. In den ersten 20 nm der Siliziumanode lagert sich extrem viel Lithium an, etwa 2,5 Mal so viel Lithium wie Silizium fanden die Forscher in dieser Schicht. Darunter befindet sich eine Schicht, in der nur noch ein Lithium auf zehn Siliziumatome kommt. Beide Schichten zusammen waren nach dem zweiten Ladezyklus weniger als 100 nm dick, weshalb schon sehr dünne Siliziumschichten für die Akku-Produktion ausreichen würden.

Nach dem Entladen blieb in der Silizium-Grenzschicht zum Elektrolyten etwa ein Lithium-Ion pro Silizium-Platz in der Elektrode zurück. Damit errechnet Beatrix Seidlhofer, Mitglied des Forschungsteams, dass die theoretisch maximale Kapazität solcher Silizium-Lithium-Batterien mehr als das Sechsfache der theoretisch maximal erreichbaren Kapazität eines Lithium-Ionen-Akkus auf Graphitbasis erreicht. Die Kapazität eines Akkus, der Graphit nutzt, liegt bei etwa 372 mAh/g, während die neue Siliziumversion auf etwa 2.300 mAh/g kommt.

Ein Problem ist allerdings bei Tests mit den Silizium-Elektroden aufgefallen. Durch die Einwanderung der Lithium-Ionen wird



Im Lauf der Beladung bildet sich eine 20 nm dünne Schicht (rot) in der Silizium-Elektrode, die extrem viele Lithium-Atome aufnimmt. GRAFIK: HZB

die Kristallstruktur des Siliziums zerstört und das Volumen kann auf das Dreifache anschwellen, was wiederum für große mechanische Spannungen sorgt. Dadurch entstehen Risse in der Elektrode und früher oder später gibt es keinen elektrischen Kontakt mehr.

In der HZB-Studie wurde die Spannung in den Elektroden nicht gemessen. Andere Studien haben sich jedoch bereits mit dem Thema auseinandergesetzt und es gibt auch bereits Methoden, der Rissbildung mithilfe von Nanomaterialien entgegenzuwirken. Solche Nanomaterialien umschließen dann zum Beispiel gitterartig die Siliziumpartikel und verhindern, dass diese bei der Ausdehnung für Spannungen im Material sorgen. »Einige hundert Nanometer sollten die Partikel dick sein, um diese Volumenexpansion ohne Schäden zu überstehen. Es gibt hierzu schon viele Ansätze; ein für mich sehr interessanter war der »pomegranate«-Ansatz. Hierbei werden Si-Nano-Sphären in einer Kohlenstoffmatrix gebettet, die einem Granatapfel ähnelt. Diese Struktur kann die Expansion sehr gut abpuffern und behält ihre spezifische Kapazität über mehr als 1.000 Zyklen«, erklärt Beatrix Seidlhofer.

Zukünftig könnten also sehr effiziente Silizium-Elektroden in Lithium-Ionen-Akkus zum Einsatz kommen. Da man weniger als 100 nm dicke Siliziumschichten braucht, um die volle Kapazität zu erreichen, ließe sich damit bei der Herstellung auch material- und energiesparend arbeiten.

Die vollständige Studie wurde in der Zeitschrift ACSnano veröffentlicht (DOI: 10.1021/acsnano.6b02032).

(tp)

Innogy will Belectric Solar & Battery übernehmen

Die Innogy SE (zuvor RWE International SE) hat den Kaufvertrag unterzeichnet, um den PV- und Batteriespezialisten Belectric Solar & Battery Holding zu übernehmen. Das Kartellamt muss der Transaktion noch zustimmen. Nach entsprechenden gesellschaftsrechtlichen Strukturmaßnahmen ist der Vollzug der Transaktion für Anfang 2017 geplant.

Der Kaufpreis liegt laut Aussage der Unternehmen im hohen zweistelligen Millionenbereich. Mit dem Kauf will das Energieunternehmen Innogy seine Kompetenz im Bereich der erneuerbaren Energien stärken. »Intelligente Batteriespeicherlösungen machen die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien effizienter und sicherer«, so Peter Terium, Vorstandsvorsitzender des Mutterunternehmens RWE AG und der Innogy SE. Der vereinbarte Erwerb von Belectric Solar & Battery passe daher genau zu dieser strategischen Ausrichtung. »Die erfahrene Mannschaft von Belectric wird Innogy bei großvolumigen Solarprojekten voranbringen. Die Projektpipeline von Innogy im Bereich Solar ergänzt sich gut mit den Projekten, die Belectric in den nächsten Jahren umsetzen möchte«, fügt Hans Bünting hinzu, Vorstand erneuerbare Energien der Innogy SE.

In über 15 Jahren hat Belectric Solar & Battery weltweit mehr als 280 PV-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von mehr als 1,5 GW errichtet. Das Unternehmen kümmert sich auch um den Betrieb und die Wartung von PV-Anlagen mit einer Gesamtkapazität von mehr als 1 GW. Belectric entwickelt außerdem Batteriespeicherlösungen. Die Produkte werden in eigenen Werken in Deutschland und Indien entwickelt und hergestellt. Neben Europa konzentriert sich Belectric auf die MENA-Region (Middle East North Africa), Indien, Südamerika und die USA. **(tp)**

Höchste Windkraftanlage der Welt geht in Betrieb

Im rheinland-pfälzischen Hausbay, etwa 100 km westlich von Frankfurt am Main, ist die weltweit höchste Windkraftanlage in Betrieb gegangen. Projektiert und realisiert wurde sie von der K&S Regenerative Energie GmbH & Co.KG mit Sitz in Baden-Württemberg. Die Anlage – eine Nordex-Turbine vom Typ N131/3300 – hat eine Gesamthöhe von 230 m und erreicht eine Leistung von 3,3 MW.

Der 165 m hohe, speziell für diesen Bedarf konzipierte Hybridturm in kombinierter Spannbeton-/Stahlbauweise besteht aus drei Teilen: einem Betonturm mit 100 m sowie darauf aufgesetzt zwei Stahlrohrsegmenten mit jeweils etwa 30 m Länge. In knapp 165 m wurde dann eine Nordex N131/3300-Turbine montiert. Die Rotorblätter haben eine Spannweite von jeweils 65,5 m.

Die neue Windenergieanlage nutzt mit knapp 230 m Gesamthöhe und einer unteren Flügelspitze von 100 m besonders ertragreiche Luftschichten. In dieser Höhe herrschen im Hunsrück laminare, gleichmäßige Luftströme, die über das Jahr relativ konstant wehen. Somit ist die Anlage weniger Turbulenzen ausgesetzt, wodurch sich die Laufzeiten verbessern. Auf Basis von Messungen wurde errechnet, dass sie jährlich mindestens 3.500 Vollaststunden erreicht und damit deutlich effizienter arbeitet als Windräder mit geringerer Bauhöhe. »Mit einem Gesamtwirkungsgrad von etwa 30 % stoßen wir in Bereiche von Kraftwerkstechnologien vor«, betont K&S-Geschäftsführer Ulrich Kreuzberger. **(tp)**

ADLERSOLAR

ADLER Solar ist führender Full-Service-Dienstleister für die Solarbranche.

Wir bieten ein umfangreiches Spektrum an technischen Lösungen und Dienstleistungen an, die ein hohes Performance-Niveau sowie den reibungslosen Betrieb einer Photovoltaik-Anlage während des gesamten Lebenszyklus gewährleisten.

Als unabhängiger PV-Experte bieten wir Lösungen für:

- Hersteller
- Gutachter
- Anlagenbetreiber
- Versicherungen
- Installateure
- Banken

In unseren Kompetenzzentren **Services** und **Solutions** entwickeln wir für Sie passgenaue Lösungen **„Made in Germany“.**

ADLER Solar
www.adlersolar.de
vertrieb@adlersolar.de

Ingolstädter Str. 1-3
D 28219 Bremen
+49 421 835 701 00

www.adlersolar.de

Beim FC Nordex rollt der Ball

Was ist mit Nordex los? In der Fachsprache einer bekannten und beliebten Mannschaftssportart heißt das: Der FC Nordex »hat einen Lauf«. Das Unternehmen eilt von Erfolg zu Erfolg. So meldete Nordex am 30. August 2016 einen Verkaufserfolg in Irland. Das Hamburger Unternehmen liefert elf N90/2500 für Brookfield Renewables, verbunden mit einem Servicevertrag für die nächsten 15 Jahre. Das Projekt »Slievecallan East« liegt an der Westküste der Republik und geht mit einer Nennleistung von 27,5 MW Ende nächsten Jahres in Betrieb.

Die N90/2500 ist eine Starkwindanlage mit 80 m hohen Türmen, wie geschaffen für die starken Atlantikwinde der irischen Westküste. Brookfield Renewables Operation ist ein börsennotiertes Unternehmen, das sich vollständig auf erneuerbare Energien konzentriert. Zusammen mit Nordex SE hat Brookfields mehr als 200 MW in Irland realisiert. Die Nordex-Gruppe allein hat in der irischen Republik Windturbinen mit einer Kapazität von mehr als 600 MW verkauft.

Schon vorher hatte Nordex SE geglänzt. Das Unternehmen baut im Windpark Kivivaara in Finnland die dritte Ausbaustufe mit elf Anlagen aus. Es handelt sich um elf Turbinen des Typs N131/3000. Für die beiden ersten Bauabschnitte mit zusammen 57 MW hat Nordex bereits den Service – Laufzeit 15 Jahre – übernommen, so dass der gesamte Windpark mit 90 MW gewartet wird. Der Standort des Windparks im Nordosten Finnlands ist anspruchsvoll: Wälder und Berge sorgen für Turbulenzen, außerdem liegen die Temperaturen nahe am Gefrierpunkt. Alle Anlagen verfügen deshalb über ein Anti-Icing-System. Es verringert eisbedingte Stillstandzeiten. So lassen sich die Erträge um bis zu 25 % in Frostmonaten steigern.

Gleich um 183 MW Anschlussleistung verhandelt Nordex in Chile. Der Projektierer Acciona Energy hat in einer Ausschreibung den Zuschlag für die Einspeisung von rund 500 Mio. kWh bis 2042 erhalten. Chile ist der am stärksten wachsende Markt in Lateinamerika und vergibt mehr als 1.000 MW Windkraftleistung.

Für den Kunden EDF Energies Nouvelles errichtet Nordex zudem für den Park »Ventos da Bahia« in Brasilien zehn Anlagen der 3-MW-Klasse. Seit dem Zusammenschluss mit Acciona Windpower betreibt die Nordex-Gruppe drei Produktionswerke in Brasilien: zwei Betonturmwerke und eine Maschinenhausproduktion. Die Landesgesellschaft steuert das Unternehmen aus Sao Paulo. Die Anlagen von Acciona Windpower sind nach Angaben des Unternehmens in Brasilien sehr gefragt und erfolgreich. Nach der Fertigstellung von »Ventos da Bahia I« produzieren dann bereits neun Windparks mit einer Kapazität von insgesamt 1.185 MW Windstrom in diesem Markt.

Das lässt sich so oder ähnlich fortführen. Der Windbranche geht es insgesamt gut. Der Bundesverband Windenergie (BWE) geht davon aus, dass das zweite Halbjahr 2016 ähnlich stark wird wie das erste Halbjahr mit rund 1.900 MW installierter Leistung. Damit deute sich beim Ausbau der Windenergie erneut ein gutes Jahr an. Der starke Zubau ist getrieben durch die Bereitstellung von Eignungs- und Vorrangflächen in vielen Bundesländern. Leider muss man auch befürchten, dass der Übergang zu Ausschreibungen seine Schatten vorauswirft und es dadurch zu einer Art »Sonderkonjunktur« kommt.

Auf einem unverändert hohen Niveau ist die Nachfrage nach deutschen Turbinen im Ausland. Die deutschen Anbieter haben hier eine starke Stellung, die es auszubauen gilt.

Gerade Nordex SE ist ein gutes Beispiel, wie man mit einer Optimierung der Produktion, mit einer gestrafften Modellpolitik und mit dem Verzicht auf jegliche Offshore-Ambitionen die Lage des Unternehmens entscheidend verbessern kann.

Und? Honorieren die Anleger diese Entwicklung? Nein, es kommt ganz dicke: Am Tag der Vorlage der Nordex-Finanzzahlen für das 1. Halbjahr 2016 ist die Aktie im Wert um 5 % gefallen. Obwohl das Management die Ergebnisprognose für das Gesamtjahr nach oben korrigierte. Folgt man dem Branchenportal »Windbranche.de« haben sogar die Analysten die Nordex-Zahlen beklatscht.

Das verstehe, wer will. Die einzig sinnvolle Erklärung ist die, dass Börsen und Aktienverläufe immer die Zukunft im Fokus haben und vergangene Zahlenwerke nur am Rande interessieren. Das ist so, als wenn in der Bundesliga die am letzten Wochenende erzielten Punkte nicht gelten, sondern nur Wetten auf die Deutsche Meisterschaft abgeschlossen werden. Nebenbei: In diesem Sinne setzt der Autor 20 € auf den HSV. **(ji)**

RENNIX nach der Berichtssaison fester

Für die Mehrzahl der börsennotierten, internationalen Unternehmen stand im August der Quartalsbericht auf der Agenda. Das hat bei einzelnen Aktien für Bewegung sowohl nach oben als auch nach unten gesorgt. Unter dem Strich kann der RENNIX-World im August bislang um 1,6 % leicht auf 433,96 Punkte zulegen (Schlusskurs 29.08.2016). Während die Top-Gewinner wie Trina Solar (+29 %) sowie China High Speed Transmission (+25 %) aus China oder Vestas (+18 %) aus Dänemark meist von den positiven Quartalszahlen profitieren konnten, haben die Verlierer eher schwache Zahlen präsentiert. Schlusslicht im RENNIX ist die Aktie des US-Solarunternehmens Sunpower (-31 %). Das Unternehmen hat im zweiten Quartal einen Nettoverlust von 70 Mio. $ geschrieben und Jahresprognose 2016 kassiert. Weitere Verlierer sind SMA (-28 %) aus Deutschland und First Solar aus den USA (-20 %).

RENIXX-World

Regenerativer Aktienindex

Schlussstand: 29. August 2016 **433,96**

Quelle: Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR) (www.iwr.de)

Neue Filmkondensatoren für Umrichter in Windkraftanlagen

Der Husumer Kondensatorhersteller FTCAP arbeitet im Rahmen des Innovationsclusters für Leistungselektronik in Schleswig-Holstein daran, neue Filmkondensatoren für Umrichter in Windkraftanlagen zu entwickeln. Bei dem Projekt »Life Wind« arbeiten die Unternehmen Danfoss, Senvion und FTCAP mit der Christian-Albrechts Universität in Kiel zusammen.

»Die Herausforderung bei Kondensatoren für Umrichter in Windenergieanlagen besteht vor allem in der Lebensdauer«, erläutert Thomas Ebel, Geschäftsführer von FTCAP. »Ein Windrad sollte möglichst viele Jahre laufen, ohne dass Wartungsarbeiten anfallen. Um das gewährleisten zu können, müssen auch bei den Kondensatoren neue Wege beschritten werden.« Hoffnungsträger ist dabei ein Hochtemperatur-Dielektrikum, das Einsatztemperaturen von bis zu 125 °C erlaubt. Die damit ausgerüsteten Filmkondensatoren sollen im Rahmen des Forschungsprojekts getestet und mit zwei Standard-Kondensatoren verglichen werden. Die Experten erhoffen sich von der neuen Technologie noch mehr Zuverlässigkeit und eine deutlich erhöhte Lebensdauer.

Das Innovationscluster Leistungselektronik für Regenerative Energieversorgung hat es sich zum Ziel gesetzt, die leistungselektronischen Komponenten für Windkraftanlagen im Megawatt-Bereich zu verbessern. Im Mittelpunkt des Projektes stehen innovative Systemkonzepte für Hauptumrichter von Windenergieanlagen. Schwerpunkte sind die deutliche Erhöhung der Zuverlässigkeit, des Wirkungsgrades und der Leistungsdichte der eingesetzten Komponenten. **(red)**

Im Rahmen eines Projekts forscht der Kondensatorenhersteller FTCAP daran, neue und besonders langlebige Filmkondensatoren für Umrichter in Windkraftanlagen herzustellen.

FOTO: FTCAP

HARTING Stromwandler 4000/5 A und 7000/5 A
Messen Sie hohe Ströme mit höchster Präzision.
Auf den Cent genau.

HARTING
Pushing Performance

Die präzisen Messwandler zur dezentralen Einspeisungsmessung.

- Kabelumbauwandler für Strommessungen in Wind- oder Solarenergieanlagen
- Hochpräzise Strommessungen im Bereich von 2.000 bis 10.000 A für Abrechnungszwecke
- Messung, Regelung und Überwachung aus einer Hand: Ergänzung der HARTING Systemlösungen zum Strommanagement in der Energietechnik
- Einfache und sichere Montage auf Stromschienen dank mitgeliefertem Zubehör
- Auf Wunsch Eichung durch staatlich anerkannte Prüfstelle

Mehr erfahren Sie unter 0571 8896-0 oder mailen Sie an de@HARTING.com

www.HARTING.de

People | Power | Partnership

»Zwischen Interessen vermitteln und Potenziale heben«

Philipp Vohrer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien, hat viel Erfahrung mit der Anbahnung von Netzwerken für die Wärmewende.
FOTO: AEE

Netzwerke aus bürgerschaftlichen Energieinitiativen, Kommunen und Stadtwerken bringen vielerorts die Wärmewende schon heute voran. Ein Leitfaden der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) soll beim Netzwerken helfen. Worauf es ankommt, erläutert AEE-Geschäftsführer Philipp Vohrer.

SW&W: Welche Bedeutung haben Netzwerke für die Wärmewende?
Philipp Vohrer: Der Ausbau erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung und die damit einhergehende regionale Wertschöpfung ist eine große wirtschaftliche Chance – besonders für den ländlichen Raum. Eine strategische Planung der lokalen Wärmeversorgung ist allerdings essenziell, um die fossile Wärmeversorgung auf eine wirtschaftliche, effiziente und erneuerbare Wärmeversorgung umzustellen. Da der Wärmemarkt sehr komplex und von vielen Akteuren geprägt ist, kann ein Netzwerk helfen, um zwischen verschiedenen Interessen zu vermitteln, Handlungen aufeinander abzustimmen und Potenziale zu heben, die nur in der Gemeinschaft angepackt werden können. Ein Netzwerk kann Synergien erschließen, Projektideen entwickeln, Konflikte auflösen und Fehlplanungen vermeiden.

SW&W: Und welche Akteure müssen dabei sein, damit ein Netzwerk Erfolg hat?
Vohrer: Kommunen, Stadtwerke und bürgerschaftliche Energieinitiativen sind die wichtigsten Akteure, wenn es darum geht, regenerative und dezentrale Energieerzeugungsstrukturen aufzubauen und Bürger einzubinden. Darüber hinaus gibt es auf lokaler und regionaler Ebene oft noch weitere Personen, Gruppen und Unternehmen, die daran interessiert sind, gemeinschaftliche Erneuerbare-Energien-Vorhaben zu initiieren oder diese als Kooperationspartner zu unterstützen. Das ist auch abhängig von der Größe der Gemeinde – je größer sie ist, umso differenzierter der Kreis der Beteiligten.

SW&W: Wo liegen heute aus Ihrer Sicht die größten Defizite bei der Umsetzung von Projekten für die Wärmewende?
Vohrer: Das größte Problem ist, dass der niedrige Ölpreis alle hoffnungsvollen Tendenzen der vergangenen Jahre abgewürgt hat. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch ist bei mageren 13 % quasi zum Stillstand gekommen. Dabei sind die meisten deutschen Heizungskeller wahre Oldtimer-Museen. Dort tuckern veraltete Kessel auf Basis von Öl und Gas ineffizient vor sich hin. Und die wenigen, die sich für ihr Bestandsgebäude eine neue Heizung besorgen, können angesichts der aktuellen Preise für Öl und Gas kaum widerstehen, auf althergebrachte Technik zu setzen, die dann wieder für Jahrzehnte den Umstieg auf klimafreundliche Wärme blockieren wird.

» Es ist ohne politische Vorgaben möglich, die kommunale Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umzustellen.«

SW&W: Eine strategische Planung ist notwendig, um zum Beispiel zu verhindern, dass Bioenergie zum Heizen von ineffizienten Häusern verschwendet wird. Sind eine strategische Planung und die Verbesserung der Rahmenbedingungen etwa durch die Einführung von Wärmeleitplänen nicht eigentlich Aufgabe von Staat und Politik?
Vohrer: In Zukunft sind mehr Wärmenetze notwendig, in die Anlagen auf Basis von Biomasse, aber auch Solarthermie- und Geothermie- sowie zunehmend auch Power-to-Heat-Anlagen einspeisen. Das ist eine Herausforderung, die strategische Planung notwendig macht. Das Beispiel Dänemark zeigt, wie effektiv eine verpflichtende Wärmeleitplanung sein kann. Dennoch beweisen deutsche Vorzeigekommunen schon heute, dass es auch ohne politische Vorgaben möglich ist, die kommunale Wärmeversorgung durch eine zielgerichtete Planung auf erneuerbare Energien umzustellen.

SW&W: Sie unterscheiden im Leitfaden drei Phasen der Netzwerkbildung. Welche Schritte sind in der ersten Phase, der Netzwerkanbahnung, die wichtigsten?
Vohrer: In diese Phase fallen ja die Idee zum Netzwerk, die Ansprache der Stakeholder und die Organisation eines Treffens, um über die Netzwerkpläne gemeinsam zu beraten. Vorher ist es ratsam aufzulisten, welche Akteure vor Ort tatsächlich vertreten sind und welche Rollen sie übernehmen können, welche Kompetenzen sie mitbringen und welche Motive sie haben. Es ist wichtig, diese auszuloten, um die Zusammenarbeit und Rollenverteilung optimal gestalten zu können.

SW&W: Welche Fehler können in dieser Phase die Netzwerkbildung be- oder gar verhindern?
Vohrer: Ergebnisoffenheit ist wichtig. Ein Beteiligungsprozess, in dem die gewünschten Ergebnisse im Vornherein feststehen

und ein Handlungs- und Entscheidungsspielraum für die teilnehmende Akteure nur vorgetäuscht wird, führt nicht selten zu Gegenwehr: Die Betroffenen merken, dass sie nicht ernst genommen werden und reagieren entsprechend.

SW&W: Ist die Anbahnungsphase gelungen, muss das Netzwerk gegründet werden. Wie sollten die Akteure dabei vorgehen?
Vohrer: Viele Wege führen nach Rom. Existieren bereits Strukturen in der Kommunalverwaltung zum Beispiel durch einen Klimaschutzmanager, kann es sinnvoll sein, die Organisation des Netzwerkes hier anzusiedeln. In kleineren Kommunen mit engagierter Bürgerschaft entstanden Netzwerke schon mal aus einem Energiestammtisch, der sich immer weiter verstetigte. Manchmal bilden sich daraus Vereine oder Bürger-Energiegenossenschaften, die dann Netzwerktreffen organisieren.

SW&W: Welche Rolle spielt die Evaluation der Arbeit?
Vohrer: Während der Evaluation wird geprüft, ob und mit welchem Aufwand die Ziele des Netzwerkes erreicht beziehungsweise nicht erreicht wurden. So können Schwierigkeiten frühzeitig erkannt werden. Darin liegt die Chance, mögliche Fehlentwicklungen zu korrigieren und konkrete Hilfen zur Optimierung einzuleiten. Insofern trägt eine Evaluation dazu bei, die Qualität der Arbeit im Netzwerk zu sichern, die gute Arbeit der Beteiligten zu dokumentieren und die Leistungen des Netzwerkes bekanntzumachen.

SW&W: In welcher Phase kommt es erfahrungsgemäß zu den größten Problemen, die Motivation aufrecht zu erhalten? Gibt es Gegenmittel?
Vohrer: Es kann bereits in der Anbahnungsphase Schwierigkeiten geben, wenn unterschiedliche Vorstellungen gleich am Anfang verhärtete Fronten schaffen. Hier braucht es eine gute Moderation, die herausarbeitet, dass ein Netzwerk der geeignete Rahmen ist, um sich auszutauschen und an Kompromissen zu arbeiten. Ist ein Netzwerk schon damit beschäftigt, an einem konkreten Projekt zu arbeiten, kann es auch hier Motivationstiefs geben. Das ist der Fall, wenn zum Beispiel die Ziele für das Einzelprojekt nicht klar gefasst oder unrealistisch sind. Dann besteht die Gefahr, dass viel gearbeitet wird, ohne dass es der Zielerreichung nützt, sodass sich bald Enttäuschung einstellt.

Kurz gesagt: Es braucht klare und realistische Ziele. Uns allen fällt Engagement über einen langen Zeitraum hinweg leichter, wenn wir genau vor Augen haben, wozu unser Handeln beitragen kann. Weil viele Akteure bei der Wärmeplanung beteiligt sind, gibt es viele unterschiedliche Motive. Ideal läuft die Arbeit des Netzwerkes, wenn gemeinsam Win-Win-Situationen erarbeitet werden können. Netzwerk-Akteure tun gut daran, transparent und offen miteinander kommunizieren.

SW&W: Ziel muss es ja sein, die Arbeit des Netzwerkes zu verstetigen. Wie kann man den Erfolg langfristig sichern?
Vohrer: Wie gesagt: Die Umstellung der Wärmeversorgung ist komplex, sodass ein Netzwerk ein gutes Instrument ist, verschiedene Akteure einzubinden und ihre Kraft zu bündeln. Für den langfristigen Erfolg des Netzwerkes spielt wieder die Evaluation eine Rolle, denn sie macht die gute Arbeit der Beteiligten sichtbar. Das motiviert. Darüber hinaus ist zu beachten, dass ein Netzwerk kein Selbstzweck ist. Wenn erste Ziele erreicht sind und sich Netzwerkpartner nicht mehr so ohne weiteres auf neue Projekte einlassen wollen oder können, muss der Verbund nicht per se aufrechterhalten werden.

Das Interview führte Jens-Peter Meyer.

WEITERE INFORMATIONEN:
Der Leitfaden "Planungshilfe – Ein Netzwerk für die Wärmewende" kann unter www.unendlich-viel-energie.de/shop als kostenloses Druckexemplar bestellt oder heruntergeladen werden.

Bund fördert Netzwerker

Die KfW bezuschusst Kommunen über das Programm 432 »energetische Stadtsanierung«. Kommunen erhalten Fördergelder für die Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts mit dem Ziel, die Energieeffizienz zu erhöhen. Auch ein Sanierungsmanager wird bezuschusst.

Windpark mit Regelkraftwerk

In Feldheim wurde bereits eine lokale Strom- und Wärmeversorgung installiert. Seit kurzem kommt auch ein Speicher zum Einsatz, der Primärregelleistung liefert.

Der Windpark Feldheim wurden in zwei Stufen um insgesamt zwölf Anlagen des Typs Enercon E-115 ergänzt. Die letzten fünf wurden in diesem Sommer errichtet. Dadurch wuchs die Nennleistung auf 117 MW an. Das langgestreckte Gebäude im Vordergrund ist das Regionale Regelkraftwerk (RRKW).

FOTO: ENERCON

Der Windpark Feldheim, der südlich von Treuenbrietzen steht, ist zwar beeindruckend groß, aber das ist in Brandenburg nichts Ungewöhnliches. Das Besondere verbirgt sich in einem flachen Gebäude, das neben dem Windpark steht: Das »Regionale Regelkraftwerk Feldheim« (RRKW).

Das Gebäude beherbergt eine von LG Chem gelieferte Lithium-Ionen-Speicheranlage, die zu den größten in Europa zählt. Mit insgesamt 10,7 MWh Kapazität kann sie etwa 10 % der Nennleistung des Windparks für eine Stunde ins Netz einspeisen. Für eine vollständige Überbrückung von Flauten reicht das in der Regel zwar nicht aus, aber es ist ein erster Schritt zur Abschwächung der Schwankungen, die mit der Einspeisung von Windstrom verbunden sind.

Die Überbrückung von Flauten steht in Feldheim jedoch auch gar nicht im Vordergrund, sondern die Bereitstellung von Primärregelleistung, die benötigt wird, um kurzfristige Schwankungen der Netzfrequenz auszugleichen. Bei einem Stromüberangebot entlastet das RRKW kurzfristig das Netz, indem es überschüssigen Strom speichert, und im umgekehrten Fall gibt das RRKW bis zu 10 MW Leistung an das Netz ab, um es zu stabilisieren.

Netzstabilisierung wird belohnt

Dies kann vor allem dann notwendig werden, wenn starker Wind schnell abflaut und sich der Energieüberschuss rasch verflüchtigt. Um zu verhindern, dass die Netzfrequenz dann von 50 Hz abweicht, muss das RRKW innerhalb von Sekunden reagieren und die Schwankungen mit einer hohen Dynamik ausgleichen. Der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz belohnt diese Netzstabilisierung durch Zahlung einer speziellen Abgabe an das RRKW. Der große Energiespeicher in Feldheim kann dadurch pro Woche etwa 2.500 € erlösen.

Um Energiespeicherung und Netzstabilisierung zu ermöglichen, ist ein erheblicher technischer Aufwand erforderlich. Das RRKW besteht aus Gleichrichter, DC/DC-Wandler und Batteriespeicher. Für die Einspeisung des gespeicherten Stromes wird außerdem ein Zwischenkreis, ein Wechselrichter, ein Transformator und ein Leistungsschalter benötigt. Die elektrotechnische Anlage erzeugt viel Wärme, die nach außen abgeführt werden muss. Dutzende von Klimaanlagen sind auf der Rückseite des Gebäudes sichtbar.

Finanziert wurde das Projekt durch eine Beteiligungsgesellschaft, zu der die Energiequelle GmbH, die Enercon GmbH und weitere Partner gehören. Das Land Brandenburg und die Europäische Union unterstützen das Projekt mit Fördergeldern.

Das RRKW gehört zum »Feldheimer Konzept«, das sich durch ein separates Nahwärme- und Stromversorgungsnetz auszeichnet. Dadurch kann die vor Ort erzeugte Energie direkt an die Verbraucher verteilt werden. Der vom Windpark erzeugte Strom wird durch Wärme von einer nahe gelegenen Biogasanlage ergänzt. Während der Batteriespeicher Schwankungen der Stromerzeugung in gewissem Umfang ausgleichen kann, steht für den zusätzlichen Wärmebedarf an besonders kalten Tagen schlileßlich noch ein Holzhackschnitzel-Heizwerk zur Verfügung.

Detlef Koenemann

Prokon: Neues Geld aus Waldverkauf

Der tiefe Fall der Prokon hat die Anleger erschüttert. Das Unternehmen aus Itzehoe gehörte mit einem Anlagevolumen von 1,5 Mrd. € zu den ganz Großen. Die Nachfolge-Genossenschaft legte einen wackeligen Start hin.

Einen wackeligen Börsenstart legte die Anleihe des Windkraftunternehmens Prokon Regenerative Energien eG im Juni hin. Offenbar war den potenziellen Anlegern der Zinssatz der besicherten Anleihe von 3,5 % angesichts des Risikos zu niedrig. Der Kurs sank am ersten Handelstag auf nahe 90 %. Die Talfahrt ging am nächsten Tag weiter, der Handel schloss mit 77 %. Inzwischen hat sich das Umfeld der Anleihe etwas beruhigt und der Kurs bewegt sich auf 86 % zu. Für Anleger immer noch eine Situation, die äußerst unbefriedigend ist. Trotz einer aus Unternehmenssicht »gelungenen« Insolvenz, ist der Flurschaden, den der Fall Prokon hinterlassen hat, immens. Das Vertrauen der Anleger ist in Deutschland ohnehin nicht stark ausgeprägt. Prokon hat dazu beigetragen, dass die Anlageform »Genussschein« in Misskredit geraten ist.

Auszahlung oder Genossenschaft?

Nach Abschluss des rund anderthalbjährigen Insolvenzverfahrens hat sich Prokon neu formiert. Die Gläubiger konnten wählen: Entweder schlossen sie sich einer Genossenschaft an oder sie ließen sich ihre Anteile auszahlen – mit kräftigen Abschlägen, versteht sich. Im Gespräch waren 50 bis 60 %. Das ist so schlecht nicht, gehen doch bei anderen Insolvenzen die Gläubiger leer aus. Trotzdem machte nur ein Drittel von der Möglichkeit Gebrauch, die Anteile stehenzulassen und in die neue Genossenschaft einzubringen.

Zwei Drittel – 56.000 Anleger – bestanden auf Auszahlung ihrer Anteile. Mitte August ging noch mal ein warmer Regen auf diese zwei Drittel nieder. Die Abwicklungsgesellschaft war beauftragt, alles unter die Leute zu bringen, was nicht das Kerngeschäft der Genossenschaft ausmachte. Und siehe da: Die Gesellschaft wurde unter anderem in Rumänien fündig. Die alte Prokon hatte in dem Bemühen, Risiken zu mindern, ihre geschäftlichen Aktivitäten diversifiziert.

Geld aus rumänischen Wäldern

Zum Imperium des Unternehmensgründers Carsten Rodbertus gehörte einst ein Biodieselwerk und die rumänischen Wälder, besser: ein Palettenbau nebst Sägewerk und Wald in Rumänien. Presseberichten zufolge hat der Ex-Prokon-Chef Rodbertus 75 Mio. € in die Palettenfirma investiert. Das Geld dafür kam von den Prokon-Anlegern. Rodbertus zufolge war das gut angelegtes Geld. Man werde der »größte ausländische private Waldbesitzer« ein. Später war die Rede von insgesamt 300 Mio. €, die Rodbertus in rumänischen Wäldern versenkt habe. Soweit, so gut. Ab jetzt wird es unappetitlich: ZDF-Reporter berichten über Chinesen-Mafia, illegale Holzgeschäfte und Anlagebetrug. Nach Lesart der Sächsischen Zeitung war es wohl eher Rodbertus, der übers Ohr gehauen wurde.

Der Verkauf der rumänischen Aktivitäten an einen Großinvestor hat jetzt die Kassen noch einmal mit mindestens 50 Mio. € gefüllt – Geld, das unter den Gläubigern, die nicht zur Genossenschaft gehören, entsprechend ihren Anteilen im Dezember 2016 verteilt werden soll. Damit scheint eine ebenso mysteriöse wie undurchsichtige Geschichte ihr Ende gefunden zu haben.

Jörn Iken

Elektrotechnische Lösungen für Windkraftanlagen

Wieland Systemlösungen für Beleuchtung und Energieverteilung

WindEnergy Hamburg
The global on- & offshore expo
27 – 30 September 2016
windenergyhamburg.com
Wieland Electric
Halle B6 / Stand 540

Die fehlerfreie Installation von Beleuchtung und Energieverteilung in Turmsegmenten für Windkraftanlagen ist in nur 30 Minuten erledigt – mit der Installationsplattform ***podis***® und dem steckbaren Rundleitungsenergiebus ***gesis***® RST von Wieland Electric. Unter Einhaltung weltweiter Standards und signifikant vereinfachter Planung.

Besuchen Sie uns auf der WindEnergy 2016, Halle B6 / Stand 540 und überzeugen Sie sich von unseren Lösungen.

Hier erfahren Sie mehr:
www.wieland-electric.de

wieland
www.wieland-electric.com

Deutsche Offshore-Branche hadert mit dürftigen Ausbauzielen

FOTO: ISTOCK

Der Markt für Offshorewind ist im europäischen Kontext trotz aller Kürzungen immer noch groß. Auf dem deutschen Markt stellen sich die Akteure allerdings auf magere Zeiten ein, weil die politisch zugesagten 730 MW pro Jahr mehr als überschaubar sind.

Mit 360 Teilnehmern konnte die zwölfte Auflage der Windforce das Ergebnis aus dem Vorjahr halten, aber nicht an den Ansturm vergangener Jahre anknüpfen. Obwohl die veranstaltende Windenergie-Agentur (WAB) sich entschlossen hatte, den Messeteil der Veranstaltung abzusagen, war Andreas Wellbrock, Geschäftsführer der WAB, mit dem Ergebnis zufrieden. »Die Head Hunter und Goldgräber sind weg. Wir haben das Fachpublikum angesprochen und angesichts der schwierigen Zeiten war die Resonanz gut«, sagt er.

Dabei wird die deutsche Offshore-Branche ihre Sorgen nicht los. Nachdem es in der Vergangenheit an Erfahrungen, Schiffen, dem Kapital oder zuletzt den Netzanschlüssen mangelte, schrumpft jetzt das Volumen. Mit ihrem Kabinettsentschluss hat sich die große Koalition auf ein Ziel von 15 GW bis 2030 verständigt und der Branche mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz einen eigenen Rechtsrahmen verordnet.

Dieser sieht ab 2021 ein Ausschreibungsvolumen von maximal 730 MW vor, das im sogenannten zentralen Modell jährlich auktioniert wird. Dann müssen die Interessenten auf freie Flächen und Kapazitäten bieten, die der Staat ihnen anbietet. Zunächst werden in einem Übergangsmodell 2017 noch einmal 2.920 MW auktioniert. Die Erstsicherheit für das Bieterverfahren liegt in allen Ausschreibungen bei 350 €/MW und der Höchstpreis für Gebote wurde auf maximal 12 €/MW festgelegt.

Die Auktionen finden in der Nordsee aber nur noch in zwei von ursprünglich fünf Zonen statt. Dort gibt es auktionsreife Projekte mit über 7.000 MW. »Davon wird über die Hälfte nicht gewinnen, und in den übrigen Zonen sind die Projekte tot, weil die erteilten Genehmigungen auslaufen und nicht verlängert werden«, sagt Ursula Prall von der Kanzlei Becker Büttner Held. Nach diesem Übergangssystem kassiert der Staat auch alle Projektgenehmigungen in den verbliebenen zwei Planungszonen wieder ein und steuert den Ausbau der Windparks und Netzanbindungen selbst durch Ausschreibungen. Entschädigungen für die teilweise erheblichen Entwicklungskosten der Projektierer sind nicht vorgesehen. Sie bekommen stattdessen ein exklusives Eintrittsrecht angeboten. Das können sie dann ziehen, wenn ihre ehemaligen Projektflächen für eine Auktion ausgewählt werden. »Klagen gegen dieses Vorgehen sind daher nicht unwahrscheinlich. Außerdem darf das Potenzial für Kostensenkungen bei diesem geringen Volumen durchaus angezweifelt werden«, sagt Prall.

Da liegt sie sicherlich nicht falsch, denn Turbinenbauer wie Siemens tüfteln bereits an Anlagen mit 10 MW. Das wären umgerechnet magere 73 Maschinen und Fundamente pro Jahr, die kaum industrielle Fantasie wecken. Zudem gib es in diesem Spartengeschäft erhebliche Konzentrationsprozesse auf wenige Turbinenlieferanten, Installationsunternehmen und Fundamentbauer. »Es bilden sich große Konsortien, die sich an Tendern beteiligen und dafür eng mit den Herstellern zusammenarbeiten«, beobachtet Boris Balan, Vizepräsident von Northland Power. Die Kanadier sind mit 60 % in das niederländische Projekt Gemini (600 MW) eingestiegen und halten 85 % am Hochseewindpark Nordsee One, den die RWE AG baut. Balan kann sich durchaus weitere Beteiligungen vorstellen, sieht in den Auktionen aber auch Probleme. »Es gibt eine Lücke von mehreren Jahren

zwischen dem Bieterprozess, dem Zuschlag und dem Baubeginn. Darin liegen Preis- und Finanzierungsrisiken für die Bieter sowie möglicherweise verpasste technologische Entwicklungen«, sagt er.

Genug Geld verfügbar

Auf der Suche nach Investoren für das Projekt Hohe See ist auch die EnBW AG. Der Konzern plant mit »Hohe See« seinen ersten Windpark nach dem geltenden EEG in der Nordsee und hat zwei weitere eigene Projekte in der Pipeline. »Wir haben beschlossen, dass die EnBW AG an Ausschreibungen teilnehmen wird. Für das dänische Projekt Kriegers Flak gehen wir mit Siemens ins Rennen«, sagt Jörn Däinghaus, Leiter der Offshoresparte.

Zumindest am Geld dürfte es weder auf der Fremd- noch auf der Eigenkapitalseite scheitern. »Die Finanzierungskosten gehen runter und die Kapazitäten sind vorhanden. Für solide geplante Projekte ist es kein Problem, Geld zu beschaffen, weil Banken und Investoren mit großen Tickets auf dem Markt sind und hohes Interesse signalisieren«, sagt

Nordergründe ist eines von mehreren Projekten, die gerade im Bau sind und noch unter das alte EEG fallen.

FOTO: TORSTEN THOMAS

Jérôme Guilet von den Green Giraffe Energy Bankers. Die Spezialisten haben in den letzten sechs Jahren Deals in Höhe von 11 Mrd. € begleitet. Das große Interesse gilt inzwischen auch für die Versicherungsbranche, die sich immer enger mit Finanzierung verzahnt und die riskante Bauphase in Deckung nimmt. Auch hier gehen die Prämien nach unten, weil die kapitalen Schäden ausbleiben und der Wettbewerb ums Neugeschäft steigt. »Auf dem Versicherungsmarkt ist genug Volumen vorhanden und zukünftig sogar Überkapazitäten denkbar«, so Patrick Wendisch von den Nordwest Assekuranzmaklern. Das liegt nicht zuletzt an der durchschrittenen Lernkurve. Davon wird der deutsche Markt mit dem Beginn der regulären Ausschreibungen aber kaum profitieren.

Torsten Thomas

THE BLUE
EXPERTS IN WIND

25. WINDENERGIETAGE 2016

EXPERTENFORUM

für unabhängige Begutachtung und
Optimierung von Windenergieprojekten

8.– 10. NOVEMBER 2016

Potsdam, Forum 10

Powered by

ABO WIND
BBB Umwelttechnik GmbH Renewable Energies Part of Ramboll
CUBE Engineering GmbH Part of Ramboll
AVAILON UNITED WIND SERVICE
renerco plan|consult

Special Guest
DEUTSCHE WINDTECHNIK

Warum Sie sich mit Online-Marketing beschäftigen sollten

Egal, ob Sie Waren oder Dienstleistungen anbieten – der erste Schritt zum nächsten Auftrag ist immer der Kontakt zum Kunden. Das Internet ist dazu ein zunehmend wichtiges Medium. Doch wer im Netz nach Kunden sucht, muss viel Zeit und Kraft aufbringen. Einfacher ist es, sich finden zu lassen. Wie das geht, beschreiben wir in unserer Serie zum Online-Marketing.

Welche Informationsquellen nutzt die Windbranche? Branchenportale und Fachzeitschriften liegen vorn.
GRAFIK: WIND-TURBINE.COM

Online-Marketing (OM) hat das erklärte Ziel, eine möglichst relevante Zielgruppe auf das eigene Webangebot zu holen, auf dem dann bestenfalls ein direktes Geschäft abgeschlossen oder angebahnt wird. Die Basis für ein erfolgreiches Online-Marketing ist die inhaltliche Ausgestaltung der eigenen Webseite. Zudem sollte man alle Maßnahmen bespielen, die dazu beitragen, neue Besucher zu gewinnen, bestehende Kunden zu binden und eine Marke aufzubauen.

Jeder von uns nutzt das Internet, um nach Informationen zu suchen, einzukaufen und zu kommunizieren. Mobile Geräte, schnellere Datenverbindungen und günstige Tarife tragen dazu bei, das Internet von jedem Ort der Welt aus nutzen zu können.

Dabei wird das Web nicht nur von Privatpersonen genutzt, die den eigenen Urlaub organisieren, Schuhe, Bücher oder andere Waren bestellen. Vielmehr recherchieren im Netz zunehmend auch Einkäufer von Unternehmen nach Produkten und Dienstleistungen. Unternehmen, die keine eigene Internetpräsenz betreiben oder nicht auffindbar sind, werden von der wachsenden Nachfrage allerdings nicht profitieren können.

In Unternehmen gibt es in der Regel zwei Zielgruppen (Personas), die das Internet aktiv nutzen:

- Der Einkäufer nutzt Suchmaschinen wie Google oder Online-Marktplätze, um möglichst schnell und kostengünstig an Informationen und Angebote zu kommen.
- Der Verkäufer möchte in erster Linie Produkte und Dienstleistungen über das Internet verkaufen beziehungsweise neue Geschäfte anbahnen. Die Ziele gehen in der Regel konform mit den Unternehmenszielen, die bereits oben beschrieben wurden.

Suchen Sie nicht nach Kunden, lassen Sie sich finden!

Ein Einkäufer nutzt das Medium Internet in der Regel, um aktuellen Bedarf zu befriedigen, und das möglichst schnell und günstig; er ist also ein potenzieller Kunde. Spannend ist am Online-Marketing die Möglichkeit, sich von solchen potentiellen Kunden finden zu lassen, wenn diese in einer konkreten Problemlage akuten Bedarf haben. Die aufwendige und streuverlustreiche eigene Suche nach neuen Kunden schränkt sich dadurch merklich ein. Voraussetzung ist allerdings eine gute bis sehr gute Sichtbarkeit in den einschlägigen Suchmaschinen, Einkaufsplattformen und Portalen.

Hier setzt Online-Marketing an, das einige wichtige Vorteile hat:

- Weniger Streuverluste: Werbemaßnahmen können perfekt auf bestimmte Zielgruppen ausgespielt werden. Eine Eingrenzung u. a. auf Region, Tageszeit und demografische Profile lassen es zu, Ihre Zielgruppe sehr effizient zu adressieren.
- Messbare Werbeerfolge: Jede Kampagne kann dank Statistik-Tools und entsprechender Einrichtungen exakt ausgewertet werden. Je nach Ihren persönlichen Zielvorgaben können Sie entsprechende Schlüsse ziehen und Ihre Kampagne performanter ausgestalten.
- Besseres Kosten/Nutzen-Verhältnis: Dank der Messbarkeit von Werbemaßnahmen können Sie Ihre Kosten sorgfältig planen, erfolgreiche Kampagnen weiter pushen

und weniger erfolgreiche Werbemaßnahmen identifizieren.

Digitalisierung zwingt zum Umdenken

Die Windbranche in Deutschland ist offline gut aufgestellt und entsprechend vernetzt. Sie ist ja auch offline gewachsen; Kontakte wurden und werden persönlich auf Messen, Kongressen und durch Empfehlungen aufgebaut und gefestigt. Das Thema Online-Marketing beschränkte sich in den letzten Jahren selbst bei größeren Unternehmen oft darauf, eine Webseite an den Start zu bekommen, um diese mit den Basisinformationen zu bestücken, um »dabei zu sein«. Der Druck, das Internet als Marketinginstrument zu erschließen, war nicht besonders groß, da Auslastung und Auftragslage dies nicht zwingend erforderten. Studien (www.wind-turbine.com/studie) zeigen, dass die Windbranche in Sachen Online-Marketing teils noch großen Nachholbedarf hat.

Die politischen Rahmenbedingungen, die Digitalisierung und der wachsende Wettbewerb tragen aktuell zu einem Umdenken beim Thema Online-Marketing bei. Denn die deutsche Windindustrie ist international als Partner geachtet und gefragt – eigentlich eine optimale Basis, um als Unternehmen neue Geschäftsfelder zu erschließen. Voraussetzung dafür ist allerdings eine Präsenz auf allen Kanälen.

Eine weltweite Sichtbarkeit ist offline nur schwer zu erreichen, da man selbst schon aus Kostengründen nicht alle Branchen-Events und Publikationen bespielen kann. Andererseits sind Einkäufer aus aller Welt in Deutschland oft noch nicht vernetzt und nutzen daher Onlineanwendungen, um sich Unterstützung zu holen.

Das macht schon ein einfaches Beispiel klar: Wenn Ihr Unternehmen in Brasilen, Spanien und Italien einen Markt sieht, reicht es nicht, die Webseite ins Englische zu übersetzen. Vielmehr sollten Sie die Sprachen der Einkäufer sprechen und die Inhalte in Portugiesisch, Spanisch und Italienisch zur Verfügung stellen. Erst damit schaffen Sie überhaupt die Basis für Sichtbarkeit in deren Suchmaschinen und für neue Geschäfte.

Welche Instrumente gibt es?

Suchmaschinen-Marketing (SEO = Suchmaschinenoptimierung) und (SEA = Suchmaschinen-Werbung) sind aktuell die beliebtesten Tools, die zum Einsatz kommen. Weitere Online Marketing Instrumente sind: E-Mail-Marketing, Online-Marktplätze und Portale, Social-Media-Marketing (u. a Xing und LinkedIn), Öffentlichkeitsarbeit über das Internet (Online-Public-Relations), Videomarketing, Affiliate-Marketing und Banner- und Displaywerbung

Erfahren Sie in den nächsten Ausgaben mehr über das Thema Suchmaschinen-Marketing. Wir geben Ihnen Tipps und Handlungsempfehlungen, um zukünftig dieses Marketinginstrument gewinnbringend für sich einzusetzen.

Bernd Weidmann

Bernd Weidmann ist Geschäftsführer der WIV GmbH und betreibt den Online-Marktplatz www.wind-turbine.com. Er »lebt« seit 1996 Online-Marketing und hat eine besondere Leidenschaft für das Thema Suchmaschinen-Marketing. Als Partner von Verbänden und Verlagen referiert und schreibt er über diese Themen. Zusätzlich veranstaltet er den **WIND WEBSITE AWARD**, der die besten Webseiten der Windbranche kürt: **www.wind-turbine.com/award**

R+V-Berater Jan Kehnappel (rechts) ist ein kompetenter Ansprechpartner für den Onshore-Windpark-Betreiber Herrn Petersen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter 0611 533 98751 oder auf www.ErneuerbareEnergien.ruv.de

Genossenschaftliche FinanzGruppe Volksbanken Raiffeisenbanken

R+V DIE VERSICHERUNG MIT DEM PLUS.

Gegen den Widerstand des lokalen Energieversorgers konnte sich Vensys durchsetzen und die ersten eigenen Turbinen auf Rhode Island installieren.
FOTO: WIND ENERGY DEV. LLC

Nische – gefunden!

In den USA ist alles größer, lautet ein stereotypes Urteil über unseren großen Bruder im Westen. Stimmt, aber nicht in jedem Fall. Theo Peters hat im Nordosten der USA einen kleinen, komplizierten, aber guten Markt für Vensys Windturbinen gefunden.

In einem Land, in dem das Speiseeis kaum unter 5 L Packungsgröße zu haben ist, sind auch die Windkraftprojekte oft eine Nummer größer als anderswo. Daraus sollte man aber keine falschen Schlüsse ziehen. Beim rasanten Ausbau der Windenergie in den USA finden sich Nischen, in denen auch und gerade kleinere Hersteller punkten können. Eine starke Serviceorientierung, Bürgerbeteiligung und große Transparenz sind dabei wichtige Erfolgsfaktoren, die – wenn man einen langen Atem hat – dafür sorgen, dass die eigenen Vertriebsbemühungen von Erfolg gekrönt werden.

Netzbetreiber macht den Anschluss schwer

Theo Peters lebt aus persönlichen Gründen in Kanada und arbeitet als Vertriebsagent für Vensys in Nordamerika. Die Nische, die er gesucht hatte, fand er auf Rhode Island: »Hier gibt es ein Virtual-Net-Metering-Gesetz, nach dem Gemeinden direkt Betreiber von Anlagen werden, die im Staat Rhode Island stehen«, sagt Peters und fährt fort: »Der Stromversorger muss dann deren Verbrauch gegenrechnen.« Das aber tut der Stromversorger höchst ungern. National Grid ist Monopolist in der Region und nutzt diese Stellung weidlich aus. »Die kämpfen mit allen Mitteln«, sagt Peters. Neben dem Lobbyismus auf der politischen Ebene zieht National Grid alle rechtlichen Register. Dazu zählen fehlerhafte Netzverträglichkeitsstudien oder Anschlusskosten von 13 Mio. $ bei 15 MW. »Besonders der Netzzugang hat Haken und Ösen. Mühsam, aber am Ende hat es doch geklappt«, zeigt sich Peters erleichtert: Die ersten zehn Vensys 82/1.5MW wurden Ende April von Bremen aus nach Coventry, Rhode Island, verschifft.

Gute Leute für Servicestation

»Ab Anfang Juni haben wir die Anlagen errichtet«, sagt er. Parallel zur Errichtung der Anlagen bauen die Vensys-Techniker eine Servicestation auf. Vorerst mit deutschen Technikern, es finden aber bereits Gespräche mit dem lokalen College statt, um auch lokal gute Leute zu rekrutieren. Treibende Kraft hierbei ist Mark DePasquale – ein Einzelkämpfer, der vor einigen Jahren eine WEA in seinen Garten gebaut hat. »80 m vor seiner Haustür, als Argument gegen die NIMBYs (Not In My BackYard, d. Red.) und um zu zeigen, dass es geht«, berichtet Peters, »und jeder potenzielle Verpächter, jeder opponierende Kommunalpolitiker wird jetzt hierher eingeladen, um Themen der Windkraft zu diskutieren. Er kann am eigenen Leib erfahren, was es heißt, neben einer WEA zu wohnen.« Nicht wenige geben danach ihren Widerstand gegen die Windkraft auf. Die wirtschaftliche Seite mag bei der Akzeptanz durchaus auch eine Rolle spielen: Alle Nachbarn im Baugebiet bekommen jeden Monat von ihm 150 $ »aus den Erlösen der Anlagen«.

Erneuerbare Energien statt wirtschaftlicher Niedergang

Die Anlagen in Rhode Island waren der Türöffner für fünf weitere Projekte. Die Anlagen für diese Projekte sind gegenwärtig in Neukirchen in der Produktion. Bemerkenswert ist, dass eine Anlage auf dem Territorium der Seneca Nation of Indians errichtet wird. Über Jahre haben die »First Nations« (so bezeichnen sich die Indianer selber, d. Red.) einen Kampf gegen den Netzbetreiber um das Recht geführt, auf eigenem Territorium einen Stromerzeuger betreiben zu können.

Bisher sind Indianerterritorien bekannt durch ihre relative Abhängigkeit von Spielcasinos – sofern die bundesstaatlichen Gesetze das zulassen. Das führt oftmals zu Problemen mit Alkohol und Drogen. Gleichzeitig ist die Stromversorgung in den Reservaten unzureichend. Das zunehmende Engagement in erneuerbaren Energien scheint hier Abhilfe schaffen zu können. Und gleichzeitig eröffnen mehrere solcher Nischen auch kleineren Herstellern interessante Perspektiven.

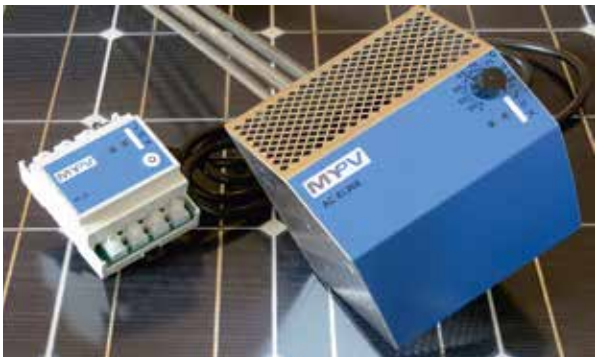
Jörn Iken

Warmwasser aus Solarstrom

Im österreichischen Frauental wird mit Überschussstrom aus PV-Anlagen dezentral warmes Wasser erzeugt. Dabei kommt erstmals eine Warmwasserbereitungsanlage des österreichischen Herstellers My-PV in Mehrfamilienhäusern zum Einsatz.

Seit Juni 2016 werden dort acht Wohneinheiten und eine Gewerbeeinheit mit warmem Wasser und Heizungswärme versorgt, die mithilfe einer zentralen PV-Anlage mit 30 kW Leistung erzeugt werden. Dazu wurde jede Einheit mit einem System zur elektrischen Warmwasserbereitung (AC Elwa) der My-PV GmbH ausgestattet.

Zunächst wird der Solarstrom aus der netzgekoppelten PV-Anlage zum Aufheizen der Warmwasserspeicher mit je 140 L Volumen verwendet. Danach wird überschüssiger PV-Strom durch Infrarot-Panele zur Gebäudeheizung genutzt und erst wenn dann noch Solarstrom übrig ist, wird dieser ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Die intelligente Steuerung des Systems erfolgt über ein zentrales Energie-Management-System von Loxone. Der PV-Eigenverbrauch des Projekts liegt bei 78 % und der solare Warmwasser-Deckungsgrad bei 86 %. Dank der dezentralen Warmwasserbereitung kommt es zu keinen Energieverlusten durch thermische Leitungen.



Die AC Elwa sorgt nun im österreichischen Frauental für warmes Wasser im Mehrfamilienhaus. FOTO: MY-PV GMBH

»Weil wir das Warmwasser dezentral in den einzelnen Einheiten aufbereiten, gelingt es uns, Energieverluste, die durch thermische Leitungen entstehen würden, gänzlich zu vermeiden«, erklärt Gerhard Rimpler, CEO der My-PV GmbH, den entscheidenden Vorteil des dezentralen Power-to-Heat-Konzeptes. Das Mehrfamilienhaus benötigt keinerlei Rohre für die Wärmeverteilung, pro Wohnung gibt es lediglich eine Zuleitung für Kaltwasser.

Ein ähnliches Projekt wurde von My-PV bereits in Kapfenberg realisiert. Dort wurde ein Mehrfamilienhaus mit 24 Wohneinheiten mit elektrischen Warmwasserstationen ausgestattet (DC Elwa). Das Gebäude wird mit Fernwärme beheizt und die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral und mithilfe einer PV-Anlage. Der PV-Eigenverbrauch beträgt nahezu 100 % und durch das autarke System DC Elwa konnte auf eine Netzkopplung der PV-Anlage verzichtet werden. **(tp)**

The world's leading expo for wind energy
27 – 30 SEPTEMBER 2016
Teaming up with Wind EUROPE SUMMIT 2016 27-29 SEPTEMBER HAMBURG

WindEnergy Hamburg is the global meeting point for onshore and offshore experts. The combination of the world's leading expo for wind energy in conjunction with WindEurope's leading industry conference represents a one-stop shop for business, networking, policymakers and the scientific community. **Register online and save almost 40% on the expo ticket!**

Hamburg Messe in cooperation with Messe Husum Congress

WindEnergy Hamburg
The global on- & offshore expo
27 – 30 September 2016
windenergyhamburg.com

Große Speicher für die Energiewende

Großspeicher können die Produktion von Solar- und Windstrom vergleichmäßigen, Netze entlasten oder bei Stromausfällen die Versorgung von Industriebetrieben sichern.

Fertigung der Batteriespeicher für ein Großprojekt in Ruanda mit einer Speicherkapazität von 2,68 MWh bei Tesvolt FOTO: TESVOLT

Insgesamt 213 Firmen zeigten auf der Speichermesse ees Europe neben der Intersolar ihr Angebotsspektrum. Neben den vielen Kleinspeichern für das Eigenheim gab es auch etliche mit Batteriezellen bepackte Schaltschränke und Container zu sehen. Grundsätzlich überrascht das nicht: Dass große Speicher pro Kilowattstunde weniger kosten als Kleingeräte leuchtet ein. Ebenso ist plausibel, dass es vom Regelungsaufwand einfacher ist, wenige Großspeicher nach den Bedürfnissen des Stromnetzes oder des Strommarktes auszurichten als ganze Schwärme von Batterien in Häuserkellern und Garagen. Doch zumindest für die oft gepriesenen »netzdienlichen« Einsatzzwecke kommen die Großbatterien in Deutschland bisher kaum zum Zug. Das ist nicht allein eine Frage von Kosten und technischer Innovation, sondern auch der Rahmenbedingungen.

Eine Möglichkeit, mit Batterien Geld zu verdienen, ist die Bereitstellung von Primärregelenergie. Doch um in diesem Markt mitspielen zu dürfen, fordern die Übertragungsnetzbetreiber von den Batteriebetreibern, dass sie die volle Leistung über eine Zeit von 30 min halten können – eine reine Vorsichtsmaßnahme, da eigentlich bereits nach 15 min ohnehin die Sekundärregelleistung einspringt. Diese schlägt sich als wirtschaftlicher Nachteil für die Batteriebetreiber nieder, die mit entsprechend mehr Kapazität kalkulieren müssen. Die im Vergleich zu konventioneller Schwungmasse ohnehin teureren Batterien haben so also einen weiteren Wettbewerbsnachteil. Punkten könnten die Batterien dagegen mit ihrer präziseren Steuerung. »Das Problem ist, dass die Qualität der Regelenergie bisher nicht vergütet wird. So stehen die Batterien in einem Verdrängungswettbewerb zu etablierten Technologien«, sagt Peter Eckerle, Geschäftsführer von StoREgio Energiespeichersysteme e.V.

Im Sinne einer dezentralen Energiewende könnten Batterien aber auch für Verteilnetzbetreiber interessant werden: Je besser es gelingt, Überschüsse und Engpässe lokal auszutarieren, desto weniger ist das Übertragungsnetz davon betroffen. Doch die Verteilnetzbetreiber dürfen nicht auf eigene Faust am Markt Ausgleichsenergie beschaffen. Daher müsste ein anderes Unternehmen den Speicher betreiben – zum Beispiel ein Energieversorger. Der Verteilnetzbetreiber könnte dann die Stromspeicherung als Dienstleistung in Anspruch nehmen. Allerdings werden die Ausgaben dafür als operative Kosten bewertet, nicht als Investitionen. Sie dürfen daher nicht auf die Netzentgelte angerechnet werden«, sagt Eckerle. Die Netzbetreiber müssen also sehr genau kalkulieren, ob sich das lohnt. Außerdem kann der Verteilnetzbetreiber mithilfe eines Speichers auch seine Spannung stabilisieren und für einige Zeit einen teuren und langwierigen Netzausbau aufschieben.

Für den Speicherbetreiber kommen neben dem Netzbetreiber auch Verbraucher als Kunden in Frage. Er kann ihnen anbieten, ihren Strom in seinem Speicher zwischenzulagern – als Alternative zu einem kleinen Hausspeicher. Neben den Netzen und der Regelenergie-Bereitstellung sind Großspeicher natürlich auch für Unternehmen interessant. Sie können sich damit nicht nur gegen Stromausfälle absichern, sondern auch mit einem Trick Geld sparen. Großverbraucher, die jährlich mehr als 10 GWh Strom verteilt über mehr als 7.000 Nutzungsstunden abnehmen, können nämlich mit dem Netzbetreiber ein individuelles Netznutzungsentgelt aushandeln – und so bis zu 80 % des normalen Netzentgeltes sparen. Wer knapp unter den 7.000 Stunden liegt, kann mit einem Speicher seinen Stromverbrauch entsprechend strecken. Der Zweck der Regelung – das Netz durch einen gleichmäßigen Verbrauch zu stabilisieren – ist zwar in Zeiten von fluktuierenden Stromerzeugern längst überholt, doch das macht sie für Großverbraucher nicht weniger attraktiv.

Flexible Lösungen für Großkunden

Die Großspeicher-Angebote der einzelnen Unternehmen sind schwerer allgemein zu erfassen als die kleinen Hausbatterien, denn die Speicher werden oft für jeden Kunden individuell geplant. Lithium-Ionen-Speicher sind für eher kurze Leistungsspitzen die Technologie der Wahl. Redox-Flow-Batterien sind erst selten am Markt. Sie eignen sich mit ihren geringeren Arbeits- und höheren Leistungspreisen eher für die längerfristige Speicherung von Strom über Stunden und mehr. Die Angebote umfassen meist mindestens die in Batterieschränken oder Containern montierten Batteriezellen sowie das dazugehörige Batterie-Management-System, das für die grundlegende Aufgaben wie Ladezustandserkennung und Laderegelung verantwortlich ist. Oft gehören auch die Leistungselektronik sowie das Energiemanagement zum Lieferumfang. Letzteres ist die Schnittstelle des Batteriesystems zum Anwender – also zum Beispiel zum Verbraucher oder zum Netz – und für übergeordnete Regelaufgaben verantwortlich. Viele Anbieter liefern auch Komplettlösungen einschließlich der Planungsleistung an, manche übernehmen für ihre Kunden sogar den Betrieb.

RES Renewable Energy Systems ist bisher vor allem in den USA und Kanada aktiv. Dort tritt das Unternehmen als EPC-Firma und Betreiber von Großspeichern auf. Als Referenzen nennt das Unternehmen 75 MW fertiggestellte Anlagen sowie weitere 200 MW Projekte in der Entwicklung. Zudem betreibt RES laut seiner Broschüre 8 MW eigene Speicherkapazität mit seinem Steuerungssystem RESolve. Deutschland und Großbritannien sollen die Zukunftsmärkte werden. Nun hofft

Das Karlsruher Institut für Technologie setzt Batterien in ein Betongehäuse, da sich dieses leichter klimatisieren lässt als ein Metallcontainer. FOTO: EVA AUGSTEN

SENEC.HOME LI

Stromspeicher der neuen Generation

- extrem leise – nur 30 Dezibel im Betrieb
- geringe Stellfläche
- Wandmontage möglich
- bis zu 100% autark mit SENEC.Cloud
- bis zu 14 Jahre Garantie

Jetzt Angebot anfordern!

Mehr Infos unter:
www.senec-ies.com

SENEC.IES

Den Outdoor-Speicher »PowerBooster« stellte Ads-tec auf der Intersolar vor.
FOTO: ADS-TEC

man auf bessere Rahmenbedingungen, die hierzulande neben der Vermarktung von Regelenergie auch Arbitrage-Geschäfte ermöglichen sollen. »Value Stacking« lautet der neudeutsche Begriff für die Kombination aus mehreren Geschäftsmodellen. Gemeinsam mit der RWTH Aachen arbeitet REC zudem an einem Forschungsprojekt.

Die AEG Power Solutions hat ein neues Produkt für den Primärenergie-Regelmarkt herausgebracht. Dabei sind ein Power-to-Heat-Speicher und eine Batterie auf der DC-Seite derselben Leistungselektronik miteinander gekoppelt. Der Hintergrund: Bei der Primärregelenergie müssen immer negative und positive Regelleistung synchron angeboten werden. Wer das allein mit einem Batteriespeicher tut, kann also nur die Hälfte der Batteriekapazität anbieten, so der Ladestand sowohl nach oben als auch nach unten gleich viel Spielraum ermöglichen muss. Da im Konzept von AEG Power Solutions der Power-to-Heat-Speicher bei Bedarf die negative Regelleistung liefert, kann die volle Akkukapazität für die Bereitstellung positiver Regelleistung genutzt werden. Die Umschaltung auf der DC-Seite hat AEG Power Solutions zum Patent angemeldet. Die Zielgruppe sind vor allem Energieversorger.

AEG Power Solutions liefert für seine Kunden »Turn-Key-Technik« inklusive Leistungselektronik und Energiemanagementsystem. Die Batterietechnik sind dabei je nach Anwendungsfall Redox-Flow-, Lithium- oder Bleibatterien. AEG Power Solutions erstellt auch Wartungskonzepte, bietet selbst aber weder EPC-Leistungen noch den Betrieb der Batteriespeicher an.

Siemens zeigte an seinem Messestand nicht nur Batterien, sondern auch Elektrolyse-Speicher. Der Elektrolyseur ist vor allem für größere Strommengen gedacht. Bei den Batteriespeichern liegt der Schwerpunkt auf Lithium-Ionen-Batterien, aber auch andere Technologien werden angeboten. Bis hin zum Netzanschluss kümmern sich die Siemens-Ingenieure je nach Kundenwunsch um die gesamte Planung und Integration des Speichers – von der Analyse über EPC-Leistungen und Serviceangebote bis hin zur Finanzierung über Siemens Financial Service.

Als ein Referenzprojekt nennt Siemens den im Herbst 2014 installierten Lithium-Ionen-Speicher bei Arcelor Mittal. Ein aus einer Batterie versorgter Elektromotor soll im Falle eines Blackouts die Gasturbine des unternehmenseigenen Gaskraftwerks starten, sodass das Werk mit seinem Inselnetz weiterarbeiten kann. Am Stand von Siemens war auch die 49%ige Tochterfirma Caterva vertreten. Deren Vernetzungskonzept für Hausspeicher geht auf Siemens zurück.

