

Grußwort des Institutsleiters

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Alumni des Franzius-Instituts,

mit Abschluss der Vorlesungs- und Prüfungszeit des SS11 teilen wir Ihnen gerne mit, dass die studentische Nachfrage der Modulbelegungen in den höheren Studiensemestern weiter ausgebaut werden konnte. Wir beschäftigen heute im Schnitt ca. 25 studentische Hilfskräfte und verzeichnen ungefähr 15 Abschlussarbeiten pro Jahr. Die Nachfrage von Studierenden anderer Hochschulen, die sich in unseren MSc-Studiengang Wasser-, Umwelt- und Küsteningenieurwesen (WUK) einschreiben, ist ungebrochen. Zum WS11/12 haben sich 28 externe Studierende für den WUK angemeldet. Die wissenschaftliche Ausbildung junger Studierender im maritimen Wasserbau und Küsteningenieurwesen in Hannover läuft aus unserer Sicht ausgezeichnet! Gleichzeitig ist das Drittmittelaufkommen in geförderten F&E-Vorhaben am FI auf ein vergleichsweise hohes Maß angewachsen (895T€ in 2010), welches nunmehr die Beschäftigung einer „kritischen Masse“ an jungen und talentierten wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen am FI ermöglicht und in den kommenden Semestern zu verstetigen ist. Mit diesen Informationen wünschen wir Ihnen nunmehr viel Spaß bei der Lektüre des neuen FI-newsletters. [ts]

Wave-induced pressure field at alpha ventus

GIGAWIND alpha-ventus is funded by the Federal Ministry for the Environment (BMU, 0325032) to support the offshore wind energy development in Germany with regard to the governmental target of renewable energy production. The primary objective of the project is to optimize costs for the production and installation of foundation structures of offshore wind energy converters (OWEC). Six jacket and six tripod-support structures have been installed in a water depth of roughly 30 m at the test field alpha-ventus in the North Sea. The tripod-support structure M7 is of special interest for the research activities conducted at FI due to a set of pressure sensors installed on the circumference of the main column below LAT in order to collect wave-induced pressure data on the structure. Three rubber ribbons carrying 32 pressure sensors in total have been mounted on the main column and are in operation since late 2009. The lowest installed ribbon (-0.30 m LAT) carries 21 pressure sensors mounted in equidistant sectors on the circumference of the main column. The sea-bed level at the tripod M7 is -27.0 m LAT. E.g. wave loads upon the structure can be precisely calculated by analysing and integrating these collected pressure data.

In the following one singular storm event (2010-Nov-12, $H_s = 7.25\text{m}$, $T_p = 11.1\text{s}$) is exemplarily depicted to advance knowledge on timely-resolved wave-induced pressure distributions on the structure. Figure 1 resembles a typical wave pressure time series collected during

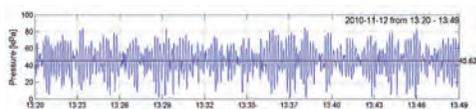


Fig. 1: Wave-induced pressure field (Sensor WDS31)

that storm. Time-dependent pressure fluctuation of the sensor WDS31 is presented in a 30 mins time frame. The maximum pressure reaches up to about 85 kPa. The pressure data of the all 21 sensors are analysed by means of FFT to gain spectral information about the sea state and its evolution during the storm. The pressure spectra of 21 pressure sensors are depicted in figure 2 for the respected time span previously regarded in figure 1.

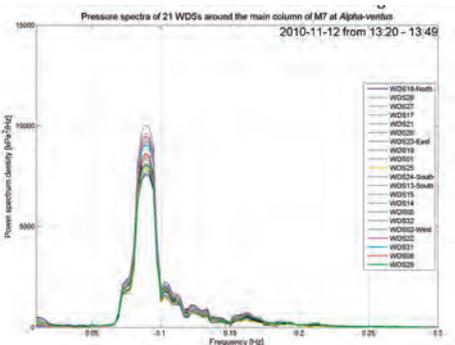
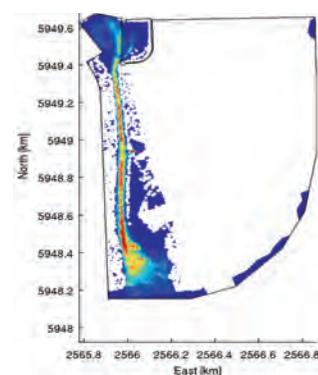


