



OFFSHORE-WINDPARK HORNS REV 2, DÄNEMARK
UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE
ZUSAMMENFASSUNG DER
UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE

OKTOBER 2006

DONG
energy

Offshore-Windpark Horns Rev 2, Dänemark
Umweltverträglichkeitsstudie
Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsstudie
Oktober 2006

Erarbeitet durch:

DONG Energy Renewables
Teglholmen
A.C. Meyers Vænge 9
2450 København SV
Dänemark

Tel.: +45 4480 6000
Fax: +45 4480 6010
Website: www.dongenergy.com

Umschlaggestaltung : Hasløv & Kjærsgaard, Architekten M.A.A

Übersichtskarte: : © Kort & Matrikelstyrelsen

Druck : F. Hendriksen Eftf.

Auflage : 50

Die Umschlaggestaltung der Windenergieanlagen ist ein Modelphoto.

Ohne Genehmigung der Firma DONG Energy ist es nicht gestattet, die Unterlagen nachzudrucken oder auf fotomechanischem Wege zu vervielfältigen.

OFFSHORE-WINDPARK HORNS REV 2, DÄNEMARK

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE
ZUSAMMENFASSUNG DER UMWELTVERTRÄGLICH-
KEITSSTUDIE

Oktober 2006

OFFSHORE-WINDPARK HORNS REV 2, DÄNEMARK

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE

ZUSAMMENFASSUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE

Oktober 2006

1 Einleitende Bemerkungen und Hintergrundinformation

Im Sommer 2002 hat die dänische Regierung mit einer Reihe von Parteien eine Vereinbarung über Windenergie und Energieeinsparungen getroffen. Als Weiterverfolgung dieser Vereinbarung wurde im Frühjahr 2004 noch eine politische Vereinbarung getroffen, die u.a. beinhaltet, die Grundlage zum Bau zweier Offshore-Windparks von jeweils 200 MW zu sichern. Es wurde entschieden, diese Projekte durch Ausschreibung zu vergeben, um den Verbrauchern die günstigsten Strompreise zu garantieren.

Das Ziel der Vereinbarung war es, die Gebiete bei Horns Rev bzw. Omø Stålgrund zu verwenden. Nach einem Screening der Gebiete hat man gewählt, mit einem Windpark bei Horns Rev weiter zu arbeiten.

Am 2. Juli 2004 hat die Dänische Energiebehörde einen Ausschreibungserlass mit der Ausschreibung eines Gebietes bei Horns Rev zur Errichtung eines Offshore-Windpark veröffentlicht. Unmittelbar nach dem Ablauf der Angebotsfrist wurde am 30. Juni 2005 durch die Dänische Energiebehörde der Firma ENERGI E2 (jetzt DONG Energy) die Konzession für die Offshore-Windpark Horns Rev 2 zugeteilt.

Am 25. August 2005 wurde ENERGI E2 die Genehmigung zugeteilt, Voruntersuchungen bei Horns Rev durchzuführen, und ENERGI E2 begann mit der Erarbeitung der Umweltverträglichkeitsstudie.

Die Umweltverträglichkeitsstudie für den Offshore-Windpark Horns Rev 2 basiert auf einer Fallstudie mit 95 Windenergieanlagen (WEA) von jeweils 2,3 MW und drei größeren Test-WEA, die zusammen eine Wirkleistung von maximal 15 MW haben. Wegen der raschen Technologieentwicklung der Windkraft innerhalb der letzten Jahre, ist nicht auszuschließen, dass der Bauherr sich für die Verwendung weniger, dafür aber größerer WEA entscheiden wird.

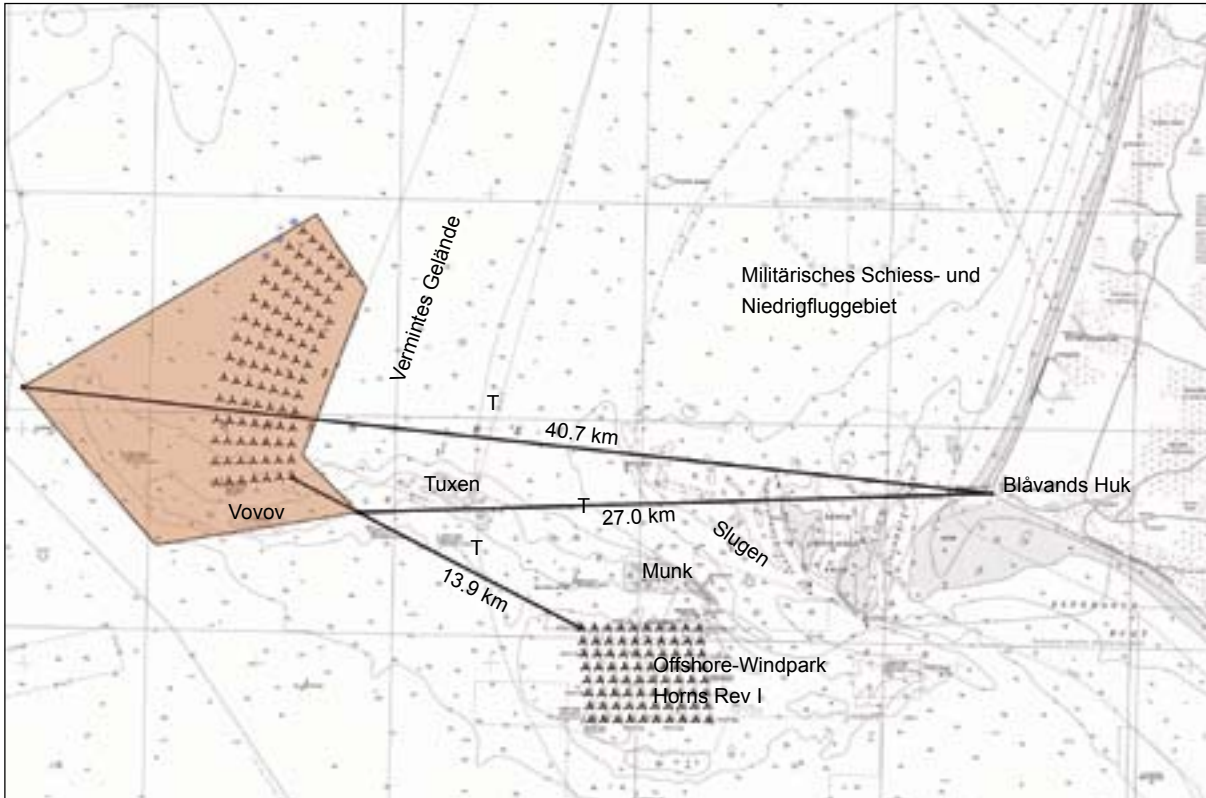
In Bezug auf die Umweltbelastung wird das Szenario mit den vielen kleineren WEA hinsichtlich der Anzahl der WEA, der Fundamente, der Kabellängen u.a.m. die größten Auswirkungen haben und ist aus Sicht der Umweltbelastung als „worst-case“-Szenario zu betrachten.

Eine Erhöhung der Anzahl der WEA im Verhältnis zur Fallstudie ist prinzipiell nicht auszuschließen. Diese Erhöhung wird in dem Fall jedoch marginal sein. Fest steht, dass das zu benutzende Gesamtareal einschließlich der drei Test-WEA 35 km² nicht übersteigt.

Diese Umweltverträglichkeitsstudie umfasst den Offshore-Windpark einschließlich des internen Array Kabelnetzes, des Anschlusses an das (offshore-) Umspannwerk inkl. einer Wohnplattform sowie der drei Test-WEA. Die Verantwortung für den Bau des Umspannwerkes sowie für dessen Verbindung mit dem Verbundnetz an Land trägt der dänische Verbundnetzbetreiber Energinet.dk. Energinet.dk muss keine eigene Umweltverträglichkeitsstudie erarbeiten. Das Offshore-Umspannwerk ist jedoch Teil der Visualisierungsstudie des Offshore-Windparks.

In der Planung und Durchführung der einzelnen Umweltverträglichkeitsprüfungen war das generierte Wissen von umfassenden Umweltüberwachungsprogrammen der Offshore-Windparks Horns Rev 1 in der Nordsee westlich von Blåvands Huk und des Nysted Offshore-Windparks bei Rødsand südlich von Lolland ein wichtiger Bestandteil. Die an den beiden Demonstrations-Windparks entwickelten und verwendeten Methoden sind weitgehend auch in diesen Bericht verwendet worden.