Die Ads-tec GmbH kommt aus der Automationstechnik, ist seit fünf Jahren im Batteriegeschäft und setzt auf eigene Software und Hardware. Eingesetzt werden Lithium-Ionen-Batterien. Die Batterie- und Energiemanagementsysteme werden im eigenen Haus programmiert. Lediglich die Wechselrichter werden zugekauft. Speicher sind in verschiedenen Größen ab 9 kWh erhältlich. Eine Neuentwicklung ist das kompakte Outdoor-Batteriesystem »PowerBooster«. Ende Juni (also erst nach der Intersolar) feierte Ads-tec die Einweihung des »Mietspeicher«-Pilotprojektes CellStore. Dabei testen die Pfalzwerke in Landstuhl den Einsatz eines 250-kW-StoraXe-Speichers auf Ortsnetzebene. Der Batteriespeicher im 20-ft-Container ist an eine PV-Anlage der Pfalzsolar angeschlossen.

NEC Energy Solutions (NEC ES) unterscheidet in seinem Portfolio zwischen »Battery Systems« (von 12-V-Batterien bis zu voll integrierten Batterieschränken mit bis zu 950 V) und »Grid Energy Storage«. Zu letzterem Gebiet gehört das GSS (Grid Storage Solution) – nach Kundenwunsch vorgefertigte schlüsselfertige Speicherlösungen bis hin zum AC-Anschluss. Die GSS-Systeme sind seit 2008 kommerziell im Einsatz, seit 2012 auch zusammen mit erneuerbaren Energien eingesetzt – zum Beispiel, um plötzliche Leistungssprünge bei der Netzeinspeisung zu vermeiden. Zu den Referenzprojekten gehört die Auwahi Wind Farm in den USA. Das erste Referenzprojekt in Deutschland gab NEC ES pünktlich zur Intersolar bekannt: ein 1,2-MWh-Batteriesystem für Smart Power GmbH & Co. KG, das im September in Betrieb gehen soll. Das System soll Primärregelleistung liefern.

Das richtige Drumherum

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) koppelt im Projekt Energy Lab 2.0 Stromerzeuger, Verbraucher und Speicher. Zum Projekt gehört auch ein Lithium-Ionen-Speicher mit einer Kapazität von 1,5 MWh, der anstatt in einen Seecontainer aus Metall in ein Betongehäuse integriert ist. Das erleichtert im Vergleich zu den Containern die Kühlung des Innenraums auf etwa 15 bis 30 °C. Die Wärme wird nicht mit Ventilatoren abgeführt, sondern durch mit Wasser durchströmte Kupferleitungen. Transportieren lässt sich der Speicher im Betongehäuse mit einem üblichen Tieflader. Er wiegt etwa 50 t, die Batterien machen etwa weitere 10 t aus. Nach

Angaben des KIT ist er »nicht viel« teurer als ein Speicher im Seecontainer.

Ein Spezialist für das richtige »Drumherum« zu den Batterien ist Rittal mit seinen Gehäusen, Schaltschränken und Containern inklusive der passenden Klima-, Stromverteilungs- und Vernetzungstechnik. Für die Außenaufstellung präsentiert Rittal drei verschiedene Schrankkonzepte: Der Outdoor-Schrank TS 8 ist mit seinen doppelwandigen Türen und Wänden für extreme Umgebungsbedingungen geeignet, wie Industriebedingungen oder Küstenregionen. Für gemäßigte Bedingungen (z. B. Stadt- oder Industrieatmosphäre mit mäßiger SO2-Belastung) genügt der einwandige Schrank TS 8. Als dritte Variante gibt es den TS 8 Schaltschrank auch mit Erdbeben-Kit (Telcordia GR-63-CORE Zone 4). Passend zu seinen Schränken bietet Rittal auch entsprechende Kühltechnik an. Als Referenzen präsentiert der Hersteller Lösungen der Unternehmen Commeo Energy Block, Liacon Batteries, Harting und LG.

Großspeicher aus dem Katalog

Auch bei Großspeichern gibt es natürlich standardisierte oder modulare Lösungen: Die Speicher der Reihe SenecBusiness der Deutschen Energieversorgung haben eine Kapazität von 30 kWh – eine passende Größe für Landwirtschaftsbetriebe oder Kleingewerbe. Bis zu sieben Speicher lassen sich kaskadieren. Bisher wurden ausschließlich Bleibatterien darin verbaut, ab September soll auch eine Variante mit Lithium-Batterien erhältlich sein. Die Geräte sind mit einem Batteriewechselrichter ausgestattet. Für die Business-Speicher gibt es ähnliche Zusatzleistungen wie bei den Homespeichern, zum Beispiel eine Heizstab-Regelung bis 6 kW.

Tesvolt verbaut Lithium-Ionen-Batterien in Schränken und Containern verschiedener standardisierter Größen. Die Leistungselektronik und Steuerung in den Tesvolt-Komplettsystemen stammen von SMA. Das Potenzial sieht Account-Manager Mathias Zdzieblowski vor allem im Ausland, zum Beispiel in Off-Grid und Back-up-Systemen. Jüngstes Vorzeigeprojekt ist die Lieferung eines Speichers mit einer Kapazität von 2,68 MWh, der gemeinsam mit einer 3,3-MW-Solaranlage Wasserpumpen im Osten von Ruanda während der häufigen Stromausfälle mit Strom versorgen soll. Eine Besonderheit der Tesvolt-Speicher ist das bidirektionale Batteriemanagementsystem, durch das die Ladung jeder Batteriezelle mit jeder anderen Zelle ausgeglichen werden kann.

Gildemeister Energy Solutions bewirbt die Speicher-Serie CellCube auf Basis von Vanadium-Redox-Flow-Batterien. Die Speicher sind in verschiedenen Größen mit Leistungen zwischen 10 und 200 kW und Speicherkapazitäten zwischen 130 und 1.600 kWh erhältlich. Die Modelle lassen sich modular zu den gewünschten Größen kombinieren. Der Vorteil der Vanadium-Batterie: Sie ist »praktisch unbegrenzt« zyklenfest, leidet nicht unter den bei anderen Batterien üblichen Alterungsprozessen, kann zu 100 % tiefentladen werden und kommt auf Wirkungsgrade bis 80 %. Mitgeliefert wird auf Wunsch auch gleich die passende Leistungselektronik, auch Fern- und Online-Wartung sind möglich.

Eva Augsten

Der Auwahi-Windpark aus dem Jahr 2012 ist ein Referenzprojekt der NEC Energy Solutions.

FOTO: NEC ENERGY SOLUTIONS

Der **Lithium-Gewerbe**speicher

Egal wo. Egal wofür. Der passt immer!

TESVOLT
SPEICHERTECHNOLOGIE
www.tesvolt.com

- 10 bis 1.000 kWh
- On-Grid | Off-Grid
- echter Ersatzstrom bis 900 A
- nur 8 Watt Eigenverbrauch

z.B. 240 kWh Lithium + 36 kW

Die Firmenlogos SMA, SMA Solar Holding und Sunny Island sind in vielen Ländern der Welt eingetragene Warenzeichen der SMA Solar Technology AG.

Viel Musik im Markt für Altanlagen

Mangelhafte Solarstromer bescheren der Photovoltaikbranche einen zweiten Frühling. Das Repowering zieht dabei ebenso an wie die Reparatur von maroder Technik im Auftrag von Kunden und Versicherungen. Vor allem die lukrativen Fördersätze für alte Bestandsanlagen kurbeln auch die Fantasie für neue Investorenmodelle an.

Mit mobilen Geräten prüft Suncycle die Module vor Ort. Eine Elektrolumineszenzmessung ist auch unter Tageslichtbedingungen möglich.

FOTOS (2): SUNCYCLE

Offensichtlich bahnt sich in der Photovoltaik so etwas wie eine interne Energiewende an. Viele Anlagen aus den Boomjahren haben Defekte oder Schäden, wurden falsch geplant oder sie liegen weit unter den Leistungsversprechen der Modulhersteller. Dann sitzen Betreibern die finanzierenden Banken im Nacken, weil sich die Erträge nicht einstellen. Optimierungen können sich aber auch bei gut laufenden Anlagen mit hohen Förderkonditionen lohnen, die schon aus der Tilgung heraus sind. Zum Beispiel dann, wenn sich neue Wechselrichter oder Module mit deutlich höheren Wirkungsgraden mehr als amortisieren und zusätzlich Steuervorteile locken. »Das ist ein heißes Thema und es zieht gewaltig an. Vor allem Betreiber von großen Anlagen zahlen nach dem Auslaufen der Finanzierung ordentlich Steuern. Der Austausch von alten Modulen oder Wechselrichtern im Rahmen von Reparaturen hat positive Effekte, weil die Erträge steigen und sich die Kosten im gleichen Jahr auf die Steuer anrechnen lassen. Ein neuer Wechselrichter refinanziert sich aufgrund der höheren Wirkungsgrade quasi von selbst«, sagt Emanuel Saß, Sachverständiger für Photovoltaik.

Kein Watt mehr

Es gibt aber auch die pure Not, wenn schlecht laufende Anlagen für eine wirtschaftliche Schieflage sorgen und die Betreiber jeden Monat draufzahlen. Nach Einschätzung von Saß lohnen Optimierungen dann, wenn sich die Mindererträge dauerhaft bei mindestens 10 % einpendeln und die Restlaufzeit für eine Refinanzierung der Kosten noch lang genug ist. Allerdings ist die Ursache von geringeren Erträgen nicht immer gleich klar und Datenlogger gehören oft

Die Reparatur von Modulen ist ein wachsendes Geschäft. Anbieter wie Suncycle setzen defekte Module wieder instand.
FOTO: SUNCYCLE

nicht zur Grundausstattung. »Die Reklamation von Mindererträgen ist ein schwieriges Geschäft, wenn die Modullieferanten in Fernost oder pleite sind. Außerdem entstehen Messkosten und Hersteller bauen für die Reklamation ziemliche Hürden auf«, sagt er. Daher gibt es bezüglich der Ursachen oft nur Vermutungen. Genauere Hinweise liefern die Auswertungen der Erträge und eine Inspektion der Anlage. Dazu gehören das Messen der Module und Prüfungen an den Verkabelungen. Defekte Panele werden dann im Zuge von Reparaturen ersetzt, neue Wechselrichter eingebaut und gegebenenfalls auch die Leistung der neuen Module angepasst. »Nach dem Austausch von Modulen oder einer Optimierung darf die Anlage kein Watt mehr haben als vorher«, erläutert Saß.

Diese Bedingung stellt das EEG im §51. Danach können sowohl gebrauchte als auch neue Solarpanele verbaut werden, wenn die alten Kollektoren geklaut wurden, die Leistung unter den Angaben der Modulhersteller liegt, nicht behebbare Sachmängel oder Montagefehler vorliegen. In solchen Fällen wird die Vergütung bis zur Restlaufzeit der gesamten Anlage auf die gewechselten Module übertragen. Ein kompletter Austausch ist aber nur mit neuen Modulen möglich und in beiden Fällen darf die vorherige Nennleistung nicht überschritten werden. Diese Option hat der Gesetzgeber auch in das EEG

Wenn nichts mehr hilft, dann müssen die alten Module von den Tischen runter.
FOTO: ENVARIS

2016 hineingeschrieben und die Rechtslage neu sortiert. Danach gilt 2017 ein Modul wieder als Anlage und nicht die Gesamtheit aller Module. Genau diesen letzteren Anlagenbegriff hatte der Bundesgerichtshof in einem Urteil Ende 2015 definiert und damit für Unruhe gesorgt. Trotzdem müssen Betreiber den Mangel gegenüber den Netzbetreibern mit Gutachten nachweisen. »Einige Netzbetreiber verlangen für jedes betroffene Modul ein Protokoll und andere wollen nur sicherstellen, dass die Leistung gleichbleibt«, sagt Stefan Fritschek, Produktmanager der Suncycle GmbH.

Mobile Fehlersuche

Der Dienstleister arbeitet viel im Auftrag von großen Betreibern und Herstellern und deckt die ganze Palette für Reparaturen, Umbauten und Inspektionen ab. Im Modulbereich gehören dazu auch neue Rahmen, Steckverbindungen, Anschlussdosen oder Dioden. »Große Stückzahlen für die Reparatur in unserer Fabrik bekommen wir von Herstellern und Versicherungen«, so Fritschek. Für die Suche nach Fehlern im Freifeld und auf Dachanlagen hat Suncycle eigene mobile Testlabore entwickelt, mit denen erstmals Elektrolumineszenzmessungen auch unter Tageslichtbedingungen möglich sind. Das erspart die Demontage von Modulen. »Wir detektieren vor Ort Schäden oder die potenzialinduzierte Degradation, die aufgrund von negativen oder positiven Spannungen gegen Erde zu Verlusten führt. Durch spezielle Boxen und eine Anpassung der Erdung regenerieren sich die Zellen wieder. Das funktioniert mit mono- sowie polykristallinen Zellen und die Ergebnisse an unseren Testanlagen zeigen, dass sich die Kosten in weniger als einem Jahr amortisieren«, sagt er.

Bei Glasbrüchen und ähnlich happigen Schäden werden die defekten Module ausgetauscht und die Leistung am String gegebenenfalls angepasst. Dafür gibt es am Markt inzwischen standardisierte Modulgrößen. Schwieriger wird es bei Exoten oder Sonderformen, die es nicht mehr gibt. Daher könnte der Nachbau von Modulen billiger sein als der Umbau einer Anlage. Schließlich gab es in den Hochzeiten über 1.600 Hersteller mit unzähligen Variationen. »Zudem spielt die Optik oft eine große Rolle. Neben den Sonderanfertigungen entwickeln sich Reparaturen und Nachbauten zu einem wichtigen Geschäftszweig, denn viele defekte Module sind noch gar nicht so alt. Dafür nutzen wir unser Know-how als Modulhersteller, weil große Produzenten das in ihrer Massenproduktion gar nicht mehr abbilden können«, sagt Michael Eisenhardt, Vertriebsleiter der Hörmann Novo Solar GmbH. Die meisten Aufträge erhält die Solarmanufaktur von Gutachtern und Versicherungen. Weil es Zellen mit 4 oder 5 Zoll gar nicht mehr gibt, schneiden die Spezialisten den Ersatz aus Zellen mit 6 Zoll und passen die Leistung des Nachbaus an die elektrischen Parameter der alten Panele an. Das teuerste an diesem Verfahren ist das Zuschneiden und Härten der Gläser. Die Preise hängen von den Stückzahlen ab und fangen bei rund 250 € pro Modul an. Für den Nachbau von mono- oder polykristallinen Modulen gibt es eine Produktgarantie von fünf und auf die Leistung eine Garantie von 25 Jahren. Bei Reparaturen sind auch Anschlussgarantien möglich. »Das ist alles reine Handarbeit. Im Bereich der Reparaturen sind es häufig Überspannungsschäden oder kaputte Dioden«, sagt Eisenhardt.

Banken machen Druck

Ein heißes Eisen im Feld und auf den Dächern ist die potenzialinduzierte Degradation (PID), die meist bei ungeerdeten PV-Systemen und negativer Spannung gegenüber dem Erdpotenzial auftreten. Dafür bieten etwa ilumen oder SMA spezielle Boxen zur Regeneration der

Zellen an, um den Effekt umzudrehen. Diese Degradation hat einige Produzenten und Betreiber getroffen, weil sich die spannungsbedingten Leistungsverluste – je nach Fall und Lesart – auf 30 bis 80 % summieren. Normal wären in 25 Jahren eigentlich alterungsbedingte Verluste zwischen 10 und 13 %. »Nach sechs bis acht Jahren gehen die Leistungswerte der betroffenen Anlagen deutlich nach unten. Dann wird es mit der Wirtschaftlichkeit eng und die Banken machen Druck. Wir tauschen diese Module aus«, sagt Udo Dittelbach, Abteilungsleiter für Service und Monitoring bei der SPR Energie GmbH. In solchen Fällen rechnen die Spezialisten die Anlagen mit neuen Komponenten und allen Optimierungsmöglichkeiten noch einmal durch. Dabei spielen die Vergütungshöhe und die Restlaufzeit eine Rolle, weil die Systemkosten für leistungsfähigere Komponenten mit höheren Wirkungsgraden deutlich gesunken sind. »Das sind immer Einzelfallbetrachtungen. Aber Betreiber haben die Chance, wieder in die Gewinnzone zu kommen oder zumindest eine schwarze Null zu erreichen. Außerdem lassen sich selbst vom PID-Effekt betroffene Module noch verkaufen, weil es beispielsweise beim Eigenverbrauch nicht so auf die Leistung ankommt«, sagt er. Dieses Jahr hat SPR bereits vier Anlagen repowert; 2015 gab es in Brandenburg ein spektakuläres Projekt. Dabei wurden 120.000 Dünnschichtpanele durch 24.000 polykristalline Module ersetzt.

Nachrüsten mit Leistungsoptimierern

Lohnen kann sich für die Nachrüstung auch der Blick auf Leistungsoptimierer wie sie SolarEdge oder Tigo Energy anbieten. Sie werden an jedes Modul montiert und ersetzen die traditionelle Anschlussdose. Zum einen wird mit der Technik die Überwachung auf Modulebene möglich. Zum anderen liefert jedes einzelne Modul die größtmögliche Leistung an die Wechselrichter ab. Das soll unterm Strich Leistungssteigerungen von bis zu 20 % ermöglichen. »Normalerweise gibt das schlechteste Modul in einem String die Leistung aller Module vor, weil sie in Reihe geschaltet sind. Hier kann die Ursache beispielsweise in einer Verschattung einzelner Module liegen. Mit den Leistungsoptimierern lassen sich hingen Verschattungen oder unterschiedliche Ausrichtungen der Panele kompensieren, weil die maximale mögliche Leistung von jedem Modul abgerufen wird. Darum kann der Einbau durchaus sinnvoll sein, wenn er die Kosten wieder einspielt«, sagt Georg Silkenbömer. Der Solarteur und Gutachter für Photovoltaik-Anlagen sieht ebenfalls viel Musik bei der Optimierung von Bestandsanlagen. »Es kommt natürlich immer auf die Anlage und die Restlaufzeit der Vergütung an. Aber im Gegensatz zur alten Technik lassen sich die Erträge durch neue Wechselrichter und Module mit höheren Wirkungsgraden deutlich steigern, ohne die Leistung der Anlage zu erhöhen«, sagt er.

Diese einfache Gleichung für das Repowering kurbelt offensichtlich die Phantasie der Akteure an. Für Betreiber kann die Sache durchaus lukrativ werden, wenn sie mit leistungsfähigeren Komponenten mehr Geld aus ihren Anlagen herausholen und dabei auch noch ordentlich Steuern sparen. Zudem schätzen viele Experten, dass sich mit dem Aufkauf von Altanlagen und deren Optimierung ein neuer Markt entwickeln wird. Erste Indikatoren dafür lassen sich bereits ausmachen. Ein Beispiel ist die Solar Repowering GmbH. Das 2014 gegründete Unternehmen kauft Solaranlagen mit einem hohen Repoweringpotenzial auf und rechnet die Kosten der Optimierung gegen die Renditechancen über die restliche Laufzeit der Vergütung. In dieses Modell können sich Interessierte bereits ab 5.000 € als Mitinvestoren über ein paritätisches Nachrangdarlehen mit Rangrücktritt einklinken. Mit dem eingesammelten Geld kauft Solar Repowering die geeigneten Anlagen auf. Das Unternehmen stellt Investoren eine Rendite von 4 %/a sowie eine variable Erfolgsbeteiligung in Aussicht. Bisher hat das Unternehmen zehn Anlagen gekauft. Es investiert nur in deutsche Projekte, weil die Voraussetzungen mit vielen optimierungsfähigen Anlagen und dem Bestandsschutz optimal seien.

Torsten Thomas

suncycle
solar services

Erträge.
Sichern.
Nachhaltig.

- PV-Anlagendiagnose
- Analyse & Gutachten
- Reparatur

Suncycle unterstützt bei der Diagnose und Reparatur von Fehlern in PV-Anlagen.

Vereinbaren Sie noch heute mit uns einen Anlagencheck!

03643 830 015
www.suncycle.de

Dem **Schaden** auf der Spur

Bei Solarparks ist es eine komplexe Aufgabe, Schadensursachen aufzuspüren. Gutachter haben dafür eigene Methoden und eine zeit- und kostensparende Systematik entwickelt.

Der TÜV Rheinland hat PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 14 GW untersucht und auf dieser Basis Fehlerkategorien erstellt.
FOTO: TÜV RHEINLAND

In einem Solarpark mit 50 MW Leistung sind etwa 200.000 kristalline Module verbaut. Wenn das Monitoring-Programm einen Minderertrag anzeigt, liegt der Gedanke an einen Schaden nahe. Die Ursache dafür zu finden, ist bei PV-Kraftwerken kein leichtes Unterfangen. Gibt es bei einzelnen Modulen Mikrorisse oder Hotspots? Haben tennisballgroße Hagelkörner Module beschädigt oder ist es vielleicht nur Verschmutzung? Und welche Module sind überhaupt betroffen? Manchmal stellen die Schadensgutachter, die in solchen Fällen zurate gezogen werden, auch ganz andere Ursachen für die Ertragseinbußen fest. In jedem Fall benötigen sie eine gute Systematik, um zeit- und kostensparend vorzugehen.

Photovoltaik-Gutachter werden aus den unterschiedlichsten Gründen hinzu gezogen. »Ein üblicher Anfragegrund ist, dass die Anlage zu wenig abwirft«, sagt Willi Vaaßen, Leiter des Global Competence Centers PV Power Plants bei der TÜV Rheinland Energy GmbH. »Manchmal ist es auch nur eine Vermutung, weil der Ertrag um 7 oder 8 % niedriger war.« Juliane Berghold, Bereichsleiterin beim PI Photovoltaik-Institut Berlin, weiß auch von Fällen, in denen es noch nicht einmal Auffälligkeiten gab. »Manchmal ist es nur ein Verdacht, zum Beispiel nach starkem Hagel«. In dem Fall will der Betreiber sicherstellen, dass seine Anlage schadfrei geblieben ist.

Schritt 1: Überprüfung aus der Ferne

Im ersten Schritt nähern die Gutachter sich der Anlage aus der Ferne, um sich ein eigenes Bild zu machen. Dafür werden unterschiedlichste Unterlagen zur Hilfe genommen sowie die Soll- und Istwerte verglichen. »Zunächst prüft man die Anlagendokumentation, mögliche Bilder von Vor-Ort, die Abrechnungen des Energieversorgers und schaut im Monitoringsystem, ob irgendwelche Anhaltspunkte beziehungsweise Gründe für mögliche Defekte oder Minderleistungen vorhanden sind.« So schildert Stefan Wippich, der bei Envaris für das Business Development zuständig ist, die ersten Schritte. »Weiterhin kann man auch im Vorfeld rechnerisch, mithilfe entsprechender Programme, mögliche Prognosen über die Ertragswerte erstellen und diese mit dem Monitoringsystem und den Abrechnungen des EVU abgleichen.« Dies ist eine übliche Vorgehensweise. »Wir erstellen auch für die Betriebszeit eine neue Ertragssimulation«, sagt

Vaaßen vom TÜV Rheinland. Er bezeichnet die ersten Maßnahmen als »Hausaufgabe, um sich dem Thema zu nähern«. Tendenziell würden die Vermutungen der Auftraggeber stimmen, aber nicht immer, räumt er ein.

Schritt 2: Vor-Ort-Untersuchung

Im zweiten Schritt geht es zur Anlage. »Für die erste Vor-Ort-Prüfung ist ein erstes Indiz hilfreich. Je nachdem, was man erwartet, nimmt man entsprechende Hilfsmittel mit«, sagt Wippich. Als Beispiele nennt er ein Kennlinienmessgerät, um Minderleistungen in Strings oder an einzelnen Modulen zu erörtern. Mit einer Thermografiekamera lassen sich zum Beispiel defekte Bypass-Dioden, Probleme an beziehungsweise in Modulen wie Hotspots, defekte Zellverbinder, inhomogene Zellen oder heiße Anschlussdosen oder auch Probleme an den Generatoranschlusskästen oder den Wechselrichtern aufdecken. Solche Wärmebildkameras werden immer häufiger in Drohnen installiert.

Zum Inventar eines Gutachters gehören auch die mobile Elektrolumineszenzkamera zum Entdecken von potentialinduzierter Degradation (PID), Mikrorissen und Zellbruch, weiterhin ein Isolationsmessgerät, um Isolationsprobleme am Modul oder im String beziehungsweise an Steckern, Klemmen oder Vercrimpungen aufzuspüren, sowie ein Netzstablilitätsanalysegerät, um eventuelle Unstimmigkeiten im Netz zu aufzudecken. Die Sichtprüfung gehört natürlich auch zur Vor-Ort-Untersuchung. Dabei halten die Gutachter Ausschau nach Delamination, Glasbruch, Schneckenspuren, Verschmorungen, Brandspuren und anderen Schadensursachen.

Systematische Stichprobenprüfung

Trotzdem bleibt noch die Frage, wo anfangen in diesem Meer von Modulen. »Wir suchen im Wesentlichen systematische Fehler«, sagt Vaaßen zur Vorgehensweise des TÜV Rheinland. Das global tätige Prüfinstitut hat sich in den vergangenen Jahren intensiv mit der Schadensursachen bei PV-Anlagen beschäftigt. Basierend auf der Erfahrung von rund 14 GW inspizierter PV-Leistung hat das Unternehmen eine Datenbank mit drei Fehlerkategorien entwickelt. Sie lauten: besonders schwerwiegende Defekte, schwerwiegende Defekte und weniger schwerwiegende Defekte. »Man muss wissen, wie der Fehler angelegt ist, bevor man etwas tut«, erklärt Vaaßen.

Untersuchung von Modulen mit einer mobilen EL-Kamera
FOTO: ENVARIS

Mängel in der ersten Fehlerkategorie müssen unmittelbar behoben werden, um die Anlagensicherheit wiederherzustellen und hohe Anlagenverluste zu verhindern. Bei Schäden in der zweiten Kategorie ist der Anlagenbetrieb möglich, aber die Defekte müssen repariert werden. In der dritten Kategorie ist es nicht dringend notwendig zu handeln, die Gutachter raten aber zu einer weiteren Beobachtung. Für die Kategorisierung wirbt der TÜV Rheinland unter dem Stichwort »Qualitätssicherung bei PV-Kraftwerken«. Die Fachleute zeigen ihren Kunden auch auf, welche Möglichkeiten der Abhilfe es gibt und was diese im Vergleich zu den bestehenden Risiken kosten würden.

Wichtig sei es auch zu wissen, welche Module in der Anlage verbaut sind, fährt Vaaßen fort. »Es kann der gleiche Modultyp sein, der aber aus unterschiedlichen Materialien gefertigt ist.« So können beispielsweise unterschiedliche Zellen verbaut sein oder das Folienmaterial unterscheidet sich, die Module werden aber unter dem gleichen Typ genannt. Deshalb teilt der TÜV Rheinland die Module zunächst über die Seriennummern in

Die Prüfung eines Solarparks für ein Schadensgutachten kann mehrere Wochen dauern.
FOTO: PI-BERLIN

Kategorien ein. Anschließend versuchen die Gutachter, Muster herauszufiltern. »Ein Fehler kann sich auf eine Fertigungsfabrik beziehen oder auf eine Materialzusammenstellung«, nennt Vaaßen zwei Beispiele für solch ein Muster. »Wir sehen nicht jedes einzelne Modul an, wir setzen stark auf sinnvolle Stichproben.«

Messung aller Module

Während der TÜV-Rheinland in der Regel nicht alle Module untersucht, setzt das Photovoltaik-Institut Berlin bei einem neuen Verfahren gerade hierauf. Das PI-Berlin hat ein Verfahren entwickelt, mit dem Solarmodule ohne Demontage automatisiert und schneller als bisher untersucht werden können. Bis zu 1.000 Module pro Nacht können mittels Elektrolumineszenz-Messung (EL) geprüft werden. Eine eigens entwickelte Software analysiert die Testbilder im Anschluss und gibt Aufschluss darüber, welche Maßnahmen zur Fehlerbehebung ergriffen oder welche Module ausgetauscht werden sollten.

»Je schneller der Fehler gefunden wird, desto mehr Gewinn können Investoren und Betreiber mit der Anlage erzielen. Durch einen besonderen Messaufbau können wir hochaufgelöste Elektrolumineszenz-Bilder mehrerer Module gleichzeitig aufnehmen, das spart Zeit«, erklärt Juliane Berghold. »Die aufgenommenen Bilder werden im Anschluss mit der Software des Prüfinstituts analysiert und automatisch ausgewertet.« Auch das PI-Berlin profitiert dabei von der langjährigen Erfahrung mit der Fehlersuche bei PV-Kraftwerken. »Diese Expertise hilft uns auch, die Ergebnisse der softwaregestützten Auswertung sehr schnell zu bewerten und konkrete Handlungsempfehlungen zu geben, wie das Problem in der Anlage behoben werden kann«, so Berghold.

Im Juni 2015 hat das PI-Berlin über das neue Angebot informiert. Bis heute wurden bei vier PV-Kraftwerken im Megawatt-Bereich mit dieser Methode alle Module durchgemessen. Das Institut hat mit dem Prüfverfahren beispielsweise ein Kraftwerk in Italien untersucht, das bereits nach der Inbetriebnahme deutlich weniger Ertrag lieferte als geplant. In weniger als drei Wochen untersuchten die Ingenieure über 12.000 polykristalline Module. Über 80 % der installierten Solarmodule erwiesen sich als fehlerhaft. Viele zeigten im Zentrum starke Zellbrüche, die den Ertrag deutlich minderten. Auf Basis des Gutachtens veranlasste der Investor den Austausch von mehreren Tausend Solarmodulen.

Aktuell prüft das PI einen Solarpark mit 1,6 MW in Großbritannien mit der Elektroluminiszenzmessung. »Es ist eine umfangreiche und nicht billige Methode«, erklärt Berghold, weshalb das Verfahren nicht in jedem Fall zum Einsatz kommt. Das Berliner Institut arbeitet auch mit Stichprobenmessungen. »Es gibt kein Entweder-oder«, betont Berghold.

Nicht immer ein Schaden

Drei Fragen wollen die Gutachter beantworten, sagt Willi Vaaßen vom TÜV Rheinland: Wie ist der Status der Anlage? Wo liegt gegebenenfalls der Fehler? Wie schreibt sich das Ganze fort? Das Beispiel, das er dafür gibt, zeigt, dass nicht immer ein Schaden vorliegen muss.

Ein Betreiber stellt nach drei Jahren fest, dass der Ertrag seiner Großanlage um 7 % zu gering ist. Dafür kann es verschiedene Erklärungen geben. Die Module könnten jedes Jahr um etwa 2 % degradiert sein. »Wenn es sich so fortsetzen würde, wäre es ungut«, so Vaaßen. „Es könnte aber auch sein, dass sie gleich zu Anfang sehr stark degradiert sind." Deshalb lassen die Gutachter sich die Flasher-Daten vom Hersteller geben, erstellen selbst neue Flasher-Daten an nicht exponierten Ersatzmodulen und vergleichen diese miteinander. »Manchmal stellt man fest, dass die Flasher-Daten des Herstellers gleich 3 % zu hoch waren.« Weiterhin nehmen die Prüfer neue Module, setzen sie im Sonnensimulator einer Lichtalterung aus und prüfen die sogenannte Anfangsdegradation. »Sie kann auch 3 % betragen, die Module sind dann anschließend jedes Jahr um ca. 0,3 % weiter degradiert.«

Wenn die Flasher-Daten also schon vom Hersteller zu hoch angegeben waren oder dieser die Anfangsdegradation nicht einbezogen hat, wozu er laut EU-Norm verpflichtet ist, wurde der fehlende Ertrag nicht durch einen Schaden verursacht. Da die Module in dem Fall nicht defekt sind, brauchen sie nicht getauscht zu werden. Sofern sie sich so einigen, erstattet der Hersteller dem Anlagenbetreiber gegebenenfalls den durch seinen Fehler verursachten Verlust.

Da es sich bei Solarparks um nicht unbeträchtliche Investitionssummen handelt, muss sichergestellt sein, dass die Prüfergebnisse zuverlässig sind. So kann es bei

der Kennlinienmessung im Feld Unsicherheiten von bis zu 6 % geben, bei mobilen Messstationen von etwa 4 bis 5 % und im Labor von 2 bis 2,5 %, sagt Willi Vaaßen. Dreht es sich beispielsweise um eine Ertragsabweichung von 3 %, muss also im Labor getestet werden, um höhere Abweichungen auszuschließen.

In den vergangenen Jahren haben sich aber auch bei den Methoden und Nachfragen Veränderungen ergeben. »Das Thema Elektroluminszenz ist verstärkt in das Feld geführt worden und entwickelt sich mit Oktokoptern immer schneller weiter«, sagt Wippich von Envaris. Auch die potenzialinduzierte Degradation sei verstärkt aufgetreten, während Hotspots weniger geworden seien.

Viele Schäden unentdeckt

Vaaßen stellt generell eine steigende Nachfrage fest, allerdings sei sie auch nicht explodiert. »In vielen Fällen sind die Fehler noch nicht erkannt«, ist er sicher. Der TÜV Rheinland hat in einer internen Studie die Inspektionsergebnisse von 100 Anlagen ausgewertet. Dabei wiesen etwa 30 % der PV-Anlagen schwerwiegende Defekte auf.

Auf solche Fälle stoßen er und seine Kollegen, wenn sie Gutachten oder Due-Diligence-Prüfungen erstellen, also Gutachten für einen Investor oder eine Bank, bevor sie den Kauf eines Solarparks finanzieren. Mehrfach hat sein Team potenzialinduzierte Degradation festgestellt, die z. B. in einem Fall zu 10 % weniger Solarertrag geführt hat. Gleichzeitig war die Solareinstrahlung um 10 % höher gewesen als prognostiziert. Das hat den Mindererertrag ausgeglichen, sodass der Defekt vorher nicht aufgefallen war. »Solche Fälle sehen wir immer wieder«, sagt Vaaßen. Die Anlagen müssten besser laufen, aber durch das bessere Wetter in den letzten fünf Jahren ist es nicht aufgefallen.

»Ich finde es verwunderlich, dass solche Gutachten nicht häufiger erstellt werden«, sagt er. Die Kosten dafür lägen bei großen Anlagen unter 0,5 % der Investitionskosten, würden aber ein Mehr an Qualität und Ertrag bringen. Allgemein zu beziffern sind die Kosten für eine Anlagenuntersuchung oder ein Schadensgutachten nicht. Sie können 10.000 € oder etwas mehr kosten, aber auch über 100.000 €. Das hängt von der Größe der Anlage und Komplexität der Untersuchung ab, unter Umständen kommen Analysekosten für Laboruntersuchungen dazu. Für den Betreiber ist es aber gut investiertes Geld, wenn er frühzeitig einen Schaden entdeckt. Dann geht es darum zu klären, wer dafür aufkommt und wie der Schaden rasch zu beheben ist.

Ina Röpcke

DUPONT™
RYNITE®

LEICHTERE, FLEXIBLERE SOLARTECHNIK

In dem Maße, wie die Nachfrage nach erneuerbaren Energien steigt, wächst auch der Bedarf an Solarmodulen, die unter immer härteren Bedingungen eine gute Leistung erbringen. UV-beständig, korrosionsbeständig und eine Alternative zu Metall: Rynite® thermoplastischer Kunststoff erzeugt langlebige, starke und kosteneffektive Komponenten für Solarmodule.

Von Anschlusskästen und Modulrahmen bis zu strukturellen Komponenten: Rynite® ermöglicht maßgeschneidertes Design für die Solarindustrie, genau nach Ihren Vorstellungen.

Because you imagined…nachhaltig, stärker, erneuerbar.

DuPont Performance Materials
Giving Shape to Smart Ideas.
becauseyouimagined.dupont.com

Copyright © 2016 DuPont. Alle Rechte vorbehalten. Das DuPont Oval Logo, DuPont™ und alle Produkte mit ® oder ™ sind eingetragene Warenzeichen oder Handelsmarken von E.I. du Pont de Nemours and Company oder deren Konzerngesellschaften.

Am Strommarkt vorbei

Für die verpflichtende Direktvermarktung hat der Gesetzgeber eine neue Schwelle eingezogen. Seit diesem Jahr müssen sich Betreiber von neuen PV-Anlagen ab 100 kW einen Vermarkter für ihren Sonnenstrom suchen. Weil das nicht lukrativ ist, sind die Angebote spärlich und oft mit einer Kostenpauschale verbunden.

Die Pflicht zur Direktvermarktung macht den Betrieb von PV-Anlagen nicht gerade wirtschaftlicher.
FOTO: ISTOCK

Der Anteil von Sonnenstrom in der Direktvermarktung steigt kontinuierlich an. Für den August wurden 7.800 MW angemeldet. Das sind knapp 1.300 MW mehr als im Vergleichsmonat 2015 und gegenüber der Einführung der Marktprämie 2012 ein Quantensprung. Damals waren es zum Ende des Jahres im Dezember nur 2.000 MW. So richtig Spaß macht die Sonnenenergie im Portfolio der Direktvermarkter aber nur bei großen Anlagen. Viele haben für die Direktvermarktung daher eigene Schwellen eingezogen.

Die Managementprämie in Höhe von 4 €/MWh gibt es nur noch für Bestandsanlagen oben drauf. Diesen staatlichen Bonus für mehr Marktnähe und die anfallenden Handelskosten teilen sich der Betreiber und sein Direktvermarkter nach eigenem Gusto. Seit dem EEG 2014 ist diese Prämie in die Förderung eingepreist und die Direktvermarktung zur Pflicht geworden. Dieser Zwang ersetzt den bisher festen Vergütungsanspruch. Er galt zunächst ab 500 kW und seit Jahresbeginn auch für Anlagen mit mehr als 100 kW. Eines der ersten Angebote am Markt hatte sich Next Kraftwerke mit dem Tarif SolarSpot für kleine Anlagen überlegt. Bis 150 kW müssen Betreiber eine monatliche Pauschale in Höhe von 60 € für die Vermarktung zahlen. Zwischen 500 und 800 kW sind es regulär 110 € monatlich. »Im Vergleich zur alten Welt lohnt sich die Vermarktung dieser Anlagen nicht, weil es aufgrund der Kosten nichts mehr zu verteilen gibt. Mit unserer Pauschale und standardisierten Verträgen arbeiten wir gerade kostendeckend«, sagt Felix Jedamzik aus dem Key Account Management von Next Kraftwerke.

Statt auf Mehrerlöse hoffen zu können, müssen sich die Betreiber in diesen Leistungsklassen zukünftig auf eine Gebühr des Vermarkters einstellen. In der verpflichtenden Direktvermarktung setzt sich die Vergütung aus der eingepreisten Managementprämie und der Vergütung nach dem EEG zusammen. Dieser Wert ist gesetzlich garantiert. Aktuell wären das für eine Anlage mit 100 kW über den Daumen gepeilt etwa 11,3 Ct/kWh. Schwankende Börsenpreise unterhalb des durchschnittlichen Marktwertes für Solarstrom zahlt der Netzbetreiber an den Betreiber. Ein Bonus lässt sich nur bei Preisen oberhalb der Prämie generieren. Im Mittel lag der Jahresmarktwert für Strom aus Photovoltaik im Jahr 2015 bei 3,171 Ct/kWh

Geschäftsgrundlage fehlt

Bei diesem System fehlt den Direktvermarktern aber die Geschäftsgrundlage, weil sie Erlöse über dem Marktwert weiterreichen und auf ihren Kosten sitzen bleiben. Sie hatten bislang davon gelebt, dass die zusätzlich zur Förderung gezahlte Managementprämie zwischen ihnen und den Betreibern aufgeteilt wird. Während bei großen Strommengen aus Solarparks noch Beteiligungen am Stromvolumen denkbar sind, funktioniert die Vermarktung kleiner Anlagen ohne eine Kostenpauschale nicht mehr. »Der Aufwand ist unabhängig von der Anlagengröße immer der gleiche. Wir kaufen für alle Anlagen im Portfolio Wetter- und Energieprognosen zur voraussichtlichen Ist-Einspei-

sung ein. Hinzu kommen die Kosten für den Handel, den Börsenzugang sowie für Ausgleichsenergie, wenn die Prognosen nicht stimmen«, sagt Jedamzik.

Next Kraftwerke hat selbst 540 MW solare Stromleistung im Portfolio. Dabei schauen die Vermarkter inzwischen auch bei der Photovoltaik selektiv auf den konkreten Standort. In der Analyse geht es darum, ob Anlagen zu den Zeiten Strom produzieren, an denen die Börsenpreise gerade über dem Base liegen und sich etwas verdienen lässt. Dann wären auch kleinere Anlagen im Portfolio interessant. Das gleiche gilt mit Abstrichen für Standorte, in denen ein Direktvermarkter nur wenige Anlagen in einem bestimmten Gebiet unter Vertrag hat. Weil das Prognoserisiko auch von der Größe und der bundesweiten Verteilung der Portfolien abhängt, könnten einige Anlagen für die Händler attraktiver sein als andere.

Deutlich mehr Umsatz dürfen aber auch die Betreiber größerer Solarstromer im harten Wettbewerb unter den Vermarktern nicht unbedingt erwarten. Obwohl die gesetzlich festgelegte Prämie für fernsteuerbare Photovoltaik-Anlagen bei 4 Ct/kWh liegt, ist das nur der Einstiegskurs für Direktvermarkter und im Verdrängungswettbewerb keine garantierte Prämie mehr. Stattdessen zählt der Marktwert für Solarstrom an der Börse. Zudem brauchen Direktvermarkter einen Puffer, um Zwangsabschaltungen wegen Netzüberlastungen oder Prognoserisiken finanziell abfedern zu können. Hier steigen die finanziellen Risiken naturgemäß mit geringen Einnahmen aus kleinen Anlagen. »Die Managementprämie bildet eher den Benchmark, weil der Standort eine entscheidende Rolle im Vergleich zum bundesweiten Portfolio und den Zeiten hoher Börsenpreise spielt. Wir schauen uns die Kosten der Vermarktung und die Produktion am Standort daher sehr genau an«, sagt André Pohl von Gesy.

Und hier liegen die meisten Standorte unter den magischen 4 Ct/kWh. Der Berliner Stromhändler hält die Vermarktung von Anlagen um die 100 kW bisher nicht für wirtschaftlich und überlegt noch, mit welchem Modell das funktionieren könnte. Spruchreif ist noch nichts, »aber am Ende wird das nur mit einer Standardisierung von Verträgen und Tarifen gelingen. Die gesetzliche Schwelle ist viel zu niedrig, weil die Kosten und der Markt nicht zusammenpassen«, sagt Pohl.

Das sehen auch die meisten anderen Akteure so. Ändern dürfte sich daran erst etwas mit den Rollout von intelligenten Messsystemen und automatisierten Verfahren. Der Platzhirsch Statkraft Markets macht Betreibern mit kleineren Anlagen zumindest Angebote gegen eine Pauschale oder im Rahmen eigener Solarpachtmodelle Vermarktungsangebote. Allerdings ist das Unternehmen mehr auf die Windenergie ausgerichtet und hat in diesem Segment 8.000 MW unter Vertrag. Die MVV Energie AG nimmt auf Anfrage ebenfalls Anlagen ab 100 KW in die Vermarktung, lässt die Konditionen auf Anfrage von SW&W aber offen. Immerhin macht der Sonnenstrom bei den Mannheimern mit 1,6 GW einen guten Teil im 4,6 GW großen Portfolio aus. Abheben wollen sich offensichtlich große Energieversorger wie die EnBW AG oder die Eon AG. Sie bieten auch kleineren vermarktungspflichtig gewordenen Betreibern ihre Dienstleistung an. Eon hat nach eigenen Angaben derzeit ohne seine Bestandsanlagen 2.300 MW im Portfolio und genau wie die EnBW AG keine Vermarktungsgrenze eingezogen. Ob sich diese Offerte am Ende lohnt, ließ Eon aus Gründen des Wettbewerbs offen.

Vermarktung regional

Eine andere und interessante Option sind regionale Stromprodukte wie sie beispielsweise die Lumenaza GmbH organisiert. Der Dienstleister hat bisher vier regionale und zwei überregionale Ökostromprodukte wie beispielsweise den Fichtelgebirgsstrom angestoßen. Der Kern des Geschäftes ist eine selbst entwickelte Softwareplattform, mit der Stadtwerke und andere Akteure einen eigenen regionalen Stromtarif anbieten und ihren Bilanzkreis managen können. »Lumenaza sammelt die Anlagen ein und liefert den Strom an Kunden wie Stadtwerke oder Energiegenossenschaften, die eigene Produkte auflegen. Damit sind wir Stromlieferant und Direktvermarkter«, sagt Oliver Philipp March, Prokurist bei Lumenaza. Eine klassische Direktvermarktung spielt in diesem Modell keine große Rolle und der Betreiber bekommt den gleichen Preis wie bei einem Händler. »Den Unterschied macht aber die regionale Komponente aus. In diesem Bereich expandieren wir sehr stark«, sagt March.

Obwohl der Gesetzgeber die verpflichtende Direktvermarktung zwingend vorschreibt, kann es durchaus sein, dass keiner die Aufgabe übernimmt oder ein Betreiber nicht gleich in den sauren Apfel eines großen Energieversorgers beißen möchte. Zumindest besteht für einen Stromhändler keine Pflicht, Verträge für kleinere Anlagen abzuschließen. Daher müssen Betreiber mit dem vorliebnehmen, was der Markt hergibt. Richtig kompliziert wird es aus Sicht der Direktvermarktung aber, wenn PV-Strom für den Eigenverbrauch abgezwackt und nur der Rest vermarktet werden soll. Diese Konstruktion ist nicht aus der Luft gegriffen. »Solche Fälle gibt es immer wieder. Eine Option ist es, den Strom an den Netzbetreiber zu liefern und eine Ausfallvergütung anzuzeigen, wenn sich kein Direktvermarkter findet«, erläutert Rechtsanwältin Manuela Herms von der Kanzlei Maslaton. In diesem Fall würde ein Betreiber für 80 % der eingespeisten elektrischen Energie die Vergütung erhalten und trotzdem Strom aus der eigenen Anlage nutzen. Ob sich das besser rechnet als eine monatliche Vermarktungspauschale, kommt auf den Einzelfall an. Allerdings gibt es Bestrebungen, diese Ausnahmeregelung auf sechs Monate zu begrenzen.

Torsten Thomas

Aus dem Stand etabliert

Vom 27. bis zum 30. September findet in Hamburg zum zweiten Mal die internationale Leitmesse der Windbranche statt. Nach einem langen Streit mit der Messe Husum um den Veranstaltungsort hat die Hamburg Messe und Congress GmbH die Hansestadt 2014 quasi aus dem Stand etabliert. Auch in diesem Jahr ist Geschäftsführer Bernd Aufderheide guter Dinge. Schließlich sind die Hamburger Messehallen nahezu ausgebucht.

SW&W: Vor zwei Jahren war die Premiere die WindEnergy Hamburg mit einiger Spannung erwartet worden. Der erste Aufschlag für den neuen Standort der internationalen Leitmesse war mehr als ordentlich, obwohl es im Vorfeld auch viele kritische Stimmen gab.
Bernd Aufderheide: Wir haben es nach vielen Diskussionen mit der Industrie, den Ausstellern und Verbänden sowie einer streitbaren Haltung im Sinne der Industrie geschafft zu überzeugen und sind stolz darauf, die Veranstaltung aus dem Stand heraus etabliert haben. Dies auch gerade im Hinblick darauf, welcher norddeutsche Standort langfristig die besten Chancen hat, um die internationale Leitmesse der Windenergie zu halten und auszubauen. Das war ein langer Kampf, aber am Ende haben alle mitgespielt. Wir können schließlich keine Messe gegen den Markt und seine Teilnehmer veranstalten. Davon, dass wir mit der Organisation und der Infrastruktur in Hamburg keine Probleme haben werden, war ich fest überzeugt. Entsprechend hoch sind natürlich die Erwartungen an die zweite Messe.

SW&W: Was nehmen Sie dafür aus der Premiere mit?
Aufderheide: Wir haben natürlich geschaut, was funktioniert hat und was nicht. Glücklicherweise hat Letzteres nur einen sehr kleinen Teil ausgemacht und wir haben aus den Rückmeldungen viel gelernt. Die Messe hat viele internationale Besucher, Verbände und Politiker nach Hamburg gelockt. Das sind Dinge, auf die wir jetzt aufsetzen.

SW&W: Haben Sie ein konkretes Beispiel?
Aufderheide: Klar, wir wollen Leistungen bündeln und noch effizienter für den Markt werden. Darum haben wir eine Kooperation mit WindEurope, der ehemaligen European Wind Energy Association geschlossen und deren Konferenz nach Hamburg geholt. Das ist für den Markt ein unglaublicher Mehrwert. Nicht nur, weil es quantitativ mehr Besucher nach Hamburg zieht, sondern auch qualitativ. Es wird eine hochgradig politische Veranstaltung werden.

SW&W: Muss sich eine Leitmesse jedes Mal neu erfinden?
Aufderheide: Wir wollen auf unserem Fundament aufbauen. Die Messe ist ein stückweit Heimathafen und eine verlässliche Plattform für die Branche, auch wenn es aus unterschiedlichen Gründen einmal nicht so gut laufen sollte. Da, wo Veränderungen notwendig sind, werden wir diese im Dialog mit der Industrie auch umsetzen.

Bernd Aufderheide rechnet mit mehr als 1.200 Ausstellern aus 35 Ländern. FOTO: HAMBURG MESSE UND CONGRESS GMBH

SW&W: Dem Vernehmen nach ist die Messe fast ausgebucht.
Aufderheide: Richtig, die Entwicklung der Zahlen ist sehr erfreulich. Wir rechnen mit über 1.200 Ausstellern aus 35 Ländern und werden einen internationalen Anteil von rund 40 % erreichen.

SW&W: Gibt es Ansprüche daran, wie die Messe mit den Themen Onshore und Offshore umgeht?
Aufderheide: Die gibt es natürlich. Beides muss in einem guten Verhältnis zueinander stehen, weil genau das ein Defizit auf vielen anderen Veranstaltungen ist. Ich glaube,

Zuverlässigkeit

Erfahren Sie mehr auf der
WindEnergy Hamburg 2016
Halle B5, Stand B5.211

Made by Schaeffler

Wirtschaftliche Windkraftanlagen brauchen zuverlässige Komponenten. Wir bieten die passende Lagerlösung für jede Windkraftanlage und ein ganzheitliches Konzept für Sicherheit:

- optimale Auslegung mit hochmodernen Berechnungs- und Simulationsprogrammen
- realitätsnahe Tests auf Schaeffler „Astraios“, einem der größten und leistungsfähigsten Großlagerprüfstände der Welt
- Lagerlösungen mit hoher Gebrauchsdauer, z. B. optimierte Pendelrollenlager für die Rotorwelle
- hohe Anlagenverfügbarkeit durch Online Condition Monitoring.

Zuverlässigkeit – der Schaeffler Wind-Power-Standard.
Nutzen Sie unsere Kompetenz!

www.schaeffler.de/Windkraft

Neu: optimierte FAG-Pendelrollenlager
mit erhöhter Gebrauchsdauer

SCHAEFFLER

dass es uns mit einem Blick auf die Zahlen auch in diesem Jahr wieder gut gelingen wird. Knapp 65 % der Aussteller kommen aus dem Segment Onshore und der Rest aus der Offshorewindbranche. Das spiegelt ungefähr die Marktverhältnisse wieder und ist vor dem Hintergrund der Internationalität der Messe für die Besucher natürlich sehr attraktiv.

SW&W: Wird es für beide Industriezweige eine Struktur oder räumliche Schwerpunkte auf der Messe geben?
Aufderheide: Als Messeveranstalter möchten wir natürlich immer klar gliedern. Die Hallenaufteilung ist bei solchen Veranstaltungen aber etwas kniffelig, weil viel von den großen Unternehmen abhängt, die oft auch Überlappungen zwischen den Technologien und eigene Vorstellungen haben. Allerdings haben die Aussteller in den Hallen B2 bis B4 einen deutlichen Schwerpunkt auf den Offshore-Technologien. Außerdem gibt es im Speakers Corner Vorträge zu beiden Themenbereichen, und sie werden auch im Rahmen der erwähnten Konferenz der WindEurope bespielt.

SW&W: Der deutsche Markt war lange weltweit führend. Inzwischen beginnt er durch politische Veränderungen zu bröckeln. Wie bekommen Sie diese Entwicklung in ein Messekonzept hinein?
Aufderheide: Vor politischen Veränderungen sind die erneuerbaren Energien nicht gefeit. Aber wir als Veranstalter einer internationalen Leitmesse legen den Schwerpunkt nicht nur auf einen Markt oder eine Region. Natürlich sind Deutschland als internationaler Technologieführer und Europa im Fokus, aber für die Aussteller und ihre Geschäfte ist es in erster Linie entscheidend, dass wir die richtigen Besucher nach Hamburg holen. Ein Beispiel ist unsere internationale Schiffbaumesse (SMM). Obwohl große Teile der Branche seit 2008 in der Krise stecken, wachsen Besucher- und Ausstellerzahlen jedes Jahr. Daher bin ich in Bezug auf die Entwicklung der Windmesse erst einmal nicht skeptisch.

SW&W: Wie wichtig ist es dennoch, dass die internationale Leitmesse in Deutschland stattfindet?
Aufderheide (lacht): Das fragen Sie ausgerechnet einen deutschen Messeveranstalter. Aber im Ernst. Große Teile der Entwicklungen haben hier ihren Ursprung und für die Technologie ist Deutschland ganz ähnlich wie beim internationalen Maschinenbau eines der Kernländer. Insofern glaube ich, dass uns die Innovationen und der Technologievorsprung erhalten bleiben werden. So lange das der Fall ist, werde ich jedenfalls keine schlaflosen Nächte über den Standort der Messe haben. Es wird sicherlich in anderen Märkten nationale oder regionale Messen zur Windenergie geben. Schließlich haben wir kein Alleinstellungsmerkmal, aber mit den Messeplätzen Hamburg und Husum hat Deutschland die besten Chancen, der internationale Standort für die Branche zu bleiben.

SW&W: Nach dem Ende des Streits um den deutschen Standort für die internationale Leitmesse gibt es im zweijährigen Rhythmus eine Veranstaltung. Die Messe Husum hat 2015 als eher national ausgerichtetes Schaufenster ebenfalls eine gute Figur gemacht und nicht, wie befürchtet, Federn gelassen.
Aufderheide: Richtig. Unser Konzept im Rahmen einer langjährigen vertraglichen Kooperation zwischen der Messe Hamburg und Husum ist aufgegangen. Es gab nicht mehr die spürbaren Probleme mit den Kapazitäten und der Infrastruktur wie bei den vergangenen internationalen Messen. Das ist für beide Seiten eine sehr gute Entwicklung.

Das Interview führte Torsten Thomas.

Ein Blick in die Zukunft: reales Messegeschäft mit virtuellen Welten oder doch nur ein 3D-Simulator als Trainingsgerät?
FOTO: HARTMUT ZIELKE

OPTIMIERTE EFFIZIENZ BEI JEDER UMDREHUNG

Reibung in Getrieben kann die Effizienz verschlechtern. Sie generiert Wärme und führt zu Graufleckigkeit sowie Verschleiß, wodurch die Leistung des Getriebes abnimmt.

Castrol Optigear wurde entwickelt, um die Effizienz des Getriebes zu optimieren. Die verwendeten Additive passen sich aktiv an die Betriebsbedingungen an und senken die Reibung. Castrol Optigear verbessert somit die Leistung Ihres Getriebes. Die Vorteile für Sie: höhere Produktivität und geringerer Aufwand.

Erfahren Sie unter www.castrol.de/industrial, wie Sie die Effizienz Ihres Getriebes optimieren können

Besuchen Sie uns auf der

WindEnergy Hamburg

27. - 30. September 2016
Halle B5, Stand B5.543

IT'S MORE THAN JUST OIL. IT'S LIQUID ENGINEERING.

Castrol OPTIGEAR

Wind-Stärke zeigen!

Innovationen, Weltpremieren, Kostensenkungen und volle Hallen: Die zweite Auflage der internationalen Leitmesse für die Windbranche wird ihrem Führungsanspruch durchaus gerecht. Dafür sorgen allein schon die 1.200 Aussteller auf der WindEnergy Hamburg vom 27. bis zum 30. September. Sie haben viele Neuheiten im Messegepäck.

Die Messe Hamburg begrüßt die internationale Windenergie-Branche. FOTO: HAMBURG MESSE

Die Karten sind für Besucher der Messe neu und interessant gemischt. Die Hamburg Messe und Congress GmbH rechnet mit über 1.200 Ausstellern aus 35 Ländern und einem internationalen Anteil von 40 %. Ein Großteil der Aussteller wird Komponenten-Neuheiten und Spezialentwicklungen für Onshore- und Offshore-Anlagen vorstellen. Außerdem sind die Technologien entsprechend ihrer Marktanteile repräsentativ vertreten. Knapp 65 % der Akteure kommen aus dem Bereich onshore und der Rest verdient sein Geld im maritimen Windgeschäft. Einen deutlichen Schwerpunkt wird die Offshore-Windenergie in den Messehallen von B2 bis B4 haben. Mechanische, elektromechanische und mechanisch-hydraulische sowie elektronische Komponenten finden Besucher vor allem in den Hallen B5 und B6. Dort geht es um Lager und Wellen, Gussteile, Getriebe, Rotorblätter oder Hydraulikspeicher.

Neue Superlative

Ein Highlight dürfte sicherlich das 88,4 m lange und nur 33 t schwere Rotorblatt von Adwen sein. Diese mächtigen Flügel sollen bald die neue Offshoremaschine des Joint Ventures von Gamesa und Areva Wind zieren. Für die Konstruktion von einem Blatt war LM Wind Power verantwortlich. Die Dänen werden in der Hansestadt eine neue Hybridtechnologie aus Glas- und Carbonfasern vorstellen. Nordex hat gleich zwei neue WEA im Angebot, die auf den Plattformen N117/3000 und N131/3000 basieren, aber 20 % mehr Nennleistung haben. Im Maschinenhaus setzt der Anlagenbauer auf doppelt gespeiste Induktionsgeneratoren, die zu den leistungsstärksten Stromwandlern auf dem Markt zählen. Neue Superlative mit über 150 m Höhe werden auch Turmbauer wie Ventur oder Max Bögl in Hamburg präsentieren.

Spannung verspricht auch das WindEurope Summit. Zum ersten Mal richtet die vormalige EWEA ihre Konferenz zeitgleich im Congress Center Hamburg aus. Die Konferenz (https://windeurope.org/summit2016/conference/programme/) nimmt an den ersten drei Messetagen neue Technologien und Märkte ins Visier.

Märkte und Projektierung

»Made in France«

Die Windenergie in Frankreich nimmt Fahrt auf. Davon können sich Besucher auf dem

Wir erzeugen
Ihr Erfolgsergebnis.
Mit Expertenwissen in die Ausschreibung.

Sind Sie bereit für das EEG 2017? Mit einer bedarfsgerechten Partnerschaft auf Augenhöhe durch das Ausschreibungsverfahren: Das Senvion-Kompetenzteam unterstützt Sie in allen Projektphasen und Fragestellungen. Wir steigern Ihre Chancen und senken Ihre Kosten. Mit Senvion sind Sie bereit für das EEG 2017.

Bauen Sie darüber hinaus auf ausgereifte Ingenieurskompetenz – mit unserer ertragsstarken 3.4 WEA-Generation. Einfach integrierbar an jedem Standort und extrem effizient, selbst bei Schwachwind. Mit geringen Stromgestehungskosten und großen Netzanschlussfähigkeiten. Für eine saubere und günstige Energieerzeugung – powered by Senvion.

www.senvion.com

SENVION
wind energy solutions

Pavillon Business France ein eigenes Bild machen. 2015 überstieg die installierte Leistung an Land die Marke von 9.120 MW (8.157 MW im Jahr 2013) und ab 2020 sollen die ersten Offshorewindparks Strom liefern. Die politischen Ziele liegen in Frankreich bis 2020 bei 19 GW onshore und bei 6 GW offshore. Die französische Windenergiebranche ist vor allem in den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik und Bauwesen spezialisiert und treibt die Entwicklung schwimmender Fundamente für Offshore-Windenergieanlagen voran. Die französische Windenergiebranche besteht aus 760 Unternehmen, die rund 10.840 Menschen beschäftigen. Auf dem französischen Gemeinschaftsstand wird sich ein Teil von ihnen präsentieren. Dazu gehören auch Hersteller von Komponenten, Gussteilen oder Schweißkonstruktionen.

HALLE B2.EG, STAND 441

Niedersachsen – Land mit Energie

Niedersachsen spielt als Bundesland mit hohen Erzeugungskapazitäten eine zentrale Rolle bei der Energiewende in Deutschland und versteht sich als wesentlicher Treiber. Das Land unterstreicht dies auf der WindEnergy in Hamburg.

Der in Niedersachsen regenerativ erzeugte Strom deckt schon heute rechnerisch mehr als ein Drittel des Stromverbrauchs im Bundesland. Aufgrund der Lage Niedersachsens an der Nordsee kommt der Windenergie eine große Bedeutung zu, insbesondere der Offshore-Windenergie: Ende 2015 haben in der deutschen Nord- und Ostsee insgesamt 13 Offshore-Windparks eine Leistung von rund 3.300 MW in das Netz eingespeist, davon rund 1.500 MW an den Standorten vor der niedersächsischen Nordseeküste.

Für Niedersachsen ist die Energiewende ein Wachstums- und Beschäftigungsmotor. Bereits heute sind eine Vielzahl an Firmen und Arbeitsplätzen in Niedersachsen entstanden. Dieser positive Trend setzt sich fort, wie die aktuelle Ansiedlung von Siemens Wind Power in Cuxhaven zeigt. Siemens allein wird dort bis zu 1.000 neue Arbeitsplätze schaffen. Wenn es darüber hinaus gelingt, qualifizierte Zulieferer für Cuxhaven und Niedersachen zu gewinnen, können viele weitere Arbeitsplätze entstehen. Zudem lassen sich wertschöpfende Synergien für die Offshore-Branche heben.

Um die Aktivitäten der Landesregierung rund um die Ansiedlung von Zulieferern der Offshore-Industrie zu bündeln, hat der niedersächsische Wirtschaftsminister Olaf Lies im Februar 2016 den Startschuss für das Deutsche Offshore-Industrie-Zentrum in Cuxhaven gegeben. Der Name »Deutsches Offshore-Industrie-

psm
Mit uns
die Nase vorn.
technisch & kaufmännisch
Betriebsführung, Wartung & Service
Spezialdienstleistungen
www.psm-service.com

Der Standort in Cuxhaven aus der Luft FOTO: SIEMENS AG

Zentrum« ist dabei bewusst gewählt und unterstreicht die Bedeutung Niedersachsens als Energieland.

Die neue Produktionsstätte von Siemens ist dabei der wichtigste Anker für das Deutsche Offshore-Industrie-Zentrum. In Cuxhaven wird nicht nur die erste Siemens Offshore-Wind-Produktionsstätte in Deutschland entstehen, sondern auch die größte neue Siemens-Produktionsstätte in Deutschland seit 20 Jahren. Die Grundsteinlegung erfolgte bereits am 13. Juni 2016. Das ist ein wichtiger Ansiedlungserfolg zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Niedersachsen.

Nun gilt es, das Deutsche Offshore-Industrie-Zentrum in Cuxhaven konsequent weiterzuentwickeln und qualifizierte Zulieferunternehmen zu anzusiedeln. Ein erster Erfolg konnte bereits verzeichnet werden: Der Turm- und Fundamenthersteller Ambau hat im April 2016 bekannt gegeben, seine Produktion von Bremen komplett nach Cuxhaven ins Deutsche Offshore-Industrie-Zentrum zu verlagern.

Die Landesregierung investiert auch weiterhin kontinuierlich und vorausschauend in den Ausbau des Cuxhavener Hafens: Im Sommer 2016 haben die Bauarbeiten für einen weiteren Tiefwasserliegeplatz begonnen. Dieser kann vor allem von den RoRo-Schiffen genutzt werden. Die Fertigstellung ist für Ende 2017 geplant. Die Ansiedlungen von Offshore-Unternehmen können unter bestimmten Voraussetzungen vom Land mit verschiedenen Förderinstrumenten unterstützt werden, hiervon ist auch die Förderung hochwertiger Infrastruktur umfasst.

HALLE B6, STAND 390

Windräder rundum versichert

R+V ist bundesweit einer der führenden Versicherer für Windräder. Dabei setzt das Unternehmen auch in Hamburg auf ganzheitliche Versicherungslösungen und

TÜV SÜD Industrie Service

Mehr Sicherheit. Mehr Wert.

WEA-Inspektion schnell und wirtschaftlich wie noch nie

- Minimaler Anlagenstillstand
- Sofortige Ergebnisse ermöglichen rasche Maßnahmen
- Wir sind europaweit tätig und günstiger als Sie denken

Alles aus einer Hand – jetzt mit RDS-PP

Weiter-betriebs-prüfung
Endoskopie
Schwingungs-messung
Blattwinkel-messung
Rotorblatt-prüfungen
Maschinen-gutachten
Liftprüfung
Elektroprüfung

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
www.tuev-sued.de/wea-inspektion
Hamburg 040 840521-416 Regensburg 0941 460212-20
windenergie@tuev-sued.de

das »R+V Spezialkonzept Wind«. Seit dem Produktstart vor drei Jahren wurden nach Unternehmensangaben in ganz Deutschland über 580 neue Windräder in insgesamt 186 Windparks versichert.

Das »Spezialkonzept Wind« deckt den kompletten Lebenszyklus eines Windenergieprojektes ab – von der Planung über die Errichtung bis zum Betrieb. Alle für den Betreiber wichtigen Bausteine wie etwa die Haftpflicht für den Bauherren und den späteren Betrieb, die technischen Versicherungen für die Anlage inklusive Ersatz der ausgefallenen Stromvergütung sowie diverse Rechtsschutzkomponenten sind im Produkt gebündelt. Auch eine Versicherung für die Managerhaftung (»D&O«) mit bis zu 5 Mio. € Versicherungssumme ist in dem Bündelprodukt dabei. Zudem verfügt der R+V-Tarif über weitere Lösungen, etwa eine unbefristete Rückbaubürgschaft, die bereits vor Baubeginn vorliegen muss.

Das »Spezialkonzept Wind« gilt für neue Windräder bis zu einer Leistung von 5 MW. Bei leistungsstärkeren oder älteren Anlagen erstellt R+V ein individuelles Angebot, das sämtliche Aspekte der Anlage berücksichtigt. Es ist speziell auf die Bedürfnisse von kleinen und mittelständischen Windenergieanlagen-Betreibern zugeschnitten.

Aus dem R+V-Rundumpaket ausgenommen ist jedoch die Finanzierung. Hier sind die Volksbanken und Raiffeisenbanken vor Ort beziehungsweise die DZ BANK Ansprechpartner für angehende Ökostromerzeuger. R+V wiederum arbeitet mit den jeweiligen Genossenschaftsbanken Hand in Hand. Auf diese Weise entsteht ein genossenschaftliches Gemeinschaftsprojekt – insbesondere dann, wenn der Anlagenbetreiber ebenfalls eine Genossenschaft sei.

HALLE A1, STAND 432

Dienstleistungsportfolio für Projekte

Die Windwärts Energie GmbH präsentiert sich auf der globalen Leitmesse für die Windenergie als moderner Dienstleister für Windenergieprojekte an Land. Ein Schwerpunkt ist die Vorbereitung auf die neue, durch das EEG 2017 geprägte Situation auf dem deutschen Windenergiemarkt.

Kerngeschäft des hannoverschen Unternehmens ist die Projektentwicklung für Windenergieanlagen von der Suche nach den geeigneten Flächen über die Flächensicherung, die Planung der Windparks, das Erwirken der Genehmigung, die Finanzierung und Vermarktung bis zur Errichtung der Anlagen. Dazu kommt die technische und kaufmännische Betriebsführung über die gesamte Laufzeit, die zu einem wesentlichen Erfolgsfaktor für den wirtschaftlichen Betrieb von Windparks geworden ist.

