Messsystem zur Erfassung des Unterwasserschalls bei der Forschungsplattform FINO3

Max Görler und Frank Gerdes

Wehrtechnische Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen, Maritime Technologie und Forschung

Forschungsbereich für Wasserschall und Geophysik, Klausdorfer Weg 2-24, 24148 Kiel

Einleitung

Bei der Errichtung der Fundamente von Offshore-Windenergieanlagen mittels Rammverfahren treten erhebliche Schallemissionen auf. Diese werden werden bisher gemäß den Messvorschriften des BSH[1] in 2 bis 3 m Wassertiefe gemessen.

Die Untersuchung der Habitatnutzung von Schweinswalen stützt sich neben Schiffs- und Flugbeobachtungen insbesondere auf POD[1]-Stationen.

In dem hier vorgestellten Projekt sollen die zeitliche und räumliche Variabilität des Rammschalls untersucht und mögliche Einflussgrößen zur Optimierung von Messungen und Simulationen identifiziert werden. Mittels der genutzten vertikalen Hydrofonkette – bestehend aus 6 Hydrofonen – wird dazu der Schallpegel in unterschiedlichen Wassertiefen gemessen. Damit werden Langzeitdaten zu den Schallimmissionen durch Rammung, Bau und Betrieb von Windparks gewonnen. Umweltparameter wie Seegang, Wind, Wassertemperaturen u.a. werden bereits erfasst.

Weiterhin soll das Schweinswalvorkommen akustisch und optisch erfasst und die unterschiedlichen Erfassungsmethoden verglichen werden. Dazu wurde ein Kamerasystem und eine POD-Station aufgebaut.

Die Messungen erfolgen im Auftrag der Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH und werden gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Experiementeller Aufbau

Die Forschungsplattform FINO3 befindet sich in unmittelbarer Nähe des Windparks DanTysk. Die Entfernung zu den Pfahlgründungen beträgt zwischen 1,5 und 20 km. Der Windpark Butendiek mit geplantem Baubeginn in 2014 liegt in etwa 50 km Entfernung. Nach derzeitigem Stand ist der Baubeginn von dem etwa 20 km entfernten Windpark Sandbank 24 in 2015 geplant.

Im Rahmen des Projekts werden bei der FINO3-Plattform drei Messsysteme betrieben: eine vertikale Hydrofonkette, PODs (Klickdetektoren) und ein Kamerasystem.

Hydrofonkette

Die in Abbildung 2 skizzierte Hydrofonkette ist ca. 150 m entfernt von der FINO3-Plattform ausgelegt. Neben den Hydrofonen (Typ: Reson TC4014-5 und TC4032) ist ein

[1] Porpoise Detector

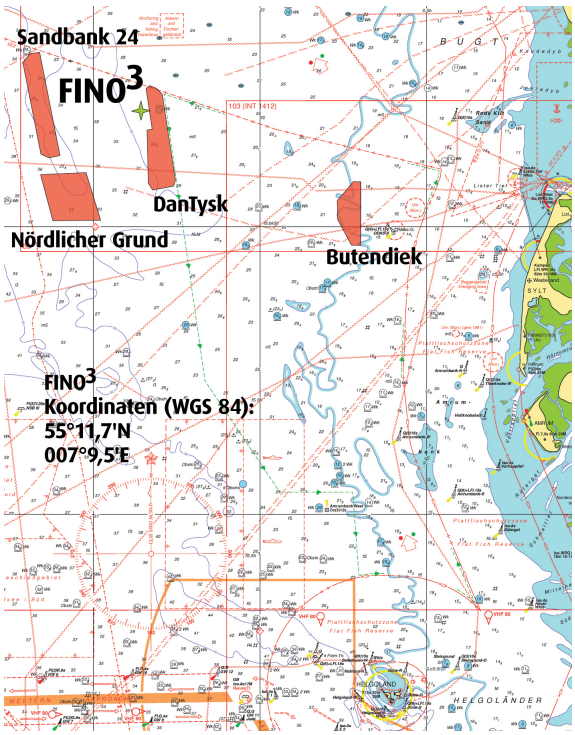

Abbildung 1: Position der FINO3-Plattform sowie relevanter Winparks (teilweise in Planung). © Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH

