

Fact-sheet

Ansprechpartner

Lutz Wiese

Funktion

Pressesprecher

Telefon • Fax

+49 (0)40 63 96 35 25

+49 (0)40 63 96 35 28

E-Mail

Kontakt@alpha-ventus.de

FACT-SHEET alpha ventus

Stand 07.2008

Überblick

Der Offshore-Windpark alpha ventus ist ein gemeinsames Pionierprojekt der Unternehmen E.ON Climate & Renewables, EWE und Vattenfall Europe New Energy. Rund 45 Kilometer nördlich vor der Insel Borkum gelegen, in einer Wassertiefe von 30 Metern, ist alpha ventus der erste deutsche Windpark, der auf hoher See unter echten Offshore-Bedingungen errichtet wird. Mit Konstruktion, Bau, Betrieb und Netzintegration des Forschungsprojekts alpha ventus als Testfeld werden grundlegende Erfahrungen im Hinblick auf die zukünftige kommerzielle Nutzung von Offshore-Windparks gesammelt.

Geplant ist die Errichtung von sechs Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Multibrid M5000, sechs Anlagen vom Typ REpower 5M sowie eines Offshore-Umspannwerks am südöstlichen Eckpunkt des Windparks. An Land wird in Norden-Norddeich eine Betriebsleitstelle zur Überwachung der Windenergieanlagen eingerichtet. Die Einspeisung in das deutsche Stromnetz wird vom Übertragungsnetzbetreiber E.ON Netz GmbH (Bayreuth) sichergestellt.

Für 2008 sind die Errichtung der südlichen Hälfte des Windparks mit sechs WEA vom Typ Multibrid M5000 und des Offshore-Umspannwerks geplant. Der Netzanschluss des Windparks ist für Herbst 2008 vorgesehen. Im Sommer 2009 folgt nach derzeitigem Planungsstand die Errichtung der nördlichen Hälfte des Windparks mit sechs WEA vom Typ REpower 5M.

Das Investitionsvolumen beläuft sich insgesamt auf rund 180 Millionen Euro. Das Bundesumweltministerium (BMU) wird sich mit einer Forschungsförderung am Projekt beteiligen.



Verlauf der Arbeiten onshore

Die Windkraftanlagen werden als Einzelkomponenten an Land vorproduziert. Die Montage von Gondel, Rotorblättern, Turmsegmenten und Gründungsstruktur zur kompletten WEA erfolgt schließlich ab Juli 2008 auf See.

Dabei werden die einzelnen Komponenten von unterschiedlichen Standorten aus zum Windpark alpha ventus transportiert. Unter anderem wird die Gondel der M5000 von Bremerhaven mit Pontons verschifft. Seit November 2007 werden in den Niederlanden Teile der Gründungsstrukturen gefertigt. Bis Juli 2008 werden die haushohen „Tripods“ bei Aker Solutions in Verdal / Norwegen fertig gestellt und anschließend zum Standort von alpha ventus verschifft. Die Fertigung der Windenergieanlagen mit den Hauptkomponenten Maschinenhaus, Turm und Rotor erfolgt bei Multibrid in Bremerhaven und Stade. Die Fertigung der Komponenten erfolgt in der Bundesrepublik (Turm, Maschinenhaus, Lager, Getriebe, Flügel), der Schweiz (E-Technik) und Finnland (E-Technik).

Das Umspannwerk, das den Windkraftstrom auf 110.000 Volt hochspannt und den Windpark an das deutsche Übertragungsnetz anschließt, wird von der AREVA Energietechnik GmbH (Dresden) geliefert und auf der Offshore-Umspannplattform installiert.

Federführend für Bau und Errichtung der Offshore Umspannplattform ist die Arbeitsgemeinschaft der Bilfinger Berger AG (Mannheim), Hochtief Construction AG (Essen) und WeserWind GmbH (Bremerhaven). Die Umspannplattform, bestehend aus einer Jacketkonstruktion als Gründungsstruktur und der so genannten Topside – Helikopter-, Haupt- und Kabeldeck – wird ab März 2008 am Braunschweigkai in Wilhelmshaven montiert und ab Juli 2008 mit dem Umspannwerk ausgerüstet.