Fig. 2: Wave-induced spectral pressure distributions (all 21 sensors on main column of M7)

Evidently, significant differences from the spectral representations of the sensors emerge due wave reflection, wave run-up and scattering waves stemming from diffraction. The analysis of the data is work in progress in order to finally lead to an multidirectional wave diffraction theory/model for offshore structures. [tmc]

Sedimentdynamik im Hafen Juist - Phase 2

Wie bereits im FI-Newsletter Nr. 08/2011 berichtet, wurde im Rahmen einer vom Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Nds. MW) geförderten Studie die Mechanismen des Sedimenteintrags in den Yachthafen mittels hydro- und sedimentdynamischer Messungen untersucht. Der Hafen kann nur gezeitenabhängig von Fähren und Sportschiffen erreicht werden. Die Fahrwassertiefe des vor wenigen Jahren angeschlossenen Yachthafens kann derzeit nur durch regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen sichergestellt werden. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse (Phase 1) aus dem Frühjahr 2011 konnte nachgewiesen werden, dass bei Flutstrom deutlich höhere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht werden als bei Ebbstrom. Die hieraus resultierenden Sohlschubspannungen mobilisieren feinsandiges Sediment in der Hafenzufahrt, wodurch die Konzentration des in Suspension transportierten Sediments in der Flutphase deutlich höher als in der Ebbsphase ausfällt. Dadurch kommt es zu einem Netto-sedimenteintrag in das Hafenbecken. In der weiteren Diskussion mit den Hafenbetreibern wurden verschiedene konstruktive Varianten zur Lösung des Sedimentationsproblems im Juister Hafen entwickelt, welche mittels hydrodynamisch-numerisch-morphologischer Simulationen mögliche konstruktive Maßnahmen zur Umgestaltung der Zufahrt in einer Phase 2 untersucht. Hierbei soll eine Variante gefunden werden, die den Sedimenteintrag in das Yachthafenbecken reduziert. Exemplarisch dargestellt ist eine qualitative Sohlschubspannungsverteilung aus einer Simulationsrechnung zu Beginn des Flutstroms mittels des **Programmsystems SELFE** - Semi-implicit



Qualitative Schubspannungsverteilung im Einfahrtbereich zum Yachthafen der Insel Juist (Nord-östliche Lage im Bild)

Eulerian-Lagrangian finite-element model. Die farbliche Kodierung der Abbildung repräsentiert niedrige (blau) bis hohe (rot) Magnituden; vor allem im Bereich der Hafenzufahrt existiert ein großes Sedimentmobilisierungspotenzial. Schubspannungen an der Sohle werden hervorgerufen durch den sich darüber bewegenden Wasserkörper. Die Größe der auftretenden Schubspannungen bestimmt, wie viel Sediment vom Boden mobilisiert und mit der Strömung transportiert werden kann, was letztlich zum Sandeintrag führt. Die Studie soll im Herbst 2011 abgeschlossen werden und ein Maßnahmenprogramm entwickelt werden [js]

Probabilistische Sicherheitsbewertung

Mit Mitteln des Nds. Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) wird ein neues, disziplinübergreifendes Verbundprojekt **Probabilistische Sicherheitsbewertung von Offshore-Windenergieanlagen** gefördert. Im Zentrum des Projekts steht die für den Bemessungsprozess zentrale Frage der Versagenwahrscheinlichkeit von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA). Darüber hinaus sollen Möglichkeiten zur Optimierung des baulichen Designs aufgezeigt werden. Hierfür werden mit Hilfe von probabilistischen Methoden Versagenwahrscheinlichkeiten für die Grenzzustände berechnet. Das Franzius-Institut ist in das Teilprojekt 2 (Welleneinwirkungen) integriert. In diesem werden die hydrodynamischen Lastenwirkungen aus brechenden Wellen hergeleitet, die als Beanspruchungen auf die Tragkonstruktion und die Anlagenteile wirken und ggf. erhebliche singuläre Materialbeanspruchungen verursachen, aber auch unter Lebenszyklusbetrachtungen zur diskontinuierlichen Degradation der Tragstruktur beitragen können. Für eine effiziente Auslegung von OWEA müssen signifikante Seegangparameter sowie Wiederkehrintervalle von Extremereignissen und Methoden zur Bestimmung der Überschreitungswahrscheinlichkeiten bestimmt werden. Hierzu werden **Validierungen mit Hindcast-Datensätzen** sowie Analysen im labortechnischen Maßstab angestellt, indem Laufrichtungen, Höhen und Häufigkeiten von Wellenzügen in der Nordsee analysiert werden. Mit Hilfe von Laboruntersuchungen wird die Interaktion von Wellengruppen im Wellenkanal (2D) und Wellenbecken (3D) untersucht, um die Streuung der Einflussparameter, z.B. für die Berechnung von brechenden Wellenlasten zu quantifizieren und für die sich daran anschließende Bemessungsmethoden zu parametrisieren. [mw]

Kurzmeldung...

