

### Grußwort des Institutsleiters

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Alumni,

und wieder liegt ein turbulentes Semester hinter uns. Studentische Exkursionen nach Indonesien und in die Niederlande haben die ersten Monate des Jahres geprägt. Einige der neu eingeworbenen Forschungsprojekte sind jetzt in die reguläre Bearbeitungsphase übergegangen und haben zahlreiche Dienstreisen und Messfahrten, u.a. auf die Malediven, nach Vietnam und nach Indonesien für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Institut bedingt. Der größte Erfolg ist der nunmehr offiziell zugestellte Zuwendungsbescheid des Verbundprojekts *marTech – Erprobung und Entwicklung maritimer Technologien zur zuverlässigen Energieversorgung*, welches mit einer Laufzeit von 4 Jahren und einem Projektvolumen von 35,7 Mio. € vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) finanziert und in dessen Rahmen der Große Wellenkanal massiv erweitert wird. Über dieses Projekt und die Institutsarbeit wollen wir Ihnen in diesem Newsletter kurz berichten und freuen uns auf ein Wiedersehen mit Ihnen auf der diesjährigen Fördererntagung am Fr., 15.12.2017 in Hannover. Für Ihr Interesse und Ihre Unterstützung bedanken sich Herr Kollege Hildebrandt und ich bereits heute.

Ihr, T. Schlurmann

### marTech – Maritime Technologien

Im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsvorhabens *marTech* wird ein wesentlicher Beitrag zur Erprobung und Entwicklung von Technologien der erneuerbaren Energien auf und aus dem Meer unter Berücksichtigung von Wellen-Strömung-Bauwerk-Boden-Interaktionen geleistet. Diese Zielstellung bezieht sich auf die Schwerpunkte zur Auslegung und Dauerhaftigkeit von Tragstrukturen von Offshore-Windenergieanlagen sowie zur Optimierung von Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft und Meeresenergie durch Technologien zur Nutzung der Wellen- und Tideströmungsenergie. Im Rahmen des Gesamtvorhabens *marTech* wird mit einem dann erweiterten Großen Wellenkanal (GWK) erstmals in Deutschland ein großmaßstäblicher Versuchsstand für die kombinierte und großskalige Untersuchung der gleichzeitigen Belastung aus Seegang und Strömung zur Verfügung stehen. Mittels dieses neuen Versuchsstands werden drei Pilotprojekte mit der Industrie durchgeführt und umfassen u.a. die kombinierte hydrodynamische Belastung von Offshore-Gründungsstrukturen aus Seegang und gleichzeitiger Strömung, die Kolkbildung und Kolkmaßnahmen an Offshore-Gründungsstrukturen sowie die Erfassung grundlegender Prozesse zum Systemverständnis der Wellen-Strömung-Boden-Bauwerk-Interaktion, bspw. für die Leistungsoptimierung von Wellenenergiekraftwerken unter zusätzlichem Strömungseinfluss. Das Gesamtvorhaben untergliedert sich in die Teilvorhaben *marTech-A* und *marTech-B*. Die Bearbeitung von *marTech-A* erfolgt durch das Ludwig-Franzius-Institut (LuFI) der Leibniz Universität Hannover, die Bearbeitung von *marTech-B* durch das Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI), Abt. Hydromechanik und Küsteningenieurwesen der Technischen Universität Braunschweig. Wesentlicher Bestandteil des Projekts ist die bauliche und technologische Erweiterung des Großen Wellenkanals (GWK) um eine leistungsfähigere Wellenmaschine, eine Einrichtung zur Strömungsgenerierung sowie einen Tieftteil, um bestehende Wissenslücken in der Auslegung, im optimierten Betrieb und in der Unterhaltung von Offshore-Infrastrukturen und maritimen Technologien ganzheitlich zu schließen [ts].