Parallel zur Fertigung der ersten sechs WEA und des Offshore-Umspannwerks läuft das Vergabeverfahren für die sechs weiteren geplanten WEA und die dazugehörigen Gründungen sowie die Logistik für die Errichtung. Da die Gründungen bzw. die Fundamente der WEA eine Lieferzeit von bis zu 20 Monaten haben, sollen diese Anlagen nach derzeitigem Planungsstand im Sommer 2009 errichtet werden.

Dimensionen und Superlative

Die 12 Windenergieanlagen (WEA) werden auf einer Gesamtfläche von vier Quadratkilometern errichtet. Die Aufstellung erfolgt in einem Rechteck mit – von Norden nach Süden betrachtet – vier parallel verlaufenden Reihen á drei Anlagen. In der entstehenden gitterähnlichen Formation haben die WEA einen Abstand von jeweils etwa 800 Metern voneinander.

Den Rotor mit eingerechnet, ist eine Anlage rund 150 Meter hoch, fast so hoch wie der Kölner Dom. Die sechs WEA, die von Multibrid geliefert werden, werden mit einem „Tripod“

(Dreifuß) als Gründungsstruktur auf dem Meeresgrund verankert. Die Wassertiefe beträgt an dieser Position rund 30 Meter. Um die dreieckige Standfläche eines Tripod von 255 m² zu umspannen, benötigt man 56 Männer. Die Stahlmasse einer Anlage entspricht mit rund 1.000 Tonnen dem Gewicht von 200 ausgewachsenen Elefanten oder 22 Eisenbahnwaggonen. Der Rotor fängt den Wind auf einer Fläche ein, die rund anderthalb mal so groß ist wie ein Fußballfeld. Bei maximaler Drehgeschwindigkeit des Rotors schneiden die Blattspitzen der Windenergieanlagen mit etwa 300 Kilometern pro Stunde durch die Luft.

Gründung und Errichtung auf See

Eine spezielle Hubplattform (auch: „Jack-up“-Barge) bildet den Arbeitsplatz auf See. Schwimmend wird diese zunächst an die exakt per „Global Positioning System“ (GPS) vermessene Position im Windpark gebracht. „Hochgejackt“ steht die Plattform dann mit vier bis sechs Hubbeinen fest auf dem Meeresgrund und beherbergt etwa 10 Meter über dem Wasserspiegel eine Arbeitsplattform mit Schwerlastkran. Von hier wird jede Anlage Schritt für Schritt errichtet.

Zunächst wird die Gründungsstruktur platziert und dann mit einer Ramme verankert. Die drei Beine der Tripods, die bei den sechs Anlagen von Multibrid zum Einsatz kommen, werden dazu einzeln jeweils mit einem etwa 40 Meter langen Pfahl („Pile“) am Meeresgrund „festgenagelt“, austariert und dann mit Beton vergossen. Das untere Turmsegment wird über einen Stahlflansch mit der Unterstruktur verbunden und die weiteren Segmente nacheinander auf die Gründung aufgesetzt und miteinander verbunden. Insgesamt besteht der Turm aus drei Teilen. Schließlich wird die Gondel aufgesetzt und der Rotor montiert.

Die Gründung der weiteren sechs Anlagen von REpower steht noch nicht fest. Die WEA könnten beispielsweise auf Jacketstrukturen aufgesetzt werden. Die viereckigen Jackets ähneln dem Gittermast einer Stromleitung und sind aus der Öl- und Gasförderung auf hoher See bekannt. Sie werden mit vier bzw. acht Pfählen am Meeresgrund verankert. Die eingesetzte Gründungsvariante wird erst mit Abschluss des zurzeit laufenden Vergabeverfahrens feststehen.

Am Meeresgrund führen Taucher oder Remotely Operated Vehicle (ROV) die Stromkabel in die Anlagen ein. Wendige Spezialschiffe verlegen zentimetergenau die kupfernen Verbindungskabel zwischen den Anlagen und der Umspannwerk-Plattform des Windparks an dessen südöstlichen Eckpunkt. Innerhalb des Windparks werden die Seekabel mindestens 60 Zentimeter tief im Meeresboden vergraben. Die Stromleitungen von jeweils 6 WEA werden in einem Ring zusammengefasst und als 30 kV-Seekabel zum Offshore-Umspannwerk geführt.

