

Grußwort des Institutsleiters

Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Alumni,

die anhaltende Corona-Pandemie erweist sich als eine Herausforderung, die uns länger beschäftigt und einschränkt, als wir alle vor zwei Jahren erwartet hätten. Dennoch kehrte im vergangenen WiSe21/22 halbwegs „Normalität“ in den Institutsalltag ein, denn wir konnten die Studierenden in der Präsenzlehre in den Hörsälen empfangen; übrigens als einzige Uni in Norddeutschland.

Nachdem der vergangene Newsletter mit Inhalten aus dem Vorstand des Förderervereins gefüllt war, berichtet diese Ausgabe aus dem Labor- und Forschungsbetrieb des Instituts. Unter anderem möchten wir Ihnen den Anfang 2021 gestarteten Sonderforschungsbereich der DFG (SFB1463 „Offshore Megastrukturen“), an dem das LuFI mit drei Teilprojekten beteiligt ist, sowie zwei spannende Industrieprojekte mit nationalen und internationalen Auftraggebern vorstellen.

Ihr, Torsten Schlurmann

Deichverstärkung Nordost-Deich Helgoland

Der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN) hat INROS LACKNER SE (IL) mit den Planungsleistungen zur Verstärkung des Landesschutzdeiches im Nordosten der Hauptinsel Helgoland (Nordost-Deich) beauftragt. Das Forschungszentrum Küste (FZK) führt für den Auftraggeber mehrere hydraulische Modellversuche in Wellenkanälen und Wellenbecken seiner Trägerinstitute (LWI der TUBS und LuFI der LUH) durch, um begleitend zur weiteren Planung verschiedene mögliche Ausführungsvarianten der Deichverstärkung hinsichtlich ihrer Wirkungsgrade zur Reduzierung des Wellenüberlaufs zu untersuchen. Am Institut wurde zu diesem Zweck im 3D Wellen-Strömungsbecken ein Flächenmodell des Nordost-Deichs im Maßstab von 1:40 errichtet. Diese Versuche sind bereits abgeschlossen. Derzeit wird ein Detailmodell im Maßstab 1:13 der favorisierten Ausführungsvariante errichtet, um neben dem Wellenüberlauf auch Kräfte und Drücke auf Rauheits- und Kronelemente für die spätere Bauausführung zu ermitteln. [nk]



Abb. 1: Modellbau im Wellen-Strömungsbecken

Modellversuche zur Maasvlakte 2

Im Hafen-Großprojekt Maasvlakte 2 (MV2) in Rotterdam wird ein neuer Offshore Windpark im Flachwasser errichtet, um die Stromversorgung der vor Anker liegenden Schiffe aus regenerativen Quellen zu ermöglichen. Die Tragwerke der Windturbinen werden entlang des äußeren Randes der MV2-Landgewinnung, d.h. in der Wasserwechselzone entlang der Hafeneinfassung, aufgestellt.

Im Rahmen des Projekts wurden im Auftrag von ENECO B.V. und Royal Haskoning DHV im 3D-Wellen-Strömungsbecken des Instituts physikalische Modellversuche im Maßstab 1:35 durchgeführt, um die Stabilität eines konzeptionellen Kolkstützes um die Gründungsstrukturen in unterschiedlicher Wassertiefe und unter kombinierter Wellen- und Strömungsbelastung zu überprüfen.