Dieser Bericht ist eine Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsstudie des Offshore-Windparks Horns Rev 2. Der ganze Bericht (auf Dänisch) kann auf den Webseiten von DONG Energy, www.dongenergy.com und der Dänischen Energiebehörde, www.ens.dk heruntergeladen werden. Auch die der UVS zugrunde liegenden Umweltstudien können über diese Seiten heruntergeladen werden. Bis auf die Visualisierung und eine Studie zu Fischerei liegen diese Dokumente auch auf Englisch vor.



Figur 1 Angabe des Voruntersuchungsgebiets, des Hauptvorschlags, der Namen, des Abstands zum Offshore-Windpark Horns Rev 1 und des kürzesten und längsten Abstands zum nächsten Punkt an Land, Blävands Huk.

2 Projektfläche und Projektumfang

Horns Rev (Horns Riff) erstreckt sich von der Küste des westlichsten Punktes Dänemarks, Blävands Huk etwa 40 km gegen West. Das Riff besteht aus einem inneren und einem äußeren Teil, die nur durch die Tiefe „Slugen“ getrennt sind.

Der Hauptvorschlag für den Windpark ist auf dem äußeren Riff platziert, wobei die kürzeste Entfernung zwischen einer WEA und dem östlich gelegenen Festland Blävands Huk etwa 30 km beträgt. Der Windpark wird also auf dem westlichen Teil des Riffs liegen und sich nach Norden erstrecken. Das Parkareal einschließlich der drei Test-WEA wird 35 km² betragen. Der kürzeste Abstand zwischen Horns Rev 2 und dem existierenden Windpark Horns Rev wird etwa 14 km sein (siehe Figur 1). Die Wassertiefe im Parkareal liegt zwischen 9 und 18 Metern, der größte Teil des Areals hat eine Wassertiefe zwischen 11 und 14 Metern.

Der Windpark wird am Abrechnungspunkt einen maximalen Effekt von 215 MW netto haben. Davon sind 15 MW für eventuelle Test-WEA reserviert. Der Windpark wird jährlich ungefähr 800 Millionen kWh produzieren können, was dem Stromverbrauch von etwa 200.000 Haushalten entspricht.

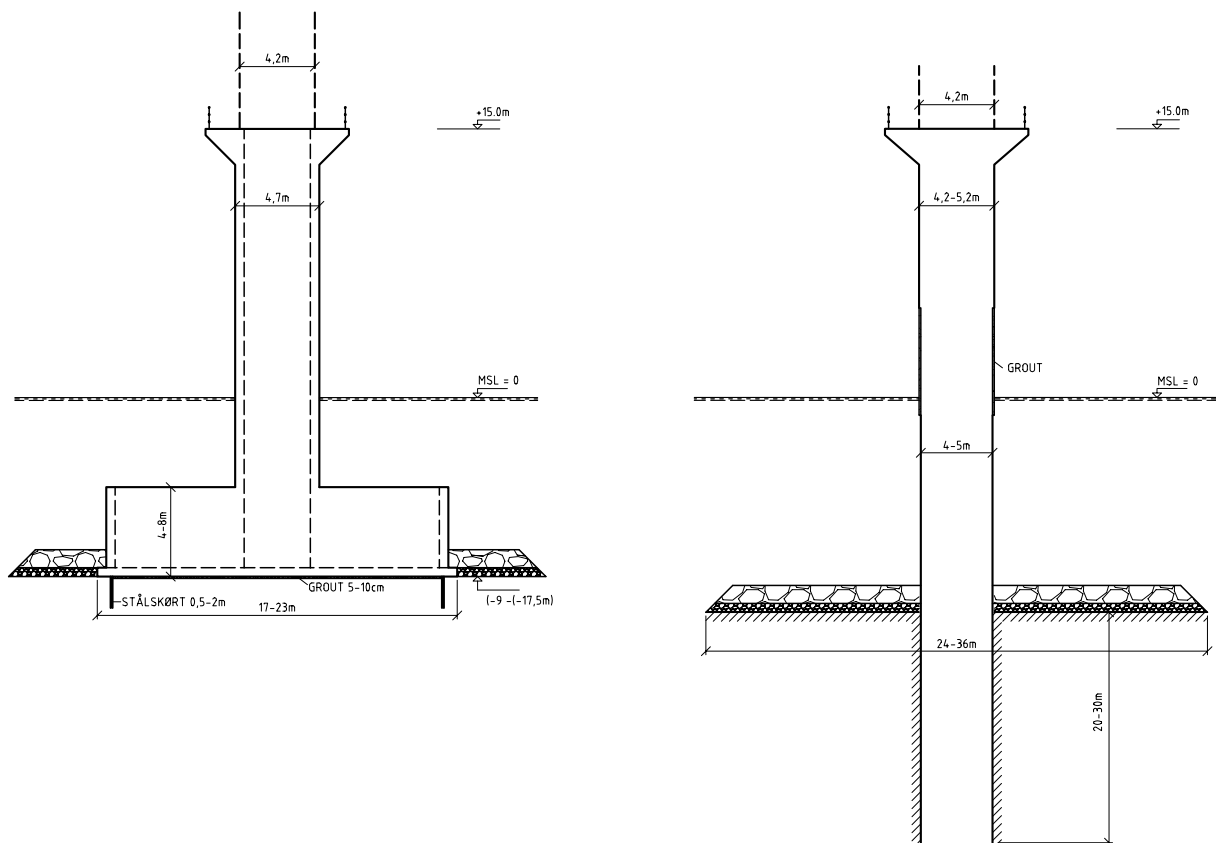
Der Windpark soll vor Ende des Jahres 2009 in Betrieb genommen werden und laut Zeitplan sind alle WEA vor dem 1. Oktober 2009 in Betrieb.

In der Fallstudie sind 95 WEA auf 14 Reihen in 6-7 Zirkelradialbogen platziert. Die drei Test-WEA stehen auf dem Gebiet mit den größten Wassertiefen im Parkareal und sind für westliche Winde exponiert.

Die WEA ist der bekannte 3-Blatt-Typ mit konischem Stahlurm – alles in lichtgrauer Farbe.

Die WEA werden aller Voraussicht nach entweder auf Monopile- oder Gravitationsfundamente angelegt - siehe Figur 2. Rund um die Fundamente wird auf dem Meeresboden Erosionsschutz aus Steinen von verschiedenen Größen gelegt. Die Fundamente einschließlich des Erosionsschutzes nehmen weniger als 0,3 % des gesamten Parkareals ein.

Die WEA werden in jeder Reihe von West gegen Ost mit einem 36 kV-Seekabel verbunden. Um die Seekabel zu schützen werden sie in einer Tiefe von mindestens 1 m im Meeresboden verlegt.



Figur 2 Illustration des Gravitationsfundaments bzw. des Monopile-Fundaments

In Bezug auf die Basisfallstudie können die 14 WEA-Reihen beispielsweise in sieben Gruppen von jeweils 12-14 WEA aufgeteilt werden. Die östlichste WEA in jeder Gruppe wird durch ein Seekabel mit dem Offshore-Umspannwerk verbunden. Die Gesamtkabelstrecke für die 36 kV-Seekabel beträgt etwa 68 km, und mit Auf- und Niederführung der Kabel durch die Fundamente, ist der gesamte Kabelverbrauch ungefähr 72 km.

Wahrscheinlich wird ein PEX-Seekabel oder ähnliches mit einer Seebewegungsschicht verwendet. Das Seekabel hat eingebautes Lichtleiterkabel. Das Seekabel ist ölfrei, damit im Fall eines Kabelbruchs keine Ölausleitungsgefahr entsteht.

Der Anschlusspunkt zum Höchstspannungsnetz an Land ist bei Blåbjerg geplant. Ein 150 kV-Seekabel wird von der Transformatorplattform des Windparks zur Küste bei Blåbjerg verlegt. Von dort aus wird der Windpark mit dem Höchstspannungsnetz durch ein Landkabel verbunden.

Der Windpark ist sowohl wegen dem Seeverkehr als auch dem Luftverkehr mit Kennzeichnung zu versehen – siehe Figur 3.