Drucksensor zur Tiefen- und Lageerkennung vorhanden. Durch die unterschiedlichen Hydrofone kann sowohl ein hoher Frequenzbereich als auch hohe Sensitivität erreicht werden. Die Daten werden im Turmfuß 24 bit A/D-gewandelt und über ein Seekabel zu FINO3 übertragen. Das System ist für Samplingraten von 500 kHz ausgelegt, um auch Schweinswalklicklaute im Bereich von 130 kHz aufnehmen zukönnen.

CPOD - Schweinswalklickdetektoren

Bei den PODs handelt es sich um kommerziell erhältliche C-PODs. Diese autonomen Systeme haben eine Laufzeit von etwa 6 Monaten. Zur Redundanz sowie für Untersuchung in unterschiedlichen Wassertiefen sind die C-PODs doppelt ausgeführt. Die Auslage befindet sich in unmittelbarer Nähe der Hydrofonkette.

Videokameras

Auf der FINO3-Plattform sind zwei Kameras installiert, die den Bereich der Hydrofonkette sowie der POD-Auslage abdecken. Es handelt sich um zwei Tageslichtkameras mit 5 Megapixeln, die bis zu 3 Bilder je Sekunde erfassen können.

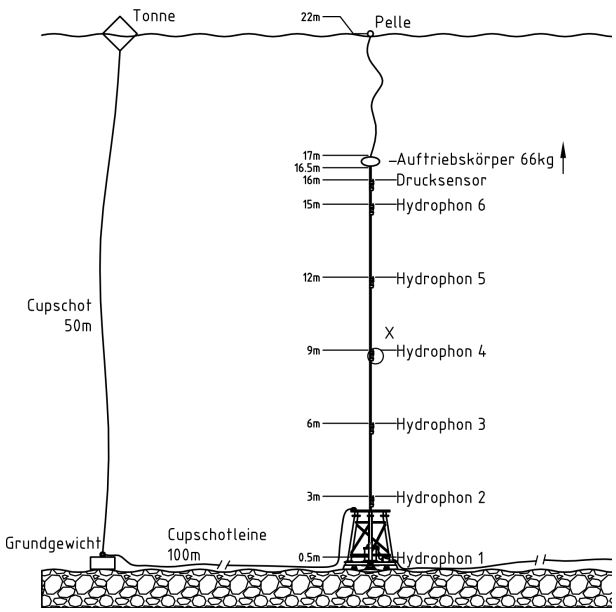

Abbildung 2: Skizze der Hydrofonkette mit 6 Hydrofonen die bei FINO3 eingesetzt ist.

Datenaufzeichnung

Auf der FINO3-Plattform steht neben dem Plattformnetz ein eigenes Messnetz zur Datenaufzeichnung und Überwachung zur Verfügung. Das System ist auf Hard- und Softwareseite redundant ausgelegt. Eine USV-Pufferung sowie verschiedene Fernwartungszugänge ermöglichen eine kontinuierliche Datenaufzeichnung von Wasserschall- und Kameradaten. Die Übertragung der Rohdaten zur Auswertung und Sicherung erfolgt durch Hubschraubertransport der Netzwerkspeicher. Zusätzlich können bei Bedarf Teile der aufgezeichneten Daten über die zur Verfügung stehende Satellitenstandleitung an Land übertragen werden.