Einweihung und Inbetriebnahme des neuen 3D-Wellengenerators

Die Franzius-Institut verfügt jetzt über eine in Deutschland einmalige 3D-Wellenmaschine und ein weiterentwickeltes tauchfähiges, berührungsloses optisches Strömungsmesssystem (3D-Unterwasser PIV). Das Land Niedersachsen und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) haben die 2,4 Millionen Euro teuren Großgeräte für das Franzius-Institut auf Grundlage eines strengen Begutachtungsverfahrens gemeinsam finanziert. „Mit der Anschaffung bauen wir unsere Spitzenposition in F&E im Küsteningenieurwesen in Hannover weiter aus“, sagte Prof. Dr.-Ing. Erich Barke, Präsident der Leibniz Universität Hannover, bei der of-



Erzeugung von Richtungsseegang im weiterentwickelten Wellenbecken am Franzius-Institut

fiziellen Inbetriebnahme der Anlage am 22. Juli 2011. Die Wellenmaschine hat ein Alleinstellungsmerkmal in der deutschen Forschungslandschaft und gehört zu den wenigen frei zugänglichen Anlagen an Universitäten in Europa. Das Wellenbecken hat Abmessungen von 40x24 Metern und kann mit beliebigen Richtungsseegangsszenarien in Wassertiefen bis zu einem Meter betrieben werden. Mit den insgesamt 72 durch Servomotoren mit einem maximalen Hub von 1,20m individuell betriebenen Wellenblätter lassen sich richtungsabhängige Seegangsverhältnisse mit signifikanten Wellenhöhen $H_s = 0,40\text{ m}$ erzeugen. Durch eine aktive Reflektionskontrolle und darauf abgestimmte Steuerung können Wellen nicht-natürlichen Ursprungs sehr effektiv kompensiert werden und ermöglichen deshalb auch langfristige Untersuchungen im Wellenbecken, bspw. zu morphodynamischen Prozessen im Küstenvorfeld. [ts]

Dissertation Goseberg

In Koizidenz mit dem Erdbeben und dem nachfolgend ausgelösten Tsunami in Japan, promovierte sich Herr Dr.-Ing. Nils Goseberg am Freitag, den 11. März 2011, erfolgreich zum Thema **The Run-up of Long Waves - Laboratory-scaled Geophysical Reproduction and Onshore Interaction with Macro-roughness Elements**. Die Dissertation widmet sich der Untersuchung der Generierung und Ausbreitung von langen Wellen (Tsunami) auf einer 1:40 geneigten Böschung im Experiment. Herr Goseberg entwickelt dazu eine neue Methodik zur Erzeugung von Tsunamis im Labor unter Einhaltung der notwendigen, geophysikalisch korrekt skalierten Wellenlänge, die auf dem Prinzip des Volumenstroms basiert. Ausgehend von einer Untersuchung des Wellenaufbaus auf der Böschung ohne störende Einflüsse gelingt in der Dissertation ein Rückschluss auf die Auswirkungen durch die idealisierte Bebauung im Küstenvorfeld, die durch massive, würfelförmige Betonblöcke modelliert wird und die die Auswirkungen zukünftiger extremer Naturereignisse dieser Art besser abschätzbar machen. Die Dissertation steht auf der Institutsseite des FI zum Download bereit. [ts]



Dr.-Ing. Nils Goseberg

Personelle Änderungen

Ende März 2011 hat Herr Dipl.-Ing. Gerhard Berkenkamp seine Tätigkeit am FI beendet. Herr Berkenkamp hatte großen Anteil an der Entwicklung und den Betrieb von phys. Modellen. Die Fachkompetenz und Erfahrung von Herrn Berkenkamp wird von allen FI-Mitarbeitern bereits jetzt vermisst und durch einen im Frühjahr 2012 nachfolgenden Laborleiter zu kompensieren sein. Die Ausschreibung hierzu folgt im Herbst 2011. [ts]