

ERNEUERBARE ENERGIEN

01|2021

Februar | März
32. Jahrgang

DAS MAGAZIN FÜR DIE ENERGIEWENDE MIT WIND-, SOLAR- UND BIOENERGIE

schlütersche
www.erneuerbareenergien.de



Wie gut ist das EEG?

Kaum verabschiedet, soll
schon nachgebessert
werden. | 16

Zweiflügler im Visier

Wissenschaftler prüfen
mögliche Kostenersparnis
bei Turbinen. | 40

Kluge Konzepte für grünes Geld

Sonderthema: Was Planer bei der Finanzierung
ihrer Projekte bedenken sollten. | 20



FIMER

Eine neue Ära in Solar

Andere versuchen die Zukunft voraus zu sagen – wir gestalten sie. Wir warten nicht auf Veränderungen – wir treiben sie voran. Und wie? Wir kombinieren unser bewährtes Know-how und neueste Technologien mit reaktionsschnellem Service. Alles, damit Sie die Grenzen des Möglichen herausfordern können.

Lassen Sie uns in eine neue Ära für Solar starten – gemeinsam.

Stärker. Besser. FIMER.
fimer.com/de/neue-ara

Vom Wandel profitieren



Ein Blick auf die Kursentwicklung entsprechender börsennotierter Unternehmen zeigt es: Die Anleger streben mit nie dagewesener Entschlossenheit in Richtung des grünen Geldes. So stieg der Preis der Jinkosolar-Aktien im 12-Monats-Rückblick um über 150 Prozent, BYD gar um 360 Prozent und von Tesla reden wir besser gar nicht erst – während der Dax lediglich 2,2 Prozent an Notierung zulegte. Institutionelle Investoren blicken mit Argusaugen auf private Kleinanleger, die sich ebenfalls ein Scheibchen vom großen Kuchen sichern wollen. Das ist insofern interessant, als dass derzeit ganz ähnliche Entwicklungen bei der Finanzierung von Regenerativprojekten zu beobachten sind.

Banken werben für Bürgerbeteiligung

Auch dort rückt der Kleinanleger in den Fokus. Das Stichwort lautet hier Bürgerbeteiligung. Und es sind faszinierenderweise die Banken, die auf die finanzielle Beteiligung der Menschen vor Ort drängen. Denn je größer die Akzeptanz, desto besser stehen auch die Chancen für eine reibungslose Realisierung des Projekts. Die Bürgerbeteiligung ist ein Aspekt in unserem Themenschwerpunkt zur Finanzierung. Der andere Aspekt ist ein neues Phänomen: die Diskrepanz zwischen langfristigen Finanzierungswünschen und deutlich kürzeren Stromabnahmeverträgen. Aber auch hier lassen sich solide Partner aus der Finanzwelt finden. | 20

Im brandenburgischen Metzdorf, rund 50 Kilometer nordwestlich von Frankfurt an der Oder, hat die Juwi-Gruppe gerade einen 7,8-Megawatt-Solarpark errichtet und an den künftigen Betreiber, die Stadtwerke Tübingen, übergeben. Das Besondere an dem Projekt: Der Solarpark kommt ohne Förderung aus. Während sich die ersten Planer nun also auch in Deutschland von Einspeisetarifen im Sinne des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) verabschieden, ist das neue EEG zu Beginn des Jahres in Kraft getreten. Eine Reihe längst überfälliger Anpassungen findet sich darin wieder. Andere sucht man immer noch vergeblich. Und noch andere könnten und müssten sogar nachgeschoben werden. Etwa eine Erhöhung der Ausbauziele, ohne die Deutschland

seine Klimaziele nicht erreichen wird. | 16

Die Regenerativbranche ist jedenfalls bereit, ihren Anteil beizutragen, um die Versorgung Schritt für Schritt in Richtung CO₂-Freiheit zu bringen. Dabei zeigt sie sich gegenüber Covid-19 relativ resistent. Noch funktionieren die meisten Zulieferketten. Einzig – die Messen sind digital doch nicht ganz das, was sie einmal als Präsenzveranstaltung waren. Für alle, an denen die Wind Energy Hamburg im Dezember mehr oder weniger spurlos vorbeigerauscht ist, haben wir die wichtigsten Neuigkeiten vom internationalen Turbinenmarkt zusammengetragen. | 34

Er hofft nun auf eine Präsenzveranstaltung: Klaus Liermann, seit einem Jahr Messechef in Husum – wo derzeit Corona-Impfungen stattfinden.

Hoffnung auf Husum

Im Interview spricht er über seine Pläne für das Branchentreffen. | 48

Eingeleitet wird die Husum Wind übrigens vom Wasserstoff-Kongress. Der passende Standort – schließlich ist kein anderes Bundesland so weit, wenn es um die Produktion von grünem Wasserstoff geht. Marcel Keiffenheim von Greenpeace Energy erklärt, warum es so wichtig ist, an erneuerbaren Energien als Basis für die Wasserstoffproduktion festzuhalten. | 28

Die Regenerativstromerzeugung findet dabei immer auch dezentral statt. So hat Hamburg zum Beispiel gerade die Solarpflicht für Neubauten beschlossen. Das heißt aber nicht zwangsläufig, dass dort PV-Module auf die Dächer geschraubt werden. Gebäudeintegrierte Photovoltaik entwickelt sich rasant. Terrakotta-farbene Dächer und weiße Außenwände produzieren nun ebenfalls sauberen Strom. | 56

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Nicole Weinhold,

Chefredakteurin ERNEUERBARE ENERGIE



» erneuerbareenergien.de

Der Onlineauftritt
der Fachzeitschrift:

ERNEUERBARE
ENERGIEN



34

Chefredaktion (V.i.S.d.P.):

Nicole Weinhold (nw)
SunMedia Verlags GmbH
Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover
Tel.: 0511 8550-2563, Fax: 0511 8550-2500
E-Mail: weinhold@schluetersche.de

Abo- und Vertriebservice

Tel. 0511 8550-2424
E-Mail: vertrieb@schluetersche.de

Erscheinungsweise:

Jährlich mit 8 Ausgaben

Die neue Extraklasse

Die Hersteller haben in den vergangenen Monaten ohne Aufhebens vielversprechende Turbinentypen an den Start geschickt.

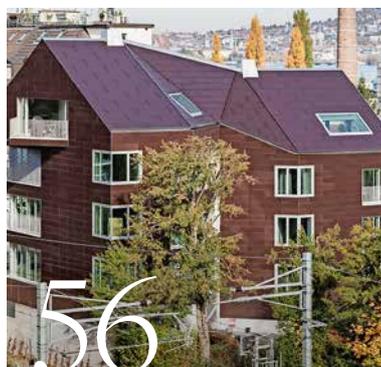


Sonderteil Finanzierung

Worauf Planer von Regenerativprojekten jetzt achten müssen, damit die Risiken überschaubar bleiben.



Was Politiker aus dem EEG machen



Gebäudeintegrierte Photovoltaik



Zwei Flügel und eine Pendelnabe

Vera Schorbach forscht an Zweiblattrotoren. Der bekannte Zweiflügel Growian ist ihr dabei ein Dorn im Auge. | 40

NACHRICHTEN

06 Politik, Wirtschaft, Forschung

Biden, Batterie-Recycling, Power-to-XXL

ENERGIEWENDE

16 Das EEG 2021

Überblick über alle Neuerungen

20 Akzeptanz durch Finanzierung

Bürgerinnen und Bürger beteiligen

25 Neue Risiken bei der Finanzierung

Herausforderung PPA

28 Grüner Wasserstoff

Studie zu Kosten und Klimaschutz

WINDENERGIE

34 Neue Turbinen

Vielversprechende Prototypen

40 Zweiflügel

Expertin Vera Schorbach im Gespräch

44 Vorteile beim Repowering

Schneller und günstiger planen

46 Sparsames Fundament

Effiziente neue Technologie

48 Husum Wind

Interview mit Messechef Liermann

50 Nachkennzeichnung

Gebotene Eile trotz Fristverlängerung

52 Problemfall Naturschutz

Maslaton auf ein Wort

54 Beschleunigung per Gesetz

Kommt nun der Windzubau in Schwung?

SOLARENERGIE

56 Perfekt integriert

Fassaden und Dächer für die Stromernte

60 Solarthermie messen

Forschungsvorhaben für Sonnenwärme

62 Rekorde beim Zubau

Photovoltaik legt zügig zu

64 Projekt Eule

Der Solarpark als Biotop

TERMINE & VERANSTALTUNGEN

66 Messen, Kongresse, Webinare

FIRMENVERZEICHNIS

68 Planer, Hersteller, Dienstleister

SCHLUSSGEDANKE / VORSCHAU / IMPRESSUM

74 Ove Petersen, GP Joule



EU-Kommissionspräsidentin von der Leyen, EU-Parlamentsschef Sassoli (Mitte) und Portugals Premierminister António Costa reden über die in Lissabon betriebene neue EU-Ratspräsidentschaft.

Kleine Erfolgsbilanz

Deutschland gibt EU-Ratspräsidentschaft an Portugal weiter.

Die deutsche Ratspräsidentschaft in der Europäischen Union (EU) ist beendet. Die von dieser halbjährigen politischen Führerschaft erwarteten Impulse zur europäischen Energiewende und Klimapolitik sind nur teilweise eingetreten. So hat Berlin im Dezember unter den Regierungen der EU-Mitgliedsländer eine Einigung auf ein gemeinsames Klimaschutzziel erreicht: Die EU-Länder müssen bis 2030 den Ausstoß des klimaschädlichen Schadstoffes CO₂ um mindestens 55 Prozent netto im Vergleich

zu 1990 reduzieren. Außerdem müssen 30 Prozent des Gesamtbetrags der Ausgaben des Mehrjährigen Finanzfonds und des Wiederaufbaufonds für die volkswirtschaftlichen Coronapandemieschäden in den Klimaschutz fließen. Auch in die Erhaltung biologischer Vielfalt fließt Geld, zudem sind bis 2030 Schutzgebiete dafür auszuweisen. Allerdings ist die Nutzung fossiler Energiequellen für die Schadstoffminderung zugelassen. Der Entwurf der EU-Kommission eines Klimaschutzgesetzes wurde nicht gestärkt. (TW) ■

MACHTWECHSEL IM WEISSEN HAUS

Erste Signale für neue US-Klimapolitik

Nur sechs Stunden nach seinem Amtseid am 20. Januar hat der neue Präsident der Vereinigten Staaten, Joe Biden, mehrere Exekutivanordnungen unterzeichnet – darunter eine zur Rückkehr in den Pariser Klimavertrag. Sein rechtskonservativer Vorgänger Donald Trump hatte im November den Austritt mit einem Erlass formal vollzogen. Der Pariser Klimavertrag verpflichtet Unterzeichner-Länder am gemeinsamen Ziel einer Begrenzung der globalen Klimaerwärmung mitzuwirken. Dieses sieht die Verlangsamung des Treibhauseffektes durch klimaschädlichen CO₂- oder Methanausstoß bis 2100 auf weniger als 2 Grad Celsius und bestenfalls auf nur 1,5 Grad Celsius Erderwärmung vor. Die Unterzeichnerstaaten sollen einen ihrer Volkswirtschaft entsprechenden Beitrag zusagen.

Biden hatte im Wahlkampf gegen Vorgänger Trump versprochen, er wolle die USA auf einen Pfad bringen, der sie im Jahr 2050 klimaneutral wirtschaften lässt. Dazu zeichnete er am ersten Amtstag noch weitere Erlasse: Er suspendierte Ölbohrungen in einem Naturschutzgebiet im Bundesstaat Alaska sowie den Weiterbau der Ölsandpipeline Keystone XL aus Kanada. Umweltschützer bekämpfen die Pipeline auch vor Gericht. (TW)

STILLEGUNGS-AUSSCHREIBUNG STEINKOHLLE

Moorburg am Nullpunkt: Hamburgs 1,6-Gigawatt-Kraftwerkspleite

Das seit fünfeinhalb Jahren betriebene umstrittene Steinkohlekraftwerk Moorburg in Hamburg ist außer Betrieb – wegen Unwirtschaftlichkeit. 2015 war es mit seinen zwei 800-Megawatt-Blöcken offiziell in Betrieb gegangen. Nun, nur gut fünf Jahre später, schaltete Betreiber Vattenfall die Großanlage ab. Der schwedische Konzern bewertet sie als nicht mehr rentabel genug. Deshalb hatte er die 1,6 Gigawatt im Herbst in die erste Ausschreibung der Bundesnetzagentur (BNetzA) für Stilllegungen von Steinkohlekraft-Ka-

pazitäten eingebracht. Anfang Dezember gab die BNetzA für Moorburg den Zuschlag zur Stilllegung gegen Entschädigung. Zur Entschädigungshöhe machten Vattenfall und BNetzA keine Angaben. Sie dürfte einen dreistelligen Millionen-Euro-Betrag ausmachen. Laut BNetzA lag der durchschnittliche Zuschlagswert bei 66.259 Euro pro MW. Bis Sommer sollen die Zwillingenblöcke vorerst in Reserve bleiben. Zeigt sich die regionale Stromversorgung bis dann auch ohne Moorburg-Reserve als stabil, soll das

Kraftwerk ganz vom Netz. Dessen Bau war umstritten, weil es mit elf Terawattstunden (TWh) Jahreserzeugung nahezu den gesamten Jahresbedarf Hamburgs abdecken drohte. Strenge Umweltauflagen, sowie die zunehmenden Kosten durch Preissteigerungen im Emissionshandel machten den Betrieb immer seltener rentabel. Bereits 2019 erzeugte Moorburg nur noch sechs TWh. (TW) ■

Weitere Informationen:
[svg.to/moorburgStill](https://www.svg.to/moorburgStill)

OFFSHORE-WINDKRAFT

Großprojekte vor UK und Italien nehmen Fahrt auf

Zählbare Fortschritte für die ersten großen Offshore-Windkraftprojekte des neuen Jahrzehnts in Europa: Der britische Offshore-Windpark Hornsea 1 ist im Januar 2020 mit 1,2 Gigawatt (GW) in Betrieb gegangen, das 1,4-GW-Nachbarwindkraftfeld Hornsea 2 ist im Bau und soll ab 2022 betriebsbereit sein. Nun genehmigte die britische Energiebehörde die Planung für Hornsea 3. Dieses Projekt soll noch weiter draußen auf See einen Windpark mit 2,4 GW entstehen lassen. Projektierungsunternehmen für alle drei ist der dänische Energiekonzern Ørsted. Schon ein Jahr später könnte ein

gemessen an der geplanten Erzeugungskapazität von 250 Megawatt (MW) deutlich kleineres Projekt vor Italien den Baustart feiern. Doch ist es wenn nicht das erste so mit Abstand das bislang größte Mittelmeervorhaben der Offshore-Windenergie. Der dänische Investmentfonds CIP, in den gerade Windturbinenbauer Vestas als Miteigentümer einsteigt, beteiligt sich an der Entwicklungsfirma 7 Seas Med. Diese hatte im Juli 2020 die Zulassung des Baus vor Sizilien beantragt. Derweil zeichnen sich Konturen und Zeitpläne für den Windpark Dogger Bank vor Großbritannien ab. Die



Karte: Ørsted

Europas größter Meereswindpark Hornsea 3 – 2,4 Gigawatt (GW) – ist genehmigt, Hornsea 1 in Betrieb (1,2 GW), Hornsea 2 (1,4 GW) im Bau.

drei 1,2-GW-Felder A, B und C wird Turbinenbauer GE bestücken. Während das Betreiberkonsortium aus SSE und Equinor im September für A und B Bestellungen des Windkraftanlagentyps Haliade-13 MW mit 220 Meter Rotordurchmesser gemeldet hatten, sagten sie jetzt zu, noch im ersten Quartal 2021

die Turbinen auch für Dogger Bank C zu bestellen. Sie wollen hierfür eine bis dann auf 14 MW verstärkte Haliade-Turbine ordern. Die Installation von Doggerbank C werde 2025 starten. Schon 2022 und 2023 werden gemäß den Planungen der Baustart und die Inbetriebnahme von Doggerbank stattfinden. (TW)

STROMMIX 2020

Stromernte schon mehr grün als grau

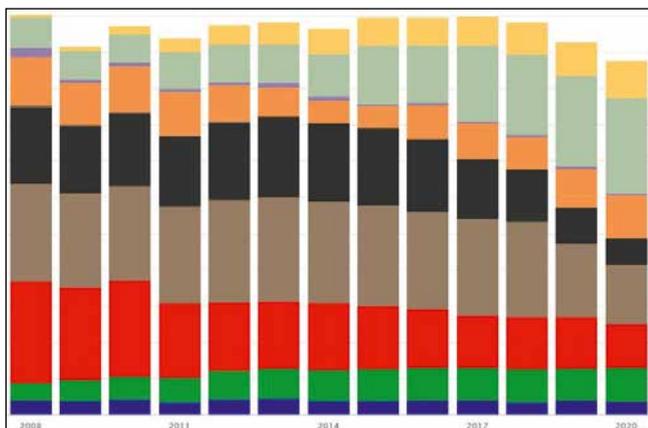
Erstmals haben Grünstromanlagen im Kalenderjahr mehr als die Hälfte der ins deutsche Stromnetz eingespeisten Elektrizität erzeugt. Der Zubau an Windkraft und Photovoltaikkapazitäten sowie ein sehr

windreicher Februar führten dazu: Fast 132 Terawattstunden (TWh) Wind- (zartgrün) und 51,5 TWh Solarstrom (gelb) speisten die wetterabhängigen Erneuerbare-Energien-Anlagen ein. Das waren

knapp zehn TWh mehr als im Vorjahr. Zusammen mit der 2020 in Wasserkraft- (blau) und Biomasseanlagen (grün) erzeugten Elektrizität waren schließlich 247,5 TWh ohne Ausbeutung fossiler Energiequellen in die Leitungen geflossen – nach 238 TWh im Vorjahr. Der wirtschaftliche Abschwung und die Einschränkungen des Privatlebens durch Pandemieschutzmaßnahmen hatten aber zu wesentlich weniger Strombedarf geführt. Daher schalteten die konventionellen Anlagen runter. Die Grünstromquote kletterte von 46,1 auf 50,6 Prozent. (TW)

Weitere Informationen: svg.to/strommix20

Grafik: Fraunhofer ISE



2020 (rechter Balken): 9,5 GW mehr Erneuerbarenstrom als 2019.

BÜRGERENERGIE

Teilhabe sinkt

Noch ist fast ein Drittel der installierten Erneuerbare-Energien-Kapazität zur Stromerzeugung in Bürgerhand. Inklusive Landwirte erreicht der bürgerschaftliche Anteil sogar noch mehr als 40 Prozent Teilhabe, wie das Institut Trend-Research in einer Studie kalkuliert. Vor zehn Jahren bei der ersten Untersuchung dazu hatten Privatleute und Landwirte mehr als die Hälfte der Kapazitäten in ihrer Hand. Im Bilanzjahr 2019, auf das sich die neue Studie bezieht, waren es noch genau 40,4 Prozent. Und beim Zubau neuer Anlagen sind sie nur noch mit 25 Prozent im Spiel. Große Energieversorger leisten dagegen schon mehr als 30 Prozent des Zubaus. (TW)



Fertigung bei Turbinenbauer Eno in Rostock

Wie ziehen Sie jetzt so schnell gleich, Herr Bockholt?

Eno Energy ist der kleinste Wettbewerber im deutschen Windturbinenbau. Acht Jahre lang seit ihrer Anlagenplattform für drei bis vier, später fast fünf Megawatt (MW) hatten die Rostocker keine neue Plattform aufgelegt. 2019 gliederten sie die Eno 136-4,8 MW aus – als nun dritte Großanlage dieser Plattform neben den Typen Eno 114 und Eno 126. Den damaligen Trend zu Plattformen flexibler Nennleistungsratings und 150 Meter Rotordurchmesser ließen sie weiter aus. Jetzt aber versprechen sie eine neue Plattform, die mit Eno 152/5,6 MW und Eno 160/5,4- 6,0 MW startet. Wir fragten nach.

Schon 2021 werden Sie nicht nur den Prototyp der Eno 152, sondern für einen Kunden in Schweden auch die ersten Nullserienanlagen installieren. Wie können Sie als kleines Unternehmen so schnell mit dem Wettbewerb aufschließen?

» **Stefan Bockholt:** Wir haben ja wie Sie vermutlich wissen vom Prinzip her eine Turbinenklasse ausgelassen. Daher mussten wir nicht erst jetzt mit einer neuen Entwicklung anfangen. Vielmehr hatten wir schon in den vergangenen ein bis zwei Jahren mit der Entwicklung angefangen, da wir frühzeitig die Fünf-bis-Sechs-MW-Klasse angepeilt hatten.

Sie verwiesen als Eno immer darauf, dass Ihre Anlagen eine dichtere Stellweise im Windpark erlauben. Bleibt es auch in der Fünf-/Sechs-MW-Klasse dabei?

» **Stefan Bockholt:** Durch spezielle turbulenzorientierte Betriebsweisen können wir den Windströmungsnachlauf so beeinflussen, dass das funktioniert. Passt es projektspezifisch, können wir von der maximal möglichen Nennleistung etwas weg-



Stefan Bockholt,
Geschäftsführer,
Eno Energy

Lesen Sie weiter:
svg.to/intBockholt2

nehmen, um die Anlagen dafür leistungsreduziert in etwas dichter Aufstellung betreiben zu lassen. Das unterliegt dann dem spezifischen Micrositing. Weiterhin gilt hier die von uns durchexerzierte Hochrechnung in einer Greenfieldplanung: Bei einem bisher unbebauten, gewissermaßen grünen Standort in der Landschaft könnten wir statt zehn auch elf Turbinen errichten. Der Mehrertrag im Betrieb durch die größere Zahl an Anlagen wäre natürlich mit Mehrkosten für die zusätzliche Anlage verbunden. Entscheidend bleibt, welche Stromerzeugungskosten in Cent pro Kilowattstunde am Ende herauskommen. Die Variablen sind nicht zuletzt dank der Fortschritte in der Anlagentechnologie heute wesentlich größer als bei früheren Anlagentypen. Ohnehin ging es uns mit dem dichteren Errichten um Standorte, bei denen irgendwo noch eine irgendwie krumme Fläche am Rand eines zusammenhängenden Planungsareals vorhanden ist oder hinzu gewonnen wird. Hier eröffnen wir mit unseren turbulenzarm betriebenen Anlagen einen Weg, um eine zusätzliche Anlage zu ermöglichen.

Welche Volllaststundenzahl erwarten Sie für die Eno 152 und die Eno 160?

» **Stefan Bockholt:** Wir haben ein paar deutsche Kundenprojekte kalkuliert, für die wir bei einer großen Nabenhöhe von 165 Metern mehr als 4.000 Volllaststunden bei mittlerer Windgeschwindigkeit von 7,6 oder 7,7 Meter pro Sekunde erwarten können. Unsere beiden neuen Anlagen sind für die IEC-III-Windklasse und damit im Mittel für 7,5 Meter pro Sekunde ausgelegt – also für ein Windvorkommen wie bei diesen Kundenprojekten. Wir kennen schon Projekte in Rheinland-Pfalz, die mit unseren bisherigen Anlagen 3.500 Volllaststunden ermöglicht haben.

Welches Turmkonzept nutzen Sie künftig?

» **Stefan Bockholt:** Bei der Logistik der Türme wollen wir zweigleisig vorgehen: Das Sockelsegment der Türme bauen wir aus Halb- oder künftig aus Drittelschalen zum Stahlzylinderturmfuß zusammen. Mit dieser modularen Bauweise haben wir 2015/2016 angefangen. Dieses Design-System erhalten wir von einem klassischen Stahlrohrturmersteller, der ein von uns selbst entwickeltes System liefert. Parallel prüfen wir nun den Einsatz von Betonhybriddürmen – also Türmen mit Betonsockeln und einem darauf aufgesetzten Stahlzylinderturm-Abschnitt. Das brächte logistische Vorteile für Standorte, die nur auf engen Straßen anfahrbar sind und wo die langen Stahlzylinder-Turm-Halbschalen oder Drittelschalen nicht um die Kurven kämen. Mit Betonfertigbauteilen könnten wir so kleinere, kürzere und leichtere Elemente quasi als „Bauklötzchen“ anliefern.



Foto: Ibáñez - wikimedia (CC BY 2.0)

PPA

Amazon sichert Versorgung ab: 6,5 grüne GW

Internet-Handels gigant Amazon hat sich Ökostromkapazität im Rekordumfang von 6,5 Gigawatt (GW) gesichert. Mit langfristigen Stromlieferverträgen, PPA genannt, stärkte Amazon die eigene Versorgung um 26 neue Wind- und Solarparks in Australien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Schweden, Südafrika und den USA. (TW)



Foto: UKA

WIELAND ZELLER

Zurück vom Konzern zum Top3-Projektier

Roland Zeller war einer der ersten Planer bei UKA, wo er ab 2005 ins Management aufgerückt war. 2015 hatte er sich vom Energieriesen Engie zum Chef der Engie-Windparksparte berufen lassen. Nun geht er zurück zu UKA, heute Top3 deutscher Projektierungsunternehmen. Im CEO-Duo mit Ralf Breuer ersetzt er Klaus Heckenberger. (TW)



Foto: Rosatom

RUSSLAND

210 Megawatt für Start in die Energiewende?

Der mit 210 Megawatt (MW) gemäß Betreiber größte Windpark Russlands ist am Netz: Kochubeevskaya gehört einem Joint Venture des Turbinenbauers Lagerwey und des russischen Energiekonzerns Rosatom. 2024 sollen im Land 3.400 MW in Betrieb sein. (TW)

Weitere Informationen: svg.to/russlandStart



Foto: Tristan Stedman - MHI Vestas

WILLI BALZ

Gefängnis für Geschäft mit der Hoffnung

Der Gründer des 2013 gescheiterten Offshore-Windparkentwicklers Windreich könnte für viereinhalb Jahre in Haft gehen. Das Landgericht Stuttgart sprach Willi Balz schuldig in Insolvenzverschleppung, Betrug, Untreue, Unterschlagung, Insiderhandel. (TW)

Weitere Informationen: svg.to/williBalz

DKB-Crowd – die Plattform, die Projektträger und Anleger zusammenbringt.

Sie planen ein Investitionsvorhaben und suchen Unterstützer, die von Ihrem Vorhaben genauso überzeugt sind wie Sie? Mit der DKB-Crowd finden Sie regionale Anleger und Investoren, die bereits ab einem Betrag von 250 Euro in Ihr Projekt in Form eines verzinslichen Nachrangdarlehens mit qualifiziertem Rangrücktritt investieren - und das vollkommen digital. Das Crowdfunding-Modell bietet Ihnen so die Möglichkeit, die Eigenkapitalbasis zu stärken und ist eine optimale Ergänzung zum klassischen Bankkredit.

Die Plattform DKB-Crowd wird von der DKB Crowdfunding GmbH betrieben. Hierbei handelt es sich um eine von der DKB AG unabhängige Gesellschaft und nicht um ein gruppenangehöriges Unternehmen.



Mehr Infos unter:
dkb-crowdfunding.de

DKB-Crowd

in Kooperation mit

DKB
Deutsche Kreditbank AG

LITHIUM-IONEN-BATTERIEN

Forschungsprojekt für besseres Recycling von Speichern

Ob im E-Bike oder im Smartphone – überall kommen Lithium-Ionen-Batterien (LIB) zum Einsatz. Die Arbeitsgruppe Ressourcen am Institut für Infrastruktur – Wasser – Ressourcen – Umwelt der FH Münster (Iwaru) unter der Leitung von Sabine Flamme untersucht

nun, wie die Speicher am Ende ihrer Lebenszeit recycelt werden können. In der vom Land NRW geförderten Studie „Demonstrationszentrum Batterie-Recycling“ hat das Iwaru zusammen mit der RWTH Aachen ein Konzept für ein Recycling-Zentrum entwickelt. „Das Zentrum



Foto: Petair - Fotolia.com

Lithium-Ionen-Batterien stecken auch in diesem Pedelec.

soll auf die vorindustrielle Forschung ausgerichtet sein und alle Behandlungsschritte beinhalten, die für ein umfassendes Recycling von ausgedienten LIB notwendig sind. Somit dient es als Bindeglied zwischen Forschung und Entwicklung sowie Unternehmen aus dem Bereich der Anwen-

dung und des Recyclings“, sagt Sabine Flamme, die an der FH Münster lehrt und forscht. Mit dem Demonstrationszentrum werde eine möglichst vollständige Kreislaufschließung für den Stoffstrom angestrebt. Zudem könnten Impulse für die Entwicklung neuer Batterien ausgelöst werden. (NW)



Foto: ABO Wind



Foto: Nick Frank



Foto: NOW



Foto: NOW - Philipp Plum

PROJEKTIERER

Abo Wind kombiniert Wind und Solar

Abo Wind kombiniert erstmals Wind und Solar in einem aktuellen Projekt im rheinland-pfälzischen Gielert. Der Energiepark soll sich aus zwei Windkraftanlagen und einer Solaranlage zusammensetzen. Der im Bau befindliche Windpark mit zwei knapp 239 Meter hohen Nordex N149-Anlagen mit einer Nennleistung von je 5,7 Megawatt erhielt 2020 eine Genehmigung. Er soll Ende 2021 ans Netz gehen. Die Genehmigung für die PV-Anlage mit 746 Kilowatt hat das Unternehmen seit Mitte Dezember. Anfang Januar begann die Errichtung. Fortschritte werden auf einer Website dokumentiert. (NW)

UMWELTVERBÄNDE

1.000 MW Solar jährlich fürs Ländle

Photovoltaik soll bis 2030 wichtigste Energiequelle in Baden-Württemberg werden. Die baden-württembergischen Landesverbände von BUND und Nabu, der Landesnaturschutzverband LNV und die Bodensee-Stiftung unterstützen das Regierungsziel einer Verdoppelung der jährlichen Solarinstallation auf 1.000 MW. Sie begrüßen die beschlossene Photovoltaik-Pflicht und die Neuauflage des Speicherprogramms durch das Landesumweltministerium, erwarten aber, dass diese Maßnahmen allein nicht ausreichen. Damit setzen die Verbände ein klares Signal für mehr Klimaschutz. (NW)

THYSSENKRUPP

Elektrolyseur mit 88 MW für Kanada

Eine Tochter von Thyssenkrupp Industrial Solutions - die Thyssenkrupp Uhde Chlorine Engineer - hat den Zuschlag für die Installation eines 88-Megawatt-Elektrolyseurs für das kanadische Energieunternehmen Hydro-Québec erhalten. Der Versorger ist aufgrund der enormen Wasserkraft-Ressourcen in der Provinz einer der größten Lieferanten von Strom aus Wasserkraft in Nordamerika. Der Elektrolyseur wird in Varennes, Québec, gebaut und soll nach Betriebsbeginn jährlich 11.100 Tonnen grünen Wasserstoff für eine geplante Biokraftstoffanlage produzieren. (NW)

KONJUNKTURPAKET

Milliarden für Wasserstoff vom Bund

Bundeswirtschaftsministerium und Bundesverkehrsministerium haben ein Interessensbekundungsverfahren für eine Förderung von Wasserstofftechnologien und -systemen gestartet. Im Rahmen der sogenannten „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) planen sie zusammen mit Bundesumweltministerium und Ländern, Projekte entlang der Wertschöpfungskette zu fördern - von Erzeugung bis Nutzung in Industrie und Mobilität. Dafür stellen Bund und Länder Milliarden Euro aus dem Konjunkturpaket des Bundes und Landesmittel zur Verfügung. (NW)

ENERGIEWENDE IM GEBÄUDE

Hamburg führt Solarpflicht für Neubauten ein

Hamburg hat mit dem neuen Klimaschutzgesetz eine Solarpflicht eingeführt. So müssen alle Neubauten, die ab 1. Januar 2023 errichtet werden, mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet werden. Relevant ist hier der Tag des Baubeginns. Alternativ können die Hauseigentümer auch auf Solarthermie ausweichen. Das gilt auch, wenn das Dach eines Bestandsgebäudes vollständig saniert wird. Hier ist der Stichtag des Baubeginns der 1. Januar 2025. Der Gesetzgeber unterscheidet hier nicht zwischen Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Voraussetzung ist, dass das Gebäude eine Bruttodachfläche von mindestens 50 Quadratmetern hat. Die Ausrichtung der Dächer ist dabei unerheblich. Eine konkrete Größe der Anlage gibt der Gesetzgeber nicht vor. Der Bauherr oder Gebäudeeigentümer muss die Erfüllung der Solarpflicht bei der zuständigen Behörde innerhalb von zwölf Monaten nach Fertigstellung des Baus oder der Sanierung nachweisen. Kann er das nicht, muss er einen Nachweis erbringen, dass die Erfüllung der



Foto: EnergieNetz Hamburg

Wie hier auf den Dächern des Quartiers Unter der Lieth müssen in Zukunft alle neu gebauten oder sanierten Dächer mit einer Solaranlage ausgestattet werden.

Solarpflicht technisch oder wirtschaftlich unmöglich ist.

Ausnahmen sind möglich

Ein neues Gebäude kann ohne Photovoltaikanlage gebaut werden, wenn dessen Nutzung auf dem Dach so viele sonstige Aufbauten notwendig macht, dass keine Module mehr darauf Platz finden. Außerdem muss keine Photovoltaikanlage gebaut werden, wenn diese ein Sicherheitsproblem darstellt oder die Kapazitäten des Verteilnetzes nicht ausreichend sind. Letzteres muss mit einer Netzverträglich-

keitsprüfung nachgewiesen werden. Die Hauseigentümer müssen auch keine Solaranlage errichten, wenn das Gebäude nicht Bestandteil des Grundstücks ist und nur ein auf weniger als 20 Jahre befristetes Nutzungsrecht am Grundstück besteht. Die Solarpflicht entfällt bei der Dachsanierung, wenn die Dachfläche nicht eben genug ist, um die Photovoltaikanlage zu installieren oder wenn die Eignungsfläche zu klein ist. Auch auf Dächern, die mit Reet, Stroh oder Holz gedeckt sind, muss keine Solaranlage gebaut werden. (SU)



Foto: countrypixel - Fotolia.com

FNR-TAGUNGSBAND

Gärrückstände verwerten

Nährstoffüberschüsse in Veredelungsregionen und die jüngsten Änderungen der Düngeverordnung stellen Biogasanlagenbetreiber und tierhaltende Landwirte vor immer größere Herausforderungen. Im Umgang mit Wirtschaftsdüngern und Gärprodukten steigt deshalb der Bedarf an neuen Lösungen für Aufbereitung, Handling und die bedarfsgerechte Ausbringung. Diese Ansätze fasst der jetzt vorliegende Tagungsband zur 4. Fachtagung „Pflanzenbauliche Verwertung von Gärrückständen aus Biogasanlagen“ zusammen, den die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) jetzt herausgibt. Experten aus Wissenschaft und Praxis präsentieren darin Lösungen und Konzepte, um künftig den steigenden Anforderungen an das Gärresthandling gerecht zu werden, die Nährstoffe im Kreislauf zu halten und nicht längerfristig in den Boden oder in die Luft zu verlagern. Der Tagungsband ist in der Schriftenreihe „Gülzower Fachgespräche“ erschienen und steht unter <https://mediathek.fnr.de> zum Download zur Verfügung. (NW)

KORREKTUR

Mesoskalige Modellierung

Irrtümlich haben wir in Ausgabe 7/2020 unter der Überschrift „Wie wurden Sie so genau?“ im Interview mit Heinz-Theo Mengelkamp folgende Frage gestellt: „Mesoskalige Modellierung und Windatlanten auf Zeitreihenbasis sind ein Alleinstellungsmerkmal von Anemos. Warum

machen Sie das?“ Diese Frage ist insofern nicht korrekt, als dass dieses Phänomen kein Alleinstellungsmerkmal von Anemos ist. Firmen wie Sander+Partner und Profec Ventus GmbH arbeiten ebenfalls so. DWD bietet z.B. seine Daten aus Cosmo-Rea6 kostenfrei zum Download an.

Doppelmembrangasspeicher | Emissionsschutzabdeckungen

Gasspeicher | EPDM-Hauben

Folienbecken | Leckagefolien



Baur Folien GmbH
Gewerbestraße 6
D-87787 Wolfertschwenden

☎ 0 83 34 99 99 1-0
☎ 0 83 34 99 99 1-99
✉ info@baur-folien.de
🌐 www.baur-folien.de





Foto: Linde

Chemie- und Raffineriestandort Leuna bei Nacht.

RAFFINERIESTANDORT LEUNA

Power-to-X: Mit 24 MW weltgrößte Anlage

Die mit 24 Megawatt Leistung bei Inbetriebnahme nach Herstellerangaben weltgrößte Power-to-X-Anlage zur Erzeugung und Verflüssigung von grünem Wasserstoff nimmt gerade am Raffineriestandort Leuna in Sachsen-Anhalt Gestalt an. Die Elektrolyse-Anlage soll zu Beginn mithilfe von zertifiziertem Ökostrom, ab Mitte 2022 mit in der Nähe erzeugten erneuerbaren Energien bis zu 3.200 Tonnen grünen Wasserstoff pro Jahr herstellen. Konstruktion, Bau und

Betrieb der Anlage erfolgen aus einer Hand durch Linde. Die PEM (Proton Exchange Membrane)-Technologie der Elektrolyse stammt von Lindes Joint-Venture-Partner ITM Power. Dabei deckt Linde die komplette Wasserstoff-Wertschöpfungskette ab – von der Verflüssigung, dem Tankstellenbau bis zur Logistik. „Leuna eignet sich als Standort hervorragend, denn wir versorgen seit vielen Jahrzehnten – eingebunden in eines der größten Industriecluster in Deutschland

– mit einem kompletten Produktportfolio von Industriegasen unsere dort ansässigen Kunden sowie das umliegende Netzwerk. Durch die Elektrolyse-Anlage im industriellen Maßstab, insbesondere in Verbindung mit der aktuell erweiterten Verflüssigung, wird dieses Portfolio perfekt ergänzt“, sagte Jens Waldeck, bei Linde zuständig für das Gasgeschäft in Westeuropa. Für Leuna spreche außerdem das gut ausgebaute Rohrleitungsnetz und die hervorragende Infrastrukturanbindung.