### Kolkversuche HyConCast & TexBase

Im 3D-Wellenströmungsbecken Marienwerder (WBSM) wurden Versuchsreihen zur räumlichen und zeitlichen Entwicklung von Kolken infolge Belastung aus Strömung und Seegang der hydraulisch transparenten OWEA-Jacket-Fundamente (Projekte „HyConCast“ und „TexBase“) durchgeführt. Beide untersuchten Strukturen weisen einen Maßstab von 1:45 auf und sind im 3D-Druckverfahren originalgetreu gefertigt. Die sich besonders durch ihre geotextilen Auflastkörper (Abb.2, rot) auszeichnende TexBase-Struktur wurde als reines Schwergewichtsfundament, sowie in Kombination mit Suction-Buckets untersucht. Die HyConCast-Struktur wurde als Pre-Piling Fundament imitiert, wobei der Einfluss der Einbautiefe in Relation zum Meeresboden durch Distanzstücke zusätzlich untersucht wurde (Abb.1). Der Fokus der Versuchsreihen lag auf der systematischen Untersuchung der Kolkentwicklung unter Wellen-Strömung-Boden-Interaktion. Ferner wurden Untersuchungen unter

ausschließlicher Strömungs- bzw. Welleneinwirkung durchgeführt. Ein Echolotsystem diente zudem zur punktuellen Aufzeichnung der Kolkentwicklung über die Zeit. Die flächige Sohltopografie konnte mit einem 3D-Scanner (Genauigkeit von ~1mm) aufgezeichnet werden. [tk]



Abb. 1: HyConCast nur Strömung  $v = 0,27$  m/s;  $t = 15$  min (rechts);  $t = 90$  min (links)



Abb. 2: TexBase Variante Suction Buckets; nur Strömung  $v = 0,27$  m/s;  $t = 90$  min

### Bed stability and degradation of widely graded sediments under tidal currents

Insight on the erosional behaviour and stability of widely graded bed material under tidal currents has been obtained by conducting physical model tests in the recirculation flume of the Ludwig-Franzius-Institute. As the model tests focused on the understanding of underlying processes and selective stability of widely graded material, the tidal flow conditions have been mimicked by reversing currents with continuously adapted flow velocity. In contrast to scour processes stemming from unidirectional currents, experiments conducted here show bidirectional displacement processes caused by the relocation of sediments from initially sheltered to exposed areas and vice versa due to alternating flow direction. In addition, the results suggest an even higher bed stability compared to previously conducted experiments with unidirectional currents. Overall, no significant degradation or failure of the bed has been observed after exposing the widely graded material to reversing currents with flow velocities  $< 0.8$  m/s, indicating a significant potential for scour protection under marine and estuarine flow conditions. The results have been published recently by Schendel et al. (2017) in *International Journal of Sediment Research* <https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2017.07.002> [as]

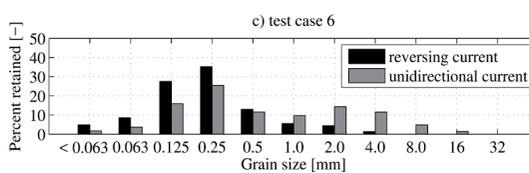


Abb. 3: Averaged grain size distributions of eroded bed load for unidirectional and reversing current tests.

### Cawthron – Aquakultur

Aquakulturen gewinnen in der weltweiten Bereitstellung proteinreicher Nahrung zunehmend an Bedeutung. In Neuseeland sollen Muschelfarmen in Zukunft in der offenen See positioniert werden. Da die bestehenden Technologien diesen extremen Bedingungen jedoch nicht dauerhaft gewachsen sind, ist die Neuentwicklung eines Muschelzucht-Systems notwendig. Hierfür werden am Ludwig-Franzius-Institut neben konzeptionellen Entwicklungen auch verschiedene Modelltests durchgeführt. Dabei werden sowohl Zugkräfte, Strömungsbeiwerte sowie die Bewegungsreaktionen von lebendigen Muscheln an einem Seilstrang untersucht. Außerdem werden die erstellten Konzepte unter 2D-Bedingungen und in dem 3D-Wellenbecken weiterentwickelt. Das breite Untersuchungsprogramm legt Schwerpunkte auf die Erfassung und Beschreibung des Gesamtstrukturverhaltens sowie auf die auftretenden Kräften im System und in den Verankerungen. Diese Tests sollen das Verhalten und die zukünftige konstruktive Auslegung und Dauerhaftigkeit dieser Strukturen in Seegang klären. Außerdem wird eine Basis für das Design einer prototypischen Struktur entwickelt [ng, ah, jl].



