

BAWA aktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

1/2022



Im Fokus:
Bemessung der Leitströmung für Fische

Inhalt



14

FORSCHUNG XPRESS

Datenbasierte Analyse der Sedimentdynamik im Wattenmeer



6

IM FOKUS

Bemessung der Leitströmung für Fische



18

IM GESPRÄCH MIT

Dr.-Ing. Rebekka Kopmann
Stellvertretende Referatsleitung Numerische Verfahren im Wasserbau und Forschungskordinatorin der Abteilung Wasserbau im Binnenbereich.

4 NOTIZEN
11 PANORAMA
20 KALENDER

Editorial

Digitalisierung und Automatisierung bieten enorme Potenziale

Liebe Leserin, lieber Leser,

schon im Jahr 2015 empfahl die vom damaligen Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eingesetzte „Reformkommission zum Bau von Großprojekten“, bei großen Infrastrukturprojekten digitale Methoden im gesamten Projektverlauf konsequent zu nutzen, da sie entscheidend zu Effizienz, Kostentransparenz und Termintreue beitragen können. Der im selben Jahr vom BMVI entwickelte „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ sah eine stufenweise Umsetzung vor, mit dem ambitionierten Ziel, nach einer Erprobung an Pilotprojekten die digitalen Methoden schon bald für alle Projekte flächendeckend einzusetzen. Diesen hohen politischen Erwartungen hinkt die Realität deutlich hinterher.

Aber auch für die Binnenschifffahrt bieten Digitalisierung und Automatisierung enorme Potenziale und können die Schifffahrt sicherer, effizienter und umweltfreundlicher machen. Beispielsweise können sie Treibstoffbedarf und Luftschadstoffemissionen der Schiffe durch energieeffiziente Routenplanung reduzieren, Staus vor den Schleusen vermeiden sowie die Schleusenfahrt beschleunigen und sicherer machen.

Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) hat die Potenziale der Digitalisierung frühzeitig erkannt. Für den Infrastrukturbau hat sie gemeinsam mit dem Informationstechnikzentrum Bund Empfehlungen für einen Masterplan Digitalisierung entwickelt, die sich an die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) richten und von ihr zügig umgesetzt werden sollten. Bei dieser anspruchsvollen Aufgabe wird die BAW die WSV nach Kräften unterstützen. Digitalisierung und Automatisierung in der Binnenschifffahrt sollen vor allem durch Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gefördert werden, die die BAW mit Partnern aus Verwaltung, Wissenschaft und Unternehmen durchführt. Erste erfolgversprechende Ergebnisse liegen bereits vor.

Die im letzten Jahr entwickelte neue Forschungsstrategie Verkehrswasserbau der BAW legt einen Schwerpunkt auf Digitalisierung und Automatisierung und liegt damit ganz auf der Linie der von der neuen Bundesregierung im Koalitionsvertrag formulierten Ziele.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinzelmann
Leiter der Bundesanstalt für Wasserbau



Bautechnik

Schulungskampagne Bauwerksinspektion



Am 01.03.2022 ist die neue Verwaltungsvorschrift VV-WSV 2101 Bauwerksinspektion in den Wirkbetrieb gegangen. Um alle Beteiligten optimal auf die Umstellung vorzubereiten, wurde für Februar 2022 eine umfangreiche Schulungskampagne von der BAW organisiert: Rund 500 Personen aus der WSV, ein Zeitfenster von 14 Tagen und das fixe Einführungsdatum der neuen Verwaltungsvorschrift waren die Eckdaten dieser Schulungskampagne.

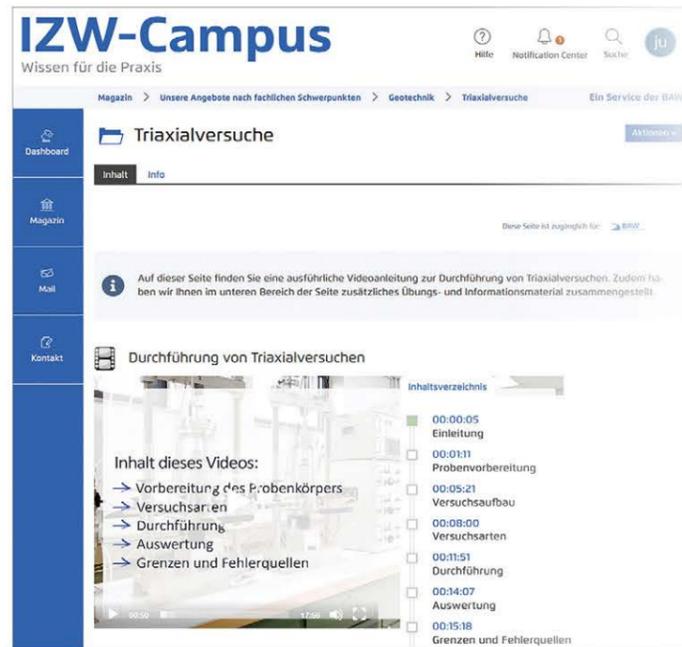
Die aktuelle Pandemielage stellte die Organisatoren der Schulung vor große Herausforderungen, da alle Präsenzveranstaltungen abgesagt werden mussten.