Die Elektrolyse-Technologie sei ein wichtiger Baustein in der gesamten Linde-Wasserstoff-Wertschöpfungskette. Dank der Kombination aus Engineering, Beschaffung, und Errichtungskompetenz sowie Technologieexpertise auf Seiten der ITM Linde Electrolysis GmbH können individuelle Kundenlösungen für elektrolysebasierte Wasserstoff- und Sauerstoff-Erzeugungsanlagen angeboten werden. Das Bauprojekt umfasst auch einen Wasserstoff-Verflüssiger und Infrastrukturmaßnahmen. (NW)

“more than resources

Erfolgreiche Mitarbeiter gestalten die Zukunft

Jede Unternehmensstrategie braucht zur erfolgreichen Umsetzung die passenden Menschen. Im Competence Center Erneuerbare Energien von Mercuri Urval beschäftigen wir uns deshalb mit einer entscheidenden Frage: wie können Menschen nachhaltige Erfolge in Ihrem Unternehmen schaffen?

www.mercuriurval.com

Making strategies work. It's all about people.

Mercuri Urval

Volker Schulz, Group Director Mercuri Urval GmbH, 040 85171624, volker.schulz@mercuriurval.com

BIOKRAFTSTOFF

Verdrängung befürchtet

Die EU-Mitgliedstaaten müssen die europäischen Vorgaben für Erneuerbare Energien (RED II) bis zum Juni 2021 in nationales Recht umsetzen. Dazu hatte die Bundesregierung im Dezember 2020 den Vorschlag eines „Gesetzes zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote sowie für die Verordnung zur Festlegung weiterer Bestimmungen zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote“ vorgelegt. Das Bundes-Immissionsschutzgesetz und die entsprechenden Bundes-Immissionsschutzverordnungen sollen demzufolge angepasst werden. „Es ist positiv, dass die THG-Quote auf 22 Prozent für das Jahr 2030 erhöht wurde. Allerdings soll die THG-Quote von heute 6 Prozent mit dem Zwischenziel von 8 Prozent in 2024 deutlich zu langsam ansteigen“, sagt dazu Artur Auernhammer, Vorsitzender des Bundesverbandes Bioenergie. Biokraftstoffe seien stark gefährdet, weil sie durch Mehrfachanrechnungen für andere Erfüllungsoptionen, etwa Ladestrom oder Wasserstoff, aus der Quote gedrängt würden. (NW)



Foto: marienhagen - Fotolia.com



Foto: BMW Group

NETZENTGELTE

Gesetzentwurf zurückgezogen

Ein Gesetzesentwurf zur Neuordnung der Netzentgelt-Tarifstruktur für steuerbare Verbrauchseinrichtungen wurde von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier zurückgerufen. Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) begrüßt den Schritt und fordert eine faire Kostenverteilung beim weiteren Umbau der Stromnetze, statt den Ausbau der Elektromobilität, von Speichern und Wärmepumpen zu belasten.

Genau dies wäre nach Einschätzung des BSW aber der Fall gewesen, wenn der Ende letzten Jahres veröffentlichte Referentenentwurf zum Steuerbare-Verbrauchseinrichtungen-Gesetz (SteuVerG) in Kraft getreten wäre. Netzbetreiber hätten dadurch Verbrauchs-Einrichtungen wie zum Beispiel Ladeeinrichtungen für E-Autos oder Wärmepumpen täglich für Stunden vom Netz nehmen oder die Jahresnetzgebühren für eine sichere Anschlussleistung gegenüber heute vervielfachen können. Bei Prosumerhaushalten mit einem Energiemanagementsystem wäre sogar die gesamte Anschlussleistung inklusive des normalen Haushaltsstroms durch den Netzbetreiber steuerbar, wenn auf die kostenintensive Bestellung von sicherer Anschlussleistung verzichtet würde. (NW)

CO2 SPAREN IM GEBÄUDE

Wachstum bei Wärmepumpen

120.000 Heizungswärmepumpen wurden laut der gemeinsamen BDH/BWP-Absatzstatistik zum Heizungsmarkt vergangenes Jahr in Deutschland installiert. Das entspricht einem Wachstum von 40 Prozent gegenüber dem Vorjahr. „Diese Entwicklung macht deutlich, dass die staatlichen Fördermaßnahmen für umweltschonende Heizungssysteme gut angenommen werden – ein schöner Erfolg auch für das Klimaprogramm der Bundesregierung“, erklärt Paul Waning, Vorstandsvorsitzender des Bundesverbands Wärmepumpe (BWP). Das größte Wachstum erlebten 2020 erneut Luft-Wasser-Wärmepumpen: 95.500 Geräte wurden insgesamt abgesetzt, davon über 56.500 Monoblock-Geräte und 39.000 Split-Geräte. Besonders vor dem Hintergrund der

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020



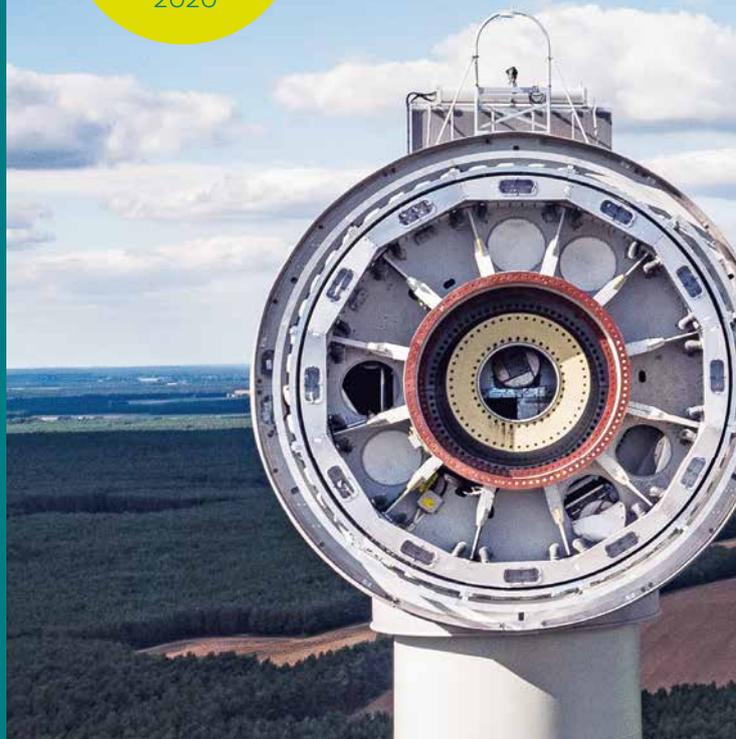
bevorstehenden Bundestagswahl ist laut BWP entscheidend, dass die Weichen für eine konsequente Umsetzung der Wärmewende schnell gestellt werden, damit das Ziel im Gebäudesektor nicht verfehlt wird. (NW)

WIR KAUFEN IHR PROJEKT IN JEDER PHASE.

Flexibel und finanzstark.
In Deutschland, Frankreich und Finnland.

Ausgezeichnete Bonität

CrefoZert 2020



Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung sind wir Ihr finanzstarker Partner für alle Themen rund um Erneuerbare Energien. Bis heute haben unsere 250 Mitarbeiter über 750 Anlagen errichtet – leidenschaftlich, menschlich und innovativ. Sprechen Sie uns an!



Tilo Reimann
T +49 33769 871 359
reimann@energiequelle.de





Energiewende

Detaillierter Blick auf das neue EEG

Einige Verbesserungen im neuen Erneuerbare-Energien-Gesetz trösten nicht über viele Unzulänglichkeiten hinweg.

Foto: Billion Photos - stock.adobe.com

Akzeptanz finanzieren

Geldgeber und Experten schwören sich ein auf gute Beteiligungsangebote für Bürgerinnen und Bürger. | **20**

PPA finanzieren

Stromabnahmeverträge ersetzen die feste Einspeisevergütung – ein Risiko für Geldgeber. | **25**

Die Wasserstoff-Strategie

So lässt sich unser Speicherproblem lösen, während gleichzeitig die Industrie dekarbonisiert wird. | **28**



Foto: Henning Schacht - Deutscher Bundestag

Taktikfuchs? Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier (links) baute Fallen ins EEG 2021, die abzuräumen die Energiewende-Politiker voll auslastete.

Anschub und Schikanen

Die Bundesregierung hat das EEG 2021 gerade noch rechtzeitig vor dem Jahreswechsel durchgebracht. Es regelt vieles – und vieles auch nicht.

TILMAN WEBER

Mehrfach hatte die Bundesregierung die Gesetzgebung hinausgezögert. Ursprünglich sollte der Referententwurf im Frühjahr kommen. Doch erst im Juli kündigte das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) an, den Entwurf des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) nach der Sommerpause vorzulegen und das Gesetz im Herbst durch den Bundestag zu bringen. Dann kam es erst am Dienstag in der letzten Woche vor Weihnachten in den Wirtschaftsausschuss und am Donnerstag zur Verabschiedung in den Bundestag. „Eine Reform des Verschiebens“, urteilte der Präsident des Bundesverbandes Windenergie (BWE), Hermann Albers.

Sein Urteil trifft auch im tieferen Sinne zu. Viele angekündigten Regelungen enthält das neue EEG bestenfalls ansatzweise. Etwa zur Sektorkopplung: Sie wandelt überschüssigen Wind- und Sonnenstrom in Wärme oder synthetischen Treibstoff um und koppelt die Energiewende im Strom-, Wärme- und Verkehrssektor. Oder zur Energiespeicherung. Oder zum Repowering, dem Austausch alter gegen leistungsfähigere Windenergieanlagen. Fehlanzeige auch die Regelung zur verbindlichen Bereitstellung von Flächen für den Erneuerbare-Anlagenausbau, keine Regel zur europarechtlich möglichen Redu-

48

SEITEN alleine für die gesetzlichen Änderungen am bisherigen EEG 2017: So umfangreich fiel die Reform zum EEG 2021 aus. Das Gesetz ist jetzt veröffentlicht und seit 1.1. in Kraft.

zierung der Tabuzonen für Windturbinen um Flugsicherungsanlagen, keine zur Klärung von Konflikten zwischen Erneuerbarenausbau und Naturschutz. Und keine an neueste Klimaschutzziele angepassten Grünstromziele.

Einiges davon wollen die Regierungsfractionen erst in anderen Gesetzen anpacken. Wäre dieser Deal nicht gelungen, hätte die Novelle nicht mehr zum 1. Januar in Kraft treten können und einige Fördermaßnahmen wären schlicht ersatzlos geendet.

Entschließungsantrag vertagt Details

Mit 357 zu 260 Stimmen bei einer Enthaltung nahm der Bundestag mit der Regierungsmehrheit die Reform an. Zugleich stimmte er einem begleitenden Entschließungsantrag der Regierungsfractionen zu, der die Bundesregierung verpflichtet, im ersten Quartal 2021 erhöhte Ausbauziele für die erneuerbaren Energien gemäß den deutschen und europäischen Klimaschutzziele nachzulegen. Nicht zuletzt für das Repowering sollte es ebenfalls schnell rechtliche Erleichterungen geben.

Die Koalitionäre von CDU-/CSU- und SPD-Fraktion rangen offenbar bis zum Schluss um den EEG-2021-Text. Ihre widerstreitenden energiepolitischen Lager füllten 48 Seiten mit For-

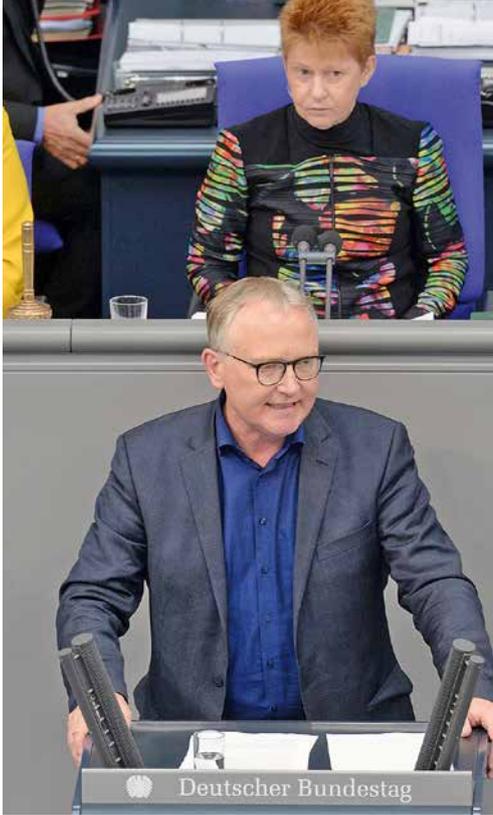


Foto: Achim Melde - Deutscher Bundestag

Regierungspolitiker Klaus Mindrup verteidigte in der Schlusslesung die Regierung. Diese will das Energiewende-Tempo im EEG erst nachträglich den kommenden höheren 2030-Klimazielen der Europäischen Union anpassen.

mulierungen, die diese Interessen gleichermaßen bedienen: Regeln, die für einen weiteren Ausbau vor allem der Photovoltaik (PV) und dahinter der Windkraft in Deutschland sorgen, aber das auf dem Papier stehende Vorfahrtsrecht der Erneuerbaren beim Einspeisen in der Praxis nicht durchsetzen. Regeln, die Ausschreibungen für Windparks in windschwächeren süddeutschen Binnenlandregionen attraktiver werden lassen – und die es zugleich der Bundesnetzagentur (BNetzA) erlauben, bei absehbar zu geringem Investoreninteresse das Ausschreibungsvolumen zu reduzieren. Dies könnte den für süddeutsche Projekte schädlichen Preisdruck künstlich erhalten.

Dabei korrigiert das EEG 2021 einerseits bisherige Fehlsteuerungen wie den PV-Zubaudeckel, der noch kürzlich die installierte Leistung in Deutschland auf 52 Gigawatt (GW) begrenzt hatte. Andererseits führt es neue Förderschwerpunkte ein: Betreiber von Elektrolyseuren müssen erstmals keine EEG-Umlage mehr auf den von ihnen zur Herstellung grünen Wasserstoffs verbrauchten Strom bezahlen, was sie marktfähig macht.

Zunächst wenig Onshore-Windkraftausbau

Im Detail freilich wird es knifflig. So zielt der Gesetzgeber bei Windenergie an Land nur noch auf eine Nettozunahme der installierten Leistung von heute knapp 55 auf 71 GW bis 2030. Das entspricht einem jährlichen Plus von 1,6 GW und wäre so langsam wie in den schwächsten Phasen seit 20 Jahren. Die Ausschreibungsvolumen ziehen zwar von 2023 bis 2028 von den aktuellen 2,9 GW pro Jahr auf 5,8 GW an. Doch abgesehen von Sonderausschreibungen zur Korrektur des fehl gelaufenen ersten Ausschreibungsjahres 2017, die im aktuellen Jahr die Ausschreibungen einmalig auf 4,5 GW erhöhen, wachsen

die Tender nennenswert erst in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts. Aufgrund der langen Projektierungszeiten droht damit der Ausbau der Windkraft erst nach 2030 zuzunehmen. Zugleich geht die Regierung vom deutlichen Abbau unrentabler Kapazitäten von nicht mehr geförderten Altanlagen aus.

Zum Vergleich: Das vorige EEG hatte noch jährlich 2,8 bis 2,9 GW Bruttozubau zum Ziel. Dies entsprach in etwa dem Nettozubau, weil noch kein umfangreicher Abbau von Altanlagen bevorstand.

PV-Boom mit Mietern und Eigenverbrauch?

Die PV plant der Gesetzgeber mit vier bis fünf GW Nettozuwachs im Jahr bis 2030. Dann soll die installierte Solarzellenleistung von heute 53 auf 100 GW angewachsen sein. Hierfür erfolgen getrennte Ausschreibungen für Freiflächen einerseits und Dach-, Fassaden- oder Lärmschutzwandanlagen andererseits. Das bisherige Ausschreibungsvolumen pro Jahr von rund 600 Megawatt (MW) erhöht sich ab 2022 auf 1,9 bis 2 GW.

Zusätzlichen Zubau erwartet die Regierung bei kleineren privaten Dach- und mittelgroßen Gewerbedachanlagen außerhalb der Ausschreibungen. Dazu könnten erstens Mieterstrommodelle beitragen. Das EEG 2021 gewährt Mieterstromzuschläge im Bereich von 2,37 bis 3,79 Cent pro kWh, die es nun auch für PV-Dächer auf großen Mehrfamilienhaus-Anlagen mit bis zu 750 Kilowatt (kW) gibt. Auch Dachanlagen bis 30 kW auf Ein- oder kleineren Mehrfamilienhäusern könnten zunehmen. Für 30 Megawattstunden Eigenverbrauch fällt hier keine EEG-Umlagezahlung an die Netzbetreiber mehr an.

Sektorenkopplung mehr gefördert

Auch die Förderung der Sektorenkopplung macht ernst. So müssen Betreiber von Elektrolyseanlagen für klimafreundliche Wasserstoffherzeugung keine EEG-Umlage mehr für den genutzten Strom aus dem Netz bezahlen. Allerdings verlangt der neue Paragraph 69 b noch eine Verordnung um zu klären, welche Wasserstoffherzeugung als grün und förderfähig gelten darf. Und Elektrobusse sowie Stromladestellen an Land für Seeschiffe bezahlen nun eine um 80 Prozent verringerte EEG-Umlage.

Windpark-Akzeptanzregel und Südquote

Auf die dringend benötigte Akzeptanzsteigerung der Windkraft zielt der neue Paragraph 36 k. Nun dürfen Projektierer vor einer Genehmigung ihrer Vorhaben durch die lokalen Behörden die Gemeinden umwerben und ihnen eine Abgabe von bis zu 0,2 Cent pro erzeugter Kilowattstunde (kWh) anbieten. Betrifft der Windpark mehrere Gemeinden im Umkreis von 2,5 Kilometer, darf das Projektierungsunternehmen die 0,2 Cent auf sie aufteilen. Rückwirkend dürfen ▶

Erstmals*

§23B/§95 NR.3A

Förderung der Ü20-Altwindparks bis maximal Ende 2022

§36D „Südquote“ für Windparkprojekte

§36K Mehr Akzeptanz für Windparkprojekte bei Kommunen

§39J-M Biomethan-BHKW-Ausschreibung

§48A PV-Mieterstrom

§61B(2) PV-

Eigenstromverbrauch

§65A Elektrobusse

§65B Landstromtankstellen für Schiffe

§69B Förderung

der Sektorkopplung

durch Erzeugung

„grünen“ Wasserstoffs

*unvollständige Liste wichtiger, erstmals eingeführter Regeln

die Windparkbetreiber die Abgabe aus dem Vorjahr vom Netzbetreiber zurückverlangen.

Sogar die von großen Teilen der Windbranche geforderte Südquote ist nun Gesetz. Sie ersetzt das Netzausbaugebiet, das den Zubau in Norddeutschland begrenzte.

Die Quote soll den Geburtsfehler der Ausschreibungsregeln von 2017 beheben: Investoren sahen bisher für süddeutsche Projekte aufgrund ihrer eher kleineren und logistisch herausfordernden Standorte auf Bergrücken und wegen geringeren Windaufkommens zu wenig Gewinnchancen. Projekte in Bayern, Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Hessen oder Thüringen brachten sie nur selten in die aufwendigen Ausschreibungen ein. Ab kommendem Jahr wird die BNetzA in jedem Tender zuerst Gebote für süddeutsche Windparks bezuschlagen, bis zu einer Obergrenze von 15 Prozent der ausgeschriebenen Erzeugungskapazität. Das größere Tendervolumen vergibt die BNetzA dann wie bisher allein gemäß den jeweils preisgünstigsten Geboten. Ab 2024 sind im Ausschreibungstopf bis zu 20 Prozent süddeutschen Projekten vorbehalten. Um die Lust an küstenfernen Windparks zu erhöhen, gibt es auch mehr Geld: Projekte mit nur 60 Prozent des in Deutschland durchschnittlichen Windaufkommens bekommen das 1,35-fache ihres bezuschlagten Einspeisegebots. Bisher betrug der höchste Korrekturfaktor 1,29 und begünstigte die Projekte auf Flächen mit bis zu 70 Prozent des so genannten Referenzertrages.

Wettbewerbsperspektive für Altanlagen

Bis kurz vor der Verabschiedung des Gesetzes hielt auch das Ringen um eine Übergangsregelung für die Ü20-Windenergieanlagen an. Nun soll es ein Ein-Cent-Vergütungsaufschlag für die ersten Windturbinen richten, die nach 20 Jahren ihre EEG-Mindestvergütung von gut vier Cent pro kWh verlieren. Bei einem Windstrommarktwert von teils unter drei Cent hätte sich seit Januar für mehr als vier GW der Weiterbetrieb wohl nicht mehr gelohnt. Diese Ü20-Kapazität sowie ab 2022 zusätzlich betroffene zwei GW waren daher von der Stilllegung bedroht. Nun bekommen die ausgeförderten Anlagen auf die Stromhandelseinnahmen noch für kurze Zeit 1,0 Cent pro kWh oben drauf, was einer Vergütung mit mehr als drei bis vier Cent gleichkommt. Im Juli fällt der Zuschlag auf 0,5, im Oktober auf 0,25 Cent pro kWh und am 31. Dezember auf Null.

Die BNetzA soll zudem eine Ü20-Kapazität von 2,5 GW ausschreiben, für die eine Weitervergütung bis maximal Ende 2022 im festgelegten Bereich von 3,0 bis 3,8 Cent pro kWh winkt. Davon 1,5 GW sollen schon in der zweiten Hälfte dieses Jahres bis Ende 2022 die neue Vergütung erhalten. Allerdings dürfen nur Projekte in diese Ausschreibungen, wo kein

Grünen-Energiepolitiker Oliver Krischer interpretierte die mehrfachen Verweise im Gesetz auf noch benötigte spätere Gesetzgebungen als „Bankrotterklärung“.



Foto: Achim Melde - Deutscher Bundestag

Repowering erlaubt ist. Der Turbinenaustausch soll immer Vorrang haben.

Auch Ü20-PV darf am Netz bleiben, wobei der Netzbetreiber noch den PV-Strom-Marktwert nach etwas Abschlag von Stromhandelskosten bezahlt. Das dürfte rund zwei Cent pro kWh einbringen. Betreiber kleiner Anlagen bis sieben kW dürfen anders als gemäß dem Referentenentwurf auf teure Smart-Meter-Systeme zur Messung des Eigenverbrauchs verzichten.

Mehr Bioenergie und Innovationsprojekte

Sogar die Bioenergie erhält wieder Auftrieb. Beispielsweise erhöht die Novelle die Ausschreibungen für Biomasseanlagen bis 2028 auf jährlich 600 MW. Für 2021 und 2022 waren bisher nur jeweils 200 MW vorgesehen. Zusätzlich wird es einen 150-MW-Tender pro Jahr für süddeutsche Biomethan-Blockheizkraftwerke geben.

Derweils ollen die jährlichen Innovationsausschreibungen von 500 MW im Jahr 2021 auf 850 MW im Jahr 2028 anwachsen. Sie fördern den Wettbewerb zwischen Windkraft und PV sowie die Kombination von Erneuerbare-Energien-Anlagen mit Speichern und Technologien für Sektorkopplung.

Dennoch lange Mängelliste

Doch die Kritik aus der Erneuerbaren-Branche bleibt laut. Der PV-Verband BSW Solar beklagt, dass das EEG 2021 das Potenzial der Gewerbedächer kaum erschließt. Weil 300 bis 750 kW große PV-Dächer nur für die Hälfte ihrer Erzeugung eine Vergütung bekommen sollen, kämen nur größere Firmen zum Zuge, die die andere Hälfte selbst verbrauchen, sagt BSW-Solar-Chef Carsten Körnig.

„Insgesamt wurde das EEG 2021 in den letzten Zügen noch weiter verschlimmbessert“, warnt die

„Das EEG 2021 ist das Ergebnis durch einen Fight bis zum Schluss“.

Nina Scheer,

Energiepolitikerin der SPD-Fraktion zum Ringen um ein besseres EEG gegen Widerstände seitens des Koalitionspartners CDU/CSU

Präsidentin beim Bundesverband Erneuerbare Energie, Simone Peter. Der Verweis der früheren saarländischen Umweltministerin gilt nicht zuletzt dem neuen Recht für die BNetzA, Windenergie-Tender kurzfristig zu verkleinern, falls eine drohende Unterdeckung durch zu wenige Gebote zu erwarten ist. Hier werde der propagierte Wettbewerbsgedanke „ins Absurde geführt und die Branche zusätzlich verunsichert“.

Unsicherheit droht auch durch den Vergütungswegfall ab vierstündigen Phasen negativer Stromhandelspreise auf dem Spotmarkt. Diese zunehmenden Phasen treten in Zeiten geringen Strombedarfs ein, wenn zugleich bei viel Sonne und Wind viel Grünstrom fließt – und die für langfristige Strom- oder Wärmelieferverträge weiter produzierenden konventionellen Großkraftwerke dennoch am Netz bleiben. Vorher sah das EEG den Vergütungswegfall erst ab sechs Stunden Negativpreisphase vor. Dabei hatten die Koalitionäre hier sogar zugunsten der Erneuerbaren kurz vor Schluss nachgebessert. Im ersten EEG-2021-Entwurf war der Vergütungswegfall nach nur einer Stunde vorgesehen. Die ärgsten der von Bundeswirtschaftsminister Peter Altmaier eingebau-

5

GIGAWATT Ausbau im Jahr der Photovoltaik-Nettokapazität in Deutschland ist das festgeschriebene Ziel im EEG 2021. Den Ausbau von Windparks an Land soll es aber auf einen Nettoausbau von jährlich 1,6 GW dämpfen, nachdem das EEG 2017 noch auf mehr als 2,5 GW gezielt hatte.

ten Schikanen habe die SPD wieder herausverhandelt, sagt der Grünen-Energiepolitiker Oliver Krischer.

Die SPD-Bundestagsabgeordnete Nina Scheer klagte im Gespräch mit ERNEUERBARE ENERGIEN über die Widerstände aus den Unionsparteien, die mehr Fortschritte verhindert hätten: „Das EEG 2021 ist das Ergebnis durch einen Fight bis zum Schluss.“

Altmaiers mutmaßlicher Ziele-Poker

Oliver Krischer setzt dennoch auf die Bundestagswahl im Herbst und die Möglichkeit zu neuen Verhandlungen über das EEG im Falle einer Regierungskoalition aus CDU und Bündnis 90/Die Grünen. Habe doch Wirtschaftsminister Altmaier unlängst „in entwaffnender Ehrlichkeit“ seine Strategie offenbart: Die Grünen würden in Koalitionsverhandlungen so oder so auf Nachbesserungen in der Klimapolitik drängen. Würden CDU/CSU und SPD beim EEG 2021 ihre Hausaufgaben gemacht haben, drohten nur weiterreichende Forderungen der Grünen. Weil sie nicht erledigt sind, so soll das wohl heißen, könnte die Union im Herbst nun Verhandlungsspielraum anbieten. ■



PNE
pure new energy

IMMER!

Unseren Energiequellen
geht nie die Puste aus.

Um die Zukunft der Energieversorgung zu gestalten, müssen wir vorrausschauen – und holen das Morgen ins Jetzt. Als Clean Energy Solutions Provider realisieren wir Vorhaben mit erneuerbaren Energien, die Ökologie und Ökonomie vereinen.

KLINGT GUT? Dann gestalten Sie mit uns die Energiewelt von morgen.

PNE AG
Peter-Henlein-Str. 2-4 – 27472 Cuxhaven
Tel.: 04721 718-06 – Fax: 0 4721 718-200
info@pne-ag.com

www.pne-ag.com

Die Menschen vor Ort teilhaben lassen

In unserem Themenschwerpunkt zur Finanzierung empfehlen Experten die Bürgerbeteiligung als entscheidende Akzeptanzmaßnahme.

NICOLE WEINHOLD

Die Zahl neuer Ökostrom-Anlagen, die von Bürgerinnen und Bürgern realisiert und betrieben werden, sinkt laut einer Untersuchung im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE). Zugleich hat der finanzielle Einfluss von Konzernen und Investmentfonds auf die Energiewende zugenommen. Dabei ist längst klar, dass die Akzeptanz vor Ort am besten durch Beteiligung an neuen Projekten zu erreichen ist. Eine freiwillige und damit rechtlich unverbindliche Kommunalabgabe für Betreiber neuer Windparks, wie sie jetzt im EEG beschlossen wurde, sei halbherzig und reiche nicht aus, um echte Bürgerbeteiligung zu stärken, sagt Marcel Keiffenheim von Greenpeace Energy, das sich an der AEE-Untersuchung beteiligt hat: „Bürger vor

„Bürgerbeteiligung ist nicht nur sinnvoll, sondern inzwischen ein Muss.“

Christian Marcks, Experte für erneuerbare Energien, GLS Bank

Ort müssen echte Gestaltungs- und Beteiligungsangebote erhalten.“ ERNEUERBARE ENERGIEN fragt Planer und Finanzierer, wie sie das Thema bewerten.

Anwohner in Projekte einbinden

Jürgen Broers, Regenerativexperte der Nord LB aus Oldenburg, bestätigt, die Erfahrungen seines Arbeitgebers aus mehreren 100 Projekten in den vergangenen Jahren seien fast ausnahmslos positiv: „Anwohner von Windparks in die Projekte mit einzubinden und Betroffene von Windprojekten zu Beteiligten zu machen, hat sich aus unserer Sicht als gute Maßnahme zur Akzeptanzsteigerung etabliert.“ So sieht es auch sein Hamburger Kollege Christian Marcks von der GLS Bank: „Es ist nicht nur sinnvoll, sondern inzwischen ein Muss.“ Neben finanzieller





Foto: Jens Ottosen - Fotolia

Wer ein Windrad in der Sichtachse hat, kann damit meist gut leben, solange er oder sie daran mitverdient.

Beteiligung müsse zudem die transparente Einbindung in Planung und Umsetzung erfolgen. „Je mehr die Bürger das Projekt als ‚ihres‘ ansehen, desto höher die Akzeptanz“, stellt er klar. „Eine Energiewende ohne die Bürger mit an Bord zu haben, erscheint aus unserer Sicht nicht nur deutlich schwieriger, sondern auch einfach nicht zielführend“, sagt auch das Kreditinstitut Auditcapital aus Marburg. „Es ist doch eine großartige Sache, wenn Bürger auch an den Anlagen vor ihrer Haustür partizipieren können.“ Eine wirtschaftliche Beteiligung schaffe nicht nur mehr Akzeptanz, sie schafft vor allem auch Transparenz und Vertrauen. Und das solle doch die Basis jeder guten Zusammenarbeit sein, so Auditcapital.

Identität und Selbstverwirklichung

Laut Josef Baur, Geschäftsführer von Eueco, belegen Umfragen und wissenschaftliche Studien, dass es hilft, die Bürgerinnen und Bürger in der Umgebung der Energieprojekte bei den Investitionen einzubeziehen. Das schaffe Identität und Selbstwirksamkeit und Sorge so für Akzeptanz. Über zwei Drittel der Menschen in Deutschland fordern nach seinen Angaben daher mehr finanzielle Bürgerbeteiligung.

Baur sieht – wie auch die AEE-Untersuchung bestätigt – in dem Zusammenhang ein Problem in der allgemein wachsenden Beliebtheit von finanziellen Beteiligungen in Regenerativprojekte. Anders als zu Beginn der Energiewende sind Finanzierungen von Wind- oder Solarparks heute kein großes Problem mehr, so Baur: „Im Gegenteil: Es ist eher so, dass es zu viele interessierte Großinvestoren gibt. Geld ist vorhanden.“

250

EURO bis 25.000 Euro können bei Ecozins online investiert werden. Die Hürde zur finanziellen Beteiligung ist also sehr niedrig.

Herausforderung vieler Projektentwickler sei es da schon eher, auch die Menschen vor Ort an der Wertschöpfung teilhaben zu lassen und ihnen entsprechend Zugang zur Partizipation zu eröffnen. „Dabei ist dies der Schlüssel für Akzeptanz und damit auch für eine nachhaltige Form der Finanzierung.“

Doch welche Möglichkeiten der finanziellen Beteiligung ermöglichen Bürgern eine Teilhabe? Die Nord LB bietet – ob im Inland oder international – individuell auf das Projekt und auf den Standort zugeschnittene Finanzierungskonzepte an. „Dazu gehören auch Bürgerbeteiligungen, zum Beispiel die Einbindung einer Genossenschaft in ein Vorhaben“, sagt Jürgen Broers.

Schwarmfinanzierung

Auditcapital finanziert bei seinem sogenannten Ecozins primär Erneuerbare-Energie-Projekte über das Modell der Schwarmfinanzierung. Das entlaste Projektentwickler nicht nur finanziell, in der Regel könne man zudem die Finanzierungsphase bereits nach wenigen Wochen starten. „Die Projekte werden online auf unserer Plattform präsentiert. Anlegerinnen und Anleger können ganz einfach online Beträge zwischen 250 und 25.000 Euro investieren, erhalten dafür eine Verzinsung auf ihr eingebrachtes Kapital und jährlich oder zum Ende der vereinbarten Laufzeit ihr Kapital zurück“, so Auditcapital. „Da sich unsere Plattform auf nachhaltige Projekte und dabei insbesondere auf erneuerbare Energien spezialisiert hat, greifen wir mittlerweile auf eine spezialisierte Anlegergruppe zurück, die gerne in regenerative Projekte investiert.“ So konnte gerade eines der angebotenen ▶

Solarprojekte mit einem Gesamtvolumen von 300.000 Euro bereits in weniger als zwei Wochen finanziert werden. „Wir verstehen uns als Full-Service-Dienstleister, wodurch der Aufwand für Projektentwickler minimal ist.“

Energiekonzepte mit Wasserstoff

Eueco bietet standardisierte Beteiligungsprozesse, die auf die jeweiligen regionalen Besonderheiten oder die spezifischen Projekteigenschaften angepasst werden. Das Unternehmen hat dafür ein digitales White-Label-Produkt. „Was uns daher von anderen unterscheidet ist, dass sich Finanzierungs- und Energiekonzepte gleichermaßen verwirklichen lassen, zum Beispiel Kombinationen mit Stromprodukten oder etwa auch Wasserstoffprojekte“, so Eueco-Chef Baur. Ein weiterer interessanter Aspekt sei zudem ein auf das jeweilige Projekt zugeschnittenes Interessensbekundungsverfahren. Das heißt, bevor eine Finanzierungsrunde gestartet wird, kann ein Projektierer vorab ermitteln, welches Investitionsinteresse bei den Bürgerinnen und Bürgern besteht. Das schaffe Planungssicherheit.

Die GLS Bank hält verschiedene Finanzierungsmodelle für Regenerativplaner bereit. „Wir bieten angepasste Angebote von der kleinen PV-Anlage bis zum großen Windpark, aber auch für Sektorenkopplungsprojekte“, sagt Christian Marcks. In der klassischen Projektfinanzierung mache zum Beispiel das GLS Flex-Darlehen einen Unterschied, da es eine laufende Anpassung an den tatsächlichen Cash Flow erlaube. „In Zusammenarbeit mit der GLS Crowd können wir Finanzierung und Bürgerbeteiligung aus einer Hand anbieten“, betont er. „Aufgrund unserer langjährigen Erfahrungen und internen Organisation gelingt es uns immer wieder, individuelle Lösungen für spezifische Konstellationen zu erarbeiten und umzusetzen, die ‚von der Stange‘ nicht bedient werden können.“

Optimaler Interessensausgleich

Der Unterschied zu Crowdfunder-Plattformen sei bei Eueco, dass Unternehmen Beteiligungen unter der eigenen Flagge anbieten können, sagt Josef Baur. Es gehe nicht um das Einsammeln von Finanzierungsmitteln. Das sei in der Tat nur bei etwa 25 Prozent der Projekte von Bedeutung. „Viel wichtiger ist ein optimaler Interessensausgleich



Foto: Gesche Jäger - GLS Bank

Die GLS Bank finanziert das Projekt eFarm, das mit Wasserstoff zur Sektorkopplung beiträgt.

zwischen Projektentwickler, Kommune und den Bürgern vor Ort“, erklärt der Eueco-Geschäftsführer. Akzeptanz und regionale Wertschöpfung stünden oftmals im Vordergrund. „Hier standardisiert und digital den gesamten Lebenszyklus der Bürgerbeteiligung abzubilden, ist unser größter Mehrwert.“

Deutlich wird, dass sich Finanzierer auf das Thema Bürgerbeteiligung eingestellt haben. Zwar wird das Geschäft dadurch kleinteiliger, aber eine hohe Akzeptanz ist gleichzeitig die größte Voraussetzung dafür, dass ein Projekt überhaupt realisiert werden kann. Und auch Nachfolgeprojekte haben es in einer Region leichter, in der die Anwohner bereits Teilhaber und Profiteure der Energiewende vor Ort sind. ■

ANZEIGE

Die GLS Bank hat 1987 ihr erstes Windrad finanziert

Christian Marcks, Experte für erneuerbare Energien bei der GLS Bank, im Interview.

Erneuerbare Energien gehören zu Ihrem Basisportfolio. Welche Erfahrung bringt die GLS Bank bei deren Finanzierung mit?

» **Christian Marcks:** Die GLS Bank hat 1987 ihr erstes Windrad finanziert und 1991 einen der ersten Windenergie-Fonds in Deutschland aufgelegt – wir verfügen also über mehr als drei Jahrzehnte Finanzierungserfahrung. Hinzu kommt, dass wir – selten für eine Bank – durch den Betrieb von mehr als 250 MW an eigenen Wind- und Solarparks in unseren Tochtergesellschaften GLS Beteiligungs AG und GLS Energie AG auch über operatives Know-how verfügen. Das reicht von der kaufmännischen und technischen Betriebsführung bis hin zur Projektierung, da unsere GLS Energie AG inzwischen das vierte Repowering-Projekt plant.

Rund ein Drittel Ihrer Kredite gehen in den Bereich Erneuerbare. Was finanzieren Sie derzeit am häufigsten? Deutschland? Ausland?