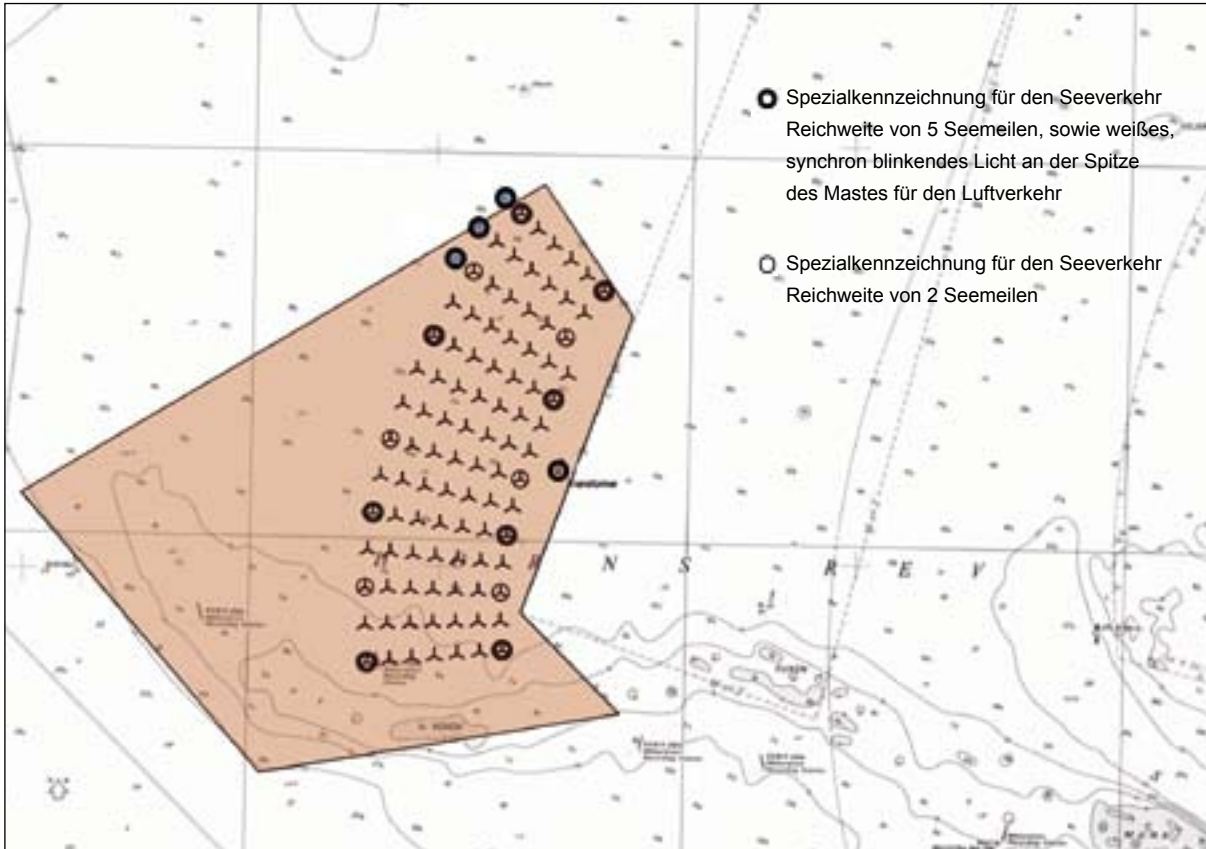
In Bezug auf die Seekennzeichnung, wird die mittelfristige Kennzeichnung während der Bauphase aus gelben Spezialekennzeichnungen bestehen. Dadurch werden aktiv beanspruchte Baugebiete einschließlich einer Sicherheitszone angezeigt. Es wird erwartet, dass die Sicherheitszone etwa 500

Meter beträgt. Das endgültige Ausmaß wird in Zusammenarbeit mit dem dänischen Wasser- und Schifffahrtsamt festgelegt. Die Etablierung des mittelfristigen Baugebiets muss vorab durch die Dänische Seefahrtsverwaltung genehmigt werden.

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die WEA mit permanenter Seekennzeichnung versehen. Die Kennzeichnung besteht als Minimum aus einer Anzahl gelber Laternen. Die Kennzeichnung wird in Zusammenarbeit mit dem Dänischen Wasser- und Schifffahrtsamt näher festgelegt.

Was die Kennzeichnung für den Luftverkehr betrifft, wird eine Kennzeichnung der Eck-WEA durch mittelintensives, blinkendes, weißes Licht vorgeschlagen. Dazwischen stehende Anlagen müssen auch gekennzeichnet werden, wenn der Abstand zu anderen Anlagen mehr als 5 km beträgt. Alle übrigen WEA werden mit niedrigintensivem, festem, rotem Licht versehen. Die Genehmigung folgt durch die Dänische Luftfahrtsbehörde.

Obwohl der Abstand zwischen den beiden äußeren Test-WEA 5 km nicht übersteigt, werden alle drei Test-WEA, im Fall ihrer Errichtung, mit weißem, blinkendem Licht versehen (Regulierung im Verhältnis zur Hindergrundleuchtdichte). Die Lichtintensivität ist von der endgültigen Höhe der Test-WEA abhängig.



Figur 3 Die Figur zeigt den Vorschlag zur permanenten Kennzeichnung für den See- bzw. den Luftverkehr.

In der Betriebsperiode wird im Parkgebiet die Fischerei mit Bundschleppnetzen verboten. Darüber hinaus wird es keine Restriktionen bei der normalen Verwendung des Gebiets geben. Aus Sicherheitsgründen wird es jedoch verboten werden, an den WEA und der Transformatorenplattform an Land zu gehen.

Landgebiete

Sowohl während der Bau- als auch der Betriebsphase wird die Beanspruchung von Landgebieten erforderlich sein.

Während des Baus sind Hafentflächen zur Montage, zeitweiliger Lagerung und Ausschiffung der Baukomponenten notwendig. Für diese Aktivitäten können wahrscheinlich die Hafengelände von Esbjerg und Hvide Sande genutzt werden. Von beiden Häfen aus ist die Fahrdistanz etwa 60 km. Die Bauarbeiten fangen 2008 an. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Hafentfläche von etwa 30.000 m² benötigt. Die Arbeit geht in 2009 weiter, und es ist geplant, dann eine doppelte Hafentfläche - 60.000 m² - zu beanspruchen. Zusätzlich benötigt man Andockvorrichtungen für Fahrzeuge, die zur Errichtung des Windparks verwendet werden sollen.

In der Betriebsphase ist der Flächenbedarf nicht so groß, da nur ein Lager für Ersatzteile und ein Servicegebäude nötig sind. Der Flächenbedarf ist damit auf etwa 500 m² reduziert. Das Gelände muss in unmittelbarer Nähe einer Kaianlage ge-

legen sein. In Verbindung mit großen Reparationsarbeiten braucht man Platz für eine zeitweilige Lagerung von Materialien und Komponenten auf der Kaianlage.

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass die lokalen Hafentflächen bei entweder Esbjerg oder Hvide Sande in sowohl der Bau- als auch der Betriebsphase Anwendung finden.

Aktivitäten im Windparkgebiet

Die Errichtung des Offshore-Windparks wird voraussichtlich im Frühjahr 2008 mit der Installation von Fundamenten beginnen. Der Anlagebau wird sich voraussichtlich über zwei Saisons erstrecken, mit weniger Intensität in den Wintermonaten. Laut Plan werden WEA und Kabel hauptsächlich im Laufe des Frühjahrs, Sommers und Herbstes 2009 installiert, und der Park wird voraussichtlich im Oktober 2009 endgültig in Betrieb genommen.

In der Bauperiode wird der Fahrzeugverkehr im Windparkgebiet und auf den Schifffahrtslinien vom und zum Ausschiffungshafen erhöht sein. Der Verkehrsumfang kann erst nach der Wahl der WEA und des Fundaments endgültig angegeben werden. Es ist aber in der Bauphase täglich mit 3 bis 15 Schiffen zu rechnen, mit der größten Anzahl in den Sommermonaten und der geringsten Anzahl im Herbst/Winter. Außer diesen Fahrzeugen ist mit einer kleineren Anzahl von Booten für Personalverkehr und Serviceverkehr zu rechnen.

Der Betriebs- und Wartungskonzept für den Offshore-Windpark Horns Rev 2 wird in Verbindung mit der Wahl der WEA festgelegt, da voraussichtlich ein Wartungsvertrag mit dem WEA-Lieferanten geschlossen wird.

