



Die Offshore-Windkraftanlagen von Borkum Riffgrund 1, Nordsee (Deutschland), am 9. Oktober 2015 in Betrieb genommen.



# 303,5 TWh

Geschätzte Stromerzeugung aus Windenergie in der EU in 2015

## WINDENERGIE BAROMETER

Eine EurObserv'ER Marktstudie.  EurObserv'ER

**D**er spektakuläre Aufstieg des chinesischen Windenergiemarktes, in dessen Folge mindestens 30,5 GW angeschlossen wurden, hat das Installationsniveau im Jahr 2015 weltweit auf 62,7 GW hochschnellen lassen – ein Zuwachs von 22 % gegenüber 2014! Der US-amerikanische und deutsche Markt schnitten sehr gut ab – zum einen, weil der für den amerikanischen Markt geltende Steuergutschrift-Mechanismus auch weiterhin in Kraft ist, und zum anderen, weil viele deutsche Offshore-Windparks in der Nordsee an das Netz angeschlossen wurden. Die globale Leistung von Windkraftanlagen hat sich um 17 % erhöht und beträgt jetzt 432,6 GW.

### 62,7 GW

Weltweit im Jahr 2015 installierte Windkraftleistung

### 12,5 GW

In der EU im Jahr 2015 installierte Windkraftleistung



Ein Onshore-Windpark in einem ländlichen Gebiet der Volksrepublik China.

Das atemberaubende Wachstum des Windenergiemarktes sendet ein starkes Signal bezüglich der andauernden Metamorphose des globalen Energiesystems. Der kontinuierliche Rückgang bei den Kosten der Windenergieproduktion nach der Markteinführung von profitableren, effizienteren Windkraftanlagen, selbst an Schwachwindstandorten (siehe Industrieteil S. 12), bedeutet, dass Windenergie jetzt in einem direkten Wettbewerb mit fossilen Brennstoffen steht. Durch diese neuen Aussichten hat die Windkraft in vielen Schwellenmärkten inzwischen einen

sicheren Stand – in Lateinamerika, Afrika und Asien –, die fest entschlossen sind, im nächsten Jahrzehnt zu Hauptwachstumsmotoren der Branche zu werden, was wiederum jeweils ihre eigene Energiewende befeuern dürfte. Der Ausbau der Windenergie steht auf festen Beinen. In nur zwei Jahrzehnten hat sich die weltweit installierte Leistung bereits um den Faktor 90 erhöht (Diagramm 1) und beträgt nun 432.560 MW. Der weltweit installierte Anlagenbestand hat sich seit Beginn dieses Jahrzehnts mehr als verdoppelt. Um eine Vorstellung davon zu vermitteln, was

das eigentlich bedeutet, beläuft sich der Ertrag, wenn wir einen mittleren Lastfaktor von 2.200 Stunden pro Windrad annehmen, inzwischen auf mehr als 950 TWh, was dem jährlichen Stromverbrauch Japans entspricht. Die großen stromverbrauchenden Länder sind gleichzeitig die Hauptinvestoren im Bereich der Windenergie. Allein China verfügt über mehr als 100 GW installierte Leistung (145,1 GW Ende 2015) und hat in diesem Jahr die installierte Gesamtleistung der Europäischen Union (141,7 GW Ende 2015) hinter sich gelassen. Die USA und Deutschland, vergleichbar aktive

## Tabelle Nr. 1

Weltweit installierte Windenergieleistung Ende 2015\* (MW)

	2014	2015	Installierte Leistung in 2015	Stillgelegt in 2015
Europäische Union	129 459.6	141 718.2	12 518.3	259.8
Rest von Europa	5 192.4	6 193.2	1 005.0	4.2
Europa gesamt	134 652.0	147 911.4	13 523.3	264.0
USA	65 877.0	74 472.0	8 598.0	3.0
Kanada	9 694.0	11 200.0	1 506.0	0.0
Mexiko	2 359.0	3 073.0	714.0	0.0
Nordamerika gesamt	77 930.0	88 745.0	10 818.0	3.0
China	114 604.0	145 104.0	30 500.0	0.0
Indien	22 465.0	25 088.0	2 623.0	0.0
Japan	2 794.0	3 038.0	245.0	1.0
Andere asiatische Länder	2 105.0	2 343.0	238.0	0.0
Asien gesamt	141 968.0	175 573.0	33 606.0	1.0
Afrika & Mittlerer Osten	2 536.0	3 289.0	753.0	0.0
Lateinamerika	8 568.0	12 220.0	3 652.0	0.0
Pazifische Region	4 442.0	4 822.0	380.0	0.0
<b>Welt gesamt</b>	<b>370 096.0</b>	<b>432 560.4</b>	<b>62 732.3</b>	<b>268.0</b>

\* Schätzung. Quellen: Eurobserv'ER 2016 (Zahlen der Europäischen Union)/ AWEA 2016 für die USA, GWEC 2016 (andere).

Länder, nehmen das Mittelfeld ein und kommen auf eine Leistung von bislang 74,5 GW bzw. 44,9 GW. Gefolgt von fünf weiteren Ländern mit einer Leistung von jeweils mehr als 10 GW: Indien (25,1 GW), Spanien (23 GW), Großbritannien (13,9 GW) sowie Kanada und Frankreich, die mit 11,2 GW bzw. 10,3 GW noch neu in diesem Club sind. Ihnen wird sich im nächsten Jahr sehr wahrscheinlich Brasilien anschließen (derzeit mit 8,7 GW). Die regionale Verteilung zeigt, dass 40,6 % der in der Welt installierten Windenergieleistung (Diagramm 2) heute in Asien konzentriert sind und sich die Lücke zu Europa (34,2 %) und Nordamerika (20,5 %) weiter vergrößert. 2015 wurde jedes zweite neue Windrad in Asien installiert (53,6 %) – im Vergleich zu 2 von 10 in Europa (21,6 %) und weniger als 2 von 10 in Nordamerika (17,2 %).

## NACHRICHTEN VON DEN ZWEI MARKTFÜHRERN

### China würde eine Luftveränderung begrüßen

Während wir diesen Bericht schreiben, ist es noch schwierig, eine genaue Zahl für den chinesischen Markt 2015 anzugeben sowie für den Anteil, der effektiv an das Netz angeschlossen ist. Allerdings hat China mit der Bekanntgabe spekta-

kulärer Zubauzahlen die Vorhersagen widerlegt. Vorläufige Statistiken, die vom chinesischen Windenergieverband (CWEA) herausgegeben wurden, deuten einen Zubau von 30,5 GW im Jahr 2015 an, wodurch sich die in China installierte Leistung auf derzeit 145,1 GW erhöhen würde. Es ist jetzt klar, dass die chinesische Regierung inzwischen eine proaktive Haltung in Bezug auf eine Minimierung der Nutzung von Kohlekraftwerken vertritt, die für den umweltschädlichen Smog verantwortlich sind, der den großen Städten des Landes die Luft abschnürt. Die Analysten führen dieses Wachstum, das stärker ausfällt als erwartet, auf eine Politik zurück, wonach Projekte beschleunigt implementiert werden, sobald die notwendigen behördlichen Genehmigungen vorliegen. 2014 brachte dieser Schwung die Regierung dazu, den Einspeisetarif für Onshore-Windenergie um 0,02 CNY/kWh (etwa 0,03 EUR/kWh) für alle Projekte zu reduzieren, die vor 2015 genehmigt wurden, 2016 aber noch nicht in Betrieb sind. Ende 2015 kündigte die chinesische Regierung einen Plan zur weiteren Reduzierung des Einspeisetarifs für 2016 und 2018 an (Absenkungen von 0,02 CNY/kWh bzw. 0,03 CNY/kWh), um den Druck auf die Windenergieentwickler des Landes aufrechtzuerhalten. Wir sollten darauf hinweisen, dass die vorläufigen Indikatoren der

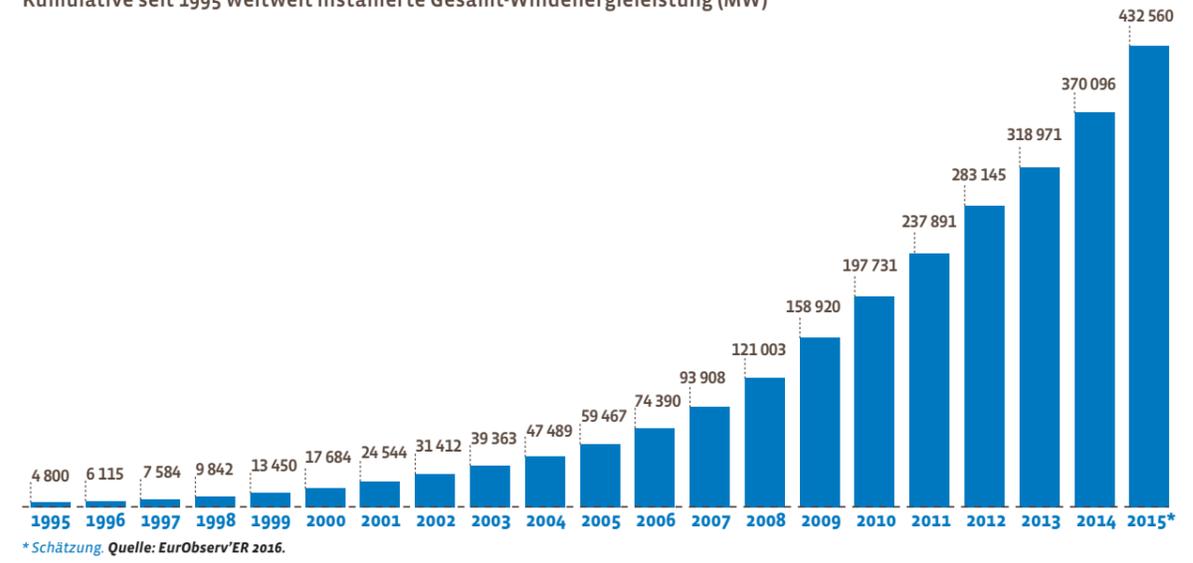
## Hinweis zur Methodik

Es sei darauf hingewiesen, dass die Angaben der Quellen, aus denen die Indikatoren für dieses Barometer-Thema abgeleitet wurden (siehe Ende des Berichts), von unserer letzten Publikation abweichen können: Stand der erneuerbaren Energien in Europa, Ausgabe 2015. Eurobserv'ER verwendet für die beiden untersuchten Jahre lieber dieselben Quellen, um die Konsistenz der statistischen Daten zu erhalten und Markttrends präziser abzubilden. Diese Entscheidung erklärt womöglich die geringfügigen Unterschiede zwischen den zuvor veröffentlichten Kennziffern und den Kennziffern, die von offiziellen Stellen gegen Ende des Jahres mitgeteilt wurden.

