

Neuartiges Inspektionsverfahren bei Fundamenten von Offshore-Windrädern

Zusammenfassung

Kunde

Carbon Trust Offshore Wind Accelerator

Herausforderung

Zur Integritätsbewertung des verwendeten Betonmörtels bei Fundamenten von Offshore-Windenergieanlagen fehlt die entsprechende Technologie.

Lösung

Wir haben eine vollkommen neue Prüftechnik entwickelt, die mit niederfrequenten Ultraschall eine präzise Bewertung des Mörtels im Übergangsbereich zwischen Turm und Gründungsstruktur ermöglicht. Die Technik wurde bei mehreren Offshore-Windparks bereits erfolgreich erprobt.

Vorteile

Die im Rahmen eines Wettbewerbs ausgezeichnete Technik arbeitet auch unter schwierigen Unterwasserbedingungen zuverlässig und bietet Betreibern von Offshore-Windparks zur Gewährleistung einer langfristigen Standfestigkeit der Türme große Vorteile.

Betreiber von Offshore-Windparks stehen zunehmend vor der Herausforderung, die Integrität der Mörtelverbindung des Übergangsbereichs der sogenannten Monopiles nachzuweisen, die bei 80 Prozent der vor 2012 errichteten Anlagen verwendet wurde. Wir haben ein neues System entwickelt, mit dem Inspektionen selbst unter schwierigen maritimen Bedingungen und engen Zeitvorgaben durchgeführt werden können.

Hintergrund des Projekts

Beim Bau von Offshore-Windenergieanlagen wird der Zwischenraum zwischen dem sogenannten Monopile und dem Übergangsbereich zum Anlagenturm mit einem hochfesten, schnell aushärtenden Spezialmörtel verfüllt. Herkömmliche Inspektionsverfahren sind zur Überprüfung dieser Mörtelverbindung ungeeignet. Für den Nachweis der Integrität dieser Verbindung und der langfristigen Standfestigkeit des Turms ist daher eine neue Technik erforderlich.

Der Carbon Trust, eine unabhängige Organisation zur Förderung CO₂-armer Technologien, hatte einen Wettbewerb für innovative Unterwasserinspektionsmethoden ausgeschrieben. Gemeinsam mit Projektpartnern der British Geological Survey war Uniper einer der Gewinner dieses Wettbewerbs.

Lösungsumfang

Wir haben ein System entwickelt, das mit Hilfe von Schallwellen Hohlräume in der Mörtelverbindung zwischen dem inneren und äußeren Stahlrohr erkennt. Nach Laborversuchen und mathematischen Simulationen konnten mehrere Praxisversuche an Offshore-Anlagen erfolgreich durchgeführt werden. Dabei wurde der Ultraschallsensor mit einem ferngesteuerten Unterwasserfahrzeug von Atlantias Marine an die Messstelle manövriert. Mit der Weiterentwicklung dieses Systems wird die Technik für verschiedenste Fundamente verfügbar, so auch für weitere Speziallösungen, die genau auf die Anforderungen von Anlagenbetreibern zugeschnitten sind.

Warum unsere Lösung einzigartig ist

- Da der Monopile von nur einer Oberfläche aus gescannt wird, muss das Bauwerk nur von einer Seite zugänglich sein, was den Überprüfungsablauf vereinfacht.
- Die Inspektion kann relativ zügig durchgeführt werden, in der Regel wird ein Monopile pro Tag geprüft.
- Die aufgezeichneten Daten werden ausgewertet und die Ergebnisse für den Auftraggeber verständlich aufbereitet.

Unsere breite Erfahrung in der Entwicklung, dem Betrieb und der Instandhaltung von Offshore-Windparks war der Schlüssel zur Entwicklung einer innovativen Inspektionstechnik, die sehr präzise Messdaten liefert und die betrieblichen Anforderungen der Betreiber in einem besonders wichtigen Bereich erfüllt.



35-40%

aller Windkraftanlagen mit Monopile-Fundament sind wahrscheinlich von Problemen der Mörtelverbindung betroffen

Einzigartige Methode

Unser Messverfahren ist das erste seiner Art, das mit niederfrequenten Ultraschallwellen zwei Stahlschichten von 35 mm bis 70 mm Dicke sowie eine dazwischenliegende Mörtelschicht durchdringt und präzise Ergebnisse liefert. Ähnliche Ultraschallverfahren wurden bisher nur bei Gesteinsuntersuchungen eingesetzt.

