



## Kampf um die Windmühlen

Zu Beginn des nächsten Jahrzehnts entfällt für knapp 6.000 Windräder die EEG-Förderung. Die Aussichten für die Betreiber: Repowering, Weiterbetrieb oder Rückbau. Die Frage nach ordnungsgemäßem Recycling der Kolosse wird drängender – nicht nur an Land, sondern auch zu Wasser

TEXT / Leonore Falk

**E**in ungewohnter Anblick: Zwei Windräder stehen dicht nebeneinander in der Landschaft. Man meint, die Rotoren müssten sich in die Quere kommen. Doch die enge Nachbarschaft ist nur vorübergehend und baubedingt: Hier, im ostfriesischen Windpark Sanden, löste Ende 2017 ein Windrad ein altes nach 18 Jahren Betriebsdauer ab. Es leistet fast doppelt so viel wie sein Vorgänger.

Eine Windkraftanlage zu ersetzen, heißt im Fachjargon »Repowering« und ist eine Möglichkeit, auf die in doppelter Hinsicht schicksalhafte »Zwanzig« zu reagieren: **Ökokraftwerke, die Ende 2020 älter als zwanzig Jahre sind, verlieren dann ihren Anspruch auf EEG-Förderung.** So stellt sich die Frage, wie sie wirtschaftlich weiterbetrieben werden können. »Wo Repowering möglich ist, könnte eine moderne Anlage

**»Es wäre nicht nachhaltig, wenn wir gut erhaltene Parks ohne Repowering-Option abbauen würden.«**

Christoph Dany,  
Hanse Windkraft

deutlich mehr Ertrag liefern und hätte ein verbessertes Einspeiseprofil«, so der Bundesverband WindEnergie (BWE) in einer Studie des Beratungsunternehmens Deutsche WindGuard. Zudem sind moderne Windenergieanlagen regelbar und können das Netz stabilisieren. Doch »für einen nicht kleinen Teil der betroffenen Anlagen besteht, etwa aufgrund veränderter Abstandsregeln, nur eine eingeschränkte Chance für einen Ersatz durch neue Windenergieanlagen«, heißt es weiter.

Allein im Jahr 2021 betrifft dies 5.608 Windenergieanlagen an Land. Bis 2025 gibt es laut einer Studie des Bundesverbandes WindEnergie für Anlagen von insgesamt 16.000 Megawatt keine Vergütung mehr. Das sind gut 30 Prozent der heute in Deutschland installierten Windkraftleistung.

Bis 2025 will der Versorger so viel Ökostrom erzeugen, wie die gesamte bayerische Landeshauptstadt verbraucht.

Mit neuen finanziellen Instrumenten, sogenannten »Power Purchase Agreements« (siehe Seite 62), könnten Anlagen trotz Förderende weiterbetrieben werden. Das bedeutet jedoch auch, steigende Wartungskosten einzurechnen – oder auf Verschleiß zu fahren. Eine Option nicht nur für kleine Betreiber, sondern auch für die Stadtwerke München (SWM) beziehungsweise ihre 2018 gegründete Tochter Hanse Windkraft. Derzeit kauft diese vor allem Anlagen jenseits der Ü-15-Marke. »Wir gehen nicht davon aus, dass jeder einzelne Park einwandfrei laufen muss«, erklärt Geschäftsführer Christoph Dany. Entscheidend sei die Performance des gesamten Portfolios. Und wenn der Lebenszyklus eines Parks endet? »Klar: Repowering ist in diesen Fällen die beste Lösung«, sagt Dany. Doch das Unternehmen kaufe auch Windparks auf, die nicht Repowering-fähig sind. »Es wäre überhaupt nicht nachhaltig, wenn wir gut erhaltene Parks ohne Repowering-Option abbauen würden. Wir wollen diese solange wie möglich in der Energiewende halten und können dazu das Know-how des SWM-Konzerns nutzen.«

#### RÜCKBAUWELLE STEHT BEVOR

Neben Repowering und Weiterbetrieb ist Rückbau der dritte Weg für Anlagen, die aus der EEG-Förderung fallen. Heißt das, es müssen landauf, landab erneut Ampeln versetzt werden, sodass die riesigen

#### Windräder einfach einzureißen, davon rät Martin Westbomke, Windkraftforscher am Institut für Integrierte Produktion, ab.