nationalen Energieverwaltung (NEA), die Anfang Februar bekannt gegeben wurden, ein etwas anderes Bild zeichnen und eine höhere ans Netz angeschlossene Leistung von 33 GW, jedoch eine geringere bis dato installierte Leistung (129 GW Ende 2015) belegen. Die daraus resultierende

## Grafik Nr. 1

Kumulative seit 1995 weltweit installierte Gesamt-Windenergieleistung (MW)





Der Dillon-Windpark, 45 MW, von Iberdrola in Kalifornien, USA, entwickelt und 2008 in Betrieb genommen.

erzeugte Strommenge wird auf 186,5 TWh geschätzt und deckt derzeit 3,3 % der Stromproduktion des Landes ab. Diese vorläufigen Zahlen werden in den nächsten Monaten wahrscheinlich konsolidiert. Was auch geschieht, Chinas Wachstumspotential im Bereich der Windenergie ist atemberaubend. Die NEA gibt an, dass sich die Gesamtleistung der genehmigten Windenergieprojekte Anfang 2016 auf 216 GW belief und damit auf 43 GW mehr als 2014, und dass 87 GW dieses Gesamtwerts bereits gebaut würden. Bei diesem Tempo könnte das im Fünfjahresplan 2016-2020 festgeschriebene Installationsziel von 200 GW bald nach oben angepasst werden.

Chinas Windenergiebranche, die durch die China Renewable Energy Industry Association repräsentiert wird, sagt bis 2020 bereits 250 GW an installierter Leistung voraus.

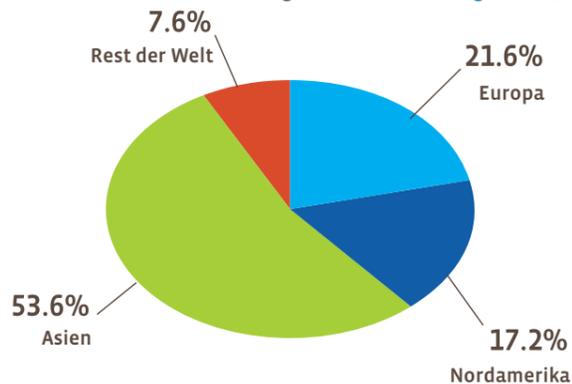
#### Sauberes-Strom-Gesetz der USA zurückgestellt

2015 zeigte sich der US-Markt erstaunlich leistungsstark, und zwar wieder einmal dank des gleichbleibend hohen Installationstempos während des vierten Quartals (5.001 MW gingen zwischen Oktober und Dezember ans Netz). Laut der American Wind Energy Association (AWEA) installierten die USA 2015 beein-

druckende 8.598 MW, was einem Zuwachs um 77 % gegenüber 2014 entspricht. Insgesamt verfügen die USA über eine installierte Leistung von 74.472 MW. In den USA selbst wird davon ausgegangen, dass das Marktwachstum über die nächsten Jahre stabil bleiben dürfte, dank der Unterstützung durch den amerikanischen Kongress, der dafür gestimmt hat, den Production Tax Credit (PTC) (Produktionssteuergutschrift) bis 2019 zu verlängern. Anfang 2016 befanden sich im Land bereits mehr als 9.400 MW Windenergieleistung im Bau, was 2016 zu einem neuen Leistungsrekord 2016 führen dürfte. Die AWEA rechnet damit, dass mit der Beseitigung der bislang bestehenden Unsicherheiten bezüglich der Windenergieförderung eines der größten Probleme der Branche behoben wird; es gibt jedoch auch andere Herausforderungen, denen man sich zu stellen hat, wie zum Beispiel die schnelle Entwicklung von neuen Stromübertragungsleitungen für den Ausbau des Netzes, sodass Windenergie zu geringen Kosten aus ländlichen Gebieten in die dicht bevölkerten Megacities des Landes geliefert werden kann. Laut Verbandschef Tom Kiernan war «die Zeit für Staaten und Versorgungsunternehmen niemals besser, um sich billige, preisstabile Windenergie zu sichern, um ihre Kohlenstoffreduzierungen nach dem Clean Power Plan zu erreichen.“ Dieser Plan, den der amerikanische Präsident am 3. August 2015 vorstellte, zielt darauf ab, CO<sub>2</sub>-

#### Grafik Nr.° 2A

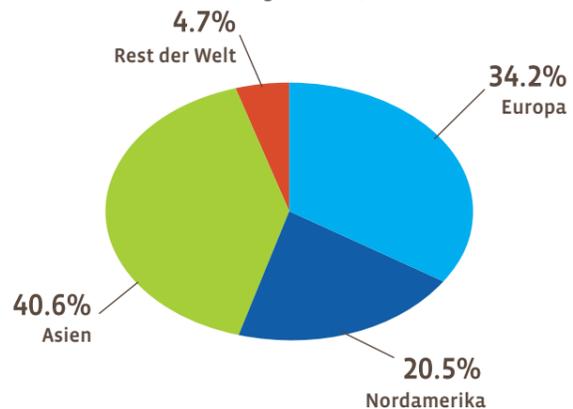
Weltmarkt für Windkraftanlagen – Aufschlüsselung für 2015\*



\* Schätzung. Quelle: EurObserv'ER 2016.

#### Grafik Nr.° 2B

Kumulative Aufschlüsselung Ende 2015\*



\* Schätzung. Quelle: EurObserv'ER 2016.

Emissionen, die mit der Stromerzeugung zusammenhängen, bis 2030 um 32 % gegenüber den Werten von 2005 zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, muss der Anteil der Kohle an der Stromerzeugung im Zeitraum bis 2030 auf 27 % (gegenüber 39 % 2014) reduziert werden, während sich der Anteil der erneuerbaren Energien auf 28 % (gegenüber 11 % 2014) erhöhen muss. Die einzelnen Bundesstaaten sind für die praktische Umsetzung dieses Klimaplanes verantwortlich und müssen ihre Pläne

bis 2018 der Environmental Protection Agency (EPA) vorlegen und sie ab 2022 umsetzen. Die Implementierung wird sich jedoch nicht in ruhigem Fahrwasser vollziehen können, weil die Kohlelobby des Landes großen Einfluss hat. Beleg dafür ist die Tatsache, dass der marktliberale Supreme Court die Umsetzung des Plans am 9. Februar 2016 suspendierte, mit dem Argument, er könne vor Abschluss der Gerichtsverfahren, die von 27 vornehmlich republikanische Staaten sowie

bestimmten Industriezweige angestrengt worden waren, nicht in Kraft gesetzt werden.

#### EUROPÄISCHER MARKT IN UNORDNUNG

2015 hat Deutschland den Markt der Europäischen Union gestützt. Laut Daten, die EurObserv'ER vorliegen, verzeichnete der EU-Markt 2015 einen leichten Zuwachs von etwa 12,2 GW im Jahr 2014 auf 12,5 GW,

#### Tabelle Nr.° 2

Installierte Windenergieleistung in der Europäischen Union Ende 2015\* (MW)

	Kumulative Leistung Ende 2014	Kumulative Leistung Ende 2015*	Installierte Leistung 2015*	Stilllegung 2015*
Deutschland	39 128.2	44 946.4	6 013.4	195.2
Spanien	23 025.3	23 025.3	0.0	
Großbritannien	12 987.5	13 855.0	867.5	
Frankreich**	9 313.0	10 312.0	999.0	
Italien	8 638.0	8 933.0	295.0	
Schweden	5 425.0	6 029.1	614.5	10.4
Polen	3 836.0	5 100.0	1 264.0	
Portugal	4 947.0	5 079.0	132.0	
Dänemark	4 887.0	5 013.0	160.0	34.0
Niederlande	2 865.0	3 390.0	535.0	10.0
Rumänien	2 952.9	2 975.9	23.0	
Irland	2 262.3	2 486.3	224.0	
Österreich	2 086.0	2 409.0	323.0	
Belgien	1 958.7	2 228.8	274.3	4.2
Griechenland	1 979.0	2 150.8	171.8	
Finnland	632.0	1 005.0	379.0	6.0
Bulgarien	691.2	691.2	0.0	
Litauen	282.0	424.3	142.3	
Kroatien	339.5	420.5	81.1	
Estland	334.0	334.0	0.0	
Ungarn	329.0	329.0	0.0	
Tsch. Republik	278.1	282.1	4.0	
Zypern	146.7	157.5	10.8	
Lettland	69.0	69.0	0.0	
Luxemburg	58.3	63.0	4.7	
Slowakei	5.0	5.0	0.0	
Slowenien	4.0	4.0	0.0	
Malta	0.0	0.0	0.0	
<b>Gesamt EU 28</b>	<b>129 459.6</b>	<b>141 718.2</b>	<b>12 518.3</b>	<b>259.8</b>

\* Schätzung. \*\*Übersee-Departments nicht berücksichtigt. Quelle: EurObserv'ER 2016.