Unser Verfahren interpretiert die Daten des Ultraschallsensors und zeigt so, wo die Mörtelmasse nicht vollflächig haftet oder gar zwischen Monopile und Übergangsstück fehlt. Die Technik kann sowohl innerhalb als auch außerhalb der Fundamentstruktur eingesetzt werden.

Risikominimierung

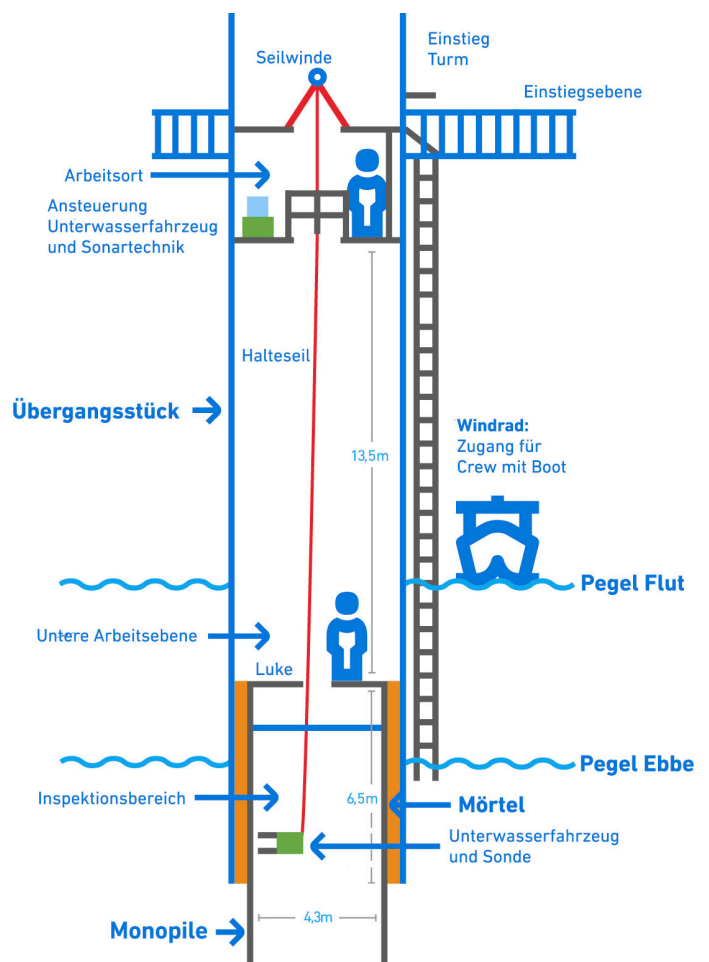
Mit der Verwendung eines kompakten, ferngesteuerten Unterwasserfahrzeuges zur genauen Positionierung des Ultraschallprüfgerätes konnten auch die Risiken von Inspektionen bei rauer maritimer Umgebung minimiert werden.

Die Inspektion wurde im Inneren des Bauwerks durchgeführt, da die Außenflächen der Monopiles oft mit marinem Bewuchs bedeckt sind, der Messungen beeinträchtigt und zunächst entfernt werden müsste.

Das Unterwasserfahrzeug ist so klein, dass es durch eine Luke in das Innere des Turms abgesenkt werden kann. Ein Abstieg auf die untere Ebene des Bauwerks ist nicht erforderlich. Das Fahrzeug kann sicher von einem hermetisch abgeschlossenen Bereich einige Meter über dem Meeresspiegel angesteuert werden, ist aber trotzdem so wendig, dass von jeder beliebigen Position eine vollständige Untersuchung der Zementmörtelschicht im Übergangsbereich des Monopile möglich ist.

Schritte zum Erfolg

- Schritt 1:** Sichtung und Prüfung bestehender Verfahren und Anlagen zur Festlegung von Parametern für eine neue Lösung.
- Schritt 2:** Ermittlung von Mängeln in Mörtelschichten mit niederfrequenten Schallwellen bei Laboruntersuchungen im halbtechnischen Maßstab.
- Schritt 3:** Mathematische Modellierung zur Verifizierung und Ausweitung der Laborergebnisse.
- Schritt 4:** Tests von Sensoren auf ferngesteuerten Fahrzeugen an mehreren Offshore-Fundamenten.



Energy Services

John Tomlinson

+44 7841 05 76 37

John.R.Tomlinson@uniper.energy

uniper.energy



Hier weitere
Fallstudien
entdecken