

Das Offshore-Geschäft hat begonnen

Inzwischen sind Offshore-Windfarmen mit einer Gesamtleistung von mehr als 530 MW am Netz. Sie befinden sich ausschließlich in nord-europäischen Gewässern. Die größten Projekte entstehen zurzeit rund um die Britischen Inseln.

Derzeit sind 15 Offshore-Windfarmen am Netz, fünf mehr als vor einem Jahr¹ (siehe Tabelle). Im Laufe des Jahres 2003 wuchs die Leistung um knapp 280 MW – die lang erwartete Wachstumsdynamik scheint sich endlich einzustellen. Über 100 maritime Windparkprojekte sind weltweit in Vorbereitung. Mit rund 70 Vorhaben liegt der Schwerpunkt noch in Nordeuropa. Allein in deutschen Gewässern werden aktuell über 30 Projekte geplant.

Marktentwicklung in drei Phasen

Bei der bisherigen Entwicklung des Offshore-Windenergiemarktes können bisher drei Phasen unterschieden werden:

- In der Pionierphase von 1990 bis 1997 wurden in Küstennähe Windenergieanlagen (WEA) errichtet, die für den Einsatz an Land ausgelegt sind.
- Offshore-WEA der ersten Generation wurden ab dem Jahr 2000 errichtet. Diese Anlagen sind für die rauen Bedingungen auf See speziell ausgerüstet.
- Beim irischen Windpark »Arklow Bank« sind mit der GE 3.6s offshore erstmals Anlagen zum Einsatz gekommen, die als Anlagen der zweiten Generation gezielt für den Offshore-Markt entwickelt wurden.

Bei globaler Betrachtung sind die Wachstumsperspektiven des maritimen Windenergiemarktes sehr

¹ Sonne Wind & Wärme 2/2003: Offshore-Projekte in Europa

GE 3.6s am Standort Arklow Bank: Eine Offshore-Windenergieanlage der zweiten Generation.

Foto: GE Wind Energy



positiv zu beurteilen. Projektverzögerungen auf nationaler Ebene können im europäischen Maßstab ausgeglichen werden. Während Länder wie Dänemark zu den Pionieren der Windkraftnutzung auf See gehören und nunmehr weit hinter ihre ursprüngliche Dynamik zurückfallen, beginnen andere Länder wie das Vereinigte Königreich erst jetzt mit einer systematischen Förderung dieser neuartigen Technologie – und dies auf sogar bemerkenswert hohem Niveau. Erst eine detaillierte Analyse der jeweiligen nationalen Aktivitäten erlaubt somit eine Abschätzung der Marktperspektiven auf See.



Belgien

Belgien hat sich verpflichtet, bis 2010 mindestens 6% seines Strombedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken. Offshore-Windparks werden hierbei erwartungsgemäß eine große Rolle spielen. Doch zurzeit ist nur ein Windpark vor der Küste in Planung.

Das Konsortium Seanergy (Electrabel, Jan de Nul) hatte bereits die Genehmigung für den Windpark »Vlakte van de Raan« erhalten. Am 27. März 2003 wurde die Genehmigung durch einen Ministererlass jedoch zurückgezogen. Nach Einschätzung von Experten seien in Belgien Windparks nicht genehmigungsfähig, die dichter als 10 km vor der Küste liegen. Somit ist auch die weitere Entwicklung des von TotalFinaElf geplanten Nearshore-Windparks bei Zeebrügge ungewiss. Außerdem ist der Standort Wenduinebank, der etwa 8 km vor Zeebrügge-Ostende liegt, aus Naturschutzgründen aufgegeben worden.

Das Konsortium C-Power (Interelectra, Dredging International und Turbowinds), das diesen Standort bisher beplant hatte, hat daher einen 300 MW großen Windpark vor Zeebrügge auf der **Thornton-Bank** beantragt. Das Konsortium Zephyr (Belgian Shell, SPE Power) hat sich ebenfalls um diese Fläche beworben. Im Juni 2003 erhielt C-Power den Zuschlag und der Windpark wurde durch den belgischen Staatssekretär Alain Zenner genehmigt². Das Projekt Thornton-Bank umfasst 60 Windenergieanlagen der Leistungsklasse zwischen 3,6 und 5 MW. Die Sandbank ist etwa 30 km lang und verläuft in einem Abstand von 26 km parallel zur Küste.

² www.offshorewindenergy.org

Jahr	Land	Projekt	MW
1991	DK	Vindeby	5,0
1994	NL	Lely	2,0
1995	DK	Tunø Knob	5,0
1996	NL	Dronten	16,8
1997	S	Bockstigen	2,8
2000	UK	Blyth	4,0
2000	S	Utgrunden	10,0
2001	DK	Middelgrunden	40,0
2001	S	Yttre Stengrund	10,0
2002	DK	Horns Rev	160,0
2003	DK	Frederikshavn	10,6
2003	DK	Nysted	158,4
2003	DK	Samsø	23,0
2003	IRL	Arklow Bank 1	25,2
2003	UK	North Hoyle	60,0
2004	D	Wilhelmshaven	4,5
2004	F	La Rochelle	1,5
2004	IRL	Arklow Bank 2	60,0
2004	D	Breitling	2,3
2004	UK	Kentish Flats	90,0
2004	S	Klåsarden	44,0
2004	NL	Q7-WP	120,0
2004	UK	Scroby Sands	76,0
2004	S	Utgrunden II	72,0

Realisierte und geplante Offshore-Projekte (1991 bis 2004)

Quelle: *Fascination Offshore 2003* (www.elexyr.com)