wodurch die EU-weit installierte Leistung am Ende des Jahres bei etwa 141,7 GW lag (Tabelle 2). Die Onshore- und Offshore-Segmente unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verteilung über die zwei Jahre 2014 und 2015. Offshore gewann 2015 die Oberhand mit ca. 24 % der gesamten Windleistung, die 2015 ans Netz angeschlossen wurde – gegenüber 11,7 % im Jahr 2014. Wir müssen, wenn wir die Märkte und die die in den einzelnen Mitgliedstaaten angeschlossene Leistung beobachten,

darauf hinweisen, dass es durchaus Diskrepanzen geben kann zwischen den Daten der offiziellen Statistik, die im allgemeinen in der Jahresmitte herausgegeben werden, und den besser zugänglichen Daten, die von den Netzbetreibern oder den nationalen Windenergieverbänden Anfang des Jahres publiziert werden. Aus diesem Grund werden die Indikatoren, die in diesem Themen-Barometer erscheinen, das die Dynamik der Branche wiedergeben soll, am Ende des Jahres in unserer

Publikation The State of Renewable Energies in Europe noch einmal überprüft. Betrachten wir die Märkte der Europäischen Union im Detail, können wir bestätigen, dass während der letzten zwei Jahre dieselben Trends galten. Das Wachstum auf bestimmten nationalen Märkten fällt deutlich zurückhaltender aus als in der Vergangenheit. Es gibt viel weniger Länder, die mehr als 1.000 MW in einem Jahr installieren, denn 2015 können wir nur Deutschland, Polen und Frankreich anführen (das gerade so die Schwelle geschafft hat). Jedoch sollte darauf hingewiesen werden, dass die Daten aus Großbritannien unvollständig sind, weil das Department of Energy & Climate Change (DECC) zu der Zeit, als diese Studie durchgeführt wurde, erst die Daten für das dritte Quartal veröffentlicht hatte. Besorgniserregender ist allerdings, dass sich in vielen EU-Ländern die Märkte verlangsamt haben oder sogar zum Stillstand gekommen sind. Italien hat lediglich 295 MW installiert, Portugal 132 MW, während in Spanien keine neuen Anlagen errichtet wurden. Das Wachstum war in den meisten osteuropäischen Ländern, abgesehen von Polen und Litauen, sehr schwerfällig.

### ÜBERBLICK ÜBER DEN 2015 ANGESCHLOSSENEN OFFSHORE-BESTAND

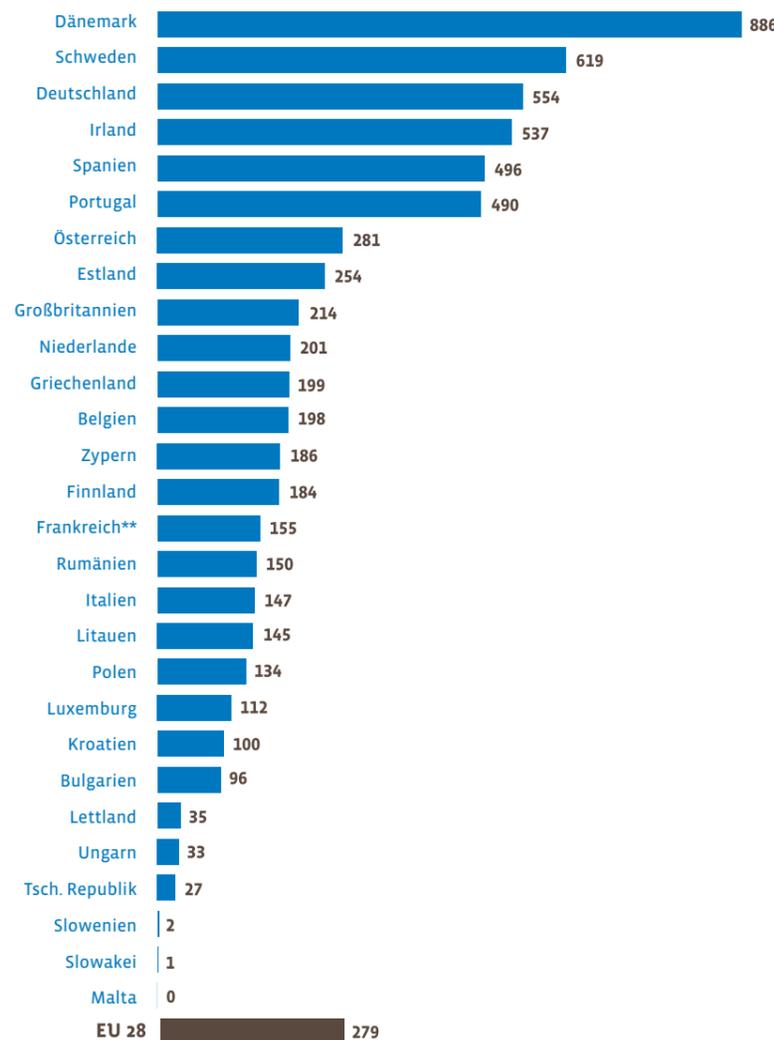
Im nordeuropäischen Seegebiet gab es 2015 eine hektische Entwicklung beim Anschluss von Windkraftanlagen (Tabelle 3), mit mehr als doppelt so vielen Netzan schlüssen wie im vorhergehenden Jahr. Drei Länder konnten ihre Offshore-Leistung erhöhen, und zwar Deutschland, Großbritannien und die Niederlande, die insgesamt 3.014,6 MW ans Netz brachten und die Leistung der Europäischen Union mühelos über die 10-GW-Schwelle hoben – mit 11.101,6 MW, die Ende 2015 angeschlossen waren.

Insgesamt 14 neue Offshore-Windparks wurden in den drei Ländern ans Netz angebunden (9 in Deutschland, 4 in Großbritannien und 1 in den Niederlanden), 12 davon in der Nordsee und jeweils einer in der Ostsee und Irischen See (siehe Tabelle 3 mit Angaben zur Zahl der Windkraftanlagen, deren Leistung und den Projektentwicklern).

Die Niederlande brachten den Luchterduinen-Windpark (129 MW) ans Netz, sodass – rechnet man die Leistung der Windparks

### Grafik Nr. 3

Windenergieleistung pro 1.000 Einwohner in der EU 2015 (kW / 1.000 Einw.)\*



\*Schätzung. \*\*Übersee-Departments nicht berücksichtigt. Quelle: EurObserv'ER 2016.

### Tabelle Nr. 3

Installierte Offshore-Windenergieleistung\* in der Europäischen Union Ende 2015 (MW)

	2 014	2 015
Großbritannien	4 501.3	5 104.5
Deutschland	1 012.5	3 294.9
Dänemark	1 271.1	1 271.1
Belgien	712.2	712.2
Niederlande	228.0	357.0
Schweden	211.7	201.7
Finnland	28.0	28.0
Irland	25.2	25.2
Spanien	5.0	5.0
Portugal	2.0	2.0
<b>Gesamt EU 28</b>	<b>7 997.0</b>	<b>11 001.6</b>

\* und Netzanbindung. Quelle: EurObserv'ER 2016.

Egmond aan Zee (108 MW) und Princess Amalia (120 MW) hinzu – das Land Ende 2015 357 MW Offshore-Windenergieleistung in Betrieb hatte.

In Großbritannien wurde der Anschluss des Gwynt y Môr-Windparks vor der walisischen Küste (576 MW bzw. der zweitgrößte Offshore-Windpark der Welt nach London Array) vollständig abgeschlossen; auch Humber Gateway (219 MW) und Westermost Rough (210 MW), beide im Nordwesten Englands, und Kentish Flats II (49,5 MW) in der Themse-Mündung im Südosten des Landes sind inzwischen vollständig angeschlossen. Der Interessenverband Renewable UK zählte 28 vollständig funktionsfähige Offshore-Windparks (einschließlich 3 Demonstrationparks), die auf insgesamt 1.465 Windräder und 5.098

### Tabelle Nr. 3

Offshore-Windparks in der Europäischen Union, die im Jahr 2015 an das Netz angeschlossen wurden.

Name	Land	Leistung (MW)	Anzahl der WKA	Typ der WKA	Entwickler
Luchterduinen	Niederlande (North Sea)	129	43	Vestas V112/3000	Eneco
Gwynt y Mor	Großbritannien (Irish Sea, North Wales)	576	160	Siemens SWT 3,6-107	RWE Innogy / SWM / Siemens
Humber Gateway	Großbritannien (Nordsee, Yorkshire & Humber)	219	73	Vestas V112 3.0 MW	E.ON UK Renewables
Kentish Flats II	Großbritannien (Nordsee, Thames Estuary)	49,5	15	Vestas V112 3.3MW	Vattenfall
Westermost Rough	Großbritannien (Nordsee, Yorkshire & Humber)	210	35	Siemens SWT 6.0-154	DONG Energy
Amrumbank West I	Deutschland (Nordsee)	302	80	Siemens SWT 3.6-120 (boosting 3.77 MW)	Amrumbank West GmbH (E.ON Climate & Renewables GmbH)
Baltic II	Deutschland (Ostsee)	288	80	Siemens SWT 3.6-120	EnBW Baltic 2 GmbH
Borkum Riffgrund 1	Deutschland (Nordsee)	312	78	Siemens SWT 4.0-120	DONG Energy
Butendiek	Deutschland (Nordsee)	288	80	Siemens SWT 3.6-120	WPD Offshore GmbH
DanTysk	Deutschland (Nordsee)	288	80	Siemens SWT 3.6-120	DanTysk Offshore Wind GmbH (Vattenfall Europe Windkraft GmbH)
Global Tech I	Deutschland (Nordsee)	400	80	M5000-116 (AREVA Wind)*	Global Tech I Offshore Wind GmbH
Meerwind Süd/Ost	Deutschland (Nordsee)	288	80	Siemens SWT 3.6-120	WindMW GmbH (Blackstone Group)
Nordsee Ost	Deutschland (North Sea)	295,2	48	6.2M 126 (Senvion)	RWE Innogy Windpower Hannover
Trianel Windpark Borkum	Deutschland (Nordsee)	200	40	M5000-116 (AREVA Wind)*	Trianel Windkraftwerk Borkum GmbH & Co. KG

\* Jetzt als AD 5-116 (Adwen) bekannt. Quelle: EurObserv'ER 2016.