Beim normalen Betrieb wird der Windpark im Prinzip unbemannt sein, und die Fernüberwachung findet in einer Schaltwarte an Land statt. Überprüfung und Wartung der WEA finden aber mit Wartungsintervallen von 6-12 oder mehreren Monaten statt. Darüber hinaus gibt es jährlich in den Sommermonaten eine Überprüfungsperiode, in der alle WEA wie geplant überprüft werden. Obwohl die verwendete Technologie bekannt und durchgetestet ist, könne weitere Wartungsbesuche zur Fehlerbehebung und Reparatur nötig sein. Es dreht sich wahrscheinlich um ungefähr 1-2 jährliche Besuche pro WEA.

Es wird derzeit nicht als Lösung gesehen, für den normalen Betrieb und Wartung jederzeit Wartungs- und Bedienungspersonal im Windpark zu stationieren, dies scheint aber in Verbindung mit konzentrierten Wartungsaufgaben, z.B. bei der jährlichen Wartung, relevant zu sein. Die Errichtung einer Wohnplattform für etwa 20 Mitarbeiter von 600-700 m² auf 3-4 Etagen wird geplant. Die Wohnplattform wird in Verbindung mit der Transformatorenplattform oder auf einem selbständigen Pfahl mit einer Brücke zwischen der Wohn- und der Transformatorenplattform errichtet.

Rückbau

Der Windpark ist für eine Lebenszeit von 25 Jahren dimensioniert. Nach diesem Zeitpunkt erwartet man, dass die Anlage entfernt wird.

Der Plan zum Rückbau wird eine Darstellung der Entfernung der Anlagen enthalten. Außerdem wird der Plan eine Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen und der Sicherheit sowie einen Zeitplan zur Durchführung enthalten.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine Voraussage über die Forderungen, die für Sortierung und Wiederverwertung der einzelnen Komponenten zum Zeitpunkt der Demontierung geltend sind, nicht möglich. Der Windpark wird aber so errichtet, dass eine Wiederherstellung des Ausgangszustandes und die Handhabung der einzelnen Materialien laut den zu dem Zeitpunkt geltenden Bestimmungen möglich sind. WEA, Kabel und eventuelle Meteorologiemaste können nach Gebrauch demontiert und verschrottet werden. Die Entsorgung des Fundamentes hängt vom gewählten Fundamentstyp ab. Es wird davon ausgegangen, dass Monopiles 1 Meter unter dem Meeresboden abgeschnitten und nach Abschälen des Betons vom Übergangsstück verschrottet werden. Gravitationsfundamente hingegen können in einem Stück entfernt werden. Sie werden zerlegt, zermalmt und zur Wiederverwertung sortiert.

3 Alternativen

Als Teil der Umweltverträglichkeitsstudie ist eine Reihe von Alternativen bewertet worden. Teils sind andere erneuerbare Energiequellen bewertet worden, teils sind alternative Lösungen mit Windenergie an Land sowie ein alternativer Standort innerhalb des zugeteilten Voruntersuchungsgebiets untersucht worden.

Die 0-Alternative

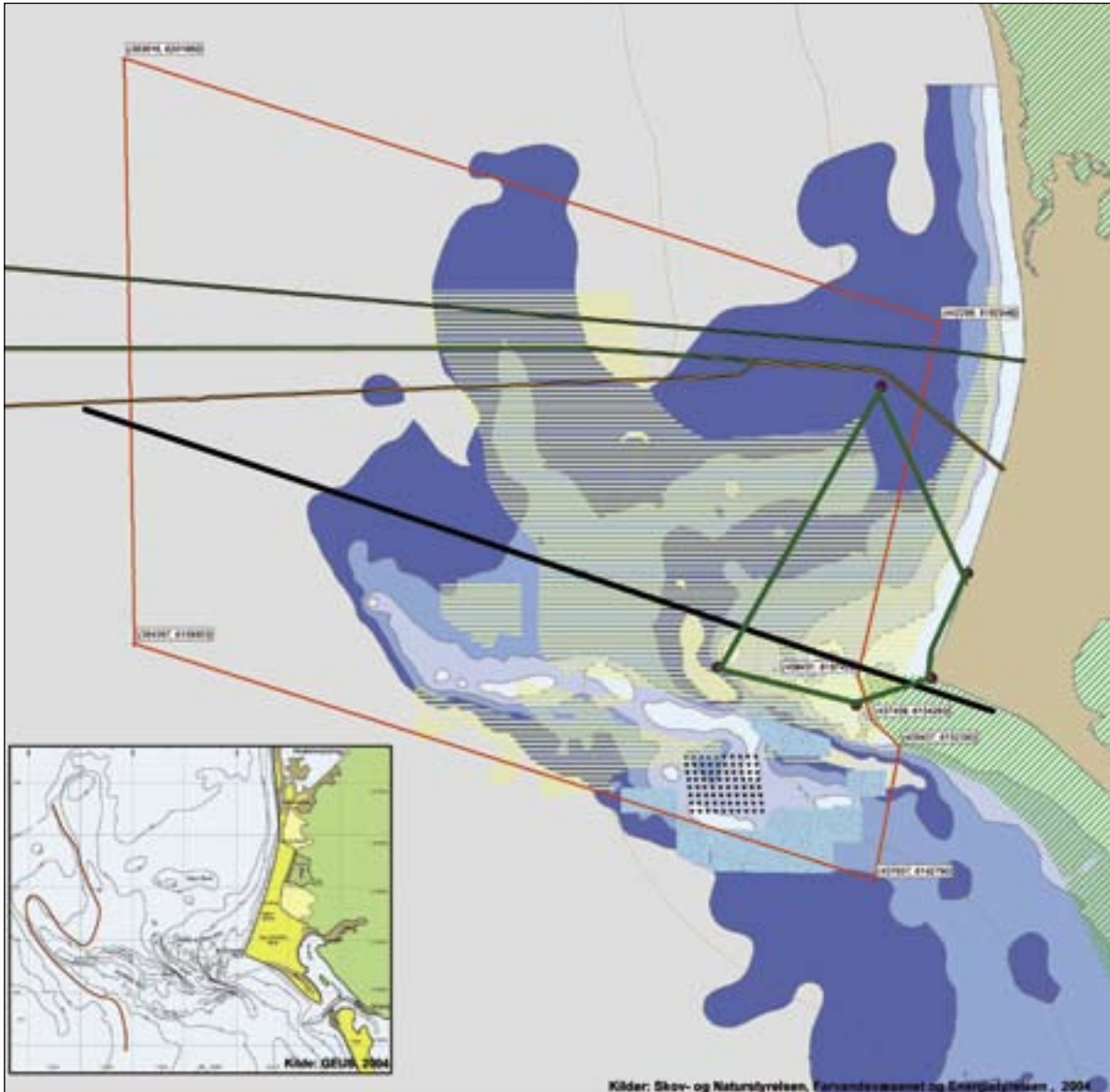
Voraussetzung für die Bewertung der 0-Alternative, also die Alternative, in der der Offshore-Windpark Horns Rev 2 nicht errichtet wird, ist, dass an den politischen Zielen der Strategie „Energistrategi 2025“ (politische Strategie der dänischen Regierung über die Nutzung erneuerbarer Energiequellen) festgehalten wird. Die Energiemenge, die der Windpark hätte produzieren sollen, würde nach dieser Strategie durch andere erneuerbare Energiequellen ersetzt werden. Die Erstattung wäre folgendermaßen möglich:

- Ausbau mit Solarzellen und/oder Wellenkraft
- Ausbau mit geothermischen Anlagen
- Ausbau mit Biomassekraftwerken
- Ausbau mit WEA an Land

Obwohl sich die Technologie im Bereich Solarzellen und Wellenenergie innerhalb der letzten Jahre sehr entwickelt hat, haben diese Technologien im Vergleich zur Windtechnologie ein innerhalb der kommerziellen Bedingungen konkurrenzfähiges Effektivitätsniveau noch nicht erreicht. Solarzellen und Wellenenergie werden heute deswegen nicht als reelle Alternativen aufgefasst.

Die Nutzung der Wärme im Untergrund ist eine wohlbekanntere Technologie. In Dänemark werden geothermische Anlagen bis jetzt nur für die Wärmeproduktion verwendet, da das Wasser im dänischen Untergrund mit der jetzigen Technologie nicht heiß genug für Stromproduktion ist. Eine Ersetzung der Horns Rev 2-Windenergie durch geothermische Energie ist deswegen nicht möglich.