Das Umspannwerk stellt primär den Netzanschluss des Windparks sicher. Gleichzeitig übernimmt es die Versorgung der Windenergieanlagen mit Verbrauchstrom aus dem Stromnetz und dient zudem als logistischer Stützpunkt für den Windpark. Die Plattform selbst

wird sich über drei Decks erstrecken: Das Helikopter-Deck liegt 30 Meter über dem Meeresspiegel. Auf 25 Meter Höhe liegt das Hauptdeck mit den elektrotechnischen Anlagen. Auf ca. 21 Meter Höhe befindet sich das Kabeldeck mit Kabelanschluss und den Räumen für die Montage- und Service-Techniker. Standort ist die südöstliche Ecke des Windparks alpha ventus. Hier wird das Umspannwerk fest auf dem Boden der Nordsee verankert. Dazu dient die ca. 750 Tonnen schwere, insgesamt ca. 50 Meter hohe Tragkonstruktion (Jacket), die mit vier jeweils 100 Tonnen schweren Pfählen am Meeresboden „festgenagelt“ wird. Bis zu 30 Meter tief dringt dabei jeder der Pfähle in den Meeresgrund.

Netzanschluss

Am Umspannwerk werden die Stromkabel der insgesamt 12 geplanten Windenergieanlagen zusammenlaufen. Mit der Herstellung der Seekabel und der Verlegung innerhalb des Windparks wurde NSW Norddeutsche Seekabelwerke (Nordenham) beauftragt. Jeweils sechs Windenergieanlagen werden dabei in einem ca. acht Kilometer langen Kabelring zusammengefasst, die erzeugte Energie wird über 30 kV-Seekabel zum Umspannwerk geleitet. Dort wird der Strom auf 110 kV hochgespannt. Als Drehstrom wird er dann über ein 18 Zentimeter dickes Seekabel rund 70 Kilometer von alpha ventus über die Insel Norderney zum Umspannwerk Hage Nord auf dem Festland geführt. Die Verlegung des 110-kV-Seekabels plant die für den Netzanschluss verantwortliche E.ON Netz GmbH für den Sommer 2008. Den Auftrag für die Verlegung hat die niederländisch/norwegische Spezialreederei Oceanteam Power and Umbilical im Januar 2008 von E.ON Netz erhalten.

Seit August 2007 laufen die vorbereitenden Arbeiten zum Netzanschluss auf Norderney und im Bereich Hilgenriedersiel. Durch das sensitive Ökosystem Nationalpark Wattenmeer werden Leerrohre gelegt und neuralgische Punkte im Küstenschutz wie Dünen im so genannten Horizontalbohrverfahren (HDD Verfahren) durchbohrt. Die Arbeiten werden bis Ende März 2008, dem Beginn der Brut- und Rastzeit der Seevögel, abgeschlossen sein.

Standort

alpha ventus liegt ca. 45 km nördlich der Insel Borkum im Bereich der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Bundesrepublik Deutschland. Die Eckkoordinaten des Windparks sind:

54° 00,0' N 6°34,4' E

54° 01,6' N 6°34,4' E

54° 01,6' N 6°37,3' E

54° 00,0' N 6°37,4' E

Die Genehmigung zum Bau eines Windparks an dieser Position wurde durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) unter dem Namen „Testfeld Borkum West“ erteilt.



Windverhältnisse - Wellenverhältnisse

Seit 2003 liefert die 400 Meter vom Windpark entfernt positionierte Forschungsplattform FINO 1 detaillierte Wetterdaten über den Standort von alpha ventus. Diese Daten bilden die Grundlage für die Ertragsprognosen. www.fino1.de

Die durchschnittliche Windgeschwindigkeit am Standort beträgt 10 Meter pro Sekunde (m/s), dies entspricht Windstärke 5. Die Planer rechnen mit etwa 3800 Vollbetriebsstunden im Jahr. Gute Standorte an Land liefern etwa 5 m/s und 2200-2500 Vollbetriebsstunden. Die vorherrschende Windrichtung ist 210-240° (Südwesten).

