



Deutsch-französisches Forschungsprojekt zu Offshore-Windkraftanlagen in tiefen Gewässern

Neue Fortschritte bei Offshore-Windkraftanlagen: Schwimmende Fundamente für tiefere Gewässer werden zu einer erprobten und bewährten Technologie. Aber wie können die Kosten weiter gesenkt und damit der Einsatz vorangetrieben werden?

Ein gutes Verständnis für schwimmende Offshore-Windkraftanlagen ist entscheidend, um Unsicherheiten und Risiken – und damit die Kosten – dieser vielversprechenden Technologie zu verringern. Das Projekt „Validierung, Messung und Optimierung von schwimmenden Windenergiesystemen“ (VAMOS) geht diese Herausforderung mit einer groß angelegten Messkampagne und einer Validierungsstudie an. Die gewonnenen Erkenntnisse werden direkt für den Entwurf eines verbesserten Turbinenreglers verwendet, um das dynamische Verhalten zu verbessern und die Lasten zu reduzieren. Langfristig lässt dies leichtere und kostengünstigere Turbinenkonstruktionen zu.

Erstes kofinanziertes deutsch-französisches Forschungsprojekt zu schwimmender Windenergie

Zum ersten Mal wird ein Forschungsprojekt zum Thema schwimmende Windenergie vom deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und dem französischen Regionalzusammenschluss WEst Atlantic Marine Energy Community kofinanziert. Im gemeinsamen Projekt VAMOS arbeiten sieben Partner 36 Monate lang zusammen:

- der Stuttgarter Lehrstuhl für Windenergie (SWE) der Universität Stuttgart,
- das Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique [„Forschungslabor für Hydrodynamik, Energetik und Atmosphärische Umwelt“] der Centrale Nantes (ECN),
- das Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie der Technischen Universität Hamburg (TUHH),
- die sowento GmbH,
- sowie die GL Garrad Hassan Deutschland GmbH, die UL International GmbH und Ideol SA als assoziierte Partner.

Die Messkampagne wird an der ersten Offshore-Windkraftanlage Frankreichs, FLOATGEN, durchgeführt. Dort findet die Damping Pool® [„Dämpfungspool“]-Schwimmplattform von Ideol Anwendung, welche auf SEM-REV installiert ist, der europaweit ersten ans Netz angeschlossenen Offshore-Erprobungsstätte für Multi-Technologie-Offshore-Tests. Zwei LiDAR-Systeme werden für eine sechsmonatige Messkampagne auf der voll funktionsfähigen Modellplattform installiert, um Windmessungen auf der Anströmungs- und der Nachlaufseite zu erhalten.

Die Forschenden entwickeln verschiedene multidisziplinäre Simulationsverfahren mit unterschiedlicher Modelltiefe. Darüber hinaus führen sie eine große Validierungsstudie durch, bei der die Ergebnisse der Messungen der Anströmung und des Nachlaufs mit denen der Simulationen verglichen werden. Die Nachlauf-Messkampagne ist Teil des französischen Projekts FLOATEOLE, welches von der WEst Atlantic Marine Energy Community finanziert wird. Im Vordergrund steht die experimentelle Charakterisierung des Einflusses von Plattformbewegungen auf das aerodynamische Verhalten von schwimmenden Windkraftanlagen und deren Nachlauf. Der Nachlauf der schwimmenden Windkraftanlage ist besonders relevant für die Konstruktion von schwimmenden Windparks, bei denen

Nachlaufwechselwirkungen Produktionsverluste verursachen und die Materialermüdung verstärken können.

Langfristiges Ziel von VAMOS ist, kostengünstigere Offshore-Windkraftanlagen zu entwickeln und ihren Anteil am Energiemarkt zu erhöhen

Gegenwärtig dominieren im Boden verankerte Offshore-Windkraftanlagen den Offshore-Bereich. Schwimmende Offshore-Windkraftanlagen verschieben jedoch die Grenzen und das Potenzial der Offshore-Windenergie, da diese in tieferen Gewässern eingesetzt werden können. VAMOS wird die Kosten für schwimmende Offshore-Windkraftanlagen senken und damit die Nutzung der Offshore-Windressourcen unabhängig von der Wassertiefe ermöglichen. Dadurch können Regionen und Länder die Flächen, die sie für die Erzeugung von Offshore-Windenergie nutzen können, vergrößern.