Während der letzten knappen zehn Jahre sind mehrere dänische Kraftwerke so ausgebaut worden, dass sie mit Biomasse befeuert werden können. Die Biomasetechnologien für kombinierte Elektrizitäts- und Wärmeproduktion haben ein Entwicklungsniveau erreicht, das die Verbrennung großer Mengen Biomasse aus technischer Sicht ermöglicht. Dem Energiesektor steht jedoch nur ein begrenzter Teil der Biomasseressourcen zu Verfügung. Eine eventuelle Erstattung der Energie aus dem Ausbau von Windenergie durch in Dänemark produzierte Biomasse würde daher eine nähere Ermittlung der Ressourcenzugänglichkeit erfordern. Innerhalb der letzten Jahre ist die Verbrennung von der Menge Biomasse, die in der dänischen Vereinbarung zu Biomasse aus dem Jahre 1993 festgelegt wurde, Wirklichkeit geworden, und im Moment liegt kein fertiger Plan für zukünftige Vereinbarungen für Unterstützung von Biomassenutzung vor. Vor diesem Hintergrund



Zeichenerklärung

Schifffahrtsrouten	12,5 km Abstand zur Küste	Meerestiefe < 6 M
Existierende Offshore-WEA	25 km Abstand zur Küste	Meerestiefe 6-10 M
Potentielle Rohstoffressourcen	Wirtschaftliche Zonengrenze	Meerestiefe 10-15 m
Ausgewiesene Gebiete zur Rohstoffgewinnung	Potentielle Ausbaugebiete	Meerestiefe 15-20 M
Internationale Vogelschutzgebiete (exklusive Festland)	Das Militär plant ein Niedrigfluggebiet südlich der Linie Militärisches Schieß-/Übungsgebiet	(Eingesetzter Plan) „Alle Gebiete östlich der roten Linie können Rohstoffinteressen haben, Quelle GEUS“
20" Ölpipeline	Militärisches Schieß-/Übungsgebiet	X,Y Koordinatoren in UTM32, Datum ED50
24" Ölpipeline		
30" Ölpipeline		

Figur 4 Die rote Linie grenzt das von der Dänischen Energiebehörde angebotene Bruttogebiet ein.

ist es unsicher, ob die Energie aus dem Windpark Horns Rev 2 sich durch Biomassekraftwerke ersetzen ließe.

Die Möglichkeit eines weiteren Ausbaus der Windenergie an Land ist in Dänemark äußerst begrenzt. Nach mehreren Auswechslungs-Regelungen (Repowering) ist die Nutzung der besten Landwindressourcen in solchem Maß optimiert worden, dass ein eventueller weiterer Ausbau an weniger günstigen Stellen stattfinden müsste und erhöhte Kosten zur Folge hätte.

Darüber hinaus zeigen eine Reihe von Gerichtsverfahren aus der jüngeren Vergangenheit, dass es immer schwieriger wird, Genehmigungen für die Errichtung von Windenergieanlagen an Land zu bekommen. In der Bevölkerung sieht man einen generell steigenden Widerstand gegen die ständig größeren WEA. Daran zeigt sich auch, dass man sich der oberen Grenze der Anzahl von WEA annähert, die auf dem dänischen Festland errichtet werden können.

Obwohl einige Möglichkeiten der Steigerung des Windenergiebetrages durch den Austausch wenig effektiver, älterer Land-WEA immer noch bestehen, scheint dies keine realistische Alternative zur Errichtung eines zweiten Offshore-Windparks bei Horns Rev zu sein.

Sonstige Alternativen

Eine Alternative zur Elektrizitätsproduktion durch Windenergie könnte ein erhöhter Einsatz im Bereich Energieeinsparungen sein, da Energieeinsparungen auch zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beitragen würden. Zu diesem Zeitpunkt erscheint dies als keine realistische Alternative, da im Gegenteil der Energiebedarf in den letzten Jahren gestiegen ist.

Vor diesem Hintergrund muss man annehmen, dass die einzige reelle Alternative zum Windpark Horns Rev 2 die Wahl ei-

nes anderen Offshore-Standortes ist, wenn die gleiche Menge an erneuerbarer Energie produziert werden soll.

Standortalternative

In Verbindung mit der Ausschreibung des Projektes Horns Rev 2, schrieb die Dänische Energiebehörde ein großes Gebiet bei Horns Rev zum Standort des Windparks (siehe Figur 4) aus.

Die Firma ENERGI E2 (jetzt DONG Energy) hat unter Rücksicht auf umweltmäßige, technische und wirtschaftliche Verhältnisse sowie Planungsverhältnisse, den möglichen Standort innerhalb dieses Gebiets vorgeschlagen. Nach der Zuteilung der Konzession wurde in Zusammenarbeit mit der Dänischen Energiebehörde ein Voruntersuchungsgebiet innerhalb des ausgeschriebenen Bruttogebiets vorgeschlagen. Innerhalb des Gebiets wird mit zwei möglichen Standorten gearbeitet – einem Hauptstandort und einem alternativen Standort (siehe Figur 5).

Sowohl der Hauptvorschlag als auch der alternative Standort werden in der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt, damit gemäß der Umweltverträglichkeitsstudie eine reelle Alternative zum vorgeschlagenen Standort präsentiert wird.

Beide Standorte sind in der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt.

Die Dänische Energiebehörde erarbeitet im Moment einen neuen Aktionsplan für Offshore-Windparks, der den bisherigen „Havmølle-handlingsplan for de danske farvande“ (Aktionsplan für Offshore-Windparks für dänische Gewässer) aus dem Jahre 1997 ersetzen soll. Der neue Aktionsplan wird voraussichtlich zum Jahreswechsel 2006/2007 veröffentlicht.



Figur 5 Die Figur zeigt den Hauptstandort (a) bzw. den alternativen Standort (b). Die hellrote Markierung zeigt das Voruntersuchungsgebiet.



Figur 6 Die Visualisierung des Windparks von Blåvands Huk aus bei sehr klarer Sicht. Der Windpark Horns Rev 1 ist links im Vordergrund zu sehen.

4 Windenergieanlagen im Gebiet Horns Rev

In der Gegend hat es zu der Zeit, als der Meeresspiegel nach der letzten Eiszeit ca. 14-22 Meter niedriger lag als heute, Küstenstrecken gegeben, an der Niederlassungen aus der Steinzeit gelegen haben können. Es wurden jedoch keine Spuren solcher Niederlassungen gefunden. Auch Wracks, Ballasthaufen, oder andere erhaltungswürdige Gegenstände wurden nicht gefunden.

Der relativ große Abstand des Windparks vom Land bedeutet, dass die Anlagen nur bei sehr klarer Sicht und nur begrenzt von küstennahen Gebieten erkennbar sein werden, siehe Figur 6. Die großen Test-WEA sind im möglichst größten Abstand von der Küste in der nordwestlichen Ecke des Gebietes platziert.

Das gewählte Aufstellungsmuster bricht mit dem traditionellen Muster der Aufstellung als Reihen- oder Blocks. Bei der Entwicklung des Aufstellungsmusters wurde Wert darauf gelegt, ein Muster zu schaffen, dass es erlaubt, mehrere Einzel-WEA oder bei späteren Etappen ganze Windparks hinzuzufügen, und damit eine im Verhältnis zum traditionellen Reihen- oder Blockaufstellungsmuster hohe Flexibilität zu schaffen.

Das Aufstellungsmuster beruht auf einer radialen/zirkulären Struktur, die eine Minderung/Erhöhung des Abstands zwischen den einzelnen Radialen oder Zirkeln ermöglicht, ohne dass das Aufstellungsmuster störend gebrochen wird.

Das gewählte Aufstellungsmuster ermöglicht eine Erweiterung des Parks mit WEA anderer Dimensionen, und andere Abstände zwischen den Anlagen können gewählt werden, ohne dass das Gesamtbild dadurch visuell gestört würde.

Das gewählte Aufstellungsmuster bietet darüber hinaus die Möglichkeit, kleinere Anpassungen von konkreten WEA-Standorten vorzunehmen, abhängig von z.B. den Fundie-

rungsverhältnissen. Die Möglichkeit des Verrückens einzelner Anlagen ist eine wesentliche Verbesserung des Projekts. Eine Umstellung kann z.B. notwendig sein, wenn die Ergebnisse der Voruntersuchungen zeigen, dass einige der ausgewählten WEA-Standorte kritische Fundierungsverhältnisse oder andere Verhältnisse haben, die eine Umstellung einzelner WEA wünschenswert machen.