Der Wellengang kann eine Höhe von bis zu 16 Metern, im Schnitt aber zumindest von 6-8 Metern erreichen, Hauptwellenrichtung ist 330° (Nordwesten).

Wetterverhältnisse für Bau und Betrieb

Für Offshore-Arbeiten in der Nordsee sind die Wetterverhältnisse entscheidend. Zusammengerechnet kann nur etwa 3-4 Monate im Jahr gearbeitet werden. Allerdings zerfällt dieses Zeitfenster in kleine Zeitabschnitte, zum Teil in einzelne Tage. Während laufender Arbeiten werden die Wetterverhältnisse aufwändig per lokaler Wettervorhersage beobachtet. Die Bauplanung muss die schwierigen Wetterverhältnisse mit Alternativ- und Unterbrechungsplänen berücksichtigen – und jederzeit flexibel reagieren können.

Die Anlagen sind auf mindestens 20 Betriebsjahre ausgelegt. Ein zuverlässiger Korrosionsschutz sowie die sorgfältige Kapselung der Anlagen sind entscheidend für den erfolgreichen Betrieb des Windparks. Die wichtigen elektrischen Systeme jeder WEA sind redundant, also mehrfach vorhanden. So kann auch bei Ausfällen einzelner Komponenten weiter Strom produziert werden.

Hintergrund: Der Windpark wird für Servicearbeiten nur zu 20 bis 30 Prozent (auf ein Jahr gesehen) vom Schiff aus zugänglich sein. Schon bei mittlerem Wellengang können die WEA nicht so exakt angefahren werden, dass ein Übergang möglich ist. Allein die Anfahrt dauert etwa 2,5 Stunden. Hubschrauber können nur auf der Offshore-Umspannwerk landen, es besteht keine Landemöglichkeit auf den einzelnen WEA, die jedoch jeweils mit einer Hubschrauberabsetzplattform (einer so genannte Abwindschfläche) ausgestattet sind, auf der Servicetechniker auf die Anlagen abgeseilt werden können. Mit Hubschrauberlandeplatz, Werkstatt, Geräte- und Aufenthaltsraum ist die zweistöckige Umspannwerk-Plattform die vor Ort-Service-Zentrale. Die Erreichbarkeit per Hubschrauber ist höher als die per Schiff und wird bei etwa 60 Prozent der Tage pro Jahr erwartet.



Sicherheit der Seeschifffahrt

Der Windpark liegt außerhalb des Nationalparks Wattenmeer und der 12-Seemeilen-Zone in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), in der das UN-Seerechtsübereinkommen der Bundesrepublik Deutschland die wirtschaftliche Nutzung zuspricht und damit eine besondere Rechtsordnung gilt. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) hat den Standort geprüft und den Bau genehmigt. Unter anderem ist für eine solche Genehmigung ausschlaggebend, dass „die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs nicht beeinträchtigt und die Meeresumwelt nicht gefährdet wird.“

Umwelteinflüsse des Windparks

Der Bau des Windparks - vor allem die Arbeiten an der Gründung und die Verlegung der Seekabel - stellt einen Eingriff in die Meeresumwelt dar. alpha ventus liegt jedoch außerhalb des Nationalparks Wattenmeer in einer naturschutzfachlich unbedenklichen Meeresumgebung. Das durch den Nationalpark verlaufende Seekabel wird unter hohen Umweltauflagen außerhalb der Brut- und Rastperiode der Seevögel verlegt. Das BMU fördert seit 2002 die wissenschaftliche Untersuchung möglicher Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf Meeressäuger, Seevögel, den Vogelzug, auf die Tierwelt des Meeresbodens sowie auf Fische. Die Ergebnisse der „2. BMU Wissenschaftstage Offshore Windenergieerzeugung“ sind in einem Tagungsband zusammengefasst, der zum [Download](#) zur Verfügung steht.