Die Partner im Projekt VAMOS

Universität Stuttgart, Stuttgarter Lehrstuhl für Windenergie (SWE): Die Universität Stuttgart, gegründet 1829, steht mit ihrer Vision „Intelligente Systeme für eine zukunftsfähige Gesellschaft“ und ihrem besonderen Profil als „Stuttgarter Weg“ für die konsequente interdisziplinäre Vernetzung komplementärer Fachdisziplinen sowie die Integration von Ingenieur-, Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften. Das SWE wurde 2004 als erster Universitätslehrstuhl für Windenergie in Deutschland gegründet und befasst sich seitdem schwerpunktmäßig mit dem Systemverständnis von On- und Offshore-Windkraftanlagen. Seit 2011 führt das SWE Forschungsarbeiten zu den neuen schwimmenden Fundamenten für Windkraftanlagen durch und hat seitdem bedeutende Kenntnisse durch die erweiterte integrierte Simulation erworben. Innerhalb des Projekts VAMOS übernimmt das SWE die Rolle des Projektkoordinators und bringt sein Fachwissen über LiDAR-Messungen, numerische Modellierung und Simulation von schwimmenden Offshore-Windkraftanlagen ein.

Technische Universität Hamburg, Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie: Die langjährigen Forschungsaktivitäten der Technischen Universität Hamburg auf dem Gebiet des Offshore-Engineering und der Entwicklung von numerischen Strömungssimulationsverfahren bieten die beste wissenschaftliche Grundlage für die Untersuchung des aerodynamischen und hydrodynamischen Verhaltens von schwimmenden Windkraftanlagen. Am Institut für Fluidodynamik und Schiffstheorie wurde der neue Simulationsansatz panMARE entwickelt, um der erhöhten Komplexität der aerodynamischen und hydrodynamischen Strömungsfelder schwimmender Windkraftanlagen gerecht zu werden. Die umfangreichen Messungen werden zur Durchführung einer einzigartigen Validierungskampagne genutzt, um die Vorteile von panMARE gegenüber herkömmlichen Simulationsverfahren hervorzuheben. Folglich wird im Rahmen von VAMOS eine erste Hürde für die Anwendung einer neuen Generation von Simulationsverfahren genommen.

sowento GmbH: sowento ist ein Engineering-Spin-off der Universität Stuttgart und wurde 2016 gegründet. Der Arbeitsschwerpunkt von sowento liegt in der Förderung von Innovationen von der Forschung bis zur industriellen Anwendung. sowento ermöglicht es der Allgemeinheit, dem eigenen Team und Einzelpersonen qualitativ hochwertige Ergebnisse, Wissen und intelligente technische Lösungen für die Probleme von heute und morgen zu entwickeln. sowento hat drei Geschäftsfelder: die LiDAR-Technologie, schwimmende Windkraftanlagen und Windparks. Das Projekt VAMOS vereint das Wissen von sowento in der erweiterten Datenverarbeitung und der Windfeldrekonstruktion von LiDAR-Daten mit dem Verständnis der Gesamtdynamik von schwimmenden Windkraftanlagen, um die Betriebsleistung von schwimmenden Systemen zu verbessern.