Ein anderer Vorteil der Aufstellung in Radialbögen ist, dass der Park gegen die dominierenden Windrichtungen „aufgeöffnet“ wird, so zu verstehen, dass der Abstand zwischen den Reihen gegen West am größten und gegen Ost am geringsten ist. Gleichzeitig bedeutet der kürzere Abstand zwischen den östlichen Reihen, dass die Kabellänge im Aufsamlungsnetz zum Anschluss in der Transformatorenplattform reduziert wird. Die Mitte der Radialbogen ist im Meer platziert, und nur von hier aus sind alle Reihen des Windparks gleichzeitig erkennbar. Nirgendwo an Land wird der visuelle Eindruck ebenso markant sein wie an Punkt im Meer, von dem alle Radialbögen erkennbar sind.

Alle WEA werden die selbe leicht graue Farbe haben. Die Farbe ist mit den Farben des Meeres und Himmels verwandt, und die helle und leichte Farbe macht den Windpark weniger erkennbar.

5 Umweltauswirkungen

Die Errichtung des Windparks Horns Rev 2 hat sowohl während der Bau- als auch während der Betriebsphase eine mögliche Auswirkung auf die Umwelt im Gebiet. Die Umweltbewertung beruht auf eine Darstellung des Basiszustandes des Gebiets. Darauf wurden mit verschiedenartigen Methoden Analysen und Überlegungen zu den möglichen Folgen der Umweltauswirkungen vorgenommen.

Die Umweltauswirkungen können vorübergehender Art und damit primär mit der Bauphase verbunden sein, oder sie können dauerhaft und damit besonders mit der nachfolgenden Betriebsperiode verbunden sein. Da es das erste Mal ist, dass zwei große Windparks in näherer Umgebung zueinander errichtet werden, ist es außerdem wichtig zu beleuchten, welche kumulativen Effekte dadurch auftreten können, dass sich der Windpark Horns Rev 1 nur etwa 14 km öst-südöstlich des Windparks Horns Rev 2 befindet.

Der Windpark selbst liegt in relativ großem Abstand zu den existierenden Naturschutzgebieten im Wattenmeer und der südlichen Nordsee.

Bauphase

In der Bauphase sind mit intensiveren Auswirkungen auf das Windparkareal und die unmittelbare Umgebung zu rechnen. Diese Auswirkungen werden jedoch von kürzerer Dauer sein, im Verhältnis zu Auswirkungen der Betriebsphase des Parks. Die primären Quellen werden während der Bauphase, abhängig vom Fundamentstyp, folgende sein:

- Auswirkung auf den Meeresboden und Resuspension von Sediment als Folge von Planierung des Meeresbodens für Gravitationsfundamente.
- Lärm beim Rammen von Monopile-Fundamenten.

Darüber hinaus werden die Bauarbeiten folgendes mit sich führen:

- Auswirkung auf den Meeresboden als Folge der Kabelverlegung.
- Übrige Auswirkungen, wie z.B. gesteigerten Seeverkehr, Begrenzungen der Berufsfischerei usw.

Suspendiertes Sediment

Sofern entschieden wird, die WEA auf Gravitationsfundamenten aufzustellen, wird dies Grabarbeiten im Meeresboden erforderlich machen. Dies kann zu Resuspension von Sediment führen. Auch die Kabelverlegung für das interne Kabelnetz wird zu einer Störung des Meeresbodens führen. Da die obersten Meeresbodenschichten im gesamten Parkareal aus überwiegend mittel-grobkörnigem Sand mit hoher Fallgeschwindigkeit bestehen, wird nicht mit Umweltauswirkungen des suspendierten Sediments gerechnet. Hinzu kommt, dass es eine hohe natürliche Konzentration an suspendiertem Sand gibt, verursacht durch das Zusammenspiel rauer Wellen-

und Stromverhältnisse und der aktiven Bodenformen in dem hochdynamischen maritimen Milieu.

Das Fehlen von feinkörnigem und organischem Material im Sediment spiegelt sich auch im totalen Fehlen von Bodenvegetation in dem Gebiet wieder.

Lärm

Insofern Monopile-Fundamente Anwendung finden, wird das Rammen dieser die wesentliche Lärmquelle während der Bauphase darstellen. Darüber hinaus werden im kleinerem Umfang auch die Kabelverlegung, eventuelle Grabarbeiten, der Seeverkehr u.s.w. lärmern.

Es wird erwartet, dass der Lärm vor allem auf Schweinswale, Seehunde, Fische und Vögel im Gebiet Auswirkungen haben wird. In Verbindung mit den Rammarbeiten, werden sonische Geräte verwendet werden, um die Säugetiere aktiv aus dem Gebiet zu verscheuchen. Darüber hinaus wird bei den Rammarbeiten die soft-start Methode angewandt werden, beider mit schwachen Stößen angefangen wird, die stufenweise an Intensität zunehmen. Dadurch soll Fischen und Säugetieren die Möglichkeit gegeben werden, das Gebiet zu verlassen. Die Geräuschauswirkungen während der Bauarbeit sind voraussichtlich vorübergehender Art. In Verbindung mit den Rammarbeiten für die Fundamente des Windparks Horns Rev 1 hat man registriert, dass die Aktivität der Schweinswale wenige Stunden nach Beendigung der Rammarbeiten ihr ursprüngliches Niveau wieder erreichte.

Es wird angenommen, dass auch Auswirkungen auf Vögel vorübergehender Art sein werden. Außerdem werden sich die Bauarbeiten auf die Sommermonate konzentrieren, in denen sich – verglichen mit dem Rest des Jahres - vergleichsweise wenige Vögel im Gebiet Horns Riff befinden.

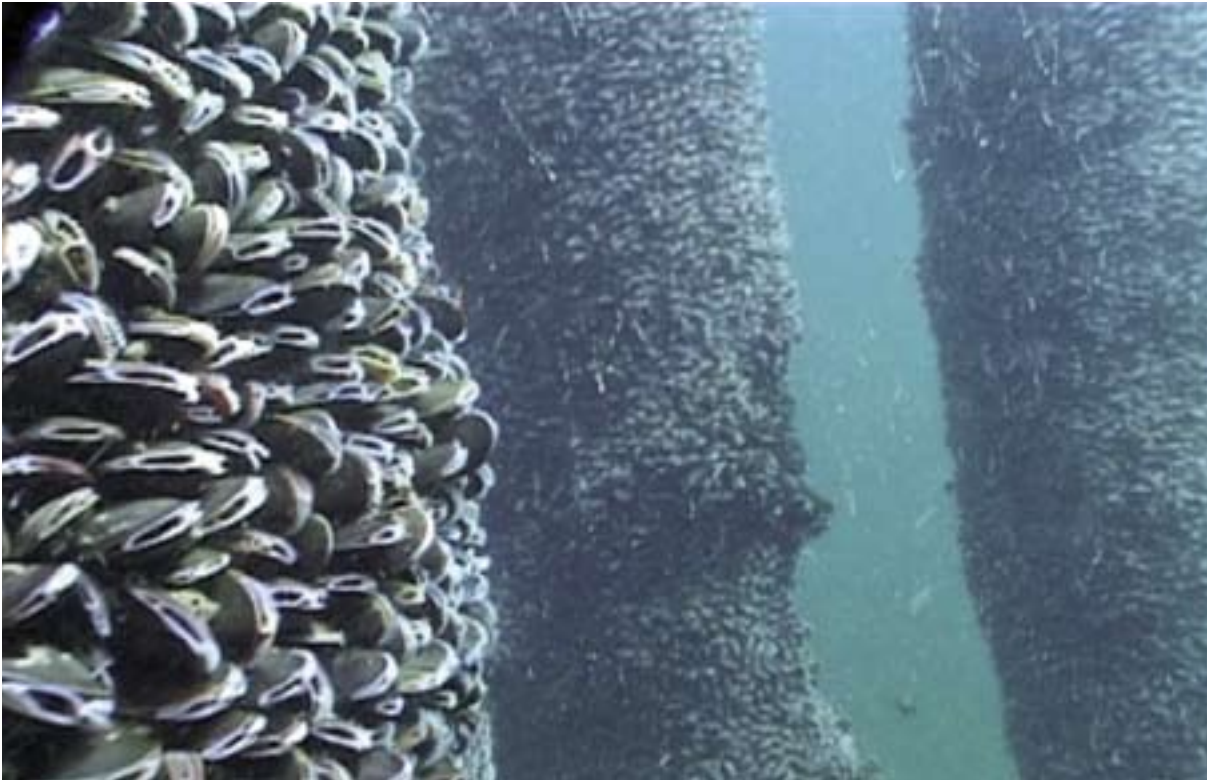
Übrige Auswirkungen während der Bauphase

Im Baugebiet wird aus Sicherheitsgründen Unbefugten Zutritt verboten werden. Dies wird zu einer Einschränkung der Berufsfischerei im Gebiet führen. Die Firma DONG Energy (früher ENERGI E2) hat einen Dialog mit den betroffenen Fischern eingeleitet, um die Belästigungen so gering wie möglich zu halten.