Das grundlegend überarbeitete EEG 2017 wird den Markt der Projektentwicklung verändern, darin sind sich Beobachter der Branche einig. Zusätzliche Risiken und die weiter gesteigerte Komplexität des Geschäfts stellen insbesondere neue und kleinere Akteure vor große Herausforderungen. Mit einem breiten Angebot an Dienstleistungen und eingebunden in die MVV Energie Gruppe präsentiert sich Windwärts als Partner für Windenergieprojekte.

Erfolgreiche Bürgerenergieprojekte seien trotz Sonderregelung im EEG 2017 auf das Wissen erfahrener Projektentwickler angewiesen, so Windwärts. In der Region Hannover arbeitet Windwärts bereits mit einer Energiegenossenschaft zusammen. Klimaschutz und Energiewende stehen für Stadtwerke ganz oben auf ihrer Prioritätenliste. Gerade kleinere Stadtwerke haben

Das Kerngeschäft von Windwärts ist die Projektentwicklung für Windenergieanlagen. FOTO: WINDWÄRTS

Besuchen Sie uns auf der:

WindEnergy 2016

Hamburg, 27.–30. September
Stand A1, Halle 116

MANCHMAL IST WENIGER MEHR

VENSYS – Getriebelose Windenergieanlagen:

- Weniger Bauteile
- Weniger Wartungsaufwand
- Weniger Ausfallzeiten
- Mehr Effizienz
- Mehr Leistung
- Mehr Energie ...

... für unsere Zukunft!

www.vensys.de

VENSYS

aber nicht die Ressourcen, um eigene Planungsabteilungen aufzubauen. Windwärts bietet auch diesen Akteuren seine Palette an Leistungen an, um gemeinsam maßgeschneiderte Lösungen zu finden. Windwärts hat zudem ein Kompetenzteam Repowering aus erfahrenen Projektentwicklern aufgestellt, um Betreibern von Windparks in allen Phasen eines Repowering-Projektes zur Seite zu stehen.

HALLE A1, STAND 205

Erfahrung aus 1.500 MW

BayWa r.e. präsentiert sich in Hamburg als Spezialist für die Entwicklung, Planung, Finanzierung, die schlüsselfertige Errichtung sowie die Betriebsführung von Windenergieanlagen. Das Unternehmen stellt sein gesamtes Leistungsspektrum vor. BayWa r.e. hat weltweit Windparks mit einer installierten Leistung von über 1.500 MW entwickelt beziehungsweise realisiert.

In Vorbereitung auf das kommende Ausschreibungsregime im EEG 2017 hat BayWa r.e verschiedene Risikoübernahme-Modelle speziell für Projektentwickler, Stadtwerke und Bürgerwindgesellschaften entwickelt. Darüber hinaus ist BayWa r.e. nach wie vor an der Akquise von Projektrechten interessiert. Unsere Partner profitieren dabei auch nach Projektübernahme von unserem Auktionserfolg. BayWa r.e. bietet außerdem individuelle Lösungen für die Errichtung von schlüsselfertigen Windparks an. Dazu gehören auch verschiedene Varianten von Einkaufs-Kooperationen.

Das Unternehmen betreut europaweit Wind- und Solarprojekte mit einer installierten Gesamtleistung von mehr als 2.000 MW im technischen und kaufmännischen Management. Auch umfangreiche Serviceleistungen zur Optimierung und Instandhaltung von Rotorblatttypen aller Hersteller und Leistungsklassen bietet BayWa r.e. seinen Kunden an. Des Weiteren gehören die Direktvermarkung von EEG-Strom, die Lieferung von Ökostrom sowie technische Beratungs- und Planungsleistungen zum Leistungsspektrum.

HALLE B7, STAND 532

Plattform für Bürgerbeteiligungen

Die Eueco GmbH hat mit »Regiocap« eine neue Lösung für die Beteiligung von Bürgern an Energieprojekten entwickelt. Kern der Idee ist eine standardisierte White-Label-Plattform für Beteiligungen und deren transparente Abwicklung. Darauf werden alle Schritte der Bürgerfinanzierung automatisiert. Von der Projektpräsentation über die Einwerbung von Mitteln bis zur Verwaltung und der Steuerbescheinigung. Die Plattform soll sich für unterschiedliche Projekte wie Windparks oder Solaranlagen sowie für unterschiedliche Beteiligungsformen wie die klassische KG oder Genossenschaften eigenen. Eueco liefert zudem die rechtlich vorgeschriebene Prospekterstellung zu den Chancen und Risiken der Kapitalanlage sowie die prospektfreie Schwarmfinanzierung aus einer Hand an.

HALLE A1, STAND 106

Volldienstleister für Projektierung

Die wpd AG hat sich seit ihrer Gründung im Jahr 1996 zu einem führenden Entwickler und Betreiber von Windparks in Deutschland entwickelt. Bisher wurden 1.800 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.300 MW errichtet und 6.700 MW befinden derzeit sich in der Planung. Im Bereich Offshore wurde 2015 der

M.O.E. wurde als Prüflabor für Messungen an Windenergieanlagen akkreditiert. FOTO: M.O.E

Windpark Butendiek mit 288 MW in Betrieb genommen. Dieses Jahr wird der Hochseewindpark Nordergründe aufgebaut. Insgesamt liegt die Offshore-Pipeline in verschiedenen Ländern bei rund 8.000 MW. Die einzelnen Teams bei wpd übernehmen alle Aufgaben, die für die Realisierung eines Projektes wichtig sind. Dazu zählen die Standortevaluierung, Windmessungen, Genehmigungsverfahren, die Finanzierung und der Anlageneinkauf sowie der Bau und Betrieb eines Windparks.

HALLE A 1, STAND 221

Gutachten und Zertifizierung

Die Moeller Operating Engineering GmbH (M.O.E.) präsentiert sich in Hamburg als Partner mit den höchsten Qualitätsstandards in den Bereichen Zertifizierung, Messung und Inspektion. Die Akkreditierung der drei Bereiche eröffnet ein breites Dienstleistungsspektrum und macht M.O.E. zu einer hochqualifizierten Kompetenzstelle, die vom Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) empfohlen wird. Das Portfolio von M.O.E. umfasst alle Dienstleistungen, die im Rahmen der Anlagenzertifizierung anfallen können, sowie individuelle Leistungen orientiert am Bedarf des Kunden.

Rechtzeitig zur WindEnergy Hamburg hat die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) die M.O.E. GmbH nun auch als Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für Messungen an Windenergieanlagen akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst Lastmessungen, Messungen der Leistungskennlinie und akustische Messungen. Sie gilt für Windenergieanlagen aller Größen inklusive Kleinwindanlagen. Damit ist M.O.E. in der Lage, Kunden Messungen für die Verwendung im Rahmen der Typenzertifizierung oder als Nachmessung anzubieten. Die Akkreditierung honoriere die Arbeit der erfahrenen Messingenieure beim Aufbau des Prüflabors, so das Unternehmen, das Kunden im Rahmen ihrer Technologieentwicklungs- oder Windparkprojekte unterstützt. Die M.O.E. GmbH bietet damit zusätzlich zu

res

Ihr Partner für
Windenergie- und Speicherlösungen

Planung
EPC
Finanzierung
Betrieb

Treffen Sie uns auf der
WindEnergy Hamburg
27. bis 30. September
Stand 415 in Halle A4

+49 (0) 711 184 228 0 **www.res-deutschland.de**

SKYLOTEC.COM
IGNITETRION
Ergonomie trifft Design! Extrem flexibel einstellbare Gurtbänder für schnellstes Anziehen. Neue Versteller für perfekten Halt. Mit ergonomisch anliegenden Halteösen.
INDUSTRY-BORN. SPORTS-DRIVEN.
SKYLOTEC entwickelt und produziert hochspezialisierte Fallschutzausrüstungen für Industrie und Sport.
SKYLOTEC

den bereits wohlbekannten Dienstleistungen Herstellern und Betreibern von Windenergieanlagen nun auch die Durchführung von Messungen als akkreditierte Stelle an.

HALLE A1, STAND 125

Im Vorfeld der Messe wurde bekannt, dass BBB Umwelttechnik und Cube Engineering nun Teil der dänischen Ramboll-Gruppe sind. BBB und Cube bleiben separate Gesellschaften, die getrennt voneinander agieren können, insbesondere bei Leistungen auf der Grundlage von DAkkS-Akkreditierungen (DIN EN ISO/IEC 17025:2005). Durch die Prozessunabhängigkeit beider Prüflaboratorien (u. a. Personal, Methoden) bleiben z. B. TR6-konforme Windgutachten und LiDAR-Messungen auch weiterhin unabhängig. Auf der WindEnergy Hamburg 2016 sind die drei Firmen noch mit separaten Ständen vertreten, koordinieren ihre Messeauftritte aber bereits gemeinsam und laden am Mittwoch 28. September 2016 von 17 bis 20 Uhr zu einem Empfang am Stand der Cube Engineering GmbH ein (A1.228). BBB stellt am Stand A1.319 aus.

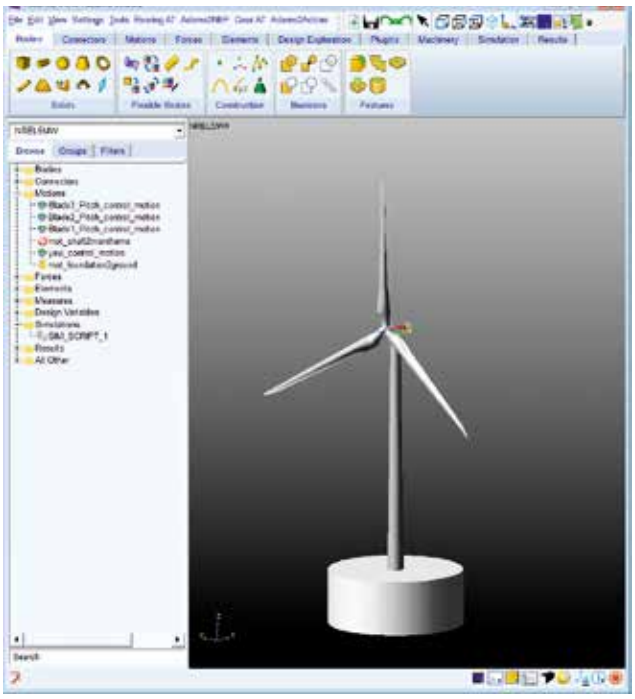
Werkzeug zur Modellierung

Auf der WindEnergy Hamburg präsentiert MSC Software, ein Anbieter von Simulationssoftware und Dienstleistungen, das Berechnungswerkzeug AdWiMo-CE. »AdWiMo« steht für Advanced Wind Turbine Modeling, das Tool dient der Modellierung von Windkraftanlagen. Mit der Ergänzung CE (Certification-Engine) kann nach Angaben des Unternehmens die Arbeitsbelastung der Durchführung von Lastsimulationen und zur Erstellung der Zertifizierungsberichte von Windkraftanlagen-Berechnungen maßgeblich minimiert werden.

Im Zertifizierungsprozess wird die Auslegung der kompletten Windkraftanlage inklusive der Lastannahmen und aller Komponenten wie Turm, Blatt oder Maschine geprüft. Dieser Prozess benötigt eine Vielzahl von Berechnungsiterationen für unterschiedliche Lastenbedingungen. Es ist eine sehr zeitintensive Aufgabe, diese Simulationen für unterschiedliche Designvarianten durchzuführen und die daraus entstehenden Ergebnisse zu analysieren.

Der nun erweiterte MSC »Advanced Wind Turbine Modeler« (AdWiMo), berechnet das Turbinenverhalten mit den aktuellsten Techniken der dynamischen Berechnung, basierend auf MSC Adams, einer führenden Mehrkörperdynamik-Lösung. Ausgewählten Zertifizierungs-Richtlinien entsprechend, deckt die Ergänzung »Certification Engine« (CE) alle Anforderungen einer effizienten Zertifizierung ab. Außerdem übernimmt AdWiMo-CE die Parallelisierung der Netzwerkverteilung und die Generierung von automatisierten Berichten.

Die erweiterte Version ermöglicht eine vollautomatisierte Erstellung und Berechnung von Turbinenmodellen, basierend auf Zertifizierungs-Richtlinien. Standardisierte und benutzerdefinierte Berichten für



Darstellung der AdWiMo-GUI mit MKS-Simulationsmodell einer Windturbine

GRAFIK: MSC SOFTWARE

Zertifizierung und Konstruktion werden automatisch generiert. Die Berechnung mit AdWiMo-CE erfordert nur die Eingabe der Wind- und Wellenlasten, auf dieser Basis werden alle interaktiven internen System- und Komponentenkräfte hergeleitet. Auf der WindEnergy Hamburg ist die Lösung live auf dem MSC Software-Messestand zu sehen.

HALLE B6, STAND 298

Service rund um Direktvermarktung

Mit über 8.400 MW Leistung aus Wind- und Solarparks im Portfolio ist Statkraft der bundesweit führende Direktvermarkter von Strom aus erneuerbarer Energie und ein Vorreiter bei der Marktintegration von Windstrom. Zum umfangreichen Servicepaket gehören für Direktvermarktungskunden der Bezug von regenerativem Strom aus deutschen Wasserkraftwerken oder die Abrechnung von Ertragsausfällen beim sogenannten Einspeisemanagement mit dem Netzbetreiber. Zudem bindet Statkraft Anlagen auch in die Vermarktung von Regelenergie ein. Das Unternehmen ist mit 4.200 Mitarbeitern in 20 Ländern nach eigenen Angaben international führend in der Wasserkraft und Europas größter Erzeuger von erneuerbarer Energie.

HALLE A1, STAND 538

Service und Wartung

WEA-Mängel auswerten

TÜV Süd Industrie Service präsentiert eine neu entwickelte Software, mit der sich Mängel an Windkraftanlagen systematisch erfassen und analysieren lassen. Die webbasierte TÜV-Süd-Datenbank NetDocX archiviert zudem jederzeit abrufbar alle Prüfberichte. Betreiber können so die Lebenslaufakte der Anlage vervollständigen und deren Instandhaltung verbessern.

Bei der Prüfung, Wartung und Instandhaltung sowie dem laufenden Betrieb entstehen eine Vielzahl von Daten zu einer Anlage. Diese werden selten effizient genutzt und sind meist auf Dutzende verschiedene Dokumente und Prüfberichte verteilt. Hinzu kommt, dass Mängel an Bauteilen von Windkraftanlagen oft nicht eindeutig erfasst oder beschrieben werden. Gründe dafür sind uneinheitliche Schreibweisen, Synonyme oder Abkürzungen für Bauteile. Das führt mitunter zu Mehraufwänden bei der Instandhaltung und ungeplanten Stillständen.

Mit der neuen Software sind Anlagenbetreiber jederzeit und umfassend über den Zustand der Anlagen informiert. Instandhalter und Prüfer notieren direkt in der Anlage per Tablet oder Mobiltelefon die gemachte Feststellung, das problematische Bauteil sowie dessen

Die Wartung ist ein wichtiges und vielseitiges Thema der Messe – und wird symbolisiert durch kletternde Techniker.
FOTO: MESSE HAMBURG

Position in der Anlage. Die Software vergibt daraufhin automatisch eine eindeutige Kurzbezeichnung. Der Code MDL10 steht beispielsweise für einen Azimutmotor und basiert auf der internationalen Kennzeichnungssystematik »Reference Designation System for Power Plants« (RDS-PP). Diese wiederum basiert auf dem sogenannten Kraftwerkskennzeichnungssystem (KKS) von Großkraftwerken und wurde vor einigen Jahren auf Windkraftanlagen übertragen. Die Vielzahl an Daten lässt sich mit wenigen Mausklicks statistisch auswerten und grafisch darstellen.

Betreiber können laut TÜV Süd schneller Hinweise auf Serienfehler erkennen, z. B. wenn Komponenten eines bestimmten Herstellers besonders häufig betroffen seien. Deutlich werde auch, wo es sich lohnt, Komponenten vorsorglich auszutauschen und gegebenenfalls im Lager vorzuhalten. Gerade bei größeren Portfolios liessen sich Serviceeinsätze und Wartungen nun vorausschauender planen. Das erhöht die Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Anlagen und erleichtert die Budgetierung der Instandhaltung.

TÜV Süd bietet als anerkannte Prüforganisation sämtliche wiederkehrende Zwischen- und Hauptuntersuchungen an Windenergieanlagen an. Dies umfasst neben den elektrischen Systemen auch das Getriebe beziehungsweise den Triebstrang, die Rotorblätter und den Turm sowie zugängliche Fundamentbereiche. Aufzüge, Leitern und Hebezeuge zählen ebenso dazu. Bei

BESTÄNDIG
MIT DEM
WIND.
windenergie.emden.de

STARKER
SERVICE
VON STARKEN
PARTNERN!

zettberlin / photocase.de

Wir freuen uns,
Sie kennzulernen!

WindEnergy Hamburg
Gemeinschaftsstand B3.EG / Stand 217

WINDENERGIE
EMDEN
ONANDOFFsure!

Serviceliften ersetzt ein elektronische Dokumentations- und Messverfahren die sonst vorgeschriebenen Prüfungen mit geeichten Prüfgewichten.

HALLE A1, STAND 335

Elektronisches Schließsystem

In Zusammenarbeit mit der Firma Deister Electronics hat ABO Wind ein elektronisches Schließsystem für Windenergieanlagen inklusive Zugangskontrolle entwickelt. Mit dem sogenannten »ABO Lock« kommen nur jene Mitarbeiter zuverlässig und ohne Schlüssel in die Anlage, an den Schaltschrank oder in den Fahrstuhl, die dazu qualifiziert und berechtigt sind. Das System soll mehr Sicherheit bieten, die Kosten und den Verwaltungsaufwand reduzieren sowie den Blick für die Anlagenverantwortung schärfen. Außerdem präsentiert das Unternehmen eine Lösung für die Umstellung von analogen und ISDN-Anschlüssen, welche die Telekom ab 2018 kappen will. Das »IP-Retrofit« für Mita-Steuerungen mit einem digitalen Breitbandanschluss ermöglicht die sichere Kommunikation mit der Anlage und kann vom Betreiber selbst eingebaut werden. Mit dem neuen »ABO Bat Link« können zudem Batcorder für das Fledermausmonitoring aus der Ferne ausgelesen werden.

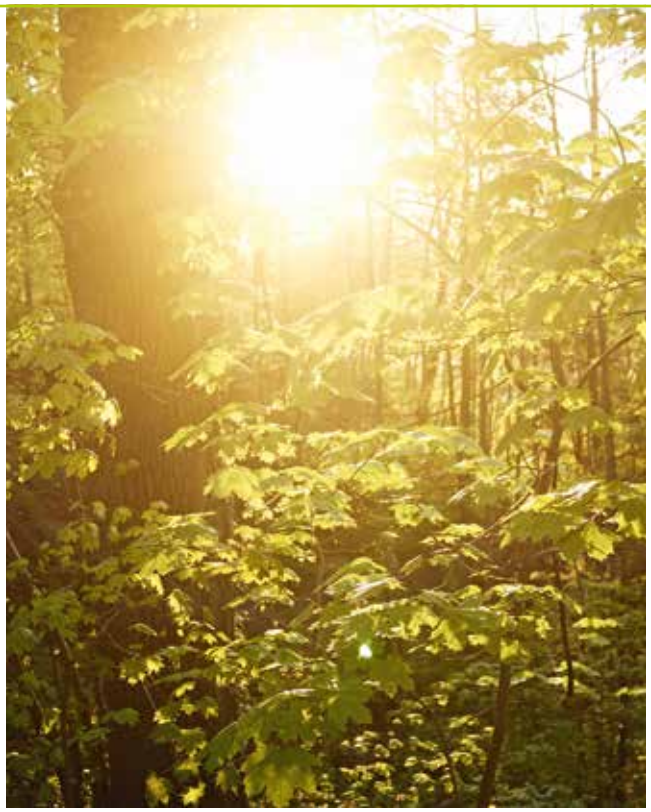
HALLE A4, STAND 109

Gutachter und Sachverständige von ProfEC Ventus bieten unter anderem Standort- und Ertragsgutachten an.

FOTO: PROFEC VENTUS

Standards für Windmessungen

Die ProfEC Ventus GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle akkreditiertes Prüf- und Kalibrierlabor. Erst kürzlich wurde es als neues Mitglied von Measnet, ein internationales Netzwerk von Messinstituten in der Windenergie, aufgenommen. Damit erfüllt ProfEC Ventus international die höchsten Anforderungen für die Kalibrierung von Anemometern und ist eines von weltweit zwei Unternehmen, die Windfahnen kalibrieren. Zudem bieten die Gutachter und Sachverständigen Windmessungen, Standort- und



Gibt es eine schönere Energiequelle?

Als Pionierbank im Bereich regenerativer Energien bieten wir über 20 Jahre Erfahrung in der Finanzierung und dem Betrieb von Solar- sowie Windenergieanlagen. Und noch immer freuen wir uns über jeden weiteren Schritt, den Menschen für die Energiewende machen, als wäre es der erste. Auch über Ihren!

Telefon +49 234 5797 300,
www.gls.de/finanzieren

GLS Bank
das macht Sinn

Ertragsgutachten oder die Verifizierung von Leistungskennlinien an. Spezialisiert hat sich das international tätige Unternehmen auch auf Windmessungen für geplante Windparkprojekte. Es liefert die notwendigen Sensoren und Datenlogger oder komplett ausgerüstete Windmessmasten mit Höhen von bis zu 160 m und erfüllt mit seinen akkreditierten Dienstleistungen die Anforderungen von Investoren, Projektentwicklern und finanzierenden Banken. Darüber hinaus werden Windkarten, Marktwertanalysen sowie Kurzeitvorhersagen für die Stromproduktion erstellt.

HALLE B1.OG, STAND 211

Individuelles Monitoring

Um das geplante Laufzeitziel von Anlagenkomponenten des Antriebsstrangs zu erreichen, setzt die DMT GmbH & Co. KG auf ein sogenanntes »Individual Monitoring«. Der Dienstleister und Entwickler von Condition Monitoring Systemen (CMS) kombiniert das Individual Monitoring mit einem leistungsfähigen Online-CMS für die Überwachung des Antriebes. Auffälligkeiten und sich anbahnende Schäden in Form von Frequenzänderungen werden durch Diagnostiker frühzeitig erfasst. Der Einsatz von CMS-Systemen optimiert die Strategien der Instandhaltung und deren Kosten durch die Früherkennung von Schäden. Außerdem liefern die Systeme Daten zu den schadensverursachenden Faktoren, unterstützen bei der Sicherung von Gewährleistungsansprüchen und helfen bei der Beurteilung eines möglichen Weiterbetriebes über die geplante Laufzeit hinaus.

HALLE A4, STAND 236

Fakon Wind präsentiert sich als Dienstleister für Projektentwickler und Betreiber von On- und Offshore-Windenergieanlagen. Das Unternehmen bietet unter anderem umfassende Beratung, fundiertes Projekt-, Interims- und Schnittstellenmanagement sowie gezielte Fertigungsüberwachung. Fakon Wind erstellt Gutachten, überwacht Inbetriebnahmen und inspiziert Rotorblätter. Für Kunden übernimmt der Dienstleister die Betriebsführung mitsamt der Ertragsoptimierung des Projektes. Dabei garantiert Fakon Wind nach eigenen Angaben die kontinuierliche Überwachung des Betriebszustandes von Windenergieanlagen. So könne schon bei geringsten Abweichungen von den Normalwerten frühzeitig und gezielt eingegriffen werden und die Reaktionszeit bei Anlagenfehlern um 20 % reduziert werden. Durch einen speziellen Multi-Anlagen-Vergleich verspricht der Dienstleister eine Ertragssteigerung um bis zu 5 %. Erstellt werden Diagnose- und Fehleranalysen, Wochen- und Monatsberichte sowie Verfügbarkeits- und Ertragsstatistiken.

HALLE B2.EG, STAND 325

Neuer Schulungsturm

Die Hailo Wind Systems zeigt in Hamburg einige Weltpremieren. Darunter ist ein multifunktionaler 5,5 m hoher Schulungsturm, den der Produzent von Steigtechnik und Befahranlagen vorstellen wird. Er verfügt über fünf Leiterwege mit unterschiedlichen Steigschutzsystemen

Als neue Steighilfe stellt Hailo Wind Systems den »E-Lift« vor.

FOTO: HAILO

und zwei neue Steighilfen, unter anderem den neuen »E-Lift«. Sowohl im Außenbereich als auch in der Mitte des Schulungsturms lassen sich verschiedene Rettungsübungen am Leiterweg und am Servicelift simulieren.

Auch bei der weltweiten Schulung zeigt Hailo mit neuen E-Learning-Programmen einige Innovationen: So werden geschulte Teilnehmer zum Beispiel automatisch über alle technischen oder sicherheitsrelevanten Änderungen informiert und rechtzeitig an die Verlängerung ihrer Zertifikate erinnert. Zusätzlich wird es erstmals auch ein persönliches Downloadportal geben, in dem alle wichtigen Bedienungs-, Montage- und Informationsdokumente zur Verfügung stehen. Darüber hinaus stellt der Spezialist unter anderem aktuelle Interlocking-Lösungen und Reparatursets für Leitern auf der Messe vor.

HALLE A4, STAND A 402

Schmierung nachrüsten

Viele ältere und kleinere Turbinen werden heute hinsichtlich der Nachschmierung ihrer Komponenten noch manuell gewartet. Moderne Überwachungssysteme fehlen meist komplett. Eine sinnvolle technische Nachrüstung kann hier die Wartungs- und Instandhaltungskosten deutlich senken und die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit um ein Vielfaches erhöhen. Die WindServ GmbH konzipiert komplette Systemlösungen im Bereich der Schmierung und Überwachung von Windenergiekomponenten. Bauteile der Wartungs- und Überwachungsplattform können bedarfsgerecht zusammengestellt und individuell an beliebige Turbinen angepasst werden.

Sinnvoll kann die Modernisierung von älteren Anlagen sein, die werksseitig noch nicht oder nur teilweise mit automatischen Schmierungen und Überwachungssystemen ausgerüstet sind. Das System von WindServ übernimmt auch die Kommunikation mit allen eingebundenen Komponenten und der Maschinensteuerung. Außerdem besteht für die Systemlösung die Option der Fernabfrage und des Monitorings.

HALLE B5, STAND 442

Software in neuer Version

Die IT-Service Salzgitter GmbH (ITS) stellt erstmalig auf der WindEnergy Hamburg die Branchenlösung Replant für die professionelle Betriebsführung und Verwaltung von regenerativen Kraftwerken wie Wind- und Solarparks in einer neuen Version vor. Das Programm hat eine neue Benutzeroberfläche, zahlreiche neue Features und Verbesserungen. Es wurde durchgängig als integriertes

Leitsystem für alle Arten regenerativer Stromerzeugung, -speicher und virtuelle Kraftwerke konzipiert. Durch seine große Flexibilität eignet sich Replant optimal, um umfangreiche Portfolios einfach zu verwalten, sowohl technisch als auch kaufmännisch. Eine Leitstand-Sicht ermöglicht Multi-Monitor-Betrieb sowie den direkten Zugriff auf alle Betriebsdaten in Echtzeit. Automatik-Funktionen entlasten die Anwender, alle Kennzahlen stehen jederzeit für das Berichtswesen zur Verfügung. RePLANT ist mandantenfähig, mehrsprachig und mobil einsetzbar und unterstützt so selbst international verteilt arbeitende Teams optimal.

HALLE A1, STAND 507

Effiziente Leuchte zum Arbeiten

Wieland Electric stellt die neue Podis LED HiFlux vor, eine lichtstarke Leuchte, die für den Einsatz in Windenergieanlagen (WEA) besonders geeignet ist. Wieland Electric denkt dabei an wartungsintensive Bereiche mit hoher Lichtanforderung, beispielsweise in der Gondel oder auf Transformer- und Konverterplattformen. Die LED-Leuchte hat eine Grundfläche von 10 x 30 cm und ist nach Herstellerangaben in einem weiten Betriebstemperaturbereich einsetzbar.

Bringt Licht in die Gondel und andere Wartungsbereiche: die LED-Leuchte Podis LED HiFlux FOTO: WIELAND ELECTRIC

Die Leuchte eigne sich für neu erbaute WEA ebenso wie für Bestandsanlagen und Repowering-Projekte, betont Wieland Electric. Mit einem Lichtstrom von bis zu 6.000 lm kann die LED große Leuchtstofflampen ersetzen und wird insbesondere eingesetzt, wenn die Beleuchtungsstärke deutlich höher sein muss als in der EN 50308 gefordert. Dank langer Lebensdauer, Wartungsfreiheit und mühelosem Austausch im Fehlerfall sind die Leuchten äußerst servicefreundlich.

Für Turmbereiche, die nach den Anforderungen der EN 50308 beleuchtet werden sollen, also beispielsweise die Aufstiegsbeleuchtung, eignet sich die Podis LED 2000lm besonders. Sowohl die neue Podis LED HiFlux als auch die Podis LED 2000lm sind darüber hinaus auch für den industriellen Einsatz, etwa für Arbeitsbereiche und -plätze in Maschinen und Anlagen, konzipiert. Die Podis LED Leuchten sind sowohl für die Installationsplattform Podis auf Flachleitung als auch für den Rundleitungsenergiebus Gesis RST verfügbar.

HALLE B6, STAND 540

Funktionelle Berufsbekleidung

Das österreichische Familienunternehmen Ötscher Berufskleidung Götzl GmbH steht für hochqualitative sowie funktionelle Berufsbekleidung und persönliche Schutzausrüstungen. Mit 70 Jahren Erfahrung und dem Partner Gore-Tex geht es vor allem um langlebige Bekleidungsartikel, die auch unter extremen Bedingungen Stand halten. Die Produkte sind multifunktionell und können in den verschiedensten Berufen getragen werden – in industrieller Umgebung, in Outdoorberufen oder im Servicebereich. Jedes Jahr stattet Ötscher mehr als 7. 000 Kunden mit Arbeitskleidung aus.

HALLE A4, STAND 258

Sicherheitsgurt »Ignite Proton Wind«

Für alle, die bei Arbeiten in der Höhe auf Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) angewiesen sind, bietet Skylotec mit seiner Gurtlinie »Ignite Series«-Modelle, die der Träger kaum wahrnehmen und daher gern anlegen soll. Zu den Auffanggurten für fast alle Anwendungsbereiche gehört mit dem »Ignite Proton Wind« auch ein Modell, das sich optimal für Einsätze auf Windenergieanlagen eignet.

Bei Wartungsarbeiten an einer Windkraftanlage ist es wichtig, dass der Gurt optimal sitzt und seine Handhabung unkompliziert ist. Auf Ergonomie und Tragekomfort legt Skylotec bei der »Ignite Series« besonderen Wert. So hat der Hersteller von Absturzsicherungen mit dem »Ignite Proton« ein Modell entwickelt, das die Gurte der Serien »ARG 50« und »ARG 51« zum Jahresende vollständig ablösen wird. Vorgeformte Schulter- und Beinpolster liegen weich am Körper an und passen sich ergonomisch an die Anatomie des Trägers an. Zusätzlich verfügt das Modell über ein hochwertiges Hüftpolster. Die innere Formgebung mit vielen unterschiedlich großen Erhöhungen wurde auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse auf Muskelaufbau und Knochenverlauf des menschlichen Körpers angepasst. Das verhindert beim Tragen nicht nur Druckstellen, sondern entlastet auch die Wirbelsäule. Zusätzlich sorgen

Der »Ignite Proton Wind« ist auf die Arbeit an Windenergieanlagen ausgelegt.
FOTO: SKYLOTEC

LEINE LINDE
SYSTEMS

LEINE LINDE SYSTEMS GmbH · Am Sandtorkai 50 · D-20457 Hamburg · T +49 (0) 40 - 3 17 67 58 - 0 · info@ll-systems.com · www.ll-systems.com

viele einzelne Auflagepunkte für ein angenehmes Tragegefühl.

Eine weitere Detaillösung beim »Ignite Proton Wind« ist – wie bei allen Modellen der Gurtlinie – ein neuer Versteller. Dieser verhindert, dass sich das Gurtband ungewollt lockert. Zu einer einfachen Bedienung trägt auch die Farbgebung bei. Orangefarbene Kontraste sind im oberen Teil des Gurtbandes verarbeitet, graue Kontraste dagegen im unteren Teil. Dadurch können Beschäftigte auf einen Blick erkennen, wo bei ihrem Gurt oben und wo unten ist, auch wenn sie ihn noch nicht angelegt haben. Zudem sind die Hauptanschlagpunkte aller Modelle in auffälligem Orange gehalten, um sie eindeutig zu kennzeichnen. Dadurch soll ein irrtümlich falsches Anschlagen an anderen Ösen verhindert werden. Der »Ignite Proton Wind« ist zertifiziert gemäß EN 361 und EN 358.

HALLE A4, STAND 214

Procurator A/S ist ein nordischer Anbieter und Hersteller von persönlichen Schutzausrüstungen, Arbeitsbekleidung sowie von Produkten und Werkzeugen für die professionelle Reinigung. Mit dem Worksafe genannten Sortiment ist der Hersteller jetzt auch auf dem deutschen Markt vertreten. Mit seinen eigenen Marken legt der Anbieter den Focus auf seine Kunden und Benutzer. Im Bereich der Reinigung gilt die Devise KBM – Knowledge, Behavior, Method. Hier deckt Procurator mit einem breiten Sortiment an Reinigungsmitteln viele Anwendungsbereiche ab. KBM wurde im Hinblick auf die Punkte Ergonomie, Ökologie und Ökonomie entwickelt. Die spezielle Arbeitsbekleidung ist für unterschiedliche Einsatzbereiche designt.

HALLE A5, STAND 557

Maximale Leistung trotz Grundöltausch

Führt der Einsatz synthetischer Grundöle von verschiedenen Herstellern zu Leistungsschwankungen bei den darauf aufbauenden Getriebeölen für Windenergieanlagen? Castrol Lubricanty hat zwei Formulierungen mit eindeutigem Ergebnis untersucht und informiert in Hamburg darüber ebenso wie über die Produkte für die Windenergiebranche.

Getriebe und Lager an WEA sind rauen und schwankenden Betriebsbedingungen ausgesetzt. Ein anspruchsvolles Umfeld für Schmierstoffe, die diese Schwankungsbreite tolerieren und einen optimalen Verschleißschutz garantieren sollen. Gelingt das nicht, drohen kostspielige Schäden an den empfindlichen Bauteilen sowie der Ausfall der Anlage. Entsprechend hoch sind die Qualitätsanforderungen und Lieferantenspezifikationen für Schmierstoffe. Die präzise Definition der einzelnen Schmierstoffkomponenten soll in der Praxis zu einer maximalen Schmierstoffleistung führen und damit das Risiko von Ausfallzeiten senken.

Deshalb wurde der Einsatz von speziellen Mineralgrundölen mit bewährten Eigenschaften dort vorgeschrieben, in denen Dichtungsverträglichkeit und Verschleißschutz kritische Faktoren sind. Gelten die gleichen Regeln auch für synthetische Grundöle, insbesondere Polyalphaolefine (PAO)? Eine aufwendige Testreihe von Castrol kommt zu einem eindeutigen Ergebnis: Die Leistung eines synthetischen Getriebeöls wird durch die Verwendung eines alternativen PAO-Grundöls nicht beeinträchtigt.

Synthetische Produkte, z. B. Getriebeöle auf der Basis von synthetischen Kohlenwasserstoffen, genießen in industriellen Anwendungen eine große Akzeptanz. Dies verdanken sie Vorteilen beim Viskositäts-Temperatur-Verhalten, einem besseren Kaltstartverhalten und der höheren Öllebensdauer. Anders als Mineralöle werden sie im Hinblick auf festgelegte Spezifikationen synthetisiert. Die Größe und Struktur der Moleküle sind sehr gleichmäßig. Selbst bei einem Vergleich der Qualität von synthetischen Grundölen verschiedener Anbieter zeigen sich hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung nur sehr geringe Unterschiede.

In einer Studie wurden zwei ISO-VG-320-Getriebeöle mit alternativen PAO-Grundölen von zwei Anbietern gemischt und untersucht. Die PAO-Grundöle bestehen ausschließlich aus Kohlenstoff und Wasserstoff, ohne andere Atome in den Molekülen. Alle anderen Bestandteile und das Produktionsverfahren blieben unverändert.

Obwohl es Unterschiede bei der Viskosität bei 100 °C und dem Pourpoint gibt, führt dies nicht zu einer wesentlichen Änderung der Leistung im Getriebe insgesamt. Auch bei der Graufleckigkeit, einer Verschleißerscheinung, die in Getrieben bereits sehr früh auftritt und zu Haarrissen führt, bewegten sich die Testergebnisse beider Formulierungen weit unterhalb der Ausfallgrenzen. Auch in den Teildisziplinen Lagerverschleiß, Korrosionsschutz, Schaumbildung und Scherstabilität gab es keine signifikanten Abweichungen. »Beide PAO-Grundöle haben die Belastungstests ohne Beanstandungen gemeistert. Für die Praxis eröffnet das eine neue Flexibilität in der Lieferkette«, bilanziert Kirsten Schwörer, bei Castrol verantwortlich für den Bereich Industrieschmierstoffe.

HALLE B5, STAND 543

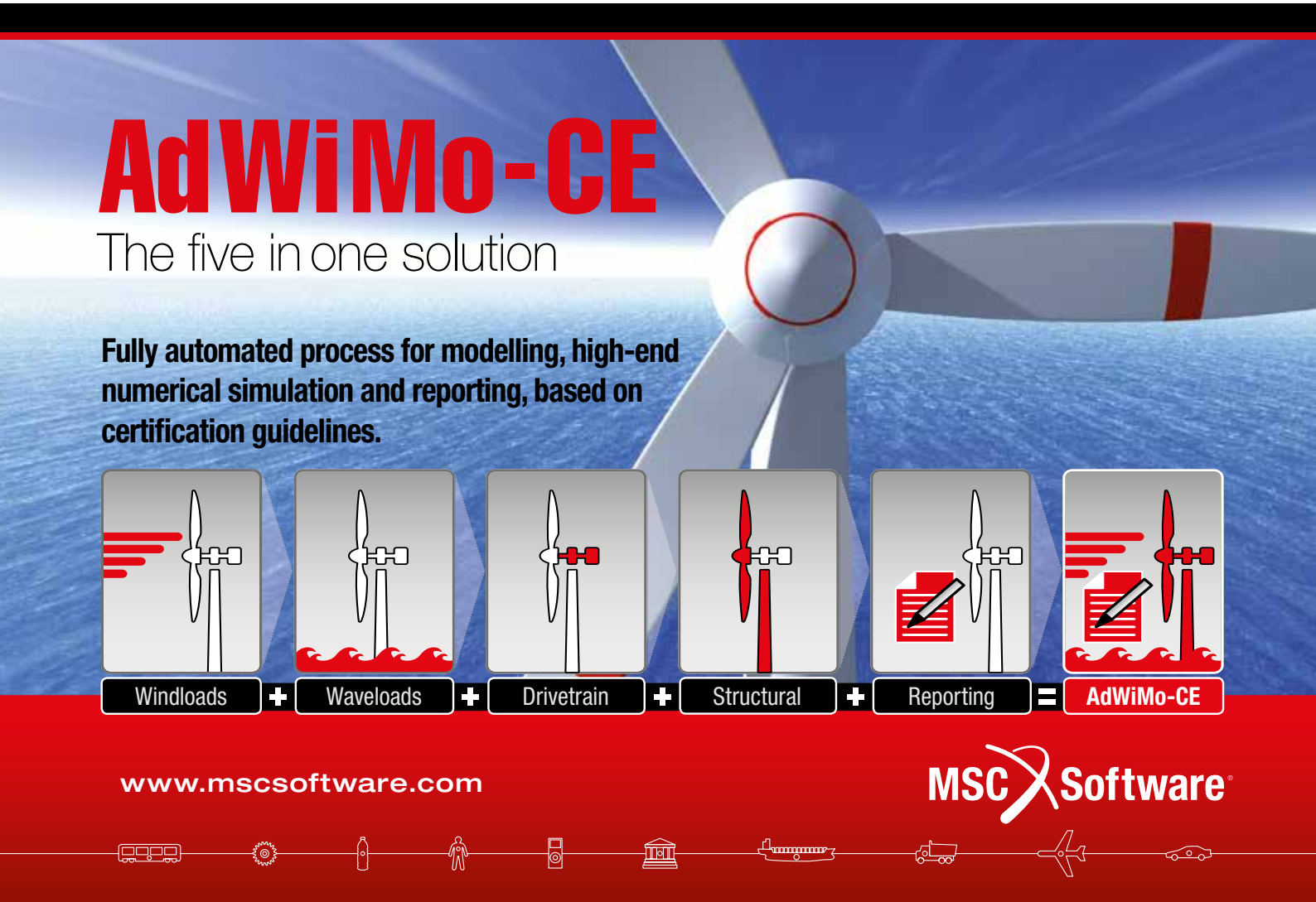
Drehmomentkontrolliertes Verschrauben und Messdatenerfassung direkt an der Schraube

FOTO: ALKI TECHNIK

Installation

Für die Einzelblattmontage

Der Allgäuer Spezialanbieter Ematec AG hat seine Traversen für die Einzelblattmontage von Rotorblättern weiterentwickelt. Die neuen Traversen können bis zu 16 t heben und haben einen 180°-Blattanschlag. Damit ist es egal, wie die Rotorblätter auf einer Baustelle angeliefert werden. Eine technische Herausforderung stellen auch die neuen Neigungswinkel von +/- 30° da. Durch die Ausweitung der Winkel soll die sogenannte Hasenohrmontage der Flügel bei getriebelosen Anlagen einfacher werden, weil die Nabe nicht mehr nach jedem montierten Blatt weitergedreht werden muss. Ausgerüstet sind die Montagehilfen mit einem integrierten



Ferndiagnosesystem und passen an unterschiedliche Kranaufhängungen. Die Verbindung wird über ein Kettengehänge mit Ausgleichswippe hergestellt. Für gute Sicht sorgt bei Dunkelheit eine Scheinwerfereinheit mit Fernsteuerung. Um die Windangriffsfläche beim Montieren so gering wie möglich zu halten, lassen sich die Rotorblätter in einem Winkelbereich von 10 bis 95° pitchen.

HALLE A1, STAND 123

Sicher am Haken

Die Deutsche Offshore Consult GmbH (DOC) war schon am Aufbau von vielen Offshorewindparks beteiligt. Jetzt haben die Spezialisten ein System entwickelt, mit dem sich krangesteuerte Hebe-Prozesse anhand von 3D-Modellen in Häfen, im Baufeld und auf Installationsschiffen vor den eigentlichen Hebevorgängen durchspielen und visualisieren lassen. Dieser Ansatz soll Schäden oder Kollisionen schon im Vorfeld vermeiden und lässt sich für ein ganzes Projekt durchspielen. Von der Studienerstellung erster Hebe-Prozesse über den optimalen Einsatz von Führungsseilen bis hin zu 3D-Modellen und Storyboards wird so die exakte Planung für ein Projekt möglich. Interessant ist die Detailschärfe, denn die Vorgänge lassen sich auch mit einem 3D-Druck dreidimensional visualisieren.

HALLE B7, STAND 200

Montage-Dokumentations-System

Mit dem Alkitronic HSD stellt die alki Technik GmbH eine Weiterentwicklung des Handkraftschraubers (HG) vor. Der manuelle Sensorschrauber Alkitronic HSD ermöglicht drehmomentkontrolliertes Verschrauben und eine Messdatenerfassung direkt an der Schraube. Sowohl das Drehmoment als auch der Drehwinkel lassen sich manuell vor Ort einstellen, das tatsächlich aufgebrachte Moment ist schnell und einfach zu dokumentieren.

Die Dokumentation des gesamten Schraubvorgangs erfolgt mittels Datenübertragung über eine Bluetooth-Schnittstelle, die der Kommunikation mit Mobiltelefonen und anderen Peripheriegeräten dient. Die eigens dafür entwickelte Alkitronic App für iOS- und Android-Mobiles garantiert nach Herstellerangaben einen plattformunabhängigen Datenaustausch mittels CSV-Dateien. Mit den Modellen HSD 100 / HSD 200 / HSD 400 kann eine große Bandbreite an Drehmomenten von 100 bis 4.000 Nm abgebildet werden.

Der Alkitronic HSD wird unabhängig von einer externen Stromversorgung betrieben. Handkraftschrauber sind für die Windkraft ideal, da sie eine hohe Verschraubungs-Qualität ohne lästige Kabel, Energieversorgungen oder Hydraulikschläuche bieten. Dank des geringen Kraftaufwandes durch ein kleines Eingangsdrehmoment und hohes kontrollierbares Ausgangsdrehmoment, wird komfortables Arbeiten selbst in schwer zugänglichen Bereichen ermöglicht. Große Vorteile bieten darüber hinaus reproduzierbare Verschraubungen – unabhängig von Störgrößen. Dies garantiert qualitätsgesicherte und leicht dokumentierbare Schraubfälle. Der Alkitronic HSD hat den Drehmoment- und Winkelsensor direkt auf dem Abtrieb.

Für eine gute Bedienfreundlichkeit sollen individuelle Schraub- und Messmethoden sowie mehrere zur Auswahl stehende und bereits voreingestellte Programme sorgen. Die Menüführung ist mehrsprachig. Visuelle und akustische Kontroll- und Warnmeldun-

Feuerverzinkte HV-Garnituren werden für Flanschverbindungen von Stahltürmen verwendet.
FOTO: AUGUST FRIEDBERG

gen erleichtern den Schraubvorgang. Zur Neuentwicklung gehören außerdem ein OLED-Display sowie eine Drehmoment-Anzeige in Newtonmetern und Pound-foot. Montage-Dokumentations-Systeme von Alkitronic eignen sich besonders für Anwendungsfälle, bei denen Präzision, Reproduzierbarkeit und die nachträgliche Kontrolle sämtlicher Verschraubungsparameter eine Rolle spielen. Sie sind sowohl für Handkraftschrauber (HSD) als auch für batteriebetriebene (EASD) und pneumatische (CLSD) Drehmomentschrauber von Alki Technik erhältlich.

HALLE B7, STAND 528

Für raue Bedingungen

Hochfeste vorspannbare HV-Garnituren zeigt die August Friedberg GmbH auf der WindEnergy. In feuerverzinkter Ausführung sind HV-Garnituren weit verbreitete Verbindungssysteme für Anwendungen in tragenden Konstruktionen im Bauwesen. Neben dem Stahl- und Brückenbau hat sich das HV-System insbesondere in der Windkraft bewährt, wo die Anforderungen an die Verbindungselemente besonders hoch sind. Sowohl bei Gittermasttürmen mit den im Stahlbau gängigen Abmessungsbereichen als auch bei Flanschverbindungen von Stahlrohrtürmen werden HV-Garnituren seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt.

Da die Zugänglichkeit von Offshore-Windkraftanlagen erschwert ist, gewinnt die wartungsarme Auslegung von Verbindungselementen in tragenden Strukturen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit zunehmend an Bedeutung. Windkraftanlagen müssen in der Regel eine Nutzungsdauer von mindestens 20 Jahren erfüllen. Die Kontrollintervalle während der Nutzungsdauer sind möglichst auf ein Minimum zu reduzieren. Neben dem Erhalt der Vorspannkraft betrifft dies auch die Aufrechterhaltung des notwendigen Korrosionsschutzes unter Verwendung von zweckmäßigen Oberflächenschutzsystemen.

Wir messen
Wind

Remote Sensing

LiDAR
Trailer
Stromversorgung

Leosphere
Service Center

Anemometer

Cup
Propeller
Ultraschall

Wir messen
Wetter

Sichtweite / Present Weather

WindEnergy Hamburg
the global on- & offshore expo
Halle A1 . Stand 431

DWD Anerkennung
Kennzeichnung Lufthindernis

GWU-Umwelttechnik

GWU

D-50374 Erftstadt | Fon +49.(0) 22 35.9 55 22-0 | www.gwu-group.de

Zum zuverlässigen Betrieb von Windkraftanlagen während der vorgesehenen Nutzungsdauer tragen HV-Garnituren maßgebend bei. Flanschverbindungen von Stahltürmen werden in der Regel mittels feuerverzinkter HV-Garnituren montiert. Auch für Gründungsstrukturen von Offshore-Windkraftanalgen geht der Trend verstärkt in Richtung Monopile-Gründungen, die präzise in den Meeresboden gerammt werden und anschließend über ein Verbindungsstück, einem sogenannten Transition Piece, mit dem Stahlrohrturm verbunden werden. Bei diesen Verbindungstypen wird vermehrt auf das zuverlässige HV-System zurückgegriffen. Für viele Windparks ist die Lösung mittels HV-Garnituren bereits erfolgreich umgesetzt.

Der Korrosionsschutz bei HV-Garnituren ist von übergeordneter Bedeutung, da die meisten Stahlbauten in der Regel äußeren Witterungsbedingungen ausgesetzt sind. HV-Schraubengarnituren werden daher fast ausschließlich in feuerverzinkter Ausführung hergestellt. Die Feuerverzinkung der hochfesten Verbindungselemente erfolgte anfänglich nach DIN 267-10. Die Problematiken der flüssigmetallindizierten Rissbildung und der Sprödbruchanfälligkeit bei hochfesten Schraubenmaterialien wurden im frühen Stadium der Anwendung erkannt und erforderten sichere Problemlösungen für die weitere Anwendung. Mit der DSV/GAV-Richtlinie zur Herstellung feuerverzinkter Schrauben wurden besondere Maßnahmen für die jeweiligen Prozessschritte bei der Feuerverzinkung auf Grundlage von umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten eingeführt und eine mögliche Sprödbruchanfälligkeit deutlich minimiert.

HALLE A1, STAND 422

Effektiv und ohne Fehler schrauben

Hytorc, einer der weltweit führenden Anbieter hydraulischer und pneumatischer Verschraubungstechnik, demonstriert Herstellern und Betreibern von Windenergieanlagen in Hamburg effektive und kostensenkende Verschraubungsabläufe, wie sie in der Branche täglich vorkommen. Zum Beispiel in der Produktion, beim Transport und der Aufstellung oder bei periodischen Wartungsintervallen. Die Werkzeuge von Hytorc verschrauben Verbindungenzwischen 60 und 25.000 Nm prozesssicher und somit auf Anhieb fehlerfrei. Gleichzeitig werden die Prozesse analysiert und dokumentiert und Toleranzen sofort erkannt. Mit Eco2Touch, das aus einer intelligenten Prozess- und Dokumentationspumpe besteht, lässt sich jeder Schraubvorgang prozesssicher ausführen und dokumentieren. Zudem benötigen die hydraulischen Drehmomentschrauber keinen Reaktionsarm oder einen Schlüssel zum Gegenhalten. Dies steigert die Arbeitssicherheit für die Monteure, schont die Anlage

Der Transport von WEA-Segmenten macht die Dimension der Anlagen für jedermann anschaulich. FOTO: UTM

und das Verschraubungswerkzeug. Das gewünschte Drehmoment bleibt nach wie vor das Abschaltkriterium für das einwandfreie Verschrauben. Die Streckgrenze darf dabei nicht erreicht werden. Sollte während des Anziehvorganges die Schraubverbindung doch in die Streckgrenze kommen, schaltet ein entsprechendes Verschraubungssystem ab und warnt den Anwender.

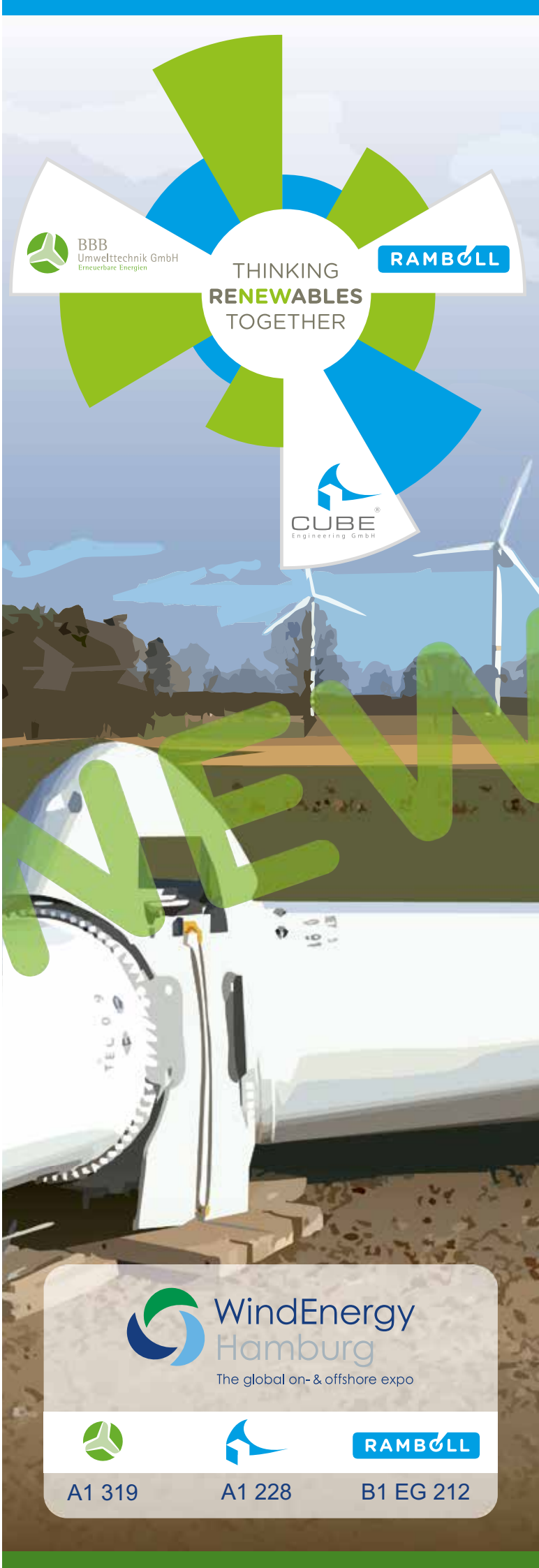
HALLE B7, STAND 232

Transport-Referenzen

Der Transport von Segmenten zur Baustelle ist Thema beim Messeauftritt von Universal Transport Michels. Der Spezialist für das Großraum- und Schwertransportsegment verweist im Vorfeld auf ein Beispielprojekt in Bayern.

Das Team von Universal Transport in Straubing organisierte dafür den Transport von 220 Windkraftkomponenten. Sechs Wochen lang wurden im Straubinger Donauhafen Segmente angeliefert, bis zu 40 Stück pro Ladung mit einem Stückgewicht von bis zu 52 t und einer Breite von fast 5 m. Für den Umschlag kam neben den bereits vorhandenen Hafenkränen auch ein 350 t Mobilkran zum Einsatz. Die Komponenten wurden zunächst auf einer eigenen etwa 6.000 m² großen Fläche zwischengelagert, um sie anschließend auf Tiefbett-Auflieger zu verladen. So pendelten bis zu zehn Lkw zeitgleich zwischen Hafen und Windparkbaustellen, um den engen Zeitplan auf den Baustellen einzuhalten.

Universal Transport berichtet außerdem über seine Expansionsstrategie. So werde derzeit die Kompetenz in Ägypten weiter ausgebaut, wo Infrastruktur-Großprojekte eine Vielzahl von Schwertransporten erfordern. In Kairo wurde deshalb zunächst ein Verwaltungsbüro eröffnet und sechs Schwerlastkombinationen für die ägyptischen



Gegebenheiten angeschafft. Die Niederlassung ist für Universal Transport der erste Schritt auf dem afrikanischen Markt.

HALLE B2.EG, STAND 218

Anlagen und Komponenten

Neue Turbinen der Multi-MW-Klasse

Die Nordex-Gruppe stellt zur internationalen Windleitmesse zwei neue Turbinen ihrer Multi-Megawatt-Plattform der Generation Delta vor: die N117/3600 für Mittelwind-Standorte und die N131/3600 für Schwachwind-Standorte. Durch eine um 20 % gesteigerte Nennleistung und Schallemissionswerte bis maximal 106,4 dB sollen die Anlagen neue Maßstäbe bei der wirtschaftlichen Windstromproduktion an mittleren und schwachen Windstandorten setzen, so der Hersteller.

Für Standorte mit mittleren Windgeschwindigkeiten führt Nordex die N117/3600 mit 3,6 MW installierter Leistung in den Markt ein. Damit hat die Turbine eine 20 % höhere Nennleistung als ihr Schwestermodell, die N117/3000. Für Schwachwindstandorte hebt Nordex die Nennleistung ebenfalls um 20 % an und nimmt die N131/3600 mit 3,6 MW installierter Leistung in das Produktprogramm auf.

Mit zwei neuen Turbinen erweitert Nordex das Angebot für Gebiete mit mittlerem und schwachem Wind. FOTO: NORDEX

Trotz einer hohen Drehzahl liegt der Schallleistungspegel der N131/3600 bei maximal 106,4 dB(A). Die N117/3600 behält mit 105 dB(A) den Schalleistungspegel der N117/3000 bei. Beide Anlagen bietet Nordex zudem mit Serrations an, die die Werte jeweils um zusätzliche 1,5 dB(A) reduzieren. Serrations sind gezackte Bauteile, die auf die Hinterkante von Rotorblättern aufgebracht werden, um die aerodynamische Schallemission zu reduzieren. Auf Kundenwunsch können die Anlagen zudem in schallreduzierten Modi betrieben werden.

Aufgrund der starken Nachfrage nach Anlagen mit hohen Nabenhöhen lässt Nordex aktuell seinen 141-m-Turm auch für IEC 2-Standorte zertifizieren. So bietet das Unternehmen die N131/3600 mit Turmhöhen von 84 bis 112 m, für Skandinavien bis 134 m an. Die N117/3600 ist mit Turmhöhen von 91 bis 141 m erhältlich. Der Serienstart beider Anlagen ist für den Sommer 2017 vorgesehen. Die Typenprüfungen werden bereits dieses Jahr vorliegen, und die Typenzertifikate werden Mitte bis Ende 2017 erwartet.

HALLE B6, STAND 346

Für steigende Anforderungen

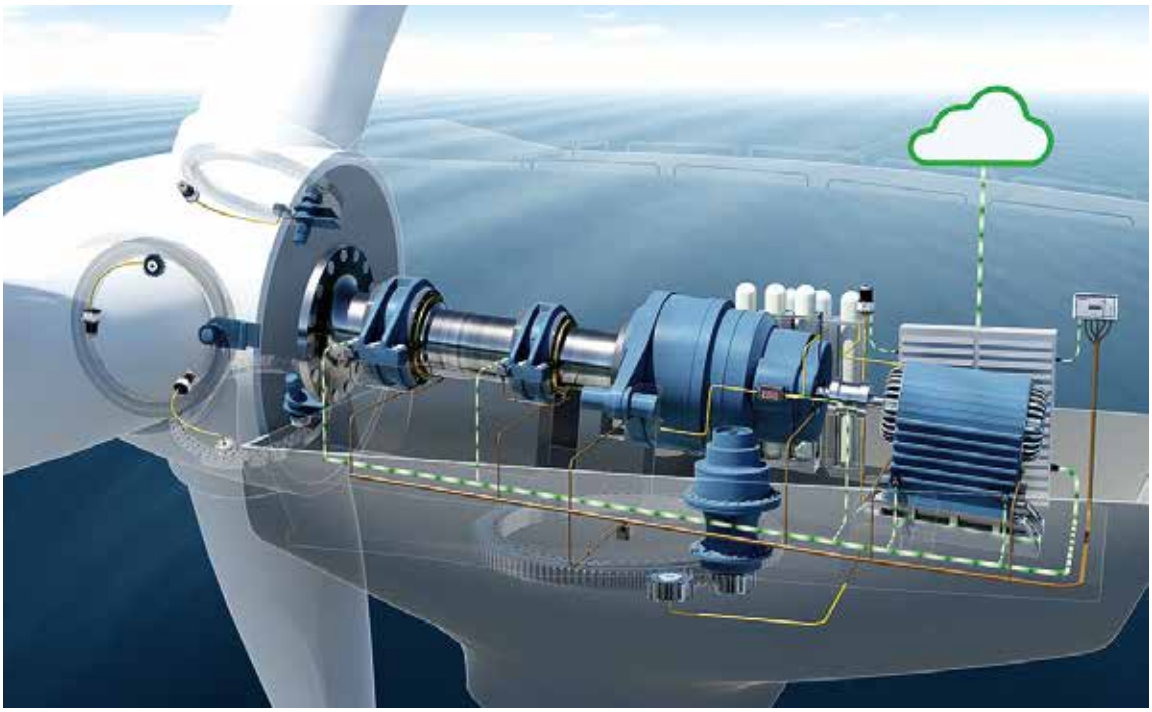
In der Windindustrie werden Effizienz und Zuverlässigkeit im Detail optimiert. Während der Bauraum und das Gewicht reduziert werden, sollen die Komponenten mehr leisten und steigende Anforderungen im Betrieb erfüllen. Schaeffler präsentiert auf der WindEnergy Neuheiten bei

OSTWIND

Planung, Bau, Betriebsführung – in Ihrer Region!

Veränderte EEG-Bedingungen und ein wachsender Wettbewerb fordern die Windbranche – wir liefern Lösungen. Ganz nach Ihrem Bedarf und im ganzen Bundesgebiet.

WWW.OSTWIND.DE



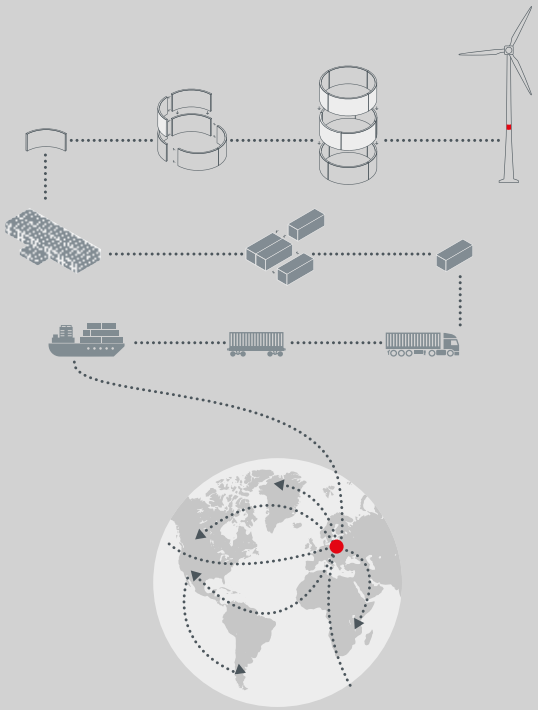
Mit modularer Sensorik im Triebstrang, speziell angepasst für niedrige Frequenzen, werden zum Beispiel mittels Schwingungsmessung Zustandsinformationen im Betrieb erhoben und in Echtzeit verarbeitet. GRAFIK: SCHAEFFLER

verschiedenen Komponenten für leistungsfähige Windenergieanlagen. So wurden die FAG-Pendelrollenlager für die Rotorwelle optimiert: Auf die Lagerung der Rotorwelle wirken die Kräfte des Windes ganz unmittelbar. Schaeffler Technologies hat seine Pendelrollenlager deshalb durch ein ganzes Maßnahmenpaket optimiert. Das Ergebnis sind für den Einsatz als Festlager optimierte Pendelrollenlager, mit einer gesteigerten Gebrauchsdauer.

Für Momentenlagerkonzepte zur Lagerung des Rotors stellt Schaeffler eine kompakte Flanschlagereinheit vor: Abgedichtet und befettet wird die bauraumsparende und vormontierte Rotorlagereinheit sowohl am Innen-, als auch am Außenring angeflanscht und ermöglicht so ein kompaktes Triebstrangdesign. Zur Entwicklung dieser Flanschlagereinheit habe »Astraios« beigetragen, so das Unternehmen: Die Erkenntnisse aus Prüfläufen der letzten fünf Jahre auf diesem Schaeffler-eigenen Großlagerprüfstand wurden eng mit der Simulation und Berechnung der Lagereinheit abgestimmt.

160+

HYBRIDTURM SYSTEM MAX BÖGL
+MOBILE FERTIGUNG



NEU:
Mit unserer mobilen Fertigung bieten wir all unseren Kunden die bewährte Hybridturm-Qualität für hohe Nabenhöhen – inklusive nationalem Wertschöpfungsanteil am Projekt – weltweit aus einer Hand an.

. Planung/Beratung
. Bau/Logistik
. Betrieb/Service
. Repowering/Rückbau

Ihr perfekter Partner rund um Windenergieanlagen.
Sprechen Sie uns an!

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

Postfach 11 20 · 92301 Neumarkt i. d. OPf.
wind@max-boegl.de · www.max-boegl.de
Telefon +49 9181 909-11624

Ein Phänomen, das die Zuverlässigkeit von Lagern negativ beeinflusst, sind die sogenannten »White Etching Cracks« (WEC). Für eine effiziente und wirtschaftliche Reduktion dieser Gefügeveränderungen im Werkstoff härtet Schaeffler die Lager durch und beschichtet Ringe und Wälzkörper mit Durotect B. Bei mehr als 750.000 solcher Lager, die seit 2005 von Schaeffler für den Einsatz in von WEC betroffenen Lagerpositionen produziert und geliefert wurden, traten Schäden durch WEC in weniger als 0,01 % auf.

In der Zustandsüberwachung sind die neuen digitalen Services von Schaeffler nun auch für Windkraftanlagen verfügbar. Mit modularer Sensorik im Triebstrang, speziell angepasst für niedrige Frequenzen, werden zum Beispiel mittels Schwingungsmessung Zustandsinformationen im Betrieb erhoben und in Echtzeit verarbeitet. Mit dem digitalen Service »Automatisierte Wälzlagerdiagnose« kann der Betreiber beziehungsweise Instandhalter weltweit via Internet-Verbindung den Zustand der einzelnen Lager und auch ganzer Aggregate überwachen. So erhält er eine Klartextmeldung über das analysierte Schadensbild und kann per Fernanalyse auf die Unterstützung der Experten bei Schaeffler zurückgreifen. Darüber hinaus stellt Schaeffler ein Konzept zur Berechnung der nominellen Restlaufzeit von Wälzlagern auf Basis von realen Lastkollektiven vor.

HALLE B5, STAND 211

Getriebelose WEA

Die Vensys Energy AG ist ein führender Hersteller getriebeloser Windenergieanlagen im Megawatt- und Multi-Megawatt-Bereich. Gemeinsam mit den

Errichtung von getriebelosen Vensys-Turbinen
FOTO: VENSYS ENERGY

Lizenzpartnern befinden sich weltweit bereits über 14.000 Vensys-Windenergieanlagen mit 24 GW Leistung am Netz.

Der Erfolg von Vensys-Windenergieanlagen basiert auf fünf technologischen Merkmalen, die auf der Grundidee basieren, einerseits möglichst viel Energie bei zugleich möglichst geringen Verlusten zu erzeugen sowie auf die Beschränkung auf wenige Bauteile. Darüber hinaus ist das Konstruktionsprinzip bei Vensys denkbar einfach: Beschränkung auf wenige, hochqualitative Bauteile, Reduzierung der Verschleißteile sowie ausschließliche Verwendung langlebiger Komponenten.

Die fünf technologischen Merkmale der Vensys Windenergieanlagen sind der Direktantrieb, die Permanentmagnet-Technologie, das Vollumrichtersystem, das Vensys-Pitch-System mit Zahnriemenantrieb und die Luftkühlung.

HALLE A1, STAND 116

Neuer Werkstoff für Rotorhohlwellen

Die Walzengiesserei Coswig, ein Tochterunternehmen der Dihag Holding GmbH, stellt eine neue Rotorhohlwelle für moderne Windkraftanlagen vor. Das Bauteil der 3-MW-Klasse besteht aus einem neu entwickelten mischkristallverfestigten Werkstoff und wurde in Zusammenarbeit mit Experten technischer Hochschulen und Ingenieurbüros entwickelt. Mit der Neuentwicklung positioniert sich die Gießerei als Entwicklungspartner für Unternehmen der Windbranche. Das mischkristallverfestigte Gusseisen EN-GJS-500-14 zeichnet sich durch verbesserte mechanische Eigenschaften aus. Es hält

Fertigung von Rotorhohlwellen bei der Walzengiesserei Coswig
FOTO: COSWIG

höchsten dynamischen Beanspruchungen in der Anwendung stand und steigert damit beispielsweise die Lebensdauer von Rotorhohlwellen signifikant. Mit einem Durchmesser von 2.100 bis 2.600 mm, einer Länge von 3.200 bis 5.800 mm sowie einem Rohgussgewicht zwischen 20 bis 50 t bilden sie das Herzstück für den Antrieb einer Windkraftanlage.

