



## **Forschungsverbund MINOS<sup>plus</sup> - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen**

**Teilvorhaben 1 – „Weiterführende Untersuchungen zum Einfluss akustischer Emissionen von Offshore-Windenergieanlagen auf marine Säuger im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee“**

**Teilvorhaben 2 – „Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee“**

**Teilvorhaben 4 – „Einsatz und Vergleich visueller und akustischer Erfassungsmethoden zur Beurteilung von Schweinswalvorkommen“**

**Teilvorhaben 5 – „Zeitlich-räumliche Variabilität der Seevogel-Vorkommen in der deutschen Nord- und Ostsee und ihre Bewertung hinsichtlich der Offshore-Windenergienutzung“**

**Schlussbericht**

**Dezember 2007**

**Berichtszeitraum: 01.06.2004 – 30.06.2007**

gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Laufzeit 01.06.2004 - 30.06.2007

<b>Zuwendungsempfänger</b>	<b>Förderkennzeichen</b>
Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum	0329946 B

## Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Schlussbericht
3a. Titel des Berichts MINOS 2 - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen (MINOS plus)	
3b. Titel der Publikation	
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) <b>Siebert, Ursula et al.</b>	5. Abschlussdatum des Vorhabens <b>30.06.2007</b>
	6. Veröffentlichungsdatum
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n))	7. Form der Publikation
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) <b>Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum</b>  und <b>Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14/20, 18439 Stralsund</b>	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen <b>0329946 B</b>
	11a. Seitenzahl Bericht <b>325</b>
	11b. Seitenzahl Publikation
13. Fördernde Institution (Name, Adresse)  <b>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)</b>  <b>11055 Berlin</b>	12. Literaturangaben <b>246</b>
	14. Tabellen <b>24</b>
	15. Abbildungen <b>123</b>
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) Projekträger Jülich, Geschäftsbereich EEN, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich; am 15.05.2008	
18. Kurzfassung  TP1: Die Hörtests an Seehunden und Schweinswalen lieferten Grundlegenden Daten über das Hörvermögen der Tiere, die mögliche akustische Maskierung ihrer Wahrnehmung durch die Offshore-WEAs und erstmals einen konkreten Grenzwert für die akustische Belastbarkeit von Schweinswalen. Dieser liegt bei einem Spitzenschalldruck von 200 dB re 1µPa und einer Energie von 164 dB re 1µPa <sup>2</sup> -s. TP2: Es wurden Flugerefassungen durchgeführt, die zu robusten Abundanzschätzungen für Schweinswale in der gesamten deutschen AWZ und der 12-sm-Zone von Nord- und Ostsee führten. Die Daten erlaubten nicht nur die Beurteilung von Veränderungen zwischen den Erfassungsjahren, sondern auch von saisonalen Veränderungen in der Verteilung und Dichte der Schweinswale. TP4: Akustische Erfassungsmethoden wurden getestet und weiterentwickelt. Im Vergleich zu den visuellen Erfassungsmethoden sind die akustischen wetterunabhängiger und auch bei Nacht einsetzbar. Erstmals konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen den ermittelten Dichten aus den Flugzählungen und der Zahl der schweinswalpositiven Tage pro Monat in Gebieten geringer Dichte ermittelt werden. TP5: Mittels Erfassungen von Flugzeugen und Schiffen wurde die saisonale Dynamik von großräumigen Seevogel-Verteilungsmustern in Nord- und Ostsee dokumentiert. Die kleinskalige räumlich-zeitliche Variabilität von Seevogelvorkommen wurde beschrieben und analysiert. Bewertungsverfahren für Seevögel hinsichtlich der Offshore-Windenergienutzung wurden weiter entwickelt.	
19. Schlagwörter Offshore-Windenergie, See- und Küstenvögel, marine Säuger, räumlich-zeitliche Verteilungsmuster, Abundanz, Flugerefassung, schiffgestützte Erfassung, Lärmbelastung, Belastungsgrenzwert, Schweinswal-Detektor (POD), Schlepphydrophon, erneuerbare Energien.	
20. Verlag	21. Preis

<sup>\*)</sup> Auf das Förderkennzeichen des BMU soll auch in der Veröffentlichung hingewiesen werden.

## Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. Type of Report Final Report	
3a. Report Title Marine warm-blooded animals in the North- and Baltic Seas Evaluation of the effects of offshore wind farms		
3b. Title of Publication		
4a. Author(s) of the Report (Family Name, First Name(s)) Siebert, Ursula et al.	5. End of Project 30.06.2007	
	6. Publication Date	
4b. Author(s) of the Publication (Family Name, First Name(s))	7. Form of Publication	
	9. Originator's Report No.	
8. Performing Organization(s) (Name, Address) Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum  and  Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14/20, 18439 Stralsund	10. Reference No. 0329946B	
	11a. No. of Pages Report 325	
	11b. No. of Pages Publication	
13. Sponsoring Agency (Name, Address)  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)  11055 Berlin	12. No. of References 246	
	14. No. of Tables 24	
	15. No. of Figures 123	
16. Supplementary Notes		
17. Presented at (Title, Place, Date) Projekträger Jülich, Geschäftsbereich EEN, Forschungszentrum Jülich GmbH, 52425 Jülich; am 15.05.2008		
18. Abstract  TP1: The audiometric measurements provided baseline data on the auditory sensitivity of harbour seals and harbour porpoises, the potential masking effect of wind turbine related noise and for the first time a noise exposure criterion for harbour porpoises. This resulted in a peak pressure of 200 dB re 1µPa and an energy of 164 dB re 1µPa <sup>2</sup> ·s. TP2: Aerial surveys, following standard line-transect sampling, were conducted successfully in the German EEZ and 12 nm zone. It was possible to derive robust abundance estimates for harbour porpoises. Data allowed to assess changes in distribution and density of harbour porpoises between study years and also between seasons. TP4: Acoustic monitoring methods were tested and further developed. In contrast to visual monitoring methods, acoustic methods can be deployed at night and in inclement weather. As a first, a statistically significant relation was established between densities derived from aerial surveys and the number of porpoise-positive days per month in areas of low density. TP5: Seasonal dynamics of large-scale seabird distribution patterns in North and Baltic Sea were documented from ship-based and aerial surveys. The spatio-temporal variability of seabird distribution at small scales was described and analysed. Methods to evaluate seabird occurrence in relation to offshore wind energy utilization were developed further.		
19. Keywords Offshore wind turbine, seabird, marine mammal, spatial and temporal distribution, abundance, underwater noise, noise exposure criterion, ship and aircraft based surveys, towed hydrophone, porpoise detector (T-POD), renewable energies		
20. Publisher	21. Price	

<p><b>Schlussbericht</b></p> <p>Teilvorhaben 1 – „Weiterführende Untersuchungen zum Einfluss akustischer Emissionen von Offshore-Windenergieanlagen auf marine Säuger im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee“</p>	
<p>Zuwendungsempfänger</p> <p>Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Hafentörn 1, 25761 Büsum</p>	<p>Förderkennzeichen</p> <p>0329946B</p>
<p>Vorhabenbezeichnung</p> <p>MINOS 2 - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen (MINOS plus)</p>	
<p>Laufzeit des Vorhabens</p> <p>1.6.2004 – 30.06.2007</p>	
<p>Berichtszeitraum</p> <p>1.6.2004 – 30.06.2007</p>	
<p>Projektbeteiligte</p> <p>Dr. Ursula Siebert, Klaus Lucke, Janne Sundermeyer, Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Hafentörn, 25761 Büsum</p> <p>Dr. Harald Benke, Deutsches Meeresmuseum, Katharinenberg 14/20, 18439 Stralsund</p>	
<p>Das dem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 0329946B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung liegt bei den Autoren.</p>	