Dänemark

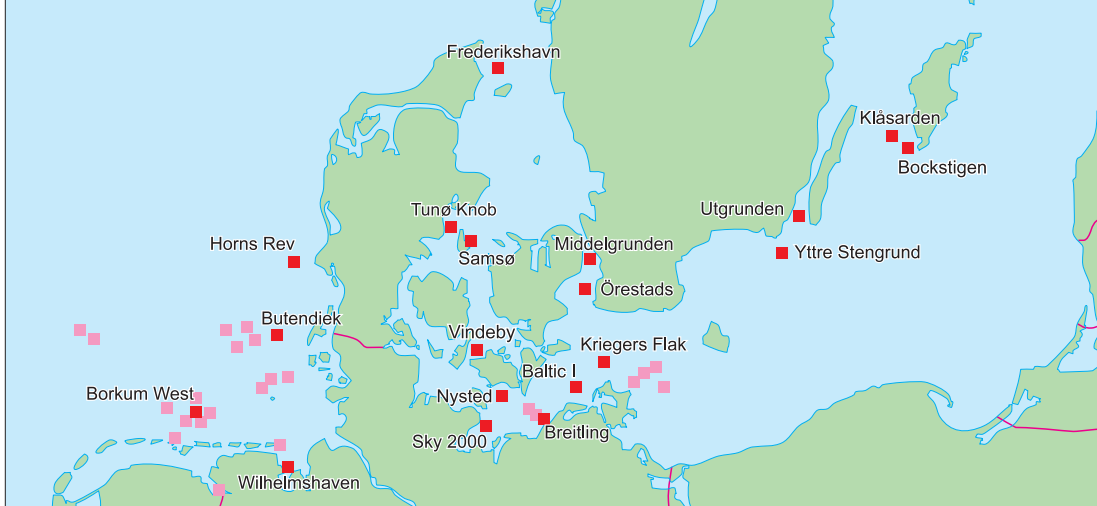
In dänischen Gewässern wurden bisher die meisten Windparks errichtet. Nach den Demonstrationsprojekten Vindeby (1991) und Tunø Knob (1995) folgte mit Middelgrunden im Jahr 2001 der erste kommerzielle Windpark. Ein Jahr später wurde der Offshore-Windpark Horns Rev errichtet, im folgenden Jahr gingen die Ostsee-Windparks Frederikshavn, Nysted und Samsø ans Netz.

Der dänische Energieversorger Elsam hat bislang drei Offshore-Windparks realisiert: Nach den Windparks Tunø Knob (10 Vestas V39) und Horns Rev (80 Vestas V80) errichtete das Unternehmen den kleineren Windpark Frederikshavn, bei dem drei verschiedene Anlagentypen eingesetzt wurden (Bonus 2,3 MW, Nordex N90, Vestas V90).

Der Windpark **Samsø** besteht aus zehn Anlagen des Typs Bonus 2,3 MW. Eine WEA wird wie beim Bürgerwindpark Middelgrunden durch eine Kooperative betrieben. Fünf WEA gehören der Kommune Samsø und die vier restlichen WEA privaten Betreibern.

Offshore-Windparkprojekte in Nord- und Ostsee. In deutschen Gewässern sind die meisten Windparks in Planung. Die im Text erwähnten Projekte sind rot dargestellt.

Grafik: Eilers-Media



Das Projekt **Nysted** des Energieversorgers Energi E2 besteht aus 72 WEA des Typs Bonus 2,3 MW³. Trotz der vorgeschriebenen Kapazitätsgrenze von 160 MW wurden die Anlagen wider Erwarten nicht gedrosselt, die Gesamtleistung erreicht somit 165,6 MW. Nysted ist damit der weltweit größte Offshore-Windpark. In der Praxis wird die Leistungsgrenze nicht überschritten, da aufgrund gezielter Abschaltungen oder zu Wartungszwecken niemals sämtliche WEA bei Vollast in Betrieb sein werden.

Eigentümer ist ein Konsortium aus E2 (50%), dem dänischen Gasversorger Dong (30%) und dem schwedischen Energieversorger Sydkraft (20%). Mit der Errichtung der Anlagen wurde, wie auch schon in Horns Rev, das Installations- und Logistikunternehmen A2Sea beauftragt. E2 betreibt den Windpark.

Einer Pressemeldung zufolge plant die dänische Regierung, in den nächsten Monaten drei weitere Offshore-Windparks auszuschreiben, womit das zukünftige Wachstum des Offshore-Pioniers zunächst gesichert wäre⁴. In diesem Zusammenhang wird beispielsweise die Wiederbelebung des Projektes Omø Stålgrunde sowie ein Ausbau des Standortes Horns Rev diskutiert. Bislang wurde dies von Regierungsseite jedoch nicht bestätigt.

³ www.nystedhavmoellepark.dk

⁴ IWR-Pressedienst, 17.06.2003



Deutschland

Die rechtlichen Rahmenbedingungen für Offshore-Windparks in Deutschland bilden im Wesentlichen das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die Genehmigungsvorschriften von Bund und Ländern. Offshore-Projekte innerhalb der 12-Seemeilen-Zone (12-SMZ) werden durch die Länderbehörden geprüft. Jenseits der 12-SMZ, in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), ist das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) mit Sitz in Hamburg zuständig.

Gemäß Strategiepapier erwartet die Bundesregierung bis 2030 die Installation von Offshore-Windparks mit mindestens 20.000 MW Gesamtleistung. Allerdings sind aufgrund der hohen Anforderungen bei den deutschen Offshore-Projekten wie den vergleichsweise großen Wassertiefen und Küstenentfernungen erst mittelfristig Projekte im Kraftwerksmaßstab zu erwarten.