HALLE B6, STAND 489

Innovatives Plattformkonzept

Die Nanjing High Speed Gear Manufacturing Co., Ltd stellt in Hamburg ihr neues Plattformkonzept für Hauptgetriebe vor. Der modulare Aufbau der Plattform funktioniert wie ein Baukastensystem, indem standardisierte Komponenten mehrfach verwendet und in verschiedenen Getrieben eingesetzt werden können. Das neue Konzept verkürzt die Entwicklungszeiten und beschleunigt die Markteinführung laut NGC erheblich. Damit sollen Hersteller von Windturbinen auch Kostenoptimierungen und bessere Lieferzeiten generieren können. Die speziellen Getriebekonstruktionen sollen höhere Leistungsdichten erzielen und noch belastbarer sein. NGC baut seit über 50 Jahren Getriebe.

HALLE B5, STAND 434

Hybridturm System

Max Bögl stellt das Hybridturm-System in den Mittelpunkt des Messeauftritts. Dank modernster Produktions- und Montageprozesse seien seit der Markteinführung im Jahr 2010 bis heute mehr als 1.100 Hybridtürme erstellt worden, so das Unternehmen. In Hamburg stellt Max Bögl das modifizierten Hybridturm-System 160+ vor, das in Dimension und Effizienz neue Maßstäbe setzen soll. In modularer Hybridbauweise wurde dazu 2016 im

Mit der mobilen Fertigung bietet Max Bögl die Hybridturm-Qualität für hohe Nabenhöhen.
FOTO: JOHNSTOWN MEDIA

rheinland-pfälzischen Hausbay-Bickenbach die bisher weltweit höchste Windenergieanlage errichtet. Zum Einsatz kommt ein 164-m-Hybridturm, der aus einem 100 m hohen Spannbetonturm und zwei Stahlrohrsegmenten besteht.

Um den Herausforderungen des Bedarfs für hohe Nabenhöhen auch international gerecht zu werden, wurde zudem ein neues Hybridturm-System konzipiert. Die Neuentwicklung ermöglicht, unter Beibehaltung der Qualitätsstandards des bekannten Turmsystems, die Fertigung der Betonsegmente direkt vor Ort am Projekt – inklusive der steigernden Wertschöpfung im Herstellland. Die modulare Aufbaustruktur des mobilen Fertigungswerks gewährleistet eine hohe Flexibilität, um unterschiedliche Projektstandorte weltweit schnell bedienen zu können.

HALLE A4, STAND 205

Blattlager mit höherer Lebensdauer

Die IMO Holding GmbH hat ein neues Blattlager entwickelt, das speziell für die neuesten Schwachwindanlagen im Bereich von 3 bis 4 MW sowie für Offshore-Anlagen im Leistungsbereich von 6 bis 8 MW ausgelegt wurde. In solchen Anlagen wird zunehmend eine individuelle Blattverstellung zur Senkung der Strukturlasten eingesetzt und die Flügel häufiger verstellt. Das T-Solid 4IPC-Lager von IMO baut technologisch auf dem bisherigen Konstruktionsprinzip auf und weitet die Lebensdauer der Lager aus.

HALLE 5, STAND 228

Lösungen gegen den Kostendruck

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, können Steuerungs- und Schaltanlagenbauer für Windenergieanlagen durch digitalisierte Prozesse, ein hohes Maß an

Wir vermarkten Grünstrom.
Direkt und ohne Umwege!

Wir sind einer der erfahrensten Direktvermarkter in Deutschland.

CLEAN ENERGY SOURCING

Kontakt: Clean Energy Sourcing AG, Katharinenstraße 6, 04109 Leipzig, Telefon: +49 (0) 341 30 86 06 00 www.clens.eu

Datenintegration und durchgängige Workflows deutlich effizienter und günstiger werden. Dabei ist das Potenzial im Engineering und in der Standardisierung besonders hoch. Welche Optionen es gibt, werden die Rittal GmbH & Co. KG und die Schwesterunternehmen Eplan und Cideon demonstrieren. Zum Portfolio von Rittal gehören Konfiguratoren und Auswahlhilfen für Schaltschränke, Gehäuse, Tragarmsysteme und Zubehör, die sich über Portale abrufen lassen. Ein Beispiel ist das neue Rittal Configuration System, das die passende Auswahl- und Konfiguration von Klein- und Kompaktgehäusen mit Ausbaukomponenten und Bohrungen ermöglicht. Weitere Tools helfen bei der Planung von Stromverteilungen und Kühlungen. Zudem ermöglicht Rittal Effizienzsprünge durch LED-Technik für Schaltschränke sowie deren Klimatisierung, die im Betrieb bis zu 75 % weniger Strom verbrauchen.

HALLE B6, STAND 459

Für kraftschlüssige Verbindung

Die Centa Antriebe Kirschey GmbH hat einen neuen Spannsatz für kraftschlüssige Verbindung von Rotor- und Getriebewellen im Programm. Die smarte Lösung soll einige Vorteile bringen. Der Centa-SCS ist deutlich leichter als herkömmliche Spannsätze und sorgt aufgrund der platzsparenden Abmessungen zusätzlich für Kostenvorteile. Das Design erfüllt die Anforderungen für Cold Climate Versionen (CCV) mit Temperaturen von -40 bis +70 °C sowie die Korrosionsanforderungen nach ISO 12944/ C3 Mitte – C4. Die Montage kann wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel oder durch hydraulische Vorrichtungen erfolgen. Neu ist auch ein Condition Monitoring System (Torque Limiter Monitoring System), das sämtliche Rutschvorgänge einer drehmomentbegrenzenden Rutschkupplung erfasst und in einfacher und übersichtlicher Form auswertet. Die intuitiv bedienbare Steuerung ermöglicht die Einstellung benutzerdefinierter Meldungen wie zum Beispiel das Auslösen von Warnungen oder Schalthandlungen. Die permanente Fernüberwachung ist in ein Web-Interface integriert.

HALLE B6, STAND 323

Zuverlässige Pufferbatterien

In Hamburg zeigt die Yuasa Battery Europe GmbH ihr Sortiment an widerstandsfähigen VRLA-Batterien für den Einsatz in Windenergieanlagen. Die Batterien wurden vom TÜV nach den einschlägigen Normen zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Vibrationen und Schocks geprüft. Die Baureihen wurden besonders für den Einsatz in sicherheitsrelevanten Anwendungen entwickelt und erholen sich nach einer Tiefenentladung schnell wieder. Eingesetzt werden sie beispielsweise als Pufferbatterie in Pitch-Systemen, damit die Rotoren auch bei einem Netzausfall aus dem Wind gedreht werden können.

HALLE B6, STAND 538

Modular in einem Schaltschrank

In Offshore-Windenergieanlagen laufen elektrische Systeme wie Hindernisbefeuerung, Navigationslichter, Brandmeldesysteme oder das Monitoring unabhängig voneinander. Dafür brauchen sie eine eigene Energieversorgung sowie ein Back-up-System mit unterschiedlichen Steuerungs-, Kommunikations- und Ingenieurskonzepten. Mit dem Multi Connection Cabinet für Offshore-Windenergieanlagen (RE-MCC) hat die Reetec GmbH eine kompakte Alternative parat. Die modular aufgebaute technische Lösung passt in nur einen Schaltschrank und kann jede elektrische Komponente und jedes Einzelsystem herstellerunabhängig integrieren. Damit vereinfacht es die Installation von elektrischen Komponenten und senkt die Kosten, weil weniger Hardware benötigt wird und der Zeitaufwand für die Installation, Inbetriebnahme sowie die Wartung sinkt.

HALLE 5, STAND B5.406

Robuste Kleinverteiler

Mit einer neuen Serie von Kleinverteilern will die OBO Bettermann GmbH & Co. KG für eine sichere

Das Produktangebot von Pilz dient der ständigen Überwachung und Steuerung der Anlagenzustände.

FOTO: PILZ

Stromverteilung im Innen- und Außenbereich sorgen. Die robusten und schlagfesten Kunststoffgehäuse schützen Elektroinstallationen auch unter extremen Bedingungen. Die Aufputz-Kleinverteiler erfüllen alle Anforderungen nach IEC 439-3 und sind in vier verschiedenen Größen mit drei bis zwölf Teilungseinheiten erhältlich. Es gibt drei Ausstattungsvarianten: mit Schraubklemmen, Steckklemmen und ohne Klemmen, die alle mit einer vormontierten 35-mm-Hutprofil-Tragschiene geliefert werden. Die Kleinverteiler mit Klemmleisten enthalten außerdem ein Zubehörset, das unter anderem einen Bogen mit Aufklebern enthält. Die selbstklebenden Piktogramme machen die Beschriftung der einzelnen Teilungseinheiten überflüssig. Die hohe Schutzart (IP66) und die robuste Konstruktion sollen auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen für einen sicheren Betrieb sorgen.

HALLE B 6, STAND 284

Drehzahlüberwachung nach Norm

Pilz zeigt auf der WindEnergy Hamburg Automatisierungslösungen, mit denen Sicherheitsfunktionen und Betriebsarten von Windkraftanlagen überwacht werden können. Im Mittelpunkt des Messeauftritts von Pilz steht die sichere Drehzahlüberwachung, damit sich Windkraftanlagen normenkonform und effizient betreiben lassen. Zu den vorgestellten Neuheiten gehört ein E/A-Modul für die sichere Drehzahlüberwachung im Automatisierungssystem PSS 4000. In Hamburg informiert Pilz außerdem über sein Dienstleistungsangebot auf dem Weg zur CE-Kennzeichnung.

Pilz bietet ein in Windkraftanlagen weltweit erprobtes und komplettes Produktangebot, um Anlagenzustände jederzeit zu überwachen und zu steuern, und um die sicherheitstechnischen Vorgaben zu erfüllen. Der Drehzahlwächter PNOZs30, die konfigurierbaren

5 Jahre
FAKON Wind
Windenergie
Kompetenz
Beratung
www.fakonwind.de

Mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung und unserer Liebe zur Windkraft stärken wir Ihr Team in den Bereichen:

· **Schnittstellenmanagement,**
· **Fertigungsüberwachung,**
· **Rotorblattinspektion,**
· **Gutachten und Inspektionen,**
· **Betriebsführung und Ertragsoptimierung.**

WindEnergy Hamburg
Besuchen Sie uns auf der WindEnergy in Hamburg.
Vom 27. - 30. September in Halle B2 EG / Stand 325. Wir freuen uns auf Sie!

Steuerungssysteme PNOZmulti und das Automatisierungssystem PSS 4000 überwachen Stillstand, (Über-) Drehzahl, Position, Wellenbruch, Drehzahlbereich und Drehrichtung nach EN ISO 13849-1 bis zum Performance Level (PL) e.

Mit dem Automatisierungssystem PSS 4000 von Pilz können alle relevanten Funktionen für die Sicherheit der Windkraftanlage kontrolliert und gesteuert werden. Dank der sicheren Verarbeitung von Analogwerten erlaubt es PSS 4000 nicht nur nach Drehzahl zu regeln, sondern auch Werte wie etwa die Beschleunigung bei plötzlich auftretenden Windböen zu berechnen und die Anlage entsprechend zu regeln. Neu ist das E/A-Modul für die sichere Drehzahlüberwachung für das Automatisierungssystem PSS 4000. Das Modul überwacht mit nur einem Drehgeber sichere Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung und Stopp-Funktionen bis PL e. Betreiber profitieren von höherer Produktivität durch reduzierte Stillstandszeiten sowie einfachere Wartung und Reparatur ihrer Windkraftanlagen.

Auf der Messe stellt Pilz auch sein umfassendes Dienstleistungsprogramm in der Windenergie vor – von der Beratung zu internationalen Normen und Branchenstandards, über die Risikobeurteilung, die Validierung von Sicherheitsfunktionen sowie die fachliche Begleitung auf dem Weg zur CE-Kennzeichnung.

HALLE B6, STAND 342

Faseroptische Sensorik

Die Fos4X GmbH ist spezialisiert auf faseroptische Sensorik und Messgeräte. In faseroptischen Sensoren sieht der Anbieter große Vorteile bei der langfristigen Überwachung von Windenergieanlagen: Bei kompakter, leichter Bauweise bieten sie eine hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit, Temperaturkompensation und Immunität gegen elektromagnetische Interferenzen und Blitzschlag. Damit sind sie laut Fos4X bestens geeignet, auch unter erschwerten Bedingungen zuverlässig Schwingungen, Dehnungen oder Temperaturen zu messen.

Das zertifizierte Eiserkennungssystem fos4Blade IceDetection ist eine Lösung für einen sicheren Betrieb von Windkraftanlagen an Standorten mit Vereisung. Das System Fos4blade IEC bietet eine Fertiglösung zur Blattlastmessung für die Anforderung der neuen IEC-Norm 61400-13 (2015) zur Lastmessung an der Wurzel,

der Lastverteilung (Messung bei 30 bis 50 % Blattlänge) sowie der Torsionsfrequenz.

Die Fos4X-Sensoren basieren auf der Technologie der Faser-Bragg-Gitter, also Lichtwellenleiter mit eingeschriebenen, optischen Interferenzfiltern. Die Sensoren registrieren Messgrößen anhand der sich ändernden reflektierten Wellenlänge. Mit diesen nur 3 mm langen Gittern lassen sich verschiedene Sensoren aufbauen, die physikalische Parameter wie Dehnung, Temperatur und Vibration erfassen.

HALLE A4, STAND 561

Wartungsfreie Datenübertragung für Pitch-Steuerungen

Die Datenraten der Kommunikationssysteme zwischen den Rotorblättern und der Steuerung in der Maschinengondel werden immer höher. Die Datenübertragung geschieht meist mittels konventionellen Schleifringen oder optischen Drehkupplungen. Für die Optimierung der Datenübertragung bietet Spinner für beide Technologien

Universal Transport
...don't worry be heavy !
THE POWER OF OVERSIZE LOGISTIC
VISIT US AT BOOTH B2.EG 218
www.universal-transport.com

Neu entwickelter Datenübertrager von Spinner
FOTO: SPINNER

innovative Lösungen mit speziell auf die Anforderungen im Windmarkt entwickelten Produkten an.

Da Pitch-Schleifringsysteme nicht in der Lage sind, Daten mit hohen Datenraten langzeitstabil ohne Unterbrechungen zu übertragen, hat Spinner Datenübertrager entwickelt, die berührungslos bis 1 Gbit/s Ethernet-Daten zuverlässig und wartungsfrei übertragen können. Als Bestandteil von Pitch-Schleifringsystemen oder auch als Standalone-Baugruppe mit einem freien Innendurchmesser von bis zu 360 mm, übertragen diese Systeme (Echtzeit-) Datenprotokolle auf Basis der IEEE 802.3, wie zum Beispiel Powerlink, Ethercat, Profinet oder Sercos III. Auch eine Übertragung von Protokollen wie Profibus 12 Mbit/s oder CAN (Repeater-Mode) sowie RS-422-Signalen ist möglich. Die Mechaniken der Baugruppen sind so gestaltet, dass bei einer Dicke von nur 50 mm zwei unabhängig arbeitende Module ihren Platz finden – maximale Flexibilität bei kleinstem Platzbedarf.

Sollte die Datenübertragung mittels optischen Fasern bevorzugt werden, bietet Spinner auch eine für den Betrieb in Windkraftanlagen optimierte optische Drehkupplung an. Besonderes Augenmerk der Konstruktion liegt dabei auf dem möglichen Einsatz in rauer und feuchter Umgebung. Bei dieser in Singlemode- oder Multimode erhältlichen optischen Drehkupplung mit Schutzart IP65 wurden speziell u. a. Icing- und De-Icing-Aspekte berücksichtigt. Die Lebensdauer beträgt 200 Mio. Umdrehungen bei 30 RPM in einem Temperaturbereich von -40 bis + 85 °C. Die Lichtwellenleiter sind mit einem Faserschutz versehen, die Länge der Fasern sowie die Steckverbinder können nach Kundenwunsch angepasst werden. Ist der vorgesehene Einbauraum in Pitch-Schleifringen sehr

begrenzt, stehen auch kleine Versionen von optischen Drehkupplungen zur Verfügung.

HALLE 6, STAND 160

Drahtlose Eisdetektion

Die österreichische Eologix Sensor Technology GmbH stellt ein nachrüstbares Sensorsystem für die drahtlose Eisdetektion und Temperaturmessung an Windenergieanlagen vor. Die patentierte und vom DNV-GL zertifizierte Lösung ermöglicht die Reduktion von Stillstandzeiten sowie die effiziente Steuerung und Beobachtung der Effektivität von vorhandenen Anti- und De-Icing-Lösungen. Die energieautarken Sensoren werden auf die Oberfläche der Rotorblätter montiert. Damit sind sie für neue Anlagen ebenso einsetzbar wie für eine Nachrüstung. Im März 2016 war die Phoenix-Contact-Gruppe als strategischer Partner bei Eologix eingestiegen. Bisher ist die drahtlose Sensorik an elf Anlagen weltweit im Einsatz.

HALLE B7, STAND 217

Sensoren für Blitze und mehr

Während der WindEnergy Hamburg präsentiert die GWU-Umwelttechnik GmbH verschiedene Sensoren für den Betrieb von Windenergieanlagen: Blitzlokalisierer, Wettersensoren und Eiserkennungssensoren. Der neue Blitzlokalisierer (BTD-300) des Herstellers Biral (UK) ist ein Stand-Alone-Sensor der sehr zuverlässig alle Formen jeglicher Blitzaktivität erkennt. Er ist universell einsetzbar für diverse Anwendungsbereiche wie z. B. Luftfahrt, Sport- und Freizeitveranstaltungen, Offshore oder Petrochemie. Das elektrostatische Messprinzip eliminiert Fehlalarme weitgehend und minimiert dadurch das Risiko durch Blitzschläge und deren Folgen. Der Sensor erkennt die Blitzaktivitäten sowohl innerhalb des Wolkenfeldes als auch zwischen Wolken und Erdboden. Blitze innerhalb der Wolken gelten oftmals als Vorstadium zu Erdblitzen, somit kann der Sensor dem Anwender frühzeitig Warnungen über Gewitterrisiken ausgeben.

Die Sichtweite und Present Weather Sensoren des Herstellers BIRAL (UK) basieren auf dem optischen Messprinzip der vorwärts gerichteten Streuung (Forward Scatter). Somit können aktuelle Informationen über das vorherrschende Wettergeschehen eingeholt werden. Die optischen Komponenten und Elektronikeinheiten sind in einem speziell beschichteten, kompakten Gehäuse mit hervorragendem Korrosionsschutz untergebracht. Jede Komponente des Systems ist auf Messgenauigkeit, Zuverlässigkeit und Langlebigkeit ausgerichtet. Zur Messung der Parameter Sichtweite und Present Weather erkennen die Sensoren unter allen Wetterbedingungen zuverlässig die unterschiedlichsten Aggregatzustände und Intensitäten wie z. B. Niederschlag, Nebel, Sprühregen, Regen, Starkregen, Schnee, Hagel sowie Staub. Somit lassen sich diese beiden Produktreihen für sämtliche Applikationen wie z. B. im Tunnel/Straßenwesen, in der Offshore-Industrie, in Transport- und Luftfahrt, in der Klimaforschung sowie in Schiffsverkehrsanwendungen einsetzen.

Der IDS Eissensor des Herstellers Sommer (AT) wurde entwickelt, um zuverlässig Vereisungen unter verschiedenen Umweltbedingungen sicher und präzise erkennen zu können. Mit einer komplexen Impedanz-Messtechnik (berührungsloses Solid-State-Messverfahren) können die Aggregatzustände zwischen Eis und Wasser unterschieden werden. Zusätzlich misst der IDS-10 die Umgebungslufttemperatur und Feuchtigkeit. Somit lässt sich dieser vielseitige Sensor für sämtliche Applikationen wie z. B. Windkraftanlagen (zur Detektion von Vereisung auf Rotorblättern), Hochspannungsleitungen von Umspannwerken als auch von Fahrbahntrassen im Zugverkehr, Straßenverkehr sowie Flughäfen einsetzen.

HALLE A1, STAND 431

Das Modul Roba-Brake-Checker kann Bremsen nicht nur bestromen, sondern auch sensorlos überwachen.
FOTO: MAYR ANTRIEBSTECHNIK

Monitoring von Pitch-Bremsen

Mayr Antriebstechnik, ein Anbieter für Pitch-Bremsen, präsentiert in Hamburg innovative Monitoring-Lösungen mit intelligenten Ansteuermodulen zur sensorlosen Zustandsüberwachung und Bremsmomentregelung. So kann das Modul Roba-Brake-Checker Bremsen nicht nur bestromen, sondern auch sensorlos überwachen. Es erkennt den Schaltzustand des Aktors und den Verschleiß der Bremsbeläge. Damit werden sicherheitskritische Zustände vor ihrem Eintritt detektiert. Das Modul Robatorqcontrol teilt diese Eigenschaften und kann darüber hinaus die Höhe des Bremsmoments im Betrieb verändern. Zusätzlich hat Mayr einen Näherungsinitiator zur Zustandsüberwachung der Roba-stop-M CCV-Bremsen entwickelt. Dieser ist derzeit der einzige Initiator für Pitch- und Yaw-Bremsen auf dem Markt, der vom Hersteller für Anwendungen bis -40°C zugelassen ist. Ein neuer

Reibbelag, mit dem die Bremsen höhere Bremsmomente erreichen, sorgt zudem für eine höhere Leistungsdichte der zuverlässigen Mayr-Windkraftbremsen. So kann eine kleinere Bremsengröße gewählt werden – ein Vorteil beim Anbau an immer kompakter werdende Motoren oder bei der Montage in der Rotornabe.

HALLE B5, STAND 403

Schwingungsdiagnosesystem

Die GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH präsentiert erstmals das Offline-Schwingungsdiagnosesystem PeakStore512. Speziell für Messungen an Windenergieanlagen entwickelt, werden gleichzeitig zwölf Schwingungskanäle und ein Drehzahlkanal gemessen. Der PeakStore512 lässt sich über eine App auf einem Smartphone fernsteuern, sodass während des Anlagenbetriebes kein Personal in der Gondel verbleiben muss. Die Analyse erfolgt vorzugsweise durch Ordnungsanalyse, womit Drehzahlwelligkeiten keinen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Der PeakStore512 selbst hat die Maße 272 x 198 x 45mm und hat damit eine Grundfläche, die kleiner ist als eine DIN A4-Seite. Das Gehäuse ist industrietauglich ausgeführt. Es können Messzeiten von 1,5 bis zu 164 s sowie unbestimmt eingestellt werden. Bei der unbestimmten Messzeit können bei zwölf Kanälen mit je 51,4 kHz Abtastrate ca. vier Stunden Messdaten aufgezeichnet werden. Standardmäßig werden Beschleunigungssensoren mit IEPE-Kopplung und 51,4 kHz Abtastrate gemessen. Es können aber auch andere Sensoren (z. B. Wegsensoren) mit AC- oder DC-Kopplung und für jeden Kanal individuell einstellbaren Abtastraten gemessen wer-den. Dabei werden alle Kanäle stets mit 24 Bit Amplitudenauflösung erfasst.

PeakStore512 mit industrietauglichem Gehäuse FOTO: GFM

EXPERTEN DER UNABHÄNGIGEN BEGUTACHTUNG UND OPTIEMIERUNG VON WINDKRAFTPROJEKTEN

The Blue – Experts in Wind der Nölting GmbH ruft erneut im Rahmen der 25. Windenergietage von Harald Düring vom 09. bis zum 10. November 2016 in Potsdam zum Expertenforum auf.

Dieses Mal existiert aber ein klarer Unterschied zu allen bisherigen Formaten von The Blue. Fünf Marktbegleiter aus dem Mittelstand richten gemeinsam ein Forum rund um die unabhängige Begutachtung und Optimierung von Windkraftprojekten aus. Die Abo Wind Sachverständigen GmbH, Availon Energy Management, BBB Umwelttechnik, Cube Engineering und Renerco Plan Consult haben gemeinsam mit The Blue einen umfassenden Themenkatalog erarbeitet, der 1.600 Kongressteilnehmern vorgestellt wird.

Der Themenkatalog reicht von der Begutachtung von Betonschäden an Fundamenten und Türmen über Ausschreibungsmodelle, Asset Management bis hin zu Denkmalschutzstudien. Für die Optimierung der Windkraftprojekte werden Betriebsführungskonzepte, intelligentes Wartungsmanagement, Performance Analyse, Optimierung von Anschlusskosten und LiDAR-Themen und viele weitere Inhalte vorgestellt.

Insgesamt können die Kongressteilnehmer 20 Vorträge erwarten, referiert von hochkarätigen Spezialisten aus fünf führenden Unternehmen mit Schwerpunkt auf unabhängiger Begutachtung und Optimierung von Windkraftprojekten.

Die Bedienoberfläche am PC wird durch einen vollwertigen integrierten Tablet-PC und die Software PAM realisiert. Dort können Anwender die Messdaten direkt ansehen und analysieren, aber auch Zusatzinformationen wie Fotos und Messprotokolle speichern und alles zusammen direkt an einen Dienstleister wie GfM, der die Messdaten analysiert und einen Diagnosebericht erstellt, versenden. Der zwölfkanalige PeakStore512 wird Ende 2016 lieferbar sein. Alternativ werden Varianten mit acht, vier und zwei Kanälen angeboten.

HALLE B5, STAND 421

Elongation Measurement System

Leine Linde Systems stellt das EMS – Elongation Measurement System – mit dem ESR 125 vor. Der

Am 27. September startet die WindEnergy in Hamburg. FOTO: MESSE HAMBURG

Der neue Sensor ESR 125 liefert im Elongation Measurement System hochgenaue Dehnungsmessungen. FOTO: LEINE LINDE SYSTEMS

neue Sensor ESR 125 wurde konzipiert, um hochgenaue Dehnungsmessungen auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen und über längere Zeiträume zu gewährleisten. Durch die anpassbare Messstrecke kann der ESR 125 sowohl für Messungen auf glasfaserverstärktem Kunststoff als auch auf Stahl installiert werden. Somit können an verschiedenen Komponenten, wie zum Beispiel Rotorblatt, Maschinenträger oder Turm, Belastungsmessungen durchgeführt werden, um Rückschlüsse über die Betriebsbedingungen der Anlage zu ziehen.

Durch die Kombination mehrerer ESR 125 zu einem EMS – »Elongation Measurement System» ergeben sich weitere Möglichkeiten der Anlagen- und Zustandsüberwachung. Nach einer Installation von EMS in den drei Blattwurzeln kann die Belastung einer WEA dort gemessen werden, wo sie entsteht, nämlich im Rotor. Dies eröffnet neue Möglichkeiten der intelligenten Steuerung, wie zum Beispiel die individuelle Blattverstellung (IPC) oder der Implementierung eines Schutzmechanismus, der das System bei Überlast abschaltet um die WEA vor Folgeschäden zu bewahren.

Die Installation von EMS in anderen Hauptkomponenten der WEA, wie zum Beispiel Maschinenträger oder Turm, ermöglicht außerdem die permanente Belastungsüberwachung dieser Bauteile. Diese Daten sind ein wichtiger Baustein für die Validierung des Gesamtsystems oder die Auswertung der Belastungen, die während des Betriebs entstanden sind. Sie können später als Grundlage für den Weiterbetrieb der Anlage über die Auslegungsdauer hinaus dienen. Das EMS kann nachträglich in Bestandsanlagen installiert und auch durch die eigene Rechnereinheit autark betrieben werden.

HALLE B6, STAND 454

Quelle: Aussteller

Redaktion: Ralf Ossenbrink, Torsten Thomas

WIR MACHEN WIND
ZU IHRER STÄRKE.

Energiebilanz und Wirtschaftlichkeit im Aufwind.

INDUSTRIAL FILTRATION

INDUSTRIAL THERMAL SYSTEMS

Windenergieanlagen sind sensible technische Einrichtungen, die an Land und offshore starken Kräften ausgesetzt sind. Je effizienter und sicherer sie über Jahrzehnte laufen, desto besser sind ihre Energiebilanz und Wirtschaftlichkeit. MAHLE ist Ihr leistungsfähiger Systempartner – von der Entwicklung über den Betrieb bis hin zur Instandhaltung. Optimale Fluidfiltration bringt das Gesamtsystem als maßgeschneiderte Lösung auf maximalen Ertrag bei langer Lebensdauer und hoher Umweltverträglichkeit. Wir wollen, dass der Klimaschutz zuverlässig rund läuft.

Wir sind Ihr Erfolgsmotor. Weltweit.
Mit Leistung, Präzision und Leidenschaft.
www.mahle.com

WINDENERGY
HALLE A1 I STAND 210

MAHLE
Driven by performance

Hermann Albers im Gespräch
FOTO: BWE

»Die Chancen sind gut«

Eine harte Auseinandersetzung lieferte sich die Erneuerbare-Energien-Branche mit der Bundesregierung im ersten Halbjahr 2016. Nichts Geringeres als ein Paradigmenwechsel stand zur Debatte: Künftig sollen Windparks wie große Solaranlagen ausgeschrieben werden. Damit sei die Akteursvielfalt nicht nur in Gefahr, sondern praktisch beerdigt, warnte der Bundesverband WindEnergie – und hat in dieser Situation das einzig Richtige gemacht: Er geht offensiv mit der neuen Situation um. Was das heißt, erläutert BWE-Präsident Hermann Albers im Gespräch mit SW&W.

SW&W: Wie sehen Sie die Lage der Windbranche offshore wie onshore?

Hermann Albers: In Deutschland konnte sich dank der stabilen gesetzlichen Rahmenbedingungen des EEG eine leistungsfähige und international wettbewerbsfähige Windindustrie etablieren. Darum beneiden uns viele. Der durch eine breite Akteursstruktur getragene deutsche Heimatmarkt hat mit dazu beigetragen, dass deutsche Windkraftanlagenhersteller bei Effizienz, Netzintegration und Systemdienstleistungen sowie Kosten international die Entwicklung bestimmen. Mit 70 % Export bei Wind an Land und über 50 % bei Offshore trägt unsere Branche den Wohlstand unseres Landes mit.

Der Systembruch zu Ausschreibungen stellt alle Akteure vor harte Herausforderungen. Die guten Erwartungen an den Zubau in den Übergangsjahren verdecken dies. Erst 2019 wird der deutlich abgesenkte Zubaukorridor für Wind an Land von 2.800 MW voll wirken. Bei Offshore stehen viele Fragezeichen in der auf 500 MW reduzierten Menge und der Konzentration auf die Ostsee in den ersten beiden Ausschreibungsjahren 2021 und 2022.

Bereits jetzt erleben wir eine Marktkonzentration und wir müssen feststellen, dass sich immer weniger Privatpersonen als Investoren in der Energiewende engagieren.

SW&W: Was bedeutet das?

Albers: Dies bremst den Innovationsdruck und gefährdet nicht zuletzt auch die Akzeptanz.

SW&W: Sie halten also nichts von Ausschreibungen?

Albers: Wir haben immer deutlich gemacht, dass wir darin das falsche Instrument sehen, um einen breit aufgestellten und mittelständisch organisierten Markt weiter zu entwickeln und einen dynamischen Ausbau zu sichern. Von den drei Zielen der Bundesregierung – Kostensenkung, Akteursvielfalt und Zielerreichung – wird sich wohl nur das erste sicher erreichen lassen. Dies bezahlen wir allerdings schon jetzt mit einer Abnahme der Akteure.

SW&W: Wie geht es weiter?

Albers: Am 7. Juli hat der Bundestag die Novelle beschlossen. Dem stellen wir uns. Für uns ist jetzt wichtig, über die gesamte Breite unserer Mitgliedschaft konkrete Hilfestellungen und Unterstützungen zu geben, damit die Windenergie tatsächlich wesentlicher Bestandteil der neuen Energiewelt bleibt.

SW&W: Sie nehmen die Ergebnisse der Abstimmungsgespräche »zur Kenntnis«. Was sind Ihre Kritikpunkte? Mit welchen Positionen haben Sie sich nicht durchsetzten können?

Albers: Zunächst einmal haben wir auch Einiges erreicht: Es ist uns beispielsweise gelungen, die Windformel zu kippen, die Wind an Land auf eine Restgröße zurückgedrängt hätte. Wir haben in den Diskussionen ein einstufiges Referenzertragsmodell erreicht, die BImSchG-Genehmigung als Voraussetzung für die Teilnahme an Ausschreibungen durchgesetzt und dazu beigetragen, dass am Ende sinnvolle Pönalen festgelegt wurden. Der letztlich definierte Ausbaupfad von 2.800 beziehungsweise 2.900 MW jährlich gibt eine gewisse Perspektive. Dank der Unterstützung aus dem Parlament gelang in den letzten Tagen noch die wichtige Öffnung für die Sektorenkopplung, in der abgeregelter Windstrom künftig für Konzepte in Richtung Mobilität und Wärme nutzbar wird.

SW&W: Welche Kröte mussten Sie schlucken?

Albers: Absolut unverständlich ist die Tatsache, dass teilweise ohne jede fachliche Diskussion in den letzten Tagen der Debatte noch weitreichende Änderungen vorgenommen wurden. Dazu zählt die Beschränkung des Zubaus in sogenannten Netzausbauregionen auf 58 % der im Jahresdurchschnitt in den Jahren 2013 bis 2015 in diesem Gebiet in Betrieb genommenen Anlagen. Genauso wie die Einmaldegression, welche ab dem 1. März in sechs Stufen zu je 1,05 % greift, sowie die Erhöhung der Degression bei Zubauüberschreitung auf 2,4 % je Quartal ab dem 1. Oktober 2017.

SW&W: Sind durch das EEG 2017 Arbeitsplätze gefährdet?

Albers: Das ist sehr schwer zu sagen. Die Folgen der Novelle werden sich erst langfristig zeigen. Der Zubau wird – ohne eine Korrektur im Rahmen der nächsten Koalitionsverhandlungen auf der Bundesebene – ab 2019 halbiert. Dies hat sicher messbare Rückwirkungen in die gesamte Wertschöpfungskette. Ob sich der so gekappte Heimatmarkt durch Steigerungen im Export auffangen lässt, muss sich zeigen. Und wie sich die Konzentration auf der Seite der Marktteilnehmer auf die Beschäftigungszahl insgesamt auswirken wird, ist ebenfalls noch offen. Für uns kommt es sehr darauf an, die enormen Potenziale im Zuwachs unserer leistungsstarken Industrie nicht zu gefährden.

Deshalb werden wir weiter für den 2014 aus gutem Grund zwischen Bund und Ländern vereinbarten Mindestausbau von 2.500 MW netto bei Wind an Land werben. Ein solcher Korridor sichert zum Beispiel die Modernisierung des Maschinenparks. Am Ende des Jahres 2020 fallen nämlich etwa 3.000 MW Wind an Land aus der EEG-Förderung.

Die Politik in Ländern und Bund sollte ein hohes Interesse daran haben, dass die betroffenen Betreiber, die oft Bürgerwindparkprojekte der ersten Stunde sind, in der Energiewirtschaft engagiert bleiben und die Erneuerung ihrer Anlagen vorantreiben. Dies wäre energie-, industrie- und arbeitsmarktpolitisch wichtig und ein sinnvoller Beitrag für die Akzeptanz vor Ort.

SW&W: Was halten Sie von der Idee, die Überflussproduktion von Windstrom schon jetzt über Power-to-Gas zu nutzen, statt Windkraftwerke zeitwillig stillzulegen?

Albers: Wir sehen bereits, dass in Zusammenhang mit Höhe und Rotordurchmesser das Band der kontinuierlich zur Verfügung stehenden Kilowattstunden bei Windenergieanlagen zunimmt. Über 7.000 Betriebsstunden sind heute erreichbar. Produktionsspitzen lassen sich künftig leichter über Power–to-X-Lösungen nutzen. Wir haben uns seit Langem genau dafür engagiert. Mit dem Impulspapier »Umschalten, statt Abschalten« haben wir 2015 einen Weg zur sinnvollen Verwendung von Überschussstrom aufgezeigt.

Durch viele Gespräche und ein begleitendes Gutachten gelang im Rahmen der Novelle EEG 2017 jetzt ein erster kleiner Schritt, um dafür den rechtlichen Rahmen zu öffnen. Die winzige Korrektur in § 27a Ziffer 5 macht es Betreibern möglich, abgeregelten Strom technologieoffen anderweitig zu nutzen.

SW&W: Mit welchen Erwartungen gehen Sie ins Wahljahr 2017?

Albers: Die Bundesregierung hat nach Fukushima den Atomausstieg vollzogen. Parallel wäre eine öffentliche Debatte für einen echten Energiekonsens erforderlich gewesen. Diese fehlt bis heute, was in der Energiepolitik zu einem schwierigen Durchlavieren führt. Dies ist für alle Akteure unbefriedigend. Der nächsten Bundesregierung muss es gelingen, in vernünftigen Strukturen die Dekarbonisierung zu erreichen. Die Strategie dafür sollte zwischen Politik, Wirtschaft, Gewerkschaften und Verbänden erarbeitet werden.

Wir werben dafür, die ambitionierten Vereinbarungen, die in Paris zum Klimaschutz getroffen wurden, in klaren Zielsetzungen in Deutschland münden zu lassen. Dafür brauchen wir eine Dynamisierung der Energiewende, die durch eine mutige Gesetzgebung positiv begleitet wird.

Insgesamt müssen wir aber spätestens mit dem EEG 2017 lernen, dass die Politik nicht mehr ganz auf unserer Seite steht. Der Schluss daraus muss sein, sich aus politischen Abhängigkeiten zu befreien. Suchen wir nach eigenen Wegen für die Vermarktung unseres Stroms. Bündeln wir die Kraft der vielen kleinen Stromerzeuger. Denken wir über Strom hinaus in Richtung Mobilität und Wärme-/Kältekonzepte. Bieten wir Lösungen für die Industrie. Suchen wir aktiv nach Partnern. Die Chancen sind gut, wenn wir jetzt beherzt vorangehen.

Das Interview führte Jörn Iken.

fos4X

industrial fiber optic measurement

fos4X ist Spezialist für faseroptische Messtechnik und bietet Komplettlösungen für Windkraftanlagen. Unsere Rotorblatt-Lösungen umfassen:

+ fos4Blade IceDetection
+ fos4Blade StructuralHealthMonitoring
+ fos4Blade LoadMonitoring
+ fos4Blade R&D

www.fos4x.de

Besuchen Sie uns am Messestand A4.561

fos4X • Thalkirchner Str. 210 • DE 81371 München • T: +49 89 99 95 42-05 • hamburgmesse@fos4x.de

Liquidität per Knopfdruck

Verglichen mit der technischen Betriebsführung liegen die Systeme zur kaufmännischen Betriebsführung von Windparks in der Entwicklung deutlich zurück. Doch Änderung ist in Sicht. FOTO: ISTOCK

Liquiditätsplanung per Knopfdruck wünschen sich viele Kaufleute in den Betriebsführungsgesellschaften. Während technische Betriebsführer von Windparks mächtige Programme nutzen, plagen sich die kaufmännischen Abteilungen mit langen Excel-Tabellen herum. Das ist angesichts der kommenden Ausschreibungen und sinkender Margen nicht mehr zeitgemäß.

Bisher laufen technische und kaufmännische Betriebsführung nebeneinander her. Während die Kaufleute eine eher unterstützende Funktion einnehmen, liegt das Hauptaugenmerk vor allem auf der Technik. Mit umfangreichen Programmen wie Rotorsoft oder Wonder können die technischen Betriebsführer für ihr monatliches Reporting an Investoren und den Soll/Ist-Vergleich aus dem Vollen schöpfen. Ganz anders sieht es noch in vielen kaufmännischen Abteilungen aus. Dort landen die Werte zu den monatlich produzierten Kilowattstunden, aus denen die Mitarbeiter mit Excel oft ihre Gewinn- und Verlustvorschau basteln und die Liquidität mit diversen Tabellen im Blick haben müssen. »Das Jonglieren mit riesigen Tabellen ist nicht mehr zeitgemäß, weil die Ausschreibungen für Windenergieleistung auf die Margen gehen werden und den Kostendruck erhöhen. Das können sich Unternehmen, die am Markt bleiben wollen, nicht mehr leisten. Sie müssen auch im kaufmännischen Bereich schlanker und effizienter werden«, sagt Rolf Richter, Geschäftsführer der Aurelo GmbH Business IT-Solutions.

Liquidität auf einen Blick

Bisher sind die Betriebsführungsgesellschaften in einer komfortablen Situation und als Dienstleister am Ertrag eines Windpark beteiligt. In Branchenkreisen wird dafür eine Obergrenze von 2 % gehandelt, allerdings sind einige Altverträge auch üppiger dotiert. Mit dem steigenden Druck auf die Kosten rückt auch die kaufmännische Betriebsführung stärker in den Fokus. Einerseits steigen mit dem Vertragsmanagement, der Direktvermarktung, den Abrechnungen mit Netzbetreibern oder dem Einspeisemanagement die Anforderungen. Andererseits gibt es aber jenseits von Excel kaum Softwarelösungen und Schnittstellen zur Technik, die beide Welten enger miteinander verbinden. Eine spontane Liquiditätsvorschau dauert mit Excel locker zwei bis drei Tage. Darum sind Anbieter von »All-in-One-Lösungen« wie Aurelo aktuell äußerst gefragte Gesprächspartner. Deren von Microsoft zertifizierter Windpark Manager liefert diese Vorschau sozusagen auf Knopfdruck und in Echtzeit, weil sich alle kaufmännischen Aufgaben in ein Programm intergieren lassen. Dazu gehören automatisierte Buchungen, das Vertragsmanagement, die Liquiditätsplanung, das Asset Management und die Abrechnung von Pachtverträgen. »Die Anfragen steigen, weil jetzt das Interesse an solchen Lösungen da ist. Es gibt viele Gesellschaften, die dutzende von Windparks verwalten. Ohne redundante Daten, eine funktionierende Software, und deren Einbindung in das Gesamtsystem funktioniert eine schnelle Kostenrechnung nicht. Programme wie Excel sind da nicht zielführend«, findet Richter.

Über mangelndes Interesse kann sich auch Carsten Picht von der ITS IT-Service Salzgitter GmbH nicht beklagen. Die Spezialisten für IT-Lösungen in den Bereichen Verkehr und Energie haben ihr bisheriges Programm WindPlant noch einmal aufgebohrt. Die neue, auf den Namen RePlant getaufte Software integriert die kaufmännische sowie die technische Betriebsführung in einem Programm und kann relevante Daten zum Beispiel an die Software von SAP übertragen. Im Paket ist mit dem guten alten EisMan auch die Abrechnung von

Zwangsabschaltungen durch den Netzbetreiber möglich. »Alle Informationen zur technischen und kaufmännischen Betriebsführung sind auf einer Oberfläche und nicht über verschiedene Portale abrufbar. Außerdem lässt sich das vorkonfigurierte System sehr flexibel anpassen und es ist vor allem übersichtlich«, erläutert Picht. Er schätzt, dass es nur knapp eine Woche dauert, bis alle Häkchen richtig gesetzt und die Schnittstellen zu anderen Programmen angepasst sind.

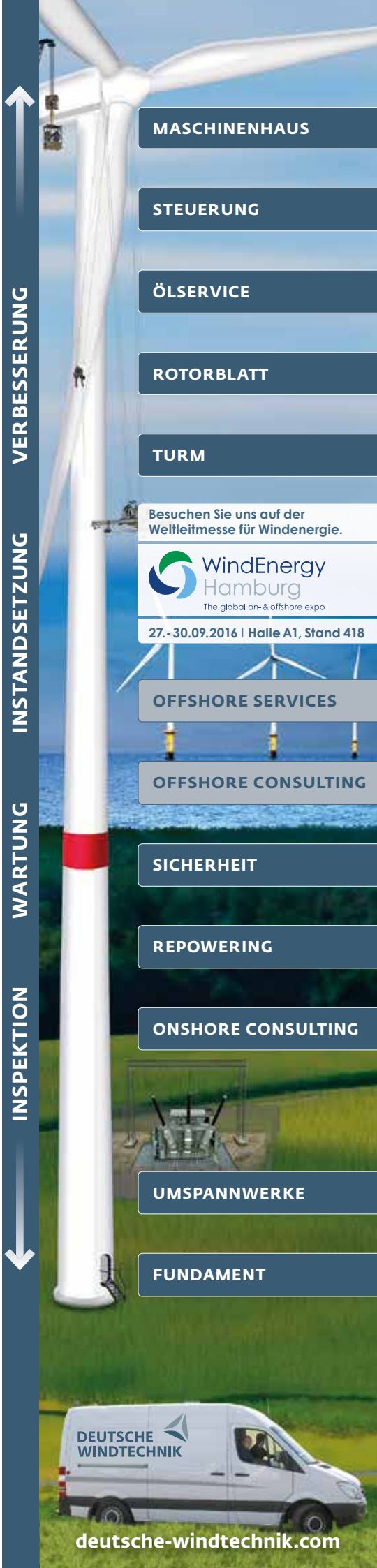
Außerdem beherrscht die Software nicht nur die Verwaltung von Verträgen und Personal oder den Zahlungsverkehr. Die neue Version taugt auch für Kraftwerks-Kennzeichnungen wie das RDS-PP (Reference Designation System for Power Plants). Dieses System zerlegt eine WEA in ihre Einzelteile und benennt jede Komponente eindeutig mit allen dazugehörigen Informationen. Durch diese klare Benennung lassen sich Ersatzteile einfacher beschaffen und Information über Ausfälle oder den Verschleiß klar definierten Baugruppen zuordnen. Erste Listen in diesem Kennzeichnungsformat gibt es bereits für mehrere WEA-Typen. »Das wird sicherlich die Zukunft sein«, sagt Picht. Auch er beobachtet, dass sich der Markt trotz unterschiedlicher Ansprüche zunehmend in Richtung automatisierter Abläufe bewegt. »Einige wollen mehr die kaufmännische Seite der Software bedienen und andere hinterlegte Einsatzberichte einsehen oder digitalisierte Instandhaltungsmeldungen prüfen«, sagt er.

Auf SAP und Schnittstellen zur Technik setzt beispielsweise die Betriebsführungsgesellschaft Kaiserwetter. Die Software automatisiert und verwaltet kaufmännische Abläufe und erlaubt es Investoren auch, sich die Entwicklung ihres Portfolios anzuschauen. Bastellösungen für die Anbindung an die technische Software oder Excel entsprechen da naturgemäß nicht mehr dem Anspruch an die Professionalität. »Es ist am Anfang eine große Investition, die sehr viel Arbeit bedeutet, weil alles angepasst werden muss. Aber es lohnt sich. Das sehr innovative Werkzeug von SAP bringt den technischen und den kaufmännischen Bereich enger zusammen. Das ist am Ende auch für das Qualitätsmanagement wichtig«, sagt Jan Wöhler von der Kaiserwetter Energy Asset Management GmbH. Mit solchen Werkzeugen werden Abrechnungen, Liquiditätsvorschauen oder die Verwaltung von Instandhaltungsbudgets deutlich einfacher. Beim Einspeisemanagement und der Berechnung von Entschädigungsansprüchen durch die zwangsweisen Abschaltungen bei Netzengpässen bleibt Excel aber ein wichtiges Tool. »Die Abrechnungsverfahren sind komplex und die Anforderungen der Netzbetreiber sehr unterschiedlich. Das lässt sich mit Excel tatsächlich einfacher abbilden«, sagt er.

Einspeisemanagement inklusive

Für SAP hat sich auch die CSO Energy GmbH entschieden. Der Dienstleister betreut über 50 Windparkgesellschaften und hatte sich mehrere Lösungen das Finanzwesen angesehen. »Die kaufmännische Betriebsführung wird immer wichtiger. Unser Ziel ist Liquidität per Knopfdruck. Dafür ist eine effiziente Lösung notwendig, die Zeit und Geld spart, bei der aber auch alle Mitarbeiter ins Boot geholt werden müssen«, sagt David Kretzschmar, Leiter der Finanzabteilung bei CSO Energy. Auch für das Einspeisemanagement gibt es ein eigenes Tool zur Ermittlung der Ausfälle. »Ohne eine effektive Abrechnung der entstandenen Verluste mit den Netzbetreibern können sich schnell Liquiditätsprobleme einstellen, weil einige Windparks oft vom Netz getrennt werden, sagt er.

Durchaus wahre Worte. Allein in der ersten drei Quartalen des abgelaufenen Jahres beliefen sich die Entschädigungszahlungen laut Bundesnetzagentur auf satte 276,3 Mio. €. Auch für diesen Posten gibt es inzwischen Dienstleister, die mit eigener Software die Abrechnungen übernehmen. Neben ITerra gehört hier sicherlich die Byte Mee Softwareentwicklung GmbH zu den ersten Adressen. Die IT-Schmiede ist ohnehin auf die herstellerunabhängige Datenerfassung von Windkraftanlagen spezialisiert. Die versandfertige Abrechnung an den Netzbetreiber erhalten Betreibergesellschaften sozusagen per Knopfdruck als PDF. »Wir brauchen einmal alle relevanten Daten vom Kunden. Dazu gehören der Typ und die Stammdaten der Anlagen und die richtigen Vergütungssätze. Die Abrechnungen müssen dem Leitfaden der Bundesnetzagentur entsprechen und von den Netzbetreibern anerkannt werden«, erläutert Olaf Volkmann von der ByteMee GmbH. **Torsten Thomas**



Gutachter vor großen Herausforderungen

GRAFIK: ISTOCK

Die Dänische Ramboll-Gruppe kauft deutsche Gutachterunternehmen. Die Gutachter stehen vor erhöhten Anforderungen: Internationalisierung, Aufgabenerweiterung und Preisdruck.

Es war die Meldung des Tages für die deutsche Windbranche am 16. August: Die dänische Ramboll-Gruppe hat die beiden Wind-Beratungsunternehmen BBB Umwelttechnik GmbH und Cube Engineering GmbH akquiriert. Die Dänen wollen den globalen Geschäftsbereich Energie stärken. Was ihnen fehlt, ist gutachterliches Know-how, denn das Dickicht einschlägiger Vorschriften wird immer undurchdringlicher. Wer hier einsteigen will, braucht entsprechende Unterstützung. Ramboll ist mit 13.000 Mitarbeitern in der Offshore-Windenergie zwar weltweit führend, onshore aber etwas schwach auf der Brust. Die Übernahme der beiden Unternehmen ist demnach der erste Schritt auf den global expandierenden Onshore-Markt.

Aus dem jetzt abgeschlossenen Deal lassen sich drei Entwicklungen herauslesen. Erstens: Große Player kaufen weniger große Player und werden zu Full-Service-Dienstleistern. Zweitens: Nachdem die Projektierer vom Markt gekauft wurden, suchen die großen Player zunehmend Gutachter beziehungsweise Gutachtergesellschaften. Und drittens: Gutachter arbeiten längst international.

Schlaglicht auf das Gutachtergeschäft

Das heißt nicht, dass in Deutschland kein Geld mit Gutachten zu verdienen wäre. Ganz im Gegenteil, betont Tim Fischer, Vice Director bei Ramboll Wind & Towers: »Beide Unternehmen erbringen rund 60 % ihrer Dienstleistungen in Deutschland. Mit BBB und Cube an unserer Seite können wir unsere Position in Deutschland weiter ausbauen.«

Die Anforderungen an eine Wind-Gutachtertätigkeit sind in den vergangenen Jahren stark gestiegen. Internationalisierung der Aktivitäten, Ausweitung der Aufgaben und dazu ein starker Preisdruck – das alles macht das Gutachterleben wesentlich anspruchsvoller als in früheren Zeiten. Das ist die Kernbotschaft einer nicht-repräsentativen Umfrage, die die Redaktion von SONNE WIND & WÄRME im August durchgeführt hat und die ein Schlaglicht auf die aktuelle Situation der Gutachter wirft. Unter einigen Dutzend Gutachtern und Gutachterbüros waren es schließlich 22 Unternehmen, die den – zugegeben umfangreichen – Fragebogen zurückschickten.

Fast alle international aktiv

Fast alle der 22 Unternehmen sind auch im Ausland aktiv. Dabei gibt es ausgemachte regionale Schwerpunkte. Der TÜV Rheinland ist gutachterlich auf allen Kontinenten aktiv. Das muss einen nicht unbedingt überraschen, gehört der TÜV Rheinland doch zu den ältesten Unternehmen der Branche, 1872 gegründet. Die ProfEC Ventus GmbH hat offenbar fest Lateinamerika im Griff. Es gibt kaum ein Land, in dem ProfEC Ventus nicht vertreten ist. Und es ist nach Kenntnis des Autors das einzige Unternehmen, das Zugang zum nordkoreanischen Markt unterhält. Das 2012 gegründete Unternehmen bietet unter anderem Wind- und Solarprognosen, Standort- und Ertragsprognosen sowie Turbulenzanalysen an. Mit acht Mitarbeitern, die 10 bis 19 Gutachten im Jahr erstellen, und der Vielzahl an Ländern, die abgedeckt werden, ist das Oldenburger Unternehmen sicherlich stark ausgelastet.

8.2 Die Sachverständigen für Erneuerbare Energien
The Experts in Renewable Energies

20 Jahre unabhängige Expertise

8.2 Consulting AG –
Power für Ihre Windkraftprojekte

Unser professioneller Service:
// Umfassende technische Beratung
// Technische Due Diligence
// Qualitätssicherung
// Technische Prüfungen

Weitere Informationen erhalten Sie hier:
www.8p2.de/de/

Mit einem großen Kundenstamm, der sich auf fast alle Länder der Europäischen Union sowie einige Länder Südamerikas, die Vereinigten Arabischen Emirate und die USA erstreckt, ist die Anemos Gesellschaft für Meteorologie mbH in über 40 Ländern unterwegs. Mit 18 Mitarbeitern fertigt Anemos knapp 100 Gutachten im Jahresdurchschnitt an.

Mit jeweils gut 20 Ländern der EU sind die BBB Umwelttechnik und der TÜV Nord vertreten. Die übrigen Unternehmen finden ihre Kunden vor allem innerhalb einiger EU-Staaten und unter den »üblichen Verdächtigten« USA und China.

Spezialitäten im Leistungsumfang

Im Leistungsumfang unterscheiden sich die Unternehmen nur unwesentlich. Neben den für die reibungslose Genehmigung erforderlichen Gutachten über Schallimmission und Schattenwurf sind es die gutachterliche Stellungnahmen zu Erträgen, Turbulenzen, Eisabwurf, Standsicherheitsnachweise und Extremwind. Die Dr.-Ing Veenker Ingenieurgesellschaft mbH hat einen ganz speziellen Schwerpunkt: »Mittels probabilistischer Berechnungen erstellt Veenker Gutachten, in denen die zulässigen Abstände zwischen Windenergieanlagen und Schutzobjekten, zum Beispiel Gashochdruckleitungen oder Biogasanlagen, bewertet werden. Die Gefährdungspotenziale Abwurf von Rotorblättern oder Teilen davon, Fall und Abwurf von Eisfragmenten, Abwurf des gesamten Maschinenhauses sowie Turmbruch werden probabilistisch bewertet. Aus dem Gefährdungsgrenzwert nach DIN EN ISO 16708 ergeben sich konservative Mindestabstände für die kein weiterer Nachweis erforderlich ist. Werden zu geringe Abstände festgestellt, können in Abstimmung mit dem Auftraggeber neue Berechnungen unter Berücksichtigung von Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.«

Einen echten Wettbewerbsvorteil verschaffen sich die Gutachter mit wirtschaftlich relevanten Gutachten wie etwa Risikobetrachtungen, Schadensgutachten oder technischer Due Diligence. Sie kommen damit den Bestrebungen der Kunden nach einer ganzheitlichen Betrachtungsweise ihres Projektes entgegen. Das geht bis zu Umweltgutachten und kompletten technischen Prüfungen und Zertifizierungen.

Doch nutzt der gesamte Aufwand nichts, wenn die Wartung der Maschine deutliche Defizite aufweist. Gefragt nach den häufigsten Mängeln an Anlagenkomponenten identifiziert der TÜV »unzureichende Wartung« als eines der Hauptübel, dicht gefolgt von herstellungsbedingten Mängeln und Problemen mit Korrosion. Über Korrosionsschäden berichten auch zwei weitere Unternehmen. Dabei sollte das kein Problem mehr sein, zumal es hier vorrangig um Onshore-Maschinen geht.

Im Laufe der eintreffenden Rückläufer gab es Überraschungen, nicht nur bei der Korrosion. Rotorblätter sind die neuen Getriebe – jedenfalls annähernd was die Schadenshäufigkeit angeht. An den Getrieben wurden offenbar genug Verbesserungen durchgeführt, um das Bauteil aus den Negativ-Schlagzeilen zu holen. Getriebe wurden nur von einem Unternehmen als die am meisten anfällige Komponente genannt. Dagegen war eine mangelnde Dokumentation ein typisches »Fehlverhalten« seitens des Kunden.

Das Verhältnis zu ihren Kunden ist für die meisten Unternehmen in Ordnung, wenn auch nicht herzlich. Martin Strack, der bei der Deutsche WindGuard Consulting GmbH die Standortbewertung leitet, bringt es auf den Punkt: »Der Kunde hat Interesse an einem möglichst optimistischen Gutachten, anstatt an neutral erstellten Gutachten.« Der Kunde habe zweitens Interesse an möglichst billigen Gutachten, anstatt an qualitativ hochwertigen, fährt er fort. Außerdem plane der Kunde eine unrealistisch kurze Zeitschiene für Windmessungen und Windgutachten ein.

Ritt auf der Rasierklinge

Gutachten erstellen ist wie der Ritt auf einer Rasierklinge, das macht die Bemerkung von Strack eindringlich klar. Gutachter stehen mitunter vor einem Dilemma: Der Kunde will etwas, dass der Gutachter nicht liefern kann, ohne den Kunden zu verlieren. Nun verlangt nicht jeder Kunde nach einem Gefälligkeitsgutachten. Aus Gesprächen ergibt sich, dass es dabei um eine absolute Minderheit handelt.

Der Versicherungsspezialist !

über 25 Jahre Erfahrung in der Absicherung von regenerativen Energiesystemen !

Wir versichern mit Komplett-Schutz

Windenergie- und Solaranlagen und sonstige regenerative Energiesysteme

mit z.B. Montage-, Bauherren- und Betreiberhaftplichtversicherungen, Ausfallbürgschaften, verspätete Inbetriebnahme, Allgefahrendeckung, Zusatzversicherung zum Vollwartungsvertrag, Rechtsschutz usw.

und wie immer, zu günstigen Beiträgen durch Rahmenverträge!

Versicherungen
Immobilien
Auktionen

Maklerbüro van Ellen
Inh. Lars van Ellen

26605 Aurich - Timmeler Str. 16 - Tel. 04941 - 99 03 3 - www.van-Ellen.com - info@van-Ellen-com

Tab. 1: DNV-GL-Methoden zur Bewertung hinsichtlich eines Weiterbetriebes

Name des Unternehmens	Jahr der Unternehmensgründung	Start Gutachtertätigkeit Windindustrie	regelmäßig erstellte genehmigungsrelevante Gutachten	regelmäßig erstellte wirtschaftlich relevante Gutachten
ABE Zertifizierung GmbH	2009	2009	keine	keine
Al-Pro GmbH & Co. KG	2001	2001	LiDAR-Messungen, Schall-, Schatten-, Turbulenz-, Windgutachten	LiDAR-Messungen, Schall-, Schatten-, Turbulenz-, Windgutachten
Anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH	1990	1990	Schall- und Schattengutachten, Turbulenzgutachten, Mindererträgsgutachten wegen behördlicher Auflagen	Ertragsgutachten, Erlösgutachten, Ertragsdatenanalyse, Due Diligence
Anemos-Jacob GmbH	1995	1995	Turbulenzgutachten, Standsicherheitsnachweise, Extremwindgutachten	Wind- und Ertragsgutachten, Ermittlung der Langfristertrags aus Betriebsdaten, Einschätzungen d. Windverhältnisse, Due Diligence
BBB Umwelttechnik GmbH	1996	1996	Windgutachten (bankfähig), Schall-/Schattenwurfgutachten, Turbulenzgutachten, Eisfallgutachten	Ertragsabschätzungen, Windressourcenkarten, vollwertige Wind- und Ertragsgutachten (bankfähig)
Bureau Veritas Industry Services GmbH	1828	2011	Typenprüfung, Typenzertifizierung, Inbetriebnahmeprüfung	Schadensgutachten
Debus Gesellschaftsgruppe: Cataleya sowie Schiedsgericht & Internationales Schiedsgericht Debus	2009	2009	Umwelt, BImSchG, Prüfung der eingereichten Unterlagen in Planfeststellungsverfahren	Rückbaukosten, Due Diligence, Investmanagement
Deutsche WindGuard Consulting GmbH	2001	2001	Energieertragsermittlungen, Turbulenzgutachten	Ausarbeitung v. Windmesskonzepten, Energieertragsermittlungen für geplante und bestehende Windparks, Optimierung von Windpark-Layouts
Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH	1981	1993	Abstandsermittlung[1]	keine
Enveco GmbH	2001	2001 (persönlich 1994)	Schall, Schatten, Umweltgutachten (UVS, LBP, usw.), optisch bedrängende Wirkung	Schall-, Schatten-, Umweltgutachten (UVS, LBP, usw.), optisch bedrängende Wirkung
HMS Sachverständige Berin	1980	1995	keine	Rotorblatt-Schadengutachten, Fertigungsüberwachung für Offshore-Windparks, Gerichtsgutachten
Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH	1990	1990	Schallgutachten, Schattenwurfgutachten, Visualisierungen	Wind- und Ertragsgutachten, Windmessungen, Referenzertragsnachweis, Ermittlung der Standortgüte
K&S Ingenieurpartnerschaft Krug & Schram	2009	2009	keine	technische Due Diligence
Meteorologisches Beratungsbüro Dr. S. Theunert	1986	1986	Schattenwurf- und Schallgutachten	Wind- und Ertragsgutachten, Verlustgutachten (naturschutzrechtlich, Turbulenz, Sektormanagement)
MeteoServ – Ingenieurbüro für Meteorologische Dienstleistungen GbR	2006	2006	Schallimmissions- und Schattenwurfgutachten (BImSchG)	Wind-/Ertragsgutachten nach TR6 (DAkkS-Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025)
ProfEC Ventus GmbH	2012	2012	Windpotenzialermittlungen, Ertragsprognosen, Standortgutachten und Standortklassifizierungen, Turbulenzgutachten, Unsicherheitsbetrachtungen und Verlustermittlung	Kurzzeit Wind- u. Solarproduktionsprognosen für intra- und inter-day Spotmarkthandel, Meso- und Micro-Scale Windatlanten (CFD) und Solaratlanten
TÜV Nord SysTec GmbH & Co. KG	1863	1984	gutachterliche Stellungnahmen (GS) zu Schall u. Schattenwurf, Standorteignung (Turbulenzgutachten), Risikobeurteilung (Eisabwurf, Rotorblattbruch, Turmversagen, Brand)	GS zu Windpotenzial und Energieertrag, Referenzertragsnachweis sowie Due-Diligence-Reports
TÜV Rheinland	1872	1997	Turbulenzen, Windpotenzial, Windertrag, Standsicherheit, Schattenwurf, geotechnische Schallimmission, Schallemission	Risikobetrachtungen, Windertrag
UL International GmbH – Dewi	1990	ca. 1993	Ermittlung der Umgebungsturbulenz und Standsicherheitsnachweis, Schallimmissionsprognose, Schattenwurf-Ermittlung	Windmessungen, Energieertragsgutachten vor Inbetriebnahme, Energieertragsgutachten basierend auf Betriebsergebnissen, Prüfung externer Energieertragsermittlungen, Due Diligence, Ermittlung der Lebensdauer von WEA
VVCON Vester Kruse	2012	2012	wiederkehrende Prüfung	keine
Windhunter	2003	2003	Windmessungen	Windmessungen
WKN AG	1990	2006	Schallimmissionsprognosen, Schlagschattenprognosen, Visualisierungen	Energieertragsgutachten

Ob Gefälligkeit oder nicht – die Branche muss auf die erhöhten Anforderungen mit einer »Qualifizierungsoffensive« reagieren. Die Hürden für eine Karriere als Gutachter sind hoch. Erfahrung spielt hier eine zentrale Rolle, wie Lars Levermann, Abteilungsleiter bei der Standortbewertung der WKN AG, weiß: »...Mathematisch-naturwissenschaftliches Studium, mindestens drei Jahre Erfahrung mit der Auswertung von Messdaten (...) Arbeit unter Anleitung eines erfahrenen Kollegen.« Manche Unternehmen sehen sogar fünf Jahre Praxis vor, andere legen Wert auf ein Quasi-Hochschulstudium mit Vorlesungen in Grenzschichtmeteorologie und einem B.Sc. in Naturwissenschaften – Qualifizierungszeiten wie ein Facharzt.

»Steigende Anforderungen an Kompetenz und Genauigkeit, Verknüpfung von Wind und Ertrag zu Strompreis und Erlös, Zunahme der Analyse von Ertragsdaten (SCADA-Daten-Analyse)«, formuliert ein anderes Unternehmen.

Das mündet gelegentlich in einer prekären Situation, wenn der Betrieb für viel Geld Mitarbeiter qualifiziert, die sich dann selbstständig machen oder abgeworben werden. Aber – eine andere Option als höchste Qualifizierung der Mitarbeiter haben die Unternehmen nicht. **Jörn Iken**

	regelmäßig erstellte technische Gutachten	Anzahl Mitarbeiter	durchschn. Anzahl Gutachten pro Jahr	gutachterlich auch außerhalb Deutschlands tätig in ...
	Einheiten-, Anlagenzertifikate, Konformitätserklärungen, Mängelgutachten, Inbetriebnahmegutachten	10	50 bis 99	Italien, USA
	LiDAR-Messungen, Schall-, Schatten-, Turbulenz-, Windgutachten	5	50 bis 99	weltweit
	Due Diligence, Ertragsdatenanalyse, IEC-Klassifizierung, Weiterbetriebsgutachten	18	> 99	weltweit
	Überprüfung des Leistungsverhaltens von Windkraftanlagen, Windmessungen, Überprüfung von Windmessungen, Verifikation von Fernmessgeräten	23	> 99	weltweit
	Windgutachten (bankfähig), Schall-/Schattenwurfgutachten, Referenzertragsnachweis, Turbulenzgutachten, Eisfallgutachten, Projektplanungen, Machbarkeitsstudien, Due Diligence	30	50 bis 99	Argentinien, Brasilien, Frankreich, Türkei, Schweden, Norwegen, Kroatien, Serbien, Polen, Rumänien, Schottland, Italien, Spanien
	wiederkehrende Prüfung, zustandsorientierte Prüfung	68.000	> 99	weltweit
	Umwelt, BImSchG, Prüfung der eingereichten Unterlagen in Planfeststellungsverfahren, Rückbaukosten, Due Diligence, Investmanagement	k.A.	30 bis 39	EU, China, Japan, Saudi Arabien, Tunesien
	Ausarbeitung von Windmesskonzepten, Windmessungen, Energieertragsermittlungen für geplante und bestehende Windparks, Site Sustainable Studies (schließt Turbulenzgutachten ein), Optimierung von Windpark-Layouts	29	> 99	weltweit
	keine	24	50 bis 99	Frankreich, Niederlande, Österreich
	Schall, Schatten	10	> 99	Argentinien, Südafrika
	alle relevanten Technologien wie Konstruktion, FVK-Fertigungstechnik, polymere Prozesstechnik, Strukturmechanik und Aerodnamik	Einzelunternehmer im Netzwerk des HMS SVB eV	k.A.	k.A.
	keine	14	> 99	Europa
	technische Prüfung, technische Due Diligence	10	50 bis 99	Italien, Frankreich, Japan, Kanada
	keine	2	k.A.	k.A.
	keine	2	50 bis 99	EU
	Leistungskennlinienvermessung, Leistungskennlinienverifizierung	8	10 bis 19	weltweit
	GS zu Beeinträchigungen von Freileitungen, Richtfunktrassen und zum Weiterbetrieb von WEA, technische Inspektionsberichte und GS zum Baugrund etc.	16, ca. 90 MA (Abteilung Windenergie)	> 99	weltweit
	Turbulenzen, Windpotenzial, Windertrag, Standsicherheit, Schattenwurf, geotechnische Schallimmission, Schallemission, Schadengutachten, Risikogutachten, Funktionale Sicherheit, HSE, Betriebssicherheit (überwachungsbedürftige Anlagen und Installationen	19.600	> 99	weltweit
	Turbineninspektionen, SCADA Datenanalyse, Vermessung & Prüfung der Leistungskurve, Beanspruchungsmessungen, Vermessung der elektrischen Eigenschaften, LVRT Tests, Verifikation von Fernerkennungsmessgeräten	> 180	> 99	weltweit
	zustandsorientierte Prüfung, Schadensgutachten, Blattwinkelvermessung	1	40 bis 49	Brasilien, China, Frankreich, Indien, Österreich, Südkorea
	Windmessungen	ca. 60	ca. 40 bis 60	weltweit
	Windmessauswertungen, LiDAR-Validierungen, Windmessdokumentation	10	40 bis 49	Frankreich, Italien, Jordanien, Polen, Schweden, Südafrika, UK, Ukraine, USA

Fußnote: 1 Abstandsermittlung mithilfe probabilistischer Bewertung / Bestimmung von Mindestabständen von WEA zu Ferngas- und Mineralölfernleitungen, Anlagen der E&P-Industrie, Kavernen-, Biogasanlagen, Straßen, Bahnstrecken, Deichen, landwirtschaftlichen Produktionsstätten, Einzelbauwerken, Stellplätzen und anderen Schutzobjekten

Accredited Wind Energy Services

- WT Power Performance Measurements
- Anemometer Calibration
- Wind Resource and Energy Yield Assessments based on LiDAR and mast measurements
- Worldwide Bankable turn-key Installation and Evaluation of Wind Measurements
- Site Classification
- Wind Vane Calibration
- LiDAR measurements, ground and nacelle based

Wind Vane and Anemometer Calibrations
DAkkS / ilac-MRA accredited in compliance with IEC 61400-12-1 Ed.1, CDV IEC 61400-12-1 Ed.2 and MEASNET procedure

ProfEC Ventus

Visit us at WindEnergy Hamburg, 27-30. Sept, Hall B1 OG, Booth 211

ProfEC Ventus holds an ISO I IEC 17025 accreditation as Testing and Calibration Laboratory for Anemometer and Wind Vane Calibration. Currently worldwide 2 companies offer accredited calibrations of wind vanes and ultra sonic anemometers, among which ProfEC Ventus, yet being the first and only one accredited in accordance to CDV IEC 61400-12-1 Ed.2:2015-07.