» **Christian Marcks:** Als gewachsene Genossenschaftsbank beschränken wir uns bislang auf Deutschland. Schwerpunkte sind nach wie vor Onshore-Wind- und Photovoltaik, wir begleiten aber auch Wärmenetze und Contractingvorhaben. Da reine Erzeugungskapazität für eine Energiewende nicht ausreicht, widmen wir uns zunehmend Zukunftsthemen wie Speicherung und Sektorenkopplung. Ein Beispiel hierfür ist unsere Finanzierung des Wasserstoffmobilitätsprojekts „eFarm“ in Nordfriesland.

Wie beurteilen Sie das EEG 2021 aus Finanziererperspektive?

» **Christian Marcks:** Zu begrüßen ist, dass es immerhin noch rechtzeitig verabschiedet wurde und manche drohenden Verschärfungen zumindest abgemildert werden konnten. Positiv sind Punkte wie die generelle Anhebung der Ausschreibungsmengen oder



Foto: GLS Bank

Sieht Licht und Schatten im neuen EEG: Christian Marcks, Regenerativexperte der GLS-Bank

die EEG-Umlagenbefreiung für die Wasserstoffproduktion. Negativ bewerten wir, dass die EEG-Vergütung jetzt bereits nach vier Stunden negativer Strompreise ausgesetzt wird. Diese Verschärfung des § 51, ohne parallele Änderungen der Rahmenbedingungen für Flexibilisierung und Speicherung, erschwert die Planung. Die mit dem § 51 a beschlossene, rein zeitliche Verlängerung am Ende des Vergütungszeitraums hilft aus Finanziersicht wenig. Hier scheut die Politik die lange überfällige Anpassung des Marktdesigns. Kontraproduktiv ist auch die Verpflichtung der BNetzA, bei Unterzeichnung die Ausschreibungsmengen nach unten anzupassen und eine Nachholung erst ab 2024 zu erlauben. Wenn weniger Zuschläge erteilt werden, gibt es auch weniger zu finanzieren. Und durch die (gewollt) wettbewerblich geringeren Gebotspreise sinkt zudem die Wirtschaftlichkeit der Projekte. Das wird insbesondere kleinere Akteure betreffen und die Finanzierungsmöglichkeiten für alle einschränken.

Akzeptanz vor Ort ist ein wichtiges Thema. Was empfehlen Sie, damit der Bürger mitgenommen wird?

» **Christian Marcks:** Ich hätte mir eine verbindliche Kommunalabgabe für Wind- und Solarparks gewünscht, damit alle Betroffenen sicher damit rechnen können. Da sie es nicht ist, plädiere ich umso stärker dafür dieses Instrument auf jeden Fall zu nutzen. Flankierend ist eine direkte Beteiligung der Bürger vor Ort wichtig, sowohl was transparente Informationen von Anfang an betrifft, als auch die direkte finanzielle Beteiligung für die, die das wünschen. So hat es zum

Beispiel die GLS Beteiligungs AG schon 2010 beim Klimagenussrecht Bayern gemacht. Da fuhren unsere Azubis mit dem GLS Bus durch die umliegenden Dörfer, um Anwohnern eine Beteiligungsmöglichkeit an drei neuen GLS-Solarparks anzubieten. Auch das Repowering des Windparks Schleiden 2015 erfolgte unter Einbezug der Anrainer.

Welche Bedeutung hat hier Crowd Investing? Wie ist da Ihre Erfahrung?

» **Christian Marcks:** „Crowd-Finanzierung bietet die Möglichkeit, Menschen direkt am wirtschaftlichen Erfolg des Projektes teilhaben zu lassen. Und das unkompliziert und schnell. Unsere GLS Crowd bietet das ab einem geringen Betrag (250 €) an und hat auch schon Bürgerbeteiligungen umgesetzt. Durch unsere sozial-ökologischen Kriterien, die auch für die Crowd-Finanzierung gelten, ist eine persönliche Identifikation mit dem Projekt ein weiterer wesentlicher Aspekt.

Finanzieren Sie auch Projekte, die über PPA mit zehn Jahren Laufzeit verfügen?

» **Christian Marcks:** Ja, wir haben bereits erste PPA-Projekte mit zehnjährigen Stromabnahmeverträgen finanziert und weitere auf den Schreibtischen. Durch frühzeitige Beschäftigung mit Strommarktprognosen, Vertragsmodellen und Umsetzungsfragen im Haus sehen wir uns gut aufgestellt, Akteure auch jenseits einer EEG-Förderung zu begleiten. ■

» **Web-Wegweiser:**
www.gls.de
www.gls-crowd.de

Energiewende

ANZEIGE

Wertschöpfung vor Ort durch Bürgerbeteiligung

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fördert seit Anfang 2021 erstmals die lokale Wertschöpfung. Ein neuer Paragraph § 36k EEG regelt, dass Kommunen künftig an den Einnahmen aus der Windernte beteiligt werden können. 0,2 Cent für jede erzeugte Kilowattstunde landen so in den Gemeindekassen vor Ort. Für Solarkraftwerke sollen im Laufe des Jahres ähnliche Regelungen nachgereicht werden.

Das ist ohne Zweifel eine gute Nachricht und ein wichtiger Schritt zu mehr Akzeptanz. Gleichwohl hatten sich die Koalitionäre eigentlich mehr vorgenommen. Denn auch der Politik ist klar, dass die nötige Akzeptanz für einen starken Zubau an Erneuerbaren-Anlagen nicht alleine mit einer Kommunalabgabe erreicht werden kann. Dieses Eingeständnis haben die Parlamentarier bei ihrem EEG-Beschluss auch gleich mitgeliefert: Es brauche noch mehr Maßnahmen, um die Menschen bei der Energiewende

mitzunehmen. Konkret wird das zuständige Ministerium dazu aufgefordert, noch weitere Vorschläge zur Stärkung der Bürgerenergie und der Akzeptanz vor Ort zu erarbeiten.

Identifikation mit Erneuerbaren

Aus der Akzeptanzforschung wissen wir, dass es einen Unterschied macht, ob sich die Menschen mit einem Windrad oder einer Solaranlage identifizieren. Wenn sie zudem das Gefühl haben, konkret etwas bewirken zu können und auch wirtschaftlich davon zu profitieren, dann steigert das zusätzlich die Unterstützung für die Energiewende. Eine Facette der Akzeptanzpolitik sollte daher immer auch die finanzielle Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sein. Und kaum verwunderlich: Zwei Drittel der Deutschen sehen dies laut Umfragen auch als sinnvolle Maßnahme zur Akzeptanzsteigerung an. Neben gesetzlichen Vorgaben könnte der



Foto: eueco

Ein Beitrag von Josef Baur, Experte für Bürgerbeteiligungen und Geschäftsführer der eueco GmbH

Bund hier von den Projektierern auch höhere Qualitätsstandards einfordern, etwa über bundeseinheitliche Siegel und Leitfäden. Egal wie: Das Thema Akzeptanz wird bleiben und die politische Debatte dazu wird auch 2021 weitergehen. Energieunternehmen, die nach Finanzierung für ihre EE-Projekte suchen, brauchen aber nicht auf die Ergebnisse zu warten. Immer dann, wenn Bürger vor Ort gerne in Energieanlagen investieren wollen und ein paar geschenkte Euro mehr in der Gemeindekasse nicht den großen Unterschied machen, ist Bürgerbeteiligung schon heute der Goldstandard. ■

» Web-Wegweiser:
www.eueco.de

Kapital für die Energiewende

Projekte schnell & flexibel über die Crowd (re)finanzieren



Jetzt kostenlos Informationen erhalten
www.ecozins.de/finanzierung

1

Kapital für Ihre Projekte

Mezzaninkapital kann sowohl für die Finanzierung neuer Wind- oder Solaranlagen als auch zur Refinanzierung von Bestandsanlagen genutzt werden. Ihre Eigentümerstellung bleibt dabei gewahrt.

2

Verbesserung der Wirtschaftlichkeit

Der Leverage-Effekt beschreibt die Verbesserung der Eigenkapitalrentabilität durch den Einsatz von Fremdkapital. Machen Sie sich diesen Effekt durch die fairen Konditionen einer Mezzaninfinanzierung zunutze.

3

Steigerung der Akzeptanz

Durch die Beteiligung von Privatanlegerinnen und -Anlegern werden Sie den Forderungen nach einer partizipativen Umsetzung der Energiewende gerecht und steigern die Akzeptanz für die Energiewende.

 **ecozins**
Klimafreundlich Rendite erzielen



Noch Fragen?
Ihr Ansprechpartner

Tim Weinel
weinel@ecozins.de

06421 8041 912
www.ecozins.de



Der ideale Finanzierungspartner verfügt über langjährige Erfahrungen mit Regenerativprojekten und scheut kleinere Risiken nicht.

Foto: ENOVA

Kapitalgeber müssen sich auf Preisrisiken einstellen

Die Finanzierung von Regenerativprojekten wird anspruchsvoller. Weiterbetrieb ohne EEG und PPA-Verträge verlangen neue Lösungen.

NICOLE WEINHOLD

In den vergangenen Jahren haben sich die Finanzierer regelrecht um Planer von Wind- und Solarparks streiten müssen, zumal der Markt vor allem beim Wind aufgrund von Ausschreibungen und Genehmigungsstau auf ein Minimum zusammengeschrumpft ist. In der Hinsicht war das eine komfortable Ausgangssituation für Projektentwickler. Doch für neue Parks, die nicht über Ausschreibungen finanziert werden und Bestandsanlagen, die aus dem EEG fallen, stellen sich ganz neue Finanzierungsfragen. Stromabnahmeverträge, sogenannte PPA, sollen mittelfristig feste Einspeisevergütungen ersetzen. Nur laufen PPA-Verträge nicht so lange, wie die gewünschte Bankenfinanzierung.

10

JAHRE Laufzeit eines PPA-Vertrags stehen dem Wunsch nach einer Finanzierung über bis zu 30 Jahre gegenüber.

Christian Marcks von der GLS Bank sieht momentan sogar die größte Herausforderung bei der Finanzierung von Regenerativprojekten im Übergang zur Post-EEG-Welt mit PPA-Konstruktionen, bei denen Strommarktentwicklung und Abnehmerbonität bewertet werden müssen.

Auch die Regenerativexperten bei ENOVA Value sehen neben dem Kontrahenten- beziehungsweise Offtakerrisiko des Stromabnehmers die Kreditlaufzeit von Bankfinanzierungen als Herausforderung an: Eine Bank sei in der Regel nur bereit, über die Laufzeit des PPA – also zum Beispiel 10 oder 15 Jahre – zu finanzieren. „Das entspricht allerdings nicht der tatsächlichen Nutzungsdauer von bis zu 30 Jahren bei Wind- und PV-Projekten“, so ENOVA Value. ▶

Um Finanzierungs- und Nutzungsdauer in Einklang zu bringen, muss das finanzierende Kapital Marktpreisänderungsrisiken nach dem Auslaufen des PPA eingehen. Falls Banken dazu nicht bereit sein sollten, können alternative Finanzierungsquellen wie Schuldscheindarlehen oder Genussrechte genutzt werden. „Es gibt durchaus Investoren und Energieversorger, die genau nach diesem Risikoprofil suchen und sich als Finanzierungspartner anbieten“, so die Erfahrung von ENOVA Value.

Eine weitere Schwierigkeit ist, dass viele Banken nur klassische Projektfinanzierungen mit einer KfW-Finanzierung anbieten. Windprojekte werden mit dem neuen EEG und dem ersten Aufkommen von PPAs allerdings komplexer. Die Finanzierung solcher Projekte brauche passgenaue, bedarfsgerechte Lösungen, erklärt ENOVA Value. Zum Beispiel sind das individuelle Tilgungsprofile, Kapitaldienst- und EEG-/BNetzA-Ausgleichs-Fazilitäten, Mezzanine- und Schwarmfinanzierungen, Refinanzierung von Bestandswindparks, wenn etwa der Windertrag nachhaltig höher ist als ursprünglich prognostiziert. Jürgen Broers von der Nord LB bestätigt dies und empfiehlt: „Der Planer sollte darauf achten, dass sein Finanzierungspartner sich bereits frühzeitig auch mit den besonderen Gegebenheiten seines Vorhabens auseinandersetzt.“ Ein generelles Angebot, zum Beispiel drei Windenergieanlagen am Standort XY zu finanzieren, reiche nicht aus. Das Gesamtkonzept mit allen Rahmenbedingungen des Projektes müsse im Finanzierungsangebot berücksichtigt werden. „Wir geben daher in der Regel sehr umfassende Angebote ab, damit der Kunde rechtzeitig die Details der Finanzierungszusage kennt und was ihn als Auszahlungsbedingungen erwartet.“ Die Nord LB, seit 1991 aktiv in der Finanzierung von Windenergievorhaben, biete individuell auf Projekt und Standort zugeschnittene Finanzierungskonzepte an. Dazu gehöre auch die Strukturierung von Finanzierungen auf PPA-Basis.

Tiefgreifende Expertise

Auch ENOVA Value hat langjährige Erfahrung bei der Finanzierung von Bestands- und Neuwindparks. Das Unternehmen verfügt über tiefgreifende Expertise, da ein Großteil der Mitarbeiter des Investment- und Assetmanagements von ENOVA selbst gelernte Banker sind und langjährig in der Projektfinanzierung gearbeitet haben. So wurden nach Angaben des Unternehmens bereits innovative Lösungen erfolgreich umgesetzt, zum Beispiel die Optimierung von bestehenden Finanzierungen durch die Auflösung von Liquiditätsbindenden Kapitaldienst- und Wartungsreserven, die Verlängerung von Kreditlaufzeiten und der Anpassung von Tilgungsstrukturen, Refinanzierung und Akquisitionsfinanzierung



„Der Finanzierer sollte sich mit den besonderen Gegebenheiten des Vorhabens auseinandersetzen.“

Jürgen Broers,
Nord LB

von Bestandswindparks, Betriebsmittelkredite zur Abdeckung von Wartungsschäden auch an Großkomponenten, Mezzanine-Finanzierungen mit Kapitalsammelstellen - zum Beispiel Versicherungen, Investmentgesellschaften - und Bürgerbeteiligungen über Schwarmfinanzierungen. ENOVA könne als Teil der Planung auch individuelle Finanzierungskonzepte erarbeiten und dadurch eine passgenaue Finanzierung sicherstellen.

Ein großer Pluspunkt für ENOVA sei die Kombination aus technischem Know-How bei der Planung, Betriebsführung sowie Wartung von Windkraftanlagen und einer hohen Finanzierungs- und Strukturierungskompetenz unter einem Dach. „Wir wissen, wovon wir reden und sprechen mit allem involvierten Beteiligten (Planern, Betreibern, Grundstückseigentümern, Gemeinden, Behörden, Herstellern, Banken, Investoren, Versicherungen, Direktvermarktern, Netzbetreibern) auf Augenhöhe“, so ENOVA Value.

Das Unternehmen ist bereits seit rund 30 Jahren als Projektentwickler aktiv. „Allerdings haben wir in den letzten Jahren festgestellt, dass Windprojekte und deren Finanzierung zunehmend anspruchsvoller werden. Daher haben wir uns 2016 dazu entschieden, diesen Bereich, der auch Investment- und Assetmanagement genannt wird, auszubauen und unsere Kompetenz auch externen Partnern zur Verfügung zu stellen.“ Ein Erlebnis aus der jüngeren Zeit bestätigt das. ENOVA hatten Interesse am Kauf eines Windparks, der gerade in Betrieb gegangen war. „Der Kaufpreis war, wie aktuell so häufig, sehr hoch“, heißt es vom Unternehmen. Die von den Verkäufern vorgesehene Bankfinanzierung sei dabei nicht optimal strukturiert worden. Das heißt: die Finanzierungsdauer (18 Jahre) war zu kurz, die Kapitaldienstreserve hat Liquidität gebunden, die Kapitaldienstfähigkeit wurde nicht voll genutzt, die Tilgungsstruktur hat sich nicht an dem Cashflow des Windparks orientiert und die Betriebskosten waren in vielen Bereichen zu hoch.

Durch Neustrukturierung der Bankfinanzierung konnte ein Teil der Kapitaldienstreserve durch eine Betriebsmittellinie ersetzt werden, der andere Teil wurde langfristig in ein bankeigenes Rentenprodukt mit Kapitalschutz investiert, die Betriebskosten wurden optimiert, die Tilgungsstruktur und die Kreditlaufzeit wurden angepasst. Am Ende konnte der überwiegende Teil des Kaufpreises durch Bankmittel und eine Mezzanine-Finanzierung finanziert werden, wodurch der Kauf des Windparks unter Berücksichtigung des eigenen Kapitalverzinsungsanspruchs stattfinden konnte. „Der Erwerb erfolgte in einem Joint Venture mit einem Partner, der durch unsere Leistung auch seine Finanzierungsstruktur optimieren konnte“, berichtet ENOVA Value. ■

Foto: Nord/LB



Foto: ENOVA

ENOVA kauft, finanziert und betreibt Windparks

Passgenaue Finanzierungskonzepte

Mit dem Auslaufen von Windparks aus dem EEG und dem Aufkommen von PPAs werden Windprojekte immer komplexer. Für ihre Finanzierung brauchen Betreiber nun individuelle Lösungen, die optimal zu ihrem Bedarf und gleichzeitig zu ihrem Risikoprofil passen.

Die Firma ENOVA hat passgenaue Konzepte für den Betrieb und die Finanzierung von Windparks ab dem 15. Betriebsjahr entwickelt, die deutschlandweit Betreibern angeboten werden.

Individuelle Lösungen

Durch die Lösungen und Konzepte kann Wertsteigerungspotenzial gehoben werden, wodurch ENOVA in der Lage ist, Betreibern

außerordentlich attraktive Kaufpreise für Altwindparks anzubieten. Hierzu zählen u.a. Akquisitionsfinanzierungen, Mezzanine-Kapital mit Eigen- und Fremdkapitalcharakter, sowie Schwarmfinanzierungen über Crowdfunding-Plattformen.

In Verbindung mit einem strukturierten PPA kann ein Windpark auch Post-EEG einen stabilen Cash-Flow generieren und nachhaltig weiterbetrieben werden. Bei der Finanzierung eines Repowering kommt es dann darauf an, das geeignete Kapital für das jeweilige Risikoprofil des Projektes zu finden. So sind z.B. die Quote und die Kreditlaufzeit einer Bankfinanzierung bei einem PPA-Windpark deutlich geringer, als wenn ein Windpark nach dem EEG finanziert wird.

Gebündelte Kompetenzen

Zu den gebündelten Kompetenzen zählen eine effiziente Projektentwicklung, eine passgenaue technische und kaufmännische Betriebsführung, insbesondere für Altwindparks, bedarfsorientierte Wartungskonzepte und ein finanzstarkes Investment- und Asset-Management (IAM). Die Mitarbeiter des IAM bringen ein großes Netzwerk und langjährige Erfahrungen in der Projektfinanzierung mit.

Vom Planer bis zum Betreiber: Das kompetente Team überzeugt durch sein hervorragendes Stakeholder Management! Denn am Ende wird ein Projekt nur dann erfolgreich, wenn alle involvierten Parteien eines Windparks eine gemeinsame Schnittmenge finden.



Unsere wichtigste Ressource: Erneuerbare Energien

Mit unserer langjährigen Expertise und innovativen Produktlösungen sind wir einer der weltweit führenden Partner für die Finanzierung Erneuerbarer Energien.

Profitieren Sie von unseren Branchenspezialisten vor Ort. **Und welches Finanzierungsangebot dürfen wir für Sie entwickeln?** www.nordlb.de/energy

Beschleunigungsmodus H₂

Grüner Wasserstoff wird binnen weniger Jahre billiger sein als H₂ aus Erdgas mit CO₂-Abscheidung. Wichtig ist, wo die Elektrolyse stattfindet.

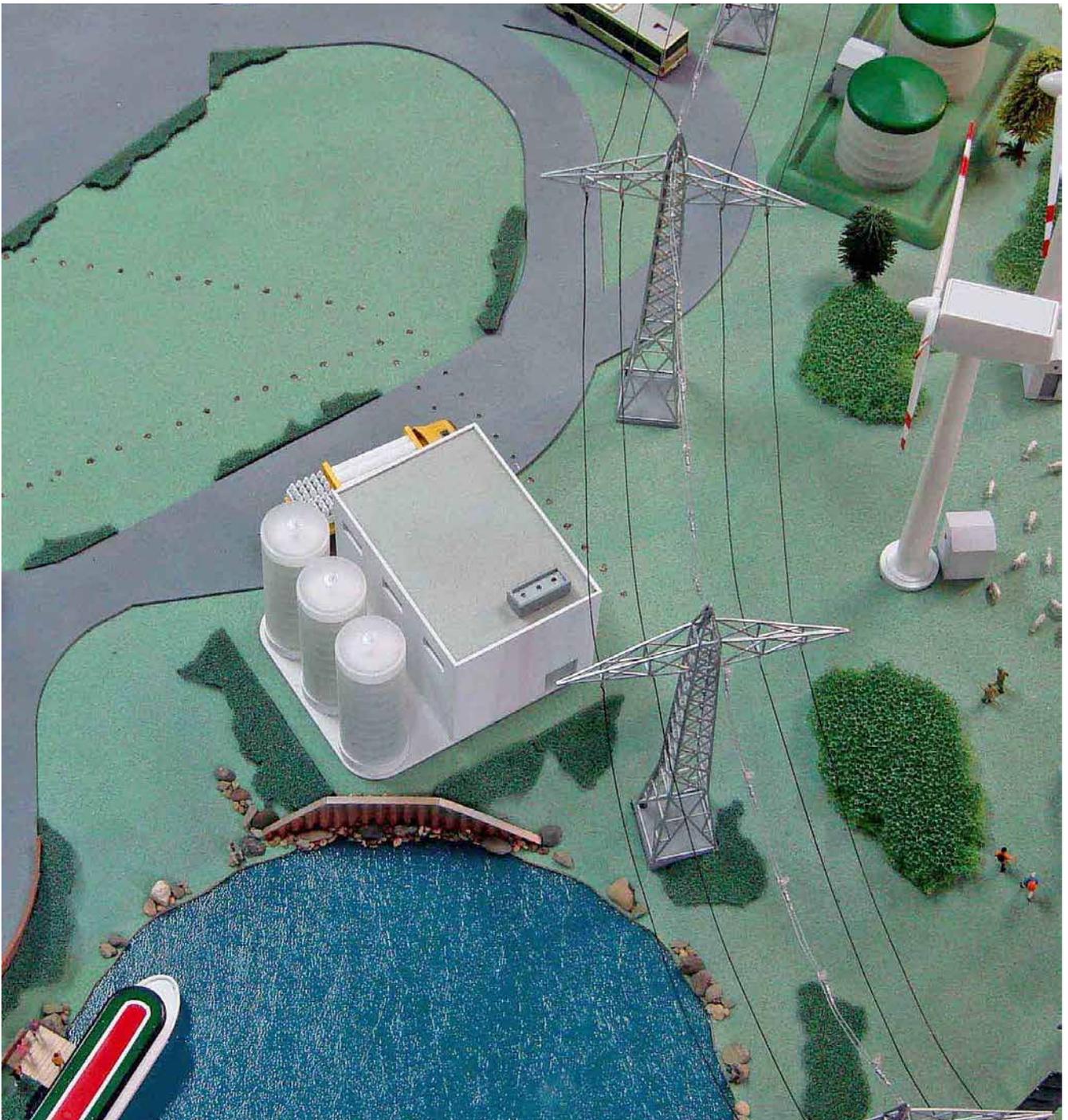


Foto: Modellbau Heyn

Ideale Wasserstoffwirtschaft im Modell: Flexibel und dezentral und mit ...

Grüner Wasserstoff wird emissionsfrei aus Ökostrom in Elektrolyseuren produziert. Er löst zwei zentrale Probleme der Energiewende:

- 1 Das Speicherproblem: Grüner Wasserstoff lässt sich in großen Mengen lange speichern und ermöglicht so Versorgungssicherheit auch in einem Energiesystem mit hohen Erneuerbaren-Anteilen, wenn über längere Zeit der Wind nicht weht und die Sonne nicht scheint (Dunkelflaute). Bei Bedarf kann der Wasserstoff wieder verstromt werden oder auch Wärme bereitstellen. Die vorhandenen Gasspeicher und Gaspipelines können dafür angepasst werden.
- 2 Das Dekarbonisierungsproblem der Industrie: Strom bietet für die Stahlbranche, Ölraffinerien, die Chemie oder auch für den Schiffs- und Flugverkehr keine optimalen Dekarbonisierungspfade an. Diese Lücke schließen Grüner Wasserstoff und die daraus hergestellten Kraft- und Brennstoffe.

So weit, so gut. Aber wie soll der Hochlauf einer Wasserstoffwirtschaft ablaufen?

Unsere vom Energiemarktexperten Steffen Bukold und dem Analyseinstitut Energy Brainpool erstellte Studie „Grün oder Blau? Wege in die Wasserstoffwirtschaft 2020 bis 2040“, die wir im Dezember vorgestellt haben, erörtert Szenarien:

• **Szenario „Stated Policies“:**

Die aktuellen Pläne der Bundesregierung zum Ausbau von Ökostrom und Wasserstoff werden realisiert.

• **Szenario „Failed Policies“:**

Ökostrom wird so langsam wie bisher ausgebaut. Die Herstellung von Grünem Wasserstoff legt träge zu.

• **„Beschleunigungsszenario“:**

Erneuerbare Stromerzeuger werden so rasch wie möglich ausgebaut. Hier orientieren wir uns an den Rekordjahren der Vergangenheit. Auch die Produktion von Grünem Wasserstoff wächst rasch an.

• **„Bedarfsorientierte Wasserstoffproduktion“:** Im Beschleunigungsszenario orientiert sich die Fahrweise der Elektrolyseure am aktuellen Strompreis, kostenoptimiert. In dieser Szenariovariante laufen die Elektrolyseure hingegen rund um die Uhr, zum Beispiel für einen industriellen Großverbraucher.

Die Ergebnisse vergleichen wir mit der Klima- und Kostenbilanz von Blauem Wasserstoff. Blauer Wasserstoff verwendet wie bisher Erdgas als Brenn- und Rohstoff (Grauer Wasserstoff), spaltet aber auch das entstehende CO₂ ab und entsorgt es zum Beispiel in alten Nordsee-Gasfeldern, eine gemäß englischem Terminus als CCS bezeichnete Methode.



Autor:
Marcel Keiffenheim,
Leiter Politik und
Kommunikation,
Greenpeace Energy

Das zentrale Ergebnis der Studie ist überraschend: Grüner Wasserstoff ist nicht nur klimafreundlicher als Blauer Wasserstoff – er ist binnen weniger Jahre auch deutlich billiger. Das gelingt in überzeugender Weise allerdings nur im genannten Beschleunigungsszenario. Den Blauen Wasserstoff und die übrigen Szenarien für Grünen Wasserstoff lässt dieses Idealszenario weit hinter sich. Die Kosten sinken von 44,5 Euro je Megawattstunde (MWh) Wasserstoff im Jahr 2025 auf nur noch 7,2 Euro im Jahr 2040. Die Emissionen fallen dank der immer höheren Ökostromanteile von 190 Gramm CO₂ je kWh (2025) auf Null (2040). Dazu trägt auch die Dekarbonisierung der Gaskraftwerke bei, die Wasserstoff oder Methan statt Erdgas nutzen.

Je nach Szenario liegt die grüne Wasserstoffproduktion 2040 bei 27,6 oder 270,4 TWh. Ohne Ausbaubeschleunigung für Solar- und Windstromanlagen ist nur der untere Wert erreichbar. Das läge weit unter den Zielwerten der Nationalen Wasserstoffstrategie und auch fast aller Klimaschutzzszenarien.

Flexible Fahrweise senkt die Kosten

Ein rascher Ausbau von Wind- und Solarstrom hat zugleich positive Konsequenzen für die Wasserstoffproduktion: Sie wird billiger, denn die Elektrolyseure absorbieren die infolge des Ausbaus häufigeren Stromüberschüsse durch eine flexible Fahrweise, indem sie kurzfristig auf fallende oder gar Minus-Strompreise reagieren.

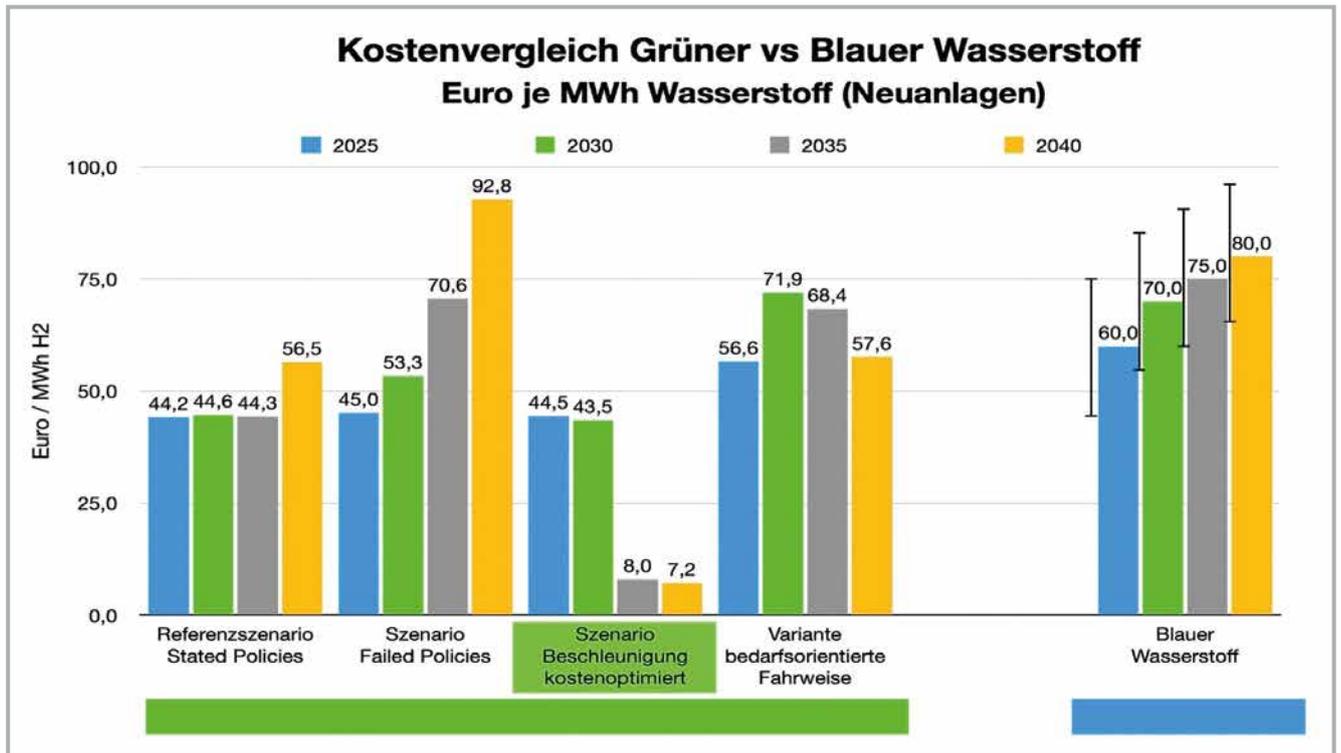
Die Frage ist: Wo und wann sollen Elektrolyseure Grünen Wasserstoff produzieren? Während des Markthochlaufs müssen sie sich am Angebot des Strommarktes orientieren. Nur bei niedrigen Strompreisen arbeiten sie kostendeckend. ▶

Foto: Christine Lutz - Greenpeace Energy eG



Foto: Modellbau Heyn

... zahllosen kommunalen und regionalen Akteuren.



Dies spricht in der frühen Phase der Wasserstoffwirtschaft gegen den Bau von Großelektrolyseuren, die sich am Wasserstoffbedarf von Stahlwerken oder Raffinerien orientieren. Sie müssten Strom auch dann verbrauchen, wenn der deutsche Strommix gerade teuer und schmutzig ist.

Unterdessen sinken jedoch die Investitionskosten für Elektrolyseanlagen auf dem Weltmarkt. Erstmals werden größere Stückzahlen industriell gefertigt. Zugleich drückt wachsende Konkurrenz die Margen. Schon in wenigen Jahren werden die spezifischen Investitionskosten der H₂-Herstellung unter 400 Dollar pro Kilowatt fallen – und im Vergleich zu den Elektrolyse-Stromkosten nur noch eine untergeordnete Rolle spielen.

Flexibel im Dienst gegen Netzengpässe

Daher plädieren wir für einen breiten, flexiblen und dezentralen Einsatz der Elektrolyseure, um zusätzlich in vielen Anwendungsbereichen Erfahrungen zu sammeln. Auch greift dieser Ansatz die Dynamik der zahllosen kommunalen und regionalen Akteure auf. Hierauf sollte die staatliche Förderung fokussiert werden.

Elektrolyseure vor Ort können an bestimmten Standorten das überregionale Stromnetz entlasten, wenn sie in der Nähe von Wind- oder Solarparks angesiedelt werden. Doch das sollte auf diese Engpässe beschränkt werden. Denn lokal produzierte Powerfuels sollten die Einführung von Elektroautos oder Wärmepumpen nicht ausbremsen.

Zweischneidig ist auch die Idee, große Elektrolyseanlagen in der Nähe von Offshore-Windparks zu errichten. Durch diesen Produktionsverbund wird der zweite Schritt vor dem ersten gemacht, denn der Windstrom sollte zunächst für die Dekarbonisierung

Elektrolyseure vor Ort können an bestimmten Standorten das überregionale Stromnetz entlasten, wenn sie in der Nähe von Wind- oder Solarparks angesiedelt werden.

des Strommixes und jener Wirtschaftssektoren zur Verfügung stehen, in denen die CO₂-Emissionen direkt durch Ökostrom gesenkt werden können.

In einer späteren Entwicklungsphase der Wasserstoffwirtschaft wird der deutsche Strommix weitgehend dekarbonisiert sein. Dann fällt der Vorteil der flexiblen Fahrweise weg. Die Elektrolyseure können ihre Auslastung nun steigern. Mit dem jetzt rasch wachsenden Wasserstoffangebot können auch die Großverbraucher in der Chemie oder im Flug- und Schiffsverkehr bedient werden. Da durch die breit angelegte erste Phase des Markthochlaufs Erfahrungen in vielen Einsatzbereichen gesammelt wurden, ist nun ein „fliegender Start“ der Wasserstoffwirtschaft möglich.

Import ist keine Lösung

Der Import von Wasserstoff oder Powerfuels scheint auf den ersten Blick viele energiepolitische Probleme in Deutschland zu entschärfen. Doch tatsächlich werden sie nur ins Ausland verlagert. Die Klimapolitik in Deutschland wird dadurch unplanbar, weil unklar bleibt, wann und in welchem Umfang der deutsche Bedarf gedeckt werden kann. Hierbei drohen erhebliche Kosten- und Versorgungsrisiken, zeigt die Analyse für Greenpeace Energy.

Es könnte noch Jahrzehnte dauern, bis der Weltmarkt ausreichende Importmengen anbietet. Die fortschrittlichen Länder benötigen den Wasserstoff zunächst für ihre eigenen Dekarbonisierungsziele. Hohe Transport- und Kapitalkosten machen den Standortvorteil wind- und sonnenreicher Exportregionen in Übersee zunichte. ■

Weitere Informationen:

[svg.to/h2StudieGe](https://www.greenpeace.org/energie/deutschland/aktuelle-aktionen/2021/09/01/h2-studie-ge)

100% ERNEUERBAR GOES HYDROGEN

Natürlich. Nachhaltig. Und voller neuer Energie.

Wir realisieren mit Ihnen Wasserstoff-Projekte und begleiten Sie beim gesamten Prozess der Anlagenprojektion.

Mit Fachwissen aus zehn Jahren Forschung und Entwicklung im Bereich Wasserstoff-Engineering bieten wir Ihnen die Planung, den Bau und die Inbetriebnahme Ihrer Anlage auf Wunsch als Generalunternehmer aus einer Hand an.

[GP-JOULE.DE](https://www.gp-joule.de)

GP JOULE
TRUST YOUR ENERGY.





Windenergie

Turbinen der Anpassung und Größe

Prototypen und erste Windparks der neuen fünf bis sechs MW starken Windkraftanlagen sind da. Sie passen in jeden Markt.

Foto: ABO Wind AG

Nimm 2

Der Rotor mit dem Blattduo war nie ganz aus dem Spiel. Hamburger Forscher prüfen, ob er auf See besser wäre. | 40

„Rückenwind“

Der neue Husumer Messechef erlebte sein erstes Amtsjahr im Seuchen-Lockdown. Er sagt, was ihn nun optimistisch macht. | 48

Recht einheitlich

Die Gesetzgebung zum Artenschutz kann 2021 zum Erfolg führen. Nur muss die Politik den Mut zu klaren Regeln zeigen. | 52



Ein Installationsteam errichtet für Nordex im September bei Potsdam eine N149/5.x.

Foto: U Mertens - Nordex

Attraktive Universalanlage

Anlagenbauer errichten Prototypen und erste Windparks der Plattform für fünf bis sechs Megawatt. Weltweit sind Investoren interessiert.

TILMAN WEBER

So selbstverständlich und unspektakulär haben die Hersteller ihre neuesten Großanlagen für Windparks an Land wohl selten in den Markt eingeführt. Als Anfang Dezember die Prototyperrichtung der neuen Sechs-Megawatt-Superturbine SG 5.8-155 am Teststandort Alaiz startete, war das dem deutsch-dänisch-spanischen Windturbinenkonzern vorerst nur eine Meldung im Online-Kurznachrichtkanal Twitter wert. Der Turbinentyp ist das kleinere zweier neuer Modelle, die eine gemeinsame Turbinenplattform bilden. Doch auch die Installation der größeren Pilotanlage, der SG 5.8-170, bahnte sich bereits ohne Aufhebens an: Die Fundamentarbeiten am dänischen Standort Høvsøre hätten im November begonnen, so informiert Siemens Gamesa erst auf Nachfrage. Die Installation der Turbine werde wie bei der Alaiz-Testanlage „in den nächsten Wochen beziehungsweise Anfang 2021“ stattfinden, erfuhr ERNEUERBARE ENERGIEN.