Die Absperrung des Baugebiets wird auch für Segler, Meeressäuger, und andere Bedeutung haben, die das Gelände eventuell nutzen wollen. Anscheinend wird das Gebiet aber in sehr begrenztem Umfang für rekreative Zwecke genutzt, was an dem Abstand zur Küste und an rauen Wellen- und Stromverhältnissen liegen dürfte.

Betriebsphase

Im Vergleich zur Bauphase werden die Auswirkungen der Betriebsphase sich auf die gesamte Anlagelebenszeit von 25 Jahren erstrecken. Die in der Betriebsphase vorkommenden Auswirkungen werden primär stammen von:



Figur 7 Miesmuschelkolonie auf einem Fundament im Offshore-Windpark Horns Rev 1. Foto: BioConsult GbR.

- der physischen Anwesenheit des Windparks
- Lärm und Vibrationen, ausgehend von den WEA
- Andere Auswirkungen des Windparks

Die physische Anwesenheit des Windparks

Die Fundamente der WEA werden sowohl örtliche Auswirkungen auf die Wasserbewegungen als auch Auswirkungen auf die Wasserbewegungen im Gebiet rund um die Anlage haben können. Die Reduktion der Wellenhöhen im Lee der Anlage beträgt vermutlich 2-4%. Die küstennahen Wellen werden deswegen von dem Windpark praktisch unbeeinflusst bleiben. Die Reduktion der Stromgeschwindigkeit durch das Parkareal wird gleichsam als unbedeutend angesehen, und wird folglich keine Bedeutung für den Sedimenttransport und die Küstenentwicklung haben.

Sehr lokal um die Fundamente herum muss mit einer erhöhten Turbulenz mit Erosionsgefahr zur Folge gerechnet werden. Die Auslegung von großen Steinen als Erosionsschutz um die Fundamente herum wird sicherstellen, dass der Sandtransport in der Nähe der WEA auf ein Minimum beschränkt wird.

Physisch werden die Fundamente und der Erosionsschutz, unabhängig vom Fundamentstyp, maximal 0,3% des Meeresbodens im 35 km² großen Gesamt-Windparkgebiet bedecken. Dies wird zu einem direkten, wenn auch stark begrenzten Verlust an Lebensraum für Tiere führen, die im/am Meeresboden leben. Im Gebiet wurde keine Bodenvegetation gefunden.

Auf längere Sicht werden Tiere und Pflanzen die Fundamente im Vergleich zum umgebenden weichen Meeresboden in größerem Umfang besiedeln. Die in Verbindung mit dem Windpark Horns Rev 1 durchgeführten Studien zeigen, dass die Biomasse auf sowohl den Fundamenten als auch auf dem sandigen Meeresboden. Dies kann auf Sicht eine anziehende Auswirkung auf u.a. Fische haben, die zwischen den Steinen des Erosionsschutzes Schutz finden können und auf den harten Konstruktionen nach Nahrung suchen können. Da die Änderungen der physischen Verhältnisse im Vergleich zum Gesamtgebiet der Anlage relativ begrenzt sind, sind im Großen und Ganzen keine gravierenden Änderungen des maritimen Tierlebens im Gebiet zu erwarten.

Für Zugvögel besteht die Gefahr von Kollisionen mit den Rotorblättern der WEA. Ausserdem ist es möglich, dass Vögel das Parkgebiet aufgrund des Vorhandenseins der WEA nicht mehr als Rastplatz und zur Nahrungssuche nutzen werden.

In den beiden Demonstrationswindparks Horns Rev 1 und Nysted sind in den Jahren seit der Inbetriebnahme Studien der Reaktionsmuster von Zugvögeln im Verhältnis zu den WEA durchgeführt worden. Die Studien haben ergeben, dass das Risiko einer Kollision zwischen den Vögeln und den rotierenden Rotoren minimal ist. Die Zugvögel erkennen die WEA sowohl tagsüber als auch während der Nacht schon von einem großen Abstand aus. Die Vögel, die in den Windpark hineinfliegen, bewegen sich entweder parallel mit den Reihen der



Figur 8 Trauerente. Foto: Daniel Bergmann.

WEA oder verlassen den Windpark auf schnellst möglichem Wege. Die Reaktion der Vögel auf den Windpark variiert jedoch zwischen den verschiedenen Vogelarten. Zusammengefasst wird die Kollisionsgefahr zwischen Zugvögeln und den WEA als unbedeutend erachtet.

Im Allgemeinen gilt das Gebiet um Horn Rev 2 für die meisten Arten nicht als wesentliches Gebiet zur Rast und Nahrungssuche, mit Ausnahme der Trauerente (*Melanitta nigra*). Seit dem Beginn der Vogelregistrierung in Verbindung mit den Voruntersuchungen des Windparks Horns Rev 1 im Jahre 1999 bis zum Frühjahr 2006, sind eine große Anzahl von Trauerenten sowohl entlang der Küste als auch auf dem Riff „Horns Rev“ registriert worden. Die Ansammlung von Trauerenten konzentriert sich generell auf einzelne Gebiete, deren geographischen Koordinaten jedes Jahr variieren. Es ist zu vermuten, dass die Trauerenten den Bewegungen ihrer bevorzugten Nahrung folgen - der Amerikanischen Schwertmuschel.

Im Winter 2005/2006 wurden bei 6 durchgeführten Flugzählungen auf dem ganzen Riff zwischen 2.576 und 21.888 Trauerenten registriert, hiervon hielt sich ein bedeutender Teil innerhalb des Windparkgebietes auf. Obwohl es möglicherweise Zeichen dafür gibt, dass beim Windpark Horns Rev 1 eine Art Eingewöhnung der Trauerenten stattfindet, so ist es noch zu früh dieses als bewiesen zu betrachten. Im schlimmsten Fall kann der neue Windpark deshalb für die Trauerente zu einem Habitatverlust von der Grösse des Windparkareals führen.

Geräusch- und Schwingungseinfluss der Windenergieanlagen

Während des Betriebes der WEA entstehen Schall und Schwingungen. In einem Abstand von 100-200 Meter ist das Unterwassergeräusch der WEA sowohl für kleine Tümmler als auch für Seehunde vernehmbar. In einem Abstand von 1.000 Meter sind die Unterwassergeräusche für den kleinen Tümmler nicht mehr hörbar, während der Seehund die WEA in diesem Abstand möglicherweise immer noch vernehmen kann.

Die Auswirkungszone ist somit begrenzt. Darüber hinaus ist das Geräuschniveau so niedrig, das sowohl veränderte Verhaltensreaktionen, eine Beeinträchtigung der Kommunikation der Tiere als auch zeitweilige physische Hörschäden der kleinen Tümmler ausgeschlossen werden können. Die Erfahrungen von Horns Rev 1 zeigen, dass keine Verhaltensreaktionen auf Grund der Betriebsgeräusche vorkommen. Sowohl der kleine Tümmler als auch der Seehund sind regelmäßig innerhalb des Gebietes des Windparks beobachtet worden.

Es ist ungewiss, ob eventuell größere WEA ein höheres Geräuschniveau erzeugen würden. Es erscheint als wahrscheinlich, dass eine eventuell Erhöhung des Geräuschniveaus überwiegend im niedrigen Frequenzgebiet unter 100 Hz sein würde. Da beide Säugetier-Arten vermutlich nicht besonders geräuschempfindlich sind in diesem Frequenzgebiet, ist zweifelhaft, ob die Wahl grösserer WEA eine Änderung in ihrem Effekt mit sich führen würde.