Spezialwerkzeuge für die Windtechnik

Ob nur Drehmoment oder das kombinierte Drehmoment/Winkelverfahren, der manuelle Sensorschrauber Alkitronic HSD ermöglicht es, sowohl das Drehmoment als auch den Drehwinkel manuell vor Ort einzustellen und das tatsächlich aufgebrachte Moment schnell und einfach zu dokumentieren. FOTO: ALKI TECHNIK GMBH

Eine fremde Zivilisation brachte einer Horde Vormenschen im legendären Film »2001 – Odyssee im Weltraum« das erste Werkzeug. Heute hingegen versorgt eine ganze Industrie den O-&-M-Markt mit Werkzeugen aller Art. Zugegeben: Der Vergleich hinkt mächtig. Aber gestern wie heute gilt: Ohne Werkzeug ist der Mensch aufgeschmissen.

In einer Windkraftanlage drehen sich große Räder. Entsprechende Drehmomente stellen die Schraubverbindungen hinsichtlich Lebensdauer, Montagefreundlichkeit und Qualität vor große Herausforderungen. Mit der Hand – Motto: nach fest kommt ab – sind die Schraubverbindungen nicht zu kontrollieren, weder die Verschraubung an sich noch untereinander gemäß den vielfältigen Anforderungen. Die Belastung der Schraubverbindungen in einer Windenergieanlage (WEA) dürfte um ein Vielfaches höher liegen als bei anderen, komplexen Anlagen. Ein Beispiel: So dreht sich der Rotor im Jahr mehrere hunderttausend Mal, das summiert sich auf einige Millionen Mal im Laufe seiner 20-jährigen Betriebsdauer. Hinzu kommen die Krafteinwirkungen von Turbulenzen und Böen.

Stärkster Akku-Schrauber der Welt

Gedore bietet deshalb ein Sortiment von hochpräzisen Drehmomentwerkzeugen an. Zum Beispiel den Hochmoment-Akkuschrauber der Serie LDA/LAW, der sich mit einer Spitzenleistung von 6.000 Nm der stärkste Akkuschrauber der Welt nennen darf. Doch nicht nur die Maximalleistung zählt: Er lässt sich andererseits stufenlos auf 90 Nm herunterregeln.

Zum Sortiment gehört selbstverständlich ein Drehmomentschlüssel, der Gedore Dremometer EK. Nach Unternehmensangaben übertrifft der Drehmomentschlüssel mit seiner Auflösegenauigkeit sogar die Vorgaben der Norm. Weiterhin will Gedore dem Techniker die Arbeit mit besonders großen Schraubenschlüsseln sowie Montagezangen erleichtern.

Die Drehmomentvervielfältiger – im Volksmund »Knarre« genannt – sind aus Aluminium und dementsprechend leicht.

Damit bewegen sich die Kunden aber bereits in einem Bereich, der sowohl die Windindustrie als auch beliebige andere Branchen umfasst. Geschraubt wird schließlich überall. »Wir liefern an Händler und wissen daher nicht, welchen Umsatzanteil die Windindustrie hat«, sagt eine Unternehmenssprecherin. Sie kann immerhin bestätigen, dass intensiv mit der Windbranche gearbeitet wird und die Aktivitäten noch gesteigert werden sollen.

Querschnitte bis 1.600 mm²

Vorwiegend für die Windenergie bietet die Holger Clasen GmbH & Co. KG hydraulisch unterstützte Werkzeuge an. »Mit der Leistungsfähigkeit der Windenergie-Anlagen steigen in der Regel auch die Querschnitte der verbauten Kabel. Unsere HC-CableMax-Serie ist vor allem auf schnelles und ergonomisches Schneiden und Pressen dieser hohen Querschnitte ausgelegt«, erläutert Produktmanager Ulrich Strecker. Die Presswerkzeuge CrimpMax 10 und CrimpMax 14 sind mit unter 5 kg relativ leicht und lassen auch das Arbeiten mit einer Hand zu. Der CrimpMax 10 verarbeitet Kupfer und Aluminiumkabel bis zu 300 mm², der CrimpMax 14 auch Querschnitte bis 400 mm² Kabelquerschnitt.

Neues Spray

Kein Werkzeug im eigentlichen Sinne, aber ein brauchbares Mittel für kleine Schäden im Korrosionsschutz ist das neue Zinklamellen-Spray von Lennezink Oberflächenschutz. Zwar sind alle Stahl-Komponenten einer WEA oberflächengeschützt, aber bedingt durch Transport und Montage kommt es immer wieder zu Lücken im Korrosionsschutz. Bisher mussten diese Teile sandgestrahlt und erneut beschichtet werden, unter Trocknung bei hohen Temperaturen. Damit ist es jetzt vorbei. Diese Reparaturen können nun mit einem lufttrocknenden Zinklamellen-Spray behandelt werden. Das Zinklamellen-Spray LZ 3000 Silber hat als Bindemittelträger mineralorganische Produkte, die die Lamellen des Zinks nicht umhüllen. Diese Bindemittel stellen sicher, dass der kathodische Schutz wie bei einer Feuerverzinkung oder galvanisch abgeschiedenen Schichten wirksam wird. Bei nur 6 bis 10 µm Schichtstärke werden 480 bis 720 h Salzsprühbeständigkeit erreicht, bei 10 bis 16 µm 720 bis 1.500 h Salzsprühbeständigkeit nach DIN EN ISO 9227. Das Spray entspricht der Norm LN 1461 und DIN 12944 C3/C4.

SICHER. PRÄZISE. VERSCHRAUBEN.

HYTORC bietet für die Qualitätssicherung Schraubsysteme mit integrierter Schraubprozessbeurteilung für Standard- und sicherheitsrelevante Verschraubungen in der Windenergie. Darüber hinaus können Sie mit unserer Schraubtechnik arbeitssicher ohne Reaktionsarm, querkraftfrei und anlagenschonend verschrauben.

WindEnergy Hamburg 27.-30.9.2016 Halle B7 | Stand 232

HYTORC®
BARBARINO & KILP GMBH

HYTORC | Barbarino & Kilp GmbH
Telefon: +49 (0)89/230 999-0
info@hytorc.de | www.hytorc.de

Bei diesem Mint-Hochmomentschrauber lässt sich das Drehmoment exakt ablesen.

FOTO: MINT

Für Querschnitte jenseits der 500 mm² entwickelte Holger Clasen eine Baureihe leistungsstarker hydraulischer Pressköpfe in Kombination mit mobilen Pumpen. Eine doppeltwirkende akkuhydraulische Pumpe ANP 450-D in Verbindung mit dem Presskopf EPC 1000-H lässt Querschnitte bis zu 1.600 mm² zu.

3-in-1-Kombination – leichter und kompakter

Wenn weniger der Kabelquerschnitt als vielmehr das einfache und schnelle Wechseln der Köpfe im Vordergrund steht, bietet Rigid eine akkubetriebene Lösung an. Das Kombinationswerkzeug RE 60 arbeitet mit drei verschiedenen Köpfen, die jeweils um 360° drehbar sind. Ein und dasselbe Werkzeug schneidet armierte Kabel, presst Kabelschuhe und stanzt Zugangslöcher. Damit erlaubt es dem Anwender, verschiedene Kabelquerschnitte von unterschiedlichen Alu- oder Kupferkabeln zu schneiden, ohne dass zusätzlich Köpfe mitgenommen, vielleicht sogar zugekauft werden müssen.

Das Gleiche gilt für den Presskopf LR-60B und den Stanzkopf PH-60B. Wozu stanzen? »In der Regel werden damit Löcher in die Schaltschränke gestanzt«, heißt es bei Rigid. Diese 3-in1-Kombination ist wesentlich leichter als die Einzelwerkzeuge zusammen. Bis heute – Vertriebsbeginn war 2014 – gilt für das RE 60: »Nach wie vor ist das RE 60 aufgrund seines einzigartigen Funktionsumfanges unser wichtigstes Werkzeug aus diesem Bereich und gewinnt seit 2014 kontinuierlich an Bedeutung auf dem Markt. Der neue 4-Dorn-Presskopf ermöglicht das Verpressen von Kabelschuhen und -verbindern ohne zusätzliche Einsätze, wie sie sonst im Presskopf benötigt werden«, meint Pascal Kesselheim vom Kundenservice bei Ridge Tool. Der neue 4-Dorn-Presskopf ist in der 3-in-1-Kombination enthalten oder separat erhältlich.

World's No. 1 Choice for Wind Energy

alkitronic®

alkitronic IP54 PROTECTION

Bei Wind und Wetter: alkitronic®

alkitronic® Drehmomentschrauber ermöglichen als „Allwetterschrauber" mit Schutzart IP54 ein gefahrloses Verschrauben bis 6.500 Nm bei Feuchtigkeit und Regen. Das gekapselte Gehäuse ohne Lüftungsschlitze ist einzigartig im Markt und verlängert die Einsatzdauer im Außenbereich: keine Ausfälle bei Nässe. Auch Spannungs-Schwankungen (durch Mobilaggregate, Verlängerungskabel) können einem alkitronic® EFCip nichts anhaben: Das Drehmoment bleibt zwischen 100 und 253 Volt exakt (± 3 % Wh-Genauigkeit)! Auch deshalb ist alkitronic® erste Wahl für die Windenergie.

www.alkitronic.com

Die Hytorc Eco2Touch steuert neun unterschiedliche Montage- und Analyseverfahren, wie beispielsweise auch Drehmoment-Drehwinkel oder Streckgrenze, prozesssicher und dokumentiert alle relevanten Werte. FOTO: HYTORC

Hytorc mit Dokumentationspumpe

Wer sich mit hydraulischen Drehmomentschraubern beschäftigt, kommt an Hytorc nicht vorbei. Das Unternehmen ist selbsternannter Weltmarktführer. Oftmals gilt es, unter beengten Platzverhältnissen auch schwer zu erreichende, kleine Schraubverbindungen ab M12 festzuziehen beziehungsweise zu lösen.

Für diesen Zweck hat das Unternehmen mobile, hydraulische Drehmomentschrauber entwickelt. Die von den Ingenieuren geforderte Vorspannkraft – wegen der dynamischen Belastung vieler Verbindungen immens wichtig – lässt sich nach eigenen Angaben exakt einstellen. »Unsere Schrauber können letztendlich für weitgehend wartungsfreie Schraubverbindungen sorgen«, merkt Patrick Junkers, Geschäftsführer der Hytorc-Barbarino& Kilp GmbH, an.

Für die Verschraubungsfälle bei denen es auf eine Dokumentation aller Schraubvorgänge ankommt, lassen sich die Drehmomentschrauber auch mit der Dokumentationspumpe Eco2Touch kombinieren. Sie erfasst alle Abläufe prozesssicher. Dies sorgt für maximale Transparenz in der gesamten Verschraubungskette, bis hin zur direkt erfassten Vorspannkraft. Vorteil für den Anwender: Die Mindestvorgaben nach der Richtlinie VDI/VDE 2862 Blatt 2 und mehr werden mithilfe der Eco2Touch eingehalten.

Der Trend ist klar: Möglichst viele Einsatzfälle mit möglichst wenig Geräten. Die Alki Technik GmbH zum Beispiel ist ebenfalls mit von der Partie, wenn es um elektrische, pneumatische, hydraulische und manuelle Drehmomentschrauber für »alle Fälle« geht. Als einer der wenigen Hersteller weltweit bietet das Unternehmen unter der Marke Alkitronic nach eigener Darstellung Drehmomentschrauber »aus einer Hand« an sowie die entsprechenden Alkitronic Montage-Dokumentations-Systeme mit Datenübertragung über eine Bluetooth-Schnittstelle.

Jörn Iken

Gesteuerte EC-Schrauber für hohe Drehmomente

AcraDyne HT

Modelle bis 8100 Nm

Verschiedene Griffformen

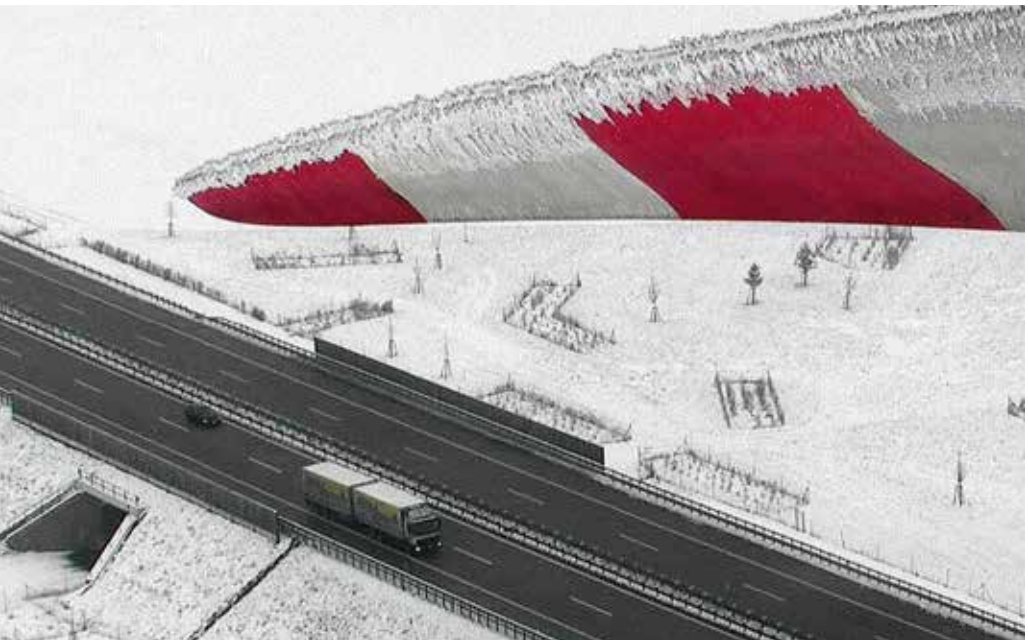
Messende und dokumentierfähige Schrauber für den Hochmomentbereich. Steuerbar wie ein vollwertiges EC-System. Ideal für die Null-Fehler-Montage.

- hohe Schraubgeschwindigkeit
- Drehmomentmessung am Abtrieb
- bis zu 256 Parameter einstellbar
- Drehmoment-/Drehwinkelsteuerung
- Kein spezieller Abgleich von Schrauber mit Steuerung nötig

MINT
Die Prozessoptimierer

MINT GmbH
Im Mittelfeld 10, 76135 Karlsruhe
Tel. 0721-921323-0, Fax. 0721-921323-99
Mail: mail@mint-gmbh.de
www.mint.eu

Wann kommt Eis – und wann geht es?



Starke Vereisung an der Hinterkante einer Rotorblattspitze FOTO: FOS4X

Wenn sich Rotoren mit dickem Eispanzer drehen, können herabfallende oder weggeschleuderte Eisklumpen erheblichen Schaden anrichten. Um sicher zu gehen, werden die Windenergieanlagen schon bei fingerdicker Eisbedeckung abgeschaltet.

Die große Oberfläche eines Rotorblattes, das mit hoher Geschwindigkeit die Luft durchschneidet, kann in der kalten Jahreszeit in kurzer Zeit so viele Eispartikel einsammeln, dass sich schnell ein Eispanzer bildet. Wenn dieser pro Minute um 1 mm wächst, dann ist nach einer Viertelstunde eine Dicke von 15 mm erreicht, die als kritisch eingestuft wird und eine Abschaltung der Windenergieanlage erforderlich macht.

Rheinland-Pfalz hat mit einem Erlass diese Grenze gesetzt, um eine Gefährdung von Personen und Gebäuden durch umherfliegende Eisbrocken zu vermeiden. Andere Bundesländer werden vermutlich folgen. Die Erkennung der Eisbedeckung ist allerdings nicht ganz einfach, und noch schwieriger ist die genaue Messung der Eisdicke.

Es gibt bereits mehrere Firmen, die sich auf Eisdetektion spezialisiert haben, und die Vielfalt der Messmethoden ist entsprechend groß. Das zeigt auch, dass die Messtechnik noch am Anfang steht.

Zwei Systeme detektieren die Vereisung von der Gondel aus. Auf die Wetterdaten und eine ergänzende Sichtkontrolle stützt sich das von Leine Linde entwickelte System, während Labkotec die Vereisung eines Sensordrahtes mithilfe der Ultraschallanalyse beobachtet.

Vier Systeme messen am Rotor selbst, davon drei mithilfe der Schwingungsanalyse. Bosch Rexroth und Wölfel messen die Schwingungen mit Beschleunigungsaufnehmern, Fos4X bevorzugt faseroptische Sensoren. Das vierte System wurde von Eologix entwickelt. Es misst die Eisdicke durch Impedanzmessung.

Wetterdaten + Sichtprüfung

Das von Leine Linde entwickelte System IPMS wird auf der Gondel installiert und stützt sich auf meteorologische Messungen sowie die Fernsichtprüfung mit einer Kamera. Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit werden gemessen und daraus der Taupunkt berechnet. Eine Vergleichsmessung mit einem dritten Sensor dient der Plausibilitätsprüfung. Aus diesen Daten ermittelt IPMS die Eisbildungsgefahr. »Noch bevor sich Eis am Rotorblatt befindet, löst das System automatisch eine Warnung aus und sendet sie an den Betriebsführer«, sagt Jürgen Millhoff, Marketing Manager bei Leine Linde Systems. Der Betriebsführer kann die WEA manuell stoppen, wenn er die Daten geprüft und mit der Kamera beobachtet hat, dass sich Eis bilden konnte. Auch der automatische Stopp der Anlage ist möglich.

Die Kamera hat einen 30-fachen optischen Zoom. »Sie können quasi die Fliege auf der Tipspitze sehen«, stellt Jürgen Millhoff fest und betont, dass es vor allem darum geht, Eisabwurf zu verhindern, indem die Anlage rechtzeitig gestoppt wird, bevor sich Eis auf den Rotorblättern bilden kann.

Sobald die meteorologischen Messungen ein Ende der Vereisung erwarten lassen und der Betriebsführer mithilfe der Videokamera festgestellt hat, dass die Rotorblätter wieder eisfrei sind, startet er die Anlage wieder.

Eis auf dem Sensordraht

Der finnische Hersteller Labkotec hat ein Verfahren entwickelt, das auf der Analyse eines Ultraschallsignals beruht. Ein LID-Sensor wird auf der Gondel installiert und der Sensordraht zu Schwingungen angeregt. Sobald sich auf dem Draht Eis bildet, ändert sich die Resonanzfrequenz. Nach der Eiserkennung wird der Draht automatisch aufgeheizt, um das Eis abzutauen und die Messung neu zu starten.

Schwellwerte, Sensorheizung und weitere Funktionen werden durch Parameter gesteuert, die der Betriebsführer selbst konfigurieren kann. Das ist notwendig, weil die Vereisung von den meteorologischen Bedingungen am Standort abhängig ist. Von den Einstellungen der Parameter hängt auch die Feststellung ab, ob die Gefahr der Vereisung weiterhin besteht. Das ist erforderlich, um die Anlage nach Stillstand erneut starten zu können.

Es sind auch Wetterlagen möglich, die zur Vereisung der Rotorblätter führen, obwohl die Gondel eisfrei ist. »Das wäre dann ein Fehler«, räumt Labkotec-Experte Pasi Hautamäki ein, »dieses Risiko besteht aber bei den Sensoren aller Hersteller.«

Analyse der Schwingungen

Der auf Schwingungsanalysen spezialisierte Dienstleister Wölfel hat gemeinsam mit Nordex das Eiserkennungssystem

IDD.Blade entwickelt und sich dabei auf zwei Ziele konzentriert: Rechtzeitiges Abschalten der Anlage zur Vermeidung von Eisabwurf und sicheres Wiederanfahren – und zwar möglichst bald nach dem Ende der Vereisung, denn das kommt den Interessen der Betreiber entgegen.

Kleine Eispartikel sind ungefährlich, und deshalb stellt sich die Frage, wann ein Eisobjekt als »kritisch« eingestuft werden muss. Aus der möglichen Flugbahn des Eisbrockens, der Nabenhöhe, dem Durchmesser und der Drehzahl des Rotors sowie weiteren Parametern hat Wölfel »kritische Eisdicken« für unterschiedliche Anlagentypen berechnet.

Grundsätzlich verändert jeder Eisansatz die schwingende Masse des Rotorblattes und damit die Eigenfrequenz. Das Blatt schwingt langsamer, und diese Änderung kann das System IDD.Blade erkennen. Dafür genügt ein Beschleunigungssensor pro Rotorblatt, insgesamt also drei. Ein in der Gondel installierter Rechner sammelt die Daten und wertet sie aus. Weil die Schwingungen kontinuierlich analysiert werden, hat der Betriebsführer den Zustand des Rotorblattes jederzeit vor Augen.

Das Eiserkennungssystem löst eine automatische Abschaltung aus, sobald die Eisdicke kritisch geworden ist. Der Neustart erfolgt ebenfalls automatisch, sobald das Eis so weit abgetaut ist, dass keine Gefahr mehr besteht.

Schwacher Wind reicht aus

Das kontinuierliche Überwachungssystem BLADEcontrol wurde ursprünglich von Igus ITS in Dresden entwickelt und seit der Übernahme des Unternehmens durch Bosch Rexroth weiterentwickelt und vermarktet. Inzwischen hat Bosch die Getriebesparte an ZF weitergereicht, und folgerichtig musste auch Bladecontrol erneut den Besitzer wechseln. Das System wird in Kürze von Weidmüller angeboten.

Das auf der Schwingungsanalyse basierende Bladecontrol gilt als das am weitesten verbreitete System. Häufiger zur Anwendung kam bisher nur die Methode, den Eisansatz durch Abweichung der Leistung von der Leistungskurve zu bestimmen. Dieses von einigen Anlagenherstellern bevorzugte Verfahren hat jedoch einen entscheidenden Nachteil. Es ist »blind«, wenn der Rotor stillsteht oder sich so langsam dreht, dass ein Vergleich mit der Leistungskurve nicht möglich ist. Über das Wiedereinschalten nach dem Abtauen des Eispanzers muss also auf anderem Wege entschieden werden. Im Gegensatz dazu ist eine Schwingungsanalyse auch bei schwachem Wind durchführbar, sodass es für die Entscheidung ausreicht, ob die Anlage wieder gestartet werden kann. Bei Windstille ist eine Schwingungsanalyse zwar nicht möglich, aber dann erübrigt sich die Frage des Wiedereinschaltens ohnehin.

Die Messung erfolgt in jedem Rotorblatt durch Beschleunigungssensoren. Die Daten werden in einer Naben-Box zusammengeführt, an die Gondel übertragen und zum Turmfuß weitergereicht, wo ein Rechner die Daten analysiert.

Optische Sensoren

Auch Fos4X hat sich auf die Schwingungsanalyse spezialisiert, verwendet aber keine konventionelle Messtechnik, sondern faseroptische Beschleunigungssensoren. Es handelt sich um passive Sensoren, die tief im Rotorblatt verbaut werden können. »Durch die exponierte Lage im Blatt werden selbst kleinste Änderungen im Schwingungsverhalten detektiert und entlang des Blattes verteilte Eismassen ab etwa 10 kg zuverlässig erkannt«, verspricht Bernd Kuhnle, Vertriebsingenieur Wind der Fos4X GmbH.

Diese hohe Empfindlichkeit soll nicht nur die Umgebung vor Eisabwurf schützen, sondern auch dem Betreiber der Anlage die Sicherheit geben, dass möglichst wenig Ertrag durch Abschaltung verloren geht. »Unser System schaltet die Anlage so spät wie möglich ab, ohne dabei die Sicherheit zu gefährden«, erklärt Bernd Kuhnle. »Es ermöglicht automatisches Wiederanfahren auch bei Nacht und Nebel ohne visuelle Inspektion vor Ort.«

Weil Eis in der Regel nicht punktförmig, sondern flächig auf dem Rotorblatt ansetzt, gilt ein gewisser Eisansatz als ungefährlich. Denn eine dünne Eisschicht zerbricht beim Ablösen in kleine Stücke, die keinen Schaden anrichten können. Wie dick die Eisschicht sein darf, ist noch nicht abschließend geklärt, und schon gar nicht für alle Anlagen unter allen Bedingungen.

Die Genauigkeit der Eiserkennung ist eine Frage der Kalibrierung und der Definition der Grenzwerte. Der DNV GL bescheinigte dem Fos4X-System die sichere Erkennung einer 15 mm dicken Eisschicht. Der von den Betreibern gefürchtete Fehlalarm, der die Anlage stoppt, obwohl das Eis nicht dick genug ist, sei nicht zu erwarten.

Impedanzmessung

Das österreichische Unternehmen Eologix hat sich auf die Impedanzmessung durch autonome Sensoren spezialisiert. Weil sich durch die Vereisung der Rotorblatt-Oberfläche die Impedanz, also der Wechselstromwiderstand, ändert, kann man durch die Messung dieses Widerstandes auf die Schichtdicke schließen. Der Vorteil dieser Messmethode besteht darin, dass man den Sensor in einer nur 2 mm dicken, flexiblen Hülle unterbringen kann. Sie wird einfach auf das Rotorblatt geklebt und mit einer Schutzfolie abgedeckt. Die Datenübertragung zwischen dem Sensor und der Basisstation erfolgt per Funk, und deshalb ist keine Verdrahtung erforderlich – auch nicht für die Stromversorgung, denn dafür sorgt ein kleines PV-Modul. Das vereinfacht natürlich die Nachrüstung enorm.

Der Sensor ist so sensitiv, dass er vier Zustände unterscheiden kann: eisfrei, Nässe, 1 mm dicke Eisschicht, 10 mm dicke Eisschicht – und zwar auch bei Stillstand des Rotors. Für die Eiserkennung sind mindestens zwei Sensoren pro Blatt erforderlich.

Das System ist vom DNV GL zertifiziert, auch für das Wiederanlaufen der Anlage nach einem Stillstand (dies setzt allerdings zehn bis elf Sensoren pro Blatt voraus). Das System braucht weder die Leistungskurve noch andere Betriebsdaten der Windenergieanlage, es ist also nicht auf die Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Anlagen angewiesen.

Diese erstaunliche Autonomie wirft die Frage nach der Zuverlässigkeit des Eologix-Systems auf, zumal nicht bekannt ist, wie die Impedanzmessung am Rotorblatt im Einzelnen funktioniert, denn der Hersteller hüllt sich in Schweigen. Man erfährt auf Nachfrage nur, dass bisher schon einige Hundert Sensoren im Feld getestet wurden. Allerdings wird das neue System von den Experten, die man darauf anspricht, als interessante Neuentwicklung gelobt. Nun wartet alles gespannt auf die Veröffentlichung handfester Ergebnisse. Dafür wäre die WindEnergy der ideale Zeitpunkt.

Detlef Koenemann

Bremerhaven: Kompetenzzentrum der Offshore-Windenergie

Auf dem neuen Gondelteststand des IWES in Bremerhaven wurde der Antrieb der neuen AD 8-180 von Adwen getestet. FOTO: ADWEN

In Bremerhaven hat das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) eine Testinfrastruktur für die Windindustrie aufgebaut, die auch im internationalen Vergleich ihresgleichen sucht.

Vor über zehn Jahren hat Bremerhaven einen neuen Kurs in Richtung Offshore eingeschlagen und seine maritimen Stärken ausgespielt. Die Politik hat erfolgreich auf eine aktive Ansiedlungspolitik gesetzt, neue Industrieflächen und Schwerlastkajen mit Zugang zum Hafen wurden geschaffen. Heute ist die Stadt europaweit eines der bedeutendsten wissenschaftlichen und industriellen Zentren der Offshore-Windenergie und eine Plattform für die gesamte Branche. Auf den neu geschaffenen Industrieflächen im Stadtsüden haben Adwen (vormals Multibrid und Areva Wind), Senvion und PowerBlades Fabriken für die Produktion von Turbinen und Rotorblättern errichtet.

Im Sog dieser großen Ansiedlungen ist durch weitere Zulieferer und Dienstleister der Branche ein Cluster entstanden, das für Synergien und kurze Wege sorgt. Neben Tauchereibetrieben, Betriebsgesellschaften und Zertifizierern hat auch Falck Safety ein Offshore Sicherheitstrainingszentrum in Bremerhaven eröffnet und bietet für die Branche alle notwendigen Sicherheitstrainings

und Kurse an. Weil der Bedarf an qualifizierten Fachkräften in der Branche hoch ist, hat sich zudem ein Netz aus akademischen und beruflichen Bildungseinrichtungen entwickelt. Dazu gehört neben dem Bildungs- und Trainingszentrum für Wind-energietechnik auch die Hochschule Bremerhaven. Die Einrichtung bietet beispielsweise Studiengänge zur Windenergietechnik, maritimen Technologien oder nachhaltige Energie- und Umwelttechnologien an. Der Wissenstransfer kommt in Bremerhaven aber auch von anderen Seiten. Neben der WAB und den spezialisierten Dienstleistern hat Bremerhaven auch ein maritimes Netzwerk in einem leistungsfähigen Hafen zu bieten. Dazu gehören Lotsen- und Schlepperdienste, Festmacher, Schiffsagenten und natürliche eine Werftindustrie, die Versorger, Errichterschiffe und andere in der Offshore-Windindustrie benötige Schiffe überholt, umbaut oder repariert.

Daher ist es auch kein Zufall, dass bereits im Jahr 2002 die Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. als Sprachrohr der Branche gegründet wurde, die heute unter dem Namen WAB e.V. als eines der europaweit größten Netzwerke bekannt ist und jährlich mit der Windforce eine international beachtete Konferenz zur Offshore-Windenergie ausrichtet.

Auch die Logistik läuft über Bremerhaven und spezielle Schwerlastflächen, die einschlägig bekannte Logistiker geschaffen haben. Ein Terminal mit einer Lagerfläche von 100.000 m² und einer Kajenlänge von 450 m am seeschifftiefen Wasser wird von Eurogate betrieben und liegt in Europas viertgrößten Containerhafen. Von hier aus wurden bereits viele Komponenten in die Baufelder der Offshore-Windparks in die Nordsee verschifft. Das jüngste Projekt ist Nordergründe, bei dem Eurogate mit seinen Spezialisten den Transport von 18 Anlagen mit 6,2 MW für Senvion übernimmt. Die Komponenten werden größtenteils in Bremerhaven produziert und per Schiff beziehungsweise per Ponton zum nahegelegenen Container-Terminal an der Wesermündung transportiert. Dort werden auch die Rotorsterne mit einem Durchmesser von 126 m vormontiert.

»In Bremerhaven verfügen wir über die geeigneten Flächen und über die passenden Infrastrukturanbindungen und sind ein wichtiger Basishafen für Offshore-Windparkprojekte. Unser Projektteam hat durch seine fundierte Erfahrung im Umschlag von Windkraftkomponenten überzeugt. Wir konnten über viele Jahre ein großes Know-how aufbauen, beispielsweise während der Umsetzung des Windparks ‹Nordsee Ost›, den RWE Innogy ebenfalls gemeinsam mit Senvion errichtet hat«, sagt Wolfgang Schiemann, Geschäftsführer der international tätigen Eurogate Container Terminal Bremerhaven.

Ein anderer wichtiger Terminal mit schwerlastfähigen Flächen befindet sich auf der sogenannten ABC-Halbinsel, den der ebenfalls international tätige Dienstleiter BLG Logistics ertüchtigt hat. Die BLG ist Europas führender Automobillogistiker und hat auch viel Erfahrung mit dem Transport von schweren Maschinen, und Anlagen sowie dem Verschiffen von Windkraftkomponenten. Die ABC-Halbinsel liegt tideunabhängig direkt hinter der 55 m breiten und 305 m langen Kaiserschleuse. Über diese Flächen wurden mit innovativen Lösungen große Teile der Komponenten für die Offshore-Windparks Global Tech 1 und Borkum West sicher in die Baufelder transportiert.

Für Bremerhaven hat sich der Kurswechsel gelohnt. Nach den Strukturkrisen im Schiffbau und der Fischerei hat die Windbranche mit ihrem hohen Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern für 2.000 neue Arbeitsplätze und ein positive Stimmung in der Stadt gesorgt. Daher gibt es auch mit der Errichtung von Prototypen auf dem Stadtgebiet keine Schwierigkeiten, wenn die planungs-

Besuchen Sie uns auf der
WindEnergy Hamburg
Stand B6.375

Evolution of 3.5 MW – Platform

Mit 3,5 MW Nennleistung gehören die eno 114 und die eno 126 schon heute zu den leistungsstärksten WEA in diesem Segment. Mit dem Leistungsupdate* auf 4,0 MW wächst der Ertrag um bis zu 7 %. So wird Ihr Windstrom noch rentabler.

*in 2017 erhältlich

www.eno-energy.com

ENO ENERGY
Success with wind.

und immissionsschutzrechtlichen Voraussetzungen erfüllt werden. Die neueste Testmaschine errichtet Adwen noch in diesem Jahr in Bremerhaven. Mit dem Bau der Fundamente wurde Mitte August begonnen. Das jeweils zur Hälfte vom spanischen Anlagenbauer Gamesa und Areva gegründete Joint Venture baut die zurzeit größte Offshore-Anlage der Welt. Der Prototyp hat eine Leistung von 8 MW und einen Rotordurchmesser von 180 m. In Bremerhaven fertigt Adwen gerade 70 Anlagen vom Typ AD5-135 mit jeweils 5 MW für den in der Ostsee liegenden Offshore-Windpark Wikinger.

Das Maschinenhaus der neuen Anlage mit 8 MW wurde beim Fraunhofer IWES in seinem neuen Dynamic Nacelle Testing Laboratory (DyNaLab) in Bremerhaven über mehrere Monate geprüft. Der im Oktober 2015 offiziell eingeweihte Teststand hat eine maximale Leistung von 10 MW und ist weltweit einmalig. Im DyNaLab können Hersteller komplette Maschinenhäuser unter realen Offshorebedingungen dynamisch in allen sechs Freiheitsgraden sowie statisch in Echtzeit testen. Die Lasten und Drehmomente für die Testreihen bringen zwei Synchrongeneratoren mit einer Leistung von jeweils 5 MW sowie ein hydraulisches System auf. Einmalig ist der 35 Mio. € teure Teststand deshalb, weil auch unterschiedliche Netzzustände und Grid Code oder die Rückkopplung von Notstopps und Pitch-Fehlern bei der Verstellung der Rotorblätter getestet werden können.

An den Baukosten hat sich die Bundesregierung mit 16 Mio. € beteiligt. Auch das unterstreicht die Bedeutung des Standorts, denn das DyNaLab ist nur ein weiterer Baustein in der Testinfrastruktur Bremerhavens. Dort betreibt das IWES mit seinen 150 Mitarbeitern unter anderem zwei Rotorblatt-Teststände sowie einen Regenerosionsprüfstand, auf dem die Beständigkeit von Rotorblattbeschichtungen getestet wird. Bisher flossen rund 60 Mio. € in den Aufbau einer exzellenten Testinfrastruktur für die Industrie.

Erst im März dieses Jahres wurde mit dem Projekt BladeMaker ein neues Testfertigungszentrum in Bremerhaven in Betrieb genommen, an dem sich 15 Partner aus der Industrie beteiligen. Das Ziel ist es, die Fertigungsqualität von Rotorblättern zu erhöhen. In der Fabrik können Hersteller und Maschinenlieferanten einzelne Bauteile oder versuchsweise ganze Rotorblätter produzieren, um ihre Maschinen und Werkzeuge sowie die Prozesse zu testen. Dafür steht ein Maschinenpark zur Verfügung, zu dem auch computergesteuerte Fräsen und Formwerkzeuge gehören. Mit der Testfabrik wollen das IWES und die Industriepartner die Qualität in der Produktion steigern.

Auch für die Zukunft ist man optimistisch. Ein wichtiger Baustein soll der neue Offshore-Terminal in Bremerhaven (OTB) werden. Diese neue Warenausgangszone der Windindustrie soll direkt an der Weser entstehen und die dahinterliegenden Flächen und bereits ansässigen Unternehmen direkt mit dem tiefen Wasser der Weser verbinden. Hinter dem OTB mit einer Fläche von 25 ha befinden sich ca. 270 ha Industrieflächen für Gewerbe- und Industrieansiedlungen. Als Betreiber des

Im März wurde in Bremerhaven mit dem BladeMaker eine Testfabrik für den Bau von Rotorblättern in einer ehemaligen Werft eröffnet. FOTOS (2): IWES

Auf dem Teststand für Rotorblätter können auch extrem lange Flügel diversen Belastungstests ausgesetzt werden.

OTB steht die BLG Logistics fest. Sie hat eine europaweite Ausschreibung gewonnen und will den Terminal 30 Jahre betreiben. Die Verträge mit dem Flächeneigentümer Bremenports sind bereits unterzeichnet. Hinter dem Bau und der zukünftigen Sicherung des Standortes im Sinne der Windindustrie stehen auch die Mehrheiten im Bremer Senat und in der Stadt Bremerhaven. Nachdem die Genehmigung bereits Ende 2015 erteilt wurde, hat der Naturschutzverband BUND fristgerecht eine Klage eingereicht. Damit beschäftigen sich derzeit die Gerichte.

Ein positives Votum für den OTB kommt auch von der europäischen Kommission. Sie hat geprüft, ob die Investitionsbeihilfen für den OTB mit dem Binnenmarkt vereinbar sind. In ihrer 16-seitigen Begründung stellt die Kommission im »Hinblick auf den vorliegenden Fall fest, dass zur Beschleunigung der Entwicklung der Meeresenergie in Form von Offshore-Windparks der Bau von Hafenkapazitäten, wie beispielsweise der hier beurteilte Bau des neuen Terminals in Bremerhaven, erforderlich ist«. Dabei werde der OTB mit einem Einzugsbereich von 200 bis 300 Seemeilen über einen beträchtlichen Marktanteil verfügen. Weiter heißt es in dem Papier: »Die Kommission stellt klar, dass der OTB dazu beiträgt, Arbeitsplätze in der Region Bremerhaven zu erhalten und neue zu schaffen und durch die Förderung erneuerbarer Energien einen Beitrag zur Minderung von CO_2-Emissionen zu leisten.«

Torsten Thomas

Starker Wind in der Türkei

Die Türkei belegt unter den zehn größten Windenergieerzeugern in Europa Platz 9. Fast die Hälfte der installierten Windturbinen kommt aus Deutschland. Doch mit den jüngsten Ereignissen am Bosporus ziehen auch dunkle Wolken auf.

E-82 im Windpark Geycek/Türkei FOTO: ENERCON GMBH

Das ambitionierte Ziel, bis zum hundertjährigen Jubiläum der türkischen Republik im Jahr 2023 die Windkraftleistung von heute rund 5 auf 20 GW zu erhöhen, bekommt Schlagseite, wenn Kreditgeber und Windanlagenbauer Pläne revidieren müssen. Nach diversen Anschlägen und dem gescheiterten Putschversuch im Juli 2016 sind deutsche Unternehmen, darunter Siemens, Nordex und Enercon, die sich beim Ausbau der erneuerbaren Energien am Mittelmeer engagieren, achtsam und beobachten die Lage genau. Auf deutsches Engagement und Know-how setzt indes die türkische Regierung. Denn lediglich ein Viertel des Energiebedarfs könne die Türkei mit eigenen Ressourcen decken. Der große Rest müsse teuer importiert werden, verdeutlichte Sefa Sadik Aytekin vom türkischen Energieministerium auf der Eröffnung der Internationalen Messe und Konferenz für Energie und Umwelt ICCI in Istanbul im April 2016 und betonte: »Wir müssen die gesamten lokalen und erneuerbaren Ressourcen nutzen, um den ständig steigenden Energiebedarf zu decken und die Abhängigkeit vom Ausland zu reduzieren.«

Wie hoch die Importe von Energierohstoffen zu Buche schlagen, darüber weiß Nordex-Türkei-Geschäftsführer Ibrahim Özarslan am Messestand in Istanbul zu berichten: »Die Türkei importiert Energie für 54 Mrd. $/a.« Der überwiegende Anteil komme aus Russland und der übrige Umfang aus Aserbaidschan und den arabischen Staaten. Die milliardenschweren Importausgaben will die türkische Regierung seinen Worten nach so schnell wie möglich reduzieren. Doch da dies mit erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne zu langsam gehe, sollen mehr Kohlekraftwerke und auch Kernkraftwerke gebaut werden. 7,2 Mrd. $/a Ersparnis rechnet sich das Energieministerium aus, wenn ein Kernkraftwerksblock erst einmal 80 Mrd. kWh/a Strom erzeugt und dadurch die Gasimporte sinken.

Enercon von Anfang an dabei

Von Anfang an ist Enercon dabei, wenn es um die Nutzung neuer heimischer regenerativer Energiequellen geht. Bereits 1997 installierte das Unternehmen in der Türkei die ersten drei E-40 Windräder zu je 500 kW Leistung. Sie gingen 1998 beim zweitgrößten Windparkbetreiber des Landes offiziell in Betrieb. Zu ihrer Wartung gründete der Windanlagenbauer vor Ort die Enercon Servicegesellschaft. »So waren wir die ersten in diesem Sektor, die als Pionier die ersten Schritte gewagt haben«, blickt Arif Günyar, Geschäftsführer Enercon Türkei, in Istanbul zurück. 2002 richtete sein Unternehmen eine Rotorblattfabrik in Izmir ein und motivierte Hersteller aus der Stahlbranche, Türme für Windräder zu fertigen. Inzwischen könnten die Anlagen bis auf die Windturbinen mit heimischen Mitteln gefertigt werden. Die Turbinen liefert Enercon weiter per Schiff aus Deutschland an.

Mit dem ersten Gesetz zu Erneuerbaren Energien und den Lizenzbestimmungen 2005 sei der Windenergieausbau allmählich in Gang gekommen. Das stärkte das Vertrauen in den türkischen Markt und sorgte für wachsende Installationszahlen. Die installierte Windkraftleistung von Enercon in der Türkei beziffert Günyar auf 1,2 GW.

Auch Nordex verfügt hier über eine Windkraftleistung in dieser Größenordnung. Gemeinsam mit dem dänischen Windkrafthersteller Vestas decken die drei Unternehmen zu je einem Drittel in Summe zwei Drittel des Marktes ab. Das letzte Drittel teilen sich vor allem Siemens, Gamesa und GE. Seit 2009 hat die türkische Siemens-Tochter fast 250 MW ans Netz gebracht. Derzeit sind sechs Projekte in Arbeit. Bis Ende 2016 sollen rund 350 MW am Netz sein. Durch den Zusammenschluss mit Spaniens Gamesa erhöht sich nach Zahlen des nationalen Windenergie-Verbandes Türeb das türkische Windkraftportfolio von Siemens deutlich. Bei den laufenden Installationen übernimmt das neue Windkonglomerat mit 459 MW vor Enercon und Nordex sogar die Spitze. Gegenüber den Ausbauplänen auf 20 GW ist Günyar skeptisch: »Vom heutigen Standpunkt aus ist das Ziel von 2023 nicht erreichbar.«

Obgleich die Behörde für erneuerbare Energien beim Energieministerium ein Windenergiepotenzial von 47 GW ausweist, hegt auch Nordex-Geschäftsführungskollege Özarslan Zweifel. Denn die Stabilität im Land leide aufgrund des Konflikts mit dem Südosten der Türkei. Zugleich verunsicherten Diskussionen über Änderungen bei Anreizen wie Einspeisetarifen oder Technologieboni Investoren, sodass diese abwarteten. Auf das Geschäft von Nordex wirke sich das zwar bisher nicht aus, aber die sich hinschleppenden mehrstufigen Genehmigungsprozesse bilden eine große Hürde, um im nötigen Ausbautempo voranzukommen. Durch sie dehne sich die Realisierung eines Windkraftprojektes im Schnitt auf fünf Jahre aus. »Der türkische WindenergieVerband Türeb hat eine Prognose erstellt, dass man bei dem heutigen Vorgehen bis 2023 ca. 11 GW erreichen könnte.« Daher müsse sich an den Regularien sehr viel ändern, um das Investitionstempo auf eine andere Ebene zu bringen. Vor allem hofft er nun, dass die jetzige politische Lage sich nicht derart auswirkt, dass nötige strukturelle Veränderungen zur Beschleunigung des Windkraftausbaus auf der Strecke bleiben und angekündigte Lizenzversteigerungen sich noch mehr hinziehen.

Was wird aus Versteigerungsregularien?

»Aktuell warten wir auf die Versteigerung der Vorlizenzen für 3 GW, die schon im letzten Jahr stattfinden sollte«, berichtet Hartwig Höpcke vom Windprojektierer PNE Wind AG. Seit 2013 unterhält sein Unternehmen in der Hauptstadt Ankara ein Büro und bemüht sich seit 2014 mit Kooperationspartner Steag Vorlizenzen und somit die Genehmigung zum Netzanschluss für sechs Projekte mit 230 MW Gesamtleistung zu ergattern. Danach gehe es in einem zweijährigen Verfahren um den Erhalt der Betriebslizenzen von der türkischen Regulierungsbehörde EMRA, um Verträge mit den Lieferanten endgültig abschließen und die betreffenden Anlagen endlich bauen zu können. Nach dem Wechsel an der Spitze des türkischen Energieministeriums im letzten Herbst stehen die Versteigerungsregularien gerade zur Disposition, sodass Höpcke mit neuen Verzögerungen rechnet.

Die beiden deutschen Energieversorger EnBW und Eon betreiben mit türkischen Partnern bereits mehrere Windparks. EnBW und die Borusan Holding hatten Ende April 2009 ein Gemeinschaftsunternehmen gegründet und sich das Ziel gesetzt, bis 2020 im Bereich der erneuerbaren Energien Erzeugungskapazitäten bis zu 2.000 MW – davon 1.500 MW aus Windenergie – aufzubauen. Mit über 300 MW sind die zu je 50 % an Borusan EnBW beteiligten Partner drittgrößter Windkraftbetreiber in der Türkei. Eon erwarb 2013 den Anteil der österreichischen Mineralölgesellschaft OMV an Enerjisa und stieg so in das türkische Windgeschäft ein. Nach Zahlen des türkischen Windenergieverbandes TWEA beziehungsweise Türeb verfügte Enerjisa Ende 2015 über eine Windstromleistung von 212 MW und hatte damit unter den Betreibern den achten Platz inne. Die türkische Tochter des deutschen Stromversorgers Steag nahm letzten September ihren ersten Windpark Sügolu mit 60 MW Leistung im Nordwesten der Türkei in Betrieb.

Sowohl Windkraftbetreiber als auch Windanlagenbauer und Projektierer sind über die jüngsten Ereignisse in der Türkei sehr besorgt, setzen aber darauf, dass sich der Ausbaukurs der erneuerbaren Energien doch fortsetzt.

Dr. Josephine Bollinger-Kanne

Energiedaten Türkei

Der Stromverbrauch lag 2015 bei 264 TWh. Die installierte Stromerzeugungsleistung betrug rund 74 GW. 37,8 % des 2015 erzeugten Stroms kam aus Gaskraftwerken. 28,4 % lieferten Kohlekraftwerke und 25,8 % Wasserkraftwerke. Der Anteil von erneuerbaren Energien wie Wind, Solarenergie, Geothermie und Biogas betrug in Summe 6,3 %. Der Rest entfiel auf Brennstoffe wie Öl oder Diesel.

Der Strombedarf wird bis 2023 laut Prognose auf 424 TWh steigen. Rund 159 TWh (38 %) davon sollen aus insgesamt 61 GW installierter Ökostromleistung erzeugt werden: 20 GW Windenergie, 5 GW Solarenergie, 34 GW Wasserkraft, je 1 GW Geothermie und Biomasse.

Einspeisetarife werden zehn Jahre nach Inbetriebnahme in Dollar gewährt: für Windenergie sind dies 7,3 US-Ct/kWh. Technologieboni gibt es zusätzlich. Wenn z. B. Rotorblätter aus heimischer Produktion kommen, wird 1 US-Ct/kWh gezahlt.

Die genannten Zahlen stammen vom türkischen Energieministerium und aus dem Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien vom Dezember 2014.

ADDINOL
THE ART OF OIL · SINCE 1936
SICHERHEIT +EFFIZIENZ!
HOCHLEISTUNGS-SCHMIERSTOFFE + TOP BERATUNG

www.addinol.de

Wie ein Strich

Während der Winterstürme speisten die Offshore-Windparks tagelang mit konstanter Leistung ein. Die seit Kurzem frei verfügbaren Daten unter energy-charts.de zeigen aber auch, wie tief die Flauten in die Stromerzeugung einschnitten.

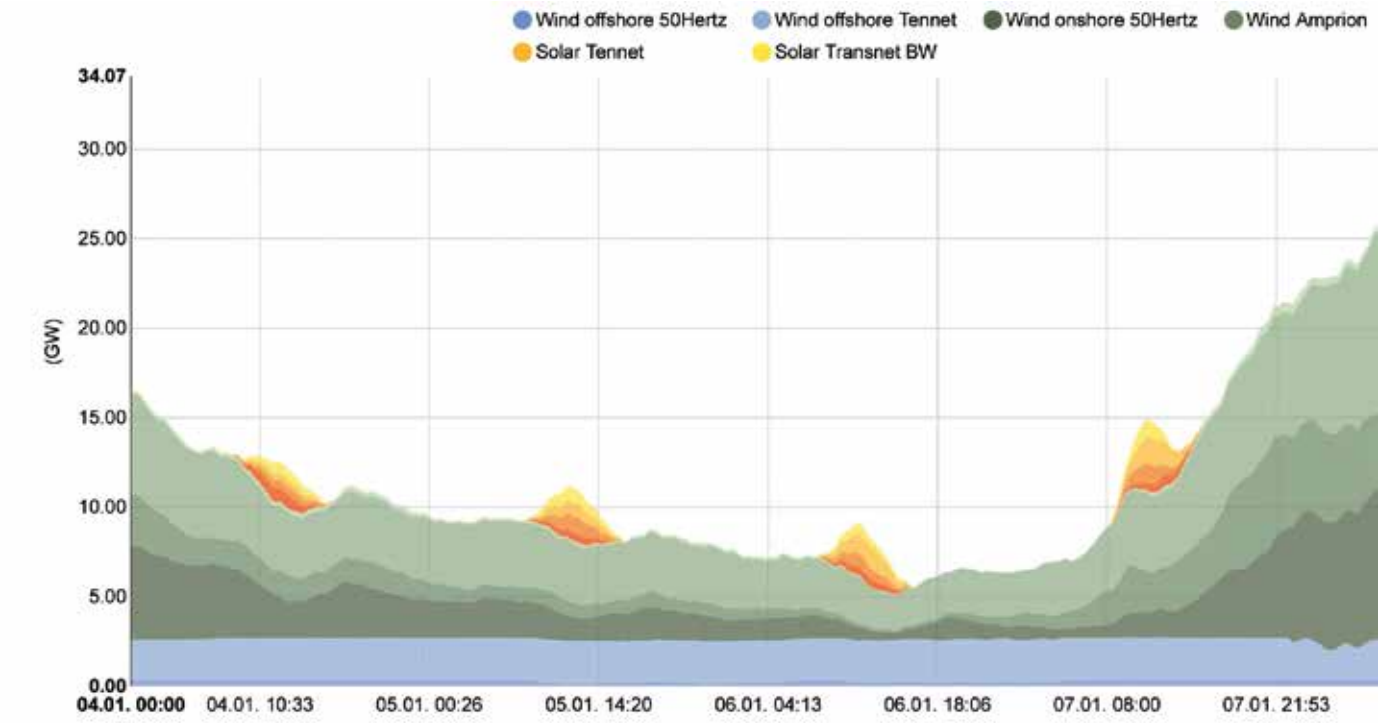


Abb. 1: An stürmischen Tagen können die Offshore-Windparks mit nahezu konstanter Leistung einspeisen, wie dieser Screenshot zeigt.
GRAFIK: ENERGY- CHARTS.DE

Der von Offshore-Windparks erzeugte Strom ist zurzeit etwa doppelt so teuer wie der Strom, den die Windparks an Land erzeugen. Dem Nachteil der höheren Kosten stehen mehrere Vorteile gegenüber, zum Beispiel die bessere Verfügbarkeit, die in der Zahl der jährlichen Volllaststunden zum Ausdruck kommt. Beispielsweise erreichte der Windpark Alpha Ventus in den Jahren 2011 bis 2015 durchschnittlich 4.146 Volllaststunden. Im gleichen Zeitraum kamen die deutschen Windparks an Land im Durchschnitt nur auf etwa 1.500 Volllaststunden.

Diese Kennzahl bezieht sich auf das ganze Jahr. Wie es in kürzeren Zeiträumen aussieht, wissen nur die Windparkbetreiber, die darüber in der Regel keine Auskunft geben. Nur weil die Netzbetreiber ihre Daten offenlegen, kann sich inzwischen jeder davon überzeugen, dass die Windparks auf See tatsächlich über Tage hinweg mit nahezu konstanter Leistung einspeisen können.

In den ersten Tagen dieses Jahres war es sehr stürmisch. Wie sich das auf die Stromproduktion in Deutschland auswirkte, kann man dem Web-Portal »Energy Charts« entnehmen (siehe Abb. 1), aus dem man mit viertelstündlicher Auflösung den Verlauf der Leistung herausfiltern kann, mit der alle Windparks in einem Netzgebiet einspeisen.

Tagelang konstante Leistung

Wenn man das Netzgebiet »Wind offshore TenneT« auswählt, dann sieht man ausschließlich die Leistung der Windparks in der Deutschen Bucht. Vom 2. bis zum 8. Januar speisten die Offshore-Windparks relativ konstant zwischen 2,3 und 2,4 GW ein. Das entspricht in etwa der Leistung der Windparks, die Anfang Januar dort am Netz waren.

Ein anderes Beispiel ist der Dezember 2015. Im Netzgebiet »Wind offshore 50Hertz« speisen bisher nur die beiden Ostsee-Windparks Baltic 1 und Baltic 2 ein. Die Stromeinspeisung erreichte dort zwischen dem 1. und dem 7. Dezember tagelang zwischen 310 und 320 MW, das ist fast so viel wie die Gesamtleistung der beiden Windparks (336 MW).

Es handelt sich um 101 Windturbinen, und nicht alle sind ständig verfügbar. Die reale Nennleistung ist etwas

kleiner als 336 MW. Das bedeutet, dass die tatsächlich eingespeiste Leistung der verfügbaren sehr nahe gekommen ist. Die Offshore-Windparks haben mehrere Tage lang sogenannte »Strichleistung« wie ein konventionelles Kraftwerk geliefert.

Das bedeutet aber nicht, dass auf See die Schwankungen der Einspeisung geringer sind als an Land. Auch ist es eine Illusion, dass über dem Meer immer Wind weht und die Windparks deshalb ununterbrochen Strom erzeugen können. Sondern man muss zur Kenntnis nehmen, dass die Schwankungen der Einspeisung mindestens so stark sind wie an Land und Flauten tief in die Stromerzeugung einschneiden.

Auch dies ist in der ersten Januarwoche zu erkennen. Am Neujahrstag standen in der Deutschen Bucht für kurze Zeit alle Rotoren still. Nachmittags um 16 Uhr war die Einspeisung auf 0 GW heruntergegangen, um bald darauf innerhalb weniger Stunden auf über 2,4 GW anzusteigen. Nach tagelanger Einspeisung mit »nahezu Volllast« schlief der Wind innerhalb weniger Stunden wieder ein. Am 8. Januar um 17 Uhr registrierte TenneT nur noch 0,07 GW.

Es würde also nichts nützen, die Windturbinen mit größeren Rotoren auszurüsten. Dann würden sie zwar schneller Nennleistung erreichen, müssten aber bei aufkommendem Sturm eher abgeregelt werden. Bei abflauendem Wind würden sie zwar etwas länger laufen und noch ein wenig Strom produzieren, bevor sie zum Stillstand kommen, aber an der starken Schwankung der Einspeisung würde sich nichts ändern. Das erkennt man auch an den technischen Daten der neu eingeführten Windturbinen: Sie werden größer, aber das Verhältnis des Rotordurchmessers zur Generatorleistung ändert sich kaum.

Windparks von Spanien bis nach Litauen

Um die Einschnitte in die Stromerzeugung abzuschwächen, müsste man das Einzugsgebiet weiter aufspannen, am besten europaweit. Berechnungen des Fraunhofer IWES zufolge würde man europaweit eine hohe Verfügbarkeit erreichen, wenn man von Spanien bis nach Litauen eine gut bestückte »Windenergielandschaft« installieren würde.

»Damit erzielen wir einen höheren Kapazitätseffekt«, stellt Kurt Rohrig, Bereichsleiter Energiewirtschaft und Netzbetrieb des Fraunhofer IWES, fest. Denn Europa liegt in einer ausgeprägten Westwindzone. Diese wird durch ein Regime von Hoch- und Tiefdruckgebieten beherrscht. An einem durchschnittlichen Standort weht der Wind drei oder vier Tage lang, bevor eine drei- bis viertägige Flaute folgt.

»Diese Hoch- und Tiefdruckgebiete ziehen von West nach Ost über den Kontinent«, beschreibt Kurt Rohrig die generelle Wetterlage, »und wenn eine Teilregion viel Windstrom erzeugt, dann zehrt eine andere von diesen Überschüssen.« Anschließend wird quasi das wieder zurückgebracht, was vorher geliehen wurde.

Die Windparks in der Nord- und Ostsee werden also nicht ausreichen, um eine nahezu konstante Einspeisung sicherzustellen. Um die tiefen Einschnitte in die Stromerzeugung zu vermeiden, müssen in den kommenden Jahrzahnten mindestens ebenso viele Windparks entlang der Kanal- und der Atlantikküste entstehen.

Detlef Koenemann

Weitere Informationen:
www.energy-charts.de

Windmühlen und Umspannplattform des ersten kommerziellen Windparks in der Ostsee: Baltic 1
FOTO: 50HERTZ

Rödl & Partner

Rödl & Partner

6. Branchentreffen
Erneuerbare Energien

am 15. November 2016
in Nürnberg

Das erwartet Sie:

- 30 nationale und internationale Fachvorträge mit Praxiswissen aus 20 Ländern
- Gastvortrag von **Prof. Dr. Claudia Kemfert** (Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung)
- Impulsvortrag von **Prof. Dr. Volker Quaschning** (Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin)
- Vorstellung des virtuellen Marktplatz „RENEREX" für Investoren und Projektentwickler
- Podiumsdiskussion zum Thema „Dezentrale Energiespeichersysteme"
- Teilnehmer erhalten unsere Themenspecials als E-Book „Erneuerbaren Energien im Wandel" inklusive

Alle Informationen finden Sie unter:
www.roedl.de/ee-bt

Ansprechpartnerin:
Helene Gretz
Tel.: +49 (9 11) 91 93-35 78
E-Mail: helene.gretz@roedl.de

Einblicke in den Gebrauchtmarkt

Auf dem weltweit größten Online-Marktplatz der Windbranche verzeichnet der Betreiber wind-turbine.com aktuell über 4.500 registrierte Nutzer und Besucher aus über 200 Ländern. Interessenten nutzen das Portal, um nach Windkraftanlagen und Komponenten sowie nach Dienstleistern und Investitionsmöglichkeiten zu suchen. Auf dieser Seite präsentiert SONNE WIND & WÄRME in Kooperation mit wind-turbine.com den Lesern künftig exklusive Statistiken aus dem Online-Marktplatz, die einerseits Entwicklungen des Marktes spiegeln können, aber auch sich abzeichnende Trends beschreiben.

Die hohe Zahl der Angebote und Gesuche aus Deutschland entspricht der hohen Zahl von Windenergieanlagen, die hier inzwischen ein Alter erreicht haben, bei dem die Betreiber berechnen, ob sich ein Weiterbetrieb gegenüber Abbau und Veräußerung der Anlage und gegebenenfalls ein Repowering wirtschaftlich rechnen – und zeigt zugleich die Verwurzelung von wind-turbine.com im deutschen Markt. Zusätzlich nehmen zahlreiche Anbieter und Interessenten aus Ländern wie Indien und Rumänien die Chance wahr und zeigen damit, dass Windkraft ein Thema ist, das global an Fahrt gewinnt. Möglicherweise wird in den kommenden Monaten ein Rückgang der Gesuche aus Polen zu beobachten sein, der seinen Ursprung in den erschwerten Rahmenbedingungen für die Errichtung von Windkraftanlagen haben könnte.

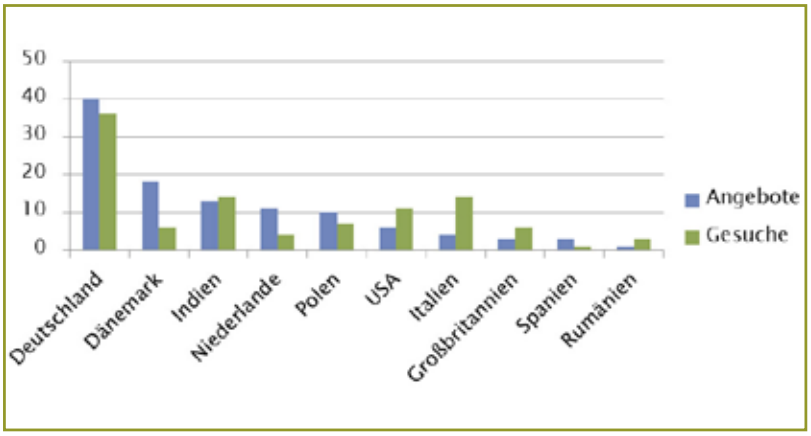


Abb. 1: Marktplatzgeschehen Angebote / Gesuche: Trend von Januar 2015 bis Juli 2016 (Angaben in Prozent) QUELLE: WIND-TURBINE.COM

Hersteller	Modell
Vestas	V27/225
Enercon	E40/500
Neg Micon	NM48/750
Bonus	Bonus 95
Nordex	N60/1300
Nordtank	150 kW XLR
Wind World	W2700/150
Repower	MM82
Suzlon	S66/1250
GE Energy	1.5sl

Abb. 2: Die Top 10 der gebrauchten Windkraftanlagen QUELLE: WIND-TURBINE.COM

ANBIETER

Windbrokers Europe B.V
Nieuweweg 2
4053 Ja Ijzendoorn
Niederlande

HERSTELLER

Neg Micon
Typ: NM64/1500
Menge: 9 Stück
Standort: Harlingen / Niederlande

TECHNISCHE DATEN

Generatorleistung: 1.500 kW
Rotordurchmesser: 64 m
Überstrichene Fläche: 3,215 m²
Leistungsregelung: Stall
Nabenhöhe: 68 m
Spannung / Netzfrequenz: 690 V / 50 Hz
Erste Inbetriebnahme: 2000

BESCHREIBUNG

- **vor Demontage vom TÜV geprüft**
- **im Oktober 2013 abgebaut**
- **beim Wind Turbine Trade Centre (WTTC) im Hafen von Harlingen (Niederlande) gespeichert**
- **24 Monate versichert – Produktgarantie**

Anlagen sind sofort versandfertig.

wind-turbine.com/windkraftanlagen/49000/9-x-neg-micon-versandfertig.html

VISIONEN-NACHHALTIG-VORANTREIBER

alias **Abteilungsleiter Projektakquisition (m/w)**
für Windenergie-Anlagen/Windpark-Planung

aus dem Herzen Deutschlands bundesweit aktiv!

UNSERE GEMEINSAME VISION:

Potentialflächen-Entwicklung par excellence

Das wichtigste Element unserer Wertschöpfungskette ist der nachhaltige Aufbau einer Projektpipeline; insbesondere die dazugehörige Flächen- und Projekt-Akquisition.

Hier werden wir in den nächsten Jahren signifikant investieren! Unser Ziel ist es, eine eigenständige Abteilung* aufzubauen, die – unabhängig von der Projektentwicklung – Potentialflächen sucht, findet, prüft, kommuniziert und privatrechtlich sichert.

www.vortex-energy-group.com

Wenn Du Dich hier selbst wiedererkennst, sollten wir uns schnellstmöglich kennenlernen!

Bewirb Dich!

Sende uns Deine Bewerbung an:
team@vortex-energy.de

Kennwort:
#WirsindeinTeam

EINBLICK IN DEINE CHALLENGE:

Nachhaltig entwickeln, leiten und vorantreiben

Die zu leitende Abteilung soll aus drei Säulen bestehen:

01 | Planung / Weißflächenanalyse / Windparklayouts mithilfe unserer selbstentwickelten, vollautomatisierten, GIS-basierten Anwendung vortex analyzer 2.0

02 | Regionalplanmanagement / Beziehungen zu Regionalämtern / Vorschlagsflächen

03 | Leitung des Außendienstes / Kontaktaufbau und Pflege zu Eigentümern / Flächensicherung

*Die Abteilung soll vorläufig 5-6 Mitarbeiter umfassen und entsprechend ihrem Erfolg organisch wachsen.

27.-30.09.2016
WindEnergy Hamburg
The global on- & offshore expo

Wir sehen uns hier: B6/492

vortex energy

NEUE ENERGIEN – WEIL ES UNSERE NATUR IST.

Planung, Bau & Betriebsführung seit 2004.

vortex energy Deutschland GmbH
Obere Königsstr. 30
34117 Kassel
+49 561 / 450 798 - 0
info@vortex-energy.de

Sorgfältiges Management ist gefragt

Während die flächendeckende Verpflichtung zur separaten Sammlung von Bioabfällen seit Januar 2015 den Bau neuer Bioabfall-Vergärungsanlagen antreibt, stellen Neuerungen im Dünge- und Wasserrecht zusätzliche Anforderungen an neue Projekte und auch an Bestandsanlagen. Außerdem müssen sich Anlagenbetreiber künftig verstärkt öffentlichen Ausschreibungen stellen.