Mitverantwortlich für die fast schon heimliche Einführung der neuesten Windkraft-Technologie

4.000

**STUNDEN
VOLLSTANDBETRIEB**

ließen sich mit den neuen Super-Onshore-Turbinen (fünf bis sechs Megawatt) bei einem pannenfreien Betrieb an turbulenzfreien küstenfernen Standorten erreichen.

ist sicherlich der aktuelle Ausfall aller Messen für solche Brancheninnovationen. Aufgrund staatlicher Veranstaltungsverbote als Antwort auf die Corona-Pandemie fand im Dezember sogar Europas größte Branchenschau Hamburg Wind Energy nur als digitaler Treff mit im Internet eingespielten Vorträgen, Einzelinterviews und zuschauerfreien Expertenrunden statt. Zudem hatte die Messgesellschaft kurz vor dem Vier-Tage-Event einräumen müssen, dass ihre virtuellen Messestände zur Simulation der Technologien nicht funktionierten. Das Präsentieren einiger neuer Turbinentypen blieb daher dürrer Pressemitteilungen oder Kundenmagazinen der Firmen vorbehalten.

Doch vielleicht ist das große Scheinwerferlicht für jede Onshore-Innovation auch gar nicht mehr gefragt. Zehn Jahre nach Entwicklung erster ausgewiesener Schwachwindturbinen und daraus erwachsener Dreiteilung der Anlagenportfolien in Maschinen für Schwach-, Mittel- und Starkwindstandorte scheint die Zeit für Einzelmodelle mit festen Kenndaten vorbei zu sein.

Auf breiter Front bringen nun fast ausnahmslos alle Turbinenbauer jene Superanlagen mit fünf bis sechs Megawatt (MW) auf den Markt. Bei inzwischen verdoppelter Nennleistung erreichen diese dieselbe gute Erzeugungsauslastung, also rechnerisch dieselbe Zahl an Volllaststunden wie die damaligen ersten Binnenlandturbinen, erzeugen aber unter denselben Windbedingungen doppelt so viel Strom.

Und die neuen Modelle sind an fast jedem Standort einsetzbar. Größere Rotoren, höhere Nabenhöhen, digitalisierte Steuerung, gute Sensorik zur Überwachung der Komponenten, automatisierte Big-Data-Analysen und ein viel effizienterer Turbinenbau sind die Schlüssel dazu. So produzieren die Hersteller Maschinen, die individuell an den Windparkstandort oder das wirtschaftliche Konzept der Windparkbetreiber angepasst sind.

Turbinen mit großem Betriebsbereich

Beispiel Siemens Gamesa: Auf 24.939 Megawattstunden (MWh) taxiert das Unternehmen die jährliche Stromerzeugung seines Modells. Es trägt aktuell den weltweit größten Rotor für Windparks an Land mit 170 Meter Durchmesser. Dies entspricht einem Betrieb bei 4.000 Volllaststunden. So etwas schien früher nur an Küstenstandorten denkbar, gilt seit Einführung spezifischer Schwachwindturbinen aber als Idealwert fürs küstenferne Binnenland. Angenommen ist in dieser Rechnung eine mittlere Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe von 7,5 Meter pro Sekunde – wie an guten süd- oder mitteldeutschen Standorten – und eine normal gute, gemäßigte Streuung der auftretenden Windgeschwindigkeiten. Turbulenzen oder Windschatten durch Nachbaranlagen, Verluste in den Einspeisekabeln oder durch Netzzurückkoppelungen sind dabei nicht berücksichtigt, ebenso wenig Wartungen, Reparaturen oder Abschaltungen wegen Defekten, oder etwa zwecks Lärm- oder Vogelschutz.

Dabei geht Siemens Gamesa für die neuen Modelle schon von 6,2 MW als Referenzstandard aus, nachdem das Unternehmen sie im Sommer 2019 als 5,8-MW-Modelle vorgestellt hatte. Die projektbezogenen Einstellgrößen sind nun für einen Betriebsbereich bis 6,6 MW möglich.

Auch die Wettbewerber Enercon, Vestas, Nordex, GE und Vensys sehen 3.900 bis 4.100 Volllaststunden für ihre Superturbinen in derselben Leistungsklasse vor. Auffällig ist: Fast zeitgleich installieren ihre Bastrupps die Plattformen. Bis Ende 2021 werden die ersten Windparks entstehen. Und jene Philosophie maßgeschneiderter Turbinen überzeugt offenbar überall. Die Bestellungen gehen aus klimatisch, ökonomisch und regulatorisch sehr verschiedenartigen Märkten und Windregionen ein:



Markt-Starts

SIEMENS GAMESA:

Prototypen SG 5.8-155 und 5.8-170 stehen, Referenzwert 6,2 Megawatt (MW), möglich bis 6,6 MW.

ENERCON: Prototypen E-147 EP5 E1 und E-160 EP5 E1 stehen, 4,3 und 4,6 MW. Jetzt kommt die E-Gondel und Einstufung als E2 (5 und 5,6 MW).

GE: Prototypen und Kundenanlagen der 4.8-, 5.3 und 5.5-158 stehen. Neues Modell 6.0-164 angekündigt.

VESTAS: Prototypen V150 und V162, stehen, Leistungserhöhung im Oktober von 5,6 auf Standardleistung 6 MW.

ENO: Eno-152/5,6 MW, Eno-160/5,2-6,0 MW. E-160-Prototyp mit 6 MW kommt noch 2021, Prototyp Eno-152 kommt 2022.

NORDEX: N149, N155, N163 mit Richtwert 5,7 MW. Prototyp der N163 zu Mitte 2021 geplant.



Foto: U Mertens - Nordex

Lange Rotorblätter für alle neuen Modelle

ob Kolumbien, Finnland oder die USA. Zuletzt meldete Hersteller Nordex die Order von 93 Maschinen der Plattform N163-5.x aus Brasilien durch den norwegischen Konzern Statkraft. Die auf 5,7 MW Nennleistung zu programmierenden Turbinen sollen 2023 im Nordosten des Landes am Netz sein.

Natürlich gibt es keine maßgeschneiderten Turbinen nur für den brasilianischen Markt. Hersteller wie Nordex wollen vielmehr jedem Kunden flexible Windturbinen ausliefern, die abhängig vom betriebswirtschaftlichen Windparkkonzept oder vom Instandhaltungsprogramm der Turbinenbetreiber die Windverhältnisse ausnutzt.

Strikte Modul-Architektur

Voraussetzung für die physikalische Wendigkeit ist der immer striktere Turbinenaufbau in Modulen. Geometrisch gleichförmige Kastenbauweisen für die Maschinenhäuser ermöglichen einfachere Schwerlasttransporte. Der Einsatz einer anderen Übersetzungsrate beispielsweise in der letzten Getriebestufe erlaubt die flexible Veränderung der Drehzahl im Generator. Und diese modifiziert so die Nennleistung der ausgelieferten Turbinen immer wieder neu. Die modulare Bauweise führt zu einer industrialisierten Fertigung von immer mehr Gleichteilen in inzwischen fast jedem Windkraftland, was Herstellern den Einstieg in neuen Märkten mit Vorgaben für heimische Wertschöpfung erhöht.

Im Live-Programm der virtuellen Hamburger Branchenmesse brachte es der Nordex-Produktplaner auf den Punkt: Das flexible Rating der Anla- ▶

Foto: Siemens Gamesa

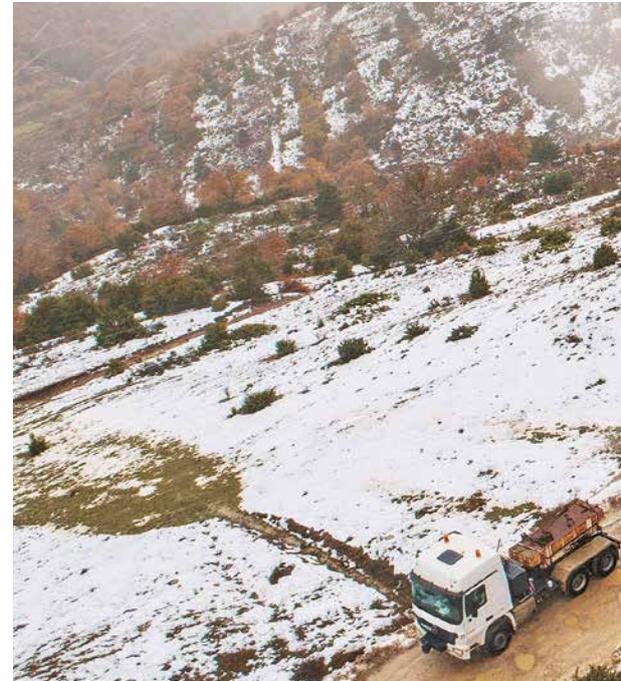
Windenergie

gennennleistungen erfolge nun „durch Software-Variationen und nicht durch Hardware-Variationen“, sagte Till Junge, bei Nordex mit der Funktion des Vizepräsidenten für Produktstrategie und Verkaufunterstützung betraut. Das Unternehmen darf sich seit der Einführung der ursprünglich auf 4 bis 4,5 MW skalierbaren Anlage N149 von 2017 als Pionier für diese Strategie werten. Junge verwies auf das breite Portfolio der nur gemäß ihrer Rotorgrößen benannten sechs Nordex-Superturbinen: N133 mit 4,8 MW, N149 und N155 mit jeweils den zwei Varianten 4.x und 5.x für Nennleistungen größer vier und größer fünf MW sowie N163-5.x. Nur scheinbar bildeten diese ein „diverses und komplexes Portfolio“. Vielmehr teilten sich die Modelle viele Komponenten und erlaubten einen schnellen Eintritt in verschiedenartige neue Märkte.

Weltmarktführer Vestas ist am schnellsten beim Wechsel in die neue Anlagenplattform. Am 8. Oktober meldeten die Dänen, dass 6 MW die neue Standard-Nennleistung für die neue Plattform Enventus ist. Ihre Modelle V150 und V162 – 150 und 162 Meter Rotordurchmesser – hatte Vestas 2019 mit jeweils 5,6 MW angekündigt. Seit Mitte 2019 steht am dänischen Teststandort Østerild ein Prototyp mit 150 Meter Rotordurchmesser. Vestas hat ihn nun auf 6 MW neu eingestellt. Die Pilotanlage der Variante mit 162 Meter Rotordurchmesser kam Anfang November am selben Standort sofort mit dieser Leistung ans Netz.

Insbesondere setzt Vestas auf eine sehr variable Bestückung der beiden ersten Planetengetriebestufen. Die traditionell drei Planetenzahnräder im Umlauf des Sonnenzahnrades lassen sich auch durch vier oder fünf jeweils kleinere Getriebeplaneten ersetzen. Dies lässt das Übersetzungsverhältnis und damit die Nennleistung besonders flexibel anpassen. Eine höhere Planetenzahl lässt außerdem Lasten aus dem Rotor gleichmäßiger und somit materialschonender auf die Zahnräder aufteilen.

Die Containergestalt der Turbinengondeln der neuen Plattform zeigt es an: Die Komponenten der neuen Leistungsklasse sind konsequent für Herstellungen bei Zulieferern oder im Ausland designt.



Besonders konsequent: Enercon

Wie konsequent die Anlagenreform ausfallen kann, führt aber ausgerechnet Enercon besonders gut vor. Das Auricher Unternehmen hatte sich lange Zeit auf die Überzeugungskraft im Verkauf primär durch die besonders ausgereifte Technik der eigenen Direktantriebstechnologie verlassen. Zur Wind Energy Hamburg stellten die Ostfriesen ihre „E-Gondel“ vor: Zum zweiten Mal nach erst drei Jahren ändert der ehemalige deutsche Marktführer der Turbinenbauer das Design des Anlagenkopfes hinter dem Rotor. Die erste Gestaltreform 2017 hatte das aufwendige eiförmige Gehäuse abgelöst, das den großen Ringgenerator komplett umschloss. Seither bestehen Enercon-Turbinen aus einem nach der Rotornabe

WindStrom ist Zukunft.

WindStrom ist seit fast 30 Jahren Ihr Partner bei der Realisierung von Windenergieanlagen. In Deutschland und im europäischen Ausland hat die Unternehmensgruppe bisher weit über 400 Anlagen unterschiedlicher Hersteller realisiert.

WindStrom
Unternehmensgruppe

DAS LEISTET WINDSTROM:

- > Projektentwicklung / Repowering
- > Kaufmännisches Projektmanagement
- > Netzanschluss
- > Realisierung
- > Kaufmännische Betriebsführung
- > Technische Betriebsführung





Foto: Siemens Gamesa

kragenförmig leicht überstehenden Generatorring und dahinter einem je nach Anlagentyp mehr oder weniger kleineren Gehäuse für den Zugang der Monteure und Wartungskräfte. Die nüchterne Form lässt zu, dass sich die Enercon-Gondeln erstmals überall auf der Welt auch von preisgünstigeren Zulieferern herstellen lassen.

Nun wird es noch simpler: Statt sieben ist das Maschinenhaus künftig 14 Meter lang und erhält den strikten klassischen Zuschnitt eines Containers. Die Höhe der Gondel nimmt noch einmal ein wenig ab, die Breite bleibt wie auch beim 4,6-MW-Prototyp unterhalb des Fünf-Meter-Limits, um Transporte der Gondeln auf Autobahnen zuzulassen. Die früheren bis zu 6,5 Meter breiten eiförmigen Gondeln ließen sich dagegen erst auf den Baustellen montieren. Neu ist auch: Das Gehäuse setzten die Entwickler aus Platten zusammen. Wartungskräfte können sie später abnehmen und für sich oder die Kräne schnell Zugänge öffnen.

Gemäß Branchentrend rückt zudem die gesamte Elektrotechnik mit Umrichtern und Transformator in die Gondel. Sie war vorher als sogenanntes E-Modul im Turmfuß untergebracht. Der Stromexport abwärts durch den Turm erfolgt nun in Mittelspannung durch im Vergleich zu vorher weniger, aber dickere Kabel. Dies ersetzt die verlustreiche Durchleitung durch 48 Niederspannungskabel. Die Fertigung des E-Moduls erfolge nicht mehr in einem anderen Werk, sondern integriert in der Fertigungsstraße der Maschinenhausmontage, erklärt ►

14

METER Länge, knapp fünf Meter Breite, drei Meter Höhe: Die Containerform der Maschinenhausgondel der E-160 von Enercon gibt die Richtung vor. Standardisierte Bauformen garantieren, dass die Gondeln weltweit sich auch von beauftragten Zulieferern und Partnern bauen lassen. Die Logistik wird zudem einfacher.

WINDSOURCING aktuell

Korrosionsschutz für Schrauben



RG-1100 Anti-Seize Paste

zur Verhinderung von Rost, Korrosion und Festfressen von Schrauben und Metallverbindungen



HTS-1400 High Temperature Stainless Montagepaste

Ideal für den Einsatz unter hohem Druck und für die Stahlmontage



Unser Lieferpartner



Ersatzteile für Windenergieanlagen
Spare parts for wind turbines

Weitere Produkte für
Windenergieanlagen auf

www.windsourcing.com

Tel. +49 (0)40 98 76 88 00

Firmensprecher Felix Rehwald auf Nachfrage. In der Maschinenhaus-Fertigungsstraße finde auch schon der Einbau des E-Moduls in die Gondel mitsamt Betriebstests statt, was vorher ebenfalls erst auf der Baustelle geschah.

Eine Pilotanlage mit 4,6 MW testet Enercon seit Sommer auf dem niederländischen Windturbinentestfeld Wieringermeer. Der E-Klassen-Variante leistet 5,56 MW – und ihr Prototyp soll im dritten Quartal dieses Jahres den Betrieb aufnehmen.

Pionier GE mit neuem 160-Meter-Rotor

GE ist beim Installieren weiter. Der amerikanisch-deutsche Hersteller hatte die Cypress-Plattform der Kategorie 5 MW+ 2017 vorgestellt und errichtet die anfangs auf 4,8 MW beworbene Anlage mit 158 Meter Rotordurchmesser schon in kommerziellen Windparks. Nach erfolgreichen Belastungstests liefert das Unternehmen inzwischen fortentwickelte Varianten mit 5,3 und 5,5 MW aus. Nun präsentierte GE die Erweiterung der Plattform um den 6-MW-Turbinentyp 6.0-164.

Klaus Rogge ist der Vertriebschef für den zentraleuropäischen Markt. Er sagt zur Entwicklungsstrategie: „Von Anfang an war eine zweite Rotorgröße für die Cypress-Plattform geplant.“ Die Fortentwicklung gelang mit relativ wenig Aufwand wie der „Verstärkung einzelner Teile im Getriebe“, der Ausnutzung getesteter Lastreserven, einer weiter optimierten Steuerung und geringfügigen Anpassungen im sogenannten Lastmanagement: Windturbinen weichen hierbei mit dem Rotor besonders starken, aber unproduktiven Windlasten durch Ein-

Flexibles Rating „erfolgt durch Software-Variationen und nicht durch Hardware-Variationen.“

Till Junge,

Vizepräsident für Produktstrategie und Verkaufsunterstützung, Nordex

zelblattverstellung aus. Und die in der Länge geteilten Rotorblätter streckte GE unter Beibehaltung des Blattwurzelteiles. „Nur die Blattspitze ist jetzt drei Meter länger.“

Auch Vensys hat mit angekündigten Modellen mit 155 und 170 Metern Rotordurchmesser, 6,2 und 5,6 MW Nennleistung, das Potenzial zur flexiblen Anpassung der Anlagendaten. Allerdings meldete das saarländische Unternehmen seit Vorstellung der Anlagenplattform 5S im September 2019 noch nicht einmal die Errichtung eines Prototyps. Auf Nachfragen schwieg der Hersteller getriebeloser Anlagen bislang.

Auch Eno rückt in neue Klasse auf

Dafür bringt sich sogar der kleinste deutsche Hersteller, Eno Energy, in der Windturbinenklasse fünf bis sechs MW ins Spiel (siehe Interview Seite 10). Erstmals seit Einführung der aktuellen 4,5-MW-Eno-Serie mit 114, 126 und 136 Meter Rotordurchmesser vor rund acht Jahren kündigen die Rostocker wieder eine Plattform an. Auch sie schwenken zur Nennleistungsflexibilität um: Die Anlagenkapazität soll je nach Kundenwunsch und Standortbedingung von 5,4 bis 6,0 MW reichen. Noch für 2021 plant Eno die Errichtung einer 6,0-MW-Testanlage mit 152-Meter-Rotor sowie einen ersten kommerziellen Windpark in Schweden. 2022 soll die Eno 160 folgen.

Eno hat bei einem langgestreckten aufgelösten Triebstrang mit sogenannter vierpunktgelagerter Hauptwelle, dreistufigem Getriebe und Generator ohnehin viele Möglichkeiten, um auf industrielle Zulieferer weltweit zurückzugreifen. Weil die Getriebebauer selbst schon Getriebestufen für ein unkompliziertes Auswechseln von Bauteilen verschiedener Größen designen, kann auch der kleinste Hersteller die neue Flexibilität bei zeitgleichem Preisdruck im Turbinenverkauf durchrechnen. So habe Eno die Chancen „durchdekliniert für Komponenten, die wir auf dem Seeweg zum Beispiel aus asiatischen Ländern beziehen könnten“, sagt Eno-Geschäftsführer Stefan Bockholt: beispielsweise „Wellenbaugruppen inklusive aufgesetztem Getriebe“.

Sicher dürfte in der neuen Windturbinenklasse indes nur sein, dass schon beim ersten Windpark die Nennleistungen höher als angekündigt ausfallen können. Wenn es dem wirtschaftlichen Konzept des Kunden dient. ■

Errichtung des Prototyps der SG 5.8-155 am Teststandort Alaiz in Spanien.



Foto: Siemens Gamesa



Made in Germany

eno160

**Profitieren Sie von unserer effizientesten
6 MW Plattform enoventum:**

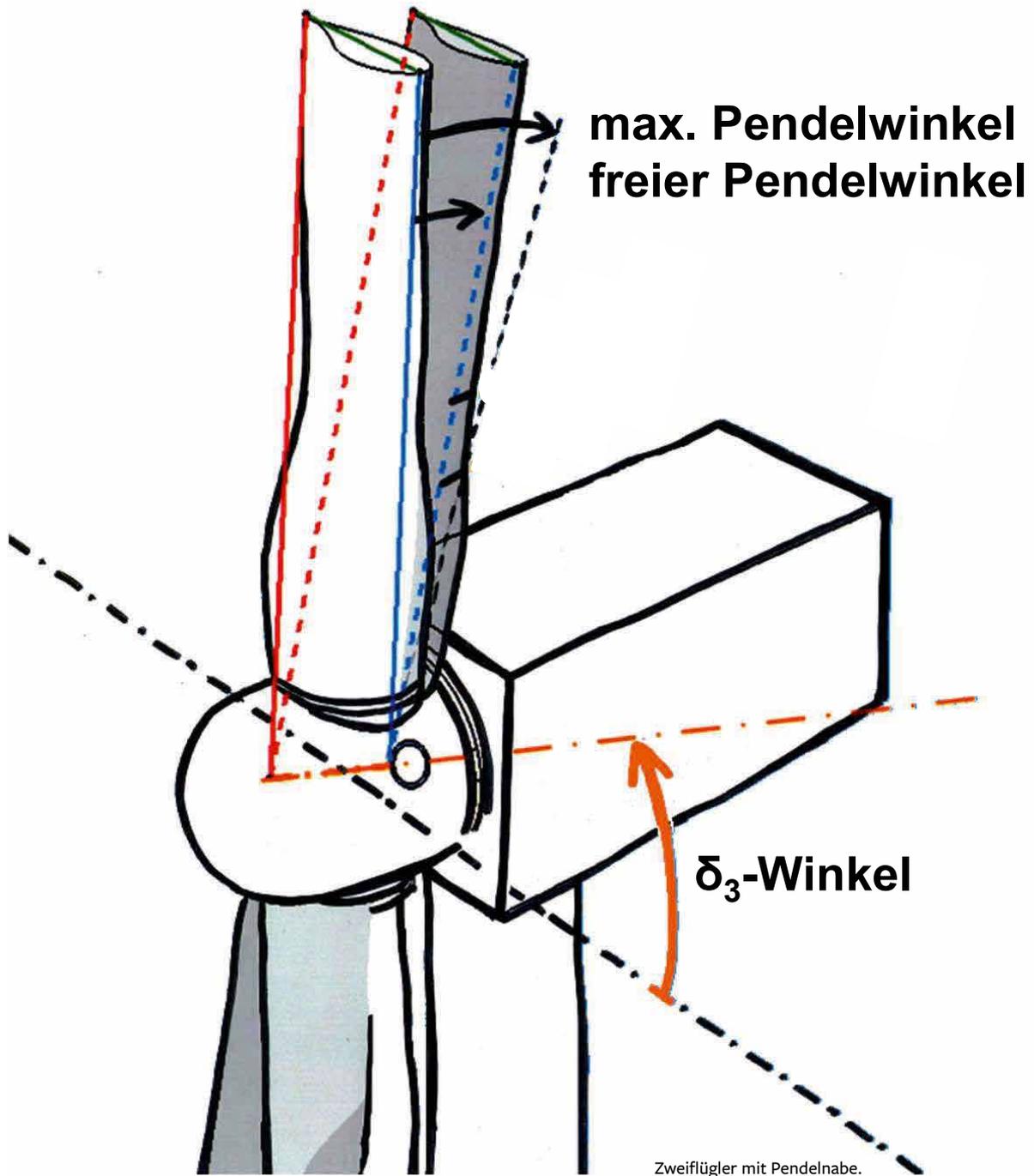
- Beste Performance
- Planbare Erträge
- Hochwertige Technologie
- Kurze Lieferzeiten

20 Jahre eno – Ihr bewährter Partner

www.eno-energy.com



ENO ENERGY
Success with wind.



„Growian hat geschadet“

Die Forscherin Vera Schorbach geht der Frage nach, ob Zweiblattanlagen auf dem Meer mit Dreiflüglern konkurrieren können.

NICOLE WEINHOLD

Vera Schorbach, Professorin für Windenergie und virtuelle Produktentwicklung an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW), spricht über ihr Forschungsthema Zweiblattanlagen.

Welche Pläne verfolgen Sie beim Thema Zweiflügler?

» **Vera Schorbach:** Wir haben ein Forschungsprojekt, das sich mit Zweiblattanlagen befasst. Die zentrale Forschungsfrage lautet erstens: Kann man Zweiblatt- und Dreiblattanlagen fair miteinander vergleichen und wie sieht ein solcher Vergleich aus? Und zweitens: Sind Zweiblattanlagen günstiger als Dreiflügler? Lohnen sie sich?

Um das zu beantworten, entwickeln wir auf Basis einer virtuellen Dreiblatt-Forschungsanlage eine Zweiblattanlage. Die Dreiblattanlage kommt aus dem Forschungsprojekt Innwind und hat eine Leistung von 20 MW und 252 Meter Rotordurchmesser. Unser Zweiflügler wird den gleichen Ertrag und die gleiche Nabenhöhe haben wie diese Anlage. Letztlich haben wir dann zwei Anlagen, die man wirklich miteinander vergleichen kann. Eine passende Bezeichnung dafür wäre „Schwesteranlage“. Zum Verständnis hinsichtlich eines fairen Vergleichs: Ming Yang hat bis vor fünf Jahren Zweiblattanlagen gebaut. Da können Sie sich zwar die Daten ansehen, aber Sie wissen nicht, mit welcher Dreiblattanlage Sie diese vergleichen müssten. Es hat bisher nie einen fairen Vergleich gegeben mit zwei Schwesteranlagen, die den gleichen Ertrag haben. Deshalb stecken wir so viel Arbeit in die detaillierte Auslegung von unserer Zweiblattanlage, um so erstmalig einen Vergleich auf allen Ebenen zu ermöglichen.

Wie weit sind Sie da?

» **Vera Schorbach:** Wir sind noch dabei, die Zweiblattanlage zu entwickeln. Wir haben erste Lastsimulationen gemacht und sind jetzt bei den großen strukturellen Bauteilen. Wenn ich auf Basis einer Dreiblattanlage eine Zweiblattanlage konstruiere, muss zunächst entschieden werden, wie schnell letztere drehen soll. Soll das Blatt ungefähr gleich bleiben, dann muss die Anlage schneller drehen. Soll jedoch die Drehzahl gleich bleiben, muss die Breite des Blattes (die Blattsehnenlänge) vergrößert werden. Wenn Sie da einen Blick in die Literatur werfen, dann teilen sich die Meinungen 50:50 auf. Unsere Antwort ist ein Kompromiss. Wir haben herausgefunden, dass die Zweiblattanlage idealerweise 100 Meter pro Sekunde Blattspitzengeschwindigkeit haben sollte. Das ist elf Prozent schneller als die Innwind-Dreiblattanlage. So ist das Blatt stabil und gleichzeitig leicht genug. Wir sind mit der Entwicklung unserer Zweiblattanlage auf der Zielgeraden.

100

METER Rotordurchmesser hatte Growian im Jahr 1981, als die Durchschnittsanlage auf 15 Meter kam. Das konnte nicht klappen.



Foto: HAW

Die Forscherin Vera Schorbach

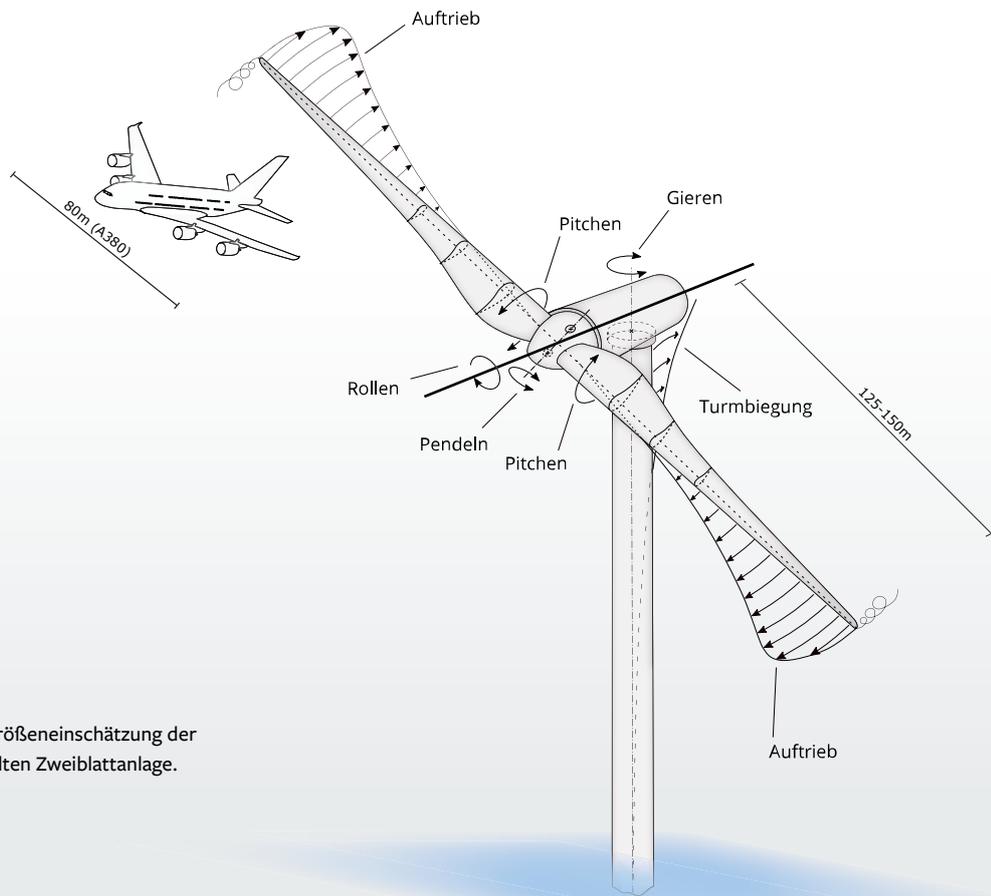
Dann haben wir belastbare Lastsimulationen und fertige Ergebnisse. Das heißt, wir können dann sagen: Wie schwer ist das Blatt, wie schwer der Turm? Das Fundament? Dann können wir die Cost of Energy ausrechnen. Wenn ich weiß, wie viel so ein Blatt wiegt, kann ich relativ schnell ausrechnen, was es kostet. Aber es ist ein enormer Prozess herauszufinden, wie das Blatt ausgelegt sein muss, damit es betriebsfest ist und auch Extremlasten aushält.

Wenn wir diese Basis-Zweiblattanlage haben, schauen wir, wie wir die Lasten möglichst weit reduzieren können. Stichwort Pendelnabe, individuelle Pitchregelung oder weitere moderne Regelungsstrategien.

Inwiefern kann man Teile der ursprünglichen Anlage in den Zweiflügler übernehmen?

» **Vera Schorbach:** Leider ist es nicht so, dass man einfach ein Blatt weglassen kann, das wäre schön. Die Rotorblätter einer Zweiblattanlage haben, wie beschrieben, eine andere Form, der Turm muss anders ausgelegt sein. Eine Zweiblattanlage ist ganz anders belastet als eine Dreiblattanlage. Der Generator wird sich unterscheiden, weil die Drehzahl höher ist und daher weniger Polpaare gebraucht werden. Das ist ein Gewichts- und Kostenvorteil. Die Nabe wird auch anders aussehen. Der Großteil der Elektrik wird gleich bleiben. Wir konzentrieren uns in diesem Forschungsprojekt auf die großen, strukturellen ▶

Windenergie



Verdeutlichung der Größeneinschätzung der an der HAW entwickelten Zweiblattanlage.

Grafik: HAW

Bauteile, weil die den größten Einfluss auf die Kosten haben. Hier ist Genauigkeit gefordert. Deshalb stecken wir in Bauteile, die weniger als fünf Prozent der Kosten ausmachen, natürlich nicht so viel Zeit wie etwa in den Turm, der rund 30 Prozent der Anlage kostet. Wir sind nur drei Kollegen im Team.

Es hat ja schon in der Vergangenheit Versuche mit Zweiflüglern gegeben, Aeolus zum Beispiel. Die sind nicht weiterverfolgt worden, weil die Lasten schwer zu bezwingen waren. Der Geräuschpegel, das visuelle Erscheinungsbild, vieles sprach gegen Zweiflügler. Warum jetzt ein neuer Anlauf?

» **Vera Schorbach:** Ja, das ist ein Punkt. Windenergie wurde ja zunächst für Onshore entwickelt. Die Zweiblattanlage kann ihre Stärke aber eigentlich erst Offshore wirklich ausspielen. Sie kann einfacher errichtet und transportiert werden, da der Rotor bereits an Land vormontiert werden könnte. Außerdem wäre die Turmkopfmasse leichter als bei einer vergleichbaren Dreiblattanlage. Das sind alles Aspekte, die Onshore kaum eine Rolle spielen. Wenn Sie die gesamten Kosten einer Offshore-Windenergieanlage betrachten, dann liegt die Anlage selbst bei nur 30 Prozent. Balance of Plant, also Errichtung, Gründung und Verkabelung sind weitere 30 Prozent. Und der Rest sind Betriebskosten. Auch diese sind bei Zweiblattanlagen geringer, da ein Blattsystem weniger gewartet werden muss. Offshore spielt es eine große Rolle, wie schnell ich eine Anlage errich-

„Die Rotorblätter einer Zweiblattanlage haben eine andere Form, der Turm muss anders ausgelegt sein.“

ten kann und wie lange es dauert, sie zu warten. Hier hat eine Zweiblattanlage deutliche Vorteile.

Aber werfen wir einen kurzen Blick auf die ersten Zweiblattanlagen aus den 80ern. Viele sagten damals, Zweiblattanlagen sind hässlich. Und tatsächlich wirken sie unruhig, wenn sie drehen. Je nach Konzept waren einige auch lauter, weil sie schneller gedreht haben. Wenn alle Dreiblattanlagen, die heute auf dem Land stehen, Zweiblattanlagen wären, dann hätten wir wahrscheinlich noch viel mehr Windkraftgegner. Das sind jedoch alles nur Gegenargumente, wenn es um Onshore geht. Auch die Dynamik war in der Vergangenheit problematisch. Ein Zweiflügler ist dynamisch wesentlich mehr beansprucht als eine Anlage mit drei Blättern. Das waren aus der Perspektive der 80er Jahre für Onshore-Anlagen drei Killerargumente. Heute ist die angewendete Regelungstechnik jedoch deutlich weiter. Außerdem geht es in unserem Fall um Offshore-Anlagen.

Viele Zweiblattanlagen in der Vergangenheit waren zudem reine Forschungsprojekte. Die berühmteste war Growian, ein Forschungsprojekt mit einem sehr großen Budget. Darum hat man dann gleich in die Vollen gegriffen und Anlagengrößen gebaut, die man noch gar nicht handhaben konnte. Growian hatte einen Rotordurchmesser von 100 Metern. Das war 1981. Die Standardanlage war zu der Zeit die Vestas V15 mit 15 Meter Rotordurchmesser. Das wäre so, als würden wir heute aus heiterem Himmel eine Anlage mit 350 Meter Rotor-

durchmesser bauen. Das Scheitern des Growian lag unter anderem daran, dass hier solch ein Riesenschritt gegangen wurde. Und das wiederum hat das Image der Zweiflügler geprägt. Growian hatte 400 Betriebsstunden, bevor er wieder zerlegt wurde. Zudem hatte er eine Pendelnabe, die ungünstig ausgelegt war. Ein weiterer Grund für sein Scheitern. In meiner Promotion habe ich mich mit Pendelnaben befasst. Growian hat nicht nur den Zweiblattanlagen an sich, sondern auch den Pendelnaben zu einem sehr schlechten Image verholfen.

Ich habe mir da sehr viel anhören müssen, weil ich meine Promotion über Pendelnaben bei Zweiblattanlagen geschrieben habe. Ich kann Ihnen gar nicht sagen, wie viele Leute mir einen Vogel gezeigt haben und gesagt haben: Bist Du verrückt? Du beschäftigst Dich mit Pendelnaben?

Vielleicht können Sie kurz sagen, was denn überhaupt eine Pendelnabe ausmacht?

» **Vera Schorbach:** Eine Dreiblattanlage hat eine starre Nabe. Die Rotorblätter sind fest an der Nabe und die Nabe ist fest an der Antriebswelle. Auch

„Ich konnte in meiner Doktorarbeit nachweisen, dass die Pendelnabe sehr gut funktioniert.“

viele Zweiblattanlagen haben eine starre Nabe, aber bei Zweiblattanlagen gibt es auch die Möglichkeit, die Nabe pendeln zu lassen. Das geht bei Dreiblattanlagen nicht. Bei einer Pendelnabe habe ich ein zusätzliches Gelenk in der Nabe, das dem Rotor die Möglichkeit gibt, sich ein paar Grad nach hinten zu bewegen, also dem Wind sozusagen auszuweichen. Dadurch reduziert sich ein großer Teil der Belastungen auf Nabe, Gondel und Turm.

Und jetzt wollen Sie auf die Pendelnabe verzichten?