Doch dank der Digitalisierung muss niemand auf Weiterbildung verzichten: Für die verschiedenen Personenkreise wurden die individuellen Inhalte herausgearbeitet, festgelegt und in ein Online-Format überführt.

Geschult wurde über das neue, erweiterte Web-Konferenzsystem der BAW, welches als virtueller Workshopraum ein methodisch abwechslungsreiches Schulungs-

format bereitstellen konnte. Neben klassischen Vorträgen im Plenum konnten in Kleingruppen die fachlichen Inhalte geübt sowie am IT-System WSVPruf selbst verschiedene Übungen durchgeführt werden.

Alle Eckdaten wurden eingehalten; einer Einführung der neuen VV-WSV 2101 zum 01.03.2022 stand somit nichts mehr im Wege. (katrin.kloe@baw.de)



Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) bietet in Kooperation mit der Helmut-Schmidt-Universität (HSU) seit 2018 ein Studium des Bauingenieurwesens an.

Das geotechnische Labor der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Ham-

burg unterstützt diesen Studiengang seit 2019 mit einem jährlich stattfindenden bodenmechanischen Praktikum. An zwei Praktikumstagen werden Bodenansprache und Klassifikation sowie ausgewählte bodenmechanische Versuche thematisiert. Dabei profitieren die Studierenden zum einen von

Geotechnik

Lehrangebot für die Geotechnik

dem breiten Erfahrungswissen der (Labor-)Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der BAW, zum anderen erhalten sie erste Einblicke in die Projektarbeit für die WSV.

Nun hat die BAW ihr Lehrangebot um einen weiteren Baustein ergänzt: Seit kurzem können über IZW-Campus auch digitale Lehrmaterialien abgerufen werden. In einem ersten Lehrvideo wird der Triaxialversuch erläutert. Weitere Lehrvideos, beispielsweise zu Bauverfahren in der Geotechnik, sind in Arbeit. Nebenbei bemerkt, die digitalen Lehrmaterialien sind auch für Mitarbeitende der WSV und der BAW zugänglich. (julia.sorgatz@baw.de)

Bautechnik

mFUND-Projekt ENGINEER

Am 1. Dezember 2021 hat die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) gemeinsam mit den Verbundpartnern ‚Arcadis Germany GmbH‘ und ‚cadcom Systemhaus GmbH‘ das Projekt ENGINEER gestartet. Ziel ist es, den Planungsprozess für Labyrinth-Wehre von der Voruntersuchung bis zur Ausschreibung weitestmöglich standardisiert und digital abzubilden. Die Bearbeitung erfolgt in der BAW interdisziplinär unter Beteiligung der Abteilungen Bautech-

nik, Geotechnik und Wasserbau. Das Projekt ENGINEER wird im Rahmen der Innovationsinitiative mFUND mit insgesamt ca. 1,2 Mio. Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) gefördert.

Standardisierung, Digitalisierung und Vernetzung stehen im Zentrum des Projektes und sollen im Zusammenwirken einen Beitrag zur Optimierung der Planungsprozesse für Laby-

rinth-Wehre leisten. Darüber hinaus sollen die gewonnenen Erkenntnisse im Bereich der Digitalisierung helfen, auch bei anderen Infrastrukturen einen Beitrag zum schnelleren Bauen zu leisten.

Weitere Informationen zu mFUND finden Sie unter <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/mFund/Ueberblick/ueberblick.html>. (charlotte.laursen@baw.de)

Zentraler Service

Neues Format für die Wissenschaftskommunikation

Ziel dieses neuen Formats ist es, die interessierte und allgemeine Öffentlichkeit über die Arbeit der BAW zu informieren. Die technisch-wissenschaftlichen Untersuchungen für verkehrswasserbauliche Großprojekte, wie z. B. die Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein, finden nicht im Elfenbeinturm statt, sondern werden offen und transparent kommuniziert. Dafür wurde der BAWProjektreport entwickelt, der sich in jeder Ausgabe einem anderen Großprojekt widmen wird.