Gwynt y Môr, ein Offshore-Windpark in der Irischen See vor der Küste Großbritanniens, wurde am 18. Juni in Betrieb genommen. Es ist der zweitgrößte der Welt, mit 576 MW und 160 Siemens 3.6-107-Windrädern.

siemens ag

MW Leistung kommen. Diese Zahlen decken sich mit den Zahlen von DECC, das im dritten Quartal 2015 auf insgesamt 5.104,5 MW Offshore-Leistung kommt. Während Großbritannien nach wie vor die Ranglisten für Offshore-Windkraft dominiert, konnte Deutschland den verspäteten Start im Jahr 2015 mit der vollständigen Inbetriebnahme von neun Offshore-Windparks in 2015 kompensieren: Amrumbank West I (302 MW), Baltic II (288 MW), Borkum Riffgrund 1 (312 MW), Butendiek (288 MW), DanTysk (288 MW), Global Tech I (400 MW), Meerwind Süd/Ost (288 MW), Nordsee Ost (295,2 MW) und Trianel Windpark Borkum (200 MW). Rechnet man die vier vorhandenen Anlagen (Riffgat, Baltic 1, Alpha Ventus und Bard 1) dazu, waren am 31. Dezember 2015 laut einer Erhebung der Deutschen WindGuard zum Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland 13 Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 3.294,9 MW in Betrieb. Derselbe Statusbericht gibt an, dass Deutschland 546 Offshore-Windkraftanlagen an das Netz angeschlossen hat, mit einer Gesamtleistung von 2.282,4 MW. Der Schub bei den Anschlüssen kam 2015 zustande, weil 297 Türme (entspricht einer Leistung von 1.339,8 MW), die bereits 2013 und 2014 installiert worden waren, in die jährliche Zählung der Anschlüsse eingeflossen sind. Am Ende des Jahres war der

Bau von weiteren vier Windparks (Gode Wind 1, Gode Wind 2, Nordsee One und Sandbank) in Gange, wobei 41 Windräder (für 246 MW) bereits installiert, aber noch nicht angeschlossen wurden, während die Gründungsarbeiten für 122 Windkraftanlagen abgeschlossen sind. Der EWEA (der Europäische Windenergieverband) erwartet, dass die neu angeschlossenen MW-Zahlen 2016 rückläufig sein werden, und geht gleichzeitig davon aus, dass die sechs Windparks, die gegenwärtig im Bau sind, die europäische Windenergieleistung auf 12,9 GW erhöhen dürften. Zudem wurden Projekte mit insgesamt 26,4 GW ermittelt, die in kommenden Jahrzehnten gebaut werden sollen, sowie weitere 63,5 GW in der Entwicklungsphase. Der Vorstand von Dong Energy kündigte am 3. Februar das größte Projekt an, nachdem die endgültige Investitionsentscheidung für den Bau des Hornsea One Offshore-Parks vor der Küste von Grimsby im Norden von England gebilligt worden war. Der Windpark hat eine Auslegungskapazität von 1.200 MW und wird bis 2020 eine Million britische Haushalte versorgen.

**2015 MEHR ALS 300 TWh ERZEUGT**  
2015 erfreuten sich viele Länder in Nordeuropa, aber auch Großbritannien und Deutschland besonders guter klimatischer Bedingungen für die Erzeugung

von Windenergie, was zusammen mit der neu installierten Leistung den starken Ertragsanstieg in der Europäischen Union erklärt. Dies steht im Gegensatz zu den schlechten klimatischen Bedingungen in Südeuropa. So haben sich die Erträge etwa in Spanien, Italien und Portugal verringert. Insgesamt war der Erzeugungstrend in der ganzen Europäischen Union positiv und erhöhte sich laut den von EuroObserv'ER erhobenen Daten um 20,6 % auf 303,5 TWh. Die Windenergieerzeugung vieler Länder und der Beitrag zum Strommix haben Rekorde gebrochen. Das herausragendste Wachstum wurde in Deutschland erzielt. Vorläufige Schätzungen von AGEE-Stat deuten auf 88 TWh Energie hin – 53,4 % mehr als 2014 (57,4 TWh, einschließlich 1,7 TWh im Offshore-Segment). In Dänemark führten ein besonders windiges Jahr und der Zubau von 160 MW zu einem Energieertrag von 14,1 TWh (13,1 TWh in 2014), was laut energinet.dk 42,1 % der Stromerzeugung des Landes entsprach. Der vorherige Rekord, wonach 39 % des Strombedarfs des Landes durch Windenergie abgedeckt werden konnten, war damit gebrochen. Großbritannien hatte ebenfalls ein besonders windiges Jahr. Daten des National Grid zeigen, dass Windenergie 11 % zur Stromerzeugung Großbritanniens beitrug (gegenüber 9,5 % im Jahr 2014) – genug, um den Bedarf

von 8,25 Millionen britischen Haushalten zu decken. Die Winterbedingungen waren für die Stromerzeugung in Offshore-Windparks besonders günstig. In Großbritannien ist der größte Offshore-Windpark in Betrieb, nämlich London Array (630 MW), der allein schon 369 GWh im Dezember erzeugte, was einem Lastfaktor von 78,9 % entspricht.

### NEUES VON DEN EUROPÄISCHEN HAUPTMÄRKTEN Der deutsche Markt hat seinen Gipfel erreicht

Laut zwei Berichten der Deutsche WindGuard (einer zur Onshore- und der andere zur Offshore-Windenergie) installierte Deutschland 2015 mehr als 6 GW (6.013,4 MW, um genau zu sein), was fast der Hälfte des Marktvolumens der Europäischen Union entspricht. Die neu ans Netz angeschlossene Windenergieleistung setzt sich aus 3.731 MW Onshore- und 2.282,4 MW Offshore-Windenergie zusammen. Das ist die höchste jährliche Anschlusszahl, die jemals im Land erreicht wurde, denn obwohl Deutschland 2014 ein besseres Jahr im Bereich der Onshore-Windenergie hatte, erreichte die Zahl der jährlichen Anschlüsse durch den vollständigen Anschluss der neun Offshore-Windparks des Landes neue Höhen.

2014 war für die Onshore-Windenergie ein außergewöhnliches Jahr, und ein möglicher Grund dafür ist, dass die Entwickler in diesem Bereich sich alle Mühe gaben, ihre Windparks noch vor dem 1. August anzuschließen, dem Datum, an dem das neue Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Kraft trat, das die Vergütung für Windenergie stark reduziert. Trotz der niedrigeren Preise für Windenergie blieb der Onshore-Windenergiemarkt oberhalb des gesetzlich festgelegten angestrebten Zubauniveaus (2.400-2.600 MW). Das Ergebnis wird sein, dass die vierteljährliche Preissenkung 2016 massiver ausfallen wird. Diese war per Gesetz auf 0,4 % festgelegt worden, sofern das Zubauziel erreicht wird; wird das Ziel jedoch um mehr als 800 MW überschritten, was nun eingetreten ist, würde der für Windenergie bezahlte Preis um 1,2 % reduziert. Der fortgesetzte Rückgang der Produktionskosten hat es erleichtert, Projekte ins Leben zu rufen. Die vom Bundesverband Windenergie (BWE) und dem Verband Deutscher Maschinen- und

Anlagenbau (VDMA) durchgeführte und Ende 2015 veröffentlichte Studie «Kostensituation der Windenergie an Land» zeigt, dass die Stromgestehungskosten im Bereich der Onshore-Windenergie gefallen sind. Die Studie macht geltend, dass die durchschnittlichen Kosten, die für 2016/2017 für eine 20-jährige Betriebsdauer berechnet wurden, 12 % niedriger sind als für 2012/2013, was, je nach Standort, Kosten von 0,053-0,096 EUR/kWh entspricht. Die Hauptgründe für diesen Rückgang sind Windkraftanlagen mit

höheren Erträgen, niedrigere Installationskosten und auch stark sinkende Zinssätze. Der Rückgang der für Windenergie bezahlten Tarife muss im dem neuen Kontext betrachtet werden, den das EEG-Gesetz 2014 schafft, das auch die Übernahme des Direktvermarktungssystems ab dem 01. August 2014 für jede neue Installation >500 MW verbindlich vorschreibt. In Deutschland obliegt es dem Anlagenbe-

### Tabelle Nr. 4

Stromerzeugung aus Windenergie in der EU 2013 und 2014\* (TWh)

	2014	2015
Deutschland	57,357	87,975
Spanien	52,013	48,380
Großbritannien	32,016	38,010
Frankreich	17,249	21,100
Schweden	11,234	16,500
Italien	15,178	14,589
Dänemark	13,079	14,100
Portugal	12,111	11,878
Polen	7,676	9,830
Niederlande	5,797	7,237
Belgien	4,614	5,752
Rumänien	4,724	5,632
Irland	5,140	5,500
Österreich	3,846	5,200
Griechenland	3,689	4,130
Finnland	1,107	2,329
Bulgarien	1,304	1,313
Kroatien	0,730	0,786
Litauen	0,636	0,777
Ungarn	0,657	0,724
Estland	0,604	0,693
Tsch. Republik	0,477	0,610
Zypern	0,182	0,230
Lettland	0,141	0,145
Luxemburg	0,080	0,081
Slowenien	0,004	0,007
Slowakei	0,006	0,006
Malta	0,000	0,000
<b>EU 28</b>	<b>251,650</b>	<b>303,513</b>

\*Schätzung. \*\*Übersee-Department nicht berücksichtigt. Quelle: EuroObserv'ER 2016.

treiber (oder einem entsprechen beauftragten Zwischenhändler), den erzeugten Strom auf dem Markt zu verkaufen, wofür er eine zusätzliche Marktprämie erhält. Am Ende jedes Monats macht diese Prämie die Differenz zwischen dem durchschnittlichen Marktpreis für Strom und dem Referenz-Einspeisetarif für Onshore-Windkraft aus.