» **Vera Schorbach:** Auf keinen Fall. Ich konnte in meiner Doktorarbeit nachweisen, dass Pendelnaben sehr gut funktionieren, wenn sie richtig ausgelegt sind. Wenn eine Pendelnabe gut ausgelegt ist, kann ich damit sehr gut die Lasten reduzieren. Aber wenn sie schlecht ausgelegt ist, endet es im Desaster. Ich konnte nachweisen, dass Pendelnaben zu Unrecht einen so schlechten Ruf haben. Daraus hat sich das Forschungsprojekt ergeben. Wir wollen auf jeden Fall auch einen Vergleich mit Pendelnaben machen. ■

VON HUSUM IN DIE GANZE WELT:

Gemeinsam für eine saubere Zukunft

Die Vereinigung wirtschaftlicher Aspekte und ökologischer Verantwortung ist unser höchstes Anliegen bei der Umsetzung weltweiter Projekte.

www.wkn-group.com



WKN
PNE GROUP



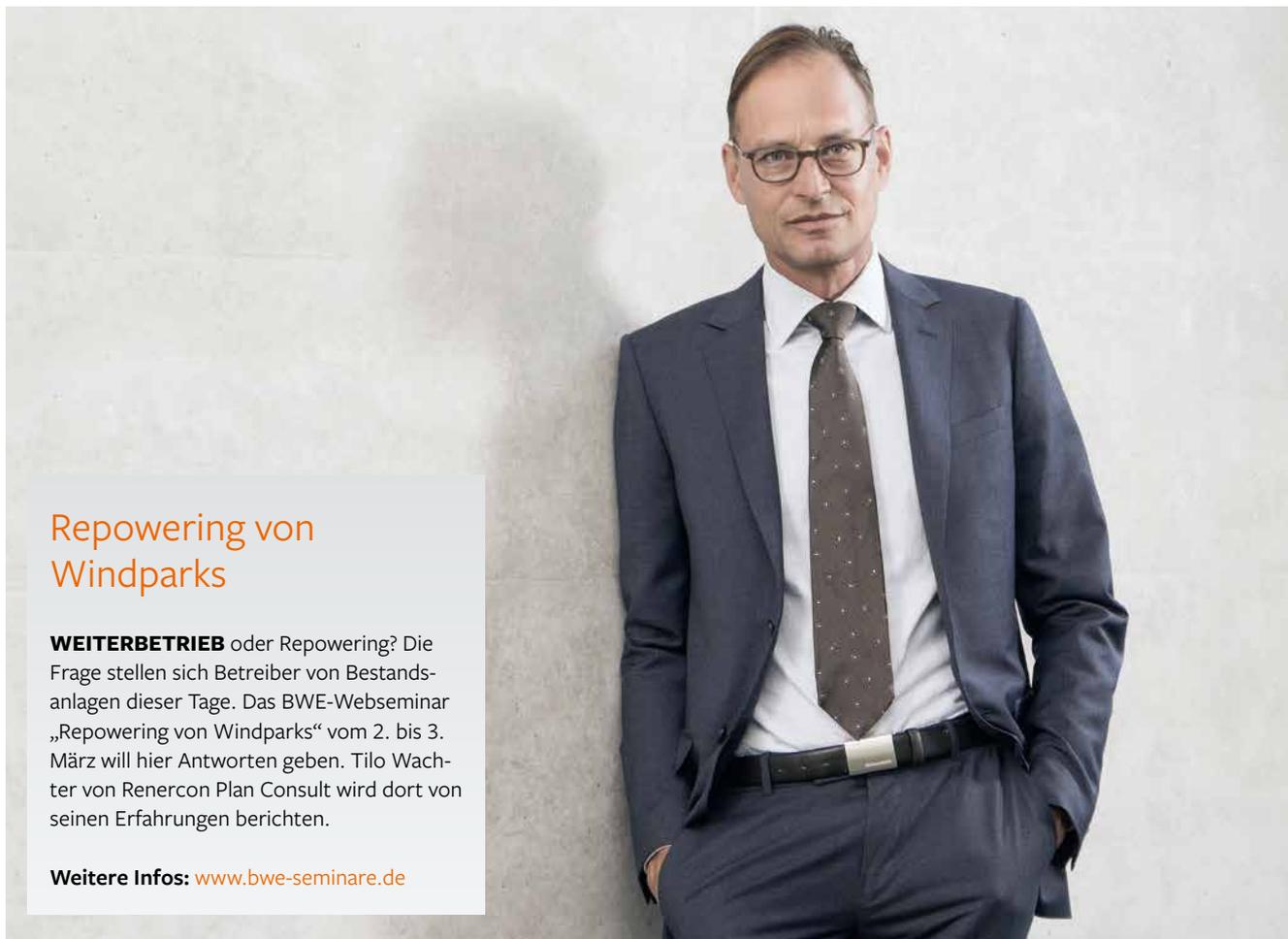


Foto: BayWa r.e.

Repowering von Windparks

WEITERBETRIEB oder Repowering? Die Frage stellen sich Betreiber von Bestandsanlagen dieser Tage. Das BWE-Webseminar „Repowering von Windparks“ vom 2. bis 3. März will hier Antworten geben. Tilo Wachter von Renercon Plan Consult wird dort von seinen Erfahrungen berichten.

Weitere Infos: www.bwe-seminare.de

Tilo Wachter gibt Tipps rund ums Repowering.

Sonst bleibt die Alte stehen

Tilo Wachter, Geschäftsführer der Renerco Plan Consult GmbH, erklärt, warum Repowering-Vorhaben gute Chancen auf Realisierung haben.

NICOLE WEINHOLD

Tilo Wachter, Geschäftsführer der Renerco Plan Consult GmbH, sieht Repowering-Projekte im Vorteil gegenüber Greenfield-Vorhaben. Er referiert zu diesem Thema und weiteren Aspekten während des BWE-Webseminars Repowering von Windparks am 2. und 3. März.

Herr Wachter, viele Planer sehen Repowering in dem Sinne negativ, als dass es oft einen Mehraufwand bedeutet, weil man sich noch um den Altpark kümmern muss. Wie sehen Sie das?

» **Tilo Wachter:** Das klingt zu negativ. Denn dort, wo bereits eine Windkraftanlage steht, ist die Wahr-

„Laut Statistik scheitern Repowering-Vorhaben vornehmlich an baurechtlichen Vorgaben.“

scheinlichkeit höher, dass dort wieder eine errichtet werden kann. Die Chance genehmigungsrechtlich zu scheitern ist niedriger, da ein Windparkprojekt an diesem Standort schon einmal genehmigungsfähig war. Sie werden zudem eine höhere Grundakzeptanz haben, weil die Menschen vor Ort an einen Windpark in ihrem Umfeld gewöhnt sind. Laut Statistik scheitern Repowering-Vorhaben vornehmlich an baurechtlichen oder raumplanerischen Vorgaben wie z. B. veränderte Vorranggebiete oder 10H-Regelungen. Sollten sich auf dieser Ebene Änderungen ergeben haben, kann man das einfach und schnell prüfen. Bei allem was danach kommt, scheitert man beim Repowering dafür dann wesentlich seltener als bei einer Greenfield-Entwicklung. Die Wahr-

lichkeit einer massiven Veränderung in der Fauna ist gering. Sie haben ja damals bereits ein komplettes BImSchG-Verfahren durchlaufen, wo solche Fragen geprüft wurden.

Dennoch, rund 70 Prozent der Altanlagen-Standorte können laut Statistik nicht repowert werden.

» **Tilo Wachter:** Ja, das sind sehr häufig Standorte, wo die raumplanerischen Vorgaben verändert wurden. Das zu prüfen ist aber wie gesagt nicht aufwändig.

Wie sehen Ihre Erfahrungen aus?

» **Tilo Wachter:** Wir hatten gerade ein Projekt, wo alles ausgesprochen glatt lief. Die Akzeptanz ist einfach generell höher. Und wenn Sie selbst als Eigentümer repowern wollen, dann haben Sie eine Art Pole-Position, weil Sie ein genehmigtes Projekt haben, das Sie theoretisch noch sehr lange laufen lassen könnten. Sie haben noch bis zu einem bestimmten Zeitpunkt geltende Pachtverträge. Sie müssen natürlich sehen, ob nach 20 Jahren noch die technischen Voraussetzungen gegeben sind. Aber im Regelfall kann man die Anlage noch etliche Jahre länger betreiben. Und jetzt können Sie vor Ort verhandeln: Wir planen ein Repowering-Vorhaben, von dem Ihr profitieren könnt, etwa durch Bürgerbeteiligung, dadurch dass mehr Menschen von der Pacht profitieren. Mit der Naturschutzbehörde kann man sich vielleicht auf den Verzicht auf einen besonders störenden Einzelstandort einigen. Neue Anlagen sind wegen strengerer Auflagen zudem mit Sicherheit leiser. Und auch das Landschaftsbild wird ruhiger, weil die Anlagen langsamer drehen. Sie können mit der Veränderung also etwas verbessern. Andernfalls bleiben störende Altanlagen eben noch zehn Jahre stehen. Volkswirtschaftlich ist das Repowering ebenfalls die bessere Lösung. Denn man erzielt mehr Energieerzeugung ohne Zubau neuer Regionen.

Wie gehen Sie vor bei der Frage, ob sich ein Repowering-Projekt eignet oder nicht?

» **Tilo Wachter:** Die grundsätzlichen Chancen der Realisierbarkeit eines Vorhabens prüfen wir mithilfe einer Machbarkeitsanalyse. Einerseits unter genehmigungsrechtlichen Aspekten, andererseits unter wirtschaftlichen. Beim Repowering teilen wir das auf, zunächst gibt es eine Überprüfung der baurechtlichen Vorgaben. Habe ich dort eine raumplanerische Situation, wo ich bauen kann? In Bayern endet diese Untersuchung zu fast 100 Prozent mit einem Nein, denn dort gibt es die 10H-Regel. Falls das Projekt aber raumplanerisch möglich ist, empfiehlt es sich, in eine tiefere Analyse einzusteigen, bei der dann auch grob die Kosten des Vorhabens

„Sie werden eine höhere Grundakzeptanz haben, weil die Menschen vor Ort an einen Windpark in ihrem Umfeld gewöhnt sind.“

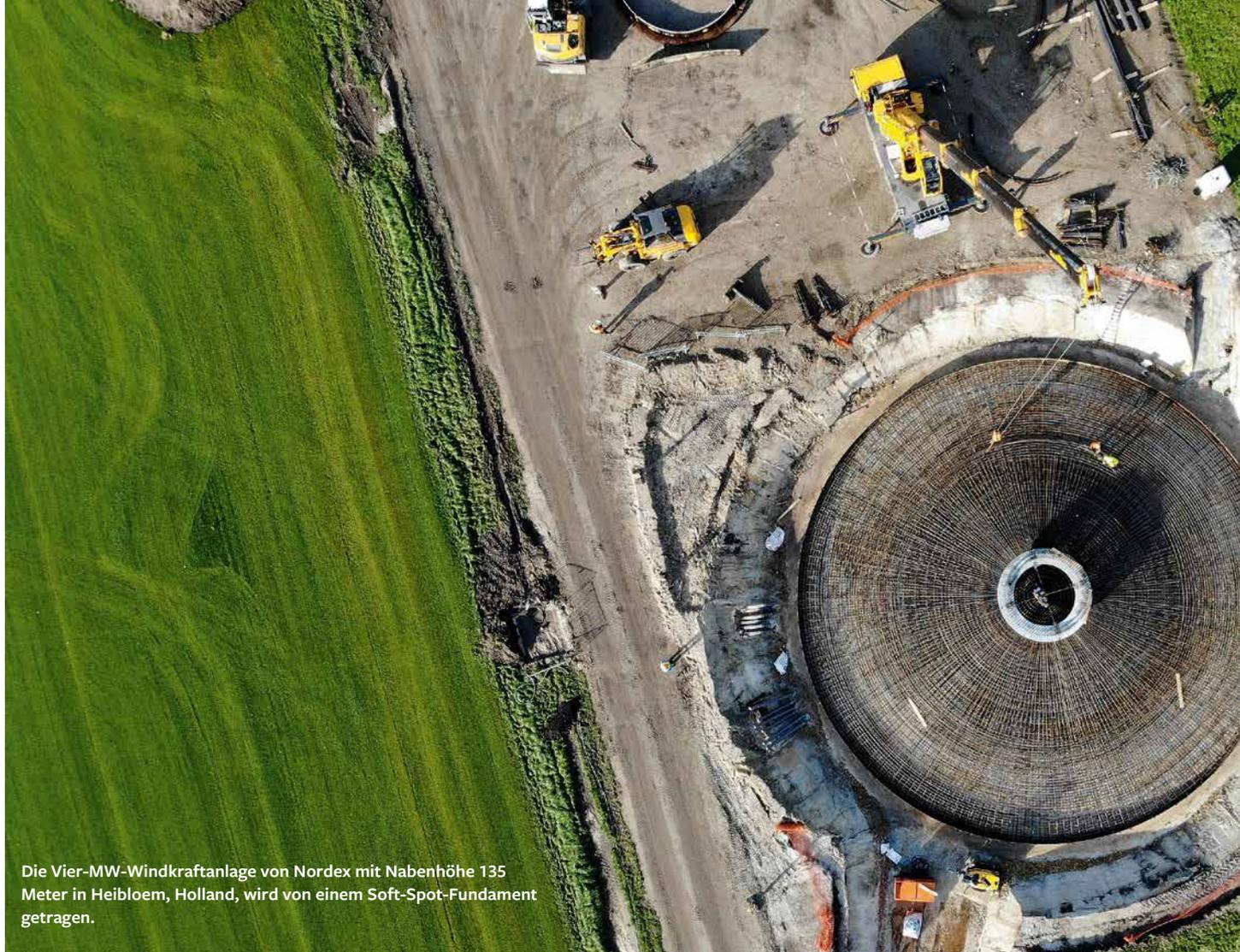
ermittelt werden. Dabei wird auch die Ertragsseite geprüft, gegebenenfalls unter Auflagen zu Schall und Schatten. Dabei wird festgestellt, ob eine Windmessung erforderlich ist. Bei Repowering-Vorhaben ist die Wahrscheinlichkeit niedriger, dass das nötig ist, da die Ertragsdaten der alten Anlagen vorliegen. Was die Kosten- und Ertragsseite betrifft, wird noch festgestellt, welche Bedingungen für den Netzanschluss bestehen und was dieser kostet. Außerdem wird überprüft, wie es grundsätzlich genehmigungsrechtlich unter dem Gesichtspunkt einer BImSchG-Genehmigung aussieht. Naturschutz und Flugsicherung sind da die beiden markanten Themen. Die Anlagenhöhe wirkt sich auf die Genehmigung bezüglich der Flugsicherung aus. Heute liegt die Nabenhöhe oft über 140 Metern, was zu Problemen führen kann, denn früher waren es vielleicht 60 Meter.

Wie sieht es mit den Genehmigungsunterlagen aus? Wann werden die erstellt?

» **Tilo Wachter:** Mit einer Machbarkeitsprüfung bekommt man ein grundsätzliches Gefühl: Soll ich tiefer einsteigen und ernsthaft Geld in die Hand nehmen? Dann gehen Sie in die Entwurfsplanung, was am Ende in der Genehmigungsplanung endet. Gleichzeitig starten Sie den Gutachtenkanon - vor allem naturschutzfachlicher Art. Parallel vertiefen Sie das Anlagenlayout. Zudem müssen Sie natürlich die Flächen sichern. In dem Zusammenhang ist die Situation mit den Stakeholdern vor Ort wichtig. Meist werden zusätzliche Flächen benötigt. Denn früher wurden oft nur kleine Flächen genau dort gepachtet, wo die jeweilige Anlage steht. Heute sichert man sich die gesamte Fläche eines Windparks, was auch mehr zufriedene Landverpächter schafft. Was benötige ich an Flächen? Das sollte man in der Machbarkeitsstudie geklärt haben. Mit diesen Erkenntnissen tritt man dann in den Flächensicherungsprozess - und dafür muss man die Fähigkeit zur Kommunikation mit den Leuten vor Ort mitbringen.

Früher musste man für manche Repowering-Projekte eine Vielzahl an Bestandsanlagen-Betreibern ansprechen, um deren alte Windenergieanlagen mit ins Repowering einbeziehen zu können. Ist das immer noch so?

» **Tilo Wachter:** Ja. Das gilt natürlich, wenn ich nicht als Altbetreiber, sondern als reiner Entwickler antrete. Ich muss dann viele Parteien für mich gewinnen. Da gibt es viele Konstellationen. Wenn ich selbst die Altanlagen vor Ort nicht betreibe, ist Repowering tatsächlich fast wie ein Greenfield-Projekt. Und ich bin dann zudem sicher nicht der Einzige, der sein Glück dort versucht. ■



Die Vier-MW-Windkraftanlage von Nordex mit Nabenhöhe 135 Meter in Heibloem, Holland, wird von einem Soft-Spot-Fundament getragen.

Ressourcen schonen

Die Hälfte der Rückbaukosten von Windkraftanlagen geht zu Lasten des Fundaments. So lassen sich die Kosten senken.

Fünf und mehr Megawatt Leistung gehören bei Windturbinen an Land und in Europa bereits zum normalen Standard, mit weiterhin zunehmender Tendenz. Die Entwicklung der immer größeren Anlagen hat in der Folge direkten Einfluss auf die Größe des Fundamentes. Werden die Windkraftanlagen größer, gilt das auch für die Fundamente. 25 bis 30 Meter Durchmesser sind keine Seltenheit mehr. Die Krux: Je größer die Anlage, desto höher die anfallenden Abbruchkosten für die Stahlbetonkonstruktion nach 25 Jahren Laufzeit. Da liegt es nahe, kosten- und ressourceneffizient zu rechnen und somit nicht nur die Aufbaukosten, sondern auch den Abbau bereits bei der Planung miteinzubeziehen. Denn, alte Windkraftanlagen sind auch nach Lebensende eine wertvolle Ressourcenquelle. 85 bis 90 Prozent einer demontierten Windturbine können heute laut europäischem Branchenverein Windeurope recy-



Autor:
Sergio Carè Lucas,
CTE Wind Civil Engineering

celt und wieder genutzt werden, einschließlich der Fundamente.

Rückbau kann teuer werden

Wie groß der Kostenanteil für den Abbruch des Fundaments an den gesamten Rückbaukosten ist, hängt dabei stark von den individuellen Gegebenheiten vor Ort ab. Eines ist jedoch sicher, § 35 Abs. 5 des Baugesetzbuches regelt den Rückbau der Windkraftanlagen. Sofern kein Repowering möglich ist, müssen spätestens drei Jahren nach der dauerhaften Aufgabe der Anlage das Fundament, die Zuwegungen und alle weiteren Bodenversiegelungen entfernt sein.

Erfinderische Lösungen und langjähriges Fachwissen sind also gefragt. Kleinere Betonvolumen und Armierungsstahltonnagen, sowie reduzierte Landflächennutzung, halten nicht nur zu Baubeginn die Kosten tief, sondern auch am Ende der Betriebszeit. Der sogenannte Soft-Spot entspricht

Foto: CTE



Foto: Cooperatie Zuidenwind/H4a

all diesen aufgelisteten und wünschenswerten Punkten. Seine Bauweise optimiert den Einsatz aller für den Fundamentbau benötigten Ressourcen. Die Designlösung hilft rund 15 Prozent Beton und bis zu 10 Prozent Bewehrungsstahl einzusparen, je nach Bodengegebenheiten öfter auch ein paar Prozentpunkte mehr. Und, sie benötigt weniger Oberfläche als eine Standard-Flachgründung. Zeit, Material und Ausgrabungskosten werden reduziert.

Entwickelt wurde der Soft-Spot vom französischen Unternehmen CTE Wind Civil Engineering SA. CTE Wind ist ein internationales Ingenieurbüro, das sich auf die Konzeption und Kalkulation von Onshore-Fundamenten für Windkraftanlagen spezialisiert hat. Die Lösung optimiert das bestehende und bestens funktionierende System der Flachgründung durch die Integration von bekanntem Wissen aus der Baustatik. So wird schlicht eine Weichschicht (EPS) unter der Mitte des Fundaments platziert, damit die Kräfte der Windkraftanlage ringförmig in den Boden abgeleitet werden, anstatt auf die gesamte Fläche.

Das erste Projekt mit einem Soft-Spot steht seit 2019 in einem Windpark mit 60 Vestas V136 Anlagen in Thailand. Jede Turbine hat eine Nabenhöhe von 157 Meter. Ursprünglich war eine Flachgründung mit 1.192 Kubikmetern Betonstahl und einem Durchmesser von 27,4 Metern vorgesehen. Das Problem waren dabei nicht die Volumina an sich, sondern der vorhandene Platz. Die Aushubarbeiten durfte

15

PROZENT Beton ungefähr und bis zu zehn Prozent Bewehrungsstahl lassen sich durch die Designlösung einsparen.

in der Diagonalen nicht mehr als 25 Meter betragen. Dank der Weichschicht unter dem Fundament konnte der Durchmesser auf 24,5 Meter verringert werden; minus 210 Kubikmeter Beton (-18 Prozent) und 11 Tonnen Armierungsstahl (-9 Prozent). Dass während der Designphase auch alles korrekt und nach internationalen Normen ablief, dafür sorgte das Verifizierungsbüro des DNV-GL in Hamburg. Eine weitere Besonderheit: Dank der exzentrischen Kräfte des Soft-Spots hebt bei starken Windbelastungen die Anlage im Vergleich zu einer herkömmlichen Flachgründung zu einem viel späteren Zeitpunkt vom Boden ab.

Kräfte sind im äußeren Bereich höher

Weltweit rund 750 Windturbinen nutzen die ressourcenschonende Lösung bereits. Frankreich, Brasilien, Spanien, Russland, Schweden, Thailand: Sogar in den Niederlanden, wo Pfahlgründungen aufgrund der konzentrierten Kräfte üblich sind. Eine wichtige Voraussetzung, damit diese Lösung überhaupt zum Tragen kommt, ist ein relativ guter Boden mit mindestens 135 Kilopascal Belastungsfähigkeit. Da das Fundament statt flach nun ringförmig aufsteht, sind die Kräfte im äußeren Bereich höher, während die Spannungen in der Mitte, also dort wo die Weichschicht liegt, bei null liegen. Besonders nützlich ist diese Lösung bei Böden mit Auftrieb durch hohen Grundwasserpegel (erhöhter Wasserdruck). Um die Stabilität zu gewährleisten, werden normalerweise bei dieser Art von Böden die Fundamente größer und schwerer, damit sie den Auftriebskräften standhalten können und es nicht zum „Klaffen“ kommt. Eine sogenannte klaffende Fuge soll im Betriebszustand der Windenergieanlage vermieden werden. In Deutschland umgingen die Entwickler das Problem oftmals, in dem sie den Boden kostenintensiv verbesserten. Durch den Soft-Spot kann darauf verzichtet werden, sofern die Voraussetzungen stimmen.

Nicht nur die Windkraftanlagen entwickeln sich weiter. Auch für die tragenden Elemente, insbesondere im Bereich der Flachgründungen, werden neue Systeme eingesetzt, um mit den immer größer werdenden Turbinen mithalten zu können. Einige der neuen Konzepte, wie etwa Lösungen mit vorgefertigten und vorgespannten Betonkonstruktionen, haben nur mässigen Erfolg. Die Lösungen funktionieren oft nur auf dem Plan sehr gut. Ganz zu schweigen von der Logistik. Ob es sinnvoll ist, tonnenschwere Betonteile rund um den Globus zu transportieren, ist eine Frage, die nach Rechtfertigung sucht. Auch die Herstellung vor Ort ist in vielen Schwellenländern einfacher gesagt als getan. Soft-Spot löst das Dilemma des Immer-größer-und-teurer im Fundamentbau mit schonendem Ressourcenverbrauch und tiefen Leistungsnachweis bei einfacher Bauweise. ■



Messerrundgang des schleswig-holsteinischen Ministerpräsidenten Daniel Günther 2019



Foto: Messe Husum und Congress

Foto: Messe Husum und Congress

Messechef Liermann blickt zuversichtlich in die Zukunft.

„Wir spüren Rückenwind“

Der Husumer Messe-Chef Klaus Liermann zeichnet ein positives Bild.

NICOLE WEINHOLD

Klaus Liermann ist seit einem Jahr Geschäftsführer der Messe Husum und Congress. Er hat das Ruder kurz vor Ausbruch der Corona-Pandemie übernommen. Wir sprachen mit ihm über die im September stattfindende Husum Wind und aktuelle Herausforderungen.

Sie kommen aus dem Ruhrgebiet und leiten seit etwa einem Jahr die Messe Husum und Congress – unter ungewöhnlichen Bedingungen. Dazu gleich mehr. Aber wie kam es überhaupt dazu, dass Sie so weit im Norden gelandet sind?

» **Klaus Liermann:** Ganz einfach. Der Aufsichtsrat hat mich vom Standort Husum und der Westküste überzeugt. Meiner Familie und mir war klar, dass es noch einmal einen beruflichen Standortwechsel geben wird. Und es war dann schließlich eine Mischung aus familiärer und beruflicher Entscheidung.

Jetzt können Sie die frische Seeluft und die Schafe auf den Deichen genießen. Aber Husum ist immer noch als Randgebiet eine

„Die Windbranche braucht eine Präsenzplattform.“

wirtschaftliche Herausforderung für eine Messe, oder?

» **Klaus Liermann:** Stimmt. Aber das macht es auch spannend, hier etwas zu gestalten – statt in einem System zu stecken, wo es kaum Entwicklungspotenzial gibt. Strategisch werden wir uns weiterentwickeln, auch weil sich der gesamte Messemarkt durch Covid-19 wandelt in der Weise, dass etwa digitale Themen stärker ausgespielt werden. Präsenzmessen werden trotzdem weiter eine große Bedeutung haben. Wir überlegen, welche Messen neu etabliert werden können. Welche Messeformate bedürfen einer Neuausrichtung?

Gehen wir nochmal einen Schritt zurück. Was haben Sie denn eigentlich vorher gemacht?

» **Klaus Liermann:** Ich habe in Bochum im Ruhrkongress gearbeitet. Danach bin ich in die freie Wirtschaft gegangen, habe für eine große Werbeagentur gearbeitet und für internationale Kunden aus Industrie und Automotive Messeauftritte konzipiert. Dann bin ich über eine große Unternehmensberatung und federführend in verschiedenen Eventagenturen wieder zurück zum Messemanagement – als Bereichslei-

ter im Messezentrum Halle/Münsterland, wo mein Team 99 Prozent aller Veranstaltungen geplant und realisiert hat. Und nun sitze ich hier am Deich.

Wie haben Sie denn eigentlich im Ruhrgebiet den Wandel der Industrielandschaft im Zuge der Energiewende erlebt?

» **Klaus Liermann:** Wie es der Zufall will, ist meine heimische Adresse die Straße am Bergbaumuseum gewesen, denn in Bochum steht das größte Bergbaumuseum Deutschlands. Mit dem Zechensterben kam der Wandel zur Automobilstadt mit Opel. Anfang der 1990er ist mit Nokia ein globaler Tech-Konzern nach Bochum gekommen. In den 2000er Jahren hat sich das Ganze nochmal komplett gedreht. Opel hat den Standort vor fünf Jahren schließen müssen, Nokia etwas später, sodass wir also einen ständigen Wandel erleben. Das Ruhrgebiet hat viele mittlerweile grüne Flächen, was kaum einer weiß, der nicht von dort kommt. Man assoziiert immer direkt Kohle und Industriebauten damit. Hier stehen inzwischen Windkraft- und Solaranlagen, der Wandel von der Kohle zu den Erneuerbaren vollzieht sich deutlich sichtbar.

Auch die erneuerbaren Energien müssen sich immer wieder neu aufstellen. Wie wollen Sie die Messe Husum Wind zukunftsfähig ausrichten?

» **Klaus Liermann:** Seit 30 Jahren bietet die Fachmesse der Windbranche nun schon in Husum Praxisnähe, Produktinnovationen und persönliche Vernetzung. Aber die Messe ruht sich nicht auf Traditionen aus, sondern erschließt kontinuierlich neue Themen. Unser Motto ist nicht ohne Grund „Wir denken Wind weiter“.

Wir spüren derzeit bundesweit Rückenwind in der Branche. Die Ausbauziele für Offshore wurden angehoben. Zudem kommen die Planungen für Windenergie an Land in Bewegung.

„Der Messestand als solcher kann digital nur schwer funktionieren.“

So wollen wir von der Husum Wind selbstbewusst ein Zeichen für die Branche setzen und die Windmesse endlich wieder als reale Branchenplattform stattfinden lassen. Dafür treffen wir jetzt alle Vorkehrungen. Dazu sind wir in enger Abstimmung mit den großen Verbänden und Unternehmen, um sicherzustellen, dass die Husum Wind im September bestmöglich stattfinden wird.

Die Hamburg Wind Energy musste ja in diesem Jahr digital umgesetzt werden...

» **Klaus Liermann:** Ja. Das ist ein enormer Aufwand. Aber ich bin auch der Meinung, dass eine Fachmesse live stattfinden muss. Die Leute wollen die Exponate sehen und anfassen. Gleichwohl kann man Teilbereiche wie Foren, Fachbeiträge, das Kongressprogramm digital umsetzen. Aber der Messestand als solcher kann digital nur schwerlich funktionieren. Man muss nicht nur die Technik im Griff haben, sondern man benötigt auch jede Menge Inhalte, um die Plattform zu bespielen. Und dann kommt noch das Thema Datenschutz dazu.

Planen Sie denn digital und Präsenzveranstaltung parallel?

» **Klaus Liermann:** Nein. Der Fokus liegt auf Präsenz. Die Windbranche braucht eine Präsenzplattform. Dadurch, dass dann zwei Jahre keine Windmesse stattfinden konnte, ist der Bedarf immens. Doch wir spielen mögliche Szenarien durch, machen flexible Planungen. Was bedeutet es, wenn eine Hygieneverordnung größere Abstände verlangt? Brauchen wir dann mehr Ausstellungsfläche? Müssen wir die Gangbreite verändern? Parallel arbeiten wir an der Verstärkung unseres digitalen Auftritts, so entwickeln wir die angestammte Fachjobbörse Windcareer digital weiter. Wenn wir am Ende über die digitale Plattform schlechthin verfügen, können wir überlegen, ob wir interessante neue Kombinationspakete anbieten. ■



Wir sorgen dafür, dass es bei Ihnen rund läuft!

Egal, ob technische oder kaufmännische Betriebsführung: Unsere Experten holen das Beste aus Ihrem Windpark raus.

www.windwaerts.de

Interessiert?
Jetzt anrufen!

0511 123 573-305





Foto: Dark Sky

Das nächtliche Blinken wird auf absehbare Zeit ein Ende haben.

Offene Fragen und drakonische Pönalen

Die bedarfsgerechte Nacht Kennzeichnung muss nun an Land erst Ende 2022 installiert sein. Betreiber sollten dennoch keine Zeit verlieren.

NICOLE WEINHOLD

Das nächtliche Blinken soll ein Ende haben. Doch wann? Die bedarfsgerechte Nacht Kennzeichnung (BNK) für Windparks kommt – nicht ganz so überstürzt, wie ursprünglich geplant. Die Bundesnetzagentur hat im November die Frist zur Aus- und Umrüstung von Windenergieanlagen an Land mit Einrichtungen zur bedarfsgesteuerten Nacht Kennzeichnung um eineinhalb Jahre auf den 31.12.2022 verlängert. Offshore-Anlagen erhalten sogar eine Frist bis zum 31.12.2023. Warum?

Nach wie vor seien technisch und genehmigungsseitig zahlreiche und sicher auch zeitaufwendige Fragen zu klären, sagt Peter Sittig-Behm, Rechtsanwalt bei Prometheus. Auch die vertraglichen Regelungen für die Aus- und Umrüstungen von Windkraftanlagen mit BNK sowie für die Signal-

1,5

JAHRE mehr Zeit haben Betreiber nun zum Umrüsten ihrer Anlagen auf BNK.

bereitstellung stecken nach seiner Ansicht vielfach noch in den Kinderschuhen. „Hier ist auf Basis der bislang zum Teil nur rudimentären vertraglichen Regelwerke Streit geradezu vorprogrammiert“, so Sittig-Behm. Dabei hänge wegen der drakonischen Pönalen in § 52 EEG 2017 die Vergütung an der sauberen Umsetzung der BNK.

Thomas Herrholz, Geschäftsführer der Dark Sky GmbH, erklärt dazu: „Es war offensichtlich, dass es noch zu viele Fragen rund um die neue Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV) gibt und die Frist Mitte 2021 nicht zu halten war.“ Die BNetzA hat dazu ein Konsultationsverfahren gestartet und viele Unternehmen und Verbände hatten sich entsprechend geäußert. Die meisten Forderungen lagen bei ein bis zwei Jahren Fristverlängerung, insofern sei die

BNetzA den Vorschlägen aus der Branche gefolgt, so Herrholz: „Bei Dark Sky hatten wir wegen der kurzen Zeit bis zum Fristende die Anzahl der anzuschließenden Windkraftanlagen begrenzt.“

Mit der Fristverlängerung könne sein Unternehmen das Budget jetzt deutlich erweitern. Es seien aber noch nicht alle offenen Fragen beantwortet, insbesondere zum Thema der projektbezogenen Prüfungen, betont er.

Hintergrund der Entscheidung war nach Angaben der Fachagentur Windenergie an Land (FA Wind) der noch laufende Umsetzungsprozess der luftverkehrsrechtlichen Rahmenbedingungen für die Implementierung einer bundesweiten BNK-Pflicht.

Die Betreiber von rund 13.000 Bestands- und Neuanlagen haben nun also bis Ende 2022 Zeit, die geeigneten Schritte einzuleiten, um ein BNK-System installieren zu lassen. Beachtenswert ist laut FA Wind, dass sich die BNetzA für den Verlängerungszeitraum insbesondere an den geschätzten Projektlaufzeiten von 6 bis 18 Monaten orientiert. Für Anlagenbetreiber bedeute die Fristverlängerung damit nur eine kurze Verschnaufpause, denn die Installation eines luftrechtlich anerkannten BNK-Sys-

„Hier ist auf Basis der zum Teil rudimentären vertraglichen Regelwerke Streit vorprogrammiert.“

Peter Sittig-Behm,
Rechtsanwalt bei
Prometheus

tems nimmt einen nicht unerheblichen Zeitraum in Anspruch.

BNK-Schnittstelle am Befeuerungssystem

Das Thema ist komplex. Was müssen Betreiber in dem Zusammenhang beachten? Thomas Herrholz betont, ein wichtiges Thema sei die Herstellung einer BNK-Schnittstelle am Befeuerungssystem: „Viele Hersteller bieten heute Komplettpakete an, in denen sie die Befeuerung komplett umrüsten.“ Das sei in den meisten Fällen aber gar nicht nötig, denn die meisten älteren Befeuerungssysteme ließen sich anbinden und somit müsse man dann auch nicht die verschärfte Anforderung der neuen AVV erfüllen, zum Beispiel bei der unterbrechungsfreien Stromversorgungszeit. „Bei dezentralen BNK-Systemen wird auch die Zentralschnittstelle nicht benötigt, die oft ein Bestandteil der BNK-Pakete ist. Somit lässt sich viel Geld sparen, sofern der Hersteller eine dezentrale Schnittstelle zum vorhandenen System anbieten kann.“ Grundsätzlich könne Dark Sky hier die Anbindung vornehmen. Dabei gelte es aber immer auch auf bestehende Wartungsverpflichtungen zu achten. ■

ANZEIGE

Neue Technik für BNK

Seit wann beschäftigen Sie sich mit bedarfsgerechter Nacht Kennzeichnung?

» **Thomas Herrholz:** Ich habe bereits 2007 in meiner Funktion als Produktmanager bei ENERTRAG Systemtechnik mit ersten BNK-Projekten begonnen, die Ideen innerhalb der ENERTRAG gibt es schon seit 2004. Zunächst haben wir in Kooperation mit dem norwegischen Radarspezialisten Ocas gearbeitet, der heute zu Vestas gehört. Damals war das noch ein aktives Primärradar. Wir hatten große Probleme mit den genutzten militärischen Frequenzen, die Frequenznutzungsregeln der BNetzA kamen erst Jahre später. Unter dem Produktnamen airspex wurde die Technologie dann in einem neuen Frequenzband weiterentwickelt und 2015 erstmals im schleswig-holsteinischen Windpark Langenhorn eingesetzt. Seit 2018 firmiert airspex als Dark Sky und arbeitet heute an Transpondersystemen.



Thomas Herrholz,
Geschäftsführer
Dark Sky GmbH, im
Interview

Wie kam der Schwenk vom aktiven Primärradar zum Transponder zustande?

» **Thomas Herrholz:** Aufgrund der neuen AVV-Regelung, denn diese hat nicht nur Transponder als Technologie möglich gemacht, sondern zudem noch Zusatzforderungen an Primärradar formuliert. Wir haben uns also entschlossen, auf Transponder zu

setzen - viele Details unserer Radarsysteme ließen sich ja weiterverwenden. Wir arbeiten mit Becker Avionics zusammen und haben das System „BNK 2020“ entwickelt: Es nimmt die von Flugzeug-Transpondern versandten Signale auf und errechnet Schaltsignale für die Befeuerung. Die Transponder übermitteln uns Flughöhe und Position.

Wie viele WEA wurden bisher mit den Systemen ausgerüstet?

» **Thomas Herrholz:** Bis heute sind es etwa 400 Anlagen. Ein wichtiges Projekt darunter ist „Dark Sky Uckermark“ – ein Radarprojekt in Brandenburg. Allein hier können mehrere Hundert WEA überwacht werden, derzeit haben wir ca. 250 WEA unter Vertrag. Diese Großprojekte sind sehr kosten-effizient, weil sie eine ganze Region mit wenigen Sensoren überwachen können. Ein ähnliches Projekt haben wir in Schleswig-Holstein rund um Marne realisiert. Im Transponderbereich sind diese großen Projekte eher selten anzutreffen – hier arbeiten wir viel mit Portfolios, die räumlich verteilte Projekte eines einzelnen Betreibers zusammenfassen. ■

Foto: Dark Sky



Web-Wegweiser:
www.dark-sky.com



AUF EIN WORT

Bundesweit einheitlich heißt: weniger Ausnahmen!

Eine bundesweite Maßstabsbildung für Artenschutzrecht ist eine gute Sache für Naturschützer, Windpark-Betreiber und Energiewende.

Bereits vor über zwei Jahren forderte das Bundesverfassungsgericht im Beschluss vom 23. Oktober 2018 (1 BvR 2523/13): Der Gesetzgeber darf die Verwaltung beim Thema Artenschutz nicht im Stich lassen. Das vorhandene „Erkenntnisvakuum“ müsse aufgelöst werden. Gelöst ist das Problem bis heute nicht. Noch immer fehlen anerkannte standardisierte Maßstäbe und rechenhaft handhabbare Verfahren im Natur- und Artenschutz. Jetzt soll endlich Bewegung in diesen Standardisierungsvorgang kommen. Doch auch wenn die Akteure das Wohl aller im Sinn haben, verlieren sie schnell den Fokus für das Wesentliche. Gut gemeint ist nicht gleich gut gemacht.