Die Reaktionen der Fische auf Geräusche und Schwingungen unterscheiden sich von Art zu Art, abhängig davon, ob die Fische anatomische Strukturen entwickelt haben, die die Hörfähigkeit verbessern. Die Fähigkeit der Fische Geräusche und Schwingungen wahrzunehmen unterscheidet sich deshalb und somit wird die Geräuschauswirkung auf die Fischarten unterschiedlich sein. Da der Bereich des Riffs „Horns Rev“ ein hochdynamisches Gebiet ist, welches von einem natürlich hohen Hintergrundgeräusch-niveau geprägt ist, erscheinen die Geräusch- und Schwingungsauswirkungen des Windparks auf die Fische unbedeutend. Die beobachteten Verhältnisse im bestehenden Windpark Horns Rev 1 unterstützen diese Bewertung.

Andere Auswirkungen des Windparks

Betriebsunfälle könnten durch Verluste oder Verunreinigungen in Verbindung mit der Wartung des Windparks oder in Verbindung mit Kollisionen zwischen großen Schiffen und den Fundamenten der WEA entstehen.

Kleinere Ölaustritte werden durch die Serviceboote der Betreibergesellschaft aufgesammelt werden können.

Eine Analyse des Schiffsverkehrs im Gebiet des Windparks hat gezeigt, dass die Kollisionsfrequenz (Schiff - WEA) in der Betriebsphase 0,0043 Kollisionen pro Jahr beträgt, was einer Wiederkehrperiode von 230 Jahren entspricht. Diese sehr niedrige Kollisionsfrequenz ist primär auf das flache Wasser im Riff zurückzuführen.

Die dänische Richtlinie für Kabeltrassen schreibt ein geschütztes Gebiet von 200 Metern auf beiden Seiten einer Kabeltrasse vor. Diese Richtlinie verbietet in der Praxis während der ganzen Anlagelebenszeit sowohl Schleppfischerei als auch Rohstoffabbau in dem geschützten Gebiet.

Um die Einschränkungen der Berufsfischerei auf ein Minimum zu begrenzen, haben vor der physischen Festlegung des Parkareals Anhörungen mit den örtlichen Fischern stattgefunden. Dieser Dialog hat zur Justierung des gewählten Hauptstandortes geführt, um dadurch dem Fischfang von Sandaal auf dem Riff sowie der Krabbenfischerei im nördlichsten Teil des Voruntersuchungsbereichs Rechnung zu tragen.

Innerhalb des Windparkgebietes sind keine Rohstoffgewinnungsbereiche ausgewiesen, und es gibt deshalb im Verhältnis zu existierender Rohstoffgewinnung keine Auswirkungen. Geophysische Studien haben ergeben, dass es innerhalb des Windparkgebietes keine nennenswerte Konzentration von in Rohstoffzusammenhängen interessanten Materialien, wie Streusand, Kies und Steine gibt. Es ist deswegen nicht zu erwarten, dass das Windparkgebiet in Zukunft in Bezug auf Rohstoffgewinnung an Bedeutung gewinnt.

Um die Kabeltrassen herum können elektromagnetische Felder entstehen. Da die Kabel mindestens einen Meter tief im Meeresboden liegen, und da die Netzspannung des internen Kabelnetzes 36kV nicht übersteigt, ist mit keiner Auswirkung

der elektromagnetischen Felder auf Fische oder Säugetiere im Bereich des Windparks zu rechnen.

Die Wartung der WEA im Windpark wird einen begrenzten Seeverkehr mit kleineren Schiffen im Gebiet zur Folge haben. Dieser Verkehr wird zum einen aus Schiffsverkehr zwischen dem Ausschiffungshafen in Esbjerg und der Umspannwerkplattform sowie aus Schiffsverkehr zwischen der Umspannwerkplattform und den einzelnen WEA bestehen. Beide Verkehrstypen werden das Gesamtbild des Seeverkehrs in dem Gebiet nicht wesentlich verändern. Wartungsarbeiten werden überwiegend im Turm oder im Maschinenhaus der WEA stattfinden. Dadurch werden die Umweltauswirkungen auf den Nahbereich recht begrenzt sein.

Kumulative Auswirkungen

Da die Horns Rev- Windparks das erste Beispiel von zwei größeren Windparks im gleichen Seebiet darstellen, sind die kumulativen Auswirkungen von beiden Windparks nicht präzise vorhersehbar.

Der Abstand zwischen den beiden sich am nächsten stehenden WEA in den beiden Windparks beträgt etwa 14 km. Die Windparks werden als zwei unabhängige Einheiten wahrgenommen werden. Es erscheint deshalb als unwahrscheinlich, dass die beiden Windparks eine Barriere für Zugvögel ausmachen werden. Weiterhin ist es nicht zu erwarten, dass die beiden Windparks eine Blockadewirkung auf die Bewegung der Fische und maritimen Säugetiere haben werden.

Im schlimmsten Fall besteht die Möglichkeit des Habitatverlusts für Trauerenten auf einem Gesamt-Areal, dass der Grösse beider Windparks zusammen entspricht. Die aus dem Gebiet verdrängten Trauerenten würden ihre Nahrung in anderen Teilen des Meeresgebietes suchen, was einen steigenden Druck auf die Nahrungsstandorte im Gebiet zur Folge hätte.

Es können überdies kumulative Auswirkungen in Bezug auf das visuelle Bild der beiden Windparks entstehen. Nördlich von Blåvands Huk werden die WEA bei sehr guter Sicht in einem breiten horizontalen Streifen erkennbar sein. In Anbetracht des Abstandes zwischen Horns Rev 2 und der Küste, werden die visuellen Auswirkungen dieses Windparks aber von begrenzter Bedeutung sein.

6 Maßnahmen zur Begrenzung der Umwelteinwirkungen

In Verbindung mit der Detailprojektierung werden eine Reihe Prozeduren zur Begrenzung der Auswirkungen des Windparks auf die Umwelt aufgestellt werden. Ein Kontrollsystem zur Überwachung der Umweltverhältnisse während der Bau- und Betriebsphase wird eingerichtet werden. In der Aktivitätsplanung der Firma DONG Energy wird angestrebt, die Umweltauswirkungen in beiden Phasen im Rahmen der technischen, wirtschaftlichen und zeitlichen Rahmenbedingungen zu minimieren. Ausserdem sind, wie beschrieben, bei der konkreten Gestaltung des Windparks (Platzierung im Brutto-areal etc.) bereits umwelt- und planungsrelevante Gesichtspunkte berücksichtigt worden.

Die Erfahrungen von den Errichtungen der beiden bereits existierenden Offshore-Windparks Horns Rev 1 und Nysted zeigen, dass wesentliche langfristige schädliche Auswirkungen auf die Umwelt durch relative simple Maßnahmen ausgeschlossen werden können.

7 Überwachungsprogramme

Das in Verbindung mit den Demonstrations-offshore-Windparks durchgeführte und grossangelegte Überwachungsprogramm hat wertvolles Wissen über die Auswirkungen der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen geliefert. Es wird vermutet, dass für sich gesehen die Umweltauswirkungen des Offshore-Windparks Horns Rev 2 nicht besonders von den generellen Beobachtungen am Windpark Horns Rev 1 abweichen werden. Es könnten jedoch kumulative Umweltauswirkungen der beiden Windparks auftreten.

Obwohl es als unwahrscheinlich angesehen wird, dass die Zugvögel vermeiden werden, durch die 14 km lange „Öffnung“ zwischen den beiden Windparks zu fliegen, gibt es bisher keine sicheren Untersuchungen, die diese Annahme bestätigen könnten. Ein Überwachungsprogramm der Bewegungen der Zugvögel entlang der Windparks könnte helfen, diese Wissenslücke zu schliessen.

Die observierte hohe Anzahl von Trauerenten gibt zusätzlich Anlass, eine Untersuchung des künftigen Verhaltens der Trauerenten in dem Seegebiet von Horns Rev vorzuschlagen. Eine solche Untersuchung sollte außer neuen Beobachtungen auch die über die Jahre gesammelten Daten über das Verhalten der Trauerenten mit in Betracht ziehen. Darüber hinaus sollten die kumulierten Auswirkungen der beiden Windparks Horns Rev 1 und Horns Rev 2 in Bezug auf das Verhalten der Trauerenten mit einbezogen werden. Dadurch wäre es auch möglich eventuelle Eingewöhnungstendenzen der Trauerenten festzustellen.

www.dongenergy.com

DONG Energy - Renewables

A. C. Meyers Vænge 9
2450 København SV
Dänemark

Tel.: +45 4480 6000
info@dongenergy.com

DONG
energy