Ab 2017 werden sich die Vorschriften abermals ändern. Die deutsche Bundesregierung plant, das Fördersystem zur Finanzierung erneuerbarer Energien zu modifizieren, indem der Aufschlag auf das Vergütungssystem bei obligatorischen direkten Stromverkäufen aufgegeben und durch ein Ausschreibungssystem ersetzt wird. Ziel dieser wettbewerblichen Ausschreibungen ist es, die Entwicklung der erneuerbaren Energien zu regulieren und dafür zu sorgen, dass auch preisgünstigere Projekte eine Chance bekommen. Im neuen System wird der Referenzwert (der zur Berechnung der Höhe der Marktprämie dient) durch Ausschreibungen ermittelt. Das einzige Auswahlkriterium wird der angebotene Preis sein, Umwelt-, Industrie- und Innovationskriterien werden daher nicht mehr berücksichtigt. Im

Dezember 2015 legte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Grundzüge des neuen EEG-Gesetzes 2016 dar, das im Sommer 2016 verabschiedet werden soll. Was die Windenergie an Land angeht, ist die erste Ausschreibung für 2.900 MW Installationsleistung vorgesehen, mit einem geplanten minimalen Angebotsvolumen in Höhe von 2.000 MW.

### Polen stellt sein Gesetz zur erneuerbaren Energie infrage

Polen hat 2015 sicherlich sämtliche Erwartungen an die Entwicklung des Marktes widerlegt – mit einer Erhöhung des Installationsgrades um den Faktor drei gegenüber 2014 (wodurch 1.266 MW hinzugekommen sind). Die Entwickler in Polen waren entschlossen, das meiste aus dem Anreizsystem auf Grundlage des Green Certificate herauszuholen, bevor das neue System der Differenzkontrakte (Contracts of Difference – CfD) am 1. Januar in Kraft treten sollte. Der polnische Windenergiesektor hatte das CfD-System (Auktionierung) begrüßt, das Ende April die ersten Angebote annehmen sollte, weil es darauf ausgerichtet

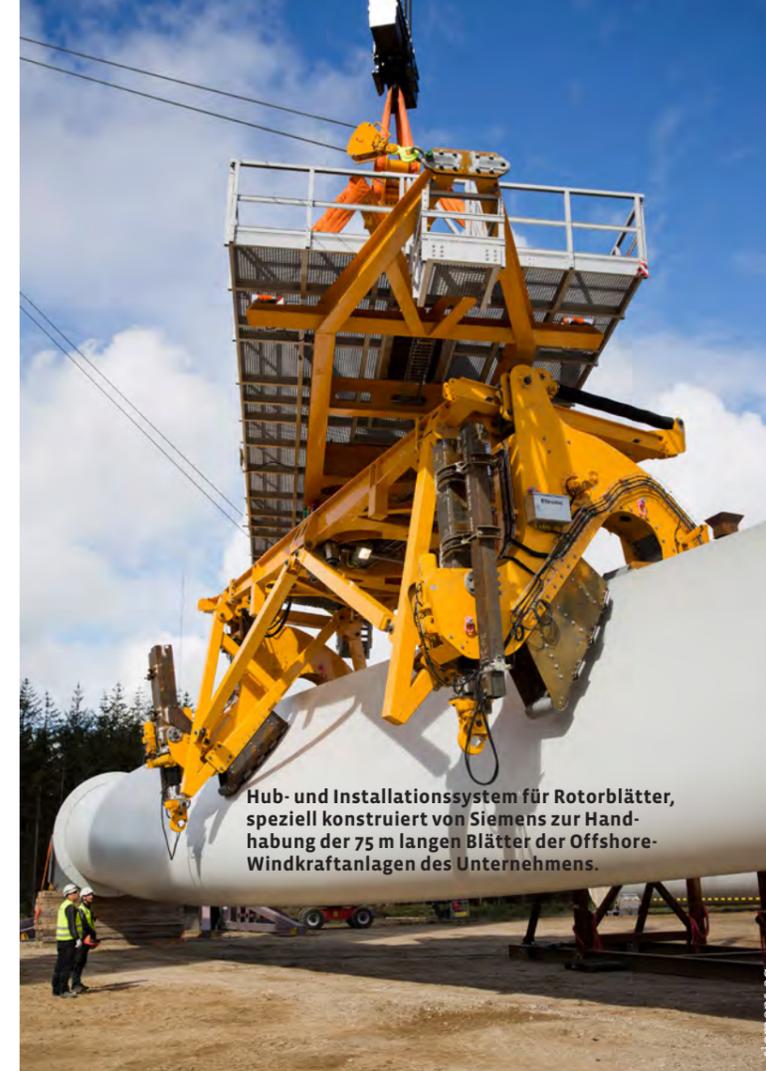
war, die Entwicklung von erneuerbaren Energien mit höchst wettbewerbsfähigen Produktionskosten zu fördern. Auch bestehende Anlagen können an diesem System, das für 15 Jahre ab Inbetriebnahme ein garantiertes Einkommen sichert, teilnehmen. Dies sollte (trotz der tiefen Krise des polnischen Green-Certificate-Marktes) den Onshore-Windenergiesektor in die vorderste Linie bringen. Nach dem neuen System müssen sich alle EE-Technologien dem Wettbewerb im Rahmen der Auktionierungen stellen, die jedoch eine technologiespezifische Preisobergrenze haben. Die Einnahmen des Gewinners sind auf dem Niveau, auf dem die Angebote gemacht wurden, für 15 Jahre ab dem Start des Anlagenbetriebs garantiert. Ein Vorab-Qualifikationssystem für die Implementierung dieses neuen Systems wurde ab Mai 2015 eingeführt, sodass das System bereits Anfang 2016 voll funktionsfähig und in Betrieb sein könnte. Im letzten Oktober veröffentlichte das polnische Wirtschaftsministerium eine Entwurfsliste mit Referenzpreisen für die verschiedenen Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen, die die Basis für die erste Angebotsrunde bilden

wird. Darin wurde der Preis auf 385 PLN/MWh (etwa 0,0921 EUR/kWh) für Onshore-Windanlagen >1 MW und 415 PLN/MWh (0,0992 EUR/kWh) für Onshore-Windanlagen <1 MW festgelegt. Der Referenzpreis für Offshore-Windenergie wurde auf 470 PLN/MWh (0,1123 EUR/kWh) festgelegt. Für bestehende Anlagen (die vor dem 01.01.2016 in Dienst gestellt wurden), wurde der Referenzpreis auf 410 PLN/MWh festgesetzt. Analysten meinen, dass der gewählte Referenzpreis lukrativer als der aktuelle Green-Certificate-Finanzierungsmechanismus ist. Gemäß den von der Polish Power Exchange vorgelegten Daten erhielten die Betreiber von Erneuerbare-Energien-Anlagen 2015 etwa 0,066 EUR/kWh für ihren Strom durch Verkauf ihrer Green Certificates (Kaufpreise für Strom, 2015 auf 163,58 PLN/MWh festgelegt, plus den durchschnittlichen Preis für das Green Certificate auf dem Spotmarkt). Jedoch werden immer noch 80 % der Green Certificates bei Transaktionen außerhalb der Börse (bilaterale Verträge) verkauft, wo die Preise beträchtlich höher sind. Diese Höhe gilt unter Eigentümern von Windenergieanlagen als unzureichend und ist das Ergebnis einer tiefen Krise auf dem Markt.

Gleichwohl hat die neue, im November 2015 gebildete polnische Regierung beschlossen, dass das neue Gesetz über erneuerbare Energie, das vom Vorgänger-Parlament gebilligt worden war, nicht am 1. Januar 2016 in Kraft treten wird, wie dies ursprünglich vorhergesehen war. Im Dezember 2015 gab es eine Änderung des EE-Gesetzes, die seit 01.01.2016 eingeführt ist. Sie behält tatsächlich den Status quo des Systems der Green Certificates bei (trotz der tiefen Krise) und verzögert die Einführung des neuen Auktionierungssystems bis Juni 2016. Auch könnte es sein, dass die zuvor bekanntgegebenen Referenzpreise durch das neu etablierte

### Der französische Markt ist zum Aufschwung bereit

Laut Daten aus dem Bilan électrique 2015, dem vom Übertragungsnetzbetreiber (RTE) vorgelegten Bericht, betrug die an das Stromnetz angeschlossene Windenergieleistung am 31. Dezember 10.312 MW. Die Indikatoren der Studie legen nahe, dass diese Daten einen Zuwachs des Windkraftanlagenbestandes von 10,7 % gegenüber 2014 oder 999 MW neu



Hub- und Installationssystem für Rotorblätter, speziell konstruiert von Siemens zur Handhabung der 75 m langen Blätter der Offshore-Windkraftanlagen des Unternehmens.

siemens ag

angeschlossene Windkraft-Leistung im Jahr 2015 gegenüber 1.154 MW im Jahr 2014 anzeigten. Dieser Wert ist niedriger als für die Branche erwartet und beläuft sich auf lediglich 62 % des jährlichen Volumens, das erforderlich ist, um das Investitionsplanungsziel bis 2020 zu erreichen. Dennoch haben sich die Aussichten das ganze Jahr 2015 über positiv entwickelt. Seit dem 1. Januar 2016 gilt ein neuer staatlicher Fördermechanismus für die Bereiche der Stromwirtschaft, der auf einem Aufschlag auf das Vergütungssystem beruht, welcher auf den Preis aufgeschlagen wird, der beim Verkauf von Energie auf dem Markt erzielt wurde. Es wurde jedoch vereinbart, dass der Windenergiesektor zeitweilig von diesem System abgekoppelt wird, sodass neue Windenergieprojekte auch weiterhin von der Regelung über die Abnahmeverpflichtung profitieren können und die Erzeuger von Windenergie nach wie vor die Möglichkeit haben, bis mindestens 2018 zwischen dem Aufschlag auf das

Vergütungssystem und dem garantierten Kaufpreis zu wählen. Der Regulierungsrahmen ist der andere Pluspunkt für den Sektor. Eine Reihe administrativer Vereinfachungsmaßnahmen wurden für das Energiewendegesetz verabschiedet. Die erste erwartete Maßnahme, die Einzelbewilligung, hat sich seit dem 01. November 2015 in ganz Frankreich nachhaltig bemerkbar gemacht. Diese Bewilligung bietet eine einzelne Freigabe für eine ganze Serie von vorher unterschiedlichen Prozeduren (Bewilligung in Bezug auf klassifizierte Installationen, Baugenehmigung und Energiekennzahl-Autorisierung sowie auch Bewilligung zur Räumung von Land und der Verzicht auf das Verbot, geschützte Arten zu vernichten). Diese Vereinfachung dürfte die Antragsverarbeitung beschleunigen und die Projektorganisation rationalisieren.