Als besondere Randbedingung im Vergleich zu vorangegangenen Studien ist der Kolkstütz um die Gründungsstruktur unter einem beweglichen Sandbett in relativ geringen Wassertiefen (<5m) installiert, so dass der Strand in den Sommermonaten auch für touristische Zwecke genutzt werden kann. Bevor Wellen und Strömung auf den Kolkstütz einwirken können, wird zunächst die darüber liegende Sandschicht bei erhöhtem Wasserstand erodieren. In den Versuchen wurde der Auskolkungsprozess dieser Sandschicht bewertet und die Stabilität der Deckschicht des darunter liegenden Kolkstützes quantitativ beurteilt. Die sukzessive Kolkentwicklung und die Umlagerung der Deckschicht wurden in Abhängigkeit von verschiedenen Lastkombinationen (Welle und Strömung), verschiedenen morphodynamischen Stadien des Strandes (normales und erodiertes Strandprofil) und dem Durchmesser des Kolkstützes beschrieben. [nk]

SFB1463 – Offshore Megastrukturen

Anfang 2021 wurde der Sonderforschungsbereich (SFB) 1463 „Integrierte Entwurfs- und Betriebsmethodik für Offshore-Megastrukturen“ von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) eingerichtet.

Im SFB werden neue Konzepte für Entwurf und Betrieb

von zukünftigen Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit Höhen von über 300 m und Rotordurchmessern von über 280 m entwickelt. Ziel des SFB ist die Erstellung eines *Digitalen Zwillinges* einer realen OWEA, der ein gekoppeltes Gesamtmodell der realen Struktur ist und mittels erhobenen Daten aus dem Feld und Labor an den aktuellen Zustand dieser Strukturen angepasst wird.

Für den Sonderforschungsbereich haben sich vier Forschungseinrichtungen unter der Leitung der Leibniz Universität Hannover zusammengeschlossen. Neben der LUH sind auch Institute der [Carl von Ossietzky Universität Oldenburg](#), des [Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt](#) und der [Technischen Universität Dresden](#) beteiligt. Die insgesamt 17 Teilprojekte werden mit einer Gesamtsumme von rund 8,5 Millionen € über vier Jahre gefördert. Eine Verlängerung des Vorhabens bis 2032 ist seitens der eingebundenen Wissenschaftler beabsichtigt.

Auch das LuFI ist mit drei Teilprojekten am SFB beteiligt. Im Teilprojekt A03 wird unter der Leitung von Prof. Schlurmann die *Hydrodynamik von Offshore-Megastrukturen und Wirkungsprozesse in und mit der marinen Umwelt* untersucht. Ziel ist die Erstellung eines reduzierten Komponentenmodells zur Erfassung sich überlagernder Einwirkungen im Strukturnah- und -fernfeld. Dabei stehen vor allem die Interaktionen Windwelle-Fernwelle-Strömung sowie die Veränderungen der Belastungen zukünftig variierender metocean Bedingungen im Fokus. Das Teilprojekt A04 mit dem Titel *Modellbildung und Simulation von Fluid-Struktur-Boden-Interaktion für Offshore-Megastrukturen* wird vom LuFI in Kooperation mit dem [Institut für Strömungsmechanik und Umweltp Physik im Bauwesen \(ISU\)](#) unter Projektleitung von Prof. Schlurmann und Frau Prof. Neuweiler (ISU) durchgeführt. In diesem Teilprojekt wird die am LuFI schon etablierte Forschung erweitert, indem die Expertise des ISU zu Strömungsphänomenen im Boden in die Modellierung von Kolkprozessen integriert wird. Die dritte Beteiligung des LuFI ist Teilprojekt A06 *Modellbildung zur Vorhersage von Bauteil- und Arbeitsschiffbewegungen im Seegang* unter der Leitung von Prof. Hildebrandt. Ziel dieses Projekts ist die Erstellung eines echtzeitfähigen Modells zur Simulation von der gekoppelten Bewegung von Bauteil und Arbeitsschiff (z.B. Kranschiff & Krangut). [jy, mw]

Publikationen

R. Villanueva, M.Thom, J. Visscher, M. Paul & T. Schlurmann (2021). Wake length of an artificial seagrass meadow: a study of shelter and its feasibility for restoration, *J. of Ecohydraulics*, DOI: 10.1080/24705357.2021.1938256