Rotorblätter per nächtlichem Schwertransport wieder fortgeschafft werden können? Davon, Windräder an Ort und Stelle einfach einzureißen, rät Windkraftforscher Martin Westbomke ab. Zwei Jahre war er in einem Projekt am Institut für Integrierte Produktion in Hannover den Verbesserungspotenzialen beim Rückbau auf der Spur. Mit Partnern aus der Wirtschaft gründete Westbomke vergangenes Jahr die Industrievereinigung für Repowering, Demontage und Recycling von Windenergieanlagen (RDRWind). Die Mitglieder verpflichteten sich, bei eigenen Projekten nachhaltig vorzugehen. »Das heißt, Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien zu beachten; etwa, Windenergieanlagen nicht einfach mit Traktor und Seil umzureißen, da sonst Risiken wie die Kontamination von Böden durch austretendes Öl entstehen könnten.« Der Verein wolle dafür sorgen, dass die »grüne Branche Windenergie« dieses Label künftig zu Recht weitertragen könne. »Zusammen mit weiteren Verbänden und Unternehmen wollen wir aus vorhandenem Wissen und praktischer Erfahrung eine neue DIN-Spezifikation für den Rückbau entwickeln«, so Westbomke.

Hersteller, Rückbau-firmen, Logistiker, Abbruchunternehmen sowie die öffentliche Hand sitzen mit am Tisch. Auf Basis von bislang 3.000 Rückbauten will man Handreichungen erarbeiten, mit denen in Zukunft nachhaltig demontiert werden kann.

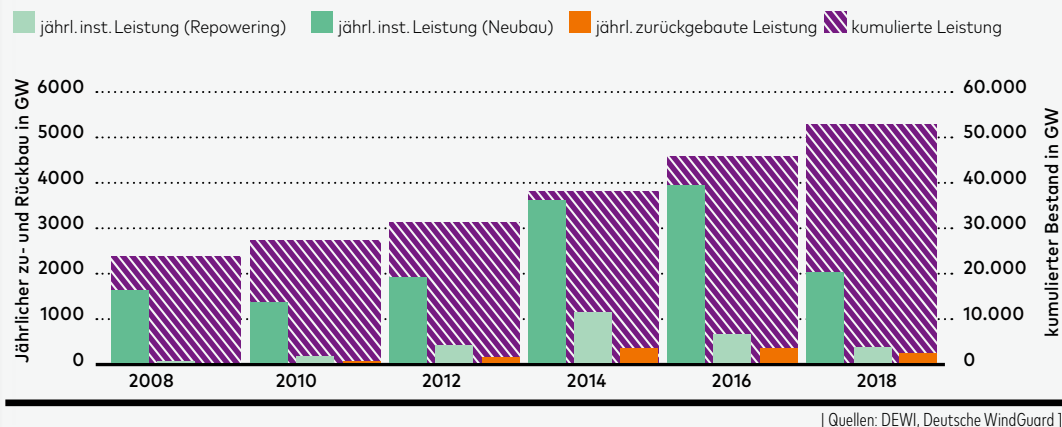
Denn noch existieren dafür keine einheitlichen Leitlinien. Dabei drohen Schäden, die Umwelt und auch Rückbauer teuer zu stehen kommen können. Der komplizierteste Teil sind die mit Glasfaser verstärkten Kunststoffe (GFK) der Rotoren: Die Bremer Aufbereitungsgesellschaft neocomp hat ein Verfahren entwickelt, um sie komplett zu recyceln. Dabei entsteht ein Gemisch, das als Brenn- und Rohstoff in der Zementherstellung dienen kann. Die Glasfasern bleiben in der Asche bestehen und können bei der Klinkerfertigung Sand ersetzen.