Historie alpha ventus

alpha ventus ist ein Gemeinschaftsprojekt: E.ON Climate & Renewables GmbH, EWE AG und Vattenfall Europe New Energy GmbH haben für die Realisierung des Windparks alpha ventus die Deutsche Offshore-Testfeld- und Infrastruktur GmbH & Co. KG (DOTI) gegründet. Die Stiftung der Deutschen Wirtschaft für die Nutzung und Erforschung der Windenergie auf See (Stiftung Offshore-Windenergie) ist heute Inhaberin der Genehmigung "Testfeld Borkum West", auf deren Grundlage die DOTI als Pächterin den Windpark alpha ventus errichtet.

Zeittafel

- 1999/2001 Antrag auf Errichtung „Windpark Borkum-West“ durch PROKON Nord GmbH
- 2001 Genehmigung durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- 2005 Gründung der Stiftung Offshore-Windenergie, Verkauf der Nutzungsrechte von PROKON Nord GmbH an die Stiftung
- Juni 2006 Gründung der DOTI zur Realisierung des Windparks
- Dez. 2006 Pachtvertrag zwischen der DOTI und der Stiftung Offshore-Windenergie
- Ende 2006 Infrastrukturplanungsbeschleunigungsgesetz der Bundesregierung

- Juni 2007: Vertragsunterzeichnung mit der Multibrid Entwicklungsgesellschaft mbH (seit Dezember 2007: Multibrid GmbH) als Generalunternehmer für Bau und Errichtung sechs WEA M5000
- Juli 2007: Vergabe der Lieferung des Transformators für das Umspannwerk an AREVA
- Oktober 2007: Vertragsunterzeichnung mit AREVA für die Lieferung des Umspannwerks
- Dezember 2007: Auftragsvergabe Offshore-Umspannplattform und Innerparkverkabelung an die ARGE Bilfinger Berger, Hochtief Construction und WeserWind und an die Norddeutsche Seekabelwerke

Eckdaten alpha ventus

- Anlagenzahl: 12
- Gesamtleistung: 60 MW
- Erwarteter Energieertrag/Jahr: ca. 220 Gigawattstunden (=Jahresverbrauch ca. 50.000 3-Personen-Haushalten)

Technische Daten Multibrid M5000

- Rotordurchmesser: 116 m
- Nabenhöhe: 90 m
- Gesamthöhe vom Meeresgrund: 178 m
- Nennleistung: 5 MW
- Drehzahl: 5,9 - 14,8 U/min
- Einschaltwindgeschwindigkeit: 3,5 m/s (= Windstärke 3)
- Nennwindgeschwindigkeit: 12,5 m/s (= Windstärke 6)
- Ausschaltwindgeschwindigkeit: 25 m/s (= Windstärke 10)
- Blattspitzengeschwindigkeit: 90 m/s (= 300 km/h)
- Gondelmasse ohne Rotor und Nabe: 200 t
- Gondelmasse mit Rotor und Nabe: 309 t
- Stahlmasse Tripod, Turm, Gondel: 1000 t

Technische Daten Umspannwerk

- 30 m: Höhe Helikopterdeck
- 25 m: Hauptdeck mit Kran, Leittechnik/Schaltanlage/Sternpunktbildner, Feuerlöschanlage, MS- und NS-Anlage, Notstromaggregat, MVar-Drossel/ 110 kV-GIS Schaltanlage (AREVA)
- 21 m: Kabeldeck mit Werkstatt, Geräteraum, Aufenthaltsraum, Dieseltanks, Notstromaggregat, Kabeltisch, Ölauffangwanne
- Kabel- und Hauptdeck: 110/30 kV Transformator 75 MVA (AREVA)



- Stahlmasse Jacketgründung: ca. 750 t
- Gründungspfähle: Länge 35 m, Durchmesser 2,7 m, Gewicht 100 t
- Position: N 54°00', E 6°37.40'

Montageorte & Zulieferer Multibrid M5000

Gründung: Montageort Verdal, Norwegen

- Sif Group bv, Roermond, Niederlande: Röhrenelemente für Tripod
- Aker Solutions, Verdal / Norwegen: Gründung Tripod
- Offshore Wind Technologie GmbH (OWT), Leer: Engineering Gründung & Turmhülle; Offshorelogistik
- MENCK, Kaltenkirchen: Unterwasserrammung