Seit Ende der neunziger Jahre eine rege Planungstätigkeit festzustellen: Zurzeit werden acht Projekte innerhalb der 12-SMZ und 23 Projekte in der AWZ entwickelt. Hiervon liegen 21 Windparks in der Nordsee und zehn in der Ostsee. Bislang wurden nur zwei AWZ-Projekte genehmigt: Am 9. November 2001 erhielt die Pilotphase des Windparks Borkum West und am 12. Dezember 2002 der Bürgerwindpark Butendiek grünes Licht der Hamburger Behörde. Leider blieb im Jahr 2003 die erhoffte Bescherung des BSH in Form von neuen Offshore-Genehmigungen aus. Gleichwohl haben aus heutiger Sicht bereits mehrere deutsche Projekte gute Chancen, innerhalb der nächsten drei Jahre realisiert zu werden.

Nordsee (12-SMZ): Die Winkra-Wilhelmshaven Windparkbetriebsgesellschaft mbH plant die Errichtung einer Enercon E-112 (4,5 MW) bei **Wilhelmshaven**. Der Standort liegt etwa 550 m vom Jadeufer nördlich der ICI-Tankerlöschbrücke. Im Juli 2002 hat die Bezirksregierung Weser-Ems für den Standort Wilhelmshaven einen positiven Bauvorbescheid erteilt. Winkra hat daraufhin im Februar 2003 den Bauantrag zur Errichtung der Offshore-Windenergieanlage gestellt und rechnet in Kürze mit der Baugenehmigung. Damit wäre die Grundlage für die erste deutsche Offshore-WEA geschaffen⁵.

⁵ www.winkra.de

Die Barge »Jumping Jack« der niederländischen Reederei Mammoet van Oord transportierte die Windenergieanlagen zum Standort Arklow Bank.

Foto: GE Wind Energy





Mayflower Energy Ltd setzte am Standort North Hoyle diese Maschine ein, um das Starkstromkabel in den Meeresboden einzubringen.

Foto: Gunnar Britse

Nordsee (AWZ): Das Projekt **Borkum West** der Prokon Nord GmbH hat nicht nur als erster deutscher Windpark auf offener See die Genehmigung erhalten, sondern verfügt seit dem 3. Mai 2002 als einziger auch über eine Genehmigung der Kabeltrasse⁶. Der geplante Standort befindet sich ca. 45 km nördlich der Insel Borkum. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit beträgt 9,3 m/s in 80 m Höhe. Das Vorhaben ist aufgeteilt in eine Pilot- und eine Ausbauphase: Die Pilotphase mit zwölf WEA soll bis Ende 2005 am Netz sein. Die Ausbauphase mit 208 WEA ist in mehreren Bauabschnitten zwischen 2007 bis 2010 geplant. Kürzlich erwarb Prokon Nord – rückwirkend zum 1. November 2003 – die Rechte am Multibrid-Konzept der Pfeleiderer AG. Daher ist der Einsatz dieser innovativen 5-MW-Anlage am Standort Borkum West wahrscheinlich. Dann würde Prokon Nord in der Pilotphase 60 MW installieren, der ausgebaute Windpark würde über 1.000 MW erreichen.

Die Offshore-Bürger-Windpark **Butendiek** GmbH & Co. KG (kurz OSB) plant, etwa 34 km westlich von Sylt einen 240 MW-Park mit 80 Anlagen des Typs Vestas V90 zu errichten⁷. Der Offshore-Windpark soll

⁶ www.prokonnord.de

⁷ www.butendiek.de

spätestens 2006 ans Netz gehen. Das Eigenkapital für die Planungsphase des Projekts wurde von privaten Kommanditisten eingeworben. Das Investitionsvolumen liegt bei ca. 400 Mill. €.

Ostsee (12-SMZ): Die Installation einer einzelnen Testanlage ist nicht nur in der Jade, sondern auch in der Ostsee nahe Rostock geplant: Die Offshore-Ostsee Wind AG sieht die Installation einer Nordex N90 mit 2,3 MW Nennleistung am Standort **Breitling** vor. Die Baugenehmigung wurde im Dezember 2002 erteilt. Die Errichtung ist für Herbst 2004 vorgesehen.

Die 1. Schleswig-Holsteinische Offshore-Windpark Verwaltungsgesellschaft mbH (1. SHOW-VG) plant die Errichtung des Windparks **Sky 2000** in der Mecklenburger Bucht. Die seit 1993 laufende Planung sah ursprünglich 64 WEA mit einer Nennleistung von 1,5 MW auf einem Gebiet nahe der Sagas-Bank in der Mecklenburger Bucht vor. Aufgrund der Erkenntnisse aus ökologischen Untersuchungen und Bedenken der Bevölkerung hinsichtlich der Sichtbarkeit des Windparks wurde das Planungsgebiet weiter nach Osten verschoben, es liegt jetzt rund 19 km von der Ost-Holsteinischen Küste entfernt. Inzwischen wird die Errichtung von 50 Anlagen mit einer Nennleistung von 2 MW geplant. Darüber hinaus sollen bis zu fünf Offshore-Windenergieanlagen der nächsten Generation zu Testzwecken aufgestellt werden. Gesellschafter der Show-VG sind die Geo mbH (20%) und E.on Energy Projects GmbH (80%). Der Baubeginn des Projektes ist für 2005 vorgesehen.

Das zweite Ostsee-Projekt, dessen Realisierung in den nächsten drei Jahren zu erwarten ist, wurde im Dezember 1997 durch die Neptun Technoproduct GmbH aus Rostock beantragt. Dieses Projekt eines Konsortiums von ehemals drei regionalen Industrieunternehmen wurde unlängst durch die Offshore Ostsee Wind AG übernommen⁸. Der Standort des Vorhabens **Baltic I** liegt innerhalb der 12-SMZ, ca. 14 bis 20 km nördlich der Küste Mecklenburg-Vorpommerns. Im Pilotprojekt sollen elf Nordex N-90 und zehn Repower MM 82 zum Einsatz kommen (Gesamtleistung des Windparks: 45,3 MW). Die Offshore Ostsee Wind AG rechnet mit der Erteilung der Baugenehmigung im ersten Quartal 2004. Die Errichtung der WEA wird voraussichtlich in den Sommermonaten 2005 erfolgen, sodass im Herbst 2005 der erste Strom in das öffentliche Netz eingespeist werden kann. Der Netzanschluss des Pilotwindparks Baltic I soll gemeinsam mit dem von der Offshore Ostsee Wind AG geplanten Vorhaben Kriegers Flak über das Umspannwerk Bentwisch bzw. Ribnitz realisiert werden (s.u.).