Die Entwicklung einer „TA Artenschutz/Wind“, also einer „Technischen Anleitung“, ist seit Jahren überfällig. Zu viele Regelungen der Länder ließen den Natur- und Artenschutz zu einem unüber-



Autor:
Martin Maslaton,
Rechtsanwalt und
Professor für das
Recht der Erneuerba-
ren Energien, Leipzig.

schaubaren Dschungel werden. Bisher fehlte für eine Vereinheitlichung der politische Mut. Der Maßnahmenplan des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) wollte das schon im Oktober 2019 lösen: mit einer einheitlichen Anwendung des Artenschutzrechts.

Leider ist der Prozess untergesetzlicher Regelungen so zäh wie die Genehmigung für Windräder selbst. Eine Umweltministerkonferenz (UMK) im November hat zum Beschluss über den „Signifikanzrahmen“ kurzfristig eine Sonderkonferenz im Dezember einberufen.

Beschlussprotokoll und Signifikanzrahmen (unter www.umweltministerkonferenz.de zu finden) liegen nun vor. Eine Verschlechterung konnte abgewendet werden, eine wesentliche Verbesserung stellen diese Vollzugshinweise, die den Ländern viel Handlungsspielraum lassen, aber auch nicht dar.

Foto: Maslaton

Die Entwicklung einer TA Artenschutz/Wind wäre ein riesen Fortschritt.

Mehr Zuverlässigkeit versprechen Tatsachen. Auf Grundlage des Flächenbestands lassen sich zum Beispiel Aussagen über das Vorkommen von Vogelarten treffen. Die tatsächlichen Flächennutzungen sind für ganz Deutschland bekannt, denn die geologischen Daten dafür liegen vor. Eine Einteilung in „artsensibel“ und „nicht-artsensibel“ schafft zusätzliche Klarheit. Ob eine Windkraftanlage genehmigungsfähig ist, lässt sich dann von aussagekräftigen Vermutungen ableiten.

Foto: Micha Trillhaase - stock.adobe.com

Große Herausforderungen

Bei den kommenden Gesprächen sind Streitpunkte wie die Methodik der Erfassung von Vögeln besonders herausfordernd. Dass es eine solche Erfassung gefährdeter Arten geben muss, bezweifelt niemand. Die Frage ist: wie. Die Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten fordert in einem Papier vom 24. April 2020 einen Erfassungszeitraum von zwei Jahren für die Raumnutzungsanalyse (RNA). Dabei halten sämtliche Artenschutzleitfäden der Länder einen Zeitraum von einem Jahr für völlig ausreichend. Zudem fehlen bisher jegliche Aussagen darüber, wie lange die RNA-Ergebnisse gültig sind. Schon nächstes Jahr könnte die Verbindlichkeit der Ergebnisse wieder angegriffen werden.

Der Dezember-Beschluss ist ein erster Schritt. Die UMK hat sich auf weitere Arbeitspakete verständigt. Das Große und Ganze im Blick zu behalten ist eine Herausforderung. Schnell zu Genehmigungen zu kommen ist für die Umsetzung der Klimaziele wichtig. Planungs- und Rechtssicherheit werden gebraucht. Mit mutigen Beschlüssen lassen sich Artenschutz und Klimaschutzziele vereinen. ■

Sind einheitliche Regeln möglich?

Die Dynamik des Artenschutzes ist schwer in klare Regeln zu fassen. Wo genau sich welche Vogelart befindet, kann nur schwer mit wissenschaftlicher Genauigkeit festgestellt werden. Der Abstand zwischen Brutplatz und Windpark ist nicht immer das sinnvollste Kriterium im Artenschutz, weil sich Vögel fast täglich an anderen Orten aufhalten. Diese Dynamik wirkt sich zunehmend zu Ungunsten der Anlagenbetreiber aus. Um einheitliche Maßstäbe zu schaffen, sind wirklich belastbare Vermutungen nötig.

Wie lange sind die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse gültig?



GESUCHT:
WINDSURFER und
SONNENANBETER



© Satztechnik Weißen GmbH Grafiken: © librida/Fotolia, pixsfile/Fotolia



Der Energieparkentwickler

WIR SUCHEN SIE!

**JOBS BEI UKA – DEM VOLLENTWICKLER
VON WIND- UND SOLARPARKS**

WWW.UKA-GRUPPE.DE/KARRIERE



Foto: sdecoret - stock.adobe.com

Kürzere Planungsverfahren

Das neue Investitionsbeschleunigungsgesetz - Rückenwind für die Windenergie

Am 3. Dezember 2020 verabschiedete der Bundestag das Investitionsbeschleunigungsgesetz (BGBl. I S. 2694), das in großen Teilen zum 10. Dezember 2020 in Kraft getreten ist. Das Gesetz hat insbesondere weitreichende Folgen für die Windenergie an Land. Klagen gegen Windenergieanlagen an Land werden ab sofort schon in erster Instanz vor den Oberverwaltungsgerichten der Länder (OVG) geführt. Viel gewichtiger dürfte jedoch die Regelung sein, dass Widersprüche und Klagen gegen Genehmigungen von Windkraftanlagen keine aufschiebende Wirkung mehr entfalten.

Lange Gerichtsverfahren verkürzen

Ziel des Gesetzgebers war es, Planungsverfahren zu beschleunigen sowie überlange Gerichtsverfahren zu verkürzen, um dadurch die Ausbauziele der Windenergie zu erreichen. Den Anwendungsbereich für die vorgenannten Gesetzesänderungen hat der Gesetzgeber für Windenergieanlagen ab einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern festgelegt (Art. 1 Nr. 1, Art. 3 Nr. 2 Investitionsbeschleunigungsgesetz).

Schnellere Entscheidungen?

Mit Artikel 1 des Investitionsbeschleunigungsgesetzes

wurde § 48 VwGO um einen Absatz 3a ergänzt. Nunmehr entscheiden die OVG im ersten Rechtszug auch über sämtliche Streitigkeiten, welche „die Errichtung, den Betrieb und die Änderung von Anlagen zur Nutzung von Windenergie an Land mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern“ betreffen. Ursprünglich wurden diese Streitigkeiten in erster Instanz vor den jeweils zuständigen Verwaltungsgerichten geführt. Aktuell laufende Gerichtsverfahren vor einem Verwaltungsgericht werden indes nicht an das nun zuständige OVG übertragen, da eine einmal begründete Gerichtszuständigkeit nicht mehr geändert werden kann.

Mit dieser Regelung ändert sich nicht nur die Eingangsstanz. Dane-

ben verkürzt sich auch der Instanzenzug, da gegen die Urteile der OVG nur noch die Revision beziehungsweise die Nichtzulassungsbeschwerde vor dem Bundesverwaltungsgericht zulässig ist. Auf diesem Weg soll schneller eine rechtskräftige Entscheidung über genehmigte Windenergieanlagen herbeigeführt werden.

Ob durch diese Regelung überlange Gerichtsverfahren tatsächlich verkürzt werden können oder ob sie vielmehr eine Überlastung der OVG nach sich zieht, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

Eine ebenso weitreichende Entscheidung trifft der Gesetzgeber mit dem neuen § 63 BImSchG. Es enthält die Regelung, dass „Widerspruch und Anfechtungsklage eines Dritten gegen die Zulassung

einer Windenergieanlage an Land mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern [...] keine aufschiebende Wirkung“ mehr entfalten. Für Windkraftprojektorer bedeutet dies konkret, dass es keiner Anordnung der sofortigen Vollziehung mehr bedarf, um auch schon im Widerspruchs- oder Klageverfahren mit dem Bau der Anlage beginnen zu können.

Bedeutung der Energiewende

Mit dem neuen § 63 BImSchG unterstreicht der Bundesgesetzgeber die Bedeutung der Energiewende und erklärt den Ausbau der Windenergie an Land als öffentliches Interesse von besonderer Dringlichkeit. Insbesondere Verfahren im einstweiligen Rechtsschutz gegen Windturbinen dürften aufgrund dieser Regelung häufiger zu Gunsten der Genehmigungsinhaber ausgehen.

§ 63 BImSchG wird aufgrund der Parallele, die der Gesetzgeber zu § 212a BauGB zieht, der unmittelbar nach Inkrafttreten zum Entfallen der aufschiebenden Wirkung von Drittrechtsbehelfen führte, auch schon auf derzeit anhängige Rechtsbehelfe Dritter anzuwenden sein.

Windkraftprojektorer sollten daher überprüfen, ob und inwieweit sich aus der Gesetzesnovelle Vorteile für eigene Vorhaben ergeben. ■



Foto: GÖRG

Ein Rechtstipp von Lisa Löffler, Rechtsanwältin bei Görg Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB in Köln.



Solarenergie

Perfekt integrierte Photovoltaik

Elegante Solarcarports und farbige PV-Zellen für Häuserwände und Dächer.

Foto: Marina Lohrbach - stock.adobe.com

Solarthermie messen

Mit einem neuen Verfahren lässt sich die Qualität von Solarwärmanlagen überprüfen. | 60

Highlights 2020

Photovoltaik hat im vergangenen Jahr hierzulande deutlich zugelegt. | 62

Sonne, Blumen, Bienen

Das Projekt Eule fördert Artenvielfalt im Bereich von Photovoltaik-Anlagen. | 64



Foto: Solaxess

Die Photovoltaik macht alles möglich – sogar weiße Module.

Die Solarfassade wird zum Renditeobjekt

In Kooperation mit Partnern entstehen bei der bauwerkintegrierten Photovoltaik interessante Geschäftsmodelle.

SVEN ULLRICH

Die Integration der Photovoltaik in die Hülle von Gebäuden führt immer noch ein Nischendasein. Doch es geht bergauf. Die Hersteller verzeichnen ein zweistelliges Wachstum, wie die Autoren des aktuellen Statusberichts BIPV herausgefunden haben, der Ende Oktober 2020 erschienen ist.

Die Forscher des Fachbereichs Gebäudesysteme und gebaute Umwelt der Fachhochschule der italienischen Schweiz (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana – SUPSI) und des Becquerel Instituts haben die relevanten Hersteller und Anbieter in Europa nach ihren Umsätzen und Marktaussichten befragt. Das Ergebnis ist vielversprechend – zumindest für die BIPV-Branche, die ein schwieriges Marktumfeld gewohnt ist.

„Die EU-Kommission hat einen Standard für Nullenergiehäuser im Neubau entwickelt.“

William Chen,
Geschäftsführer Aleo Solar

Zweistelliges Wachstum

So steigen die durchschnittlichen Installationszahlen – pro antwortendes Unternehmen – von 6,5 Megawatt im Jahr 2018 auf 6,8 Megawatt ein Jahr später. Für das Jahr 2020 erwarten die befragten Unternehmen im Schnitt 7,7 Megawatt an Neuinstallationen.

Für dieses Jahr gehen sie von durchschnittlich 10,1 Megawatt aus, und der Markt wird nach Prognosen der Unternehmen bis 2023 auf 21,9 Megawatt steigen. Die befragten Unternehmen beziehen ihre Marktprognosen fast ausschließlich auf die Heimatmärkte. Da fast ausschließlich Hersteller und Anbieter aus verschiedenen europäischen Ländern an der Umfrage teilgenommen haben, bilden diese Zahlen vor allem die Marktaussichten in Europa ab.



Den Strom aus der Solarfassade in Marburg vermarkten die Stadtwerke der Universitätsstadt direkt an die radiologische Praxis im Gebäude in Form eines Stromabnahmevertrags.

Dabei gibt es innerhalb der Branche aber riesige Unterschiede. So gibt es einige Ausreißer in der Branche, die sehr erfolgreich unterwegs sind, während die Mehrheit der Anbieter eher geringere Installationszahlen vorzuweisen haben. Dennoch zeigen alle Zeichen auf zweistellige Wachstumsraten – allerdings ausgehend von einem niedrigen Niveau. Als Grund für die positive Prognose sehen die Autoren vor allem die gesunkenen Preise für die Photovoltaik und die immer umfangreicheren technischen und ästhetischen Lösungen. So bietet die Photovoltaik inzwischen alles, was Architekten brauchen. Sowohl bei der Farbe als auch bei der Form oder der Größe der Module können sie genauso frei planen, wie sie es von herkömmlichen Glaselementen oder anderen Fassadenelementen gewohnt sind.

Vorgaben aus Brüssel helfen

Doch auch die Vorgaben aus Brüssel zeigen Wirkung. „Die EU-Kommission hat einen Standard für Nullenergiehäuser im Neubau entwickelt. Das ist ein guter Ansatz und hilft uns weiter“, sagt William Chen, Geschäftsführer des Modulherstellers Aleo Solar. Das Unternehmen im brandenburgischen Prenzlau hat schon seit langem ein umfangreiches Sortiment an Modulen im Portfolio, die für die Integration in die Gebäudehülle oder für die Überkopfverglasung entwickelt wurden.

„Das muss jetzt für die Sanierung weiterentwickelt werden“, sagt Chen mit Blick auf die Regulierungen der EU-Kommission in der europäischen Gebäude richtlinie. „In Zukunft sollten alle Gebäude

35

MILLIONEN

Gebäude sollen bis 2030 nach Vorstellung der EU-Kommission auf den energetisch neuesten Stand gebracht werden.

zu einem kleinen Kraftwerk werden, das seinen eigenen Strom in der Hülle erzeugt.“

Hier ist die EU-Kommission schon auf einem guten Weg. Sie hat Mitte Oktober 2020 eine Strategie vorgestellt, wie die energetische Sanierung von Gebäuden in Europa schneller vorankommt. Denn auch der Gebäudesektor muss beim Erreichen der neuen Klimaschutzziele mithelfen. Das Ziel der Kommission: Bis 2030 sollen 35 Millionen Gebäude auf den energetisch neuesten Standard gebracht werden. Ein Mittel dabei sollen Mindestvorgaben bei der Nutzung von erneuerbaren Energien auch im Bestand sein.

William Chen von Aleo Solar kennt aber auch die Hürden. „Zum einen ist die Anwendung für die Bauwirtschaft nicht einfach“, erklärt er. „Elektrizität in der Gebäudehülle ist ein eher neues Thema, das noch Unsicherheiten bereithält. Oft fehlen Kenntnisse und Erfahrungswerte, wie die Photovoltaik in die Fassade integriert werden kann – auch auf ästhetische Art und Weise. Hier sind unter anderem die Kammern und Architektenvereinigungen gefordert.“ Er regt an, dass bei den Architekten die BIPV mehr Relevanz in der Aus- und Weiterbildung bekommt. Aber auch Anreize für die Bauindustrie, die Photovoltaik stärker mit einzubeziehen, könnten hier Wirkung zeigen.

Denn in Zukunft müssen die Architekten wissen, welche Möglichkeiten – technisch und ästhetisch – sie haben, um die Photovoltaik als Teil der Gebäudehülle in die Entwürfe zu integrieren, wenn die Bauherren und Gebäudeeigentümer das vorgeben. Denn sie sind es bisher, die den BIPV-Markt ►

Welche Möglichkeiten zur Fassadengestaltung mit der Photovoltaik möglich sind, zeigt Züblin mit der Fassade seines Hauptsitzes in Stuttgart.



Foto: Züblin

aufgrund ihrer Nachfrage antreiben. Das haben auch die Autoren des aktuellen BIPV-Statusreports von den Unternehmen zurückgemeldet bekommen.

Stromnutzung im Gebäude

Doch vor allem für Investoren und Immobilienunternehmen ist zwar das Erreichen eines hohen energetischen Gebäudestandards – auch mit der solaren Gebäudehülle – ein Ziel, um Teil der Lösung des Klimaproblems zu werden. Doch die zentrale Frage steht immer noch im Raum, was sie mit dem in der Fassade oder im Dach produzierten Strom machen sollen. Die Schweiz – seit vielen Jahren der führende Markt für die BIPV – hat hier schon die richtige Antwort gegeben. Denn dort ist die Nutzung des Solarstroms vor Ort auch in Mehrfamilienhäusern erlaubt. Die Sonnenenergie kann sogar in verschiedenen Gebäuden verbraucht werden. Die einzige Voraussetzung ist: Der Strom darf nicht durch das allgemeine Netz fließen. Bleibt die Sonnenenergie aber im Haus- oder Arealnetz, werden alle Bewohner und Gewerbemietler als ein Endverbraucher betrachtet.

Eine ähnliche Lösung strebt auch Österreich mit dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) an. Hier werden die Energiegemeinschaften ebenfalls so weit gestärkt, dass der gemeinschaftliche Verbrauch von Strom möglich wird. Deutschland hinkt hier noch weit hinterher. Denn es gilt immer noch die Personenidentität zwischen Anlagenbetreiber und Eigenverbraucher. Damit können Investoren nichts anfangen. Denn sie nutzen die Gebäude nicht selbst. In diesem Falle wäre der Ausweg unter anderem eine Mieterstromlösung mit all ihren Komplikationen. Auf diese Weise vermarktet beispielsweise Solarimo

50

KILOWATT Leistung erreicht ein Gebäude in Marburg, das die Solararchitekten des Planungsbüros A.P.L. entworfen haben.

den Strom aus der Fassade eines neuen Mehrfamilienhauses in Euskirchen. Immerhin regelt das neue EEG, dass der Strom in Zukunft auch innerhalb von Quartieren verbraucht werden darf, was es einfacher macht. Denn dann wird der Teilnehmerkreis an solchen Projekten größer und der Ansatz wird wirtschaftlicher.

Eine andere Lösung verfolgen die Stadtwerke Marburg im Rahmen der Sanierung des radiologischen Zentrums der hessischen Universitätsstadt. Der Entwurf der Solararchitekten des Planungsbüros APL – Architekten Plaehn und Lüdemann aus Hannover – sieht neben einer kompletten Ausführung der südwestlich und südöstlich orientierten Gebäudeseiten als Solarfassade auch die Neugestaltung des Eingangsbereichs vor. Dieser wird nach außen abgerundet. Die eigens angefertigten monokristallinen Module hat der Hersteller Sunovation bereits angeliefert. Auch der abgerundete Eingangsbereich wird mit gebogenen Spezialmodulen ausgeführt. Mit diesen Mitteln kommt die Fassade auf 50 Kilowatt Leistung.

Die Kosten für die Solarfassade werden über eine Lösung refinanziert, die es in Zukunft den Eigentümern von Immobilien einfacher machen dürfte, bisher ungewöhnliche Flächen wie Fassaden für die Photovoltaik zu nutzen. Denn die Stadtwerke Marburg schließen mit dem radiologischen Zentrum einen langfristigen Liefervertrag für den Strom aus der Fassade ab. Die Praxis deckt so den Strombedarf ihres üppigen Geräteparks mit vor Ort produzierter Sonnenenergie, das Gebäude wird auf ästhetische Weise zu einem Beispiel einer zukunftsweisenden Architektur und der in der Fassade produzierte Strom hat einen Abnehmer gefunden.



Wenn Wohngebäude mit einer Solarfassade ausgestattet werden, erreichen sie einen modernen Energiestandard wie dieses Hochhaus aus den 1970ern.

Nur echte Mehrkosten einpreisen

Natürlich bleiben solche Lösungen teurer als eine Solaranlage mit Standardmodulen. Auch im Vergleich zur konventionellen Fassade ist die solar aktive Gebäudehülle zunächst in der Regel teurer. Doch die Zusatzkosten sind übersichtlich und liegen je nach Anwendung unter 50 Prozent der Gesamtkosten für eine Fassade oder ein Dach. Das ist das Ergebnis einer Untersuchung, die das Schweizer Planungsbüro für Solarfassaden CR Energie im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Energie (BFE) und Energie Schweiz durchgeführt hat. Dazu wurden fünf solar aktive Referenzgebäude mit konventionellen Gebäudehüllen verglichen. Dabei wurden allerdings ausschließlich Mehrkosten berücksichtigt, die tatsächlich durch die Photovoltaik verursacht werden. Nicht eingeflossen sind Kosten, die ohnehin anfallen, wie die für die Befestigung der Fassadenelemente. „Auch gestalterische Aspekte führen nicht zu einer zusätzlichen Investition, die auf die Photovoltaik zurückgeführt werden kann“, erklärt Christian Renken, Geschäftsführer von CR Energie. „Diese dürfen deshalb nicht über die Photovoltaik angerechnet werden.“ Schließlich kosten speziell angefertigte und farbige konventionelle Verbundsicherheitsgläser mehr als einfache transparente Glasscheiben.

Das Ergebnis: Selbst wenn teure maßgefertigte farbige Solarmodule in der Fassade eingesetzt werden, bleiben die Mehrkosten für die Photovoltaik im Vergleich zu einer Faserzementschieferfassade weit unter 50 Prozent der Gesamtkosten für die Fassade. Beim hier betrachteten Neubau lagen die Mehrkosten für die Spezialanfertigungen mit 42 Prozent sogar noch niedriger als bei der Fassade mit Standardmodulen.

Das klingt zunächst viel. Doch CR Energie hat

„Die Solarfassade muss von Anfang an mit in der Planung berücksichtigt werden.“

Christian Renken,
Geschäftsführer CR
Energie

die Wirtschaftlichkeit bewertet. Die setzt sich nicht nur aus den Investitionskosten zusammen, sondern hier muss der Ertrag aus der Solarfassade mit einbezogen werden. Diese Wirtschaftlichkeit hängt unter anderem vom Verbrauch des Solarstroms vor Ort ab. Je höher dieser ist, desto stärker sinken die Betriebskosten für das Gebäude.

Eigenkapitalrendite steigt

Auf diese Weise steigt die Eigenkapitalrendite in vielen betrachteten Fällen über die einer konventionellen Gebäudehülle. Schließlich erwirtschaftet die inaktive Hülle nur über die Abschreibung des Bauteils eine solche Rendite, während bei der Solaranlage noch der Stromertrag hinzukommt. Die Rendite liegt bei einer Integration im Rahmen einer Gebäudesanierung zwischen einem und vier Prozent. Bei der Integration der Solaranlage in einen Neubau liegt die Eigenkapitalrendite zwischen zwei und acht Prozent. Die inaktive Fassade erwirtschaftet eine Eigenkapitalrendite von etwa fünf Prozent. Bei der Dachsanierung liegt sie bei unter einem Prozent und wird ohne Steuerabzüge sogar negativ.

Die Wirtschaftlichkeit hängt aber noch von weiteren Faktoren ab. „Entscheidend ist dabei die integrale Planung“, erklärt Christian Renken. „So muss die Solarfassade von Anfang an mit in der Planung berücksichtigt werden.“ Entscheidend sind aber auch niedrige Unterhaltskosten für die integrierte Solaranlage. „Deshalb ist es wichtig, langlebige Systeme zu verwenden“, betont Christian Renken. Auf diese Weise lassen sich die Mehrkosten für die aktive Gebäudehülle auf 30 bis 50 Prozent begrenzen, die sich aber durch den Stromertrag innerhalb weniger Jahre amortisieren. ■



Foto: Solid Solar Energy Systems

Die solare Nahwärmanlage neben dem Fernheizwerk in Graz diente als Praxis-Beispiel für die Entwicklung des Leistungs- und Ertragsnachweises.

Ertragsnachweis großer Kollektorfelder

Für Wärmeversorger ist es entscheidend, dass sie den garantierten Solarerträgen vertrauen können, um das finanzielle Risiko gering zu halten.

Das Potenzial für Solarwärmenutzung in Nahwärmesystemen in Europa ist riesig. Von den rund 5.000 bestehenden Wärmenetzen nutzen bisher etwa 150 Sonnenwärme. Für Wärmeversorger ist es entscheidend, dass sie den von den Technologielieferanten garantierten Solarerträgen vertrauen können, um das finanzielle Risiko gering zu halten. Deshalb hat das österreichische Forschungsinstitut AEE Intec eine Methode entwickelt, die einen Leistungs- und Ertragsnachweis großer Kollektorfelder im regulären Anlagenbetrieb ermöglicht.

Nun hängt der Solarertrag allerdings von unterschiedlichen Faktoren ab. Neben dem Wetter ist auch der Wärmebedarf der Abnehmer entscheidend. Die Qualität der Kollektoren spielt ebenso eine wichtige Rolle und eine suboptimale Regelung der Anlagen kann zu Mindererträgen führen.

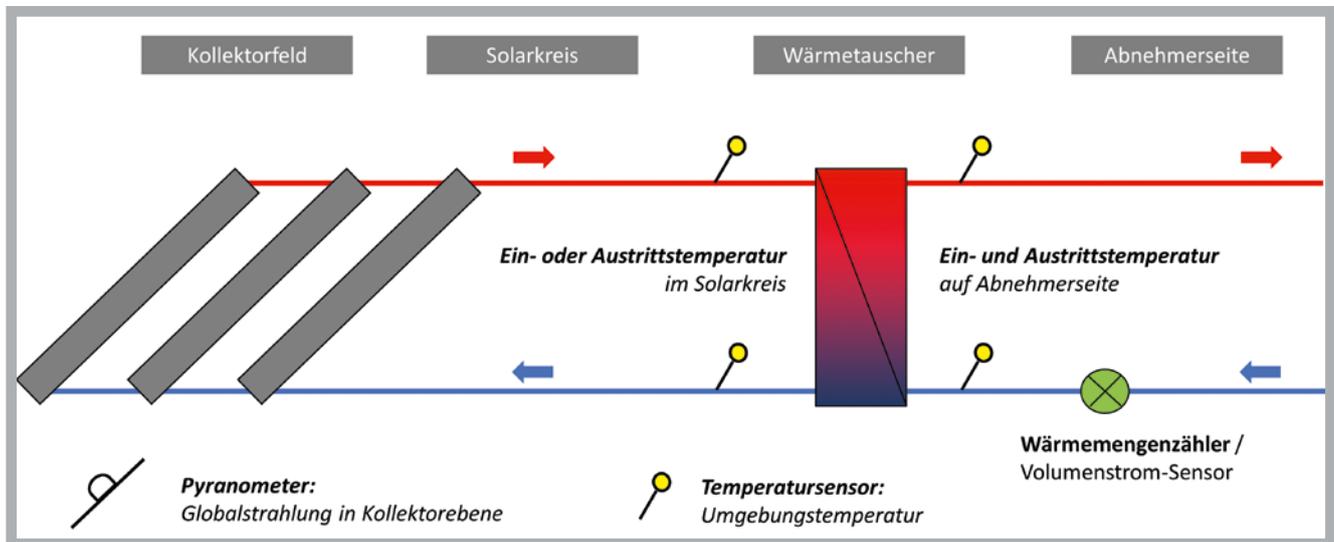


Autor:
Philip Ohnewein,
Projektleiter MeQuSo
bei AEE Intec

Forschungsprojekt abgeschlossen

Für die Qualitätsprüfung eines großen Kollektorfeldes müssen wir also aus den gemessenen Betriebsdaten die Faktoren, die den Solarertrag beeinflussen, so gut wie möglich voneinander trennen. Das machen wir mit Hilfe eines physikalischen Grey-Box-Modells. Das zugrunde liegende Forschungsprojekt bei AEE Intec nennt sich MeQuSo. Diese Abkürzung steht für Methodikentwicklung für Qualitätsnachweise Solarthermischer Großanlagen unter realen Betriebsbedingungen. Das vierjährige Forschungsprojekt, finanziert vom österreichischen Klima- und Energiefonds, wurde gerade erfolgreich abgeschlossen.

Wir haben zusammen mit unseren Industriepartnern die gesteckten Ziele voll erreicht und die Testmethode D-Cat für große Kollektorfelder entwickelt. Diese Methode basiert auf einem numerischen



Grafik: AEE Intec

Für D-Cat werden Temperaturdaten gebraucht.

Modell, das gut zu den gemessenen Betriebsdaten passt und hilft, das Verhalten der Solarwärmanlage zu verstehen. Dabei erfolgt die Auswahl der geeigneten Messdaten vollautomatisch.

Für die Methode D-Cat werden die Temperatur und der Massenstrom am Eingang und Ausgang des Kollektorfeldes sowie Daten zur solaren Einstrahlung und zur Außentemperatur benötigt. Um die Kosten der Ertragsprüfung gering zu halten, hat das AEE-Intec-Team darauf Wert gelegt, dass kommerzielle Messtechnik ausreicht, wie sie bei solaren Großanlagen zur Standardausstattung gehört. Dazu gehören handelsübliche Pyranometer, die die Globalstrahlung in Kollektorebene messen, sowie Temperatursensoren und Durchflusssensoren.

Wichtig für einen kostengünstigen Ertragsnachweis ist auch die Tatsache, dass der D-Cat-Test parallel zum Realbetrieb durchgeführt werden kann, es müssen also keine speziellen Testzyklen gefahren werden. Der dritte große Vorteil des Verfahrens ist, dass die Auswahl der geeigneten Messwerte voll automatisch erfolgt. Wir streben eine Softwarelösung an, die vollautomatisch abläuft von der Datenaufbereitung, über die Auswahl der Messpunkte, zur Berechnung der Parameter bis zur Darstellung der Ergebnisse.

Modell bewährt sich in der Praxis

Die D-Cat-Methode kann bei Kollektorfeldern mit einer Größe von wenigen 100 bis zu mehreren 10.000 qm eingesetzt werden. Im Projekt MeQuSo nutzten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von AEE Intec das Kollektorfeld neben dem Fernheizwerk in Graz mit insgesamt 8.249 qm

100

QUADRATMETER

Kollektorfläche bis mehrere 10.000 lassen sich mit der D-Cat-Methode untersuchen.

Kollektorfläche (siehe Foto links) um nachzuweisen, dass die neue Auswertungsmethode D-Cat die Vorgänge in der Solarwärmanlage gut beschreibt. In der Anlage Fernheizwerk Graz sind Flachkollektoren von mehreren namhaften europäischen Herstellern verbaut, die so erstmals in der gleichen Anlage unter gleichen Rahmenbedingungen (Betrieb, Wetter) verglichen werden konnten.

Für das Modell D-Cat 2-N werden die Temperatur und der Massenstrom am Eingang und Ausgang des Kollektorfeldes sowie Daten zur solaren Einstrahlung benötigt. Um die Kosten der Ertragsprüfung gering zu halten, hat das AEE-Intec-Team darauf Wert gelegt, dass kommerzielle Messtechnik ausreicht, wie sie bei solaren Großanlagen zur Standardausstattung gehört. Der D-Cat-Test kann parallel zum Realbetrieb durchgeführt werden, es müssen also keine speziellen Testzyklen gefahren werden.

Die D-Cat-Methode hat derzeit die Entwicklungsstufe eines „Proof of Concepts“. Die Methodik haben wir in allen Details im MeQuSo-Abschlussbericht beschrieben, so dass Zertifizierungsbehörden, Projektentwickler oder Forschungsinstitute das Verfahren erfassen und anwenden können.

Das Verfahren kann also in Zukunft Betreiber von solaren Nahwärmanlagen dabei unterstützen, die Anlagenregelung zu optimieren und damit den Ertrag zu maximieren. Es wird außerdem helfen, im Garantiefall bei Mindererträgen festzustellen, welcher physikalische Vorgang in welcher technischen Komponente zuständig ist und welche der beteiligten Fachfirmen daher die Verantwortung trägt. So profitieren im Endeffekt alle am Projekt Beteiligten von dem Ertragsnachweis im Realbetrieb. ■

Fünf solare Highlights

Die Sonnenenergie in Deutschland legte 2020 rasant zu, während Planer viele spannende Projekte umsetzen.

Die Solarenergie ist nicht zu stoppen. Neue Leistungen, Rekorde und Technologien sorgen für Schlagzeilen.

1. Zwei Millionen Solaranlagen

Im Oktober 2020 wurde die zweimillionste Solarstromanlage in Deutschland in Betrieb genommen. Das geht aus Daten der Bundesnetzagentur hervor, die im Januar veröffentlicht wurden. Gemeinsam erzeugen sie jährlich über 50 Milliarden Kilowattstunden klimafreundlichen Solarstrom. Rechnerisch decken sie damit den Stromverbrauch von 17 Millionen Durchschnittshaushalten oder die jährliche Fahrleistung von 25 Millionen Elektroautos.

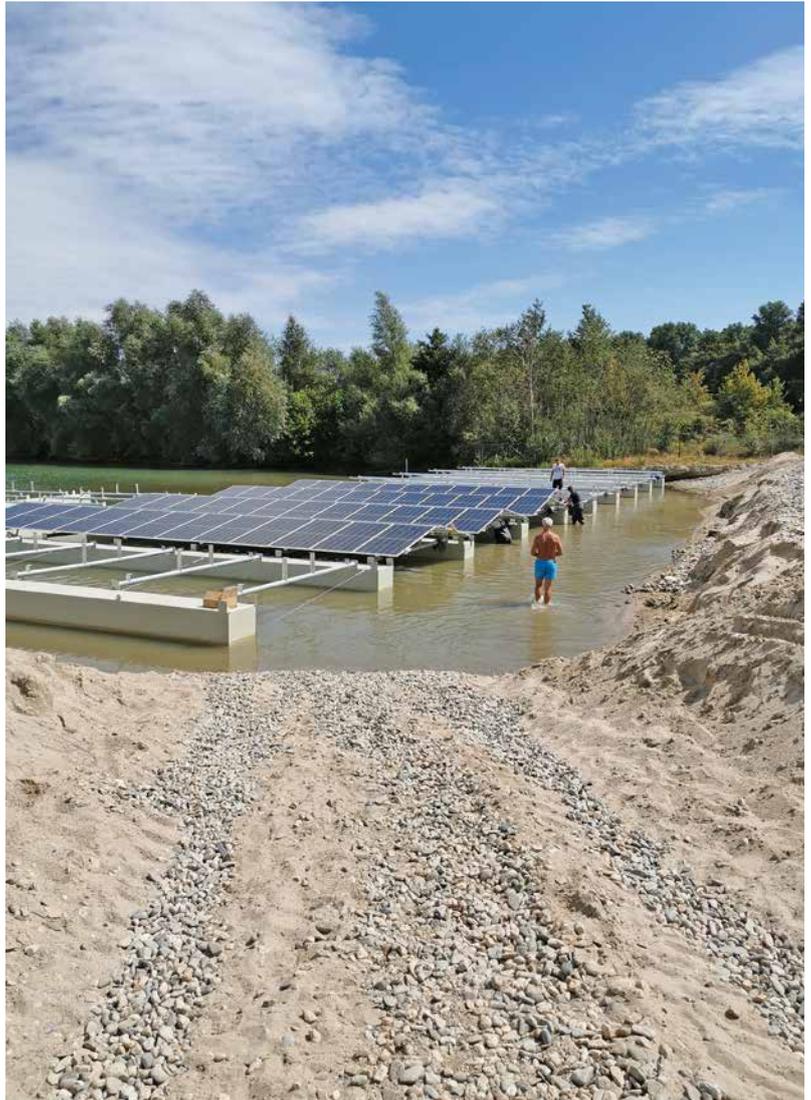
2. Zwölf Prozent mehr Solarstrom

Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW Solar) hat eine vorläufige Bilanz des vergangenen Jahres gezogen: 2020 wurden im Vergleich zum Vorjahr etwa 25 Prozent mehr solare Dachanlagen installiert. „Egal ob Solarzellen, Solarspeicher oder Solarkollektoren – in diesem Jahr wurden sie unserer Branche geradezu aus den Händen gerissen“, freut sich Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des BSW Solar. „Das Jahr 2020 ist auch für die Solarbranche ‚herausfordernd‘ gewesen, durch den Abbau einiger Marktbarrieren schließlich aber erfolgreich“, resümiert Körnig.

Konkret konnte keine andere Energieform so stark zulegen wie die Photovoltaik. Der BSW Solar beruft sich hierbei auch auf die Daten des Jahresberichts der Energiewirtschaft, den der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) jüngst veröffentlicht hat. Daraus geht hervor, dass die Photovoltaikanlagen in Deutschland 11,8 Prozent mehr Strom als im Vorjahr produziert hat. Ein solches Wachstum kann nur noch die Offshore-Windkraft für sich verbuchen. Sie liegt mit 11,2 Prozent allerdings knapp hinter der Photovoltaik. Das Wachstum der Onshore-Windkraft lag bei 4,2 Prozent. Dennoch bleibt sie mit 105,3 Milliarden Kilowattstunden die Technologie, die einzeln den meisten Regenerativstrom erzeugt.

3. PV spart zwölf Millionen Tonnen CO₂

Welche positiven Auswirkungen es hätte, wenn künftig alle, die ein Eigenheim bauen, auf Son-



Rheinland Solar hat in Nienburg im Salzland eine Solaranlage auf einem Baggersee errichtet.

Foto: Rheinland Solar

nenstrom setzen würden, hat Eon jetzt berechnet: Würde jedes in Deutschland innerhalb der nächsten zehn Jahre errichtete Einfamilienhaus mit einer PV-Anlage ausgestattet, könnten über den gesamten Zeitraum insgesamt zusätzliche 38 Milliarden Kilowattstunden Sonnenstrom erzeugt und mehr als zwölf Millionen Tonnen CO₂ eingespart werden. Private PV-Anlagen können damit einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten. Der Effekt fiel noch größer aus, wenn auch Zwei-

und Mehrfamilienhäuser sowie Gewerbebauten mit PV-Anlagen ausgestattet würden.

4. Juwi installiert mehr als drei Gigawatt PV

Trotz des Corona bedingten Lockdowns konnte die südafrikanische Tochtergesellschaft des deutschen Projektentwicklers für erneuerbare Energien, Juwi, in den vergangenen Monaten gleich drei große Solarparks fertigstellen. Als letztes der drei Projekte ging im November 2020 der Solarpark Waterloo erfolgreich ans Netz. Das 86 Megawatt (MW) starke Sonnenkraftwerk liegt rund zehn Kilometer außerhalb der Stadt Vryburg (North-West-Provinz) und liefert sauberen Strom für 84.000 Haushalte. Das Projekt ist Bestandteil eines 250-MW-Solarportfolios, das Juwi für den südafrikanischen Versicherungskonzern Old Mutual (Old Mutual Alternative Investments) errichtete. Mit der Inbetriebnahme ist nicht nur der Bau des Portfolios abgeschlossen, Juwi überschreitet damit auch die Marke von 3.000 Megawatt an installierter PV-Leistung.