Dass Entsorgungsverträge für kommunale Bioabfälle nur auf dem Ausschreibungsweg zu bekommen sind, ist altbekannt. Ab 2017 müssen aber auch für die Stromeinspeisung Gebote abgegeben werden. Ein Beispiel hierfür ist das BENC – Bio-Energie-Centrum in Mertingen im Kreis Donau-Ries, in dem verschiedenste Abfallstoffe verwertet werden. Es gliedert sich in zwei separate Anlagen: 2014 ist eine neue, von NQ-Anlagentechnik errichtete Nassvergärungs-Linie in Betrieb genommen worden. Für die ältere »Linie 1« läuft Ende 2020 die EEG-Vergütung aus und Geschäftsführer Paul Schweihofer muss sich in einer Ausschreibung nach dem neuen EEG 2017 um eine Anschlussförderung bewerben. Sein Höchstgebot ist hierbei auf die bisherige Vergütung von knapp 13 Ct/kWh gedeckelt. In NawaRo-Anlagen (nachwachsende Rohstoffe), für die ein Höchstgebot von 16,9 Ct gilt, dürfen im neuen Förderzeitraum bei Beachtung aller genehmigungs-, abfall-, veterinär- und wasserrechtlichen Vorgaben auch Abfälle eingesetzt werden. Neuanlagen können bis zu einer Höchstgrenze von 14,88 Ct bieten. Dadurch könnten bestehende Abfallanlagen im Nachteil sein. »NawaRo-Anlagen könnten auf Abfälle umstellen und dann beginnt der Preiskampf«, befürchtet Schweihofer.

Auch Stefan Rauh vom Fachverband Biogas sieht die Gefahr, dass bestehenden Abfallanlagen Stoffströme entzogen werden. Ansonsten bewertet er das EEG 2017 mit den Perspektiven für Neuanlagen im Abfallbereich und der Anschlussregelung für Bestandsanlagen in Höhe der bisherigen Vergütung grundsätzlich positiv. Bei den kommenden Ausschreibungen im Biomassebereich konkurrieren neue und bestehende Biomasseheizkraftwerke, NawaRo- und Abfall-Biogasanlagen miteinander um ein ausgeschriebenes Volumen. »Die Erwartung des Gesetzgebers ist, dass sich wegen der Konkurrenzsituation der Anlagen günstigere Vergütungssätze ergeben. Ob das so ist und die Akteursvielfalt erhalten bleibt, muss sich zeigen«, sagt Rauh. Das Ausschreibungsvolumen hält er für ausreichend: Für Biomasse insgesamt werden zwischen 2017 und 2021 1.050 MW ausgeschrieben. Da im Bestand von 2000 bis 2002 installierte Volumen liegt, abzüglich der Altholzanlagen, die keine Förderverlängerung bekommen, bei 507 MW. Von hoher Bedeutung dürften bei den ersten Ausschreibungsrunden deshalb die restriktiven Gebots-Höchstwerte sein.

Neue Anforderungen

Verschärften Bedingungen müssen sich die Anlagenbetreiber nicht nur beim Produkt Energie, sondern auch beim Gärprodukt stellen. Ab Januar 2017 wird der in der Düngemittelverordnung beschlossene neue Grenzwert für Fremdstoffe wirksam: Anstatt maximal 0,5 m% an Gesamtfremdstoffen dürfen Komposte und Gärprodukte dann nur noch 0,1 m% nicht abgebaute, verformbare Kunststoffe – also Folien- und Tütenteile

Die flächendeckende Verpflichtung Bioabfälle in Deutschland separat zu sammeln ist bislang einzigartig in Europa. Im BENC – Bio-Energie-Centrum in Mertigen, nahe Augsburg, werden verschiedenste Abfallstoffe verwertet. FOTO: NQ-ANLAGENTECHNIK

Geschäftsführer Paul Schweihofer plant, sein Bio-Energie-Centrum neben Strom und Entsorgungsleistung um die Produkte Kompost und Wärme zu erweitern. FOTO: CHRISTIAN DANY

– sowie 0,4 m% sonstige Fremdstoffe enthalten. Zu einem Streitpunkt haben sich hier kompostierbare Kunststoffbeutel entwickelt, in Fachkreisen BAW- Beutel (biologisch abbaubare Werkstoffe) genannt. In der Praxis, vor allem in den auf Effizienz getrimmten Vergärungs/Kompostier- Kombianlagen, sind die BAW-Beutel eben doch nicht so gut abbaubar und tragen zur optischen Verschmutzung von Komposten bei. Wie Thomas Raussen vom Witzenhausen-Institut für Abfall, Umwelt und Energie GmbH schildert, teilt sich die Branche hier in zwei Lager: »Die einen argumentieren, dass das Folienmaterial ohnehin zu 90 % in der Aufbereitung abgetrennt wird, respektive nach sechs Wochen nachgeschalteter Rotte abgebaut ist, die anderen lehnen BAW-Beutel ab.«

Die Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) wendet bei ihrer RAL-Gütesicherung eine »Flächensumme« für den maximalen Fremdstoffanteil an. »Mit diesem Parameter werden vor allem Verunreinigungen mit Folien erfasst, die wenig wiegen, aber überproportional zum visuellen Eindruck der Verunreinigungen beitragen«, heißt es in einem Positionspapier der BGK. Der Grenzwert der Flächensumme ist nun von 25 auf 15 cm^2/L Kompost reduziert worden mit einer Übergangsfrist bis zum 30. Juni 2018. Um mit angemessenem Aufwand sauberen Kompost produzieren zu können, fordert die BGK Kommunen und Kreise auf, mit Aufklärungsarbeit dafür zu sorgen, dass weniger als 1 m% Verunreinigungen in der Braunen Tonne sind. »Für die Anlagenbetreiber ist ein Fremdstoffmanagement jedoch unerlässlich«, betont Raussen. Dies betreffe die Erfassung, die Anlagenauslegung und auch die Konfektionierung des Komposts. »Je feiner nach der Vergärung gesiebt wird, desto mehr Verluste entstehen: Während die Siebüberläufe in die oftmals kostenpflichtige Abfallverbrennung gehen, reduziert sich die vermarktbare Kompostmenge.« Um die verschärfte Kompostreinheit gewährleisten zu können, werde deshalb nach verbesserten technischen Abscheidemöglichkeiten gesucht. Nicht auszuschließen sei aber auch eine Reaktivierung der Sortierarbeit von Hand.

Auch die Düngeverordnung (DüV) und die Anlagenverordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) warten mit neuen Anforderungen auf. Beide Verordnungen sind zwar fertig ausgearbeitet, ihre Verabschiedung verzögert sich aber aufgrund eines Streits zwischen Bundesumwelt- und Bundeslandwirtschaftsministerium. In der DüV sollen die Anforderungen an Kompost angeglichen werden an diejenigen für Gülle, Mist und Gärprodukte. Zum einen soll Kompost auf die maximale Stickstoffmenge pro Ausbringfläche angerechnet werden, zum anderen soll für die Ausbringung eine Sperrzeit gelten. Die AwSV fordert ein erhöhtes Lagervolumen für Gärreste von neun Monaten und ein Havariekonzept; in der Regel eine Umwallung der Anlage. Für Bestandsanlagen ist eine Übergangsfrist von fünf Jahren vorgesehen.

Problem Flüssig-Gärrest

Das Aufkommen an Gärresten aus kommunal erfassten Bioabfällen liegt in Deutschland mittlerweile bei 1,5 Mio. t/a. Je nach Verfahrenstechnik – von Boxen- über Pfropfenstromfermenter bis zur Nassvergärung – ist anlagenbezogen ein höherer Anteil davon flüssiger Gärrest. »Dessen Ausbringung in der Landwirtschaft ist unter wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten als erste Priorität zu sehen«, sagt Rausssen. Steigende Auflagen an Lagerung und Ausbringung machen Flüssig-Gärrest aber zunehmend unattraktiver und damit unwirtschaftlicher für die Anlagenbetreiber. Neben dem Störstoff- ist deshalb auch das Wassermanagement wichtig.

»Viele Anlagen haben Probleme mit zu feuchtem Gärrest«, verrät Raussen. Die Umwandlung zu Kompost

Die Deponie Brandholz im Hochtaunuskreis wurde um einen Pfropfenstromfermenter der Thöni Industriebetriebe aus Österreich erweitert, um größere Abfallmengen verarbeiten zu können. FOTO: THÖNI

durch aeroben Abbau sei dann oft schwierig. »Um gut abgesiebt werden zu können, muss Kompost über 60 % Trockensubstanz-Gehalt haben.« Das Witzenhausen-Institut arbeitet derzeit an mehreren Feldforschungen und Studien zur Gärrestbehandlung. In der Praxis wird soweit wie möglich mechanisch entwässert, da die thermische Trocknung sehr energieintensiv ist. 1,0 bis 1,2 kWh Wärme werden benötigt, um 1 kg Wasser auszutreiben. Raussen zufolge werden häufig erst mit einer Schneckenpresse eine Fest- und Flüssigphase abgetrennt, anschließend gegebenenfalls noch ein Dekanter (in der Regel eine Zentrifuge) oder eine Bandfilterpresse eingesetzt. Gerade bei Pfropfenströmern könne es sinnvoll sein, den breiartigen Gärrest mit anderem organischen Material so zu mischen, dass ein belüft- und kompostierbares Substrat entstehe. »Meist wird ein Teilstrom, ca. ein Drittel des Bioguts, nicht vergoren und mit dem Gärrest vermischt. Aber auch Mittelkorn aus der Kompostkonfektionierung und Grüngut werden zugegeben«, so der Abfallexperte. Die Erfahrungen zur Teilstromvergärung seien grundsätzlich positiv.

Soll der Gärrest thermisch behandelt werden, stehen Bandtrockner, Trommeltrockner und solare Trockner zur Auswahl. Seit gut zehn Jahren wird auf der Vergärungsanlage Leonberg bei Stuttgart ein Bandtrockner der Andritz AG eingesetzt. Damit der Gärrest in schüttfähiger und dadurch belüftbarer Form in den Trockner eingebracht werden kann, wird er zunächst mit einem Teilstrom des schon getrockneten Produktes vermischt. Der 28 m lange Trockner verdampft bis zu 1,7 t Wasser t/h bei einer Betriebstemperatur von 120 °C. Mit einem TS-Gehalt von ca. 40 % wird der Gärrest anschließend per Lkw zum Kompostwerk weitertransportiert. Eine Kompostanlage direkt am Standort ist nun aber bereits geplant. Es entsteht kein flüssiger Gärrest. Die langjährige Erfahrung bestätigt Raussen zufolge sowohl die grundsätzliche Funktionalität als auch die Erkenntnis, dass neben der BHKW-Wärme zusätzliche Wärmequellen nötig sind.

Bandtrockner mit Rückmischung liefern zum Beispiel auch die Anlagenhersteller Dorset aus den Niederlanden und New Eco-tec aus Mühldorf in Bayern. Einen kontinuierlich betriebenen Durchlauftrockner mit Kratzkettenförderer sowie integrierten Misch- und Umsetzwalzen hat jetzt die Eggersmann-Gruppe (siehe Kasten) speziell als Vorstufe zur aeroben Nachbehandlung von Gärresten entwickelt. »Eine nicht zu unterschätzende Herausforderung liegt im gleichmäßigen Aufbringen und Durchschleusen des Materials durch den Trocknungsprozess. Letzteres spricht gegebenenfalls für einen Trommeltrockner«, sagt Raussen. Dieser benötigt jedoch eine Betriebstemperatur über 200 °C und damit mehr Energie. Die solar unterstützte Trocknung erfordere eine großflächige Ausbringung in Gewächshaus-ähnlichen Hallen. Sie könne in unseren Breiten wirtschaftlicher für Klärschlamm eingesetzt werden. Für weitere Verfahren, wie die Vakuumverdampfung oder die Membranfiltration, seien noch kaum langjährige Erfahrungen in der Gärrestbehandlung bekannt.

Die Sutco Recyclingtechnik GmbH setzt auf die Presswasservergärung. Nach einer Fest/Flüssigtrennung wird aus dem Presswasser in Hochfermentern Biogas und aus dem Presskuchen Kompost hergestellt.

FOTO: SUTCO RECYCLINGTECHNIK

Erst pressen, dann vergären

Einen alternativen Weg eines Teilstromverfahrens geht die Sutco Recyclingtechnik GmbH aus Bergisch Gladbach mit ihrer Presswasservergärung. Hier erfolgt die Fest/Flüssigtrennung schon vor der Vergärung, welche parallel zur Kompostierung abläuft. Als erstes werden die Bioabfälle mechanisch aufbereitet, wobei sie zerkleinert und auf Korngrößen kleiner 80 mm abgesiebt werden. Während aus dem Presswasser in zwei Hochfermentern mit Festbettreaktoren Biogas erzeugt wird, kann aus dem von Organik entfrachteten Presskuchen leichter Kompost hergestellt werden. Die flüssigen Gärreste werden als Rezirkulat in der gesamten Anlage im Kreis geführt. Nur geringe Überschüsse müssen von Landwirten ausgebracht werden. »Die Nassvergärung einer aus

Bioabfall-Business-News

Ein gewichtiger Trend sind Kooperationen zwischen Anlagenherstellern der Biogaserzeugung und der Abfallverbrennung. So arbeitet die Thöni Industriebetriebe GmbH aus Österreich jetzt mit der Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik, München zusammen. Thöni baut Pfropfenstromfermenter-Anlagen. In Deutschland wurden zuletzt die Thöni-Anlagen in Augsburg und auf der Deponie Brandholz im Hochtaunuskreis um einen Fermenter erweitert, um nach der Einführung der Biotonne in noch fehlenden Gebieten größere Abfallmengen verarbeiten zu können.

Mit der Hitachi Zosen Inova AG (HZI) hat sich ein Global Player im Waste-to- Energy- Sektor die Kompogastechnologie (ebenfalls Pfropfenströmer) der Axpo Kompogas Engineering AG aus der Schweiz einverleibt. Damit kann HZI, das seinen Sitz auch in der Schweiz hat, künftig Lösungen zur thermischen und biologischen Abfallverwertung anbieten.

Eine Vereinbarung für die gemeinsame Entwicklung von Abfallvergärungsanlagen haben die BTA International GmbH aus Pfaffenhofen/Bayern und die französische OTV SA, eine Veolia-Tochter, unterzeichnet. BTA baut Nassvergärungsanlagen mit eigenentwickelter hydromechanischer Aufbereitung. OTV betreibt bereits drei BTA-Anlagen.

Die in Westfalen ansässige Eggersmann-Gruppe hat sich durch die Zukäufe der Firmen Backhus (Mieten- und Zeilenumsetzer), BRT Hartner (stationäre Öffnungs-, Dosier- und Separationssysteme), Terra Select (mobile Trommelsieb- und Separationsmaschinen) sowie Forus (Vorzerkleinerer) zu einem »Full-Liner« im Recyclingbereich entwickelt. Mit seinen Wurzeln als Baukonzern und Recycling-Anlagenhersteller baut Eggersmann auch Vergärungsanlagen mit »Kompoferm«-Tunnelfermentern. Im Juli hat die Unternehmensgruppe nun die Bekon Holding AG, einen der Technologieführer in diesem Bereich, übernommen, um laut Geschäftsführer Karlgünter Eggersmann Erfahrung und Know-how zu vergrößern sowie die Marktposition zu stärken. Der Firmenname Bekon und der Personalstab von rund 30 Mitarbeitern am Standort Unterföhring bei München sollen erhalten bleiben. Zudem hat Eggersmann mit dem Teuton Z 55 den ersten markeneigenen Zerkleinerer entwickelt.

Mit Köln möchte künftig auch die vierte deutsche Millionenstadt aus dem Bioabfall ihrer Bürger Energie erzeugen. Am Standort Köln-Niehl soll der Kompostieranlage eine Vergärungsanlage vorgeschaltet werden, deren Gas zu Biomethan für rund 1.000 Haushalte aufbereitet werden soll. Das Projekt ist derzeit im Genehmigungsverfahren.

Bioabfall gewonnenen Suspension lässt sich mit deutlich geringerem Aufwand umsetzen als die alternative Trockenvergärung von Bioabfall als Feststoff«, sagt Dorothee Sänger von Sutco. Diese Erkenntnis hätten Sutco und die Entsorgungsgesellschaft Westmünsterland (EGW) aus dem Betrieb der Bioabfallanlage in Gescher gewonnen.

Die Entwicklung der Presswasservergärung wurde vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Aus einer Tonne Bioabfall werden hier unter Zugabe von Prozesswasser und Gärrest 0,7 bis 0,8 t Presswasser gewonnen. Daraus lassen sich 40 bis 60 Nm^3 Biogas mit einem Methangehalt von 60 bis 70 % erzeugen. Das bedeutet zwar Einbußen gegenüber Boxenfermentern mit ca. 80 Nm^3 und Pfropfenströmern mit über 100 Nm^3 Biogas-Ausbeute bei Vollstromvergärung (der Methangehalt liegt in der Trockenvergärung üblicherweise zwischen 50 und 60 %). Für EGW-Betriebsleiter Adolf Kreimer ist jedoch die Kompostqualität wichtiger. Er hält Gärreste nur bedingt für die Kompostierung geeignet. Die Presswasservergärung habe den Vorteil, dass die aufwendige und schwierige Konditionierung der Gärreste nicht erforderlich sei.

Paul Schweihofer lässt die Gärreste seines Bio-Energie-Centrums noch im Wesentlichen von Landwirten abnehmen. Noch – denn der Schwabe plant, künftig Kompost herzustellen. Um seine Anlage fit für die Zukunft zu machen, sollen statt zwei bald vier Produkte die Einnahmeseite stärken: Zum Strom und der Entsorgungsleistung kommen dann Kompost und auch Wärme hinzu. Die Gemeinde Mertingen möchte mit Abwärme aus seiner Anlage eine Fernwärmeversorgung aufbauen. An der neu gegründeten Protherm Mertingen GmbH ist neben der Gemeinde das Erneuerbare-Energien-Projektierungsunternehmen GP Joule GmbH zu 45 % beteiligt. »Das Interesse unter den Bürgern ist groß. Es könnten schon im ersten Ausbauschritt 140 Haushalte sein, die anschließen wollen«, ist Schweihofer optimistisch.

Christian Dany

Durch zahlreiche Firmenzukäufe hat die Eggersmann-Gruppe aus Westfalen ihr Angebot im Recyclingbereich erweitert. Der Teuton Z 55 ist der erste markeneigene Zerkleinerer des Unternehmens.

FOTO: EGGERSMANN

BIOGAS Convention
15. – 18. November 2016
Halle 2, Messegelände Hannover
Plenarvorträge, Workshops, Best Practice, Lehrfahrt und große Abendveranstaltung
www.biogas-convention.com
In der EnergyDecentral:
Energy Decentral
Großes Plenum zum EEG 2017
Mittwoch, 16. November
Leitthemen
» EEG 2017 – Zukunft von Biogas
» Anlagensicherheit
» Wasserrecht und Genehmigung, DüV, AwSV
» Gärproduktaufbereitung
» Biogas worldwide
Fünf exklusive Workshops für Mitglieder!
Fachverband BIOGAS

Reisen statt Rasen

Ärgernis auf der Langstrecke: von Verbrenner (rechts) zugeparkte Schnellladesäule an der A7 FOTO: MARTIN GROSS

Diverse Ladestandards, Steckervielfalt, unterschiedlichste Zugangs- und Bezahlmodi – wer mit dem Elektroauto auf die Langstrecke geht, muss flexibel und geduldig sein. Mit guter Planung fängt es an.

Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erzählen« – diese Lebensweisheit trifft gerade auch auf Elektromobilisten zu. Sobald sie aus dem heimischen Reichweitenradius ausbrechen, ihre Region mit der vertrauten Ladeinfrastruktur verlassen, die eigene Wallbox in der Garage oder die Ladesäule um die Ecke hinter sich lassen, beginnt Neuland. »Jede unbekannte Säule ein neues Abenteuer«, lautet ein elektromobiler Erfahrungssatz.

»Wer sich elektrisch auf die Langstrecke wagt, ist immer noch Pionierin beziehungsweise Pionier«, sagt Andrea Schwarzkopf aus Kleinmachnow bei Berlin, die sich auch als Grünen-Fraktionsvorsitzende im Gemeinderat und in der Interessengemeinschaft Elektromobilität Berlin-Brandenburg für das Fahren mit Strom engagiert. 48.000 km in drei Jahren hat die Elektromobilistin aus Leidenschaft mit ihrem Renault Zoe zurückgelegt. Und Leidenschaft ist hier durchaus wörtlich zu nehmen. Denn neben einer geringeren Reisegeschwindigkeit muss man immer mit unliebsamen Überraschungen wie nicht funktionierenden, dauerbesetzten oder von Verbrennern zugeparkten Ladesäulen rechnen, da mag die Vorbereitung des Trips noch so sorgfältig sein.

Tesla die große Ausnahme

Einsteigen, Fahrtziel in das Navi eingeben und losfahren, wie vom Verbrenner gewohnt: So einfach geht es bei den gängigen, eher für Kurz- und Mittelstrecken geeigneten Stromern nicht. Ausnahme Tesla: Das Model S mit Praxisreichweiten von 300 bis 500 km (je nach Fahrweise und Akkuausstattung) ist derzeit konkurrenzlos. Dazu kommt das Tesla-eigene Netz von 387 im Bundesgebiet gut verteilten Ladestationen (Stand Ende August), den wegen ihrer Leistungsstärke von bis zu 130 kW sogenannten Superchargern, an denen die Autos aus Kalifornien in Kaffeepausenzeit rasend schnell aufladen.

Allein diese Ladepower kann kein anderer Stromer verarbeiten. Ahnungslose »Fremdgänger«, die den Typ-2-Stecker am Ladekabel des Superchargers versuchsweise in ihren e-Golf, i3 oder Zoe einstöpseln, merken das relativ schnell: Die Ladung wird verweigert. Ihre Autos können an Typ 2 nur einphasig mit 3,7 kW (VW, BMW) oder dreiphasig mit maximal 43 kW (Zoe) laden. Besonderes Zuckerl bei Tesla: Mit dem Erwerb eines Model S können Tesla-Fahrer auf Langstreckenfahrten ein Autoleben lang an den Superchargern gratis laden. Damit kennen sie die Probleme der Normalo-Stromer nur vom Hörensagen.

Die Bord-Navi im Model S ist noch dazu selbstlernend. Zu den sowieso hinterlegten Superchargern fügt das System automatisch jede Ladestation hinzu, an der das Fahrzeug geladen hat.

So weit haben die anderen e-Autohersteller nicht entfernt gedacht. Ihre im Navi bereitgestellten Ladesäulendaten sind oft bruchstückhaft oder werden nicht gepflegt – oder beides. So hat BMW vor allem ChargeNow-Säulen, Renault nur Ladepunkte von RWE im Programm. RWE ist zwar ein großer Anbieter mit fast 900 Stromzapfsäulen zwischen Flensburg und Garmisch, das Angebot ist aber nur ein Ausschnitt der realen Ladeinfrastruktur von aktuell mehr als 6.600 Säulen.

Vollständig zeigt die Renault-Navi dagegen das Verzeichnis aller Sprit-Tankstellen. Die sind für Elektromobilisten mit Nachladebedarf aber uninteressant, weil kaum eine Tankstelle über eine öffentlich zugängliche Steckdose, geschweige denn eine professionelle Ladesäule verfügt.

Viele Ladesäulen fehlen in Bordnavis

Wer also zur Langstrecke aufbricht und sich nur auf das Bordnavi verlässt, ist verlassen. Wie bereiten sich also erfahrene Elektromobilisten vor? Zuerst wird die Route im Internet oder per Handy-App geplant. Dazu dienen Portale, in denen Ladestationen gelistet sind. Besonders wichtig sind der Umfang eines Verzeichnisses und die Qualität der Informationen. Deshalb sind bei Praktikern unabhängige Portale beliebt, die nicht von einem Autohersteller oder einem Stromanbieter betrieben werden. Dazu gehören GoingElectric.de, PlugFinder.de, PlugSurfing.de oder LEMnet.org, die bereits seit vielen Jahren betrieben werden. GoingElectric und PlugFinder seit 2011, PlugSurfing seit 2012. LEMnet feiert 2017 sogar seinen 20. Geburtstag.

Die Portale sind offen für alle Anbieter, Betreiber und Nutzer von Ladestationen. LEMnet etwa ist ein internationales Non-Profit-Projekt, getragen von der Elektromobilisten-Initiative »Park & Charge«, Sponsoren und Fahrer-Organisationen wie dem Bundesverband Solare Mobilität (bsm). Der Name LEMnet leitet sich von den damals vorherrschenden batterieelektrischen Fahrzeugen der »Park-&-Charge«-Mitglieder ab, den Leichtelektromobilen (kurz LEM) wie CityEl oder Twike. Diese benötigen zur Ladung nur eine einfache Steckdose, sodass in LEMnet auch Standorte von Gastwirtschaften auftauchen, die mit den Haltern von Elektrofahrzeugen kooperieren.

Die Lade-Portale versorgen Elektromobilisten mit aktuellen Daten, Fakten und Fotos sowie optional Erfahrungen und Bewertungen von Nutzern. Sie funktionieren dank »Schwarmintelligenz«: Je mehr Nutzer die Datenbank füttern, desto zuverlässiger sind die Einträge.

Portale helfen bei Ladesäulen-Routenplanung

GoingElectric und LEMnet bieten auch eine integrierte Routenplanung. Den umfassendsten Service liefert dabei GoingElectric. In der Eingabemaske wird zuerst das Fahrzeugmodell ausgewählt. Danach erscheint automatisch in einem extra Fenster die durchschnittliche praktische Reichweite des Autos. Sie kann ebenso verändert werden, wie der Ladezustand des Autos bei Abfahrt und die maximale Entfernung des Ladestopps von der Route. Auch Tag und Startzeit können festgelegt werden, was nicht unwichtig ist, da manche Ladesäulen wie die von

Elektromobilistin Andrea Schwarzkopf in Berlin: Wer sich elektrisch auf die Langstrecke wagt, muss Pionier(in) sein.

FOTOS (2): REINHARD SIEKEMEIER

Aldi Süd oder Ikea nur während der Ladenöffnungszeiten eingeschaltet beziehungsweise zugänglich sind.

Die Auswahl der Ladestationen kann zudem nach Kriterien wie Ladestromstärken, Anschlüssen/Steckern, präferierten Ladekarten und Ladeverbünden definiert werden. Die Ergebnisse lassen sich weiter filtern: kostenlose Stromtankstellen, barrierefrei, d. h. ohne Registrierung und Vertrag nutzbar, rund um die Uhr offen, kostenlos parken. Außerdem kann man sich nur Ladesäulen mit bestätigter Funktion anzeigen lassen oder solche mit vorliegender Störungsmeldung ausschließen.

Das System berechnet dann eine Route inklusive Nachladestationen. Dabei wird auch angegeben, mit welchem Akkustand oder State of Charge (SOC) – angegeben in Prozent – man am jeweiligen Nachladepunkt ankommt und wie lange bis zu welchem SOC nachgeladen werden muss, um die nächste Ladestation beziehungsweise das Fahrtziel zu erreichen.

Hinfahrt muss nicht gleich Rückfahrt sein

Ein für Elektromobilisten wichtiges Detail ist das detaillierte Höhenprofil, das bei GoingElectric für jede Route ausgewiesen wird, mit der Summe der Höhenmeter von Gefällen und Steigungen sowie dem höchsten Punkt einer Strecke.

»Die Topografie ist ein relevanter Faktor: Bergauf zieht das Auto mehr Strom als im Flachland, bergab werden die Akkus dank Rekuperation sogar aufgeladen«, weiß Georg Skempes. Der 46-jährige Softwareentwickler hat mit seinem ersten Elektroauto – einem BMW i3 – seit 2014 über 57.000 km elektrisch zurückgelegt. Sein Motto lautet: »Nie mehr Ölwechsel!« Beim i3 fließt das Höhenprofil sogar in die Reichweitenprognose der Bordnavigation.

Das ist etwa auf den 124 km von Stuttgart-Degerloch bis Heidelberg-Zentrum relevant. Auf der Hinfahrt geht es in der Summe 400 Höhenmeter ohne Nachladung akkuschonend abwärts, auf der Rückfahrt ist der Stromverbrauch bergauf dann deutlich höher, was vor allem im Winter einen Ladestopp erforderlich macht.

Autobahnfahrten mit dem Stromer: Eile mit Weile

»Eile mit Weile« oder »Reisen statt Rasen« lautet die Devise für Langstreckenfahrten mit dem Stromer. Für die 533 km von Stuttgart nach Hannover berechnet GoingElectric für einen Renault Zoe mit 135 km Praxisreichweite vier Nachladungen an 43-kW-Schnellladesäulen. Das bedeutet einen Ladestopp alle 100 bis 125 km. Die kumulierte Ladezeit liegt bei gut 1,5 h, die reine Fahrtzeit bei 5 h 39 min, in Summe über sieben Stunden. Daraus ergibt sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit ohne Laden von 94 km/h – also gut 10 bis 20 % unter Verbrennerniveau – und von 74 km/h inklusive Ladezeit. Das ist dann doch deutlich langsamer als ein Verbrenner, bei dem man auf der Autobahn mit 100 bis 120 km/h als Durchschnittsgeschwindigkeit rechnen kann.

Diese 74 km/h sind zudem ein Idealwert. Das heißt, beim Ladestopp muss alles passen: Man findet die Ladesäule sofort, es gibt einen freien Ladepunkt zum Einstöpseln, der Ladeparkplatz ist nicht von einem Verbrenner zugeparkt, die Freischaltung der Säule funktioniert wie angegeben, die Ladung startet und bricht nicht vorzeitig ab.

Noch dazu wird bei diesem Routenvorschlag Nervenstärke vorausgesetzt: Die Akkus werden bis auf 4 % SOC heruntergefahren, es ist wenig Puffer eingebaut. Da kommt dann doch leicht »Reichweitenangst« auf, das Szenario des Liegenbleibens mit leerem Akku auf dem

Symbol für die Verkehrsenergiewende: Historische BP Super Zapfsäule als Stromtankstelle
FOTO: A. SCHWARZKOPF

Seitenstreifen der Autobahn, das noch jeden Fahrer eines modernen Elektroautos beschlichen, wenn auch die wenigsten tatsächlich erreicht hat.

Mit leerem Akku liegengeblieben ist kaum einer

Denn bis es soweit kommt, muss man einige Hinweise ignoriert haben. Jedes Elektroauto-Navi warnt bereits am Anfang einer Etappe, falls es mit der Ladung knapp werden könnte und empfiehlt Ladestopps. »Sollte der Strom in den Akkus wirklich knapp werden, erfolgen unübersehbeziehungsweise unüberhörbare optische und akustische Signale«, berichtet Martin Groß. Der 54-jährige Datenbankentwickler mit 51.000 km Stromer-Erfahrung fährt regelmäßig mit seinem Renault Zoe von Leonberg bei Stuttgart über Goslar am Harz nach Wolfsburg, eine Strecke von rund 630 km inklusive elektroautotypischer Umwege zum Anfahren von Ladestationen. Sein Streckenrekord sind 73 km/h inklusive Ladestopps.

Durchdachtes Konzept, (fast) perfektes Elektroauto: Nachladen des Models S am Tesla Supercharger

Groß ist optimistisch, den bald zu verbessern. Grund: »An den Autobahnraststätten schießen Schnellladesäulen von Tank & Rast und Allego aus dem Boden. Das vereinfacht die Reiseplanung. Manchmal reicht schon die Umkreissuche über GoingElectric oder LEMnet am aktuellen Standort.«

Trotzdem empfiehlt er, immer einen Plan B zu haben, damit es nicht doch zum Lade-GAU kommt. Mindestens eine weitere Säule sollte bei Ankunft innerhalb der Restreichweite liegen, getreu dem Elektrofahrergruß: »Und immer genug Strom im Akku.« **Reinhard Siekemeier**

In weiteren Artikeln der Serie »Unterwegs mit dem Elektroauto« berichten wir über Fahrstrategien, CCS- und CHAdeMO-Gleichstromladen, Bezahl- und Freischaltmodi an Ladesäulen sowie sinnvolles Lade-Zubehör.

renewableUK 12–13 October, ACC Liverpool
2016 RENEWABLES MARKETPLACE
WHERE BUYERS MEET SELLERS

Wind, Wave, Tidal & Energy Storage

The UK's Leading Renewable Energy Association

renewableUK

Choose from 18 expert-led, topical conference sessions
Smart networking with free BusinessMatch service.
Free access to industry side and social events.
Up to 40% reduction on visitor & conference passes.

BECOME A RENEWABLEUK MEMBER & VISIT THE EXHIBITION FOR FREE!!

#RUKMARKET16
Events.RenewableUK.com

Schwerpunkt Mobilität

Werner Diwald ist Vorstandsvorsitzender des Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verbands (DWV) und Sprecher der verbandsinternen Fachkommission Power-to-Fuel Performing Energy. Als CEO des Beratungsunternehmens Encon.Europe berät er Unternehmen, Kommunen und Institutionen im Bereich der erneuerbaren Energien und Wasserstofftechnologien. Im Jahr 2008 wurde er im Rahmen der Anhörung zur Fortschreibung des EEG zum Sachverständigen des Bundesumweltausschusses berufen. SW&W sprach mit ihm über die Vorstellungen des DWV.

Seit Mai 2014 steht Werner Diwald an der Spitze des Deutschen Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verbands . FOTO: DWV

SW&W: Herr Diwald, wofür steht Ihr Verband?
Werner Diwald: Der Deutsche Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband steht für die Verbreitung des Wasserstoffs in der gesamten Energiewirtschaft. Also einerseits in der stationären Anwendung, genauso wie in der Wärmeanwendung und in der Mobilität. Wobei wir sicherlich einen Schwerpunkt Mobilität sehen, weil die Wasserstoffanwendungen dort sehr breit und die volkswirtschaftlichen Effekte am größten sind. Verbunden damit ist immer, dass der Wasserstoff perspektivisch auch ausschließlich aus erneuerbaren Energien kommen soll, weil wir das gesamtheitliche Klimaschutzziel und die geopolitische Unabhängigkeit dort verfolgen beziehungsweise mittragen. Also der Footprint bei der Wasserstofferzeugung sollte so sein, dass wirklich nachhaltiger Klimaschutz möglich ist.

SW&W: Ich habe das Gefühl, es geht nicht so richtig voran. Woran scheitert denn die Umsetzung?
Diwald: Das ist eine richtige Wahrnehmung. Gerade der deutsche Markt hat Diesel- und Benzin-Autos, die sehr gut fahren. Wir sind Weltmarktführer in dieser Technologie. Da ist es natürlich immer schwer, etwas aufzugeben. Wir haben aber jetzt – und das ist die große Veränderung – auf der Stromseite durch die vielen Erneuerbaren eine neue Situation. Diese volatilen Energien machen es zunehmend schwerer, das Stromsystem stabil aufrechtzuerhalten. Es fehlen Netze. Wasserstoff kann hier eine dominierende Rolle einnehmen, sozusagen als Moderator zwischen den unterschiedlichen Energiewelten. Jetzt wurde, ganz neu, auch vom Bundeswirtschaftsministerium, der Begriff »Sektorenkopplung«, also die Kopplung des Strom-, Wärme- und Mobilitätssektors, ins Spiel gebracht. Und da wird wohl Wasserstoff seine Vorteile der systemdienlichen Erzeugung und Speicherung in entsprechenden Größenordnungen gegenüber allen anderen Lösungen ausspielen können. Und wenn der Wasserstoff schon einmal da ist, wird er auch für die Mobilität interessant werden.

SW&W: Mein Eindruck ist, dass diese Verzögerung auch politisch bedingt, wenn nicht gar politisch gewollt sind.
Diwald: Ich glaube nicht, dass die Politik vorsätzlich behindern möchte. Allerdings glaube ich, dass das Thema sehr sehr komplex ist und dass diese Sektorenkopplung von der Politik, von vielen Akteuren bis heute in seiner Komplexität nicht wirklich verstanden wird. Das ist natürlich mit reinen batterieelektrischen Fahrzeugen viel einfacher, weil ich nur das Auto betrachten muss und wie ich effizient fahre. Da mag es auch stimmen, dass

» Wasserstoff kann eine dominierende Rolle einnehmen, sozusagen als Moderator zwischen den unterschiedlichen Energiewelten.«

der reine Wirkungsgrad, vom Strom ins Auto und dann wieder auf die Straße gebracht, auf den ersten Blick besser ist. Wenn ich aber das Gesamtsystem betrachte, gleicht es sich aus und dann bringt der Nutzen von Wasserstoff für das Gesamtenergiesystem so viele Vorteile, dass sie nach unserer Überzeugung überwiegen.

SW&W: Sektor übergreifend wäre aber auch die Batterielösung, denn da kommt ja Solarenergie ins Spiel, die die Batterien auflädt… Da sind mindestens zwei Sektoren beteiligt.

Diwald: Klar kann ich den elektrischen Strom über die Batterie in die Mobilität bringen. Allerdings besteht hier eine zeitliche Abhängigkeit von Energieangebot und Verbrauch beim Aufladen. Und da die Ladedichte oder die Energiedichte in einer Batterie erheblich geringer ist als in einem Wasserstofftank und die Ladezeiten viel größer sind, habe ich bei der batterieelektrischen Mobilität doch eine relativ nahe Bindung an Erzeugung und Verbrauch. Hierin liegt der Vorteil der Wasserstoffmobilität, dass ich Erzeugung und Verbrauch trennen kann. Mithilfe des Wasserstoffs, der aus erneuerbaren Energien erzeugt wird, können die großen Flexibilitäten, die wir im Stromsektor einfach brauchen, um unsere 50 Hz gesichert liefern zu können, bedient werden. Das ist der ganz große Vorteil von Wasserstoff gegenüber Batterien.

SW&W: Das heißt, Sie müssen die Leute überzeugen, sich ein Wasserstoffauto zu kaufen. Brauchen Sie dazu die 5.000-€-Prämie?

Diwald: Ich glaube, die 5.000-€-Prämie wird uns nicht wirklich helfen, sondern wir sollten einen Schritt früher einsetzen. Für den Kunden darf sich keine Komfortveränderung ergeben. Der Kunde möchte von A nach B fahren. Er möchte sich nicht zu sehr mit der Technologie beschäftigen müssen. Er möchte einfach mobil sein und sich weniger Gedanken darüber machen, wo er demnächst tanken muss.

SW&W: Das wäre dann ein Fall fürs Ordnungsrecht.

Diwald: Ein ordnungsrechtlicher Rahmen, also eventuell bei der Zulassung, das wäre sicherlich eine Maßnahme, die den handelnden Akteuren vielleicht mehr Investitionssicherheit gibt. Wir sehen aber auch einen entscheidenden Zwischenschritt, um den Wasserstoff in den Verkehr zu bekommen und die Sektorenkopplung hinzukriegen: Wir fordern, dass der Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, schon bei der Erzeugung der Treibstoffe für Verbrennungsmotoren, also Diesel und Benzin, als Treibhausgasminderung anerkannt wird. So können die Mineralölkonzerne ihre vorgegebene Verpflichtung erfüllen, die Treibhausgase bei der Kraftstoffproduktion zu mindern. Zur konventionellen Dieselerzeugung wird viel Wasserstoff benötigt. Dieser Wasserstoff wird heute größtenteils aus Erdgas gewonnen. Um eine Zahl zu nennen: Um 1 t Wasserstoff zu gewinnen, erzeugt man 10 t CO_2. Dabei könnte durch elektrischen, also erneuerbaren, Strom und Elektrolyse diese CO_2-Emission komplett verhindert werden. Diese Minderung sollte dann ordnungspolitisch auch in Deutschland anrechenbar sein. Das heißt, die Unternehmen sollten sich den Einsatz des »grünen Wasserstoffs« im Raffinerie-Prozess auf die Treibhausgasverminderungsverpflichtung anrechnen lassen können.

SW&W: Bleiben wir noch mal bei den Konsumenten, bei den Leuten, die dann an die Tankstelle fahren. Wie sicher ist Wasserstoff? Jeder, der Abitur gemacht hat, hat schon mal im Chemieunterricht…

Diwald: Die Knallgasprobe, genau. Immer eine große Diskussion und der hohe Druck wird auch immer als Risiko angesehen. Man kann sicherlich zu 100 % keine Unfälle ausschließen, aber das Risiko ist definitiv beherrschbar. Alle Fahrzeuge, die auf der Straße sind, sind normalen Crashtests unterzogen worden. Dort ist es nie zu einem Vorfall gekommen. Und, ganz ehrlich, unsere aktuellen Energieträger weisen ja nun auch erhebliche Risikopotenziale auf. Und trotzdem fährt jeder an eine Tankstelle und betankt ohne Angst sein Auto.

SW&W: Stichwort Ladezeiten.

Diwald: Wenn ich ein Wasserstoffauto betanke, einen ganz normalen Pkw, dann bin ich bei 3 min. Vorteil gegenüber der batterieelektrischen Mobilität ist nicht nur die zeitliche Komponente, sondern auch, dass es mittlerweile ein weltweit standardisiertes System gibt. Wir haben 350-700-bar-Betankung, die Kupplungen sind weltweit standardisiert.

SW&W: Letzter Punkt: Wie teuer ist das Fahren mit Wasserstoff?

Diwald: Die Preise hängen natürlich immer von Mengeneffekten ab, also davon, wie viele Fahrzeuge im Markt abgesetzt werden können. Wir bewegen uns aktuell bei etwa 60.000 bis 70.000 € bei den Fahrzeugen, die man kaufen kann. Alle Hersteller sagen: Wenn wir in größeren Stückzahlen produzieren, also ganz normale Serienstückfertigung, werden die Preise rapide fallen. Man hört von allen Herstellern, dass man die Kostenproblematik dann im Griff hat. Eines steht heute aber schon fest. Mit Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen kann man 100 km für etwa 10 € fahren und das ganz emissionsfrei. Wasserstoff bietet also nicht nur eine saubere Umwelt, sondern auch eine wirtschaftlich sichere Zukunft.

Das Interview führte Jörn Iken.

Großer Speicher für enge Räume

Varical heißt ein neuer universeller Wärmespeicher für die Wärmewende. Er kann bis zu 10.000 Liter fassen und wird modular im Keller zusammengesetzt.

Einbringen eines Varical-Speichermoduls durch einen engen Kellerzugang für die zweite Demonstrationsanlage in Lörrach

FOTOS UND GRAFIKEN: CONSOLAR

Die Energiespeicherung stellt ein Schlüsselthema der Energiewende dar. Dabei kommt den Wärmespeichern eine ebenso zentrale Bedeutung zu wie den Stromspeichern: zum einen in zukünftig wesentlich stärker vernetzten Energieversorgungssystemen, in denen durch Wärmespeicher der Bedarf an Speicherung elektrischer Energie reduziert werden kann. Beispiele sind BHKW, gekoppelt mit Wärmespeichern oder Wärmepumpen, die vorzugsweise mit regenerativem Strom betrieben werden und die erzeugte Wärme zwischenspeichern. Zum anderen ist der Wärmespeicher Kernelement fast aller nicht fossilen Wärmeerzeugungsanlagen, seien sie auf Basis von Solarwärme, Biomasse oder Wärmepumpen.

Für das zentrale Marktsegment der Mehrfamilienhäuser im Gebäudebestand wurde von Consolar und dem Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen (TZS) des Instituts für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) der Universität Stuttgart im Rahmen des vom BMWi geförderten F&E-Projekts »UniSto« ein innovatives Speichersystem entwickelt: Es ermöglicht aufgrund seiner Modularität den Zugang zu Bestandsgebäuden auch für Speicherkapazitäten mit einem Volumen bis zu ca. 10 m^3.

Der modulare Wärmespeicher ist druckbelastbar, sodass er vom Installateur in gewohnter Weise angeschlossen werden kann und einen effizienten Betrieb ohne Wärmeübertrager zwischen Speicher und Heizkreis sowie Wärmeerzeuger ermöglicht. Durch die sogenannte Dicht-an-Dicht-Montage und die integrierte Verrohrung werden eine gute Platzausnutzung und minimierte Wärmeverluste erreicht.

Ziel des Entwicklungsprojekts war die Erarbeitung und Erprobung von sicheren Lösungen für die neuartigen technologischen Herausforderungen. Dabei wurde eine hohe Montagefreundlichkeit erreicht. Weiterhin wird ein innovatives Konzept mit Vakuumdämmung des Speichersystems angeboten.

Modularer Aufbau zur einfachen Einbringung

Das modulare Speichersystem ist aufgebaut aus Einzelmodulen in Stahlbauweise, siehe Abbildung 1. Der Behältermantel der einzelnen Module (1) besteht aus einem oval geformten Stahlblech, das den radialen Druck aufnimmt. Auf die Stirnseiten ist jeweils ein dünnes Stahlblech (2) geschweißt, das nur Dichtfunktion hat. Durch die Formgebung der Stirnseiten ist der genau definierte Sitz in Schienen (3) gewährleistet. Über druckstabile Endmodule (4), die auf beiden Seiten des Speichers über die Be- und Entladerohre (5) sowie

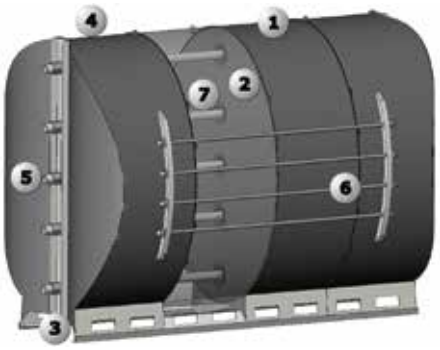


Abb. 1: Varical-Speicher bestehend aus vier Modulen à 1.350 L Die beiden äußeren Module sind nicht nur über den ovalen Umfang, sondern auch zu den jeweiligen Stirnseiten hin druckstabil. Die Kräfte werden durch die fünf Be- und Entladerohre (5) und Stangen (6) am Rand aufgenommen.

die Stangen (6) verbunden sind, wird der Druck in Längsrichtung aufgenommen. Die Durchführung der Be- und Entladerohre durch die Behälter wird durch ein neues Dichtungssystem (7) gewährleistet.

Geschichtetes Be- und Entladung

Die Be- und Entladerohre, die sich über die gesamte Länge des Speichers erstrecken, ermöglichen eine gleichmäßige und geschichtete Be- und Entladung. Um einen gleichmäßigen Austritt des Wassers zu erreichen, wurde eine Lösung realisiert, bei der die Ein- und Austrittsöffnungen an der Trennstelle zwischen den Speichermodulen liegen. Für die in diesem Bereich geschlitzten Be- und Endladerohre wird die Strömung über zu den Be- und Entladerohren achsparallele Hülsen beruhigt und verwirbelungsarm horizontal eingeschichtet.

Die gleichmäßige geschichtete Be- und Entladung über die gesamte Speichertiefe wurde durch Messungen am Feldtestspeicher bestätigt.

Kompakte Bauweise und effiziente Wärmedämmung

Das Wärmedämmsystem des Varical-Speichers umschließt alle Behältermodule wie einen einzigen Speicher, sodass gegenüber einer Speicherkaskade die Oberfläche zur Umgebung hin und damit die Wärmeverluste stark reduziert werden und gleichzeitig auch der Material- und Platzbedarf ungefähr halbiert sind.

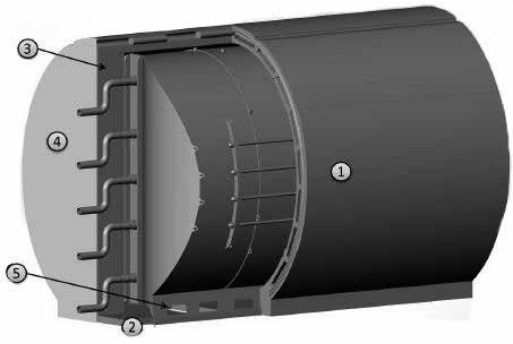


Abb. 2: Aufbau des Wärmedämmsystems: Mantelschalen (1) aus Neopor mit Schlitzen für VIP-Einschübe, Bodendämmplatten (2) aus Neopor in der Standardausführung, Vliesdämmung (3) an den Stirnseiten, abgeschlossen durch eine PS-Hülle (4); der Behälter steht zur Reduzierung der Wärmeverluste zum Boden auf Kunststofffüßen (5).

Die Wärmedämmung wurde so entwickelt, dass sie optional mit Vakuumisolationspanelen (VIP) ausgestattet werden kann, um die Energieeffizienzklasse A für Wärmespeicher gemäß der Eco-Design-Richtlinie erreichen zu können. Die Standarddämmung ohne Vakuumdämmpanele entspricht der Energieeffizienzklasse B. Hierfür wurden Dämmschalen aus mit strahlungsreflektierendem Graphit versetztem EPS (Neopor) entwickelt, die mit Schlitzen versehen sind, in die VIP geschoben werden können. Ohne diese Einschübe befindet sich weitgehend stehende Luft in den Schlitzen, die eine vergleichbare Dämmwirkung wie das Dämmmaterial selbst aufweist.

In Abbildung 2 ist der gesamte Aufbau des Dämmsystems zu sehen. Die Dämmung an den Stirnseiten ist besonders dick und in Vlies ausgeführt, sodass hier innerhalb der Dämmung siphonierte Anschlüsse zur Vermeidung von Mikro-Zirkulation untergebracht werden können.

Speichererprobung und Serieneinführung

Als erste Demonstrationsanlage wurde ein Varical-Speicher bestehend aus drei Modulen mit jeweils 1.350 L Speichervolumen in einer Wohnresidenz mit 74 Wohneinheiten in Rheinfelden aufgebaut. In einem kleinen, schlecht zugänglichen Raum (Fläche: 3,8 x 2,6 m) konnte durch den Einsatz des Varical-Speicherkonzepts die doppelte Speicherkapazität im Vergleich zu einer Speicherkaskade realisiert werden. Die Inbetriebnahme des Varical-Speichers erfolgte im Januar 2015.

Varical-Speicher der zweiten Demonstrationsanlage bestehend aus vier Modulen mit insgesamt 5,4 m³

Eine zweite Demonstrationsanlage mit einem Speicher bestehend aus vier Modulen (5.400 L) wurde im April 2016 in Lörrach realisiert. Es handelt sich um eine Anlage mit 100-kW-Biomasse-Kessel, gekoppelt mit einer Solaranlage mit 10 m² Kollektorfläche.

Der Varical-Speicher wird in 2016 in einem Feldtest für die Serieneinführung vorbereitet. Neben Consolar wird das Speichersystem über Mitglieder eines Vermarktungskonsortiums in unterschiedlichen Anwendungen eingesetzt. Für 2017 ist die Vermarktung als Serienprodukt geplant. Für technische oder geografische Anwendungsbereiche, die über die der aktuellen Konsortiumsmitglieder hinausgehen, ist der Einsatz des Varical-Speichers auch durch weitere OEM-Partner möglich.

Ulrich Leibfried

Dr.-Ing. Ulrich Leibfried verantwortet in der Geschäftsleitung von Consolar den Bereich Forschung und Entwicklung. -

Das Forschungsprojekt »Entwicklung eines universellen modularen Wärmespeichers und dessen Erprobung in Mehrfamilienhäusern« (UniSto) wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) durch den Projektträger Jülich (PTJ) gefördert. Der Autor dankt für diese Unterstützung und übernimmt die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung.

Consolar Solare Energiesysteme,
Gewerbestr. 7, 79539 Lörrach
Tel. 07621/42228-500, Fax 07621/42228-31
E-Mail: anfragen@consolar.de,
Internet: www.consolar.de

Einmal Miete für alles

Wohngebäude, die den größten Teil der von den Bewohnern benötigten Energie selbst produzieren, eröffnen neue Geschäftsmodelle für Wohnungsgesellschaften, Energieversorgungsunternehmen und Banken.

Abb. 1: Die Volksbank Raiffeisenbank Altenburger Land baut derzeit im ostthüringischen Schmölln ein Musterhaus, um den Kunden das Konzept des energieautarken Hauses vorstellen zu können.
ABBILDUNGEN (3): TIMO LEUKEFELD – ENERGIE VERBINDET

Heizung, Warmwasser, Strom und sogar noch das Fahren eines Elektroautos: alles abgegolten mit einer Miete. Das Konzept einer Energiepauschalmiete, die alles beinhaltet, erscheint auf den ersten Blick als die ideale Lösung für Mieter. Bei genauerem Hinsehen ergeben sich aber vielmehr neue Geschäftsmodelle für Wohnungsgesellschaften, Energieversorgungsunternehmen (EVU) und Banken.

Nicht jedes Gebäude ist gleichermaßen für eine Energiepauschalmiete geeignet. Damit eine langfristige, zum Beispiel über zehn Jahre laufende, Pauschale möglich ist, muss das Haus möglichst viel der benötigten Energie selbst produzieren. Nur dann ist die Pauschale mit dem kleinen Rest an zugekaufter Energie für den Energielieferanten auch für Jahre im Voraus gut kalkulierbar. 70 % des Hausstromes und der Wärme für Heizung und Warmwasser sollte das Gebäude schon selbst produzieren, so kalkuliert Timo Leukefeld vom Planungsbüro Timo Leukefeld – Energie verbindet. Der Experte für energieautarke Gebäude hat das Konzept der Energiepauschalmiete entwickelt. Viel mehr geht im Mehrfamilienhaus nicht, weil die für die Energieerzeugung zur Verfügung stehende Dachfläche im Verhältnis zum Wohnfläche geringer ist als im Einfamilienhaus, in dem 100 % Eigenerzeugungsquote erreichbar ist.

Damit das Konzept aufgehen kann, rechnet Leukefeld mit einem Jahresheizbedarf des Gebäudes von weniger als 20 kWh/m²a. Je Mieter setzt er eine Strommenge von 1.000 kWh/a an, die in der Pauschale enthalten ist. Das sei ausreichend, so Leukefeld, wenn der Mieter nicht gerade eine Schlangenzucht in der Wohnung betreibt, für die er Infrarotheizungen braucht. Es kommen zudem LED-Technik für die Beleuchtung und neue, energiesparende Geräte zum Einsatz. Außerdem: Waschmaschine und Geschirrspüler sind an die Warmwasserversorgung angeschlossen.

Diese Rahmenbedingungen sind unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit momentan nur im Neubau zu erfüllen. Ein weiterer Grund das Konzept der Energiepauschalmiete für den Neubau zu präferieren: Es muss ein großer Wärmespeicher mit etlichen Kubikmetern Fassungsvermögen installiert werden. Für so einen Koloss ist im Bestand selten Platz. Im Neubau wird das Haus einfach um den Wärmespeicher herumgebaut.

Für die Energieerzeugung sind sowohl Photovoltaik-Module als auch Sonnenkollektoren vorgesehen. Die PV-Anlage versorgt die Bewohner mit Haushaltsstrom. Dank des Einsatzes von Batteriespeichern steht der Sonnenstrom auch dann zur Verfügung, wenn die Sonne nicht scheint. Zusätzlich kann der Akku eines Elektro-Autos mit dem gewonnenen Solarstrom geladen werden. »Die Wärmeversorgung ist Aufgabe der Solarthermie, das kann sie besser«, sagt Leukefeld. Wegen des etwa viermal höheren Wirkungsgrades bei der Wärmeerzeugung benötigen die Kollektoren nur wenig Platz und der Rest der Fläche kann für die Stromerzeugung genutzt werden. Andere Plusenergiehauskonzepte beruhen auf der Wärmeversorgung mit einer Wärmepumpe. Hier reicht der Ertrag der PV-Anlage im Winter aber nicht annähernd aus, um die Wärmepumpe zu betreiben. Der Strom muss dann zugekauft werden. 70 % Eigenerzeugung von Strom und Wärme ist mit solchen Konzepten praktisch unmöglich.

Wohnungswirtschaft profitiert von Langzeitverträgen

Worin liegt nun das Geschäftsmodell für die Wohnungsgesellschaft? Zunächst einmal muss das Unternehmen für die Energietechnik 300 bis 400 €/m² Mehrkosten im Vergleich zu einem konventionellen Gebäude aufbringen. Für ein Gebäude mit sechs Wohneinheiten beziffert Leukefeld die Mehrkosten insgesamt auf 190.000 €. Er hat für einen Standort in einer norddeutschen Kleinstadt eine Energiepauschalmiete von 11,43 €/m² berechnet. Dieser Berechnung liegt eine Abschreibung der Kosten für das Gebäude und die Haustechnik von 20 Jahren zugrunde. Die höchste ortsübliche Kaltmiete lag bei 10,5 €/m². Rechnet man die Kosten für Heizung und Strom hinzu, die der Mieter aufbringen muss, kommt man auf eine Gesamtsumme von 12,50 €/m². Die Energiepauschalmiete ist also um 1 €/m² günstiger.

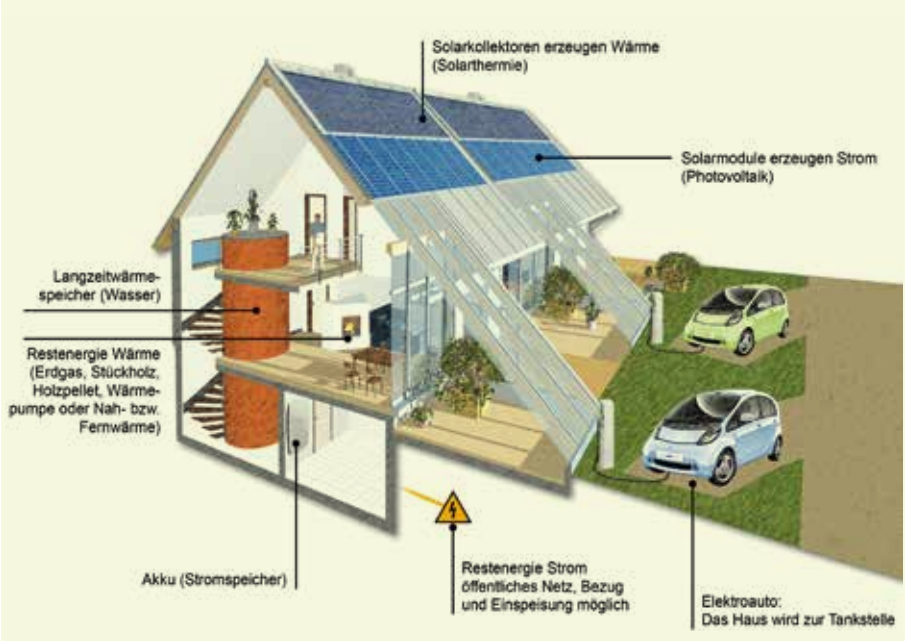


Abb. 2: Einfamilienhäuser können nicht nur 70 % der Energie selbst produzieren, sondern sogar Energieautarkie erreichen.

Die Wohnungsgesellschaft kann in diesem Fall die Differenz als zusätzlichen Gewinn generieren.

Die Miethöhe zeigt: Das Konzept der Energiepauschalmiete lässt sich nur in guten Wohnlagen realisieren. Leukefeld ist klar, dass es in Plattensiedlungen nicht geht. Er weist aber darauf hin, dass es sinnvoller ist, hochwertig zu bauen als billig. Die Gebäude erfüllen bereits jetzt den gesetzlichen Standard für klimaneutrale Gebäude, den die EU ab 2021 vorgibt. Die Häuser werden also auch dann noch gut vermietbar sein, wenn heute billige Neubauten wegen ihrer horrenden Betriebskosten für Mieter immer unattraktiver werden. Allerdings könnten auch Menschen in den Genuss einer Energiepauschalmiete kommen, die nicht zu den Spitzenverdienern gehören. Rechnet man die Abschreibung auf das Gebäude über 50 Jahre, wie es bei Wohnungsgenossenschaften durchaus üblich sei, kommt Leukefeld für das zuvor genannte Beispiel auf eine Energiepauschalmiete von 7,90 €/m^2.

Für die Wohnungswirtschaft bietet das Konzept weitere Vorteile. Durch die langfristigen Verträge von zehn Jahren können sie Langzeitmieter an sich binden. Auch die beliebten Rechtstreitigkeiten um Betriebskostenabrechnungen, bei denen es oft nur um kleine Beträge geht, entfallen weitestgehend. Denn nur Mieter, die mit der Pauschalstrommenge nicht auskommen, bekommen für die darüber liegende Menge eine Abrechnung.

Energiewirtschaft stabilisiert Netze

Auch aus Sicht der Energiewirtschaft ist das Modell der Energiepauschalmiete ein Geschäftsmodell mit Perspektive. Die Wohnungsgesellschaft verkauft in der Regel – schon aus rechtlichen Gründen – die Energie nicht selbst an die Mieter, sondern sucht sich ein Energieversorgungsunternehmen als Contractor. Der Energieversorger übernimmt Planung, Installation und Betrieb der gesamten Energietechnik samt Elektroauto. Für die Elektromobilität würde ein weiteres Partnerunternehmen die entsprechenden Autos zur Verfügung stellen. Die Mieter könnten im Rahmen der Pauschale bestimmte Kontingente an Fahrzeit nutzen. Leerzeiten kann das EVU nutzen, um die Fahrzeuge an Dritte zu vermieten, um dadurch zusätzliche Einnahmen hereinzuholen. Für das EVU sind langfristige, auf zehn Jahre angelegte Verträge attraktiv und das Unternehmen kann die Energieerzeugung der Gebäude gewinnbringend nutzen. Sommerliche Überschüsse von Strom und Wärme kann es an benachbarte Gebäude liefern. Häufig gehören der Wohnungsgesellschaft weitere Häuser in unmittelbarer Nähe, sodass die Wärmelieferung an vernetzte Nachbargebäude leicht zu realisieren ist. Außerdem kann es gelingen, nicht nur 70 % der Energie selbst zu erzeugen, sondern vielleicht sogar 80 %. Die Differenz sind Zusatzgewinne für das Energieversorgungsunternehmen.

JUMO

Zuverlässig
effizient.

Lösungen für
die Gebäudetechnik

Effiziente Systeme brauchen verlässliche Technologien. Machen Sie keine Kompromisse, wenn es um präzise und sichere Mess- und Regeltechnik speziell für die Gebäudetechnik geht. Setzen Sie auf 60 Jahre Qualität, hohes Engagement und eine exzellente Branchenexpertise:

Willkommen bei JUMO.

www.branchen.jumo.info 00022

Je mehr Objekte mit Energiepauschalmiete ein EVU versorgt, desto interessanter wird eine weitere Option: Das EVU kann die Batteriespeicher nicht nur zum Speichern des selbst erzeugten Stroms nutzen, sondern zu Zeiten mit Stromüberschüssen im Netz diese Kapazitäten zur Netzstabilisierung einsetzen. Das gleiche gilt für die großen Wärmespeicher, die synchronisiert eine große Menge Power-to-Heat aufnehmen können.

Lässt sich das Konzept denn überhaupt in größeren Quartieren anwenden oder ist es eher etwas für die Lückenbebauung, wo Energieüberschüsse an die nebenstehenden Häuser geliefert werden können? »Die Vernetzung funktioniert auch in neuen Quartieren«, sagt Leukefeld. Denn nicht jedes Haus hat eine ideal ausgerichtete Dachfläche. Andere sind teilverschattet. Daher würde man in einem solchen Quartier nur die Gebäude, auf denen die Dachflächen stimmen, auf 70 % Eigenenergieerzeugung auslegen. Die anderen vielleicht nur auf 50 %.

Leukefeld weist noch auf einen anderen Aspekt hin: Die Energieerzeugung der Zukunft aus erneuerbaren Quellen wird zu Null-Grenzkosten führen: »Das wird zu einem erheblichen Strukturwandel im Energiemarkt führen, der vom Sharing-Economy-Prinzip geprägt sein wird.« Das Konzept der vernetzten energieerzeugenden Häuser basiere auf dem Prinzip des Teilens und Austauschens von sehr kostengünstig erzeugter Energie. Die Energieversorger, die heute schon Erfahrungen mit solchen Geschäftsmodellen machen, werden in Zukunft wohl nicht zu den Verlierern gehören, die vom Markt gefegt werden.

Finanzwirtschaft bietet Rendite

Neben Wohnungsgesellschaften und EVU bietet das Konzept auch für Banken neue Geschäftsmodelle. Die Bank kann ihren Kunden energieautarke Einfamilienhäuser als ideale Altersvorsorge verkaufen und dabei von dem im Vergleich zum konventionellen Haus höheren Kredit profitieren. Das zweite Motiv der Banken ist laut Leukefeld die Anziehungskraft einer Geldanlage mit zehnjähriger Renditegarantie. Eine Volksbank Raiffeisenbank baut selbst zwei vernetzte energieautarke Mehrfamilienhäuser, die sie nicht verkaufen möchte. »Hier wird die Bank zum Vermieter, der Mietverträge inklusive Energiepauschale über zehn Jahre abschließt. Entsprechend kann sie ihren Anlegern eine feste, attraktive Zehnjahresrendite versprechen und genießt ein positives Image im Markt für Kredite, bei denen der Kunde weiß, was mit seinem Geld angestellt wird.«

Ein anderes Institut, die VR-Bank Altenburger Land, baut im ostthüringischen Schmölln ein energieautarkes Einfamilienhaus, das drei Jahre lang als Musterhaus dienen soll und dann verkauft wird. Projektpartner sind die Helma Eigenheimbau AG und die Envia Mitteldeutsche Energie AG. Ein finanzielles Risiko gehen die Partner dabei nicht ein. Mehrkosten von 190.000 € sind laut Leukefeld kaum nennenswert, verglichen mit dem kostenlosen Marketingeffekts durch das Echo in den Medien, das ein solches Ökoprojekt hervorruft.

Die Beispiele der beiden VR-Banken zeigen, dass das Konzept der Energiepauschalmiete kein rein akademisches ist, sondern sich als durchaus praxistauglich erweist. Weitere Mehrfamilienhäuser sind in Planung, darunter auch zwei Quartiere mit 700 Wohneinheiten. Dabei sind es kleine Wohnungsgesellschaften, die das neue Konzept umsetzen. Das seien solche, die sich durch kurze Entscheidungswege auszeichneten und die finanziell gut dastünden, so Leukefeld. Die großen Wohnungsgesellschaften zeigen bisher kein Interesse. Das gleiche gilt für die Energieversorger: Kleine regionale Unternehmen sehen in dem Konzept der Energiepauschalmiete Chancen und Geschäftsmodelle. Ein Unternehmen wie RWE sei viel zu groß für solche Projekte.

Jens-Peter Meyer

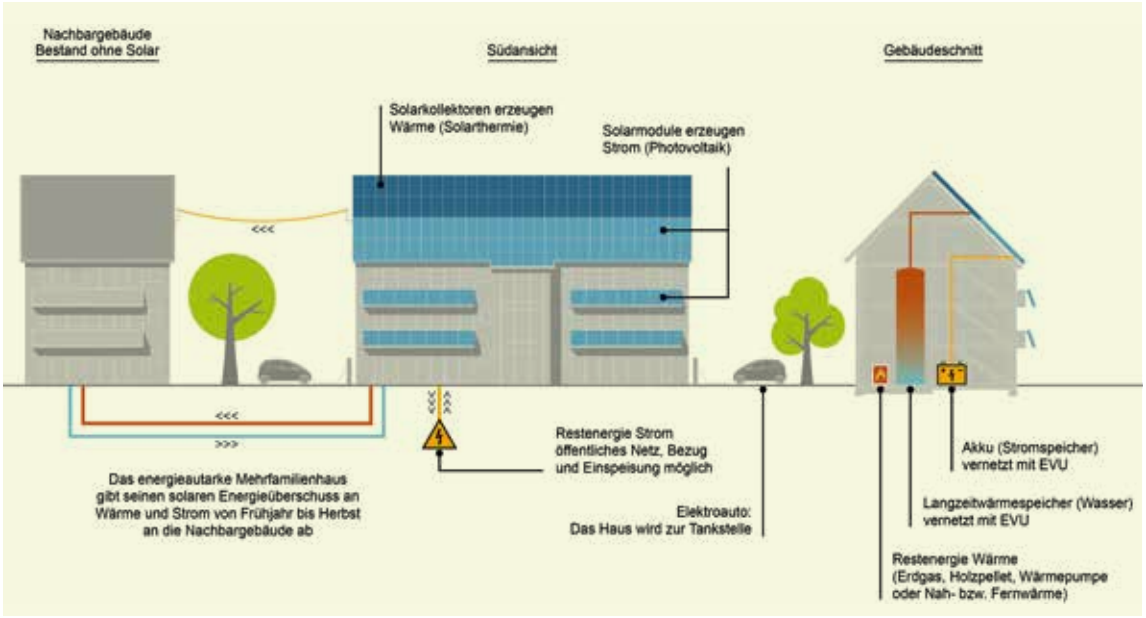


Abb. 3: Durch die Vernetzung von mehreren Gebäuden kann der Energieversorger sommerliche Strom- und Wärmeüberschüsse an Nachbargebäude verkaufen.