Ostsee (AWZ): Der geplante Standort des Windparks **Kriegers Flak** befindet sich in der deutschen AWZ ca. 32 km nordwestlich der Halbinsel Wittow (Insel Rügen), ca. 35 km östlich der dänischen Insel Møn und ca. 35 km südlich der schwedischen Küste vor Trelleborg. Im Planungsgebiet sollen insgesamt

⁸ www.ofw-online.de



Verladung der Vestas-Gondeln für den Windpark North Hoyle

Foto: Gunnar Britse



75 WEA mit einer Nennleistung zwischen 3 MW und 5 MW errichtet werden. Zum aktuellen Zeitpunkt ist geplant, 40 WEA der 3 MW-Klasse und 35 WEA der 5 MW-Klasse zu errichten. Die Genehmigung durch das BSH wird in den nächsten Monaten erwartet. Im Jahre 2005 soll die erste Baustufe mit insgesamt 40 WEA (120 MW) und im Jahre 2006 die zweite Baustufe mit insgesamt 35 WEA (175 MW) in Betrieb genommen werden.

Frankreich

Das erste französische Offshore-Projekt soll im Mittelmeer entstehen. Der Standort **Port la Nouvelle** liegt 8 km vor der Küste in der Nähe der Stadt Perpignan. Der Bauantrag des Ölgiganten TotalFinaElf befindet sich noch im Genehmigungsverfahren. Geplant sind 16 Anlagen mit 3 bis 3,6 MW Leistung. Bei positiver Entscheidung kann der Windpark im Jahr 2005 in Betrieb genommen werden. Die französische Regierung will diesen Park als Pilotprojekt mit umfangreichen Studien begleiten, um im Anschluss daran Vorrangflächen in allen drei französischen Meeresgewässern auszuweisen und für diese Flächen ein Ausschreibungsverfahren durchzuführen. Erste Erfahrungen mit der Installation von Offshore-WEA könnten bereits in 2004 gesammelt werden: Bei **La Rochelle** ist die Errichtung einer einzelnen Anlage vorgesehen.

Irland

Die Regierung der Republik Irland hat im September 1999 ein Strategiepapier (»Green Paper on Sustainable Development«) verabschiedet. Die Regierung verfolgt unter anderem das Ziel, bis 2005 erneuerbare Stromerzeugungskapazitäten in Höhe von 500 MW zu errichten. Das Genehmigungsverfahren für Offshore-Projekte in der Republik Irland ist sehr gestrafft und sieht nur zwei Meilensteine vor (Foreshore Licence und Foreshore Lease). Bis

lang wurden neun Untersuchungsgenehmigungen und eine Nutzungsgenehmigung für die Arklow Sandbank erteilt⁹.

Der Standort **Arklow Bank** liegt rund 10 km östlich der irischen Stadt Arklow (County Wicklow). Am 11. Januar 2002 erhielt das Konsortium Sure Partners (Airtricity, National Toll Roads, Sure Engineering) die Baugenehmigung für den Offshore-Windpark. Am Standort sollen bis zu 200 WEA mit einer Gesamtleistung von 520 MW installiert werden. Die Umsetzungsplanung für das Projekt erfolgt durch den irischen Projektentwickler und Ökostromanbieter Airtricity, der zur Erlangung der Baugenehmigung über 3 Mill. € in das Projekt investiert hat. Das gesamte Vorhaben wird mit 650 Mill. € veranschlagt.

Mit der Errichtung von zunächst sieben Anlagen des Typs GE 3.6s offshore entstand hier im vergangenen Jahr der erste kommerziell genutzte Offshore-Windpark, in dem Windenergieanlagen über 3 MW Leistung eingesetzt wurden. Der Windpark wird von GE Wind Energy als Demonstrationsprojekt für die neue 3,6-MW-Technologie betrieben. Airtricity verfügt über eine Option zum Kauf des Windparks nach Abschluss der Demonstrationsphase, die sich voraussichtlich über zwei Jahre nach Inbetriebnahme des Windparks erstreckt. Bei den Installationsarbeiten kam die Barge »Jumping Jack« der niederländischen Reederei Mammoet van Oord zum Einsatz¹⁰.

Im Zuge der sechsten Ausschreibungsrunde (Alternative Energy Requirements, AER) erhielten die Vorhaben **Kish Bank** (County Dublin) und **Bray Bank** (County Wicklow) langfristige Einspeiseverträge über eine Leistung von je 25 MW. An dem Konsortium ist der ehemalige Monopolversorger ESB maßgeblich beteiligt. Konkrete Realisierungszeiträume sind jedoch noch nicht absehbar.

⁹ Sonne Wind & Wärme 11/2002: Warten auf den irischen Frühling

¹⁰ Sonne Wind & Wärme 4/2003: Elefanten auf hoher See



Wie ein rohes Ei: Das dritte Rotorblatt der Vestas V80 wird für die Montage vorbereitet.