M. Taphorn, R. Villanueva, M. Paul, J. Visscher & T. Schlurmann (2021). Flow field and wake structure characteristics imposed by single seagrass blade surrogates, *J. of Ecohydraulics*, DOI: 10.1080/24705357.2021.1938253

Im Rahmen des International Symposium of Ecohydraulics (ISE), das pandemiebedingt im November 2020 digital stattgefunden hat, wurden zwei Publikationen in einem Special Issue mit dem Thema Strömung-Vegetation im neuen *Journal of Ecohydraulics* der IAHR veröffentlicht. Die Publikationen sollen dazu beitragen, die Bedeutung von Küstenökosystemen im Rahmen der Bemessung und Funktionen in der Ökohydraulik vorzubringen.

Die Publikationen fokussieren sich thematisch auf Seegraswiesen und deren Interaktion mit Strömung. Mit Hilfe von *Particle Image Velocimetry* Methoden wurde der Einfluss von künstlichen Seegraswiesen auf die Schaffung von marinen Schutzräumen bei verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten sowie die Struktur des Nachlaufs analysiert. Darüber hinaus wurde der Einfluss eines künstlichen, einzelnen Seegrashalms auf das Strömungsfeld und die Struktur des Nachlaufs untersucht. Hierfür wurden verschiedene Materialien verwendet, um den Einfluss unterschiedlicher Materialeigenschaften zu quantifizieren und das Design einer effektiven künstlichen Seegraswiese voranzutreiben. [rv, mt]

Jordan, C., Visscher, J., Schlurmann, T. (2020). Projected Responses of Tidal Dynamics in the North Sea to Sea-Level Rise and Morphological Changes in the Wadden Sea. *Frontiers in Marine Science* DOI: 10.3389/fmars.2021.685758

Um mögliche Reaktionen der zukünftigen Gezeitendynamik in der Nordsee systematisch zu untersuchen, die durch das komplexe Zusammenspiel zwischen Meeresspiegelanstieg und morphologischen Veränderungen im Wattenmeer hervorgerufen werden, wurden numerische Simulationen durchgeführt. Hierfür wurden plausible Projektionen eines globalen, mittleren Meeresspiegelanstiegs bis zum Ende des 21. Jahrhunderts mit verschiedenen Projektionen für das mögliche Mitwachsen der Wattflächen kombiniert. Die Ergebnisse zeigen, dass sich

die Veränderungen der M2-Amplituden in Teilbereichen der Nordsee erheblich zwischen den untersuchten Szenarien unterscheiden. Infolge eines Meeresspiegelanstiegs (0.8 m) und fehlendem Sedimentaufwuchs im Wattenmeer, kommt es in der Deutschen Bucht zu Abnahmen der M2-Amplituden. Wachsen die Wattflächen im selben Maß wie der Meeresspiegel mit, so kommt es in diesen Bereichen hingegen zu Zunahmen der M2-Amplituden. Die Verformung der Tidewelle zeigt ebenfalls große Unterschiede zwischen den untersuchten Szenarien. Sollte ein Mitwachsen der Watten ausbleiben, so nimmt die Gezeitenasymmetrie in den deutschen Ästuaren zu, was zu einem potenziell erhöhten Sedimentimport führt. [cj]

Kurzmeldung...

Personelle Änderungen

Am Ludwig-Franzius-Institut konnten in den vergangenen Monaten erfreulicherweise einige neue Kolleginnen und Kollegen begrüßt werden.

Im November 2020 begann [Herr Thilo Grotebrune](#) seine Tätigkeit in der Offshore-Arbeitsgruppe von Prof. Hildebrandt. Er unterstützt dort die Projekte [OpenRAVE](#) und [AVIMo](#). Herr Grotebrune hat sein Masterstudium am LuFI im November 2017 mit einer Arbeit zu getreppten Deckwerken beendet und war im Anschluss für ca. 3 Jahre in Hamburg bei [Fichtner Water & Transportation](#) angestellt. Wir freuen uns, ihn jetzt wieder am Institut als Mitarbeiter begrüßen zu dürfen.