#### WIND-GESCHÜTZT: HUMMER UND AUSTERN

Zunehmend interessant wird die Recyclingfrage auch auf See. »Generell liegt die Betriebszeit der Parks bei 20 bis 25 Jahren«, erklärt Prof. Silke Eckardt von der Hochschule Bremen. Der erste Offshore-Windpark in Deutschland ging 2010 ans Netz – bis zur Rückbauwelle sind es also rund zehn bis 15 Jahre. Bis dahin wollen Eckardt und Kollegen Lösungen dafür finden, wie die anfallenden Materialmassen effizient rückgebaut und entsorgt werden können. Im November starteten sie das Forschungsvorhaben SeeOff. Gerade vier Rückbauten zu Wasser gab es bislang, die methodisch auf Anlagen neuesten Typs

### LEISTUNGSENTWICKLUNG DER WINDKRAFT AN LAND

Von 2004 bis 2015 wurde Repowering im EEG angereizt. Doch erst eine Neuregelung im EEG 2009 sorgte für deutlichen Anstieg.



**2015 setzten Forscher der Biologischen Anstalt Helgoland (BAH) junge Europäische Hummer im Offshore-Windpark »Riffgat« vor Borkum aus.**

kaum übertragbar sind: Neben der zunehmenden Größe der Anlagen und Windparks erschweren auch die wachsenden Entfernungen zur Küste den Rückbau. SeeOff geht es neben den Kosten nicht zuletzt um die Umwelt: Im Laufe der Zeit entwickeln sich rund um die Stützpfeiler unter der Wasseroberfläche Algen und Muscheln. Sogar bei der Ansiedlung des Europäischen Hummers hat die Biologische Anstalt Helgoland (BAH) Offshore-Windparks im Blick. 2015 setzten Forscher Jungtiere im Park »Riffgat« vor Borkum aus. Das Alfred-Wegener-Institut

erforscht in der Deutschen Bucht außerdem, wie rund um Offshore-Anlagen Lebensräume für Austern, Miesmuscheln und Meeresalgen entstehen können.

Nicht nur für die marine Fauna sind die Anlagen auf See eine Chance. Auch für das 65-Prozent-Ziel der Bundesregierung: Auf See müsste die Ausbauperspektive bis 2030 auf 20 Gigawatt korrigiert werden, analysierte Agora Energiewende vergangenes Jahr. Das EEG aber deckelt den Ausbau bei 15 Gigawatt. Eine im Koalitionsvertrag vorgesehene Sonderausschreibung für die Windenergie auf See ist die Bundesregierung bisher schuldig geblieben. Politische Signale lassen auf sich warten.

**FAST JEDE GENEHMIGUNG WIRD BEKLAGT**

An Land müssten Agora zufolge zudem vier Gigawatt jährlich dazukommen. Doch 2018 lag der Brutto-Zubau nur bei 2.402 Megawatt. Als Grund gilt einerseits die geringe Zahl der Genehmigungen vor allem in Bayern, Sachsen-Anhalt, dem Saarland und Schleswig-Holstein. Andererseits: »Eine erteilte Genehmigung schafft inzwischen keine Rechtssicherheit mehr, weil fast jede Genehmigung beklagt wird«, kommentiert der Verband der Maschinen- und Anlagenbauer VDMA Power Systems. Auch politische Interessen werden hinter dem schleppenden Ausbau vermutet: Im Frühjahr geriet das norddeutsche Netzausbaugebiet, in dem der jährliche Windkraftausbau begrenzt ist, in die Debatte. Dass dessen Zuschnitt sinnvoll ist, bezweifelten Amprion und 50Hertz gegenüber dem Handelsblatt; ausgerechnet Netzbetreiber, die durch die Ausbaugrenze geschont werden sollen. Die Bundesnetzagentur soll den Zuschnitt Ende Juli auswerten und anpassen.