DNV GL Garrad Hassan Deutschland GmbH: DNV GL ist ein weltweit tätiges Unternehmen für Qualitätssicherung und Risikomanagement. Mit dem Ziel, Leben, Eigentum und die Umwelt zu schützen, ermöglicht es DNV GL seinen Kunden, die Sicherheit und Nachhaltigkeit ihrer Unternehmen auszubauen. Die Fachleute von DNV GL sind in mehr als 100 Ländern tätig und unterstützen Kunden in den Bereichen Schifffahrt, Öl und Gas, Energie und erneuerbare Energien sowie in anderen Bereichen, um die Welt sicherer, intelligenter und grüner zu machen. DNV GL bietet weltweit

anerkannte Prüf-, Zertifizierungs- und Beratungsdienste für die Energiewertschöpfungskette einschließlich erneuerbarer Energien und Energiemanagement. Das Fachwissen von DNV GL umfasst Onshore- und Offshore-Windkraft, Solaranlagen, konventionelle Stromerzeugung, -übertragung und -verteilung, intelligente Stromnetze und nachhaltige Energienutzung sowie Energiemärkte und -regulierung. Die Fachleute von DNV GL unterstützen Kunden auf der ganzen Welt bei einer sicheren, zuverlässigen, effizienten und nachhaltigen Energieversorgung.

UL International GmbH: Mit mehr als 35 Jahren Erfahrung und mehr als 500 Mitarbeitern bietet UL Renewables ein umfangreiches Portfolio an Dienstleistungen im Bereich der erneuerbaren Energien. Unser Ziel ist es, Vertrauen während des gesamten Projektlebenszyklus und in der gesamten Lieferkette zu stärken. Die UL-Winddienstleistungen tragen dazu bei, die Risiken und die Komplexität von Offshore- und Onshore-Windkraftanlagen zu mindern und die Beteiligten dabei zu unterstützen, kritische Aspekte in Bezug auf Windparkprojekte zu ermitteln. UL unterstützt die Entwicklung der Offshore-Windenergie durch Forschung seit Anfang der 2000er Jahre und beteiligt sich an VAMOS mit dem Ziel, die ersten Erfahrungen mit schwimmenden Offshore-Prototypen in Best-Practice-Regeln umzusetzen.

Ideol: Ideol mit Sitz in La Ciotat (Frankreich) wurde 2010 mit dem Ziel gegründet, sowohl technisch als auch wirtschaftlich tragfähige Lösungen für schwimmende Fundamente für die Offshore-Windindustrie zu entwickeln. Die Hauptschwerpunkte des Unternehmens waren von Anfang an ein bestmöglicher Local Content und die Verbesserung der Kostenwettbewerbsfähigkeit vom Bau bis zur Installation, Wartung und Stilllegung. Das Unternehmen hat dank seines innovativen und patentierten „Dämpfungspool®“ und seinem aus 60 Fachleuten bestehenden Engineering-Teams zwei schwimmende Windkraftanlagen in Betrieb (eine in Frankreich und eine in Japan) und positioniert sich damit als führendes Unternehmen in diesem schnell wachsenden Markt für schwimmende Offshore-Windkraftanlagen.

LHEEA (Centrale Nantes/CNRS): Das Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique [„Forschungslabor für Hydrodynamik, Energetik und Atmosphärische Umwelt“] ist eine gemeinsame Forschungseinheit (UMR 6598), deren gesetzliche Vertreter das Centrale Nantes (ECN) und das Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) sind. Das Labor verfügt über international anerkanntes Fachwissen hinsichtlich freier Oberflächen- und atmosphärischer Strömungen, welches von numerischen Simulationen bis hin zu experimentellen Arbeiten im Labor- und Vollmaßstab reicht. Im Rahmen des Projekts VAMOS bietet die Centrale Nantes den Zugang zur Testinfrastruktur für die Messkampagne, das Offshore-Testfeld Centrale Nantes, SEM-REV, die Vorbereitung, Überwachung und den Betrieb des scannenden LiDAR-Systems für Nachlaufmessungen von Windkraftanlagen und die Verarbeitung der Daten.

contact for scientific information:

Umut Özinan, Universität Stuttgart, Stuttgarter Lehrstuhl für Windenergie, Telefon: +49 711 685-68243, E-Mail: oezinan@ifb.uni-stuttgart.de



FLOATGEN - Frankreichs erste Offshore-Windkraftanlage, in der die Messkampagne durchgeführt wird.
Copyright: Ideol, V. Joncheray.