5. Größte Floating-Solaranlage in NRW

Rheinland Solar mit Sitz in Neuss hat zusammen mit der Hülskens-Gruppe die größte Floating-Solaranlage in Nordrhein-Westfalen auf dem Baggersee eines Kieswerkes installiert. Rund 75 Prozent der pro Jahr erzeugten 637.500 Kilowattstunde versorgen Siebmaschinen und Saugbagger zur Kiesgewinnung.

Die 750-Kilowatt-Floating-Anlage in Vorselaar in der Nähe von Weeze amortisiert sich mit Investitionskosten von knapp 900.000 Euro

„Egal ob Solarzellen, Solarspeicher oder Solarkollektoren – in diesem Jahr wurden sie unserer Branche geradezu aus den Händen gerissen.“

Carsten Körnig,

Hauptgeschäftsführer
des BSW Solar



Foto: anatoly gleb - stockadobe.com

Solarstrom auf Dächern legte 2020 mächtig zu.

bereits nach sechs Jahren. Der wirtschaftliche Vorteil der Anlage beläuft sich laut Planer nach gut 20 Jahren auf über eine Millionen Euro. Die Unterkonstruktion, welche die Solarmodule trägt, wurde speziell für das Projekt entwickelt und kann als Prototyp Vorlage für weitere schwimmende Solaranlagen dienen. Die aus 1.872 Solarmodulen bestehende Solaranlage sorgt dafür, dass hier fast 350 Tonnen CO₂ pro Jahr gespart werden. SVEN ULLRICH, NICOLE WEINHOLD ■



Die Natur macht es vor – raffinierte Strategien, intelligente Lösungen.

Intelligente Stromnetze für morgen sind die Visionen von heute. Der entscheidende Schritt zu einer 100%-Versorgung mit Erneuerbarer Energie. Innovative Energieprojekte sind unser Beitrag: **deanGruppe** – Dienstleistungen für Wind- und Solaranlagen, von der Projektierung über die Betriebsführung bis zum Repowering.

Alte Feldmühle 10 | D-31535 Neustadt a. Rbge.
Tel. +49 5034 9591-30 | Fax +49 5034 9591-33
www.deanGruppe.de





Foto: DBU

Studentische Gruppe der HS Weihenstephan-Triesdorf am Solarpark Goldach, mit dem Betreuer Christoph Moning (4. v. r.), Professor für Zoologie und Tierökologie.

Das Solarfeld als Biotop

Das Projekt Eule fördert Artenvielfalt auf der Photovoltaik-Freifläche.

NICOLE WEINHOLD

Wir haben es satt“ - die Demo gegen die konventionelle Landwirtschaftsindustrie mit Monokulturen und Pestiziden fand im Januar wieder in Berlin statt. Corona-bedingt wurden die Botschaften dieses Jahr auf Fußabdrücke aus Papier geschrieben und auf Leinen gehängt. Die breite Bewegung kämpft unter anderem für „eine enkeltaugliche Agrar- und Ernährungspolitik“, „für insektenfreundliche Landschaften und echten Klimaschutz, für globale Gerechtigkeit und gutes Essen für alle.“

Auch die Energiewende soll so gut es geht im Einklang mit der Natur stattfinden, sagt die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Für eine umsichtige und intelligente Einbindung der erneuerbaren Energien in Natur und Landschaft beauftragte sie darum die Regionalwerke GmbH & Co. KG mit dem Projekt Eule. Der Name steht für „Evaluierungssystem für eine umweltfreundliche und landschaftsverträgliche Energiewende“. Weitere Projektpartner waren die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, die Prof. Schaller UmweltConsult GmbH sowie die Erzeugergemeinschaft für Energie in Bayern eG.

Nach neun Monaten Laufzeit wurde im Oktober 2020 die erste Projektphase erfolgreich abgeschlossen, in der ein Auditsystem zur Ermittlung eines

„Selten waren die Studenten mit einem solch großen Tatendrang bei der Sache, was darauf schließen lässt, dass Eule ein zukunftsfähiges Themenfeld besetzt.“

Markus Reinke,
Vizepräsident der HS Weihenstephan, betreute ein studentisches Projekt im Rahmen von Eule.

ökologischen Mehrwerts für Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) entwickelt wurde.

Als Projektleiter und Geschäftsführer der Regionalwerke betont Andreas Engl, dass mit Hilfe von Eule die Auswirkungen von Erneuerbare-Energien-Anlagen auf Landschaft und Natur konkret bewertet werden können. Im Kontext des Landschaftsraums sowie nach standortspezifischen Vorgaben ermittelt Eule ein optimales Entwicklungskonzept für PV-FFA-Standorte und ermöglicht somit eine sinnvolle doppelte Flächennutzung. Die Anlagenbetreiber erhalten hierfür einen Katalog an ökologischen Aufwertungsmaßnahmen, die ausgewählt und umgesetzt werden können. In regelmäßigen Abständen erfolgen anschließend Auditierungen, wie die vorgesehenen Eule-Maßnahmen realisiert wurden und wie sich die Artenvielfalt auf dem entstehenden Solarfeld-Biotop entwickelt.

Akzeptanz steigt mithilfe von Eule

„Wir konnten bereits während der Projektlaufzeit feststellen, dass mithilfe von Eule die notwendige Akzeptanz für den weiteren Ausbau der dezentralen Energiewende in der Bevölkerung erreicht wird“, erläutert Engl. Stromkunden erhalten mit Hilfe von Eule erstmals einen Einblick in die Betriebsführung erneuerbarer Energieanlagen und die Gewissheit, dass Natur und Landschaft trotz der Energiepro-



Foto: DBU

Das Solarfeld Oberndorf, ein Solarfeld-Biotop, war Ausgangspunkt für das Projekt Eule.

duktion geschützt werden. Gleichzeitig können die Energieproduzenten eine höhere Produktqualität – ein umfassend ökologisches und regionales Qualitätsprodukt - vermarkten und Mehreinnahmen generieren, was insbesondere bei den aktuell geringen Strommarkterlösen und für Ü20-Anlagen wichtig ist. „Wenn sich beide Seiten freuen und auch die stark bedrohte Artenvielfalt profitiert, dann kann das Konzept nur sinnvoll sein“, fasst Engl zusammen.

Energiewende im Einklang mit der Natur

Mit dem Projekt wurde ein Auditsystem für PV-FFA erarbeitet, um den jeweiligen ökologischen Ist-Zustand zu bewerten und diesen anhand eines standortspezifischen Maßnahmenkatalogs gezielt zu verbessern. Jeder Maßnahme ist eine Punktebewertung zugeordnet, die dem Anlagenbetreiber gutgeschrieben wird. Entsprechend der erreichten Gesamtpunkteanzahl nach Eule wird der ökologische Mehrwert ersichtlich, der dem Anlagenbetreiber finanziell honoriert wird. Neben ökologischen Aspekten werden zudem soziale Maßnahmen bewertet, beispielsweise öffentlichkeitswirksame Maßnahmen, wie Führungen und Informationsangebote für die Bevölkerung. Die Vernetzung der Energieerzeuger und -verbraucher soll dabei digital erfolgen. Eine eigene Plattform ermöglicht die Ablage und Analyse vorhandener räumlicher und technischer Daten, um sie für Auditoren, Anlagenbetreiber und Energieversorger mit individuellen Zugriffsrechten zur Verfügung zu stellen.

Im Rahmen der Projektphase 1 wurden neben dem Auditsystem zudem eine Software-Architektur sowie eine erste Version der benötigten Plattform, mit einem CRM-System und unterschiedlichen Services (Applikationen) entwickelt. Auch das notwendige Geoinformationssystem ist bereits Bestand-

500

DOKUMENTIERTE

Pflanzen- und Tierarten mindestens gibt es im Solarfeld-Biotop Oberndorf.

teil des Prototyps. „Damit können raumbezogene Daten effizient verwaltet und für die verschiedenen Nutzer wie Betreiber, Gutachter, Energieversorger, Verbraucher oder auch interessierte Bürger veranschaulicht werden“, sagt Johannes Gnädinger vom Landschaftsplanungsbüro Prof. Schaller Umwelt-Consult GmbH.

Aufwertungsmaßnahmen definieren

Nachdem in den Fachmedien zunehmend über die Möglichkeit einer ökologischen Integration von PV-FFA berichtet wird, will Eule darüber hinaus konkrete ökologische Entwicklungsziele und die dafür erforderlichen Aufwertungsmaßnahmen definieren, begleiten und überwachen. Markus Reinke, Landschaftsplaner und Vizepräsident der HS Weihenstephan betreute ein studentisches Projekt im Rahmen von Eule. Er betont, dass die Kombination von erneuerbaren Energien, digitalen Technologien und Umweltmaßnahmen ein erstaunliches Engagement bei den Studierenden hervorgerufen hat. „Selten waren die Studenten mit einem solch großen Tatendrang bei der Sache, was darauf schließen lässt, dass Eule ein zukunftsfähiges Themenfeld besetzt“, so Reinke.

Eule soll als Zertifizierungsstandard etabliert werden, mit dem die Produktqualität erneuerbar produzierter Strommengen hinsichtlich ökologischer und sozialer Kriterien bewertet und bepreist werden kann. Damit dies deutschlandweit gelingt, erfolgt in Projektphase 2 eine Evaluation der bisherigen Ergebnisse für eine bundesweite Übertragbarkeit. Zudem wird eine Umsetzungsstrategie erarbeitet, die mögliche Organisationsstrukturen sowie Vermarktungsmöglichkeiten aufzeigen und die Tragfähigkeit des Geschäftsmodells überprüfen soll. ■

VKU-VERBANDSTAGUNG

Stadtwerke sortieren Ideen zu Corona, Digitalisierung und Klima

Hochkarätiger könnte das Jahrestreffen des Verbands kommunaler Unternehmen (VKU) kaum besetzt sein. Zum 9. März haben wieder alle drei für Stadtwerke wichtigen Bundesminister ihre Teilnahme zugesagt. Bundeswirtschafts- und -Energieminister Peter Altmaier, Bundesumweltministerin Svenja Schulze und Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer. Auch die Parteivorsitzenden von SPD, FDP und Bündnis 90/Die

Grünen haben ihre Auftritte im Programm, der neue CDU-Parteivorsitzende Armin Laschet ist angefragt. Wegen der Coronapandemie ist der Verbandstag bereits als digitales Event geplant. Interviews, Ansprachen, moderierte Podiumsrunden und Arbeitsgruppen gliedern den Online-Tag. Der wird sich mit dem Thema leistungsstarke Kommunen gleich zum Anfang der Gretchenfrage stellen, wie Kommunen und ihre Unternehmen



Foto: Screenshot - VKU

VKU-Chef Ingbert Liebing lädt zur digitalen Verbandstagung im März ein.

auch in Coronazeiten ihre Leistungen erbringen können. Es folgen die Schwerpunkte Energie und klimaneutrale Kommune: Bundeswirtschaftsminister Altmaier gibt einen Impulsvortrag und stellt sich dem Kurzinterview, danach diskutiert Umweltministerin Schulze mit Kommunalwirtschaftsvertretern über die Vermeidung von Emissionen.

Auch Mobilität und Digitalisierung sowie sogar das Wahljahr 2021 stehen im Fokus. Der Verbandstag wird um 8.15 Uhr mit Warm Ups starten und 16.10 Uhr kurz vor Logout mit einem innovativen Format kürzester Stellungnahmen zu Zukunftsvisionen enden. (TW)

Weitere Informationen:
svg.to/vkuVerbandstagung



Foto: Handelsblatt



Foto: jessivanova - stock.adobe.com



Foto: denisismagilov - stock.adobe.com



Foto: NOW

HANDELSBLATT

Jahrestagung Stadtwerke mit Zukunftspreis

Der neue Termin der Handelsblatt-Jahrestagung Stadtwerke 2021 steht fest: Der 29. und 30. April sind nun vorgesehen für das Event als Digital Edition. Die Veranstalter planen die Tagung erstmal digital und schauen parallel, ob ein Live-Touch-Point in April möglich sein wird. Verliehen wird in dem Zusammenhang auch wieder der Zukunftspreis. (NW)

Weitere Informationen:
veranstaltungen.handelsblatt.com

BWE-EVENT

Was gibt es bei BNK zu beachten?

Mit ihrer Entscheidung, die BNK-Umsetzungsfrist bis zum 31.12.2022 zu verlängern hat die BNetzA einen verbindlichen Zeitrahmen für die Ausstattung von Bestandsanlagen an Land vorgegeben. Die Hersteller von BNK-Systemen sind in den Startlöchern. Ein Webevent bietet der BWE dazu am 5. Februar an. Betreiber erhalten hier Praxistipps, was sie beachten sollten. (NW)

Weitere Informationen:
www.bwe-seminare.de

HANNOVER MESSE

Home of Industrial Pioneers

Die Hannover Messe Industrie wird vom 12. bis 16. April wieder als digitales Großevent unter dem Motto „Home of Industrial Pioneers“ stattfinden. Angesichts der aktuellen Entwicklungen rund um Covid-19 hat die Deutsche Messe AG gemeinsam mit den Ausstellern der Hannover Messe entschieden, die Weltleitmesse der Industrie rein digital auszurichten. (NW)

Weitere Informationen:
www.hannover-messe.de

CARMEN-FORUM

Wasserstoff für Energie und Industrie

Das 28. Carmen-Forum „Wasserstoff im Fokus: Sektorenkoppler für Energie und Industrie“ findet am 15. März als Webkonferenz statt. In einem umfangreichen Tagungsprogramm demonstrieren Expertinnen und Experten das Potenzial von Wasserstoff für die Energiebranche. Hubert Aiwanger, Bayerischer Wirtschaftsminister, eröffnet das Event. (NW)

Weitere Informationen:
www.carmen-ev.de

ENERGIEWENDE

Februar

25.-26.2. Megatrend Wasserstoff
Tagung, Berlin, MCC
Tel. 02421/12177-0, Fax -27, mcc-seminare.de

März

9.-10.3. VKU-Verbandstagung
Tagung, online, VKU
Tel. 030/58580-0, Fax -100, vku-akademie.de

16.-18.3. IRES
Konferenz, online, Eurosolar,
Tel. 0228/36-2373, Fax -1279, eurosolar.de

18.3. Wasserstoff und Stromsystem in Deutschland und Frankreich
Konferenz, online, DFEBW, Tel. 030/18-6156406,
Fax - 3052349, energie-fr-de.eu

30.-31.3. Einführung zu Corporate PPAs
Seminar, online, DFEBW, Tel. 030/18-6156406,
Fax - 3052349, energie-fr-de.eu

April

12.-16.4. Hannovermesse
Messe, online, Deutsche Messe, Tel. 0511/80-0,
Fax -32626, hannovermesse.de

22.-23.4. Klimaneutrale Kommunen
Konferenz, Freiburg, Solar Promotion/FWTM,
Tel. 07231/58598-188, Fax -28,
klimaneutrale-kommunen.de

23.-25.4., Getec
Messe, Freiburg, FWTM, Tel. 07231 58598-210,
Fax -28, getec-freiburg.de

28.4. Stadtwerke mit Erneuerbaren Energien
Tagung, online, Eurosolar, Tel. 0228/2891449,
Fax 0228/361279, eurosolar.de

29.-30.4. Jahrestagung Stadtwerke
Tagung, online, Handelsblatt,
Tel. 0211/88743-3631, Fax -4000,
veranstaltungen.handelsblatt.com/stadtwerke

WINDENERGIE

Februar

9.-10.2. Weiterbetrieb nach EEG-Förderende - Anforderungen und Wirtschaftlichkeit
Seminar, online, BWE, Tel. 030/2-0164222,
bwe-seminare.de

11.2. Rückbau, Verwertung und Recycling von Windenergieanlagen
Seminar, online, BWE, Tel. 030/2-0164222,
bwe-seminare.de

11.2. Offshore Wind Europe 2020: Trends
Seminar, online, Wind Europe,
Tel +32(0)2/21318-11 / Fax: 90,
windeurope.org/events/

16.-17.2. Zusammenarbeit mit Kommunen bei der Windparkplanung
Seminar, online, BWE, Tel. 030/2-0164222,
bwe-seminare.de

18.2. Erneuerbare digital
Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

23.-24.2. Offshore-Symposium
Seminar, Rostock, WEN/ISC Training & Assembly GmbH, Tel. 0381/37719-254, Fax -19,
wind-energy-network.de

23.-24.2. Netzanschluss - Anforderungen und Optimierungspotenziale

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

24.-25.2. Naturschutz und Umweltverträglichkeitsprüfung für Windparks

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

März

2.-3.3. Repowering von Windparks

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

2-3.3. Onshore-Windenergie nach Ende der Förderung, Repowering oder Weiterbetrieb?

Konferenz, online, DFEBW, Tel. 030/18-6156406,
Fax - 3052349, energie-fr-de.eu

4.3. Basiswissen EEG - Grundsätze der Windenergieförderung

Seminar, Berlin, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

4.3. Wind energy in 2020: trends, statistics and 5-year outlook

Seminar, online, Wind Europe,
Tel +32(0)2/21318-11 / Fax: 90,
windeurope.org/events/

9.3. Genehmigung Windenergievorhaben - Verfahren und Nebenbestimmungen

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

10-11.3. Blades Global

Konferenz, online, Wind Power Monthly,
bladeseuropeforum.com

15.3 Arbeitswelt 4.0

Workshop, online, WEN, Tel. 0381/37719-254,
Fax -19, wind-energy-network.de

16.-17.3. Regionalplanung, Flächennutzungsplan und Bebauungspläne

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

17.3. WindEnergy Stammtisch - 15 JAHRE News und Networking

Event, online, WEN, Tel. 0381/37719-254,
Fax -19, wind-energy-network.de

18.3. Havariemanagement an EE-Anlagen

Seminar, Hamburg, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

23.-24.3. Juristische Due Diligence und Verkauf von Windparks

Seminar, online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

April

13.4. Scoping-Termine gründlich vorbereiten

Seminar, Online, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

14.-15.4. Projektmanagement für die Planung von Windparks

Seminar, Berlin, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

19.-21.4. Winterwind

Konferenz, online, Swedish Wind Power Association, Tel. +46(0)73/531 04 73,
winterwind.se

20.4. Verwaltungsrecht Windparkprojekt

Seminar, Berlin, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

21.-22.4. Betreiberverantwortung und Haftung im Windparkbetrieb

Seminar, Hamburg, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

27.4. Windenergie und Biodiversität

Seminar, online, DFEBW, Tel. 030/18-6156406,
Fax - 3052349, energie-fr-de.eu

27.-29.4. Technisches Management von Windparks

Seminar, Berlin, BWE, Tel. 030/20164222,
bwe-seminare.de

SOLARENERGIE

Februar

3.2. Marktübersicht Batteriespeicher 2020 - Auswertung

Seminar, online, Carmen, Tel. 09421/960-300,
carmen-ev.de/termine

4.3. The Strategic Future of the Solar Supply Chain

Seminar, online, Infocast,
Tel. +1(0)818/8884444, infocastinc.com/event

März

1.-4.3. PV-Woche mit PV-Symposium 2021

Bad Staffelstein, Conexio, Tel. 07231/58598-182,
Fax -28, pv-symposium.de

24-25.3. Intersolar Summit Brasil Nordeste

Konferenz, Fortaleza, Solar Promotion/FMMI,
Tel. 07231/585982-18, Fax -28,
intersolar-summit.com/en/brasil-nordeste

April

27.-29.4. Symposium Solarthermie und innovative Wärmesysteme

Konferenz, Bad Staffelstein, Conexio,
Tel. 07231/58598-182, Fax -28,
solarthermie-symposium.de

BIOENERGIE

Februar

9-12.2. EuroTier / EnergyDecentral Digital

Konferenz, online, DLG, Tel. 069/24788-251,
Fax -113, energy-decentral.com/de/

16.2. Das neue EEG 2021 und weitere Anforderungen an den Betrieb von Biogasanlagen

Seminar, Nienburg, LEB, Tel. 05442/282-4,
Fax -5,

23.2. Biogas im Ökolandbau

Seminar, online, Carmen, Tel. 09421/960-300,
carmen-ev.de/termine

25.2. Innovative Geschäftsfelder im Biomethanesektor

Seminar, online, Fachverband Biogas,
Tel. 08161/9846-60, Fax -70, biogas.org

März

24.3. Virtueller Abfallvergärungstag

Tagung, online, Fachverband Biogas,
Tel. 08161/9846-60, Fax -70, biogas.org

April

26-29.4. Europäische Biomassenkonzern- und Ausstellung

Konferenz/Messe, Marseille (F)/online, ETA Florence, Tel. +39(0)55/5-002280, Fax -73425,
eubce.com

Firmenverzeichnis

AUS- UND WEITERBILDUNG

KWS

POWERTECH TRAINING CENTER
KWS PowerTech Training Center - KRAFTWERKSSCHULE E.V.
Deilbachtal 199, 45257 Essen
Tel. 0201 8489-0, Fax -102
www.kraftwerksschule.de
info@kraftwerksschule.de



Neue Energien Forum Feldheim
Lindenstraße 11, 14929 Treuenbrietzen
Tel. 033747 619758, Fax 619759
www.nef-feldheim.info
info@neue-energien-forum-feldheim.de

Stiftung Zukunft schützen - Neue Energie für die Jugend
Schweizer Str. 3a, 01069 Dresden
Tel. 0351 211830
www.zukunft-schuetzen.de
stiftung@zukunft-schuetzen.de

BIOENERGIE

Anlagenhersteller

bwe Energiesysteme GmbH & Co. KG
Zeppelinring, 26169 Friesoythe
Tel. 04491 93800-0
www.bwe-energie.de, info@bwe-energie.de

EPS BHKW GmbH
Speller Straße 12, 49832 Beesten
Tel. 05905 94582-0, Fax -11
mail@eps-bhkw.de, www.eps-bhkw.de
SERVICE RUND UM DEN GASMOTOR

Netzwerkagentur Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein EE.SH
Schlossstr. 7, 25813 Husum
Tel. 04841 6685-0, Fax -16
info@ee-sh.de, www.ee-sh.de

Komponenten-Hersteller / Zulieferbetriebe



Baur Folien GmbH
Gewerbestr. 6, 87787 Wolfertschwenden
Tel. 08334 99991-0, Fax -99
www.baur-folien.de, info@baur-folien.de

BLOCKHEIZKRAFTWERKE / BHKW

COMUNA-metall GmbH
Südstraße 7, 32130 Enger
Tel. 05224 91197-0, Fax -48
www.comuna-metall.de
bhkw@comuna-metall.de

DIENTSTLEISTER



Trianel GmbH
Krefelder Str. 203, 52070 Aachen
Tel. 0241 41320-0, Fax -303
www.trianel.com, info@trianel.com

DIREKTVERMARKTUNG



Next Kraftwerke GmbH
Lichtstr. 43g, 50825 Köln
Tel. 0221 820085-70, Fax -99
www.next-kraftwerke.de
beratung@next-kraftwerke.de



Trianel GmbH
Krefelder Str. 203, 52070 Aachen
Tel. 0241 41320-0, Fax -303
www.trianel.com, info@trianel.com

VATTENFALL

Vattenfall Energy Trading GmbH
Dammstorstraße 29-32, 20354 Hamburg
Tel. 040 24430 559
www.vattenfall.de/renewables
renewables@vattenfall.de

ENERGIEVERSORGER



GELSENWASSER AG
Willy-Brandt Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
Tel. 0209 708-0, Fax -650
www.gelsenwasser.de, info@gelsenwasser.de

IT / DIGITALISIERUNG

BOBE Industrie-Elektronik
Sylbacher Str. 3, 32791 Lage
Tel. 05232 95108-0, Fax 05232 64494
www.bobe-i-e.de, info@bobe-i-e.de
Qualitätssicherung



DrehPunkt GmbH
Friedrich-Barnwitz-Str. 3, 18119 Rostock
Tel. 0381 666977-0, Fax -20
www.drehpunkt.de, kontakt@drehpunkt.de
ROTORsoft. Werkzeug für die professionelle Betriebsführung

NETZE



Elektrobau Bellinger GmbH
Fuldaer Straße 3-5, 36119 Neuhoof
Tel. 06655 9696-0
www.elektrobau-bellinger.de
zentrale@elektrobau-bellinger.de



FGH
Voltastr. 19-21, 68199 Mannheim
Tel. 0241 997857-250, Fax -240
www.fgh-ma.de, info@fgh-ma.de
Grid Code-Analysen, E-Planung,
Netzanschlussstudien, Modellierung,
Vor-Ort-Inspektionen



Ruhland, König & Co. Elektro GmbH
Ziegelstadl 18, 84098 Hohenthann
Tel. 08784 96000, Fax 08784 960034
www.rke.de, info@rke.de

Projektmanagement



Elektrobau Bellinger GmbH
Fuldaer Straße 3-5, 36119 Neuhoof
Tel. 06655 9696-0
www.elektrobau-bellinger.de
zentrale@elektrobau-bellinger.de

THOST Projektmanagement GmbH
Villinger Str. 6, 75179 Pforzheim
Tel. 07231 1560-0, Fax -90
www.thost.de, info@thost.de

PHOTOVOLTAIK



Elektrobau Bellinger GmbH
Fuldaer Straße 3-5, 36119 Neuhoof
Tel. 06655 9696-0
www.elektrobau-bellinger.de
zentrale@elektrobau-bellinger.de



GELSENWASSER AG
Willy-Brandt Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
Tel. 0209 708-0, Fax -650
www.gelsenwasser.de, info@gelsenwasser.de



GP JOULE GmbH
Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge
Tel. 04671 6074-0
www.gp-joule.de, info@gp-joule.de
Von der grünen Wiese bis zum
Weiterbetrieb - alles aus einer Hand.

Netzwerkagentur Erneuerbare Energien Schleswig-Holstein EE.SH
Schlossstr. 7, 25813 Husum
Tel. 04841 6685-0, Fax -16
info@ee-sh.de, www.ee-sh.de



RES Deutschland GmbH
Reutener Straße 18, 79279 Vörsstetten
Tel. 07666 9429974
www.res-group.com
info.germany@res-group.com

Banken, Finanzdienstleister



Deutsche Kreditbank AG
Taubenstraße 7-9, 10117 Berlin
Tel. 030 12030-9930, Fax -9902
www.dkb.de/erneuerbare-energien
joerg-uwe.fischer@dkb.de

Betriebsführung



GP JOULE Service GmbH & Co. KG
Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge
Tel. 04671 6074-0
www.gp-joule.de, info@gp-joule.de



NATEN Betriebsführung GmbH
Otto-Lilienthal-Str. 13, 49134 Wallenhorst
Tel. 05407 8036950
www.naten.de, info@naten.de

Großhändler

EWS GmbH & Co. KG
Am Bahnhof 20, 24983 Handewitt
Tel. 04608 6781, Fax 04608 1663
www.pv.de, info@pv.de

Ingenieurbüros & Dienstleister



Ingenieurtechnische Anwendungen
Jahnstraße 28, 67245 Lamsheim
Tel. 06233 3594400
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de



MPE GmbH
Europaplatz 5, 72072 Tübingen
Tel. 07071 13879-0, Fax -99
www.moellerpoeller.de
info@moellerpoeller.de
Elektroplanung und Consulting

Kabel



HELUKABEL GmbH
Dieselstr. 8-12, 71282 Hemmingen
Tel. 07150 9209-0, Fax 81786
www.helukabel.de, wind@helukabel.de

Komponenten-Hersteller / Zulieferbetriebe

CITEL ELECTRONICS GmbH
Alleestr. 144, 44793 Bochum
Tel. 0234 54721-10, Fax -99
www.citel.de, info@citel.de



Prysmian Kabel und Systeme GmbH
Alt Moabit 91D, 10559 Berlin
Tel. 030 3675-40, Fax -4571
www.prysmiangroup.de,
kontakt@prysmiangroup.com
Weltgrößter Hersteller für Kabel und
Leitungen



F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG
Haferweg 1, 22769 Hamburg
Tel. 040 85363-0, Fax -141
www.reyher.de, wind@reyher.de
Großhandel für Verbindungselemente
und Befestigungstechnik

Unter welcher Rubrik möchten Sie mit Ihrem Eintrag stehen?



VENSYS Elektrotechnik GmbH
Dieselstr. 12, 49356 Diepholz
Tel. 05441 92630-0, Fax -11
www.vensys-elektrotechnik.de
info@vensys-elektrotechnik.de
Zentralwechsellrichter und Batteriespeicher

Projektmanagement



Trianel GmbH
Krefelder Str. 203, 52070 Aachen
Tel. 0241 41320-0, Fax -303
www.trianel.com, info@trianel.com

RECHTSANWÄLTE



Becker Büttner Held
Magazinstr. 15-16, 10179 Berlin
Tel. 030 6112840-96, Fax -99
www.die-bbh-gruppe.de
Martin.Altrock@bbh-online.de

**Kanzlei Engel & Feest
Rechtsanwälte PartGmbH**
Schwachhauser Heerstr. 59, 28211 Bremen
Tel. 0421 163036-0, Fax -10
www.kef-legal.de, post@kef-legal.de

**Engemann und Partner,
Rechtsanwälte mbB**
Kastanienweg 9, 59555 Lippstadt
Tel. 02941 9700-0, Fax -50
www.engemann-und-partner.de
RA u. N Tigges, FA für VerwR
RAe u. FAe für VerwR Lahme, Dr. Frank
RA u. N Schäfermeier, FA für InsR
RAin Beese, RA Dr. Schäferhoff
RAin Vieweg-Puschmann LL.M., Maitrise en droit
RA Birkhölzer, FA für VerwR



Hoffmann Liebs
Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB
Kaiserswerther Straße 119, 40474 Düsseldorf
Tel. 0211 51882-343, Fax -242
www.hoffmannliebs.de
RA Dr. Andreas Gabler
andreas.gabler@hoffmannliebs.de

RECHTSANWALT DR. REINHARD NIERER
Friedrichstraße 95, 10117 Berlin
Tel. 030 20962000, Fax 030 20961900

Oltmanns, Kandelhard & Büsing
Am Rabenfeld 4, 28757 Bremen
Tel. 0421 660099, Fax 0421 6600966
Rechtsanwalt Jan Büsing
FA für Steuer- und Verwaltungsrecht

Rechtsanwalt Tobias Röttger, LL.M.Eur.
Esplanade 40, 20354 Hamburg
Tel. 040 32513503
www.green-law-hh.de
info@green-law-hh.de

Sterr-Kölln & Partner
Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg
Tel. 0761 49054-0, Fax 0761 493468
www.sterr-koelln.com
kontakt@sterr-koelln.com



vonBredow Valentin Herz

Partnerschaft von Rechtsanwälten
von Bredow Valentin Herz
Partnerschaft von Rechtsanwälten mbB
Littenstr. 105, 10179 Berlin
Tel. 030 8092482-20, Fax -30
www.vonBredowValentinHerz.de
info@vvh.de

SOLARTHERMIE

Komponenten-Hersteller / Zulieferbetriebe

pro KÜHLSOLE GmbH
Am Langen Graben 37, 52353 Düren
Tel. 02421 59196-0, Fax -10
www.prokuehsole.de, kaiser@prokuehsole.de
Solarflüssigkeiten/Wärmeträger

TYFOROP CHEMIE GmbH
Anton-Rée-Weg 7, 20537 Hamburg
Tel. 040 209497-0, Fax -20
www.tyfo.de, info@tyfo.de
Solarflüssigkeiten + Prüfgeräte

WATER WAY ENGINEERING GMBH
Baerler Str. 100, 47441 Moers
Tel. 02841 88320-0, Fax -20
waterwaygmbh@t-online.de
Flexible Solar-Rohrsysteme

Projektmanagement

THOST Projektmanagement GmbH
Villinger Str. 6, 75179 Pforzheim
Tel. 07231 1560-0, Fax -90
www.thost.de, info@thost.de

STEUERBERATER / WIRTSCHAFTSPRÜFER

AKTIVA-Gruppe
Am Nesseufer 14, 26789 Leer
Tel. 0491 92990-0, Fax -199
www.aktiva-gruppe.de, info@aktiva-gruppe.de



Warth & Klein Grant Thornton AG
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Niederlassung Berlin
Cicerostraße 2, 10709 Berlin
Tel. 030 890482-0, Fax -112
www.wkg.com
solveig.wickinger@wkg.com
berlin@wkg.com

enCon Rechtsanwalts-gesellschaft mbH
Steuer- und Rechtsberatung
für Erneuerbare Energien
Goethestraße 8, 93413 Cham
Tel. 09971 8519-0
www.encon-steuerberatung.de
info@encon-steuerberatung.de

Sterr-Kölln & Partner
Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg
Tel. 0761 49054-0, Fax 0761 493468
www.sterr-koelln.com
kontakt@sterr-koelln.com

**Sie möchten einen
Eintrag schalten**

**Rufen Sie uns an:
0511 8550 2560**

UNTERNEHMENSBERATER

EcofinConcept GmbH

Erneuerbare Energien
EcofinConcept GmbH
Rheinstr. 7, 41836 Hückelhoven
Tel. 02433 970471, Fax 02433 970107
www.ecofinconcept.de, info@ecofinconcept.de
Consulting, Projektentwicklung, Wind & Solar

Rödl & Partner

**Rödl GmbH Rechtsanwalts-gesellschaft,
Steuerberatungsgesellschaft,
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft**
Äußere Sulzbacher Straße 100
90491 Nürnberg
Tel. 0911 9193-3504
www.roedl.de/ee
erneuerbare-energien@roedl.de

WÄRME / CONTRACTING



GELSENWASSER AG
Willy-Brandt Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
Tel. 0209 708-0, Fax -650
www.gelsenwasser.de, info@gelsenwasser.de

WASSERKRAFT

**HydroWatt Wasserkraft- und
Energiegewinnungsanlagen GmbH**
Am Hafen 5, 76189 Karlsruhe
Tel. 0721 83186-0, Fax -90
www.hydrowatt.de

WERKSTOFFPRÜFUNG



Helling GmbH
Spöckerdamm 2, 25436 Heidgraben
Tel. 04122 922-0, Fax -201
www.helling.de, info@helling.de
PT, MT, VT, LT, UT, RT

WINDENERGIE



Elektrobau Bellinger GmbH
Fuldaer Straße 3-5, 36119 Neuhof
Tel. 06655 9696-0
www.elektrobau-bellinger.de
zentrale@elektrobau-bellinger.de



GELSENWASSER AG
Willy-Brandt Allee 26, 45891 Gelsenkirchen
Tel. 0209 708-0, Fax -650
www.gelsenwasser.de, info@gelsenwasser.de



GP JOULE GmbH
Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge
Tel. 04671 6074-0
www.gp-joule.de, info@gp-joule.de
Von der grünen Wiese bis zum
Weiterbetrieb - alles aus einer Hand.

Firmenverzeichnis

**Netzwerkagentur Erneuerbare Energien
Schleswig-Holstein EE.SH**
Schlossstr. 7, 25813 Husum
Tel. 04841 6685-0, Fax -16
info@ee-sh.de, www.ee-sh.de



RES Deutschland GmbH
Reutener Straße 18, 79279 Vörsstetten
Tel. 07666 9429974
www.res-group.com
info.germany@res-group.com

Anlagenhersteller



eno energy GmbH
Straße am Zeltplatz 7, 18230 Ostseebad Rerik
Tel. 0381 203792-0, Fax -101
www.eno-energy.com, info@eno-energy.com



Vensys Energy AG
Im Langental 6, 66539 Neunkirchen
Tel. 06821 9517-0, Fax -111
www.vensys.de, info@vensys.de

Arbeits-sicherheit

KLETTER-SPEZIAL-LADEN.DE



Blacksafe GmbH
Georg-Hardt-Straße 7, 83624 Otterfing
Tel. 08042 4766-350, Fax -352
www.blacksafe.de, info@blacksafe.de



OffTEC Base GmbH & Co. KG
Lecker Strasse 7, 25917 Enge-Sande
Tel. 04462 89127-0, Fax -88
www.offtec.de, info@offtec.de
Sicherheits- u. Technologietrainings (u.a. GWO)

Banken, Finanzdienstleister



Deutsche Kreditbank AG
Taubenstraße 7-9, 10117 Berlin
Tel. 030 12030-9930, Fax -9902
www.dkb.de/erneuerbare-energien
joerg-uwe.fischer@dkb.de

Betriebsführung



BGZ Fondsverwaltung GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Tel. 04841 8944825
www.bgz-gmbh.de, info@bgz-gmbh.de

Firmenverzeichnis



EnBW
Energie Baden-Württemberg AG
Schelmenwasenstraße 15, 70567 Stuttgart
Tel. 0711 289-89844
betriebsfuehrung-wind@enbw.com
www.enbw.com/windonshore-betrieb



Energiequelle GmbH
Hauptstraße 44, 15806 Zossen OT Kallinchen
Tel. 033769 871-100, Fax -105
www.energiequelle.de, info@energiequelle.de
Projektentwicklung, Finanzierung,
Netzanbindung, Betriebsführung, Repowering,
Innovative Energieversorgungsleistungen



ERG Germany GmbH
Jungfernstieg 1, 20095 Hamburg
Tel. 040 808196422
www.erg.eu/en/, germany@erg.eu



**GAIA mbH Ges. f. Alternative
Ingenieurtechnische Anwendungen**
Jahnstraße 28, 67245 Lamsheim
Tel. 06233 3594400
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de



GP JOULE Service GmbH & Co. KG
Cecilienkoog 16, 25821 Reußenköge
Tel. 04671 6074-0
www.gp-joule.de, info@gp-joule.de



NATEN Betriebsführung GmbH
Otto-Lilienthal-Str. 13, 49134 Wallenhorst
Tel. 05407 8036950
www.naten.de, info@naten.de



PNE AG
Peter-Henlein-Str. 2-4, 27472 Cuxhaven
Tel. 04721 71806
www.pne-ag.com
Techn. und kaufm. Betriebsführung



**Regenerative Energien Zernsee
GmbH & Co. KG**
Bergstraße 1, 12169 Berlin
Tel. 030 224 45 98-30, Fax -31
www.rez-windparks.de, info@rez-windparks.de



WINDWÄRTS Energie GmbH
Hanomaghof 1, 30449 Hannover
Tel. 0511 123573-0, Fax -190
www.windwaerts.de

**Platzhalter
für das Firmenverzeichnis**

Condition Monitoring

8.2 Monitoring GmbH, Hamburg/Kiel
Tel. 0173 5404453, Fax 0431 668468-52
www.8p2.de, monitoring@8p2.de
anerk. Sachverständige für CMS,
Auswertung von Fremd-CMS, i-CMS,
Schwingungsmessung, Gutachten

bachmann.