## Tabelle Nr. 5

Repräsentative Projektentwickler im Windenergiesektor 2015

Firma	Land	Windleistung, entwickelt oder betrieben (in MW, einschließlich offshore)* 2015	Jahresumsatz 2015 (in M€)**	Mitarbeiter 2015
Iberdrola Renewables	Spanien	13.703 **	2.083 **	3 000
EDP Renováveis	Portugal	8.878 ***	1.079**	< 900
Acciona Energy	Spanien	7.208**	2.097 **	3 000
Gamesa	Spanien	7 000	2.533** 3.400 (guidance)	6 350
EDF énergies nouvelles	Frankreich	6 875	1 085	3 009
Enel Green Power	Italien	3.819 (EU only) 6.628 (alle Windfarmen)	2.242 **	3 600
E.ON Climate Renewables	Deutschland	4 000	1.806 **	1 661
WPD AG	Deutschland	3 048	n.a.	1 200
RWE Innogy	Deutschland	2 190	828**	889
Dong Energy	Dänemark	6 500	597 **	2 358
Vattenfall	Schweden	4 000	497	550
Juwi AG	Deutschland	1 800	1 000	1 000

Große Energieerzeuger sind in diesem Ranking aufgrund ihrer Fähigkeiten und ihrer Finanzstärke gut vertreten. Außerhalb dieser Anbieter existiert jedoch eine große Zahl privater Spezialprojektentwickler für erneuerbare Energien mit substanziellen Portfolios bis etwa 1 GW oder darüber. Einige Hersteller von Windkraftanlagen, wie Gamesa, Enercon oder Nordex, haben sich ebenfalls entschieden, Projekte mit eigenen Anlagen zu errichten.

\*Betrieben und im Besitz. \*\*Nur 9 Monate/2015. \*\*\*Gesamte Leistung für erneuerbare Energie - nicht nur Wind. Quelle: EurObserv'ER 2016.

## DIE BRANCHE IN TURBULENTEN ZEITEN

Die zwei größten Windenergie-Marktsegmente unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wettbewerbssituation. Im Onshore-Segment ist der Wettbewerb wegen der vielen großen Akteure fragmentiert; es gibt keinen Hersteller, der den Weltmarkt dominiert. Die meisten der großen Akteure beziehen ihre Stärke aus ihrem aktiven Heimatmarkt, der ihnen eine solide Basis verschafft, von wo aus sie um Marktanteile im Ausland kämpfen und gewinnen können. Beispiele dafür sind GE Wind aus den USA, Enercon, Senvion und Nordex in Deutschland, Suzlon in Indien und Goldwind, United Power und Mingyan in China. Einige Akteure, die keine starke nationale Basis mehr haben und sich einzig auf Strategien zur Entwicklung des Exports verlassen können, um zu überleben, sind jetzt geschwächt und tragen die Last einer neuen Branchenkonsolidierung (siehe weiter unten).

Das Offshore-Segment ist anders, weil es viel stärker begrenzt ist als das Onshore-Segment und bisher nicht der internationalen Expansion ausgesetzt war. Vorerst ist es immer noch hauptsächlich auf einige wenige Märkte in der Nordsee, der Ostsee und vor den Britischen Inseln beschränkt und in den Händen einer kleinen Anzahl erfahrener Spitzenakteure, einschließlich der Nummer 1 der Welt, Siemens Wind Power, die 80 % des Marktsegments hält, und MHI Vestas, dem gemeinsamen Tochterunternehmen, das 2013 von Vestas aus Dänemark, gegenwärtig Nummer 1 der Welt im Onshore-Segment, und Mitsubishi aus Japan gebildet wurde. Andere Hersteller haben sich bereits auf diesem Markt positioniert und ihre ersten Windräder geliefert, bis auf weiteres sind die Wachstumsaussichten jedoch enttäuschend und bereiten ihnen Probleme. Seit drei Jahren führt der Mangel an Perspektiven auf ein schnelles Wachstum im Offshore-Sektor zu Konsolidierungen. Es begann mit der Fusion von Vestas und Mitsubishi im Jahr 2013, aus der das gemeinsame Tochterunternehmen MHI Vestas Offshore Wind Energy entstand; darauf folgte die Bildung von Adwen im Jahr 2014, einem weiteren gemeinsamen Tochterunter-

men, das aus der Fusion der Offshore-Aktivitäten von Areva und Gamesa entstand, was im März 2015 zu einem endgültigen Zusammenschluss führte. Adwen verfügt inzwischen über ein 2,8-GW-Projekt-Portfolio. 2015 vollzog sich dann eine weitere Konsolidierung im Offshore-Segment: Alstom aus Frankreich, das die Haliade 150 Offshore-Windkraftanlage entwickelt, wurde von GE aus Amerika übernommen. Die Branchenkonsolidierung ist kein Privileg des Offshore-Segments, denn auch im Onshore-Segment wurden größere Manöver gestartet, was zu Veränderungen in der Energiestruktur des globalen Marktes geführt hat. Nordex aus Deutschland und Acciona aus Spanien haben mit ihrer Ankündigung vom Oktober 2015 den Ball ins Rollen gebracht, ihre Kräfte bündeln zu wollen, um ein neuer, größerer internationaler Windenergie-Akteur zu werden und in die Top 5 der Welt aufzusteigen. Die finanziellen Bedingungen sind, dass Nordex für 785 Millionen EUR die Kontrolle über Acciona übernimmt, während die Acciona Group einen Anteil von 29,9 % an Nordex erhält. Die Bedingungen des Zusammenschlusses sehen vor, dass Nordex eine Bareinlage von 366 Millionen Euro und 16,6 Millionen Nordex-Aktien im Wert von etwa 419 Millionen Euro einbringt. Dieses neue Unternehmen wird sich vollständig auf den Onshore-Markt konzentrieren und strebt an, bereits 2018 einen Umsatz im Wert von 4,2 Milliarden Euro zu erreichen. Die beiden Hersteller ergänzen einander, da die deutsche Firma im Wesentlichen auf dem europäischen Markt positioniert war und mittelgroße Projekte von  $\leq 30$  MW realisiert hat, während Acciona stärker auf große Windparks von  $>100$  MW ausgerichtet war, wobei der größte Teil — 90 % der Auftragsbücher — auf Projekte auf dem amerikanischen Kontinent (USA, Kanada und Lateinamerika) entfiel. Eine Fusion der beiden Unternehmen wird auch technologische Synergien erzeugen, wie zum Beispiel die Entwicklung von Kohlenfaserblättern durch Nordex und das Know-how von Acciona beim Bau von Betontürmen. Die Unternehmen warten noch auf die kartellrechtlichen Genehmigungen, die im März 2016 fällig sind, bevor sie den Deal absegnen können.

Die Konsolidierung im Windenergiesektor könnte in eine neue Phase eintreten, in der sogar die Weltspitze neu besetzt werden

könnte. Am 29. Januar 2016 gab das Management von Gamesa bekannt, bereits mit Siemens im Gespräch zu sein, mit dem Ziel einer möglichen Fusion der Windenergieparten, nachdem die spanische Firma bei der Regulierungsbehörde (CNMC) ein entsprechendes Informationsschreiben eingereicht hatte. Der Deal dürfte den größten Windkraftanlagenhersteller der Welt mit einem Marktanteil von rund 15 % hervorbringen, noch vor General Electric (11 %) und Vestas (10 %).