Solarheizwerke im Aufschwung

Von dänischen Verhältnissen sind Solarheizwerke in Deutschland noch weit entfernt, in absoluten Zahlen nimmt sich die Statistik bescheiden aus. Doch innerhalb der nächsten Jahre könnte sich die installierte Kollektorfläche mehr als verdoppeln.

Ist Deutschland ein Zukunftsmarkt für Solarheizwerke? Könnten die riesigen Kollektorfelder hier bald einen ähnlichen Boom erleben wie in Dänemark? Oliver Miedaner vom Forschungsinstitut Solites hat eine Bestandsaufnahme der bestehenden und geplanten Projekte für solare Fernwärme in Deutschland gemacht (siehe Karte S. 124). Und auch wenn die absoluten Zahlen mit denen des nördlichen Nachbarlandes in keiner Weise zu vergleichen sind, zeigt die Karte ein beeindruckendes Wachstum: Insgesamt 24 MW Sonnenkollektoren (35.850 m^2) liefern in Deutschland bisher Wärme für Nah- und Fernwärmenetze. Sechs Anlagen mit weiteren 11 MW (15.600 m^2) sind laut Karte in Planung oder in der Realisierung – also mindestens ausgeschrieben. Drei Projekte haben in diesem Sommer bereits den Stand der Karte überholt: Die Solaranlage bei den Stadtwerken Senftenberg mit 5,8 MW (8.300 m^2) soll Ende September eingeweiht werden. Die Anlage in Neuerkirch-Külz befindet sich gerade in der Inbetriebnahme, die Einweihungsfeier ist für den 18. September geplant. Und die Chemnitzer Anlage mit 2.230 m^2 ist bereits im August in Betrieb gegangen.

In der Kategorie »in Vorbereitung« fasst Solites die Projekte zusammen, für die es zum Beispiel Konzepte gibt, aber noch keine Ausschreibung. Insgesamt neun Projekte mit 35.900 m^2 Kollektorfläche gehören zu dieser Gruppe. »Darunter fallen Anlagen, zu denen uns von verschiedenen Seiten konkrete Informationen vorliegen«, erklärt Miedaner. Er rechnet damit, dass diese Anlagen in den nächsten ein bis zwei Jahren umgesetzt werden – sofern nichts dazwischen kommt, denn das lässt sich in einem so frühen Stadium nie ausschließen. Deshalb werden die Anlagen auch nicht namentlich genannt.

Von einem Boom will er trotzdem nicht sprechen, wohl aber von einem »wachsenden Interesse« der Fernwärme-Gesellschaften an der Solarwärme. »Wir haben jetzt auch erste kommerzielle Projekte wie Senftenberg, Chemnitz oder Jena-Pößneck dabei, die ohne Forschungsförderung umgesetzt wurden«, sagt Miedaner. »Ohne Forschungsförderung« heißt in der Regel mit einem Förderkredit aus dem Programm 271 Erneuerbare Energien Premium der KfW. In dieser Programmlinie können Solarheizwerke, die in ein Wärmenetz mit mindestens vier Abnehmern einspeisen, komplett finanziert werden. Es gibt einen Tilgungszuschuss von bis zu 40 %. Alternativ dazu gibt es einen ertragsabhängigen Tilgungszuschuss für die Solaranlage: Der nach dem Datenblatt 2 des Solar Keymarks berechnete Jahresertrag der Anlage wird hierfür mit 0,45 €/kWh multipliziert. Dabei greifen natürlich die von der EU festgesetzten Obergrenzen für Beihilfen. Muss das Netz erst noch gebaut oder erweitert werden, gibt es dafür einen Tilgungszuschuss von 60 € je neu errichtetem Meter, höchstens jedoch 1 Mio. €.

Auch Christian Stadler, Geschäftsführer der Arcon-Sunmark GmbH, der deutschen Tochterfirma der dänischen Arcon-Sunmark A/S, spricht von einem »zunehmenden Interesse«. Er sieht zwei wesentliche Treiber dafür: Zum einen verliert die Kraft-Wärme-Kopplung durch den Verfall der Strompreise an Reiz, zum anderen umwirbt die Solarthermie-Branche die

Blick vom Dach des Solarspeichers im Energiepark in Chemnitz (v.l. n.r.): Teil des Heißwasserspeichers (140 °C), Solarfeld Nord mit Süd-Ost-Ausrichtung, Fernkälte-Anlagen mit Kältespeicher (blaues Dach), Solarfeld Süd mit Süd-Ausrichtung.
FOTO: EINS ENERGIE IN SACHSEN

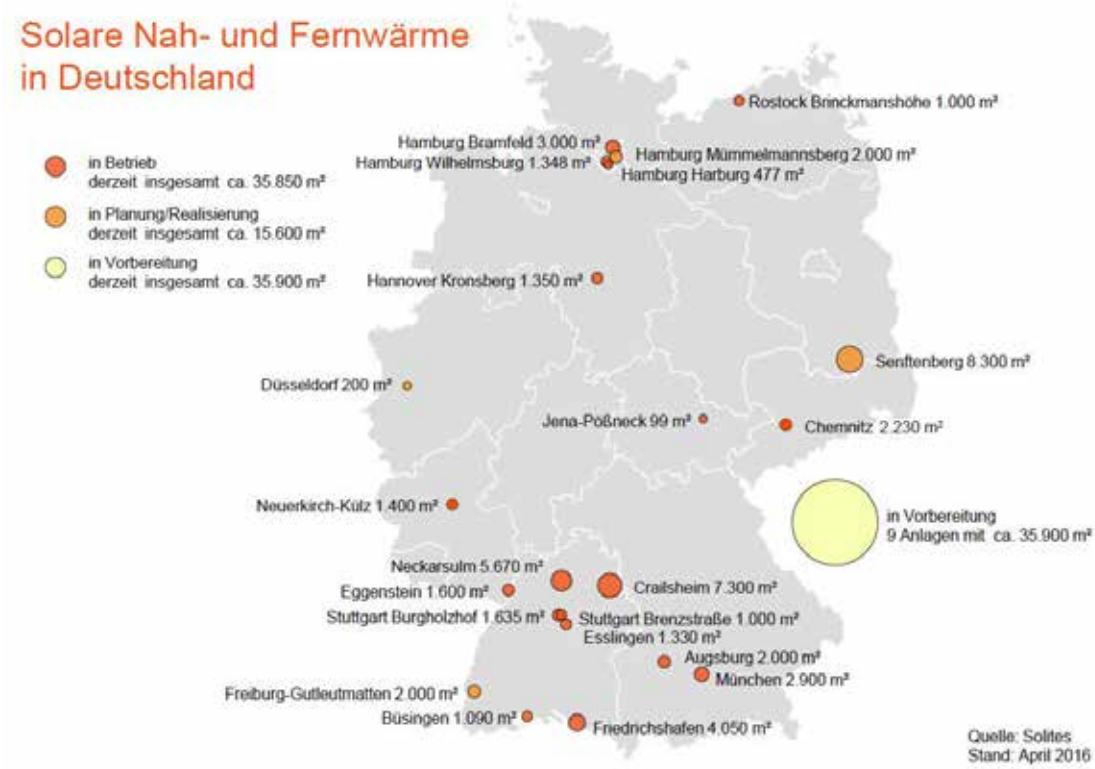


Abb. 1: Aktuelle und geplanten solare Fernwärme-Projekte in Deutschland im Überblick

QUELLE: SOLITES (STAND MAI 2016), AKTUALISIERUNG EVA AUGSTEN/SW&W

Fernwärme-Unternehmen seit einigen Jahren mit großem Engagement. »Wir sind quasi bei Null gestartet. Aber wir werden in nächster Zukunft weitere Anlagen kommen sehen«, sagt Stadler. Dass die Netztemperaturen in Deutschland typischerweise deutlich höher sind als in Dänemark, ist für Stadler kein Argument gegen Solarthermie hierzulande. »In der Regel gleicht sich das durch die höhere Einstrahlung aus«, sagt er.

Intelligente Übergabestationen in Chemnitz

Im August ging das Solarheizwerk des kommunalen Versorgers Eins Energie in Sachsen GmbH & Co. KG in Chemnitz, seit 2010 Nachfolger der Stadtwerke Chemnitz, in Betrieb. Es speist die Wärme in ein »Arealfernwärmenetz« im Stadtteil Brühl, das damit in der ersten Ausbaustufe auf einen Solaranteil von bis zu 10 % kommt. Eine Besonderheit in Chemnitz sind die intelligenten Übergabestationen, die maßgeblich von Thorsten Urbaneck, Privatdozent an der TU Chemnitz, entwickelt wurden. Ulf Uhlig, Prokurist des Netzbetreibers Inetz GmbH, berichtet, dass sich schon jetzt zwei Chemnitzer Wohnungsbaugesellschaften für ein ähnliches Konzept interessieren. Ein Vierteljahrhundert nach der Wende wollen diese ihre Gebäude komplett modernisieren – mit neuen Wohnungszuschnitten, Umbauten und natürlich auch einem neuen Energiekonzept. Eine solar unterstützte Fernwärmeversorgung käme da sehr gelegen, zumal mit dieser sowohl die CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde Wärme als auch der Primärenergiefaktor sinken würden. In diesen Angelegenheiten hat das Chemnitzer Netz einen großen Vorteil: Wegen der großen Höhenunterschiede in der Stadt besteht es nämlich aus rund 130 Teilnetzen, die zwar von einem gemeinsamen Heißwassernetz versorgt werden, aber von diesem hydraulisch getrennt sind. Das bedeutet, eine Solaranlage in einem Subnetz wirkt sich direkt und spürbar auf dessen Primärenergiefaktor aus und geht nicht wie bei einem großen Netz in einer Nachkomma-Stelle unter.

Auch Thomas Pauschinger von Solites beobachtet ein zunehmendes Interesse an Solarwärme für die Wärmeversorgung von Kommunen und Quartieren. In dem zum Jahresanfang angelaufenen Horizon2020-Projekt »SDH Policy to Market« (SDHp2m) ist es das Ziel, die Solarwärme in den drei Fokus-Regionen Thüringen, Steiermark, und Rhône-Alpes sowie sechs Nachfolgeregionen voranzubringen. »Eine wesentliche Frage ist zum Beispiel immer wieder die Flächenverfügbarkeit«, erläutert Pauschinger. Stadtwerke, die nach Flächen für Solarheizwerke suchen, müssen die Interessen von Naturschutz-, Landwirtschafts- und Genehmigungsbehörden berücksichtigen. »Ausweisungen von Gebieten wie bei der Windenergie ergeben für die Solarthermie wenig Sinn. Es kommen ja nur Gebiete in Frage, die in der Nähe der Leitungen liegen. Wir müssen also einen eigenen Weg für diese Fragestellung finden«, sagt Pauschinger. SDHp2m läuft noch bis Ende 2018.

In der Freiburger Neubausiedlung Gutleutmatten soll Solarthermie mit einem aus einer KWK-Anlage gespeisten Wärmenetz kombiniert werden. Allerdings passt das Projekt nicht in das übliche Schema: Die in 2.000 m² dezentraler Kollektorfläche erzeugten 660 MWh/a

Solarwärme sollen nämlich nicht in das Netz eingespeist werden, sondern es im Sommer gänzlich ersetzen – ganz klassisch in jedem Haus für sich genommen. So fallen im Sommer die Netzverluste weg. »Wir haben nach einer Möglichkeit gesucht, wie man Solarthermie und Kraft-Wärme-Kopplung sinnvoll kombinieren kann«, erklärt Gerhard Stryi-Hipp, Gruppenleiter Quartiere und Städte am Fraunhofer ISE. Das Fraunhofer ISE hat das Konzept zusammen mit der Badenova-Tochter Wärmeplus entwickelt und wird das Projekt wissenschaftlich begleiten.

Das solar unterstützte Wärmenetz soll 39 Mehrfamilienhäuser und zehn Reihenhäuser mit einer beheizten Nutzfläche von insgesamt 40.000 m² versorgen. Wärmeplus als Bauherr und Betreiber aller Anlagen investiert rund 3,5 Mio. € in das Vorhaben. Bis zu 1 Mio. € Fördermittel stammen vom Bund und vom Badenova-Innovationsfonds. In der Heizsaison kommt die Wärme aus dem Biomethan-Heizkraftwerk der nahe gelegenen Staudinger-Gesamtschule.

Doch mehrere Baugruppen wehren sich gegen das Konzept. Sie kritisieren zu hohe Kosten, den Anschlusszwang, die unterbliebene Ausschreibunge sowie fehlende Transparenz. Nach Aussagen der Baugemeinschaft ergeben sich Wärmekosten von über 21 Ct/kWh. Die Stadt drückt es anders aus und spricht von 97 €/m²a. Mit Verweis auf den BDWE-Heizkostenvergleich 2016 argumentiert Pressesprecherin Martina Schickle, die Heizkosten seien nicht höher als bei anderen Wärmeversorgungssystemen, sofern man den Wärmeschutz des Gebäudes nach dem Prinzip Freiburger Effizienzhaus 55 sowie die niedrigen Emissionen und den Primärenergie-Faktor der solaren Fernwärme von 0,08 mit einbezieht. Während der Streit noch weitergeht, schreitet auch der Bau voran: Die Fernwärmeleitungen sind nun verlegt, die ersten Häuser sind bereits im Bau.

Hamburg: aus dem Kollektor direkt ins Netz

Im Hamburger Stadtteil Mümmelmannsberg will die städtische Wohnungsbaugesellschaft Saga GWG insgesamt 2.000 m² Kollektorfläche errichten lassen, die 750 MWh/a Wärme liefern sollen. Die Solaranlage ist ein Teil des neuen Energiekonzeptes für den Stadtteil. Bereits seit Mitte 2015 wird in Mümmelmannsberg die Fernwärmeversorgung umgerüstet, zwei KWK-Anlagen und ein Brennwertkessel in einem bestehenden Fernheizwerk sollen künftig 100 GWh Wärme und 40 GWh Strom jährlich liefern, wie der Hamburger Energiedienstleister Urbana mitteilt, der die Ausschreibung für das Gesamtprojekt gewonnen hat. Die Solaranlage ist allerdings nicht Teil dieser ersten Bauphase. Sie soll nach Angaben der Saga bis zum Ende des zweiten Quartals 2017 fertiggestellt werden. Bei Redaktionsschluss war die Ausschreibung für die Solaranlage bereits abgeschlossen und ausgewertet, aber der Gewinner noch nicht bekanntgegeben. Die Anlage hat zwei Besonderheiten: Die Kollektoren sollen auf geeigneten Dachflächen im Bestand installiert werden und die Wärme direkt in das vorhandene Fernwärmenetz einspeisen.

Eva Augsten

Die Solarthermie-Anlage der Stadtwerke Jena ist mit 98 m² Vakuumröhren relativ klein, wird aber von den Stadtwerken explizit als Testanlage bezeichnet – ein größeres Projekt könnte also folgen. Das in den Vakuumröhren erwärmte Wasser fließt direkt in die Fernwärmeleitung.

FOTO: STADTWERKE JENA

WORLD OF ENERGY SOLUTIONS
10. – 12. Oktober 2016
Messe Stuttgart

Let's motivate the market!

BATTERY+ STORAGE

f-cell

e-mobility solutions

Was die Branche bewegt. Wie Sie vorwärts kommen.

Gemeinsam an der Energiewende arbeiten: Die internationale Messe und Konferenz **WORLD OF ENERGY SOLUTIONS** vernetzt Vordenker und Macher aus den Bereichen Wasserstoff, Brennstoffzelle und Batterie. Entdecken Sie Lösungen für mobile und stationäre Anwendungen.

Im Mittelpunkt: Technischer Fortschritt, Produktion, Vernetzung, Märkte.

Mit dabei: Produzenten und Anwender, Wissenschaft und Industrie, Experten aus aller Welt.

Werden Sie Teil des Netzwerks!

Fokus 2016:
Intelligente Systemlösungen für vernetzte Anwender

www.world-of-energy-solutions.de

Der Speicher darf raus

12 m³ warmes Wasser fasst der mit Vakuumwärmedämmung und TWD doppelt gedämmte Pilotspeicher am Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik der Universität Stuttgart.

FOTO: ITW

Die Solarthermie benötigt in Deutschland bislang große Speicher, damit sie eine Wohnung während der Wintermonate wärmen kann. Um Platz zu sparen, hat das Projekt StoEx einen Wärmetank zur Außenaufstellung mit besonders geringen Energieverlusten entwickelt. Der Clou: die Verbindung aus Vakuumdämmung und transparenter Wärmedämmung.

Markus Gerschitzka hat viel klettern müssen, um die Tauglichkeit des neuartigen Vakuumspeichers auf dem Stuttgarter Universitätsgelände untersuchen zu können. Dutzende Male hat er sich durch ein Loch im Speicherboden gezwängt und ist dann mit einem Klettergurt gesichert eine Leiter hinaufgestiegen, um 45 Temperatursensoren entlang des 6 m hohen Speichertanks zu platzieren und die Messleitungen zu verlegen. Sie erfassen die Temperaturen im Speicherinneren, mit denen sich die thermische Schichtung ermitteln lässt.

Während der Versuchstage lag der Wissenschaftler des Forschungs- und Testzentrums für Solaranlagen (TZS) am Stuttgarter Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik (ITW) viele Stunden in einem kleinen Raum unterhalb des Wärmetanks, um die Messungen zu kontrollieren. TZS-Leiter Harald Drück fragte sich schon, ob sein Mitarbeiter ein neues Zuhause gefunden habe, »weil er immer im Speicher steckte, wenn ich bei ihm vorbeikam«.

Speicher brauchen Platz

Vor drei Jahren haben das ITW und das Unternehmen Sirch ihr Projekt StoEx gestartet. Das Ziel war es, einen großvolumigen und preiswerten Warmwasserspeicher mit einer hocheffizienten Wärmedämmung zu konstruieren, der sich zur Außenaufstellung eignet und es schafft, die Sonnenwärme aus dem Sommer für die Wintermonate bereitzuhalten. Die Speicher- und Tankbaufirma Sirch aus Kaufbeuren produziert zwar schon seit 2008 doppelwandige Pufferspeicher mit evakuiertem Zwischenraum, die deutlich geringere Stillstandsverluste aufweisen als herkömmlich isolierte Wärmetanks, doch sind sie dafür gedacht, in Gebäuden aufgestellt zu werden.

Die Aufstellung von großen Warmwasserspeichern innerhalb eines Wohnhauses bringt eine Reihe von Schwierigkeiten mit sich: Sie verringern die nutzbare Wohnfläche und können zudem das Gebäude überhitzen. Zum nachträglichen Einbau eignen sie sich nur, wenn sie sich modular zusammenbauen lassen. »Doch das kann zu Installationsfehlern führen«, weiß Drück. Diese Nachteile lassen sich mit einem Speicher vermeiden, der außerhalb des Gebäudes steht. Allerdings muss er wegen der niedrigeren Außenlufttemperaturen besser gedämmt sein, damit er die Sonnenwärme verlustarm speichern kann.

ITW und Sirch setzen auf eine Kombination aus hocheffizienter Vakuumwärmedämmung und transparenter Wärmedämmung (TWD). Die TWD verbindet eine gute Wärmedämmung mit einer hohen Lichtdurchlässigkeit, was zu zwei Effekten führt: Einerseits reduziert sie den Wärmeverlust über die Außenwände des Speichers, andererseits kann das Sonnenlicht die Außenwände des Wärmetanks erwärmen. Auf diese Weise haben die Projektpartner die effektiven Wärmeverluste gegenüber einer konventionellen Wärmedämmung je nach Temperaturbedingungen um das Vier- bis Fünffache senken können. Eine der Hauptaufgaben bei den Versuchen am ITW war es, herauszufinden, welche Füllmaterialmischungen sich für einen geringen Vakuumdruckbereich dauerhaft einsetzen lassen.

Vakuumspeicher bestehen aus einem Innen- und einem Außenbehälter. Aus ihrem mit schüttfähigem

Dämmmaterial gefüllten Zwischenraum wird die Luft abgepumpt und damit ein Vakuum von wenigen Millibar erzeugt. Das kann je nach Größe des Speichers einige Wochen dauern. Um dem Wärmetransport durch Strahlung innerhalb der Vakuumwärmedämmung entgegenzuwirken, füllt Sirch den Zwischenraum seiner Vakuumspeicher mit einem speziellen Perlit.

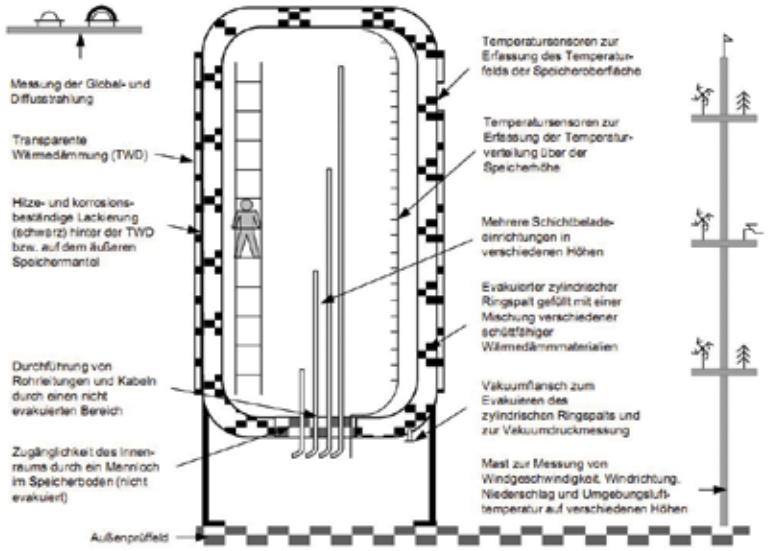
Auf die Mischung kommt es an

Nach ersten Laboruntersuchungen entwickelten die Forscher zunächst mehrere kleine Speicher im Technikumsmaßstab mit einem Volumen von 1,5 m³. An ihnen konnten sie untersuchen, wie sich der Zwischenraum zwischen Innen- und Außenbehälter fertigungstechnisch gut mit schüttfähigen Dämmmaterialien füllen lässt, welche sich dafür am besten eignen und welches Setzungsverhalten die Materialien zeigen. Die Forscher experimentierten mit grobem und feinem Perlit, mit Kieselsäure und Siliziumkarbid. Die Stoffe unterscheiden sich in Preis, Schüttdichte und Wärmeleitfähigkeit. Für einen im Anschluss errichteten 12 m³ großen Pilotspeicher wählten sie als Wärmedämmstoff eine Mischung aus 70 % grobkörnigem, expandiertem Perlit und 30 % pyrogener Kieselsäure. Die Materialkombination erreicht bereits bei vergleichsweise hohen Vakuumdrücken zwischen 0,4 und 1 mbar eine sehr geringe effektive Wärmeleitfähigkeit. Der entscheidende Vorteil dadurch: An die Vakuumdichtheit und die Materialstärken können geringere Anforderungen gestellt werden, als es bei den bisher üblichen Vakuumwärmedämmungen der Fall ist.

Als die beste Lösung bei der transparenten Wärmedämmung erschienen den Projektpartnern gebogene Glassegmente, die vor die schwarze absorbierende Oberfläche des Speichermantels montiert wurden. »Diese stellen einen Kompromiss zwischen Langzeit- und Temperaturbeständigkeit, Kosten und erwarteter Fähigkeit zur Reduktion der Speicherwärmeverluste dar«, heißt es im StoEx-Abschlussbericht. Der Auswahl waren Messungen mit fünf verschiedenen Strukturen – unter anderem mit Doppelstegplatten und Glasfasermatten – an einem eigens dafür konzipierten Außenprüfstand vorangegangen.

Der Aufwand lohnt sich

Für die Firma Sirch war die Zusammenarbeit mit den ITW-Forschern nach Aussage von Geschäftsführer Michael Rieder gewinnbringend, nicht nur wegen der grundlegenden Arbeiten zu den Dämmmischungen, sondern auch, um weitere Anwendungsgebiete für einen außen aufstellbaren Vakuumspeicher zu finden, zum Beispiel für Biogasanlagen. Für besonders wichtig hält Rieder das Ergebnis, dass der StoEx-Speicher das Vakuum 50 Jahre unter 10 mbar halten kann.



Mit insgesamt 96 Sensoren hat das ITW in und am Speicher sowie in der Umgebung gemessen, unter anderem Drücke, Temperaturen, Volumenströme sowie Niederschlagsintensität, Solarstrahlung und Windverhältnisse.

GRAFIK: ITW

Derzeit arbeiten er und seine Mitarbeiter noch daran, die Materialmischung für die Wärmedämmung zu optimieren. Dabei ginge es vor allem darum, die Pumpenlaufzeiten bei der Evakuierung zu reduzieren. Zu einem möglichen Preis will er sich noch nicht äußern. »Das kommt auf den Einsatzfall an.« Während der Wärmetank bei einem Sonnenhaus einmal im Jahr voll beladen und wieder entleert werde, könne der Speicherzyklus bei einer Biogasanlage nur einen Tag betragen.

Die Wirtschaftlichkeit einer Vakuumwärmedämmung und einer transparenten Wärmedämmung hängt laut ITW stark vom Anwendungsfall und den angestrebten solaren Deckungsanteilen ab. Je höher der angestrebte solare Deckungsanteil, desto wirtschaftlicher lassen sich die innovativen Wärmedämmtechnologien einsetzen. Für die transparente Wärmedämmung ergeben sich bei den wirtschaftlichsten Lösungen, zum Beispiel bei einem Kindergarten mit einem solaren Deckungsanteil von 40 %, demnach maximale Kosten von bis zu 4.728 €, bis zu welchen sich eine Investition rechnet. Bei einem Solar-Aktiv-Haus hätten sich für die betrachteten Szenarien maximale Einsparungen gegenüber einem konventionell gedämmten Speicher von bis zu 19.309 € ergeben. Die Klettereien von Markus Gerschitzka scheinen sich gelohnt zu haben.

Joachim Berner

Weitere Informationen:
Den Abschlussbericht »Entwicklung großvolumiger, preiswerter Warmwasserspeicher mit hocheffizienter Dämmung zur Außenaufstellung« können Sie auf der Internetseite des ITW unter www.itw.uni-stuttgart.de/dokumente/Publikationen/StoEx_AB1.pdf herunterladen.

Folgeprojekt StoEx2 geplant

TZS und Sirch wollen die vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Arbeiten am Projekt StoEx fortführen. Das geplante Folgeprojekt StoEx2 hat zum Ziel, das neue Speicherkonzept im Hinblick auf die Technologien der transparenten Wärmedämmung und der Vakuumwärmedämmung weiterzuentwickeln. Außerdem wollen sie die Leistungsfähigkeit des SToEx-Speichers in mehreren Anwendungen, zum Beispiel in einem Solar-Aktiv-Haus oder mit einer Biogasanlage, demonstrieren.

Orientierungsmarsch durch die Förderlandschaft

In vielen Bundesländern werden große Biomasseprojekte großzügig mit Fördermitteln ausgestattet, wie der SW&W-Länder-Check zeigt. Meist sind die Mittel mit der Bundesförderung kumulierbar.

Bayerns Landesförderung ist vorbildlich: im Bild das Biomasseheizkraftwerk Kaufering in Oberbayern.
FOTO: CHRISTIAN DANY

Auf Bundesebene werden Biomasseanlagen über 100 kW_{th} über die Förderbank KfW mit zinsgünstigen Krediten und Tilgungszuschüssen an Unternehmen und Kommunen gefördert. Gemäß MAP-Richtlinie Teil V liegt die Basisförderung bei 20 €/kW Nennwärmeleistung bis zu höchstens 50.000 € je Einzelanlage. Bei Biomasse-KWK wird ein Tilgungszuschuss von 40 €/kW ausgezahlt. Zusätzlich gibt es eine Innovationsförderung für niedrige Staubemissionen (+ 20 €/kW) und Pufferspeicher mit einem gewissen Mindestvolumen (+ 10 €/kW). Förderfähig sind alle Anlagen, die naturbelassene Biomasse, insbesondere Holz in Form von Scheitholz, Hackschnitzeln oder Presslingen einsetzen.

Die KfW-Förderung muss bei der Hausbank beantragt werden. Andererseits ist die Bank nicht verpflichtet, den KfW-Kredit abzuwickeln. Sie bekommt hierfür nur eine Provision, trägt aber das Kreditrisiko. »Für die Banken ist der KfW-Kredit ein wenig attraktives Durchleitungsgeschäft. Sie wollen lieber ihre eigenen Kredite verkaufen«, weiß ein Bioenergie-Experte zu berichten. So könne es vorkommen, dass ein KfW-Kredit verweigert werde; zum Beispiel wenn bei einem Unternehmen die Kreditgrenze ausgereizt ist.

Alternativ kann die Darlehnsförderung des Programms »Energie vom Land« der Landwirtschaftlichen Rentenbank in Anspruch genommen werden. Dieses steht nicht nur für landwirtschaftliche, sondern für alle »kleinen und mittleren Unternehmen« (KMU) im Sinne der Definition der EU-Kommission offen. Nicht gefördert werden hier Biomasseheizkraftwerke mit Stromerzeugung, die eine EEG-Einspeisevergütung erhalten. Auch die Rentenbank-Darlehen sind bei der Hausbank zu beantragen. Das Programm »Energie vom Land« wird zum Teil auch über die Förderbanken der Bundesländer abgewickelt, wie die L-Bank in Baden-Württemberg oder die Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB).

Zusätzlich zur Bundesförderung können Projektträger von Biomasseheizwerken noch Mittel aus Länderprogrammen bekommen. Oftmals sind diese kumulierbar – unter Beachtung der Beihilfeobergrenzen der EU-Kommission. Wir haben die größten und waldreichsten Bundesländer auf ihre Förderprogramme für Biomasseheizwerke, mit oder ohne netzgebundener Versorgung, hin untersucht und schildern unseren Orientierungsmarsch durch die deutsche Förderlandschaft. In Thüringen gibt es kein Zuschussprogramm. Nordrhein-Westfalen gewährt nur einen äußerst geringfügigen Zuschuss im Landesprogramm Progres. Dafür werden im Progres Netze, die Wärme aus Biomasse verteilen, mit 15 bis 25 % der Investitionskosten gefördert.

Bayern: vorbildlich

Hermann Hansen, Bioenergieberater an der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., lobt Bayern als vorbildlich: »Eine Bioenergieförderung in dieser konzentrierten Form gibt es in keinem anderen Bundesland.« Neben der Investitionsförderung gebe es im Freistaat auch eine breite Förderung der Beratung. Zum einen sind bei der Agentur CARMEN e.V. umfassende, zum Großteil kostenlose, Beratungsangebote abrufbar. Zum anderen werden bei Biomasseprojekten mit Stromer-

zeugung auch Vorprojekte, Machbarkeitsstudien und die Rechtsberatung gefördert: Einen Zuschuss bis zu 40 % der zuwendungsfähigen Ausgaben der Vorplanungsphase erhalten Kommunen und privatwirtschaftliche Unternehmen, sofern letztere eine Bürgerbeteiligung bieten.

Mit dem Programm BioKlima werden in Bayern Investitionen in automatisch beschickte Biomasseheizwerke bezuschusst. Während CARMEN die Beratung und Fachbegutachtung übernimmt, ist das TFZ Straubing für die Abwicklung der Förderung zuständig. Die Zuschüsse richten sich nach kalkulatorisch eingespartem CO_2 und damit indirekt nach dem Jahresenergiebedarf in Megawattstunden aus Biomasse. Eine Zusatzförderung gibt es einem TFZ-Merkblatt zufolge für Abgaswärmetauscher oder -kondensationsanlagen. Die Förderobergrenze für die Errichtung eines Biomasseheizwerkes liegt bei 200.000 €; bei Kombination mit einer Energieeffizienzmaßnahme bei 250.000 €.

2015 wurden einige Förderbedingungen neu gefasst: Als Brennstoff zugelassen ist jetzt auch naturbelassene, halmgutartige Biomasse. Eine Einrichtung zur Abscheidung partikelförmiger Emissionen muss zwingend installiert werden. Hierbei ist der Nachweis, dass ein Mindestabscheidegrad von 50 % erreicht wird, vorzulegen. Wegen dieses zusätzlichen Aufwandes ist der Fördersatz auf 33 € pro Jahrestonne CO_2-Einsparung angehoben worden. Dieser Satz wird mit einer Laufzeit von acht Jahren multipliziert. Der so ermittelte Förderbetrag darf 45 % der zuwendungsfähigen Kosten nicht überschreiten. BioKlima ist grundsätzlich mit anderen staatlichen Mitteln, wie auch der KfW-Förderung des Bundes, kumulierbar. Von der Förderung ausgeschlossen sind allerdings unter anderem Holz be- und verarbeitende Betriebe.

Hessen: Programm wird entstaubt

Das Hessische Umweltministerium fördert die energetische Biomassenutzung im Rahmen der ländlichen Entwicklung. Ansprechpartner ist die Wirtschafts- und Infrastrukturbank Hessen (WIBank). »Das Programm von 2008 wird zurzeit entstaubt. Es sind aber keine tiefrührenden Änderungen zu erwarten«, sagt Andreas Cromm, im Ministerium für das Referat Nachwachsende Rohstoffe zuständig. Bei Anlagen ab 101 kW werden bis zu 30 % der förderfähigen Investitionsausgaben als Zuschuss gewährt, der Förderhöchstbetrag beträgt 200.000 €. Für ein mit dem Biomasseprojekt zu errichtendes Nahwärmenetz gibt es zusätzlich einen Zuschuss in Höhe von bis zu 100 € pro Trassenmeter und 250 € pro angeschlossenem Gebäude, jedoch insgesamt nur bis zu einem Höchstbetrag von 100.000 € pro Objekt. Das Programm ist mit Bundesmitteln kumulierbar. Zudem werden für Machbarkeitsstudien Zuschüsse von maximal 50 % der förderfähigen Ausgaben gewährt.

Rheinland-Pfalz: Zuschuss mäßig

Auch Rheinland-Pfalz fördert sowohl Biomassefeuerungsanlagen als auch Wärmenetze mit – allerdings etwas niedrigeren – Zuschüssen: Der im Rahmen des Programms Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS) gewährte Zuschuss beträgt 12 % der förderfähigen Investitionskosten, wozu auch Übergabestationen und Wärmespeicher gehören. Die Kosten müssen einerseits bei mindestens 100.000 € liegen, andererseits sind nur Projekte bis zu 5 Mio. € förderfähig. Ausgeschlossen sind Anlagen, die nach EEG oder KWKG geförderten Strom erzeugen. Eine Kumulierung mit anderen öffentlichen Förderungen ist zulässig. Förderanträge werden von der Energieagentur Rheinland-Pfalz in Kaiserslautern bearbeitet. Unter gewissen Voraussetzungen können Eigentümer von vermieteten oder selbst bewohnten Wohnungen außerdem für Biomasse-Heizanlagen ein ISB-Darlehen Modernisierung der Investitions- und Strukturbank Rheinland-Pfalz (ISB) in Anspruch nehmen.

Sachsen: zweite Chance

Im Rahmen der »Richtlinie Zukunftsfähige Energieversorgung« bietet der Freistaat Zuschüsse für KMU oder Unternehmen mit öffentlicher Beteiligung für »Investitionsvorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energieträger«. Das 2015 aufgelegte Programm ist nicht kumulierbar und springt nur als Ersatz für die KfW-Förderung ein. »Nationale Mittel haben Vorrang«, sagt Stefan

Hessen und Rheinland-Pfalz sind die Bundesländer mit dem größten Waldanteil. Beide Länder fördern Biomasseheizwerke großzügig.

GRAFIK: DEUTSCHER BAUERNVERBAND

Thieme-Czach von der Sächsischen Energieagentur, die für die fachliche Förderberatung zuständig ist: »Im Regelfall ist ein Negativbescheid für das KfW-Programm notwendig. Erst dann kann eine Förderung durch den Freistaat Sachsen erfolgen.«

Die Zuschüsse richten sich nach der CO_2-Minderung im angestrebten Sollzustand gegenüber dem Ausgangszustand oder einem Referenzzustand: Der Zuwendungssatz von 500 € pro Jahrestonne CO_2-Minderung wird mit einem spezifischen Faktor multipliziert. Dieser beträgt 0,5 bei Erneuerbare-Wärme-Anlagen mit Wärmenetz beziehungsweise 1,0 bei Ökowärme-Anlagen für kombinierte Heiz- und Kühlprozesse. Die Maximalhöhe der Zuwendung richtet sich nach dem Antragsteller: Je nach Einstufung des Unternehmens können bis zu 50 % der zuwendungsfähigen Ausgaben an Zuschuss fließen. Bei kommunalen Körperschaften sind sogar bis zu 80 % möglich. »Bisher hatten wir noch keinen Förderfall«, räumt Thieme-Czach ein.

Brandenburg: restriktiv

In Brandenburg können mit dem Programm RENplus 2014-2020 große Biomasseprojekte gefördert werden, allerdings nur unter restriktiven Bedingungen: Zum einen sind Biomassekessel in der Objektversorgung förderbar, sofern gleichzeitig Effizienzmaßnahmen an dem bestehenden Gebäude durchgeführt werden. »Es muss zu einer energetischen Bedarfsabsenkung kommen. Ein reiner Heizungstausch reicht nicht«, sagt Bert Tschirner von der ZAB ZukunftsAgentur Brandenburg GmbH, die für die Förderberatung zuständig ist. Eine Energieeinsparung von mindestens 15 % gegenüber dem Ist-Zustand ist nachzuweisen. Nicht gefördert werden hier EEG Anlagen.

Überblick und Schnellzugriff

Einen ersten Einblick in die Tiefen der deutschen Förderlandschaft gewinnen Vorhabenträger mithilfe von Datenbanken. Für Biomassseprojekte bieten sich vor allem zwei Möglichkeiten:

• Mit der Förderdatenbank des Bundes gibt die Bundesregierung einen umfassenden und aktuellen Überblick über die Förderprogramme des Bundes, der Länder und der Europäischen Union.
www.foerderdatenbank.de

• Der „Förderkompass Energie“ ist ein kostenpflichtiger Service vom Bine Informationsdienst in Zusammenarbeit mit der Deutschen Energie-Agentur (dena). Die Datenbank ermöglicht eine zielgruppenspezifische Suche für private, gewerbliche, institutionelle und öffentliche Investoren. Außerdem werden auf der Website fast täglich Fördernews veröffentlicht. Die Jahreslizenz kostet hier 49 € plus Mehrwertsteuer.
www.energiefoerderung.info

Zum anderen sind unter Punkt 2.1h »Fernwärmesysteme« auch die Wärmeerzeuger mit förderbar. »Die überwiegende Investition muss aber das Wärmenetz betreffen«, erläutert Tschirner. Antragsteller mit wirtschaftlicher Tätigkeit in Bezug auf die Maßnahme können von 35 bis zu 70 % der zuwendungsfähigen Ausgaben als Zuschuss erhalten; je nach Fördertatbestand und je nachdem, ob es sich um ein kleines, mittleres oder großes Unternehmen handelt.

Baden-Württemberg: zwei Möglichkeiten

In Baden-Württemberg ist das Programm Klimaschutz-Plus des Umweltministeriums neu aufgelegt worden. Dafür stellt das Land dieses Jahr rund 11,5 Mio. € bereit. »Im neuen KlimaschutzPlus werden auch Holzhackschnitzel-Feuerungen in Nichtwohngebäuden gefördert, damit also vor allem größere Projekte der Kommunen und Unternehmen«, sagt Ministeriums-Pressesprecher Frank Lorho. Nicht gefördert würden Feuerungen in Wohngebäuden. Für jede eingesparte Tonne CO_2 gibt es einen Zuschuss von 50 €. Generell können Antragsteller so bis zu 20 % der Kosten erstattet bekommen.

Darüber hinaus gibt es im Ländle noch das neue Programm »Energieeffiziente Wärmenetze«. Nicht gefördert werden hier Vorhaben, bei denen die verteilte Wärme ausschließlich aus Biomassekesseln und gegebenenfalls fossilen Spitzenlastkesseln bezogen wird. »Hintergrund ist, dass Biomassekessel im Sommer nicht sehr effektiv laufen und dass im Sommer Alternativen, wie zum Beispiel Solarthermie, zur Verfügung stehen«, erläutert Lorho. »Biomasse ist ein knappes Gut und sollte möglichst effizient eingesetzt werden. Ein Biomassekessel muss also um Solarthermie, industrielle Abwärme oder KWK, fossil oder erneuerbar, ergänzt werden.«

Niedersachsen: EU-Mittel

Nur sehr eingeschränkt bietet Niedersachsen Zuschüsse für große Biomassefeuerungs-Anlagen: Das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) können nur Betriebe aus dem Bereich Landwirtschaft und Gartenbau in Anspruch nehmen. Es ist außerdem nicht mit der Bundesförderung kumulierbar. Für die »Wärmenutzung aus Bioenergie-Anlagen« stehen aber auch »Zuwendungen zur integrierten ländlichen Entwicklung« (ZILE Niedersachsen) aus EU-Mitteln zur Verfügung. Private Träger können hier einen Zuschuss von 25 % und öffentliche Träger von 40 % der Investition erhalten. Bei EEG-Anlagen ist die Zuwendung auf 10 % begrenzt.

Christian Dany

WEA und Drehfunkfeuer: Leipzig hat gesprochen

Der Konflikt zwischen Windenergie und von der Deutschen Flugsicherung (DFS) betriebenen Drehfunkfeuern ging im April in seine (vorerst) letzte Runde. So fand am 07. April 2016 eine mit Spannung erwartete Revisionsverhandlung vor dem Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) statt. In der Vorinstanz hatte das OVG Lüneburg Störungen eines Drehfunkfeuers durch vier WEA in einer Entfernung von ca. 1.600 m bejaht und deshalb die auf Genehmigungserteilung gerichtete Klage des Planers abgewiesen (siehe SW&W 04/2015, Seite 96). Dieses Urteil hat das BVerwG bestätigt.

Das BVerwG wies die Revision des Antragstellers zurück und stellte im Ergebnis fest, dass die WEA aufgrund eines Verstoßes gegen § 18a LuftVG (Störung von Flugsicherungseinrichtungen) nicht gebaut werden dürfen. Das Gericht machte deutlich, dass nicht jede beliebige Beeinträchtigung einer Flugsicherungseinrichtung als Störung zu qualifizieren sei; erforderlich sei insoweit, dass die Funktion der Flugsicherungseinrichtung bauwerksbedingt in einem Maße beeinträchtigt werde, dass sich die Beeinträchtigung auf die sichere, geordnete und flüssige Abwicklung des Flugverkehrs auswirke. Es sei hingegen nicht erforderlich, dass Gefahren für die Luftsicherheit oder die Möglichkeit eines konkreten Schadeneintritts zu erwarten seien. Der Gesetzgeber habe sich vielmehr bewusst und abschließend für einen Vorrang der Belange der Flugsicherung gegenüber den Eigentümerinteressen entschieden.

Im Hinblick auf den Maßstab für das Vorliegen einer Funktionsbeeinträchtigung kann nach Auffassung des BVerwG auf das Chicagoer Abkommen inklusive dessen Annexen sowie das ICAO EUR-Document 015 zurückgegriffen werden, da es sich insoweit um international anerkannte und bestverfügbare Regeln der Technik, der Praxis und der Normung handele. Das gem. § 18 a Abs. 1 LuftVG zuständige Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) habe eine Prognose durchzuführen. Soweit in sich widersprüchliche ICAO-Vorgaben existieren, begegne es keinen Bedenken, die Entscheidung des BAF gerichtlich lediglich im Hinblick auf ihre Vertretbarkeit zu überprüfen. Der Sache nach kommt dem BAF damit im Rahmen seiner Prognose ein gerichtlich nicht überprüfbarer Beurteilungsspielraum zu.

Möglichkeit der Störung genügt

Voraussetzung dafür sei jedoch, dass die Entscheidung des BAF wissenschaftlichen Ansprüchen genügt und durch wissenschaftliche Gegenpositionen in ihren Grundannahmen, ihrer Methodik und ihren Schlussfolgerungen jedenfalls nicht substanziell in Frage gestellt wird. Maßgeblich ist für das BVerwG ferner, dass WEA gem. § 18 a LuftVG bereits dann unzulässig sind, wenn ein Drehfunkfeuer durch diese gestört werden kann. Es müsse daher keine Gewissheit einer Störung vorliegen; vielmehr reiche deren Möglichkeit aus. Das BVerwG hat damit die Position von BAF und DFS gestärkt, indem es deren Einschätzung in den auftretenden Streitfällen grundsätzlich höheres Gewicht beimisst als durch Dritte erstellten Sachverständigengutachten. Es hat auch keine Bedenken angesichts des Doppelstatus der DFS als einerseits hoheitlich Beliehener und andererseits – durch Betrieb der Drehfunkfeuer – wirtschaftlich tätiger privater Dritter, da dem Gesetzgeber diese Situation bei Änderung des § 18 a LuftVG bewusst gewesen sei.

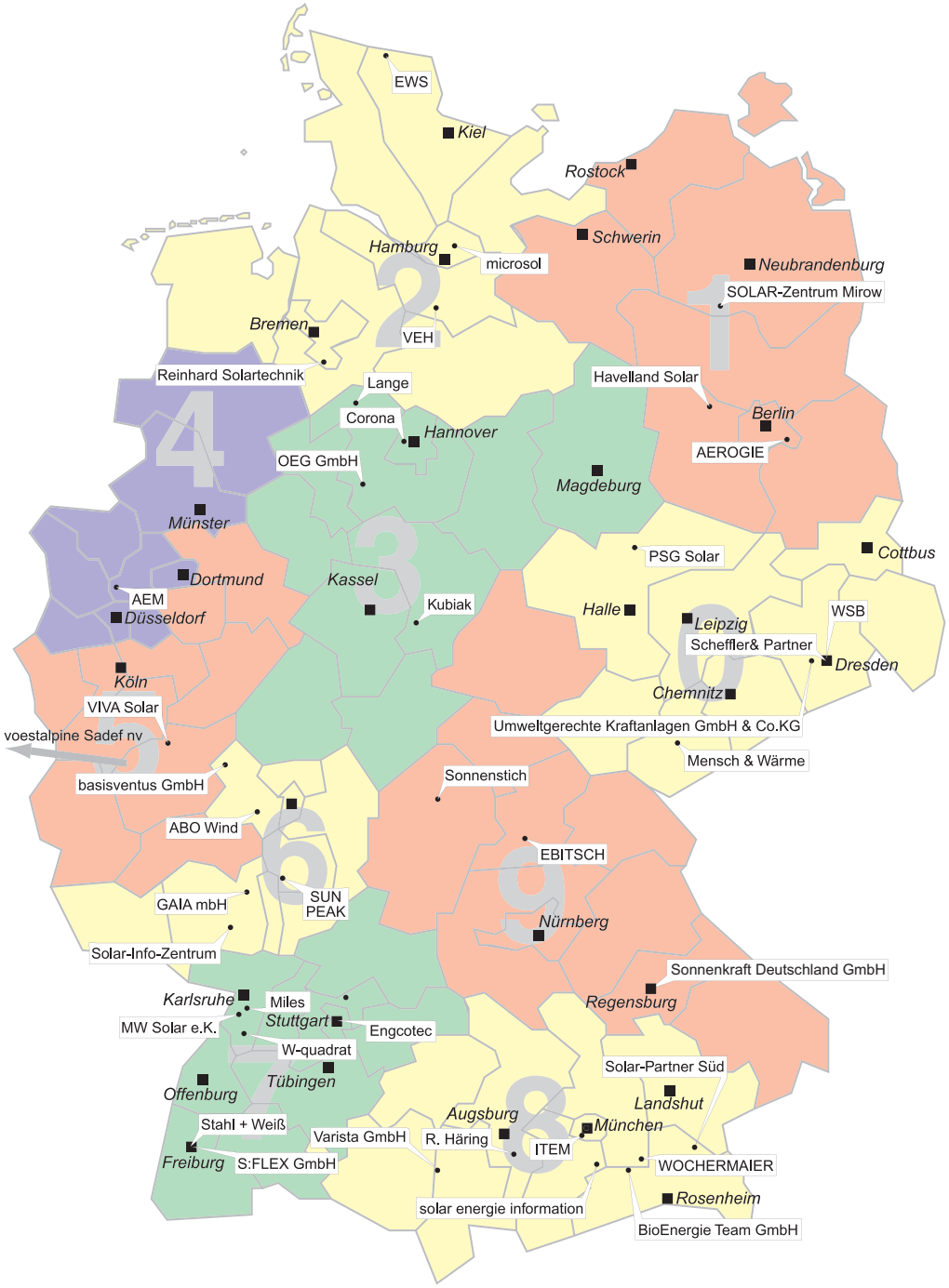
Dennoch öffnet das Urteil des BVerwG insoweit die Tür in die Zukunft, als es ausdrücklich darauf hinweist, dass die Rechtfertigung einer bloßen Vertretbarkeitskontrolle der Entscheidung des BAF insbesondere durch die Fortentwicklung der einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse und Standards entfallen kann. Soweit also die rege wissenschaftliche Diskussion inklusive mehrerer Forschungsvorhaben in der Zukunft zu dem Ergebnis gelangen sollte, dass die Herangehensweise der DFS beziehungsweise des BAF fachlich falsch beziehungsweise überholt ist, würde sich auch der Umfang der gerichtlichen Prüfung wieder erweitern. Dies ist jedoch derzeit ein äußerst schwacher Trost angesichts der Erwartung, dass wohl noch längere Zeit über die korrekte Berechnung einer Störung von Drehfunkfeuern durch WEA und deren messtechnischen Nachweis gestritten werden wird. Das BVerwG hat damit der wenig durchschaubaren Praxis der DFS und des BAF zwar keine Absolution erteilt; es dürfte angesichts dieses Urteils in Zukunft aber schwer werden, gegen die Auffassung des BAF zu argumentieren. Wirksame Abhilfe könnte der Gesetzgeber mit einer Änderung des § 18 a LuftVG schaffen, die derzeit aber politisch nicht zu erwarten ist.

Oliver Frank

Dr. Oliver Frank arbeitet als Fachanwalt für Verwaltungsrecht seit mehreren Jahren auf dem Gebiet der erneuerbaren Energien. Seine Schwerpunkte sind das öffentliche Bau- und Planungsrecht sowie das Immissionsschutzrecht.

Rechtsanwälte Engemann & Partner, Lippstadt
Tel. 02941/9700-0, **Fax** 02941/9700-50
kanzlei@engemann-und-partner.de
www.engemann-und-partner.de

> Regionale Firmenübersicht: Planung, Handel, Montage



Wegweiser

	Seite
Planung, Handel, Montage	133
BHKW/Kraftheizungen	134
Biogas-Anlagen	134
Biomasse/Holzvergaser	134
Brennwerttechnik	134
Consulting	134
Dämmstoffe	134
Elektrospeicher & Batterien	134
Finanzierungen	135
Inselanlagen	135
Komponenten/Zulieferer	135
Logisitik	135
Medien	135
Netzüberwachung	135
Niedertemperaturheizungen	135
Photovoltaik	135
Planung	136
Produktprüfung/Zertifizierung	136
Rechtsanwälte	136
Regel- und Messgeräte	136
Regenerative Energien/Sonstige	136
Rohrsysteme	136
Sachverständige	137
Saisonspeicher	137
Schwimmbad-Absorber	137
Service/Wartung	137
Solaranlagen/Kollektoren	137
Solarflüssigkeiten	138
Solarglas	139
Solarstrom-Module/-Anlagen	139
Speicher und Boiler	139
Systemtechnik	139
Übersetzungen/Dolmetschen	139
Verbände	139
Verlage	139
Versicherungen	139
Vogelabwehr	140
Wärmepumpen	140
Wärmetauscher/Wärmerückgewinnung	140
Wartung/Servicearbeiten	140
Wechselrichter/Laderegler	140
Weiterbildung	140
Windenergietechnik	140

> Firmen geordnet nach Postleitzahlen

Planung, Handel, Montage

WSB Neue Energien Holding GmbH
Projektentwicklung und Vermarktung von Windparks
01069 Dresden, Schweizer Str. 3a
Tel. 0351/21183-400, Fax -44
www.wsb.de, info@wsb.de

Ing.-Büro Dr. Scheffler & Partner GmbH
Energie- und Haustechnik
01307 Dresden, Fiedlerstr. 4
Tel. 0351/25469-0, Fax 25469-18
www.ib-scheffler.de

UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG
Projektentwicklung, Standortauswahl & -sicherung, Genehmigungsbeschaffung, betriebsbereite Fertigstellung, Repowering, Betriebsführung
01662 Meißen, Dr.-Eberle-Platz 1
Tel. 0 35 21/7 28 06-0, Fax -410
www.uka-gruppe.de, zentrale@uka-meissen.de

PSG-Solar
IBC zertifizierter Fachpartner 2016
Photovoltaik, Solarthermie, Brennwert, Biomasse
06386 Osternienburger Land/ OT Osternienburg, Schulstraße 7, Tel. 0800/5788888,
www.psg-solar.de, info@psg-solar.de

AEROGIE Ing.-Büro f. Windenergienutzung,
Windparkplanung + Verkauf
Dipl-Ing. Gerd-A. Otto
12526 Berlin, Fließstr. 20
Tel. 030/6763200, Fax: 030/67197903
info@aerologie.de

Mensch und Wärme Werkvertretung
Gesunde Strahlungswärme (IBO-geprüft)
-> Wandheizung als Trockenbau + verputzt
-> Heizleiste für Alt/Neubau + Denkmalschutz
Tel. 037607/85375, Fax 85374
www.variotherm.net, mensch-und-waerme@gmx.de

Havelland-Solar Projekt GmbH & Co. KG
Europaweiter Großhandel für Photovoltaik
14641 Nauen-Wachow, Ernst-Thälmann-Str. 13b
Tel.: 033239/70907 Fax: 033239/70906
www.Havelland-Solar.de,
verkauf@havelland-solar.de

SOLAR-Zentrum-Mirow GmbH
Planung/Montage von Solarthermie,
Solarstrom, -heizung, Wärmepumpe
17252 Mirow, Fischergang 3
Tel. 039833/20497 szmmirow@t-online.de

VEH Solar- und Energiesysteme GmbH & Co. KG
Systementwicklung – Planung – Vertrieb – Solar – Lüftungstechnik – Holzpellets
21255 Tostedt, Heidweg 16
Tel. 04182/293168, Fax 293169

microsol Solarsysteme GmbH
22049 Hamburg, Pillauer Str. 47
Tel. 040/6933018, Fax 6937016

EWS GmbH & Co. KG
Großhandel für Photovoltaik und Batteriespeicher
24983 Handewitt, Am Bahnhof 20
Tel. 04608/6781, Fax 1663
www.ews.sh, info@ews.sh

Reinhard Solartechnik GmbH
Produktion, System-, Sonderlösungen
28857 Syke, Brückenstr. 2
Tel. 04242/80106, Fax 80079
www.reinhard-solartechnik.de

Corona Solar GmbH
Im ökologischen Gewerbehof Linden
30451 Hannover, Zur Bettfedernfabrik 1
Tel. 0511/9247950, Fax 9247953

Gerald Lange Haustechnik GmbH
Solar Heizung Lüftung Sanitär Elektro
Projektierung von Passivhäusern
31618 Liebenau, Sternstr. 3
www.gerald-lange.de, Tel. 05023/981616

OEG GmbH
Fachgroßhandel für Haus-, Solar- und Speichertechnik
31840 Hessisch Oldendorf, Industriestraße 1
Tel. 05152/699 0, Fax 05152 699 2000
www.oeg.net, info@oeg.net

Elektro-Solar-Kubiak
Solarthermie, Photovoltaik, Elektroinstallationen, Heizung, Sanitär, Gebäudetechnik
32760 Detmold, Friedrich-Ebert-Str. 115
Tel. 05231/878448, www.kubiak-solar.de

AEM Additive Energie Monning GmbH & Co. KG
45478, Mülheim a.d. Ruhr, Hittfeldstr. 50A
Tel. 0208/592720, Fax 592722
www.aem-energie.de, aem-monning@t-online.de

VIVA SOLAR Energietechnik GmbH
Planung, Montage und Wartung von Solaranlagen
56626 Andernach Otto-Wolff-Str. 12
Tel.: 02632-96630, Fax: 02632-96632
mobil: 0177-2706793, www.vivasolar.de

ABO Wind
Planung, Finanzierung und Betriebsführung von Windkraft- und Biogasanlagen. Anbieter von Geldanlagen in Erneuerbare Energien
65195 Wiesbaden, Unter den Eichen 7
Tel. 0611/267650
www.abo-wind.de, global@abo-wind.de

basisventus GmbH
Fundamentbau für Windkraftanlagen
65549 Limburg, Frankfurter Straße 2
Tel. +49/6432-9240 407
www.basisventus.de, info@basisventus.de

GAIA mbH
Projektierung von Windenergie- und Photovoltaikanlagen Service, Wartung und Betriebsführung, Stromspeicherlösungen
67245 Lambsheim, Jahnstraße 28
Tel. +49 (0)6233 359 44 00
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de

Solar-Info-Zentrum SIZ GmbH
Solartechnik/ökol. Heizen/WR-Lüftung
67435 Neustadt/Weinstraße, Solarparkstraße 1
Tel. 06327/97868-0, Fax 97868-111
www.s-i-z.de, info@s-i-z.de

SUN PEAK
69502 Hemsbach, Auf den Besenäckern 17
Tel. 06201/602070, Fax 602072
www.sunpeak-vertrieb.de

Engcotec Stuttgart
Solarsysteme und Module
70173 Stuttgart, Kronprinzstr. 12
Tel. 0711/2229676, Fax 22296777
www.engcotec.de, engcotec@engcotec.de

Jörg Miles Wärmetechnik
Solaranlagen, Blockheizkraftanlagen, Brennwertanlagen, Randleistenheizung
76316 Malsch, Silcherstr. 19
Tel. 07246/4133, Fax 4134

MW Solar e.K.
Beratung-Planung-Montage
76476 Bischweier, Nassenackerstr. 9
Tel. 07222/40689-0, Fax 40689-11
www.mwsolar.de, info@mwsolar.de

W-quadrat Westermann & Wörner GmbH
* PV-Anlagen jeder Größenordnung *
76593 Gernsbach, Baccarat-Str. 37-39
Tel. 07224/991900, Fax 07224/991920
www.w-quadrat.de, info@w-quadrat.de

Stahl+Weiß, Büro für Sonnenenergie
Beraten – Simulieren – Planen
79100 Freiburg, Basler Str. 55
Tel. 0761/3890930, Fax 3890939
www.stahl-weiss.de

S:FLEX GmbH
Montagesysteme
79111 Freiburg, Sasbacher Str. 7
Tel. 0761/88856080
www.sflex.com, info@sflex.com

ITEM Analysen-Beratung-Planung
Ing.-TEAM für Energie & Umwelttechnik
80939 München, Zwergackerweg 6
Tel. 089/534807, Fax 5328285

Ing.-Büro solar energie information
GetSolar – Simulation und Planung
Dipl.-Ing. (FH) Axel Horn
82054 Sauerlach, Buchenstr. 38
Tel. 08104/669904, www.ahornsolar.de

BioEnergieTeam GmbH
83052 Bruckmühl, Pettenkoferstr. 14
Tel. 08061/49599-60, Fax 49599-98
www.bioenergieteam.eu, info@bioenergieteam.eu

Solar-Partner
Südbayern: Solar-Partner Süd GmbH
83361 Kienberg, Holzhauser Feld 9
Tel. 08628/98797-0, Fax 98797-30
Schwaben: Hartmann Energietechnik GmbH,
72108 Rottenburg, Im Leimengrüble 14
Tel. 07073/30058-0, Fax -58

WOCHERMAIER u. GLAS GmbH
Heizung-Sanitär-Solar-BHKW-Service
Meisterbetrieb u. Ingenieurbüro VDI
85560 Ebersberg, Wildermuthstr. 6
Tel. 08092/249-0, www.wochermaier.de

R. Häring Solar Vertriebs GmbH
Ihr Spezialist für solare Energieversorgung mit bald 15 Jahren Solarerfahrung
86836 Obermeitingen, Elias-Holl-Str. 22
Tel. 08232/79241, Fax 79242

Varista GmbH
Planung, Handel für PV, VARISTA®
87647 Unterthingau, An der Aitranger Str. 3
Tel. 08377/929409030, Fax 08377/929409093
www.varista.de, info@varista.de

SONNENKRAFT Deutschland GmbH
Solaranlagen, Kranmontage, Anlagenplanung
93049 Regensburg, Clermont-Ferrand-Allee 34
Tel. 0941/46463-0, Fax 46463-31
www.sonnenkraft.com, deutschland@sonnenkraft.com

EBITSCH energietechnik GmbH
Ihr Spezialist für erneuerbare Energien! – Und das seit über 25 Jahren
96199 Zapfendorf, Bamberger Str. 50
Tel. 09547/87050, Fax 870520
info@ebitsch-energietechnik.de
www.ebitsch-energietechnik.de

SONNENSTICH Harry Moritz
Solaranlagen für Warmwasser & Strom, Heizen mit Sonne & Holz
97717 Euerdorf, Ringstr. 35
Tel. 09704/603661, www.sonnenstich.com

BHKW/Kraftheizungen

FIMAG GmbH
03238 Finsterwalde, Grenzstraße 41
Telefon 03531/508-0, Fax 508-109
www.fimag-finsterwalde.de
info@fimag-finsterwalde.de

KraftWerK GmbH
BHKW MEPHISTO, 14–34 kW elektrisch
30451 Hannover, Zur Bettfedernfabrik 1
Tel. 0511/262997-0, Fax 262997-29
www.kwk.info, mail@kwk.info

COMUNA-metall Blockheizkraftwerke
32130 Enger, Südstr.7
Tel. 05224/911970, Fax 05224/9119748
www.comuna-metall.de, bhkw@comuna-metall.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www. vde.com/de/Institut/Leistungen/
Seiten/Netzkonformitaet.aspx

BET Bernauer EnergieTechnik
Beratung, Planung, Bauleitung
seit 1987 über 40 BHKW 5–1000 kW
71063 Sindelfingen
Tel. 07031/4270448, Fax 07031/4270-449

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

KW Energie GmbH & Co. KG
KWK-Anlagen von 8 kWa bis 75 kWa
92342 Freystadt, Neumarkter Str. 157
Tel. 09179/96434-0, Fax -29
www.kwenergie.de

EAW Energieanlagenbau GmbH
BHKW-Module 15 bis 250 kWel, Absorptionskälte-
anlagen 10 bis 401 kW, Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
98630 Römhild / Westenfeld, Oberes Tor 106
Tel. 036948/84132, Fax 036948/84152
www.eaw-energieanlagenbau.de

enertec-Kraftwerke GmbH
Blockheizkraftwerke 8-1000 kW el.
99974 Mühlhausen, Treffurter Weg 11
Tel. 03601/406850, Fax. 4068521
www.enertec-kraftwerke.de

Biogas-Anlagen

Baur Folien GmbH
Seit 1991 zuverlässiger Partner im Biogasbereich
87787 Wolfertschwenden, Gewerbestr. 6
Tel. 08334/2599190, Fax 08334/25991919
www.baur-folien.de, info@baur-folien.de

Agrotel GmbH
Wenn es um Membranspeicher, Betonschutz und
Behälterabdeckungen geht – Fragen Sie uns!
94152 Neuhaus am Inn, Gewerbegebiet Hartham 9
Tel. 08503/91499-0, Fax 08503/91499-33
www.agrotel.eu, info@agrotel.eu

Biomasse/Holzvergaser

ATMOS - Jaroslav Cankar a syn
Zentrallager Deutschland
Heizkessel für Holz, Pellets und Kohle
04862 Mockrehna, Torgauer Straße 10-14
Tel. 034244-59460, Fax 034244-594620
www.atmos-zentrallager.de, info@atmos-zentallager.de

Nolting Holzfeuerungstechnik GmbH
Feuerungen für Biomasse und Pellets
32760 Detmold, Aquafinstr. 15
Tel. +49/ (0) 5231/95550
www.nolting-online.de, info@nolting-online.de

Döpik Umwelttechnik GmbH
Hackschnitzel-, Pellets-Feuerungen
48703 Stadtlohn, Südlohner Weg 23
Tel. 02563/3094, Fax 3096

ÖSTERREICH

SOLARFOCUS GmbH
Forschung, Entwicklung, Produktion und Handel von
Solaranlagen, Biomasseheizung, Speichertechnik
A-4451 St. Ulrich/Steyr, Werkstr. 1
Tel. 0043/7252/50002-0
www.solarfocus.at, office@solarfocus.at

ETA Heiztechnik GmbH
Stückholz, Hackgut- & Pelletskessel
A-4716 Hofkirchen an der Trattnach, Gewerbepark 1
www.eta.co.at, info@eta.co.at

Lohberger Heiztechnik GmbH
Heizkesselhersteller
A-5020 Salzburg, Rechtes Salzachufer 40
Tel. 0043/662/450444-0, Fax -9
www.sht.at, info@sht.at

Biotech Energietechnik GmbH
Pellets- und Hackgutheizungen + Austragungssysteme,
autom. Befüllsystem für Pelletskaminöfen
A-5300 Hallwang, Mayrwiesstr. 12
Tel. +43/662/454072-0, Fax -50
www.pelletsworld.com, office@pelletsworld.com

Foto: Agentur für Erneuerbare Energien

ITALIEN

Wallnöfer H.F. Energiesysteme GmbH
Sonnenkollektoren (eta0 = 86 %)
Holzvergaseröfen für's Wohnzimmer
I-39026 Prad am Stilfserjoch, Gewerbezone 110
Tel. 0039/0473/616361, Fax 617141
www.wallnoefer.it

Brennwerttechnik

Viessmann Werke GmbH & Co. KG,
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

SOLVIS GmbH & Co KG
Heizkessel, Solarsysteme, Solarabsorber
38112 Braunschweig, Grotian-Steinweg-Str. 12
Tel. 0531/28904-0, Fax -100
www.solvis.de, info@solvis-solar.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de
info@wolf-heiztechnik.de

Consulting

Pusch Consulting & Coaching
Qualifikation für den sicheren Betrieb elektrischer
Anlagen
28876 Oyten/Bremen
Tel: 04207-3623, Fax: -3655
www.sicher-schalten.de, pusch@t-online.de

BBB Umwelttechnik GmbH – Consulting
Windmessungen, Windgutachten, Projekt-
planung, Techn. Due Diligence, Tel. 0209/1672550
45886 Gelsenkirchen, Munscheidstraße 14
www.bbb-umwelt.com, info@bbb-umwelt.com

Dämmstoffe

Armacell GmbH
Ihre Lösung für flexible technische Isolierungen
48153 Münster, Robert-Bosch-Str. 10
Tel. 0251/7603-0, Fax 7603-448
www.armacell.com, info.de@armacell.com

Isolier-Baustoffe Ewen GmbH
DACH - WAND - ROHRISOLIERUNG
66839 Schmelz, Franz-Birringer-Str. 21
Tel. 06887/3772, 87253
www.ewen-bau.de, mail@ewen-bau.de

VÖWA GmbH
Dämmstoffe aus Polyesterfaservlies
86399 Bobingen, Haunstetter Str. 4
Tel. 08234 96560
www.voewa.de, info@voewa.de

AEROFLEX Europe GmbH
Wärmedämmung aus EPDM, Schläuche u. Platten
89081 Ulm, Im Lehrer Feld 30
Tel. 0731/93292-30, Fax 93292-33
www.aeroflex.de, info@aeroflex.de

Elektrospeicher & Batterien

IRIS Energy GmbH
Hochleistungsenergiespeicher mit LiFePO4 Zellen für
Solar, Gewerbe, USV, Primärregelleistung
63856 Bessenbach, Am Beetacker 5,
www.iris-energy.de, info@iris-energy.de