Turm: Montageort Bremen

- Ambau GmbH, Bremen

Gondel: Montageort Multibrid GmbH, Bremerhaven

- ABB Oy, Helsinki / Finnland: Generator
- ABB Schweiz AG, Baden / Schweiz: Umrichter
- Pauwels Trafo Belgium NV, Mechelen / Belgien: Transformatoren
- Siempelkamp Giesserei GmbH, Krefeld: Maschinengehäuse & Unterdeck
- Renk AG, Augsburg: Getriebe
- Friedrich Wilhelms Hütte GmbH, Mülheim an der Ruhr: Nabe
- Ferry-Capitain, Joinville / Frankreich: Hohlwelle
- REETEC GmbH, Bremen: Montage- & Mittelspannungsarbeiten
- Bode & Wrede GmbH, Dingen: Engineering Vorrichtungsbau & Anschlagmittel
- µ-Sen GmbH, Rudolstadt: Online Condition Monitoring Systemen (CMS) für die Überwachung der Windenergieanlagen (WEA)

Rotorblätter: Montageort Stade

- PN Rotor GmbH, Stade: Rotorblattengineering & Engineering Composites

Montageorte & Zulieferer Offshore Umspannwerk

Montageort für die Umspannplattform und das Umspannwerk ist der Braunschweigkai in Wilhelmshaven (ab März 2008)

Umspannwerk

- AREVA Energietechnik GmbH, Bremen / Dresden: komplette Elektrotechnik des 110/30 kV Offshore Umspannwerks inklusive Transformator



Umspannplattform und Errichtung auf See

- Arbeitsgemeinschaft der Bilfinger Berger AG (Mannheim), Hochtief Construction AG (Essen) und WeserWind GmbH (Bremerhaven)

Zulieferer Umspannplattform:

- IMS Ingenieurgesellschaft mbH, Hamburg: Engineering Jacket & Topside
- Mostostal, Krakau / Polen: Vorfertigung Topside
- BVT Brenn- und Verformtechnik Bremen GmbH, Bremen: Helikopter-Deck

Seekabel für Innerparkverkabelung

- NSW (Norddeutsche Seekabelwerke), Nordenham: Herstellung und Verlegung

Arbeitsschiffe:

Umspannwerk:

- Schwimmkran / Floating Sheerlegs: Smit Heavy Lift, Rotterdam: „Taklift 4“
- Hochtief Construction AG: Hubinsel „Odin“

Kabelanschluss (im Auftrag von E.ON Netz GmbH): Oceanteam Power & Umbilical, Standort Wilhelmshaven

- Kabelverlegungsschiff / Cable Laying Vessel „Team Oman“
- Kabelverlegungsschute / Cable Lay Barge „Oceanteam Installer“

Betriebszentrale Norden-Norddeich:

Leittechnik:

- BTC Business Technology Consulting AG, Oldenburg: Integriertes Windpark- Leit- und -Managementsystem

Schiffsbetrieb:

- Noch nicht vergeben

Helikopterbetrieb:

Wiking Helikopter Service mit Hubschraubern des Typs „Sikorsky S-76“



Netzanschluss:

Den Netzanschluss führt die E.ON Netz GmbH durch.

Leerrohrverlegung im Bereich Norderney/Hilgenriedersiel:

- Ludwig Freytag GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Oldenburg
- MOLL-prd Planungsgesellschaft für Rohrvortrieb und Dükerbau, Schmallingen

Naturschutzfachrechtliche Bauüberwachung:

- Planungsgruppe Grün, Bremen (Bereich Norderney)
- Bürogemeinschaft Landschaftsplanung EcoPlan, Leer (Bereich Hilgenriedersiel)

Ansprechpartner

Lutz Wiese

Pressesprecher

+49(0)40 63 96 35 25

+49(0)40 63 96 35 28

kontakt@alpha-ventus.de

Weitere Informationen: www.alpha-ventus.de