

Block 3A: Offshore - Forschung & Entwicklung

Chair: Georg Zinßer

Strategische O&M-Planung für den Betrieb von Offshore Windparks: Effizienz-basierte Modellierung und Auswahl von Service- und Versorgungskonzepten

Stanik C.¹, Holbach G.¹

¹*Technische Universität Berlin, Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme, Berlin, Germany*

Die richtige O&M-Strategie zu wählen, um einen profitablen und sicheren Offshore Windpark (OWP) Betrieb zu ermöglichen, ist ein schwieriges und spezifisches Unterfangen. Je nach Windparkgröße, Küstenentfernung, anzutreffenden Wetterbedingungen und täglichem Personal- und Materialbedarf, erscheinen unterschiedliche Service- und Versorgungskonzepte als wirtschaftlich profitabel. Um für diese komplexe Herausforderung einen Lösungsansatz zu bieten, hat das Fachgebiet Entwurf und Betrieb Maritimer Systeme der TU Berlin den „Offshore-Solutions“ *Supply Concept Decision Finder* im Rahmen des BMWi-Forschungsvorhabens „Offshore-Solutions“ entwickelt. Mit Hilfe dieses Tools lassen sich windparkspezifische Service- und Versorgungskonzepte für die deutschen OWP-Ausbauprojekte modellieren und Auswahlentscheidungen Effizienz-basiert unterstützen. In diesem Beitrag wird das Tool näher erläutert sowie die Modellierungs- und Auswahlresultate vorgestellt. Je nach relevanten Helikopter-, Schiffs- und Plattformeigenschaften, sind aktuelle Transportpreise, Charraten und Betriebskosten implementiert. Basierend auf diesen Prämissen wird eine Marktpotenzialprognose für maritime Service- und Versorgungsleistungen während des OWP Betriebs aufgezeigt.

Tragfähigkeit vibrierter und gerammter Stahlrohrpfähle - ein experimenteller Vergleich

Stahlmann J.¹, Sychla H.¹, Stein P.¹, Fischer J.²

¹*Technische Universität Braunschweig, Institut für Grundbau und Bodenmechanik, Braunschweig, Germany*, ²*Fichtner Wind Energy GmbH, Hamburg, Germany*

Als Gründung von Offshore-Windenergieanlagen kommen vorwiegend Stahlrohre zum Einsatz, die mittels Schlagrammung in den Boden eingebracht werden. Bei diesem Verfahren entstehen Vorschädigungen im Stahl sowie hohe Wasserschallemissionen. Alternativ können Gründungspfähle in den Boden vibriert werden. Dazu wird der Pfahl durch Vibrationsrahmen in vertikale Schwingungen versetzt, die Scherfestigkeit des umgebenden Bodens wird stark reduziert und der Pfahl sinkt durch sein Eigengewicht in den Boden. Dies benötigt deutlich weniger Zeit als eine Schlagrammung. Beim Vibrieren von Stahlpfählen treten im Vergleich zum Schlagen geringere Verdichtungseffekte im umgebenden Boden auf. Die äußere Tragfähigkeit eines vibrierten Pfahles wird daher geringer eingeschätzt als die eines geschlagenen. Belastbare Erfahrungen zur Tragfähigkeit vergleichbarer Pfähle unterschiedlicher Einbringungsart sind bisher begrenzt. In diesem Beitrag sollen auf Grundlage großmaßstäblicher, experimenteller Versuche die Tragfähigkeiten geschlagener und vibrierter Stahlpfähle miteinander verglichen werden. Das Verhalten des den Pfahl umgebenden Bodens während der Installation sowie während der Belastung des Pfahles wird untersucht.

Physikalische Modellierung und numerische Simulation lokaler Kolkprozesse an Offshore-Windenergieanlagen

Stahlmann A.¹

¹Leibniz Universität Hannover, Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen, Hannover, Germany

Bei der Bemessung von Offshore-Windenergieanlagen bestehen derzeit zahlreiche Unsicherheiten im Bezug auf die Ermittlung der Kolkgefährdung für komplexe Strukturen, deren Abschätzbarkeit jedoch einen entscheidenden Faktor für eine ökonomische Auslegung darstellt. Zur Gewinnung neuer Erkenntnisse wurden daher Untersuchungen zur Kolkentwicklung an einer komplexen Tripod-Struktur durchgeführt. Die Untersuchungsmethodik bestand dabei aus einer Kombination skaliertes Modellversuche in Wellenkanälen in den Maßstäben 1:40 und 1:12 und numerischer Untersuchungen mittels CFD. Die numerischen Simulationen wurden anhand des Software-Pakets OpenFOAM mittels Zweiphasen-Modellierung bei Lösung der RANS-Gleichungen durchgeführt. Hierauf aufbauend wurde ein Sedimenttransport-Modell entwickelt und mit dem Fluid-Modell gekoppelt, das bodennahe und suspendierte Transportprozesse sowie lokale, kolkbedingte Böschungseffekte berücksichtigt. Eine Validierung und finale Anwendung des neu entwickelten Modells erfolgte anhand der Simulation und Untersuchung lokaler Strömungsprozesse, Bodenschubspannungen und Kolkphänomene für Monopiles und Tripod-Strukturen, unter Welleneinfluss und kombinierter Wellen-Tide-Belastung, sowie für Strukturoptimierungen.