In dem Gebiet, zu dem neben Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern auch Teile Niedersachsens gehören, ist der Windkraftausbau auf 902 Megawatt jährlich begrenzt. 2017 wurde das Gebiet von Bundesnetzagentur und Bundeswirtschaftsministerium festgelegt.

Der Wind für die Branche bläst – an Land und auf See – bisweilen rau. Die Fachagentur Windenergie an Land hat Anlagenbetreiber befragt, welche Perspektiven sie nach dem Förderende sehen. Dabei zeigte sich, dass »die Ausbauziele durch ein bloßes Repowering von Altanlagen bei Weiterem nicht erreicht werden können«. Angesichts der schicksalhaften »Zwanzig« bleibt demnach weiter unausweichlich: ein ambitionierter Zubau. ♦

Mit den Sonderausschreibungen im Energiesammelgesetz erhöhen sich die Ausschreibungsvolumina in den kommenden Jahren deutlich. 2019 soll eine Kapazität von 3.675 Megawatt vergeben werden, 2020 und 2021 sind 4.100 Megawatt beziehungsweise 4.250 Megawatt angekündigt.



**MEHR ZUM THEMA**

**AKZEPTANZ UND ABSTAND**

Gefährden Windräder in der Nähe von Wohnsiedlungen die Akzeptanz? Das Umweltbundesamt (UBA) widerspricht in einem Positionspapier, vielmehr gefährdeten pauschale Mindestabstände die Energiewende:

[bit.ly/20501902\\_09](https://bit.ly/20501902_09)

ANZEIGE

# IMMER SCHÖN KLIMAFREUNDLICH.\*

ÖKOENERGIE VON ENTEGA: KLIMA & LEBEN IN BALANCE.





EINFACH KLIMAFREUNDLICH FÜR ALLE.



## Zukunft auf See

Klimatologen wissen: Während auf dem vergleichsweise konstante Windbedingungen. Die

## oder an Land

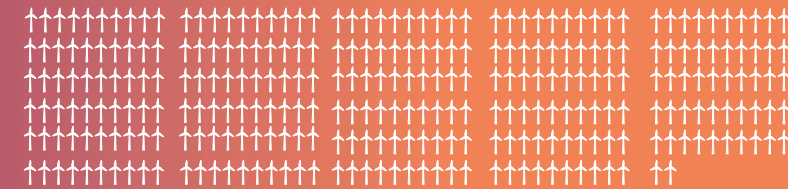
Festland Hindernisse im Weg stehen, herrschen auf See Bestandsaufnahme zeigt: Es geht um mehr als um Effizienz



### ANLAGEN

(Stand 31. Dezember 2018)

1.305



29.213

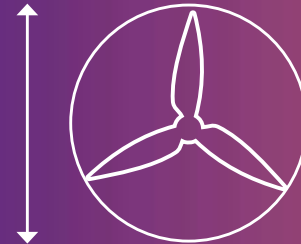
### NABENHÖHE UND ROTORDURCHMESSER

(im Durchschnitt; 2018 installierte Anlagen)

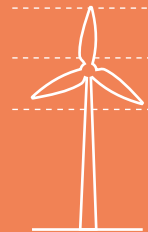
106 m



158 m



118 m



132 m

### KUMULIERTE LEISTUNG

(Stand 31. Dezember 2018)

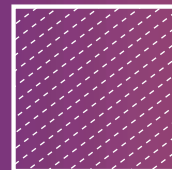
Gesamt:

6.382 MW

Pro Anlage im Schnitt:

4,9 MW

### SPEZIFISCHE FLÄCHENLEISTUNG



363 W/m<sup>2</sup>



303 W/m<sup>2</sup>

### KUMULIERTE LEISTUNG

(Stand 31. Dezember 2018)

Gesamt:

52.931 MW

Pro Anlage im Schnitt:

1,8 MW

### ZUBAU 2018

969 MW

-23%

geringerer jährlicher Zubau im Vergleich zum Vorjahr

### ZUBAU 2018

2.402 MW

-55%

geringerer jährlicher Zubau im Vergleich zum Vorjahr