[Frau Mareile Wynants](#) nahm ihre Arbeit am LuFI im April 2021 auf und wird das Teilprojekt A03 im [SFB 1463](#) bearbeiten. Frau Wynants beendete ihr Masterstudium mit einer Arbeit zu Strömungseinflüssen auf Diffraktionsmuster um Monopiles. Wir sind froh, sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin gewonnen zu haben und freuen uns auf die kommende Zusammenarbeit.

Im Mai 2021 konnten wir [Herrn Mazen Hoballah Jalloul](#) als neuen Kollegen am Institut begrüßen. Er beendete sein Masterstudium an der Leibniz Universität Hannover im April mit einer Arbeit zu Überflutungsszenarien für Ho-Chi-Minh-Stadt und wird auf diesem Themengebiet nun im Projekt [DECIDER](#) weiterarbeiten. Vor seinem Masterstudium konnte Herr Hoballah Jalloul schon erste Berufserfahrung als Wasserbauingenieur bei der [Inros Lackner SE](#) und [Dar Al-Handasah Shair & Partners](#) sammeln. Wir freuen uns, dass er seine Expertise nun am LuFI einbringen und erweitern wird.

Als vierter Zugang begann [Frau Karen Garcia](#) im Juli 2021 ihre Arbeit im Projekt [GoCoase](#). Nach Abschluss ihres Bachelorstudiums an der [Universidad Nacional de la Amazonia Peruana](#) in Iquitos, Peru, sammelte sie für mehrere Jahre Berufserfahrung im [Service of Hydrography and Navigation of the Amazon](#). Anschließend führte sie ihr Masterstudium an die [National Taiwan Ocean University](#) in Keelung, Taiwan. Wir freuen uns, Frau Garcia nun in Hannover Willkommen heißen zu können. [jy]

Erfolgreiche Promotionen

Am 07.05.2021 verteidigte [Herr Dr.-Ing. Mario Welzel](#) seine Dissertation zum Thema „Wave-Current-Induced Scouring Processes Around Complex Offshore Structures“ in einem digitalen Promotionsverfahren. Neben Prof. Schlurmann als Hauptgutachter wurde die Dissertation von [Herrn Prof. Taveira Pinto \(Universität Porto\)](#) und [Frau Prof. C. Schrum \(HEREON\)](#) begutachtet. Wir gratulieren Herrn Welzel herzlich zur erfolgreichen Promotion und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit in den kommenden Jahren.

[Herr Dr.-Ing. C. Gabriel David](#) hat seine Dissertation zum Thema „From coastal protection to „low-regret“ coastal adaptation. Changing perspectives on impacts and risk assessment when dealing with sea level rise.“ am 16.08.2021 erfolgreich verteidigt. Prof. Schlurmann begutachtete die Arbeit zusammen [Herrn Prof. Vafeidis \(Christian-Albrechts-Universität Kiel\)](#). Auch Herrn David möchten wir herzlich zur bestandenen Promotion gratulieren und wünschen ihm alles Gute für seine neue Aufgabe als Nachwuchsgruppenleiter am Leichtweiß-Institut der TU Braunschweig.

Als dritter erfolgreicher Promovend konnte [Herr Dr.-Ing. Christian Jordan](#) am 01.02.2022 seine Dissertation mit dem Titel „Contemporary and future stresses on estuaries: Examples from the Yellow River Delta, the Vietnamese Mekong Delta, and the German Bight“ verteidigen. Prof. Schlurmann war Hauptreferent und wurde von [Prof. Hans Burchard \(IOW\)](#) als Korreferent unterstützt. Wir gratulieren Herrn Jordan herzlich zur bestandenen Promotion und freuen uns, dass er dem Institut auch in kommenden Jahren erhalten bleibt. [jy]