Foto: Gunnar Britse





Niederlande

Im Jahr 2002 erhielt das Nordzeewind-Konsortium (Nuon, Shell Windenergy, Ballast Nedam und NEG Micon Holland) eine Konzession für den Bau des Windparks **Egmond aan Zee**. Zurzeit läuft das Baugenehmigungsverfahren. Die Mitte 2003 neu gebildete Regierung hat die Förderinstrumente für erneuerbare Energien überarbeitet. Es bleibt abzuwarten, ob die neue Förderstruktur eine Realisierung des Projektes bis 2005 zulässt. Aus Naturschutzgründen sollen zudem innerhalb der 12-SMZ keine weiteren Projekte genehmigt werden. Der Offshore-Windpark **Q7-WP** der Firma E-Connection bekam im Februar 2002 alle notwendigen Genehmigungen zur Errichtung von 60 Anlagen des Typs Vestas V80. Der Standort liegt rund 23 km vor der Küste. Das Transportministerium hat eine Sicherheitszone von 500 m um den Windpark durchgesetzt, in der Schifffahrt verboten ist. Die Bauphase ist für April bis September 2004 angesetzt. Die Fortis Bank hat den Finanzierungsplan für Q7 entwickelt. Kooperationspartner für Entwicklung und Bau des Windparks sind Vestas Nederland Windtechnologie, Fabricom Oil & Gas, Mammoet Van Oord und die Smulders Groep¹¹.



Schweden

Ähnlich wie in Dänemark wurden auch in Schweden bereits frühzeitig Offshore-Windparks errichtet. Die Pionieranlage schlechthin ist die Windworld 2500 (220 kW) im Nogersund. Sie wurde 1990 errichtet, ist aber inzwischen außer Betrieb. Acht Jahre später folgte das Projekt Bockstigen, dann Utgrunden (2000) und Yttre Stengrund (2001).

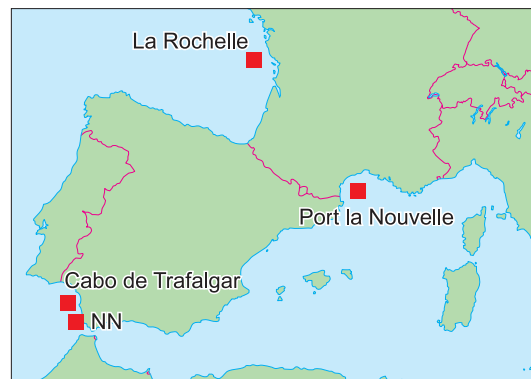
Die Firma Vindkompaniet verfolgt nach wie vor mit Hochdruck das Projekt **Klåsarden**. Vindkompaniet gehört zu Global Renewable Energy Partners (GREP), einer 100-prozentigen NEG-Micon-Tochter, und möchte 2004 mit der Realisierung des Projektes beginnen. Schon 2001 lag für Klåsarden eine Baugenehmigung für 21 WEA mit 2 MW Nennleistung vor, doch wurden die Planungen auf 16 Anlagen des Typs NEG Micon NM92 mit jeweils 2,75 MW Leistung angepasst (44 MW). Beim zweiten Projekt handelt es sich um den seit längerem bekannten **Örestads** Vindkraftpark, der von der Firma Eurowind geplant wird¹². Der Park soll im Öresund zwischen Dänemark und Schweden gebaut werden. Der Bauantrag wurde bereits 1998 gestellt. Es sind 48 Anlagen mit einer Leistung von mindestens 1,5 MW vorgesehen. Was aus dem Projekt wird, ist unklar.

Die schwedische Firma Airicole¹³ prüft die Eignung von neun Offshore-Standorten mit einer möglichen Gesamtkapazität von über 1.500 MW. Größter Gesellschafter von Airicole ist die SIIF Energies, ein Tochterunternehmen der französischen Electricité

¹¹ www.e-connection.nl

¹² www.eurowind.se

¹³ www.airicole.com



Offshore-Windparkprojekte vor den Küsten Frankreichs und Spaniens

Grafik: Eilers-Media

de France (EdF). Am weitesten vorangeschritten ist die Erweiterung des Windparks Utgrunden: Im Sommer 2004 ist dort die Errichtung von 24 WEA der 3 MW-Klasse vorgesehen.



Spanien

Vor der iberischen Küste tut sich wenig: Zwei Offshore-Projekte nahe der Hafenstadt Cadix befinden sich derzeit in Planung. Das Projekt **Cabo de Trafalgar** wird von der Umweltkontor AG, der schweizerischen NEK Umwelttechnik AG und ihrer spanischen Tochtergesellschaft Fronterwind SL geplant. Der Standort liegt etwa 20 km vor der Atlantikküste bei Vejer de la Frontera. Der geplante Windpark ist auf eine Gesamtleistung von 200 MW ausgelegt. Die Inbetriebnahme des Windparks ist für 2006 vorgesehen. Im Februar 2001 beantragte der spanische Projektentwickler Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN) die Genehmigung für ein (offenbar noch immer namenloses) Offshore-Projekt nahe Cadix. EHN plant 100 WEA mit einer Gesamtleistung von 200 MW in fünf Bauabschnitten zu errichten. Beide Projekte stoßen jedoch auf den Widerstand von spanischen Umweltschutzverbänden und Fischereigruppen.