Bachmann Monitoring GmbH
Fritz-Bolland-Str. 7, 07407 Rudolstadt
Tel. 03672 3186-0, Fax -200
www.bachmann.info
vertrieb-monitoring@bachmann.info
Geprüfte Condition Monitoring Systeme (CMS),
Schwingungsmessung



cmc GmbH
Hopfenstraße 65, 24103 Kiel
Tel. 04841 77255260
info@cmcgmbh.com, www.cmcgmbh.com
Condition Monitoring Center



**GfM Gesellschaft für
Maschinendiagnose mbH**
Köpenicker Str. 325, Haus 40, 12555 Berlin
Tel. 030 65762565
www.maschinendiagnose.de

Fundamente / Errichtung

AFH Abbruchs & Erdbau GmbH & Co.
Hauptstr. 4d, 23974 Neuburg
Tel. 038426 20002, Fax 038426 20003
Fundamentbau, Wegebau, Repowering



Arning Bauunternehmung GmbH
Sellen 38, 48565 Steinfurt
Tel. 02551 9388-0, Fax 5465
www.arning-bau.de, info@arning-bau.de
Fundamentbau, Wegebau, Kabelverlegung
und Energiebau



CIwind GmbH
Tjüchkampstr. 2a, 26605 Aurich-Schirum
Tel. 04942 9186370
j.zimmermann@ci-wind.com



KTW Umweltschutztechnik GmbH
Magdalaer Str. 102a, 99441 Mellingen
Tel. 036453 875-0, Fax -11
www.ktweimar.de, info@ktweimar.de
Abdichtung/Ertüchtigung/Instandsetzung
von WEA-Fundamenten und Türmen auch
in großen Höhen u.a. an Hybridtürmen

P.C. Petersen GmbH & Co. KG
Marktstraat 31, 25842 Langenhorn
Tel. 04672 7740-0, Fax -77
info@pcpetersen.de
Fundamente für Windkraftanlagen



SEEWIND GmbH
Grombacher Str. 70, 75045 Walzbachtal
Tel. 07203 7111, info@seewind.eu
Fundamentbau, Wegebau,
Bodenverbesserung, www.seewind.eu

Baugeschäft Uwe Wilstermann GmbH & Co. KG

Koogstr. 4, 25718 Friedrichskoog
Tel. 04854 455, Fax 04854 1537
www.wilstermann@t-online.de
Fundamente, Wegebau, Planung

Grünes Geld, Aktien, Fonds

**Aufwind
Ges. regenerativer Energien mbH**
Friedrichstraße 81, 88045 Friedrichshafen
Tel. 07541 3740-40, Fax -50
www.aufwind.de, info@aufwind.de
Planung, Finanzierung, Realisierung
Betrieb von Windenergieanlagen

Energiekontor AG
Mary-Somerville-Str. 5, 28359 Bremen
Tel. 0421 3304-0, Fax -444
www.energiekontor.de

WindStrom
Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG
Am Torfstich 11, 31234 Edemissen
Tel. 05176 9204-37, Fax -11
www.windstrom.de, info@windstrom.de

Gutachter / Zertifizierer

8.2 | The Experts in Renewable Energy

8.2 Group e.V.
Burchardstraße 17, 20095 Hamburg
Tel. 040 22864569
request@8p2.de, www.8p2.de
Sachverständige für erneuerbare Energien

**EDEN, HARALD
ö. b. u. v. Sachverständiger**
26123 Oldenburg
Tel. 0441 2182310, Fax 0441 2182311
Brandursachen/elektr. Anlagen der
Energietechnik

energieprofile

energieprofile Ing.-Büro GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. (TU) Stephan Glocker
Kotzenbrühl 4c, 87700 Memmingen
Tel. 08331 983686, Fax 08331 983465
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA



**GfM Gesellschaft für
Maschinendiagnose mbH**
Schwingungsdiagnose, Videoendoskopie,
Blattlagerdiagnose
Köpenicker Str. 325, Haus 40, 12555 Berlin
Tel. 030 65762565
www.maschinendiagnose.de

Ingenieurbüro Andresen
Uthlandstraße 36, 25813 Husum
Tel. 04841 720672, Fax 04841 720673
info@ibandresen.de
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA
Technische Überprüfung und Begutachtung

**Christof Schwarz
Ingenieurgesellschaft mbH**
Kantstr. 66a 10627 Berlin
Tel. 030 3246621, Fax 030 31801612
Sachverständiger f. WEA/Photovoltaik

Ing.-büro WIND-CHECK
Fr.-Naumann-Str. 31, 34131 Kassel
Tel. 0561 316899-8, Fax -9
www.windcheck.de
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA Gutachten/
Prüfungen, CMS, Endoskopie etc

Jadewind GmbH & Co. KG
Lange Straße 6, 26316 Varel
Tel. 04451 862228, Fax 04451 862282
info@jadewind.de, Dipl.-Ing. K.-P. Martin
Sachverständiger für Windkraftanlagen

Jetstream Bosse Ing.-Büro
Hoepfnerstraße 34, 12101 Berlin
Tel. 030 789915-25, Fax -26
www.jetstream-bosse.de
Sachverständiger für Windenergie



Bright ideas. Sustainable change.
Ramboll
Limbecker Platz 1, 45127 Essen
Tel. 0201 43883-0
www.ramboll.de/energie, info@ramboll.de

Sachverständigenbüro für WEA
Fa. WROTECH, Dipl. Ing. Marcus Wrobel
Kinderhauserstr. 75, 48147 Münster
Tel./Fax 0251 1628160; 0172 2377343

SEP Sustainable Energy Projects GmbH
Sigebandstr. 9, 21614 Buxtehude
Tel. 04161 65306-11, Fax -14
www.sep-energie.de
t.schultheis@sep-energie.de

TmZ Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. J. Gerster
Am Geestrand 30, 28790 Schwanewede-M.
Tel. 04209 919679, Fax 919679
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEAs

TÜV NORD GRUPPE
Große Bahnstr. 31, 22525 Hamburg
Tel. 040 8557-2417, Fax -2552
Windenergie@tuv-nord.de



VELTRUP MARTIN, Dipl. Ing
Weidegrund 9, 26188 Edewecht/Friedrichs.
Tel. 04486 930838, Fax 04486 930858
info@sv-veltrup.de, www.sv-veltrup.de
ö. b. u. v. Sachverständiger für WKA



Wind-certification GmbH
Reuterstr. 9, 18211 Bargeshagen
Tel. 038203 7483-10, Fax -11
www.wind-certification.de
info@wind-certification.de
Zertifizierungsstelle, Zertifikate und
Gutachten für Wind, Solar, Biogas

WIND-CHECK Fulda
Am Grüsselbach 16, 36169 Sandersorf
Tel. 06651 9192-88, Fax -87
www.wind-check-fulda.de
Ing.-Büro für technische Prüfungen an WEA

Windenergie Arndt GmbH
Bornkoppelweg 1, 18184 Brodersdorf
Tel. 038204 7669-20, Fax -21
www.windenergie-arndt.de
info@windenergie-arndt.de
U. Arndt ö. b. u. v. Sachverst. f. WEA



windexperts Prüfgesellschaft mbH
Überseetor 14, 28217 Bremen
Tel. 0421 377074-30, Fax -77
www.windexperts.de, info@windexperts.de



WindGuard Certification GmbH
Oldenburger Str. 65, 26316 Varel
Tel. 04451 9515-247
info@windguard-certification.de
www.windguard-certification.de
Zertifizierungsstelle für
• Typen- und Projektzertifikate
• Einheiten- und Anlagenzertifikate
• Weiterbetrieb von WEA



Windräder Ingenieurbüro Cerbe & Dr. Rische GbR
Manfred-von-Ardenne-Ring 5, 01099 Dresden
Tel. 0351 811269-0, Fax 0351 8589345-77
Ingenieurtechnische Überprüfung der Rotorblätter

windtest grevenbroich gmbh
Tel. 02181 22780, Fax 02181 227811
www.windtest-nrw.de
info@windtest-nrw.de
Gutachten, Messungen, Sachverständige

Ingenieurbüros & Dienstleister

zM Windtechnik GmbH
Holstentwiete 15-17, 22763 Hamburg
Tel. 040 3908742, Fax 040 39903276
Projektierung, Montage und Betrieb

ABO Wind AG
Unter den Eichen 7, 65195 Wiesbaden
Tel. 0611 26765-0, Fax -599
www.abo-wind.de, kontakt@abo-wind.de

Aero Dynamik Consult
Strohgräustr. 9, 73765 Neuhausen a. d. F.
Tel. 07158 956551-0
info@aero-dynamik.de
Lastberechnung, Rotorblattdesign,
Turmauslegung, FEM-Berechnungen



anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH
Böhmsholzer Weg 3, 21391 Reppenstedt
Tel. 04131 8308-0, Fax -199
www.anemos.de
Windgutachten, Potentialstudien,
Marktwertatlanten, Erlösgutachten

anemos-jacob GmbH
Oldershausener Hauptstr. 22
21436 Oldershausen
Tel. 04133 210696, Fax 04133 210695
wind@anemos-jacob.de

BOREAS Energie GmbH
Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden
Tel. 0351 885070, Fax 0351 885075
www.boreas.de, info@boreas.de



BBWind Projektberatungsgesellschaft mbH
Schorlemerstraße 12-14, 48143 Münster
Tel. 0251 981103-10
www.bbwind.de, info@bbwind.de

Dirkshof
Sönke-Nissen-Koog 58, 25821 Reußenköge
Tel. 04674 9629-0, Fax -29
www.dirkshof.de, info@dirkshof.de



DunoAir Windpark Planung GmbH
Hawstr. 2a, 54290 Trier
Tel. 0651 999889-0, Fax -99
www.dunoair.com, t.wemmer@dunoair.com



Energiequelle GmbH
Hauptstraße 44, 15806 Zossen OT Kallinchen
Tel. 033769 871-100, Fax -105
www.energiequelle.de, info@energiequelle.de
Projektentwicklung, Finanzierung,
Netzanbindung, Betriebsführung, Repowering,
Innovative Energieversorgungsösungen

enosite GmbH
Straße am Zeltplatz 7, 18230 Ostseebad Rerik
Tel. 038296 746231
www.eno-site.com
beate.mallow@eno-site.com

ENOVA Energieanlagen GmbH
Steinhausstr. 112, 26831 Bunderhee
Tel. 04953 92900, Fax 04953 929029
www.enova.de, info@nova.de

enoVATION GmbH
Straße am Zeltplatz 7, 18230 Ostseebad Rerik
Tel. 0381 203 792 190
www.eno-vation.com
stefan.bockholt@eno-vation.com



GAIA mbH Ges. f. Alternative Ingenieurtechnische Anwendungen
Jahnstraße 28, 67245 Lamsheim
Tel. 06233 3594400
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de



GEO-NET Umweltconsulting GmbH
Gr. Pfaßstraße 5a, 30161 Hannover
Tel. 0511 38872-00, Fax -01
www.geo-net.de, info@geo-net.de
akkred. Windgutachten, Windmessungen,
Windpotenzialstudien

Germania Windpark GmbH & Co. KG
Poststraße 19-21, 48431 Rheine
Tel. 05971 8608-0, Fax 05971 8608-60



IDASWIND GmbH
Pintschstraße 3, 10249 Berlin
Tel. 030 364288770
www.idaswind.com, info@idaswind.com
Ihr Engineering-Partner für Windenergie
Konstruktion & Entwicklung von WEA
Gutachten zum Weiterbetrieb für WEA 20+

IEL GmbH
Kirchdorfer Str. 26, 26603 Aurich
Tel. 04941 9558-0, Fax -11
mail@iel-gmbh.de

Ingenieurbüro T. Sauer
Große Gasse 62, 99100 Gierstädt
Tel. 036206 21976, 0177 3083462
Fax 036206 21977

innoVent GmbH
Oldenburger Str. 49, 26316 Varel
Tel. 04451 9673-0, Fax -29
www.innovent.eu
Planung und Betrieb von Windkraftanlagen



MPE GmbH
Europaplatz 5, 72072 Tübingen
Tel. 07071 13879-0, Fax -99
www.moellerpoeller.de
info@moellerpoeller.de
Elektroplanung und Consulting



NOTUS energy
Parkstr. 1, 14469 Potsdam
Tel. 0331 62043-40, Fax -44
windkraft@notus.de, www.notus.de
Initiierung, Realisierung, Finanzierung, DIN
150 9001 zertifizierte/s Baumanagement und
Betriebsführung (techn. + kaufm.), Netzan-
schluss, GÜ-Leistungen



Ostwind-Gruppe
Gesandtenstr. 3, 93047 Regensburg
Tel. 0941 59589-0, www.ostwind.de
Planung, Bau, Betriebsführung

PLANKON
Blumenstraße 26, 26121 Oldenburg
Tel. 0441 39034-0, Fax -22
Gutachten, Beratung, Planung, Ausschreibung,
Projektentwicklung, Bauleitung und
-überwachung



THE WIND & SITE EXPERTS.
Pavana GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Tel. 04841 8944-227
www.pavana-wind.com
info@pavana-wind.com
Haus der Zukunftsenergien



PNE AG
Projektentwicklung onshore/offshore
Peter-Henlein-Str. 2-4, 27472 Cuxhaven
Tel. 04721 71806, www.pne-ag.com

Prometheus GmbH
Berliner Straße 97, 03046 Cottbus
Tel. 0355 701524, Fax 0355 701545
www.prometheus-cottbus.de
info@prometheus-cottbus.de

RECASE Regenerative Energien GmbH
Alte Landsstraße 1, 24866 Busdorf
Tel. 04621 42166-40, Fax -48
www.recase.de, info@recase.de



UKA Umweltgerechte Kraftanlagen GmbH & Co. KG
Dr.-Eberle-Platz 1, 01662 Meißen
Tel. 03521 72806-0, Fax -410
www.uka-gruppe.de, zentrale@uka-gruppe.de
Planung, Standortsicherung, Projektkooper-
ation, Repowering, Finanzierung, betriebs-
bereite Fertigstellung, Betriebsführung



VSB Gruppe
Schweizer Str. 3a, 01069 Dresden
Tel. 0351 21183-400, Fax -44
www.vsb.energy, info@vsb.energy
Planung, Bau, Repowering, Betriebsführung
und Instandhaltung

WindStrom
Erneuerbare Energien GmbH & Co. KG
Am Torfstich 11, 31234 Edemissen
Tel. 05176 9204-0, Fax -10
www.windstrom.de, info@windstrom.de



ENERGIE AUS DEM NORDEN
WINDWÄRTS Energie GmbH
Hanomagahof 1, 30449 Hannover
Tel. 0511 123573-0, Fax -190
www.windwaerts.de



WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Tel. 04841 89441-00, Fax -225
www.wkn-group.com, info@wkn-group.com
Haus der Zukunftsenergien

Inspektionen & Prüfungen



Betrieb

ENERTRAG Windstrom GmbH
Gut Dauerthal, 17291 Dauerthal
Tel. 039854 6459-200
betrieb.enertrag.com
betrieb@enertrag.com

Komponenten-Hersteller / Zulieferbetriebe



alki TECHNIK GmbH
Unterlettenweg 4, 85051 Ingolstadt
Tel. 0841 97499-0, Fax -90
www.alkitronic.com, info@alkitronic.com
Entwicklung, Produktion und Vertrieb von
Schraubsystemen

bachmann.

Bachmann electronic
Kreuzackerweg 33, A-6800 Feldkirch
Tel. +43 (0) 522 3497-0, Fax -1102
www.bachmann.info, info@bachmann.info

BECKHOFF

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20, 33415 Verl
Tel. 05246 963-0
www.beckhoff.de, presse@beckhoff.de

Beton- und Energietechnik Heinrich Gräper GmbH & Co. KG
26197 Ahlhorn
Tel. 04435 303-0, Fax -20

Firmenverzeichnis

BRUGG eConnect

BRUGG eConnect AG

Industriestraße 19, CH-5200 Brugg
Tel. +41 56 460 33 33
info.econnect@brugg.com
www.bruggeconnect.com

CITEL ELECTRONICS GmbH

Alleestr. 144, 44793 Bochum
Tel. 0234 54721-10, Fax -99
www.citel.de, info@citel.de

Dolezych GmbH & Co. KG

Hartmannstr. 8, 44147 Dortmund
Tel. 0231 8285-0, Fax 0231 827782
www.dolezych.de, info@dolezych.de
Hebetechnik, Schwerlastunschlungen,
Ladungssicherungsmittel, Anschlagmittel

ELMEKO GmbH + Co. KG

Graf-Zeppelin-Straße 5, 56479 Liebenscheid
Tel. 02736 509748-0, Fax -30
www.elmeko.de, info@elmeko.de

ESM Energie- u. Schwingungstechnik Mitsch GmbH

Energiestr. 1, 64646 Heppenheim
Tel. 06252 6893-0, www.esm-gmbh.de
Schwingungstechnik Lager+Tilger für WKA



goracon systemtechnik GmbH

Färberstraße 4, 48565 Steinfurt
Tel. 02552 9975-0, Fax -10
www.goracon.com, info@goracon.de
Ihr Experte im Bereich Höhenzugangstechnik
Your expert in the field of high access system
technology

HANNING & KAHL GmbH & Co KG

Rudolf-Diesel-Str. 6, 33813 Oerlinghausen
Tel. 05202 707-600, Fax -629
www.hanning-kahl.com
info@hanning-kahl.com

HELUKABEL®

HELUKABEL GmbH

Dieselstr. 8-12, 71282 Hemmingen
Tel. 07150 9209-0, Fax 07150 81786
www.helukabel.de, wind@helukabel.de



Isoblock Schaltanlagen GmbH & Co. KG

Anton-Storch-Straße 17, 49080 Osnabrück
Tel. 0541 95909-0, Fax -50
www.isoblock.de, info@isoblock.de
Netzanschlussstechnik für regenerative
Energien

Uwe Kloska GmbH Windkraftabteilung

Riedemannstraße 30, 27572 Bremerhaven
Tel. 0471 93220-19, Fax -21
windkraft@kloska.com

KNAPP Wälzlagerertechnik GmbH

Eisentalstraße 32, 71332 Waiblingen
Tel. 07151 16506-00, Fax -80
www.knapp-waelzlagertechnik.de
info@knapp-waelzlagertechnik.de



Mödinger

C.-H.-Gaiser-Strasse 46, 73033 Göppingen
Tel.: 07161 965999-0, Fax -82
info@moedinger.de, www.moedinger.de

Planen Service Angeln e. K.

Meiereistr. 17, 24991 Großsolt/Flensburg
Tel. 04633 8535, Fax 04633 968403
www.planen-jensen.de
Hersteller von Abdeckplanen für alle
Turm- und Anlagentypen

PLARAD®

Torque & Tension Systems

PLARAD-Maschinenfabrik Wagner GmbH & Co. KG

Birrenbachshöhe, 53804 Much
Tel. 02245 62-0, Fax -66
www.plarad.de, info@plarad.de
PLARAD-Schraubtechnologie

Prysmian Group

Prysmian Kabel und Systeme GmbH

Alt Moabit 91D, 10559 Berlin
Tel. 030 3675-40, Fax -4571
www.prysmiangroup.de,
kontakt@prysmiangroup.com
Weltgrößter Hersteller für Kabel und
Leitungen

REYHER®

F. REYHER Nchfg. GmbH & Co. KG

Haferweg 1, 22769 Hamburg
Tel. 040 85363-0, Fax -141
www.reyher.de, wind@reyher.de
Großhandel für Verbindungselemente und
Befestigungstechnik

RÜBSAMEN & HERR ELEKTROBAU GMBH

Rübsamen & Herr Elektrobau GmbH
Am Scheid 4, 57290 Neunkirchen/Siegerland
Tel. 02735 7727-4, Fax -67
www.ruebsamen-und-herr.de
info@ruebsamen-und-herr.de



Schunk Carbon Technology

Kontakt: Hr. Frank Knittler
Tel. 05138 617892
www.schunk-cabontechnology.com
frank.knittler@schunk-group.com

SiPro GmbH

Birlenbacher Straße 24, 57078 Siegen
Tel. 0271 880760, Fax 0271 880761
Stahlrohrtürme + Maschinenträger



thyssenkrupp rothe erde Germany GmbH

Tremoniastr. 5-11, 44137 Dortmund
Tel. 0231 186-0, Fax -2500
energie.rotheerde@thyssenkrupp.com
www.thyssenkrupp-rotheerde.com



VENSYS Elektrotechnik GmbH

Dieselstr. 12, 49356 Diepholz
Tel. 05441 92630-0, Fax -11
www.vensys-elektrotechnik.de
info@vensys-elektrotechnik.de
Umrichtersysteme und Batteriespeicher



Ersatzteile für Windenergieanlagen
Spare parts for wind turbines

WINDSOURCING.COM GmbH

Lippelstr. 1, 20097 Hamburg
Tel. 040 98768800, Fax 040 37083809
www.windsourcing.com
info@windsourcing.com

Korrosionsschutz



BUILDING TRUST

Sika Deutschland GmbH
Rieter Tal, 71665 Vaihingen
Tel. 07042 109-208, Fax -5102
fries.achim@de.sika.com, www.sika.de
Windenergie, On-Shore, Off-Shore

Messtechnik / Messgeräte



GWU-Umwelttechnik GmbH

Bonner Ring 9, 50374 Erftstadt
Tel. 02235 95522-0, Fax -99
www.gwu-group.de
meteo@gwu-group.de

LAMBRECHT meteo GmbH

Friedländer Weg 65-67, 37085 Göttingen
Tel. 0551 790010, Fax 0551 7900165
Meteorologie & Umweltmeßtechnik

ADOLF THIES GMBH & CO. KG

Postfach 3536, 37025 Göttingen
Tel. 0551 790010, Fax 0551 7900165
Meteorologie & Umweltmeßtechnik

Wilmers Meßtechnik GmbH

Hammer Steindamm 35, 22089 Hamburg
Tel. 040 75660898, Fax 040 75660899
www.wilmers.com
Wind- und Umweltmeßsysteme

Offshore



Empower Results®

Aon Versicherungsmakler
Deutschland GmbH
Caffamacherreihe 16, 20355 Hamburg
Tel. 040 3605-4644, Fax -1000
erneuerbare-energien@aon.de

ENOVA Energieanlagen GmbH

Steinhausstr. 112, 26831 Bunderhee
Tel. 04953 9290-0, Fax -29
www.enova.de, info@nova.de



PNE AG

Peter-Henlein-Str. 2-4, 27472 Cuxhaven
Tel. 04721 71806
www.pne-ag.com
Projektentwicklung onshore/offshore



RoSch Industrieservice GmbH

Bernardstr. 29, 49809 Lingen (Ems)
Tel. 0591 800990-0, Fax -19
www.rosch-industrieservice.de
info@rosch-industrieservice.de

Projektmanagement



GAIA mbH Ges. f. Alternative Ingenieurtechnische Anwendungen

Jahnstraße 28, 67245 Lamsheim
Tel. 06233 3594400
www.gaia-mbh.de, info@gaia-mbh.de

THOST Projektmanagement GmbH

Villinger Str. 6, 75179 Pforzheim
Tel. 07231 1560-0, Fax -90
www.thost.de, info@thost.de



Trianel GmbH

Krefelder Str. 203, 52070 Aachen
Tel. 0241 41320-0, Fax -303
www.trianel.com, info@trianel.com

Repowering



EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Schelmenwasenstr. 15, 70567 Stuttgart
Tel. 0711 289-48787
wind@enbw.com
www.enbw.com/nach-EEG



Energiequelle GmbH

Hauptstraße 44, 15806 Zossen OT Kallinchen
Tel. 033769 871-100, Fax -105
www.energiequelle.de, info@energiequelle.de
Projektentwicklung, Finanzierung,
Netzanschluss, Betriebsführung, Repowering,
Innovative Energieversorgungsleistungen

Rückbau / Verwertung



Hagedorn Abbruchservice GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 18, 33334 Gütersloh
Tel. 05241 50051-0
abbruchservice@ug-hagedorn.de
www.ug-hagedorn.de



Demontage und Entsorgung von WEA, Fundamentabbruch und Renaturierung Schmieder&Schmidt GbR

Meschwitzstr. 21 / 01099 Dresden
Tel. 0351 4075 83 21 / office@kreuzwind.com
www.kreuzwind.com

Service und Wartung

ABO Wind AG

Oberdorfstr. 10, 55262 Heidesheim
Tel. 06132 9888-0, Fax -28
www.abo-wind.de, vertrieb@abo-wind.de



BayWa r.e. Rotor Service GmbH

Am Diesterkamp 63, 27432 Basdahl
Tel. 04766 821100, www.baywa-re.com
Reparatur und Inspektion von Rotorblättern,
Wartungsverträge für alle WEA, Rotorblatt-
optimierungen, Turm- und Maschinenhaus-
reinigungen, Logistik & Schwertransport



Connected Wind Services Deutschland GmbH

Mühlenberg 19, 25783 Rantrum
Tel. 04848 90128-0, Fax -22
www.connectedwind.de
info.de@connectedwind.com
SERVICE I GETRIEBE I ERSATZTEILE



cp.max Rotortechnik GmbH & Co.KG
Manfred-von-Ardenne-Ring 5,
01099 Dresden
Tel. 0351 8589345-0, Fax -77
Kontrolle, Rotor-service, Reparatur

Deutsche Windtechnik

Stephanitorsbollwerk 1 (Haus LEE),
28217 Bremen
Tel. 0421 989610-0, Fax -98
www.deutsche-windtechnik.de
info@deutsche-windtechnik.de
Komplettservice: Betriebsführung, Öl-service,
Repowering, Rotor+Turm, Service,
Sicherheitstechnik, Steuerung, Umspannwerke



Service

ENERTRAG Service GmbH
Roggenhorster Str. 35, 23556 Lübeck
Tel. 0451 48688-148, Fax 0451 61113434
service@enertrag.com
www.service.enertrag.com

DIRK HANSEN Elektro- und Windtechnik GmbH

- Service & Wartung an WEA -
Tel. 04841 75555, Fax 04841 75557
www.hansen-windtechnik.de
info@hansen-windtechnik.de

MB Bladeservice GbR

Weissdornweg 14, 37574 Einbeck
Tel. 05561 8280507, Fax 05561 8280506
www.mb-bladeservice.com
info@mb-bladeservice.com
Inspektion, Rotorblatt-Reparatur, Turm-Service



POLYGONVATRO GMBH

IGK Windkraft Service Olpe
Glück-Auf-Weg 9, 57482 Wenden-Gerlingen
Tel. 02761 938191-0, Fax -20
www.polygonvatro.de
andreas.ferdinand@polygonvatro.de
Sanierung von Brand- und Wasserschäden
an Windenergieanlagen,
3D-Rotorblattprüfung von Windenergie-
anlagen, On- und Offshore, Rotorblattservice



RoSch Industrieservice GmbH
Bernardstr. 29, 49809 Lingen (Ems)
Tel. 0591 800990-0, Fax -19
www.rosch-industrieservice.de
info@rosch-industrieservice.de



SH Wind GmbH
Ringstr. 10, 25704 Nordmeldorf
Tel. 04832 6011204
www.sh-wind.de, sh-wind@sh-wind.de



UTW Dienstleistungs GmbH

Lilienthalstr. 1, 59065 Hamm
Tel. 02381 87125-0, Fax -25
www.utw-gmbh.de, info@utw-gmbh.de
- Prüfung gem. DGUV Vorschrift 3 / -Trafostationswartungen; - Sachkundigenprüfung / WkP inkl. ZÜS-Prüfung; - Wartung (im Auftrag der Hersteller) / Gefährdungsbeurteilungen für WEA

Windparkservice GmbH

www.windparkservice.de
Inspektion/Wartung/Instandsetzung
Reparatur/Ölwechsel

Sonstige Dienstleistungen

Spreewind GmbH

Sigismundkorso 48, 13465 Berlin
Tel. 030 4012359
www.spreewind.de, info@spreewind.de

Versicherungen / Versicherungsmakler



Empower Results®

Aon Versicherungsmakler Deutschland GmbH
Caffamacherreihe 16, 20355 Hamburg
Tel. 040 3605-4644, Fax -1000
erneuerbare-energien@aon.de

Firmenverzeichnis

Capital-Concept Assekuranzmakler GmbH

Otto-Hahn-Str. 12-16, 25813 Husum
Tel. 04841 8944-938, Fax -915
info@cca-gmbh.de

ConTrust Vers.-Makler GmbH

Tel. 08131 59390-60, Fax -80
www.contrust.com; wind@contrust.com
Internationale Begleitung



Marsh GmbH

Neuer Dovenhof, Brandstwierte 1
20457 Hamburg
Tel. 040 37692-251, Fax -622
martin.grentzinger@marsh.com



Nordwest Assekuranzmakler GmbH & Co. KG

Herrlichkeit 5-6, 28199 Bremen
Tel. 0421 989607-0, Fax -209
www.nw-assekuranz.de
info@nw-assekuranz.de

Maklerbüro van Ellen

Timmerler Straße 16, 26605 Aurich
Tel. 04941 99033, Fax 04941 990359
www.windenergieversicherungen.de
info@van-ellen.com

GESCHÄFTSANZEIGEN

Was rettet uns vor dem Klimawandel?

Kleiner Tipp: Die Antwort ist identisch mit dem Namen unseres Magazins. Holen Sie sich ein Abo und Sie sind optimal informiert: www.erneuerbareenergien.de

ERNEUERBARE ENERGIEN

Foto: pagetst - stock.adobe.com

Beste Sichtverhältnisse für Ihren Eintrag mit Logo!

Sie möchten gern im Firmenverzeichnis schalten?

Rufen Sie uns an:
0511 8550 2566

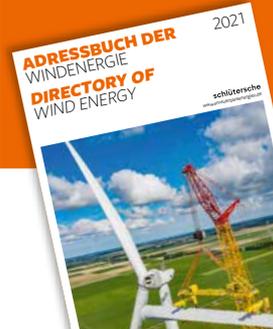
Ingenieurbüro Andresen

- ▶ Wiederkehrende technische Überprüfungen
- ▶ Inbetriebnahme- und Garantiegutachten
- ▶ Zustandsorientierte Überprüfungen
- ▶ Blitzschutzprüfungen
- ▶ Schwingungsanalyse

Ingenieurbüro Andresen
Sachverständigenbüro für Windenergieanlagen
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK Flensburg für WEA
Dipl.-Ing. Sven Andresen
Uthlandstr. 34 • D-25813 Husum
Tel. 04841/720672 • Fax: 04841/720673
Mobil: 0173/5234568, info@ibandresen.de

Seit 24 Jahren
DAS Nachschlagewerk
für die Windbranche

www.adressbuch-windenergie.de
anzeigen@erneuerbareenergien.de



Anzeigenschluss für die nächste Ausgabe 2/2021 ist am 12. Februar 2021

Impressum

ERNEUERBARE ENERGIEN

32. Jahrgang

Herausgeber und Verlag:

SunMedia Verlags GmbH
Hans-Böckler-Allee 7
30173 Hannover
Tel. 0511 8550-0
Fax 0511 8550-2500
www.ErneuerbareEnergien.de

Geschäftsführung:

Lutz Bandte

SunMedia Verlags GmbH
Ein Unternehmen der
Schlüterschen Mediengruppe
www.schluetersche.de

Redaktion:

Nicole Weinhold (nw)
(Chefredaktion, V.i.S.d.P.)
Tel. 0511 8550-2563
weinhold@schluetersche.de

Tilman Weber (tw)
Energiewende und Windenergie
Tel. 0511 8550-2564
weber@schluetersche.de

Sven Ullrich (su)
Solarenergie
redaktion-ere@schluetersche.de

Torsten Hamacher
(Content Manager)
Tel. 0511 8550-2456
hamacher@schluetersche.de

Anzeigenverkauf:

Kai Burkhardt
Tel. 0511 8550-2566
burkhardt@schluetersche.de

Frank Eberle
Leiter Nationaler Verkauf
Tel. 0511 8550-2449
frank.eberle@schluetersche.de

Derzeit gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 32 vom 1. 1. 2021

Druckunterlagen:

anzeigendaten-ere@schluetersche.de
Tel. 0511 8550-2521
Fax 0511 8550-2401

Leser-/Abonnement-Service:

Tel. 0511 8550-2424
vertrieb@schluetersche.de

Erscheinungsweise:

acht Ausgaben im Jahr

Bezugspreis:

Jahresabonnement:
€ 58,50 inkl. Versand und MwSt.
(außerhalb Deutschlands:
€ 71,50 inkl. Versand, zzgl. MwSt.)

Einzelheft € 7,90 zzgl. Versandkosten.

Im Abonnement enthalten ist ein Anteil
von 3,00 EUR für das E-Paper.

Die Mindestbezugszeit eines Abonnements
beträgt ein Jahr. Danach kann es jederzeit mit
einer Frist von 6 Wochen zum Jahresende
gekündigt werden. Das laufende Jahr wird
anteilig berechnet.



ISSN 1436 - 8773

Druck:

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel



Klimaneutraler Versand
mit der Deutschen Post



PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig
bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten
Quellen.

www.pefc.de



Ove Petersen, Gründer und Geschäftsführer von
GP Joule.

Foto: GP JOULE

Bei der Flexibilität leben wir noch in der alten Welt

Ein System mit immer mehr erneuerbaren Energien in allen Sektoren muss die Hemmnisse für deren Ausbau abbauen und Verbraucher viel flexibler machen, wobei die Energiespeicherung nicht behindert werden darf.

Wasserstoff brauchen wir als Energiespeicher und für die Nutzung von erneuerbar erzeugtem Strom im Wärme- und Verkehrsbereich. Das neue EEG macht einen großen Schritt nach vorne in Bezug auf die Erzeugung von grünem Wasserstoff. Das ist eine gute Nachricht – insbesondere für Post-EEG-Anlagen. Dem Gedanken muss jetzt auch die Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) folgen und den Einsatz von grünem Wasserstoff im Verkehrsbereich forcieren. Dabei sollten aber synthetische Kraftstoffe nicht bevorzugt werden: Denn sonst halten wir länger am aussterbenden Verbrennungsmotor fest als notwendig – mit den entsprechenden Folgen beim Schadstoffausstoß.

Für einen Effizienzsprung auf über 90 Prozent sorgt die Wärmenutzung bei der Elektrolyse, also der Wasserstofferzeugung. Das ist auch eine Form der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Sinn-

voll ist daher eine regulatorische Gleichbehandlung mit der KWK auf Stromerzeugungsseite, damit möglichst viel des erneuerbaren Stroms genutzt wird. Beim Ausbau regenerativer Energien tritt das EEG leider auf der Stelle. Hoffentlich nutzt der Bundestag noch die verbleibende Zeit bis zum Sommer, um die Ausbautzahlen entsprechend zu erhöhen.

Bei der Flexibilität leben wir noch in der alten Welt: Das Netzentgelt- und Umlagensystem bestraft flexible Verbraucher. Und ein Ende ist noch nicht in Sicht. Die Bundesregierung hat zwar den unglücklichen Entwurf für die Regelung von steuerbaren Verbrauchern (§ 14a EnWG) wieder zurückgezogen. Das ist gut, denn das Gesetz hätte innovative Marktkonzepte verhindert. Hoffen wir, dass mit der Neuauflage der Regulierung für steuerbare Verbraucher ein grundsätzliches Problem der Energiemarktregulierung überwunden wird: Der Gesetzgeber traut sich derzeit zu wenig, den Marktakteuren mehr Freiheiten zu geben. Um voran zu kommen, brauchen wir aber weniger Regulierung, damit der neue Energiemarkt mit neuen, flexiblen Produkten entstehen kann. ■

Vorschau zum Heft 02/2021

Bioenergie- und Klimakommune

ENERGIEWENDE Im kleinen Maßstab zeigen Städte, Dörfer und Gemeinden längst, wie sich Klimaschutzziele erreichen lassen und wie die Energiewende von den Menschen vor Ort gemeinsam umgesetzt werden kann. Das macht sogar Spaß und stärkt die Gemeinschaft.

Windkraft mit Vogelschutz

WIND Das Thema ist alt und für alle Beteiligten frustrierend. Eine Lösung muss her. Wie kann es endlich gelingen, das Thema Vogelschutz in Einklang mit der Windkraft zu bringen? Nachhaltigkeit und Klimaschutz sprechen für Wind als Teil der Energiewende.

Tipps für Solar-PPA

SOLAR Stromlieferverträge sind die Zukunft. Wie funktionieren PPA mit Solaranlagen sowohl technisch als auch regulatorisch? Worauf müssen die Anlagenbetreiber und die Stromabnehmer achten? Hier verdient auch die Netznutzung eine genauere Betrachtung.

Was könnte uns vor einem Blackout bewahren?

**Kleiner Tipp: Die Antwort ist identisch mit dem Namen
unseres Magazins.**

Holen Sie sich ein Abo und Sie sind optimal informiert:

www.erneuerbareenergien.de

**ERNEUERBARE
ENERGIEN**



more than **10 GW**

Es ist realisierbar,
sagt die Erfahrung.

Die persönlichen Fähigkeiten unserer
Mitarbeiter sind unser Fundament.

Vom Basisvertrag bis zum Full-Service, von der Einzellösung
bis zum parkübergreifenden Clustermanagement: Mit über
15 Jahren Erfahrung bieten wir die komplette Instandhaltung
für Windenergieanlagen an Land und auf dem Meer an.

deutsche-windtechnik.com

 **Deutsche
Windtechnik**