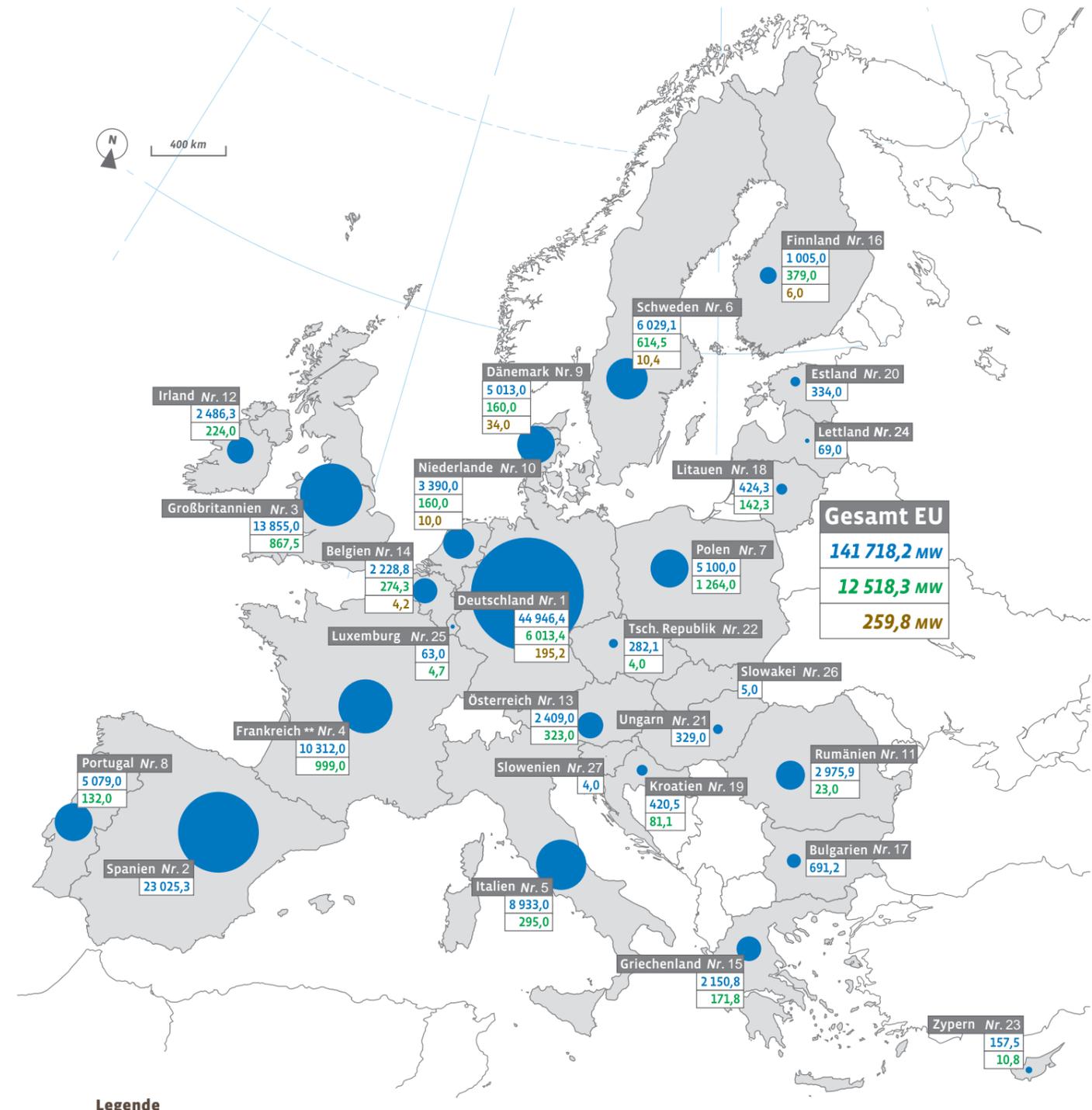
So wie Acciona wurde auch Gamesa durch das Moratorium der Regierung auf dem spanischen Markt geschwächt, konnte ihr Exportgeschäft in die aufstrebenden lateinamerikanischen Märkte, wie zum Beispiel Brasilien, Mexiko, und auch in die USA, Indien und China jedoch weiter ausbauen. Diese internationale Präsenz ergänzt die von Siemens, das seine Märkte diversifizieren möchte. Siemens ist zudem an Offshore-Projekten interessiert, die von Adwen in Frankreich und Deutschland entwickelt werden. Sollte dieser Deal zustandekommen, wird Siemens ein Mitgesellschafter von Adwen und bekommt endlich auch eine sichere Stellung auf dem vielversprechenden französischen Offshore-Windenergiemarkt, der sich dem Unternehmen bisher entzogen hat. Im April 2015 hatte Siemens bereits sein Interesse am Kauf von Arevas Offshore-Aktiva an Adwen bekundet, von denen 91 % vom französischen Staat gehalten wurden. Diese Aktiva sind besonders ins Blickfeld geraten, seit Areva wegen seiner Nukleargeschäftsmisere in ernste finanzielle Schwierigkeiten geraten war. Diese Übernahme wäre jedoch alles andere als reibungslos, da der Anteil der Siemens Gruppe am Offshore-Windenergiemarkt bereits jetzt rund 80 % beträgt. Die europäischen Wettbewerbsbehörden könnten ihre Schwierigkeiten damit haben, den Kauf von Vermögenswerten zu billigen, des Weiteren wirft diese Übernahme bei den Wettbewerbsbehörden Probleme im Hinblick auf den Kauf von Anteilen von Gamesa an Adwen auf.

## SCHWACHWINDSTANDORTE BIETEN ENORME WACHSTUMSMÖGLICHKEITEN

Das Onshore-Segment hat einen neuen Wachstumsvektor bei Windkraftanlagen,



Installierte\* Windenergieleistung in der Europäischen Union Ende 2015\*\* (in MW)



## Tabelle Nr. 6

Die größten Windturbinenhersteller 2015

Unternehmen	Land	MW geliefert in 2015	Jahresumsatz 2015 (in M€)	Mitarbeiter 2015
Goldwind	China	7 800	4 180	5 000
Vestas	Dänemark	7 486	8 400	19 600
GE Wind	USA	5 900	n.a.	3 200
Siemens	Deutschland	3 100	5 660	9 000
Gamesa	Spanien	3 100	3 504	6 400
Enercon	Deutschland	3 000	n.a.	13 000
Guodian United Power	China	2 800	n.a.	n.a.
Mingyang	China	2 700	684*	2 100
Envision	China	2 700	n.a.	700
CSIC (Chongqing) Haizhuang Windpower Equipment	China	2 000	n.a.	1 000
Nordex	Deutschland	1 700	2 430	3 300

\* Nur 9 Monate/2015. Quellen: EurObserv'ER 2016, BNEF Bloomberg New Energy Finance / Sun& Wind Energy.

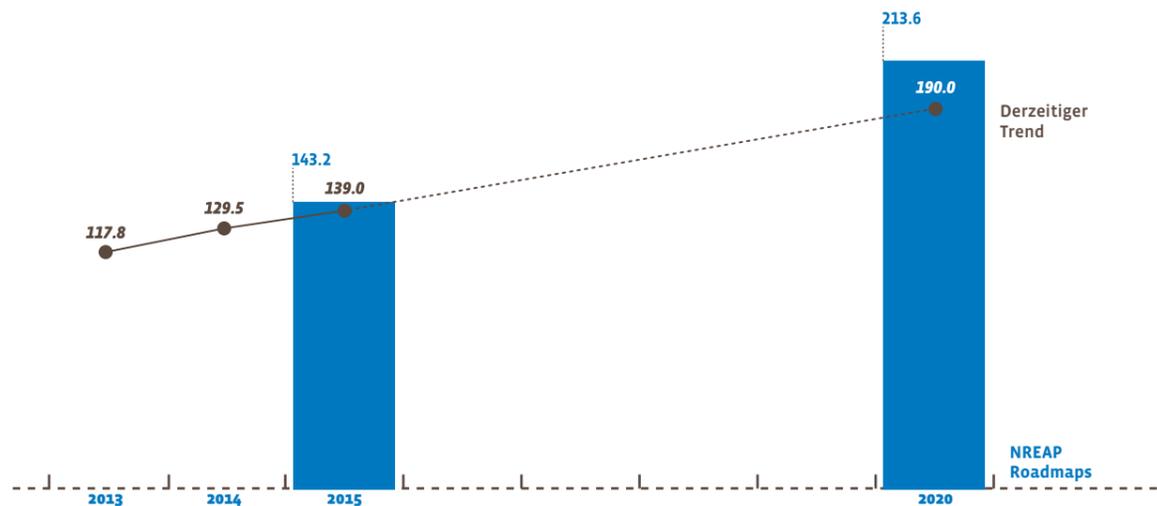
die an Schwachwindstandorte angepasst wurden und dem internationalen Standard IEC-61400-1, Klasse III-Modelle, entsprechen (speziell an mittlere Windgeschwindigkeiten über 12 Monate von bis zu 7,5 Meter pro Sekunde angepasst).

Spektakuläre technologische Fortschritte wurden bei Windkraftanlagen einer neuen Generation in der Klasse III gemacht, sie bieten 10 bis 25 % höhere Ausbeuten als die vorhergehende Generation. Diese neuen Windkraftanlagen sind

zumeist größer und haben deutlich längere Rotorblätter, was ihnen ermöglicht, das Verhältnis von Generatorleistung zur überstrichenen Fläche zu reduzieren. Der Haupteffekt dieser Meisterleistung ist, dass der Lastfaktor dieser Windr-

## Grafik Nr. 4

Vergleich des aktuellen Trends mit den Strategieplänen der NREAP (National Renewable Energy Action Plans) (in GW)



der beträchtlich erhöht werden kann, und dass die Produktion gleichmäßiger wird, was die Probleme bezüglich der Handhabung von Leistungsspitzen für die Stromnetze reduziert. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese Windräder so nahe wie möglich an den Verbrauchsgebieten installiert werden können, nahe städtischen Zentren, was die Investitionen in Übertragungsnetze verringert. Schwachwindstandorte sind zudem viel weiter verbreitet und oft leichter zu erreichen als Standorte der Klasse I (hohe Windgeschwindigkeit) und der Klasse II (mittlere Windgeschwindigkeit). All dies eröffnet neue Perspektiven auf internationalen Märkten.

Die Branche ist nun primär daran interessiert, Windkraftanlagen der Klasse III dieses Typs zu verkaufen. In den nächsten beiden Jahren werden viele neue Modelle zum Verkauf angeboten werden. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit erheben zu wollen, können wir hier den Start der N131/3300 von Nordex im Dezember 2015 anführen (die Bezeichnungen der Windkraftanlagen beschreiben im Allgemeinen den Rotorblattdurchmesser und die Leistung der Anlage); Gamesa startet 2017 die G126-2,5 MW, der Hersteller gibt an, dass diese Anlage 25 % mehr als die G114-2,0 MW liefern wird; Enercon wird 2017 die Massenproduktion der E-141 EP4 (4,2 MW) und E-103-EP2 (2,35 MW) einführen. Bei der Wind Fair in Husum stellte Vestas die neue Schwachwind-Anlage der Klasse III, die V136-3,45 MW, vor. Sie übertrifft die V126-3,3 MW-Anlage um 10 %, wobei die Massenproduktion für die zweite Hälfte 2017 vorgesehen ist. 2015 stellte Siemens zwei Prototypen seiner SWR-3.3-130 MW auf, wobei der Verkauf Anfang 2017 beginnen soll, und kündigte einen um 17 bis 20 % höheren Ertrag als den der Vorgänger-Generation von Windkraftanlagen an. Als Abschluss sei noch der amerikanische Hersteller GE erwähnt, der im November 2015 ebenfalls seine neue Windkraftanlage der Klasse III, die GE 3.4-137, der Öffentlichkeit vorstellte, die in 5 Turmhöhen von 85 bis 155 m und, wie der Name schon andeutet, mit Rotorblättern von 137 m Durchmesser angeboten werden wird.