Ergebnisse

Seit Mai 2012 wurden 5 POD-Auslagen ausgebracht, die weitestgehend wieder geborgen und ausgelesen werden konnten. Bei einigen Auslagen musste wegen Materialermüdung oder äußeren Einwirkungen die Auslage verfrüht getauscht werden. Während des Sturmes Xaver Anfang Dezember 2013 wurde die Auslage zerstört. Ein POD wurde gefunden und die Daten ausgelesen.

Das Kamerasystem wird seit Mitte 2013 erfolgreich betrieben. Ende 2013 wurde eine zweite Kamera installiert, womit der geplante Endzustand erreicht wurde. Bei einer manuellen Kontrolle konnten Scheinswale eindeutig identifiziert werden.

Die Hydrofonkette wurde im September 2013 in Betrieb genommen. Schwerpunkt war die Erfassung des Rammschalles von etwa 20 Monopile-Rammungen bei DanTysk. Daneben konnten erste Daten zur Erfassung von Schweinswalen gewonnen werden. Ebenfalls durch den Sturm Xaver wurde die Hydrofonkette Anfang Dezember abgerissen. Der Messturm wurde im Februar 2014 geborgen.

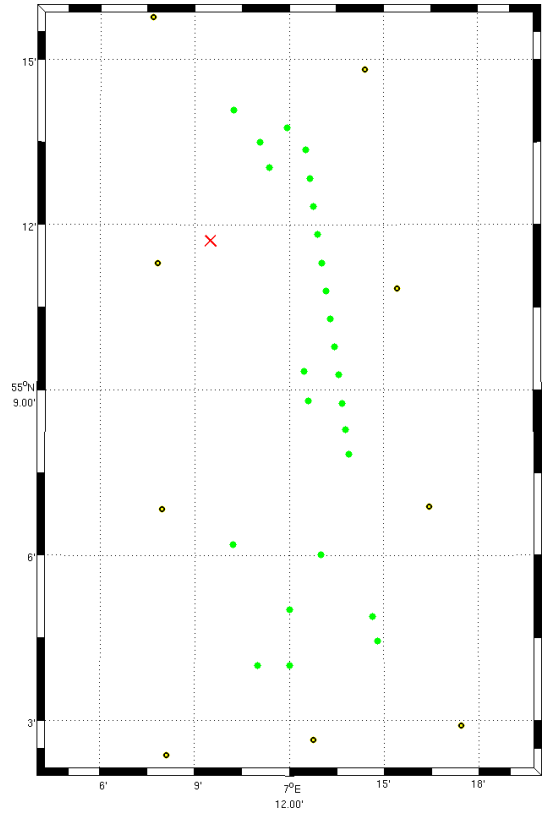

Abbildung 3: Karte der in der Messperiode durchgeführten Rammungen (grün), dem Messort bei FINO3 (rotes Kreuz) sowie der Begrenzungstonnen um DanTysk (schwarz/gelb).

Zusammenfassung und Ausblick

Die Vermessung des Wasserschallfeldes bei FINO3 wurde durchgeführt, wobei der Schwerpunkt auf der Erfassung von Rammschall lag. Mit der derzeit geplanten Neuauslage sollen die Aufzeichnungen ab Mai 2014 fortgesetzt werden. Dabei wird der Schwerpunkt – neben der Erfassung des Rammschalls von Butendiek und Sandbank24 – bei der Detektion von Schweinswalen liegen.

Beim nächsten Einsatz ist ebenfalls eine Neuauslage der C-PODs geplant. Damit wird eine langfristige Datenreihe gewährleistet und Vergleichsdaten zur akustischen Detektion mittels der Hydrofonkette sowie zur Videosichtungen gewonnen.

Danksagung

Wir bedanken uns bei unserem Auftraggeber, dem Betreiber der Plattform, dem Geschäftsbereich Wissenschaftliche Experiemente und Datenanalyse sowie den Besatzungen der Mehrzweckboote Stollergrund und Helmsand.

Literatur

[1] Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie, Standard: Untersuchung der Auswirkung von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4), Hamburg, Oktober 2013