United Kingdom

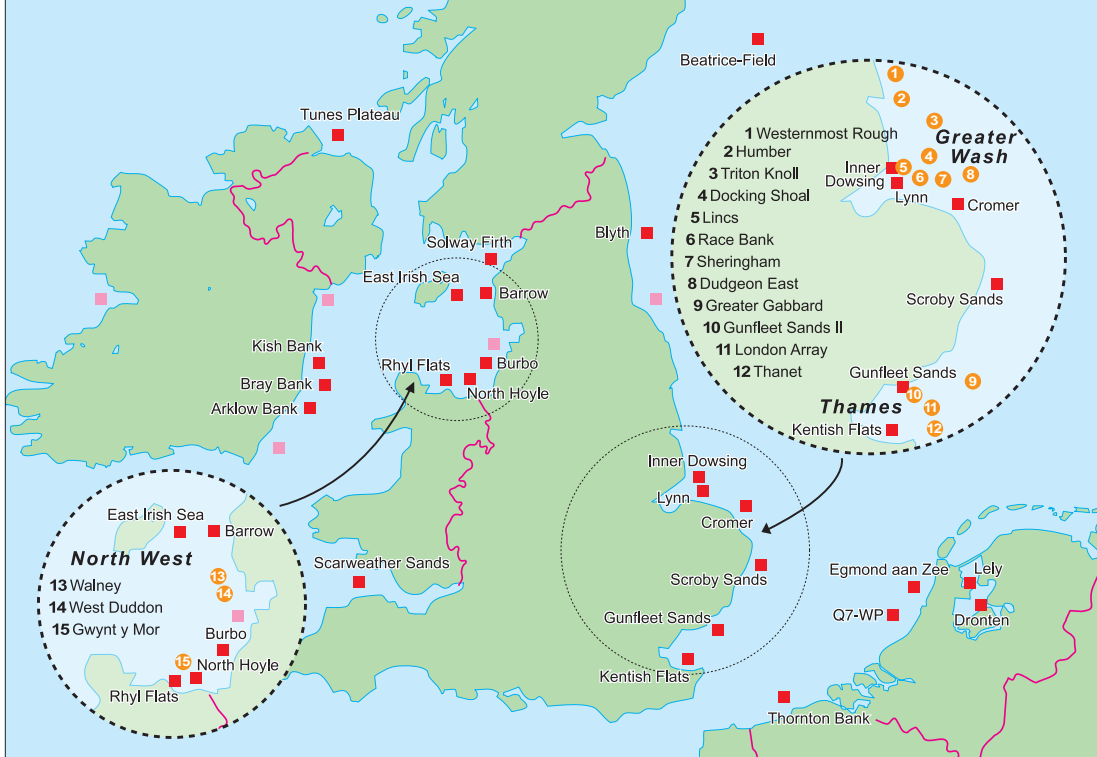
Durch die so genannte »Renewable Obligation« soll der Anteil erneuerbarer Energien an der britischen Stromversorgung auf 15% im Jahr 2015 erhöht werden. Offshore-Windenergie soll zur Erfüllung der Pflichtquote in Großbritannien und Nordirland eine wesentliche Rolle spielen¹⁴. Im Jahr 2000 wurde der Nearshore-Windpark **Blyth** (zwei Vestas V80) errichtet.

Am 5. April 2001 hat das britische Marineministerium die Ergebnisse einer Ausschreibung von Offshore-Standorten für insgesamt 540 WEA veröffentlicht. Insgesamt haben sich in dem Ausschreibungsverfahren 17 Projektentwickler qualifiziert. Die Offshore-Standorte sind in drei Kategorien unterteilt: Je nach verfügbarer Meeresfläche können zwischen 30 und 90 WEA pro Standort er-

¹⁴ *Sonne Wind & Wärme* 6/2002: Förderung auf britische Art

Offshore-Windparkprojekte rund um die Britischen Inseln und vor den Küsten Belgiens und der Niederlande. Die im Text erwähnten Projekte sind als rote Quadrate dargestellt, die Projekte der Zweiten Ausschreibung (siehe Kastentext Seite 75) als orangerote Kreise.

Grafik: Eilers-Media



richtet werden. Mittlerweile wurden für zwölf Standorte Genehmigungen erteilt. Ein kurzer Überblick über den aktuellen Status der Projekte:

Die Firma Powergen Renewables, ein Tochterunternehmen von Powergen (E.on), plant die Errichtung von 30 Windenergieanlagen des Typs Vestas V80 am Standort **Scroby Sands**, rund 2 km nördlich von Norfolk. Mit der Umsetzung des Projektes wurde der Offshore-Experte ODE Ltd. aus Great Yarmouth beauftragt¹⁵. Seit Ende 2003 werden mit Hilfe der »Jumping Jack« die Monopile-Fundamente in den Seeboden eingebracht. Im Frühling 2004 ist die Montage der Windenergieanlagen vorgesehen. Der kommerzielle Betrieb ist ab Sommer 2004 geplant.

Das Offshore-Projekt **North Hoyle** liefert bereits Strom. Der Standort liegt rund 7 km vor der Nordwalisischen Küste. National Wind Power (NWP), ein Tochterunternehmen der Innogy (RWE) errichtete im vergangenen Jahr 30 WEA des Typs Vestas V80 mit einer Gesamtleistung von 60 MW¹⁶. Interessanter Nebenasspekt dieses Projektes: Der Offshore-Strom wird gemeinsam mit Greenpeace UK unter dem Markennamen »Juice« vertrieben¹⁷.

Nicht ganz so schnell kommt das benachbarte Offshore-Projekt **Rhyl Flats** voran. Die Gesamtleistung des Windparks, dessen Baugenehmigung seit Dezember 2002 vorliegt, soll bis zu 100 MW betragen. Der Antragsteller Celtic Offshore Wind hat die weiteren Planungen an National Wind Power (NWP) übergeben. Ein Realisierungstermin wurde noch nicht veröffentlicht.

Am 12. März 2003 hat der ehemalige britische Energieminister Brian Wilson mit **Kentish Flats** und **Barrow** zwei weitere Offshore-Windparks aus der ersten Ausschreibungsrunde genehmigt: Das Projekt Kentish Flats von GREP UK Marine Ltd liegt 8 bis 10 km außerhalb der Themse-Mündung nördlich

der Herne Bay in Kent¹⁸. Das Vorhaben wurde im November 2003 vom dänischen Energieversorger Elsam übernommen, NEG Micon hat allerdings den Einsatz der NM 92/2750 vertraglich abgesichert. Die Windfarm Barrow liegt rund 7 bis 9 km südwestlich der Insel Walney und wird von Warwick Energy Ltd entwickelt.