VARTA Storage GmbH
Energiezwischenspeicher
Emil-Eigner-Str. 1
86720 Nördlingen
Tel. 07961/921752
www.varta-storage.de, engion@varta-storage.com

Finanzierungen

UmweltBank AG
90489 Nürnberg, Laufertorgraben 6
Tel. 0911 / 53 08-195,
projektfinanzierung@umweltbank.de
www.umweltbank.de/projektfinanzierung

Inselanlagen

myenergyshop.com
Der Online-Shop für autarke Energie!
70197 Stuttgart, Reinsburgstraße 100
Tel. 0711/6645932, Fax 0711/26346128
www.myenergyshop.com, info@myenergyshop.de

Komponenten / Zulieferer

GILDEMEISTER a+f Components
Hochpräzise Komponenten für Maschinenbau und Energiewirtschaft. Guß- und Schmiedeteile, bearbeitete Schweißkonstruktionen in bewährter Gildemeister Qualität.
Tel.: +49 (0) 931 250 64-200
www.components.gildemeister.com
energysolutions@gildemeister.com

Logistik

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

EuroGUS Internationale Spedition
Schwer-, Übermaß-, Spezialtransporte
51107 Köln, Rösrather Str. 271
Tel.: +49/221/16872805
www.eurogus.de, info@eurogus.de

Medien

Wind-turbine.com
Internationaler Marktplatz der Windbranche
63571 Gelnhausen, Clamecystr. 14-16
Tel: +49 (0) 6051/97110
www.wind-turbine.com, info@wind-turbine.com

Netzüberwachung

UfE Umweltfreundl. Energieanl. GmbH
18059 Rostock, Joachim-Jungius-Str. 9
Tel. 0381/4059705, Fax 4059703
www.ufegmbh.de, post@ufegmbh.de

Bender GmbH & Co. KG
Überwachungssysteme für elektrische Sicherheit
35305 Grünberg, Londorfer Str. 65
Tel.: +49/6401/807-0, Fax: +49/6401/807-259
www.bender.de, info@bender.de

Niedertemperaturheizungen

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Photovoltaik

UNIVERSAL ENERGY ENGINEERING GmbH
Komplettanlagen, Module, Projektentwicklung
09119 Chemnitz, Neefestraße 82
Tel. 0371/909859-0, Fax -19
www.universal-energy.de, info@universal-energy.de

SOLARC Innovative Solarprodukte GmbH
Anbieter kundenspez. Solar-Kleinsysteme
10999 Berlin, Glogauer Str. 21
Tel. 030/3198554-00, Fax -99
www.solarc.de, service@solarc.de

Mounting Systems GmbH
PV- & Thermie - Montagesysteme
15834 Rangsdorf, Mittenwalder Str. 9a
Tel. 033708/529-0, Fax 033708/529-199
www.mounting-systems.de

EWS GmbH & Co. KG
Großhandel für Photovoltaik und Batteriespeicher
24983 Handewitt, Am Bahnhof 20
Tel. 04608/6781, Fax 1663
www.ews.sh, info@ews.sh

Viessmann & Böttger GmbH
Ihr Fachbetrieb für Photovoltaik-Technik
Schlüsselfertige Anlageninstallation mit
Top Markenprodukten für lange Renditen!
31552 Rodenberg, Gottlieb-Daimler-Straße 8
www.pv-fachbetrieb.de, info@pv-fachbetrieb.de

SOLTECH GmbH
Hersteller kompletter Solar-Montagesysteme
33729 Bielefeld, Grafenheider Straße 92
Tel. 0521/297205
www.solartechniken.de, info@solartechniken.de

SEC Solar Energy Consult
planen, beraten, errichten
39307 Genthin, Berliner Chaussee 11
Tel. 03933/82216-0, Fax 03933/82216-29
www.solar-energy-consult.de
info@solar-energy-consult.de

AEM Additive Energie Monning GmbH & Co. KG
45478 Mülheim a.d. Ruhr, Hittfeldstr. 50A
Tel. 0208/592720, FAx 592722
www.aem-energie.de, aem-monning@t-online.de

Elektrokass GmbH & Co. KG
46325 Borken, Aechterhookstraße 32
Tel. 02861/908078, Fax 903402

Bonfiglioli Vectron GmbH
Power conversion systems and solutions for photovoltaic
47807 Krefeld, Europark Fichtenhain B6
Tel. +49 (0)2151/8396-0, Fax +49(0)2151/8396-999
www.bonfiglioli.com, info@vectron.com

HPV-Solar GmbH
Schlüsselfertige PV-Lösungen
47877 Willich, Unterbruch 26
Tel. 02154/5523, Fax 02154/7612
www.hpv-solar-gmbh.de, info@hpv-solar-gmbh.de

Renusol GmbH
Solar Mounting Systems
51063 Köln, Piccoloministr. 2
Tel. 0221/7887070
www.renusol.com, info@renusol.com

SEAG Service GmbH
O&M, Wartung, Service, Retrofit
60311 Frankfurt am Main, Goetheplatz 4
Tel. 069/9866910-40
www.seag-service.de, info@seag-service.de

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www.vde.com/de/Institut/Leistungen/Seiten/Netzkonformitaet.aspx

SUN PEAK
69502 Hemsbach, Auf den Besenäckern 17
Tel. 06201/602070, Fax 602072
www.sunpeak-vertrieb.de

HELUKABEL GmbH
Leitungen für Photovoltaik & Windenergie
71282 Hemmingen, Dieselstr. 8-12
Tel. 07150/9209-0, Fax 07150/81786
www.helukabel.de, info@helukabel.de

Stiehle Naturenergie-Sunbrain
Hersteller PV-Heiz- und Speichersysteme
72534 Oberwilzingen, Ortsstraße 16
Tel. 07386/97890
www.sunbrain.net, www.stiehle.net

Energo GmbH – PV Dienstleistungen
Ertragscheck, Gutachten, Prüfungen
Repowering, Anlagenumzug, Betriebsf.
75172 Pforzheim, Tel. 07231-568774
www.energo-check.de info@energo-check.de

W-quadrat Westermann & Wörner GmbH
* PV-Anlagen jeder Größenordnung *
76593 Gernsbach, Baccarat-Str. 37-39
Tel. 07224/991900, Fax 07224/991920
www.w-quadrat.de, info@w-quadrat.de

renerco plan consult
Projektplanung, Technische Beratung, Due Diligence
80336 München, Herzog-Heinrich-Str. 13
Tel. +49/ 89/ 383932-147
www.renercoplanconsult.com, info@renerco.com

Talesun Solar Germany GmbH
Hersteller von Solarzellen und -modulen
80339 München, Landsberger Str. 110
Tel. 089/189177-0, Fax 089/189177-499
www.talesun-eu.com, sales.eu@talesun.com

Solarbonus GmbH
Modul- u. Wechselrichter- Großhandel
Entwicklung-Vertrieb v. PV-Projekten
80937 München, Feserdstr. 5
Tel.: 089/37067865, Fax 089/37067868
kontakt@solarbonus.de; www.solarbounus.de

Huber + Suhner GmbH
82024 Taufkirchen, Mehlbeerstraße 6
Tel. 089/61201-0, Fax 089/61201-162
www.hubersuhner.com, info.de@hubersuhner.com

Mitronic GmbH
Sonnensimulations- und UV-Bestrahlung
82166 Gräfelfing, Lochhamer Schlag 1
Tel. +49/(0)89 856 08270
www.mitronic.com, info@mitronic.com

Foto: dpa

SCHLETTER Solar-Montagetechnik GmbH
PV-Aufbausysteme
83527 Kirchdorf, Gewerbegebiet an der B 15, Alustr. 1
Tel. 08072/9191-200, Fax 9191-920
www.solar.schletter.de, solar@schletter.de

BIHLER GmbH & Co. KG
Solar- und Elektrofachgroßhandel
87727 Babenhausen, Schöneggweg 15
Tel. 08333/309-0, Fax 4479

ZIMMERMANN PV-Stahlbau GmbH&Co.KG
Hersteller für Freiland-Solar-Montagegestelle
88436 Oberessendorf, Petrusstr. 1
Tel.: 0049 7355 9330 0, www.pv-stahlbau.de

Proform Solar GmbH
Büro Deutschland
91785 Pleinfeld, Mackenmühle 20
Tel. 09144/92480024, Fax 09144/92480044
www.proformsolar.de, info@proformsolar.de

SUNTEC Energiesysteme GmbH
97253 Wolkshausen, Am Tiergarten 2
Tel. 09337/980775, www.suntec-energiesysteme.de,
info@suntec-energiesysteme.de

BELGIUM

voestalpine Sadef nv
Stahlprofile
B-8830 Gits, Belgium Bruggesteenweg 200
T. +32/51/261 211 F. +32/51/261 301
www.voestalpine.com/sadef, sales@sadef.com

SCHWEIZ

Ernst Schweizer AG Metallbau
Indach-Montagesystem für Standardlaminate
CH-8908 Hedingen
Tel. 0041/44/7636111, Fax 7636119
www.solrif.de, info@schweizer-metallbau.ch

TAIWAN

RITEK Solar
No.17, Kuangfu N.Road, Hsin Chu Ind.Park
Taiwan 30351
Tel. +886-3-598-7298#4013, Fax +886-3-598-5249
www.riteksolar.com, riteksolar@ritek.com.tw

VOLKSREPUBLIK CHINA

Suntech Power Co., Ltd.
RC-Wuxi, Tiangsu Province,
17-6 Chanjiang South Street
Tel. 0086/510/5345000-2109, Fax 5343321
www.suntech-power.com, sales@suntech-power.com

Planung

abakus solar AG
PV-Anlagenbau und Wartung
45886 Gelsenkirchen, Leithestr. 39
Tel. 0209/730801-0, Fax -99
www.abakus-solar.de

Produktprüfung/ Zertifizierung

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www. vde.com/de/Institut/Leistungen/
Seiten/Netzkonformitaet.aspx

Primara Test- und Zertifizier-GmbH
Produkt-/Netzsicherheitsprüfungen
Int. Zulassungen/Zertifizierungen
für u.a. PV-, BHKW- und Windanlagen
87600 Kaufbeuren, Gewerbestr. 28
Tel. 08341/9716183 www.primara.net

Rechtsanwälte

Ebert Rechtsanwaltsgesellschaft mbH
Wind Biomasse PV EEG-Förderung
24106 Kiel, Am Kiel-Kanal 2
Tel. 0431/53052330, Fax: 0431/53052339
www.ebertrecht.de, info@ebertrecht.de

RWP Rechtsanwälte Part GmbB
Recht der Erneuerbaren Energien
40211 Düsseldorf, Bleichstraße 8-10
Tel. 0211/867900, Fax 0211/132785
www.rwp.de, dus@rwp.de

Regel- und Messgeräte

Ammonit Measurement GmbH
Datenlogger, Messsysteme für die Standortanalyse
von Solar- und Windparks, Online Monitoring Software
10997 Berlin, Wrangelstr. 100
Tel. 030/6003188-0, Fax 6003188-10
www.ammonit.com, info@ammonit.com

KT-Elektronik GmbH
Solarthermie- & Wärmepumpenregler
12165 Berlin, Berlinickestraße 11
Tel. 030/790805-0, Fax - 20
www.kt-elektronik.de, post@kt-elektronik.de

skytron energy GmbH
PV-Messtechnik mit Monitoring Software
12489 Berlin, Ernst-Augustin-Str. 12
Tel. 030/6883159-0, Fax 6883159-99

wilmers Messtechnik GmbH
Datenlogger, kompl. Windmesssysteme, Messmasten
22089 Hamburg, Hammer Steindamm 35
Tel. 040/756608-98, Fax 756608-99
www.wilmers.com, info@wilmers.com

Paul Industrievertretung
Energiezähler, Datenlogger
29664 Walsrode, Hilperdinger Weg 49
Tel. 05161/ 7873859, Fax 05161/ 7874069
www.paul-industrievertretung.de,
info@paul-industrievertretung.de

Arthur Grillo GmbH,
Messegeräte für °C, % RF; Pa,mbar, m/s usw.
40878 Ratingen, Am Sandbach 7
Tel. 02102/471022, Fax 02102/475882
www.grillo-messgeraete.de,
info@grillo-messgeraete.de

SOREL GmbH Mikroelektronik
Solar- und multivalente Heizungsregler
45549 Sprockhövel, Jahnstr. 36
Tel. 02339/6024, Fax 6025

ECO-MC GmbH
Rundsteuertechnik, Smart Meter
67434 Neustadt/Wstr., Bergstr. 6
Tel. 06321/929982, Fax 06321/929469
www.eco-mc.de, info@eco-mc.de

G. Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH
Anemometer, Windmesstechnik, Datenlogger
70736 Fellbach, Gutenbergstr. 20
Tel. 0711/51822-0, Fax 51822-41
www.lufft.com, info@lufft.de

ACO Automation Components
Feuchtemesssysteme
79793 Wutöschingen, Industriestr. 2
Tel. 07746/91316, Fax 07746/91317
www.acoweb.de, info@acoweb.de

SchulerControl GmbH
Freiprogrammierbare Energiemanager
79822 Titisee-Neustadt, Glasbergweg 7
Tel. 07651/9727366
www.schulercontrol.de, info@schulercontrol.de

PROZEDA GmbH
Elektronische Regelungen für Solarthermie,
Frischwasser, Heizung, Wärmepumpen, Lüftung
91330 Eggolsheim, In der Büg 5
Tel. 09191/6166-0, Fax 6166-22
www.prozeda.de, info@prozeda.de

ÖSTERREICH

Technische Alternative
Elektron. Steuerungsgeräte GmbH
Solar-Heizungs- und Wintergartenregler
A-3872 Amaliendorf, Langestr. 124
Tel. 0043/2862/53635, Fax 536357

Hanazeder Electronic GmbH
Freiprogrammierbare Heizungs- und
Haustechniksteuerungen
A-4910 Ried i.I., J.M. Dimmelstr. 10
Tel. 0043/7752/84214, Fax 842144
www.hanazeder.at, office@hanazeder.at

Regenerative Energien/ Sonstige

DANKe eG
Genossenschaft für Erneuerbare Energien
Ökologisch. Nachhaltig. Innovativ.
65582 Diez/Lahn, Wilhelmstraße 84
Tel. 06432/800050-0, Fax -19
www.dank-e.de, info@dank-e.de

Hoval GmbH
Heiz- und Klimatechnik
Humboldtstr. 30
85609 Aschheim
www.hoval.de, info.de@hoval.com

ÖSTERREICH

SHT Heiztechnik aus Salzburg GmbH
Heizkesselhersteller
A-5020 Salzburg, Rechtes Salzachufer 40
Tel. 0043/662/450444-0, Fax -9
www.sht.at, info@sht.at

Rohrsysteme

Ingenieurbüro I.B.A.P., A. Preußer
Gasrohrnetzberechnung nach TRGI 2008
01277 Dresden, Voglerstraße 7
Tel. 0351/2013050, Fax 0351/2013051
www.ibap.de, info@ibap.de

Thermaflex Isolierprodukte GmbH
Zukunft dämmen – mit hochwertigen
Isolierschaum-Produkten für technische Isolierung
06712 Döschwitz, Industriering 13
Tel. +49 (0) 34425-998-0, Fax: +49 (0) 3425-998-88
www.thermaflex.de, germany@thermaflex.com

wip Meß-u. Regelarmaturen GmbH
Flex. Rohrsysteme m. Vliesisolierungen bis 230°C,
22844 Norderstedt, An der Bahn 2
Tel. 040/535333-0, Fax 535333-16
www.wip-vertrieb.de, info@wip-vertrieb.de

WATER WAY Engineering GmbH
Flexible Rohrsysteme für Solar-, Klima- und
Heizungsanlagen
47441 Moers, Baerler Str. 100
Tel. 02841/88320-0, Fax 88320-20
www.waterwaygmbh.de, info@waterwaygmbh.de

Armacell GmbH
Ihre Lösung für flexible technische Isolierungen
48153 Münster, Robert-Bosch-Str. 10
Tel. 0251/7603-0, Fax 7603-448
www.armacell.com, info.de@armacell.com

Wieland-Werke AG
Kupferrohre und Wärmetauscher
89079 Ulm, Graf-Arco-Str. 36
Tel. +49/(0) 731/9440
www.wieland-industrialtubes.com, info@wieland.de

AEROLINE Tube Systems Baumann GmbH
Verrohrungs- und Anbindesysteme für Heizungs-, Solar- und Klimaanlagen
89081 Ulm, Im Lehrer Feld 30
Tel. 0731/93292-50, Fax 93292-55
www.tubesystems.com, info@tubesystems.com

ÖSTERREICH

AUSTROFLEX Rohr- und Isoliersysteme GmbH
Solarleitungen mit Edelstahlwell- und Kupferrohr für Innen, Außen und Erdverlegung – flexible Fernwärmerohre
A-9585 Gödersdorf - Villach
Tel.: +43 4257 3345-0 Fax: DW-15
www.austroflex.com, office@austroflex.com

SCHWEIZ

Brugg Rohrsystem AG
Flexible und starre Rohrsysteme im Bereich Nah- und Fernwärme/Fernkühlung, Industrie, Tankstellen und Systempakete.
CH-5314 Kleindöttingen, Industriestrasse 39
Tel. +41/ (0) 56268 78 78
www.pipesystems.com, pipesystems@brugg.com

TORGEN (Switzerland) GmbH
Wellrohre mit und ohne Isolation für Solar Wärmepumpen und Wärmetauscher DN5-DN50/50.000 Meter am Lager frei Haus nach Deutschland geliefert
CH-8957 Spreitenbach, Kesselstraße 2
Tel. 0041/56/4197100, Fax 7109
www.torgen.ch, info@torgen.ch

Sachverständige

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
Schulungen, Abnahmen, Ertrags- und Fachgutachten zu Brand-, Blitzschutz, Reflexion, Standort, Netzanschluss, Schadensfälle
10997 Berlin, Wrangelstraße 100
Tel. 030/29381260
www. dgs-berlin.de, dgs@dgs-berlin.de

WIND-certification GmbH
akkreditierte Zertifizierungsstelle
18211 Bargeshagen, Reuterstraße 10
Tel. 038203/7483-10, Fax -11
www.wind-certification.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Hamburg: 040/840521-416
Regensburg: 0941/460212-20
www.tuev-sued.de, windenergie@tuev-sued.de

Ingenieurbüro Andresen
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA
Inbetriebn., Garantie-, wiederk. u. zustandsorientierte Prüfungen, Schwingungsmessungen
25813 Husum, Tel. 04841/720672, Fax 720673
www.ibandresen.de, info@ibandresen.de

GEO Gesellschaft für Energie und Oekologie mbH
Planung, Repowering, Gutachten, Betriebsführung
25842 Langenhorn, Redlingsweg 3
Tel. 04672/77248-0, Fax 04672/77248-88
www.geo-mbh.de, mailto@geo-mbh.de

RESERV Ing. Dienstltg. GmbH
Gutachten, Bewertungen, Prüfungen, Videoendoskopie, Schwingungsmessung
25917 Enge-Sande, Dorfstraße 84
Tel. 04662/7758444, Fax 04662/7758445

WindGuard Certification GmbH
- Wind, Solar, Biogas, BHKW
- Weiterbetrieb von WEA
- Typenzertifizierung von WEA
26316 Varel, Oldenburger Str. 65
Tel.: 04451/9515247, Fax 04451/9515218
www.windguard-certification.de

windtest grevenbroich gmbh
Gutachten, Prüfungen, techn. Vermessungen für Erneuerbare Energien
41517 Grevenbroich, Frimmersdorfer Straße 73a
Tel.:+49 (0)2181/2278-31 Fax: +49 (0)2181/2278-11
www.windtest-nrw.de, info@windtest-nrw.de

Dipl.-Ing. (FH) Christian Stinner
Gutachter/Sachverständiger für Photovoltaik-Anlagen (TÜV)
56626 Andernach Otto-Wolff-Str. 12
Tel.: 02632-96630, Fax: 02632-96632
mobil: 0177-2706793, www.vivasolar.de

Solarstromanlagen Würtemberger
Tüv gepr. PV Gutachter Planung u. Service
74632 Neuenstein, Schulstraße 43
www.solarstrom-projekte.de, Tel. 0157/31741101
C_Wuertemberger@t-online.de

Energo GmbH – PV Dienstleistungen
Ertragscheck, Gutachten, Prüfungen
Repowering, Anlagenumzug, Betriebsf.
75172 Pforzheim, Tel. 07231-568774
www.energo-check.de info@energo-check.de

Primara Test- und Zertifizier-GmbH
PV-Sachverständiger/-Gutachter:
Abnahme, Prüfung, Thermographie, Ertragsgutachten, Kennlinienmessung
87600 Kaufbeuren, Gewerbestr. 28
Tel. 08341/9716183 www.primara.net

Saisonspeicher

deematrix Energiesysteme GmbH
eTank für Wohnen und Gewerbe
15517 Fürstenwalde, Gewerbeparkring 1
Tel.: 03361/6930557, Fax: 03361/6930560
www.etank.de, info@etank.de

Kettner Umwelttechnik GmbH & Co. KG
Langzeitwärmespeicher, patentiertes Einschichtsystem
Indoor bis 150.000 l, Outdoor 5.000-10.000 l
35415 Pohlheim, Gießenerstr. 96b
Tel. 0049/6403 61302, Fax 67109
www.kettner-umwelttechnik.de,
info@kettner-umwelttechnik.de

Schwimmbad-Absorber

Solar-Anlagen Lange GmbH
Schwimmbad-Absorberanlagen
48161 Münster, Raiffeisenstr. 18
Tel. +49/2534/539-2169, Fax 539-2170
www.solar-lange.de, info@solar-lange.de

Service/Wartung

Zenit-SIS GmbH
Die Zenit-SIS GmbH ist ein Tochterunternehmen des E.ON-Konzerns, welches dem Kunden Dienstleistungen rund um den Betrieb von PV-Anlagen aller Größenordnungen anbietet. Zusätzlich geben wir dem Betreiber die Möglichkeit, die PV-Anlage detaillierter und übersichtlicher zu überwachen, als es herkömmliche Portale ermöglichen.
Verwaltungsanschrift
45136 Essen, Im Ahrfeld 5
Tel. 0201/82197790, Fax 0201/82197799
info@zenit-sis.de, www.zenit-sis.de

Solaranlagen/Kollektoren

FK Solartechnik GmbH
Hersteller von Vakuumröhrenkollektoren und Flachkollektoren
01968 Senftenberg, Industriepark Kleinkoschen
Tel. 03573/8067-25, Fax 03573/8067-38
www.FKsolar.de

NARVA Lichtquellen GmbH & Co. KG
Hochleistungs-Vakuum-Röhren mit vollautomat. Fertigung in Deutschland
09618 Brand-Erbisdorf, Erzstraße 22
Tel. 037322/17380, Fax 17381
www.narva-solar.de

KBB Kollektorbau GmbH
Flachkollektoren u. lasergeschw. Vollflächenabsorb.
12439 Berlin, Bruno-Bürgel-Weg 142-144
Tel. 030/6781789-10, Fax 6781789-55
www.kbb-solar.de, info@kbb-solar.de

DPI-Solar Energiespar GmbH
Herst. + Vertrieb thermischer Solarfassaden, mobile Solarthermie für den Garten
13129 Berlin, Tel. 030/53210758
www.dpi-solar.de, info@dpi-solar.de

U.F.E Solar GmbH Co. Betriebs KG
16225 Eberswalde, Carl von Linde Str. 5
Tel. 03334/52570, Fax 03334/5257550
www.ufesolar.de, info@ufesolar.de

Reinhard Solartechnik GmbH
Produktion, System-, Sonderlösungen
28857 Syke, Brückenstr. 2
Tel. 04242/80106, Fax 80079
www.reinhard-solartechnik.de

Foto: Austria Solar

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Roth Werke GmbH
Energie- und Sanitärsysteme
35230 Dautphetal
Tel. 06466/922-0, Fax 922-100
www.roth-werke.de, service@roth-werke.de

SOLVIS GmbH & Co KG
Heizkessel, Solarsysteme, Solarabsorber
38112 Braunschweig, Grotian-Steinweg-Str. 12
Tel. 0531/28904-0, Fax -100
www.solvis.de, info@solvis-solar.de

ForSun Solartechnik
Finnen- und Vollflächenabsorber
38835 Osterwieck, Ziegeleiweg 3
Tel. 039421/68947, Fax 68948
www.forsun-solartechnik.de

Remeha GmbH
48282 Emsdetten, Rheiner Str. 151
Tel. 02572/9161-0, Fax 02572/9161-102
www.remeha.de, info@remeha.de

s-power
Entwicklungs- und Vertriebs GmbH
49716 Meppen, Industriestraße 24-27
Tel. 05931/883880, Fax 8838899
www.s-power.de, info@s-power.de

ALANOD GmbH & Co. KG
eta plus® (Kupfer-/ Aluminiumband) und miro-therm® (Aluminiumband) mit selektiven PVD-Absorberschichten. mirosol® TS mit einem selektiv absorbierenden Lack. MIRO-SUN® witterungsbeständig für Solaranwendungen im Außenbereich.
58256 Ennepetal, Egerstr. 12
Tel. 02333/986-500, Fax 986-525
www.alanod-solar.com, info@alanod-solar.com

WIMEX
Vacuum-Röhrenkollektoren, Solarthermie, Komponenten und Komplettanlagen
63674 Altenstadt, Stengesweg 9a
Tel. 06047/951735, www.wimex.de, info@wimex.de

KÖMMERLING CHEMISCHE FABRIK GMBH
Hersteller von Kleb- und Dichtstoffen
66954 Pirmasens, Zweibrücker Str. 200
www.koemmerling-solar.de,
info-solar@koe-chemie.de

Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co.KG
Entwicklung, Produktion und Vermarktung ökologischer Heizungssysteme
72135 Dettenhausen, Kuchenäcker 2
Tel. 07157/5359-1200, Fax 5359-1209
www.ritter-gruppe.com, info@ritter-gruppe.com

Solar-Partner-Süd GmbH
Hochleistungsflächenkollektoren, PV
83361 Kienberg, Holzhauser Feld 9
Tel. 08628/98797-0, Fax 98797-30
www.solar-partner-sued.de
info@solar-partner-sued.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Solarbayer GmbH
85131 Pollenfeld/Preith, Am Dörrenhof 22
Tel. 08421/903927, Fax 903928
www.solarbayer.de, info@solarbayer.de

CitrinSolar GmbH
Energie- und Umwelttechnik
85368 Moosburg, Böhmerwaldstraße 32
Tel. 08761/3340-0, Fax -40
www.citrinsolar.de, info@ citrinsolar.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren, Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

IVT GmbH & Co. KG
Latento Solarschichtenspeicher mit Wasser/Latent-Kombibetrieb, Gesamtanlage, Stand-alone-Lösung für Passiv-, Niedrigenergiehaus, Konventionell
91189 Rohr, Gewerbering Nord 5
Tel. 09876/9786-0, Fax 9786-90

GRAMMER Solar GmbH
Solarluft-Kollektoren, Solarstrom-Anlagen
92224 Amberg, Oskar-von-Miller-Str. 8
Tel. 09621/30857-0, Fax 30857-10
www.grammer-solar.de

TWL Technologie GmbH
Herstellung & Vertrieb von Speichern und Sonderspeichern bis 20000 Liter
92271 Freihung, Im Gewerbegebiet 8-12,
Tel. 09646/80918-10, Fax 29
www.twl-technologie.de, vertrieb@twl-technologie.de

SONNENKRAFT Deutschland GmbH
Solaranlagen, Kranmontage, Anlagenplanung
93049 Regensburg, Clermont-Ferrand-Allee 34
Tel. 0941/46463-0, Fax 46463-31
www.sonnenkraft.com, deutschland@sonnenkraft.com

IFF Kollmannsberger KG
Vertrieb für Thermo/Solar Produkte
93077 Lengfeld, Industriestraße 8
Tel. 09405/9192-0, Fax 9192-52
www.thermosolar.de

Roto Sunroof GmbH + Co. KG
97980 Bad Mergentheim, Wilhelm-Frank-Str. 38-40
Tel. 01805/905050, Fax 904050
www.roto-bauelemente.de, info@roto-bauelemente.de

ÖSTERREICH

SOLARFOCUS GmbH
Forschung, Entwicklung, Produktion und Handel von Solaranlagen, Biomasseheizung, Speichertechnik
A-4451 St. Ulrich/Steyr, Werkstr. 1
Tel. 0043/7252/50002-0
www.solarfocus.at, office@solarfocus.at

TiSUN®
Produktion und Vertrieb von TiSUN® Sonnenkollektoren, Pro-Clean® Solarschichtspeicher, Speichersysteme und Solarzubehör
A-6306 Söll, Solarpark
Tel. 0043/5333/201-0, Fax 201-100, www.tisun.com

SCHWEIZ

Helvetic Energy
SOLARANLAGEN und WÄRMEPUMPEN
CH-8247 Flurlingen, Winterthurerstrasse
Tel. +41 52 647 46 70, Fax +41 52 647 46 79
www.helvetic-energy.ch, info@helvetic-energy.ch

ITALIEN

Wallnöfer H.F. Energiesysteme GmbH
Sonnenkollektoren (eta0 = 86 %), Holzvergaseröfen für's Wohnzimmer
I-39026 Prad am Stilfserjoch, Gewerbezone 110
Tel. 0039/0473/616361, Fax 617141
www.wallnoefer.it

POLEN

SUNEX S.A.
Kollektoren, Wärmepumpen u. Zubehör
PL-47-400 Racibórz, ul. Piaskowa 7,
Tel:+48324140392, Fax:+48324149213
info@sunex.pl , www.sunex.pl

Solarflüssigkeiten

KLIMANO Heat Exchange Fluids
Frostschutz- und Wärmeträgerfluids
09350 Lichtenstein, Pestalozzistr. 8a
Tel. 037204/80471, Fax 037204/72792
www.klimano.de, info@klimano.de

Foto: Conenergy

TYFOROP Chemie GmbH
Wärmeträger-Flüssigkeiten
20537 Hamburg, Anton-Rée-Weg 7
Tel. 040/209497-0, Fax 209497-20
www.tyfo.de, info@tyfo.de

pro KÜHLSOLE GmbH
Wärmeträgerflüssigkeiten
52353 Düren, Am Langen Graben 37
Tel. 02421/59196-0, Fax -10
www.pekasolar.de, info@prokuehlsole.de

Staub & Co. Silbermann GmbH
Hersteller Wärmeträgerflüssigkeiten
81677 München, Zamdorfer Str. 24 a
Tel. 089/ 922095-0, Fax 089/ 9222095-30
www.staub-silbermann.de, info@staub-silbermann.de

Aqua Concept GmbH
Solarfluids für Cu + ALU-Kollektoren
82166 Gräfelfing, Am Kirchenhölzl 13
Tel. 089/8993690
www.aqua-concept-gmbh.eu,
info@aqua-concept-gmbh.eu

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
Antifrogen-Solarflüssigkeiten, Wärmeträger
84504 Burgkirchen, Werk Gendorf
Tel. 08679/7-2272, Fax 08679/7-5085
www.antifrogen.de

ÖSTERREICH

Thermochema GesmbH
Powercool DC 924-PXL
A-4460 Losenstein, Industriegebiet 6
Tel. +43/7255/4244-0, Fax -99
www.thermochema.at, office@thermochema.at

SCHWEIZ

Osterwalder St. Gallen AG
Coolant SOL, Wärmeträgerflüssigkeiten
CH-9013 St. Gallen, Oberstrasse 141
Tel: 0041/71/2722727
Fax: 0041/71/27222
info@osterwalder-sg.ch,
www.frostschutz-warmetraeger.ch

Solarglas

LIECHTENSTEIN

Interfloat Corp.
Perfection in solar glass
FL-9491 Ruggell, Grabenackerweg 3
info@interfloat.com

Solarstrom-Module/-Anlagen

Heckert Solar GmbH
Solarmodule vom Marktführer
09116 Chemnitz, Carl-von-Bach-Str.11
Tel. +49 (0)371/458568-0, Fax: +49 (0)371/458568-885
www.heckert-solar.com, info@heckert-solar.com

ÖkoTronik Solartechnik GmbH & Co. KG
Bau und Handel, PV und Thermie
34587 Felsberg, Sälzerstr. 3b
Tel. 05662/6191, Fax 6590
www.oekotronik.de, info@oekotronik.de

e.-line GmbH & Co. KG
50169 Kerpen, Röntgenstr. 84
Tel. 02237/9799260, Fax 975685
www.elektro-line.de

LUXOR Solar GmbH
Hersteller von Hochleistungsmodulen
70174 Stuttgart, Theodor-Heuss-Str. 30
Tel. 0711/88888-999, Fax -911
www.luxor-solar.com

Speicher und Boiler

Huch GmbH Behälterbau
Herstellung u. Vertrieb von Solar-, Brauchwasser-, Puffer- u. Kombispeicher
16818 Werder, Temnitz-Park-Chaussee 22
Tel. 033920/672-0, Fax 672-73, info@huch.com

DINOX-D Edelstahlprodukte GmbH
22113 Oststeinbek, Im Hegen 14A
Tel. 040/713909-28, Fax -87
www.dinox-d.de, info@dinox-d.de

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Remeha GmbH
48282 Emsdetten, Rheiner Str. 151
Tel. 02572/9161-0, Fax 02572/9161-102
www.remeha.de, info@remeha.de

BTD Behälter-und-Speichertechnik Dettenhausen GmbH
Pufferspeicher von 2 m³ - 150 m³
72135 Dettenhausen, Brückenstraße 1
Tel. +49(0)7157/562-0, Fax 61000
www.btd-gmbh.de, info@btd-gmbh.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Solarbayer GmbH
85131 Pollenfeld/Preith, Am Dörrenhof 22
Tel. 08421/903927, Fax 903928
www.solarbayer.de, info@solarbayer.de

CitrinSolar GmbH
Energie- und Umwelttechnik
85368 Moosburg, Böhmerwaldstraße 32
Tel. 08761/3340-0, Fax -40
www.citrinsolar.de, info@ citrinsolar.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren, Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

TWL Technologie GmbH
Herstellung & Vertrieb von Speichern und Sonderspeichern bis 20000 Liter
92271 Freihung, Im Gewerbegebiet 8-12,
Tel. 09646/80918-10, Fax 29
www.twl-technologie.de, vertrieb@twl-technologie.de

ÖSTERREICH

ECOTHERM Austria GmbH
Produktion und Vertrieb von Kombischichtspeichern und Rohrbündelwärmetauschern
A-4081 Hartkirchen, Karlinger Str. 8
Tel. 0043/7273/6030, Fax 603015
www.ecotherm.com, office@ecotherm.at

TiSUN®
Produktion und Vertrieb von TiSUN® Sonnen-kollektoren, Pro-Clean® Solarschichtspeicher, Speichersysteme und Solarzubehör
A-6306 Söll, Solarpark
Tel. 0043/5333/201-0, Fax 201-100
www.tisun.com

Forstner Speichertechnik GmbH
Multifunktionale Wärmespeicher in jeder Größe. Entwicklung, Beratung, Ausführung.
A-6971 Hard, Neulandstr. 36
Tel. 0043/5574/84211, Fax 84211-4
info@speichertechnik.com, www.speichertechnik.com

SCHWEIZ

Jenni Energietechnik AG
Swiss Solartank®
Speicher aller Größen für Solaranlagen
CH-3414 Oberburg, Tel. 0041/34/4203000,
Fax 4203001, www.jenni.ch, info@jenni.ch

ITALIEN

LAM Industries srl
I-31052 Maserada sul Piave-Trevisio, Via Querenga 14,
Tel. 0039/335/6054291, Fax 0039/0423/927623
www.lamindustries.eu, info@lamindustries.eu

Systemtechnik

Meibes System – Technik GmbH
04827 Gerichshain, Ringstr. 18
Tel. +49 (0)342 92/713-0, Fax: +49 (0) 34292/713-50
www.meibes.de, info@meibes.de

OVENTROP GmbH & Co. KG
Premium Armaturen und Systeme
59939 Olsberg, Paul-Oventrop-Str. 1
Tel. 02962/82-0, Fax 02962-82-400
www.oventrop.de, mail@oventrop.de

Taconova GmbH
78224 Singen, Rudolf-Diesel-Str. 8
Tel. 07731/9828-80, Fax -88
www.taconova.de, info@taconova.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Varmeco GmbH & Co. KG
87600 Kaufbeuren, Johann-Georg-Weinhardt-Str.1
Tel. 08341/90220, Fax 902233
www.varmeco.de, info@varmeco.de

Verbände

Bundesverband Solarwirtschaft
10117 Berlin, Quartier 207, Französische Str. 23
Tel. 030/2977788-0, Fax 2977788-99
www.solarwirtschaft.de, info@bsw-solar.de

Verlage

BVA Bielefelder Verlag
SONNE WIND & WÄRME/SUN & WIND ENERGY
33602 Bielefeld, Niederwall 53
Tel. 05 21/59 55 48, Fax 59 55 10
www.sonnewindwaerme.de,
www.sunwindenergy.com

Ökobuch Verlag & Versand GmbH
Fachverlag f. ökol. Gebäudeplanung u. Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Umfangreiches Versandbuchprogramm zum Thema
79219 Staufen, Grünmatten 8
Tel. 07633/50613, Fax 50870

Versicherungen

Aon Versicherungsmakler Deutschland GmbH
Internationaler Versicherungsmakler Renewable Energies
20355 Hamburg, Caffamacherreihe 16
Tel. 040/3605-4252, Fax -1220
erneuerbare-energien@aon.de

Capital-Concept Assekuranz GmbH
Versicherungen für regenerative Energien
25813 Husum, Otto-Hahn-Str. 12-16
Tel. 04841/8944-938, Fax 8944-915
info@cca-gmbh.de

Maklerbüro Lars van Ellen
Versicherungsmakler für regenerative Energieanlagen
26605 Aurich, Timmeler Straße 16
Tel. 04941/99033, Fax 04941/990359
www.Windenergieversicherungen.de

Nordwest Assekuranzmakler GmbH & Co. KG
28199 Bremen, Herrlichkeit 5-6
Tel. +49 /421 98 96 07-0 Fax +49 /421 98 96 07-209
www.nw-assekuranz.de, info@nw-assekuranz.de

Enser Versicherungskontor GmbH
Fachmakler für umweltschonende Technologien, Versicherungsmakler für Industrie, Handel und Gewerbe
59469 Ense-Oberense, An der Tigge 4
Tel. 02938/9780-0, Fax 02938/9780-30
www.evk-oberense.de, info@evk-oberense.de

Vogelabwehr

TONI Bird Control Solutions GmbH & Co. KG
Wir liefern und montieren effektive Tauben und Vogelabwehrsysteme!
60599 Frankfurt, Offenbacher Str. 74
Tel. 08008664000
www.vogelabwehr.de, info@vogelabwehr.de

Wärmepumpen

Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf
Tel. 06452/70-0, Fax 70-2780

Roth Werke GmbH
Energie- und Sanitärsysteme
35230 Dautphetal
Tel. 06466/922-0, Fax 922-100
www.roth-werke.de, service@roth-werke.de

OCHSNER Wärmepumpen GmbH
Wärmepumpen für alle Anwendungen
60314 Frankfurt a.M., Riederhofstr. 27
Tel.: +49 (0) 69/256694-0,
Fax: +49 (0) 69/256694-349
www.ochsner.com, kontakt@ochsner.de

Wolf GmbH
84048 Mainburg, Industriestr. 1
Tel. 08751/74-0, Fax 74-1600
www.wolf-heiztechnik.de, info@wolf-heiztechnik.de

Thermo/Solar AG
Solargestützte Wärmepumpensysteme
93077 Lengfeld, Industriestraße 8
Tel. 09405/9192-0, Fax 9192-52
www.solare-waermepumpe.de

Wärmetauscher/ Wärmerückgewinnung

ÖSTERREICH

ECOTHERM Austria GmbH, www.ecotherm.com
Produktion und Vertrieb von Kombischichtspeichern und Rohrbündelwärmetauschern
A-4081 Hartkirchen, Karlinger Str. 8
Tel. 0043-7273/6030, Fax 603015
office@ecotherm.at

Wartung/Servicearbeiten

b.o.s. energy-service GmbH & Co. KG
Wartungs- und Servicearbeiten
24800 Elsdorf-Westermühlen, Dorfstr. 66
Tel. 04332/996494
www.bos-energy.de, info@bos-energy.de

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

Hailo Wind Systems GmbH & Co.KG
Hersteller von Turmausrüstung (Steigsysteme, Steigschutzeinrichtungen und Befahranlagen für Windkraftanlagen unterschiedlichster Größenordnungen)
35708 Haiger Daimlerstraße 2
Tel. +49 2773 82-0, info@hailo-windsystems.com

windConsultant – Annette Nüsslein
Service & Management, PR & Redaktion
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.omwindenergy.de, info@omwindenergy.de

Wechselrichter/Laderegler

Steca Elektronik GmbH
Deutscher Hersteller von Reglern und Wechselrichtern; Bereiche: PV Netzeinspeisung, PV Autarke Systeme und Solarthermie
87700 Memmingen, Mammostr. 1
Tel. 08331/8558-100, Fax 08331/8558-132
www.stecasolar.com, info@stecasolar.com

Weiterbildung

Pusch Consulting & Coaching
Qualifikation für den sicheren Betrieb elektrischer Anlagen
28876 Oyten/Bremen
Tel: 04207-3623, Fax: -3655
www.sicher-schalten.de, pusch@t-online.de

Foto: BSW-Solar/Upmann

Energie- und Umweltzentrum am Deister
Solarenergie + energieeffizient bauen
31832 Springe-Eldagsen
Tel. 05044/97520, Fax 97566
www.e-u-z.de, bildung@e-u-z.de

windConsultant – Annette Nüsslein
Service & Management, Export & Marketing
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.windconsultant.de, info@windconsultant.de

Solarenergie Zentrum Stuttgart
Aus- und Weiterbildung
70376 Stuttgart, Krefelder Str. 12
Tel. 0711/955916-31, Fax 955916-39
info@sez-stuttgart.de

OTTI e.V.
Bereich Erneuerbare Energien
93049 Regensburg, Wernerwerkstr. 4
Tel. 0941/29688-20, Fax -17
www.otti.de

Windenergietechnik

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Rotorblattreparaturen
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

Bachmann Monitoring GmbH
AZT-Konf. Condition Monitoring System; Dienstleistung, Schwingungsmessung
07407 Rudolstadt, Fritz-Bolland-Str.7
Tel. 03672/31860
www.bachmann.info, vertrieb-monitoring@bachmann.info

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH
Condition-Monitoring-Systeme, Offline-Schwingungsdiagnose-Service
12555 Berlin
Tel. 030/65762565, www.maschinendiagnose.de

NOTUS energy
14469 Potsdam, Gregor-Mendel-Str. 24a
Tel. 0331/62043-40, Fax 62043-44
www.notus.de, notus@notus.de

ENERTRAG Service GmbH
17291 Dauerthal, Gut Dauerthal,
Tel. 039854/6459-0, Fax 05404/9170-170
www.enertrag-service.com; service@enertrag.com

eno energy systems GmbH
18055 Rostock, Am Strande 2e
Tel. 0381/203792-0
www.eno-energy.com, info@eno-energy.com

KGW Schweriner Maschinen- u. Anlagenbau AG
Hersteller v. Stahlrohrtürmen f. Windenergieanlagen
19055 Schwerin, Wismarsche Str. 380
Tel. 0385/5731-0, Fax 565126
www.kgw-schwerin.de, info@kgw-schwerin.de

LEINE LINDE SYSTEMS GmbH
Schleifringe für Pitch und Generator, ADSR-Schleifring, Drehgeber, Eissensor IPMS, Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Kondensatsensoren, Pitchmotoren, vorkonfektionierte Kabel & Leitungen
20457 Hamburg, Am Sandtorkai 50
Tel. +49/40/3176758-0
www.ll-systems.com, info@ll-systems.com

James Walker Deutschland GmbH
Der Spezialist für geschlitzte Wellendichtungen
22335 Hamburg, Flughafenstr. 54
Tel. 040/3860810, Fax 3893230
www.jameswalker.de

Nordex SE
22419 Hamburg, Langenhorner Chaussee 600
Tel. 040/300 30 1000, Fax 040/30030 1101
www.nordex.de, info@nordex-online.com

Windmesse.de
c/o smart dolphin GmbH
22765 Hamburg, Planckstr. 7a
Tel. 040/854098-0, Fax -90
www.windmesse.de

WKN AG
25813 Husum, Otto-Hahn-Str. 12-16
Tel. 04841/8944100, Fax 8944225
www.wkn-ag.de, info@wkn-ag.de

ProfEC Ventus GmbH
Akkreditierte Sachverständigen Gutachten
Wind Vane & Anemometer Calibration IEC &MEASNET
26127 Oldenburg, Im Ofenerfeld 23
Tel. +49(0)4421/2090890
info@profec-ventus.com, www.profec-ventus.com

innoVent GmbH
Projektentwicklung und Beratung für Windparks
26316 Varel, Oldenburger Straße 49
Tel. 04451/9673-0, Fax 9673-29
www.innovent.eu

Stahl- und Metallbau Ihnen GmbH & Co. KG
Stahlbau, Windmessmasten
26607 Aurich, Borsigstr. 3
Tel. 04941/17950
www.stahlbau.de, stahlbau@stahlbau.de

BayWa r.e. Rotor Service GmbH
Ehemals L&L Rotorservice GmbH
27432 Basdahl, Am Diesterkamp 63
Tel. +49 4766 / 821 100
www.baywa-re.com. rotorservice@baywa-re.com

AMBAU Windservice GmbH
Service/Wartung/Errichtung sowie Begutachtungen und Reparaturen an Rotorblättern und Türmen
27721 Ritterhude, Am Großen Geeren 31/33
Tel.: 04292-81982-0, Fax -17
www.ambau-windservice.de, info@ambau-ws.de

GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Windgutachten, Windmessungen
30161 Hannover, Große Pfahlstraße 5a
Tel. 0511/3887200, Fax 0511/3887201
www.geo-net.de, info@geo-net.de

CUBE Engineering GmbH
Ingenieurdienstleistungen für Erneuerbare Energien
34119 Kassel, Breitscheidstr. 6
Tel. 0561/288573-10, Fax -19
www.cube-engineering.com
Kassel@cube-engineering.com

EMD Deutschland GbR
WindPRO/energy PRO-Software, Schulungen
34119 Kassel, Breitscheidstr. 6
Tel. 0561/31059-60, Fax -69
www.emd.dk, emd-de@emd.dk

WIND-CHECK
Ing.-Büro, v. d. IHK, öffentl. best. u. vereidigter Sachverständiger f. WEA, Inbetrieb-, Garantieabnahm., Wiederk. Prüf., Schadensgutachten
34131 Kassel, Friedrich-Naumann-Str. 31
Tel. 0561/316899-8, Fax -9, www.wind-check.de

windConsultant – Annette Nüsslein
Innovationen für die Energiewende, (Kunden-)Events
40591 Düsseldorf, Wiesdorfer Straße 5
Tel. 0211 / 24845496, Mobil: 0157 / 35503591
www.windconsultant.de , info@windconsultant.de

GE Energy
Herstellung/Vertrieb WKA von 1.500–3.600 kW
48499 Salzbergen, Holsterfeld 16
Tel. 05971/980-0, Fax 980-1999
www.gewindenergy.com
windenergy.germany@ps.ge.com

Moog
Ein bewährter Partner für zuverlässige Pitchsysteme, Pitchprodukte und Service.
59423 Unna, Max-Born-Str. 1
Tel. +49 2303 5937 0
www.moog.de/wind, wind.germany@moog.com

VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH
Park/Einheit/Komp. – Zertifizierung
63069 Offenbach, Merianstraße 28
Tel.: 069/8306267, netzkonformitaet@vde.com
www.vde.com/de/Institut/Leistungen/Seiten/Netzkonformitaet.aspx

basisventus GmbH
Fundamentbau für Windkraftanlagen
65549 Limburg, Frankfurter Straße 2
Tel. +49/6432-9240 407
www.basisventus.de, info@basisventus.de

HELUKABEL GmbH
Leitungen für Photovoltaik & Windenergie
71282 Hemmingen, Dieselstr. 8-12
Tel. 07150/9209-0, Fax 07150/81786
www.helukabel.de, info@helukabel.de

Aero Dynamik Consult
Lastberechnung, Rotorblattdesign
Turmauslegung, FEM-Berechnungen
73765 Neuhausen a.d.F., Strohgäustraße 9
Tel. 07158/956551-0
www.aero-dynamik.de, info@aero-dynamik.de

SPINNER GmbH
80335 München, Erzgießereistr. 33
Tel. 089/12601-0, Fax 089/12601-1292
www.spinner-group.com/wind
rs@spinner-group.com

renerco plan consult
Projektplanung, techn. Beratung, Due Diligence, LiDAR-Messung
80336 München, Herzog-Heinrich-Str. 13
Tel. +49/ 89/ 383932-147
www.renercoplanconsult.com, info@renerco.com

Huber + Suhner GmbH
82024 Taufkirchen, Mehlbeerstraße 6
Tel. 089/61201-0, Fax 089/61201-162
www.hubersuhner.com, info.de@hubersuhner.com

ÖSTERREICH

Palfinger Marine- und Beteiligungs- GmbH
Plattform-, Gondel- und Marinekrane
A-5203 Köstendorf, Moosmühlstr. 1
Tel. +43 (0) 6216/7660 -0
www.palfingermarine.com, wind@palfinger.com

Foto: dpa

Messen & Kongresse

12. BIS 13. SEPTEMBER 2016, BERLIN
7. Handelsblatt Jahrestagung Erneuerbare Energien. Euroforum, Ralf Ernst, Tel. 0211/96863348, *anmeldung@euroforum.com, http://veranstaltungen.handelsblatt.com*

13. BIS 14. SEPTEMBER 2016, LEIPZIG
VKU-Stadtwerkekongress 2016. Innovation Congress, Katja Bochmann, Tel. 0221/934741-12, *bochmann@innovation-congress.de, www.innovation-congress.de*

15. BIS 16. SEPTEMBER 2016, DÜSSELDORF
Innovationskonferenz 2016. Grüner Strom Label e.V., Tel. 0228/9266713, *info@gruenerstromlabel.de, www.gruenerstromlabel.de*

19. BIS 21. SEPTEMBER 2016, DUBAI (VAE)
Intersolar Middle East. Solar Promotion International GmbH, Tina Engelhard, Tel. 07231/58598-207, Fax 07231/58598-28, *engelhard@solarpromotion.com, www.intersolar.ae*

20. SEPTEMBER 2016, BERLIN
Finanzierung von Windenergieprojekten im Kontext neuer Fördermechanismen. Deutsch-französisches Büro für die Energiewende, Melanie Persem, *melanie.persem.extern@bmwi.bund.de, http://enr-ee.com*

21. BIS 22. SEPTEMBER 2016, BILLUND (DK)
SDH Konferenz. Solites, Tel. 0711/6732000-0, *info@solites.de, http://solar-district-heating.eu*

27. BIS 30. SEPTEMBER 2016, HAMBURG
WindEnergy. WindEnergy Hamburg, Anja Holinsky, *info@windenergyhamburg.com, www.windenergyhamburg.com*

28. BIS 29. SEPTEMBER 2016, KÖLN
Forum Energie Speicher 2016. MCC Seminare, Tel. 02421/12177-0, *mcc@mcc-seminare.de, http://mcc-seminare.de*

05. BIS 07. OKTOBER 2016, GARCHING BEI MÜNCHEN
Torque 2016. Technische Universität München, Tel. 089/28916677, *info@torque2016.org, www.events.tum.de*

25. BIS 26. OKTOBER 2016, MAGDEBURG
KWK Jahreskonferenz 2016. BHKW-Consult, Markus Gailfuß, Tel. 07222/968673-0, Fax 07222/968673-13, *markus.gailfuss@bhkw-consult.de, www.kwk2016.de*

Sächsischer Windenergietag

Die 20. Auflage des Windenergietages findet am 27. Oktober in Victor's-Residenz-Hotel in Leipzig unter der Schirmherrschaft von Burkhard Jung, Oberbürgermeister der Stadt Leipzig, statt. Themen sind neue politische Entwicklungen im Bereich Windenergie und die Auswirkungen dieser auf den zukünftigen Ausbau der Windenergie im Freistaat Sachsen. Auf dem Windenergietag wird erstmalig die neue Beschäftigungsstudie für die Windenergie in Sachsen vorgestellt.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Geschäftsstelle BWE-Landesverband Sachsen, Dr.-Eberle-Platz 1, 01662 Meißen, Jan Schubert, Tel. 03521/4068118, sn@bwe-regional.de, www.wind-energie.de

Conference on Advanced Building Skins

Vom 10. bis zum 11. Oktober 2016 findet die Konferenz zur Gebäudehülle der Zukunft in Bern in der Schweiz statt. Die Veranstaltung leistet einen Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs in Gebäuden. Sie richtet sich an Architekten, Ingenieure, Wissenschaftler, Energiemanager und Hersteller.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Advanced Building Skins GmbH, Hostettstr. 30, 6062 Wilen, Schweiz, Tel. 089/20000-4161, info@abs.green, http://abs.green/de

Innovationskonferenz 2016

Vom 15. bis zum 16. September 2016 richtet der Grüner Strom Label e.V. die dritte Innovationskonferenz in Düsseldorf aus. Themenschwerpunkte der diesjährigen Konferenz werden sowohl die Markteinführung von Smart Metern, Unternehmensstrategien als auch die praxisnahe Netzintegration sein.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Grüner Strom Label e.V., Leipziger Messe GmbH, Messe-Allee 1, 04356 Leipzig, Tel. 0228/9266713, info@gruenerstromlabel.de, www.gruenerstromlabel.de

World of Energy Solutions

Die internationale Fachkonferenz und Messe für Schlüsseltechnologien, Markt- und Finanzierungsmodelle, rechtliche Rahmenbedingungen und Best-Practice-Cases findet vom 10. bis zum 12. Oktober in Stuttgart statt.

INFORMATION UND ANMELDUNG:
Peter Sauber Agentur Messen und Kongresse GmbH, Wankelstr. 1, 70563 Stuttgart, Julia Krägeloh, Tel. 0711/656960-56, julia.kraegeloh@messe-sauber.de, www.world-of-energy-solutions.de

Weiterbildungen

ENERGY BRAINDAYS INTENSIVSEMINAR STROMHANDEL

13. bis 14. September 2016, Frankfurt (Main). Energy Brainpool, Johannes Henkel, Tel. 030/767654-16, *www.energybrainpool.com*

AUSBILDUNG ZUM ENERGIEMANAGEMENTBEAUFTRAGTEN NACH DIN EN ISO 50001

14. bis 16. September 2016, Berlin. Gebühr: 1.490 €. Haus der Technik Essen, Andrea Wiese, Tel. 0201/1803-1, *www.hdt-essen.de*

VDS-ANERKANNTER SACHVERSTÄNDIGER FÜR PHOTOVOLTAIKANLAGEN

19. bis 20. September 2016. Gebühr: 1.290 €. Elektro Technologie Zentrum (etz), Rolf Kureck, Tel. 0711/95591686, *www.sez-stuttgart.de*

PHOTOVOLTAIK-WORKSHOP STECKDOSENFERTIGE PHOTOVOLTAIKMODULE

20. September 2016, Neustadt. 6 Stunden mit Zertifizierung. Gebühr: 80 €. Solar-Info-Zentrum SIZ GmbH, Tel. 06327/97868-0, *www.s-i-z.de*

PROJEKTPLANUNG VON WINDPARKS

20. bis 22. September 2016, Berlin. 22,5 Stunden. Gebühr: 1.290 €. Bundesverband WindEnergie, Tel. 030/20164-222, Fax 030/212341-360, *www.bwe-seminare.de*

SACHKUNDIGER FÜR KLIMA- UND WÄRMEPUMPENANLAGEN NACH KAT. II CHEMKLIMASCHUTZV UND CHEMOZONSCHICHTV

26. bis 30. September 2016, Stuttgart. Gebühr: 1.290 €. Solar Energie Zentrum (sez), Rolf Kureck, Tel. 0711/95591686, *www.sez-stuttgart.de*

GRUNDLAGEN BHKW – DEZENTRALE ENERGIEERZEUGUNG MIT BLOCKHEIZKRAFTWERKEN

04. Oktober 2016, Berlin. 7 Stunden. Gebühr: 640 €. Haus der Technik Berlin, Heike Cramer-Jekosch, Tel. 030/39493411, Fax 030/39493437, *www.hdt-essen.de*

Bildungsstätten und Institutionen, die ihre Termine in der SONNE WIND & WÄRME veröffentlichen möchten, sollten diese mit Angabe von Veranstaltungsname, Seminardauer, Kosten und Ansprechpartner an folgende Adresse schicken: seminare@sonnewindwaerme.de

Wissen nutzen – erfolgreicher sein!

OTTI

Erneuerbare Energien

Praxis-Seminar
Netzgekoppelte PV/Batteriespeicher-Anlagen
03. bis 04. November 2016 in Berlin

Seminar
Das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2016 (EEG)
07. November 2016 in Berlin

Workshop
Zustandsanalyse von Solaranlagen und PV-Modulen
09. bis 11. November 2016 in Halle

4. Konferenz
Zukünftige Stromnetze für Erneuerbare Energien
31. Januar bis 01. Februar 2017 in Berlin

2. Fachforum
Dezentrale Einbindung von Wärme in Nah- und Fernwärmenetze
08. Februar 2017 in Frankfurt (Main)

Seminar
Stationäre Energiespeicher und deren Netzintegration - Batteriespeicher und ihre Anwendung
20. bis 21. Februar 2017 in Regensburg

Management-Seminare

Praxiswissen Betriebswirtschaft für technische Fach- und Führungskräfte
25. bis 27. Oktober 2016 in Regensburg

Projekte erfolgreich planen und steuern
08. bis 10. November 2016 in Regensburg

Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut e.V. (OTTI)
Telefon +49 941 29688-55
E-Mail anita.scheidacker@otti.de
www.otti.de

Bestellformular SONNE WIND & WÄRME Firmenverzeichnis

Wir bestellen folgende Eintragung(en) (inkl. Online-Version) unter den unten aufgeführten Rubriken für ein Jahr (danach bis auf Widerruf) zum Preis von 168 € zzgl. MwSt. pro Rubrik.

WEITERE OPTIONEN:

- ☐ Wir möchten unseren Eintrag zusätzlich farbig unterlegen (150 € pro Jahr/pro Rubrik)
- ☐ Wir möchten online unser Logo veröffentlichen (100 € pro Jahr)
- ☐ Wir benötigen mehr Platz (jede weitere Zeile 50 €)
- ☐ Hiermit bestelle ich ein Abonnement von SONNE WIND & WÄRME mit 50 % Preisvorteil (47,40 € statt 94,80 €)

Firmenverzeichnis-Kunden erhalten 50 % Preisnachlass auf ein Jahresabo der SONNE WIND & WÄRME

- ☐ Planung, Handel, Montage mit Eintrag in der Deutschlandkarte
- ☐ BHKW/Kraftheizungen
- ☐ Biomasse/Holzvergaser
- ☐ Brennwerttechnik
- ☐ Consulting
- ☐ Dämmstoffe
- ☐ Elektrospeicher & Batterien
- ☐ Finanzierung
- ☐ Inselanlagen
- ☐ Kabel & Leitungen
- ☐ Logistik
- ☐ Luftaufnahmen
- ☐ Netzferne Beleuchtung
- ☐ Niedertemperaturheizungen
- ☐ Passivhaus
- ☐ Personaldienstleistungen
- ☐ Photovoltaik
- ☐ Produktprüfung/Zertifizierung
- ☐ Rechtsanwälte
- ☐ Regel- und Messgeräte
- ☐ Regenerative Energien/Sonstige
- ☐ Rohrsysteme
- ☐ Sachverständige
- ☐ Saisonspeicher
- ☐ Schwimmbad-Absorber
- ☐ Sicherheitsdienstleistungen
- ☐ Solaranlagen/Kollektoren
- ☐ Solare Kühlung
- ☐ Solarfassaden
- ☐ Solarflüssigkeiten
- ☐ Solarglas
- ☐ Solarstrom-Module/-Anlagen
- ☐ Speicher und Boiler
- ☐ Steuerberatung neue Energien
- ☐ Systemtechnik
- ☐ Verbände
- ☐ Verlage
- ☐ Versicherungen
- ☐ Vogelabwehr
- ☐ Wärmepumpen
- ☐ Wärmetauscher/-rückgewinnung
- ☐ Wartung/Servicearbeiten
- ☐ Wechselrichter/Laderegler
- ☐ Weiterbildung
- ☐ Windenergietechnik

Bitte einsenden an:
BVA – Bielefelder Verlag GmbH & Co.KG
Romina Oesterreicher
Postfach 100653, 33506 Bielefeld, Tel. 0521/595-581
Per Fax an: 0521/595-556 Per E-Mail an: romina.oesterreicher@sonnewindwaerme.de

Oder bestellen Sie einfach online unter: www.sonnewindwaerme.de/company-directory/new

Ihre Eintragung:

1. Zeile: Firmierung
2. Zeile: Beschreibung
3. bis 5. Zeile: Adresse, Tel. + Fax, Web + E-Mail

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

_____
Ort/Datum

_____
Ansprechpartner

_____
Stempel/Unterschrift

SONNEWIND&WÄRME

Impressum

Das Branchenmagazin für alle erneuerbaren Energien, 40. Jahrgang
Verlag: BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG, Richard Kaselowsky, Niederwall 53, 33602 Bielefeld; Postfach 100653, 33506 Bielefeld
Tel. 0521/5955-14, Fax 0521/5955-18
Herausgeber: Prof. Dr. Bernhard von Schubert
Redaktion: Dr. Volker Buddensiek (vb), ChR (verantw.), Ralf Ossenbrink (ro), stellv. ChR, Silke Funke (sf), Tanja Peschel (tp)
Tel. 0521/5955-13, Fax 0521/5955-56
E-Mail: redaktion@sonnewindwaerme.de
Internet: www.sonnewindwaerme.de

Ständige freie Mitarbeit: Dr. Jens-Peter Meyer (jpm), Dr. Detlef Koenemann (dk), Jörn Iken (ji), Ina Röpcke (ir), Claudia Hilgers (ch), Martin Frey (mf), Joachim Berner (jb), Torsten Thomas (tt), Eva Augsten (ea), Christian Dany (cd), Reinhard Siekemeier (rs)
Konzept: Waje GmbH & Co. KG
Gestaltung: Bernd Schulte zur Wissen, Virginie Beclu, DSV Deutscher Sportverlag GmbH, Köln

Anzeigen:
Fax 0521/5955-56

Nationale Kontakte:
Christine Michalsky, Tel. 0521/5955-25, christine.michalsky@sonnewindwaerme.de,
Christiane Diekmann, Tel. 0521/5955-47, christiane.diekmann@sonnewindwaerme.de,
Firmenverzeichnis und Stellenanzeigen:
Kerstin Haase-Darlath, Tel. 0521/5955-91
Kerstin.Haase@sonnewindwaerme.de
Romina Oesterreicher, Tel. 0521/5955-81
romina.oesterreicher@sonnewindwaerme.de
Internationaler Kontakt:
Stefanie Schwarz, Tel. 0521/5955-75, stefanie.schwarz@sonnewindwaerme.de
Kundenservice/Abonnements:
Tel. 0221/2587-173, Fax 0221/2587-249, service@sonnewindwaerme.de

Die Zeitschrift erscheint monatlich und ist im Bahnhofsbuchhandel erhältlich. Preis pro Heft 8,80 €, im Direktbezug beim Verlag zuzüglich Versandkosten. Jahresbezugspreis im Inland im Abonnement 94,80 € (einschließlich Postzustellung und MwSt.), bei Streifbandsendung zuzüglich Porto; im Ausland jährlich 118,80 € zuzüglich etwaiger MwSt.
Kündigungsfrist: Sechs Wochen zum Ende des jeweiligen Berechnungszeitraumes. Bei Nichterscheinen infolge höherer Gewalt kein Ersatzanspruch.
Nationalvertrieb: Partner Medienservices GmbH, Julius-Hölder-Straße 47, 70597 Stuttgart, Tel. 0711/7252215, Fax 0711/7252320

Auslieferung für Niederlande/Belgien:
Bruil & van de Staaij, Abonnementenservice, Postbus 75, NL-7940 AB Meppel, Tel. 0522/261303, Fax 0522/257827.

Artikel, die mit dem Namen des Verfassers gekennzeichnet sind, stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bücher wird keine Gewähr übernommen. Diese Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engeren Grenzen des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 24 vom 1. Januar 2016. Anzeigenschluss laut Erscheinungsplan.
Druck: Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Recycling-Papier.
Der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern angeschlossen.
ISSN 1861-2741 H 2607
Nr. 9/2016 **9. September 2016**

GOGREEN
Der CO_2-neutrale Versand mit der Deutschen Post

Vorschau Ausgabe 10/2016

Erscheinung am 7. Oktober 2016

Solarstrom-Speichersysteme

In der neuen Marktübersicht stellt SW&W die aktuellen Speichersysteme für private Haushalte vor. Die Produkte folgen verschiedenen Konzepten und haben verschiedene Eigenschaften. Aber sie dienen dem gleichen Ziel: mehr Eigenverbrauch und Unabhängigkeit. Ein Rundum-Blick auf Technik, Anwendung und Markt. GRAFIK: ISTOCK

ENERGIEMANAGER FÜR PV-ANLAGEN

Intelligente Energiemanagementsysteme zeigen dem Hausbewohner die Energieflüsse. Sie nutzen die Überschüsse der PV-Anlage für Haushaltsgeräte oder um den Speicher zu laden. Aktuell geht es darum, Ladesäulen für Elektrofahrzeuge optimal anzusteuern. FOTO: RENNERGY

MARKTÜBERSICHT PV-HEIZSYSTEME

Immer mehr Anbieter bringen geregelte Heizstäbe auf den Markt, die PV-Stromüberschüsse in Wärme verwandeln. SW&W stellt bewährte Produkte, Trends und Neuheiten vor. FOTO: SOLARE DATENSYSTEME

MARKTÜBERSICHT KOLLEKTOREN

Fast 500 Flach- und Vakuumröhrenkollektoren hat SW&W unter www.energie-datenbank.eu zusammengestellt und präsentiert eine Auswahl im kommenden Heft. Zurzeit sind viele Neuentwicklungen im Bereich der Großflächenkollektoren zu finden. FOTO: VARMECO

SO GEHT ES WEITER IN SW&W AUSGABE 11/2016

>>> Übersichten: Flachdach-Montagesysteme, Generatoranschlusskästen (GAK)
>>> Triebstrang-Service, Training & Qualifizierung, Technische Betriebsführung
>>> Regionale Stromversorgung: Biogas als Ausgleichsenergie
>>> E-Mobilität: Gebäudeintegration und Lastmanagement (Mehrfamilienhaus)

SONNE WIND & WÄRME 11 erscheint am 4. November 2016.

Vattenfall
EnBW
e.on
RWE
WER WILL NOCH MAL?
PATT
FEST ZECT
SIGMAR
ICH !! ICH !!
SO IS RECHT!
WINDKRAFT AUF DEM CAND...
DIE STIMMUNG KIPPT!
2016

Medien-Kompetenz für erneuerbare Energien

SONNEWIND&WÄRME

- Magazin und eMagazin
- Website
- SW&W-Newsletter, Fachnewsletter Photovoltaik, Erneuerbare Wärme und Windenergie

www.sonnewindwaerme.de/zeitschrift/abonnieren
www.sonnewindwaerme.de/newsletter-anmeldung
Hotline: 0221 2587-246

LEISE UND STARK

Die Nordex **N117 / 3600** IEC IIa für mittlere Windgeschwindigkeiten und die **N131 / 3600** IEC S für Schwachwindregionen

Der nächste Schritt zur Senkung der Stromgestehungskosten

- 20 % höhere Nennleistung
- Bis zu 12 % verbesserter AEP
- Geringste Schallemission ihrer Klasse
- Basierend auf der voll zertifizierten und bewährten Nordex-Delta-(Multimegawatt-)Plattform
- Zur weiteren Reduktion der Geräuschemission optional mit Serrations an den Rotorblättern erhältlich

›› Lesen Sie mehr unter www.nordex-online.com

NORDEX acciona Windpower