## EIN EUROPÄISCHES SZENARIO VON ETWA 1000 TWH FÜR 2030

Die Ziele für 2020, die von den Mitgliedsstaaten unter der Renewable Energy Directive verfolgt werden, liefern ein Minimum an Möglichkeiten für die Windenergiebranche. Seit 2009 hat sich die Windenergieleistung der Europäischen Union stetig erhöht, wobei sie selten unter 10 GW pro Jahr gefallen und öfter mit etwa 11 bis 12 GW beziffert worden ist, zumindest seit 2012. Vorläufig sehen die Finanzinvestmentindikatoren des Sektors gut aus und haben sich in den letzten drei Jahren sogar noch verbessert. EWEA-Daten für 2015 weisen auf ein sehr gutes Jahr hin. Die finanziellen Verpflichtungen für neue Windenergie-Assets beliefen sich auf einen Gesamtwert von 26,4 Milliarden Euro, was im Jahresvergleich einem Anstieg von 40 % entspricht. Neue Investitionen in die Offshore-Windenergie sind der Hauptgrund für diesen Aufschwung, der die Investitionen im Onshore-Bereich leicht überholt hat (13,25 bis 13,12 Milliarden Euro). Großbritannien ist bei weitem das attraktivste Land, da es 48 % (12,6 Milliarden Euro) der 2015 getätigten Investitionen bei sich konzentriert, vor Deutschland mit 5,3 Milliarden Euro. Laut Verband erkläre dies, wie 9,7 GW der neuen Windkraftanlagenleistung 2015 finanziert werden konnten. Auf mittlere Sicht sollte die Expansion des Windenergiemarkts etwas langsamer erfolgen, da sie sich immer noch in dem sehr belasteten Kontext des Strommarktes entwickelt, der mit zunehmend empfindlicheren öffentlichen Reaktionen auf Preisanstiege für Strom zu kämpfen hat. Zweifellos sind einige der Ausschläge auf den Rechnungen auf Produktionsschüsse zurückzuführen, die für erneuerbare Energiequellen gewährt wurden, aber auch die großen finanziellen Schwierigkeiten der Betreiber haben daran einen Anteil, da sie alle Mühe haben, auf frühere Investitionen eine Rendite zu erzielen. So hatten sie insbesondere mit Überkapazitätsproblemen zu kämpfen, die die Rentabilität ihrer Produktionseinrichtungen (nicht amortisierte Festkosten) beeinträchtigen, und leiden ferner an dem beträchtlichen und kontinuierlichen

Abfall des pauschalen Marktpreises für Strom. Dementsprechend sind sie gegen ein schnelles neues Wachstum installierter Leistung an erneuerbarer Energie und üben Druck auf die Entscheidungsträger aus, um sicherzustellen, dass neue Leistung langsamer zugebaut wird. Es gibt mehrere andere Gründe für die Überkapazitätskrise des europäischen Marktes. Das liegt auch an der Rezession, die seit 2009 zu einem fortgesetzten einer fortgesetzten Verringerung der industriellen Stromnachfrage geführt hat. Die Stromerzeugung in der EU ist seit 2009 rückläufig, von etwa 3.378 auf 3.175 TWh im Jahr 2014. Der dritte Erklärungsfaktor ist die bessere und kontinuierliche Verbindung zwischen den europäischen Netzen. Das Zusammenführen von Produktionsinfrastrukturen begrenzt den Bedarf an Überkapazitäten in den einzelnen Ländern.

Nicht alle Länder Europas reagieren gleich auf diese Situation, aber die Abweichungen bei den Installationszahlen, die 2015 gegenüber 2014 und 2013 beobachtet werden konnten, zeigen, dass einige Länder offensichtlich ihren Kurs geändert haben. Infolgedessen wird sich der Markt der Europäischen Union in den nächsten Jahren wahrscheinlich ein wenig verlangsamen, mit Schwellwerten nahe 10 GW oder sogar weniger, was nach Meinung von EurObserv'ER 2020 im besten Fall eine europäische Windenergieleistung von etwa 190 GW ergeben würde.

Betrachtet man die längerfristige Perspektive, dürften die aktuellen Änderungen am Produktionssystem nur noch größer werden, und die Windenergie wird sicherlich eine größere Rolle zu spielen haben. Der Rahmen für 2030 ist bereits gesetzt, da im Oktober 2014 die Staatsoberhäupter der Europäischen Union und das Parlament vereinbart haben, dass sich der Anteil der erneuerbaren Energien am Endverbrauch auf 27 % erhöhen soll, was im Referenzszenario der europäischen Kommission einen 46-prozentigen Anteil von Strom aus erneuerbarer Energie bedeuten könnte. Um zu zeigen, was Windenergie erreichen kann, unternimmt die EWEA eine jährliche Prognoseübung und veröffentlicht ihre drei Szenarios für 2030.

Im ersten, dem "langsamen" Szenario verfehlt die Europäische Union ihre Ziele, da die Reform des europäischen

Strommarktes die Integration der erneuerbaren Energien behindert hat, die zudem durch den Mangel an signifikanten Fortschritten bei der Verbindung der europäischen Netze begrenzt wurde. In dieser pessimistischen Vision hat die Reform des CO<sub>2</sub>-Emissionshandelssystems kaum Auswirkungen, und die Ziele einer Minderung der Produktionskosten im Bereich der Offshore-Windenergie werden nicht erreicht. Dieses niedrig angesetzte Szenario würde zu 251 GW Windkraftanlagenleistung bis 2030 führen, einschließlich 45 GW Offshore. Es gäbe einen entsprechenden Stromertrag von 604 TWh oder das Äquivalent von 19 % des europäischen Strombedarfs. Das hohe Szenario beruht auf der Annahme, dass das 27 %-Ziel Europas übertroffen wird. Der neue Strommarkt und die Reform des CO<sub>2</sub>-Emissionshandelssystems sind erfolgreich, so dass sich der Windenergiemarkt in alle Länder der Europäischen Union ausbreiten kann. Die Windkraftanlagenleistung würde 2030 392 GW erreichen, einschließlich 98 GW im Offshore-Bereich. Zu diesem Zeitpunkt würde die Windenergie bereits 988 TWh und damit 31 % des europäischen Bedarfs erzeugen.

Im mittleren Szenario schließlich würde die Europäische Union ihre Verpflichtungen erfüllen, und zwar in erster Linie durch die effektive Implementierung von regionalen Kooperationsmechanismen und einen angemessen verbundenen europäischen Markt, um einen hohen Grad an Einspeisung von erneuerbarer Energie zu integrieren. Das CO<sub>2</sub>-Emissionshandelssystem ist reformiert und in der Lage, Investoren ausreichend attraktive "Preis"-Signale zu liefern. Die Ziele zur Reduzierung der Kosten im Bereich der Offshore-Windenergie für 2020 sind erreicht und fallen bis 2030 auch weiterhin. Bei diesem Szenario steigt die Windkraftanlagenleistung auf 320 GW, davon 66 GW Offshore. Windenergie erzeugt 778 TWh Strom bzw. 24,4 % des europäischen Bedarfs.

Verfolgt man den Weg, den der Sektor während der letzten 15 Jahre gegangen ist, und sieht den technischen Fortschritt, den die Branche erreicht hat, wird deutlich, dass die "mittleren" und "hohen" Szenarien für die nächsten 15 Jahre wohl am ehesten realistisch sind. □

*Quellen: IG Windkraft (Österreich), Apere (Belgien), FER (Kroatien), Ministerium für Industrie und Handel (Tschechische Republik), ENS (Dänemark), Tuuleenergia (Estland), VTT (Finnland), SER (Frankreich), Deutsche WindGuard (Deutschland), AGEE-Stat (Deutschland), HWEA (Griechenland), IWEA (Irland), ANEV (Italien), STATEC (Luxemburg), windstats.nl (Niederlande), IJS (Slowenien), IEO (Polen), AEE (Spanien), Svensk Vindenergi (Schweden), DECC (Großbritannien), EWEA.*



**Thema des nächsten Barometers ist die Photovoltaik.**

## Download

EurObserv'ER veröffentlicht eine interaktive Datenbank mit den Barometerindikatoren unter [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org) (in französischer Sprache) und unter [www.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-er.org) (in englischer Sprache). Klicken Sie auf das Banner „Interactive EurObserv'ER Database“, um die Barometerdaten als Arbeitsblatt für eine Tabellenkalkulation herunterzuladen.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Dieses Barometer wurde von Observ'ER im Rahmen des EurObserv'ER-Projekts erstellt, an dem Observ'ER (FR), die RENEWABLES ACADEMY (RENAC) AG (DE), ECN (NL), das Institut für Erneuerbare Energie (EC BREC IEO, PL), das Jozef-Stefan-Institut (SI) und die Frankfurt School of Finance & Management (DE) beteiligt sind. Dieses Projekt erhält finanzielle Unterstützung von Ademe, dem Programm „Intelligente Energie – Europa“ und von Caisse des dépôts. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Der Inhalt spiegelt weder die Auffassung der Europäischen Kommission, der Ademe noch der Caisse des dépôts wider. Die Europäische Kommission, Ademe und Caisse des dépôts haften nicht für die Verwendung der veröffentlichten Informationen.

Umsetzung: Roman Buss (RENAC)  
Layout: Susanne Oehlschlaeger (RENAC).