Eine Woche später erhielt auch das erste schottische Offshore-Projekt, **Solway Firth**, grünes Licht. Der Windpark wird von Offshore Energy Resources Ltd, einem Tochterunternehmen von Babcock und Brown, entwickelt und umfasst 60 WEA mit einer Gesamtleistung bis 199 MW. Am 14. Juli 2003 wurde außerdem das Projekt **Burbo** von Seascope Energy genehmigt. Am Standort rund 7 km vor Liverpool sollen 30 WEA mit je 3 MW Nennleistung errichtet werden.

Am 22. Oktober 2003 gab der neue Energieminister Stephen Timms sogar die gleichzeitige Genehmigung von vier Offshore-Windparks bekannt. Die maritimen Windparks umfassen je 30 WEA und liegen zwischen fünf und sieben Kilometern von der Ostküste Englands entfernt: Amec Offshore Windpower erhielt die Genehmigung für das Projekt **Lynn** nahe Skegness, das auf eine Gesamtleistung von 108 MW ausgelegt ist. In unmittelbarer Nachbarschaft plant Offshore Wind Power den maritimen Windpark **Inner Dowsing** mit einer Leistung von 120 MW, der ebenfalls Grünes Licht erhielt. Die dritte Genehmigung wurde dem Projektentwickler Norfolk Offshore Wind für den 120 MW Offshore-Windpark **Cromer** ausgesprochen, an dem auch die deutsche Prokon Nord beteiligt ist. Außerdem wurde das Projekt **Gunfleet Sands** bei Clacton-on-Sea genehmigt. Die Offshore-Windfarm mit einer Gesamtleistung von 108 MW wurde von GE Gunfleet, einem Tochterunternehmen von GE Wind Energy, entwickelt.

Seit Juni 2002 untersucht ein Konsortium aus B9 Energy, Renewable Energy Systems (RES) und Powergen die Eignung des Standortes **Tunes Plateau** vor

¹⁵ www.ode-ltd.co.uk/scroby_frame.htm

¹⁶ www.northhoyle.co.uk

¹⁷ www.switchtojuice.com

¹⁸ www.kentishflats.co.uk

7.000 MW Offshore-Windenergieleistung

Am 18. Dezember 2003 veröffentlichte das britische Crown Estate die Ergebnisse der zweiten Ausschreibungsrunde für Offshore-Windparks: Insgesamt wurden Lizenzen für 15 maritime Standorte vergeben, erstmalig auch außerhalb der britischen 12-Seemeilen-Zone. Die mögliche Gesamtkapazität der Projekte beläuft sich auf über 7.000 MW. Neben Angaben zu den Standorten und geplanten Kapazitäten wurden auch die Namen der ausgewählten Projektentwickler veröffentlicht (siehe Tabelle).

Die Projektstandorte befinden sich in Seeflächen an der Themse-Mündung (»Thames Estuary«), im so genannten »Greater Wash« nördlich der Hafenstadt Great Yarmouth sowie in nordwestlichen Seegebieten Englands (»North West«). Mit rund 3.600 MW befindet sich über die Hälfte der geplanten Kapazität im Greater Wash. In den Flächen Thames Estuary und »North West« sind Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 1.864 MW bzw. 1.700 MW vorgesehen.

Außerdem befinden sich von den 15 ausgewählten Projekten drei Vorhaben mit einer Gesamtleistung von 2.000 MW jenseits der 12-Seemeilen-Zone. In diese Kategorie gehört auch das Projekt »Triton Knoll« im Greater Wash. Die Offshore-Windfarm wurde von National Wind Power beantragt und ist mit 1.200 MW das größte Projekt der zweiten Ausschreibungsrunde.

Neben den britischen Energieversorgern waren auch einige kleinere Projektierer wie Warwick Energy oder der irische Ökostromversorger Airtricity erfolgreich. Bemerkenswert ist außerdem das Konsortium London Array, das einen 1.000-MW-Windpark in der Themsemündung plant: Bei dem gleichnamigen Projekt treten die erfahrenen Unternehmen Powergen Renewables, Shell WindEnergy und CORE, eine Projektgesellschaft des dänische Stromversorgers und Offshore-Pioniers Energi E2, mit vereinten Kräften auf. Die Unternehmen sind jeweils zu einem Drittel an dem Konsortium beteiligt. Die Windfarm könnte im Endausbau fast jeden vierten Londoner Haushalt mit Strom versorgen.

Die Realisierung der Vorhaben soll etwa ab dem Jahr 2007 erfolgen, nachdem die Projekte der ersten Ausschreibungsrunde umgesetzt worden sind. Werden die Ziele der britischen Regierung erreicht, sind Ende 2010 rund um das Vereinigte Königreich über 8.000 MW Offshore-Kapazität am Netz.

Klaus-Peter Lehmann 

Projektierer*	Projektname	Gebiet**	12-SMZ	AWZ	Summe
Airtricity-Fluor	Greater Gabbard	TH	300	200	500 MW
AMEC	Docking Shoal	GW	500	–	500 MW
AMEC	Race Bank	GW	–	500	500 MW
Delatic	Gunfleet Sands II	TH	64	–	64 MW
DONG/Statkraft	Walney	NW	450	–	450 MW
Ecoventures	Sheringham	GW	315	–	315 MW
Humber Wind Limited	Humber	GW	300	–	300 MW
London Array	London Array	TH	1.000	–	1.000 MW
National Wind Power	Gwynt y Mor	NW	750	–	750 MW
National Wind Power	Triton Knoll	GW	–	1.200	1.200 MW
Offshore Wind Power	Lincs	GW	250	–	250 MW
Scottish Power	West Duddon	NW	500	–	500 MW
Total	Westernmost Rough	GW	240	–	240 MW
Warwick Energy	Thanet	TH	300	–	300 MW
Warwick Energy	Dudgeon East	GW	–	300	300 MW
Summe			4.969	2.200	7.169 MW

Britische Offshore-Projekte der zweiten Ausschreibungsrunde

* Projektierer oder Antragsteller

** Seegebiet: TH = Thames Estuary, GW = Greater Wash, NW = North West Quelle: Crown Estate



Montageteam bei der Arbeit in Arklow Bank: Nur bei ruhiger See ist der Zugang zum Turm ein Kinderspiel.