Abb. 4: Muschelstrang in Aquakultur

### Untersuchung der Stabilität eines Deckwerks zur Ufersicherung der Küste von Benin

Aufgrund des ausgeprägten Küstenlängstransports entlang der Küste von Benin in östlicher Richtung ergibt sich eine fortschreitende Küstenerosion, die durch geeignete Maßnahmen verringert werden soll. Diese Entwicklung wird durch in der Vergangenheit errichtete Küstenschutzbauwerke wie Buhnen und Längswerke sowie durch den damit einhergehenden Rückhalt von Sedimenten auf der Leeseite der Bauwerke noch verstärkt. Derzeitige Planungen sehen die weitere Errichtung von Küstenschutzbauwerken in diesen Bereichen vor. Für die optimale Dimensionierung will das beauftragte Unternehmen Inros Lackner AG in einem ersten Schritt die erforderliche Stabilität des Deckwerks von Buhnen und Längswerken, die errichtet werden sollen, ermitteln lassen. Die Stabilität des Deckwerks und insbesondere das Steingewicht der Deckschicht sollen hierbei mittels physikalischer Modellversuche im Wellenkanal Schneiderberg (WKS) des Ludwig-Franzius-Instituts untersucht werden. Für die im Aug.-Sept. 2017 angesetzten Modellversuche wird bereits die neue Wellenmaschine eingesetzt. Mit dieser können in Abhängigkeit der Wellenperioden Wellenhöhen bis etwa  $H_{max} \approx 0,6$  m erzeugt und vor allem Einwirkungen in Langzeitversuchen infolge aktiver Absorption garantiert werden [jm].

### Große Wasserbauexkursion 2017

Im Rahmen der großen Wasserbauexkursion 2017 ging es Anfang Juni für die insgesamt 27 Masterstudent/innen und Mitarbeiter/innen umfassende Gruppe in Richtung Niederlande.



Abb. 5: Exkursionsgruppe am Maesland Sturmflutwehr im Großraum Rotterdam

Zunächst wurde nahe Emden das Emssperrwerk besichtigt. Dann ging es weiter auf die niederländische Seite der Ems nach Delfzijl, wo ein Einblick in das Projekt *Marconi* gewonnen werden konnte. Weitere Ziele waren unter anderem der *Afsluitdijk* zwischen IJsselmeer und Nordsee sowie das Küstenschutzprojekt *Zand Motor* bei Den Haag. An der TU Delft konnte der fachliche Austausch gepflegt und vertiefte Erkenntnisse zu der Funktionsweise des Sandmotors gewonnen werden. Außerdem wurde das in der unmittelbaren Nähe gelegene technische Institut Deltares besichtigt. In Rotterdam konnte das *Maesland* Sturmflutwehr besichtigt werden und auf dem Rückweg gab es noch einen Einblick in das Projekt *Room for the River* in Nijmegen. Die Exkursion wurde von den Studierenden intensiv genutzt, um Projekte und ausgeführte Maßnahmen im Bereich des Küsteningenieurwesens und Wasserbaus vor Ort kennen und verstehen zu lernen. Ein besonderer Dank gilt dem Förderverein des Ludwig-Franzius-Instituts e.V., der diese Exkursion maßgeblich finanziell unterstützt hat [mv]

## Kurzmeldung...

### Personelle Änderungen

Auch im Sommersemester 2017 konnte das Ludwig-Franzius-Institut einen weiteren Neuzugang verzeichnen. Seit dem 14.07 ist Herr Jannis Landmann, M.Sc. Teil des Institutskollegiums. Herr Landmann hat zuvor seinen Master an der Leibniz Universität zum Thema *Characterization of near-shore wave energy for parameterized bay types via SWAN* abgeschlossen. Er wird im Rahmen der Forschungsprojekte BioSchWelle und Cawthron Aquakultur mitwirken. In 2017 ist auch ein Personalabgang zu verzeichnen. Herr Frederik Stoll, M.Sc. hat das Institut offiziell zum 31.07.2017 verlassen. Wir wünschen ihm an dieser Stelle weiterhin viel Erfolg auf seinem weiteren Lebensweg. [jl]

### Promotionen

Im Mai 2017 verteidigte Herr Dipl.-Ing. Nils Kerpen erfolgreich seine Dissertation *Experimental and Theoretical Study of the Wave-induced Response of Stepped Revetments* vor einem internationalen Gutachtergremium. Im Juni 2017 folgte daraufhin die erfolgreiche Verteidigung ihrer Dissertation *Criteria of Wave Breaking Onset and its Variability in Irregular Wave Trains* von Frau Dipl.-Ing. Mayumi Wilms. Beiden langjährigen Mitarbeitern gratulieren wir herzlich und freuen uns auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit. [ts]