Foto: GE Wind Energy

der Küste Nordirlands. Der Standort des Offshore-Projektes befindet sich rund 5 km nördlich der Stadt Portstewart. Die ausgeschriebene Fläche von 28 km² erlaubt die Errichtung von rund 85 WEA mit einer Gesamtleistung bis 250 MW.

Zurzeit wird außerdem an zwei britischen Offshore-Standorten die Ergänzung bestehender Öl- und Gasplattformen durch Offshore-Windenergieanlagen untersucht. Bei dem Projekt **East Irish Sea** ist geplant, ein Offshore-Windpark in eine Plattform zur Gasexploration zu integrieren¹⁹. Im Zuge der Ausschöpfung der Gasreserven sollen am Standort Offshore-WEA mit einer Gesamtleistung bis zu 200 MW errichtet werden. Der Standort liegt rund 10 km westlich von Barrow-in-Furness. Eclipse Energy und Rolls-Royce Power Ventures haben bereits die Lizenzen für die Blöcke 113/28 und 113/29 erworben.

Die Projektinitiatoren prüfen gegenwärtig verschiedene Möglichkeiten zur Integration der Offshore-WEA. Die bevorzugte Variante ist der Bau eines regelbaren Offshore-Gaskraftwerks, dessen Stromproduktion durch die Einspeisung der WEA unterstützt wird (»fuel saver«). Statt Gas soll somit der nachfragegeführte auf See produzierte Strom an Land transportiert werden.

Synergien können sich auch bei der Offshore-Ölförderung ergeben. So untersucht das kanadische



Explorationsunternehmen Talisman Energy²⁰ im **Beatrice-Field** die Installation von 200 WEA mit einer Gesamtleistung bis 1.000 MW. Der Standort liegt rund 120 km nordöstlich der schottischen Hafenstadt Aberdeen. Aufgrund der Wassertiefe von 50 m sollen zunächst zwei WEA auf neuartigen Gründungssystemen errichtet und untersucht werden. Im Au-

gust 2003 erhielt Talisman Energy Fördergelder des britischen Wirtschaftsministeriums (DTI) und der schottischen Regierung (Scottish Executive) in Höhe von rund 280.000 €, um die Machbarkeit der »Tiefseewindfarm« zu analysieren. An dem Projekt ist auch das schottische EVU Scottish and Southern Energy (SSE) beteiligt. Der Offshore-Projektierer Airicole arbeitet an einem ähnlichen Vorhaben in Schweden.

Seit dem 15. Juli 2003 lief die zweite Ausschreibungsrunde für britische Offshore-Standorte. Bis Mitte Oktober 2003 konnten interessierte Projektentwickler ihre Angebote einreichen. Am 18. Dezember 2003 vergab das britische Crown Estate Nutzungslizenzen für 15 Projekte mit einer Gesamtleistung von mehr als 7.000 MW (siehe Kasten).




Nordamerika

Auch in Nordamerika werden mehrere Offshore-Windparks entwickelt: In Kanada befindet sich das 700 MW Projekt **Nai Kun** durch Nai Kun Wind Development Inc. (ABB, Uniterre Resource) in Vorbereitung²¹. Das Projekt soll vor der kanadischen Westküste zwischen 2005 und 2007 schrittweise realisiert werden. In den USA wird das 420 MW Projekt **Cape Cod** in Massachusetts entwickelt²², das im Jahr 2006 ans Netz gehen soll. Außerdem werden durch die umtriebige Winergy LLC insgesamt 15 Standorte mit einer Gesamtleistung von fast 9.000 MW geprüft²³. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind hieraus jedoch noch keine konkreten Prognosen abzuleiten.

Fazit und Perspektiven

Bis Ende 2003 wurden 533 MW Offshore-Windenergieleistung in Europa installiert. Dänemark verfügt mit einem Anteil von 75 % (402 MW) mit Abstand über die größte Erfahrung im Offshore-Bereich. Aber das United Kingdom holt auf: Rund um die Britischen Inseln entstanden schon 64 MW. Es folgen Irland (25 MW), Schweden (23 MW) und die Niederlande (19 MW).

In den kommenden Jahren ist die Ablösung bisheriger Pioniere wie Dänemark, Schweden oder den Niederlanden durch andere Mitgliedsstaaten Europas, aber auch durch die USA oder Kanada zu erwarten. Damit erhöht sich der Kreis der »offshore-erfahrenen« Nationen von fünf (2003) auf insgesamt elf (2006). Keines der untersuchten Länder wird jedoch bis 2006 eine dominierende Rolle einnehmen.

Zum Vergleich: Greenpeace geht in der aktuellen Studie »WindForce 12« von einem ambitionierten Stromerzeugungspotential aus Offshore-WEA von mindestens 314 TWh/a allein in Europa aus. Bei einem Lastfaktor von 40 % entspricht dies einer installierten Leistung von rund 89.500 MW. Der Blick aufs Meer wird sich also auch in Zukunft lohnen. 

Klaus-Peter Lehmann

¹⁹ www.seapower-generation.co.uk

²⁰ www.sundayherald.com/36347

²¹ www.naikun.ca

²² www.capewind.org

²³ www.winergyllc.com