Thema der Erstausgabe ist die Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein. Dieses Projekt zählt derzeit zu den Bundeswasserstraßenprojekten mit der höchsten Priorität. Ziel ist es, die Schifffahrtsverhältnisse im Abschnitt zwischen Mainz und St. Goar bei Abflüssen zwischen Niedrigwasser und Mittelwas-

ser an die oberhalb und unterhalb liegenden Streckenabschnitte anzupassen. Als wissenschaftliche Beraterin unterstützt die BAW das planende Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Rhein mit flussbaulicher, nautischer und geotechnischer Expertise. (sabine.johnson@baw.de)

BAWProjektreport „Wissenschaftliche Begleitung des Wasserstraßenprojekts Abladeoptimierung der Fahrrinnen am Mittelrhein“ (Download unter: https://izw.baw.de/publikationen/bawprojektreport/0/BAWProjektreport_2022_01.pdf)

Wissenschaftskommunikation ist eine wichtige Aufgabe im Wissenschaftssystem, die zunehmend an Bedeutung gewinnt. Aktuelle Grundsatzpapiere des Bundesministeriums für Bildung und Forschung sowie des Wissenschaftsrats belegen diesen Trend. Der jüngst geschlossene Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung stellt fest: „Wissenschaft ist kein abgeschlossenes System, sondern lebt vom Austausch und der Kommunikation mit der Gesellschaft.“ Hierzu soll die neue Publikationsreihe BAWProjektreport einen Beitrag leisten.





Wasserbau im Binnenbereich

Bemessung der Leitströmung für Fische

Viele Bundeswasserstraßen sind durch Querbauwerke staugeregelt, die der Schiffbarmachung der Flüsse oder der Energieerzeugung dienen. Dadurch entsteht eine Fragmentierung des Lebensraums, von der besonders Fische

betroffen sind. Sie können die Stauanlagen nicht überwinden, um zu ihren Laich- oder Nahrungshabitaten auf- oder absteigen. Um dem negativen Effekt einer Stauanlage auf die aufwärtsgerichtete Fischwanderung entgegenzuwirken,

werden Fischaufstiegsanlagen (FAA) errichtet. Eine der wesentlichen Herausforderungen bei der Errichtung von FAA ist, insbesondere an großen Flüssen, dass die Fische den Einstieg in die FAA möglichst verzögerungsfrei auffinden. Für die Auffindbarkeit der FAA spielt eine für den Fisch gerichtete und wahrnehmbare Leitströmung stromabwärts des Einstiegs eine wichtige Rolle. Gemäß den gültigen Bemessungsstandards für FAA ist der Einstieg im Bereich der Hauptströmung am Ufer zu platzieren. Insbesondere an Standorten mit Wasserkraftanlagen liegen hier komplexe Strömungsbedingungen vor, da sich die turbulente Abströmung aus der Wasserkraftanlage bis in den Bereich des Einstiegs der FAA ausbreitet und auf die Ausbildung der Leitströmung einwirken kann.

Derzeit wird der Bemessungsstandard für FAA in Deutschland im Wesentlichen durch das Merkblatt 509 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) wiedergegeben. Auch wenn dort fischökologische und hydraulische Grundlagen vorliegen, existieren insbesondere für die Verhältnisse an großen Flüssen noch offene Fragen. Hierzu gehört auch die wichtige Frage der Bemessung einer Leitströmung. Aus diesem Grund wurden an der BAW in zwei Phasen Standards für die Bemessung der Leitströmung erarbeitet. In einer ersten Phase wurde die Hydraulik im Unterwasser von Wasserkraftanlagen untersucht – einerseits, um ein vertieftes Verständnis der maßgebenden Strömungsprozesse zu erlangen, andererseits, um die Methoden zur Untersuchung von Leitströmungen zu verbessern.

In einer zweiten Phase wurden die Ergebnisse der ersten Phase genutzt, um gemeinsam mit Fischbiologen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) eine Bemessungsempfehlung für die Leitströmung zu entwickeln, die aufwendige standörtliche Detailuntersuchungen im Regelfall überflüssig macht.

**Phase 1:
Strömung unterhalb von
Wasserkraftanlagen**

Im Zentrum der ersten Projektphase standen zunächst systematische Untersuchungen der Strömung unterhalb von Wasserkraftanlagen, die mit Hilfe von dreidimensionalen hydrodynamisch-numerischen (3D-HN) Modellen durchgeführt wurden. Da die Strömung an der Turbine einen starken Einfluss auf die

Bild 1

Turbinenströmung als Randbedingung im 3D-HN-Modell der BAW

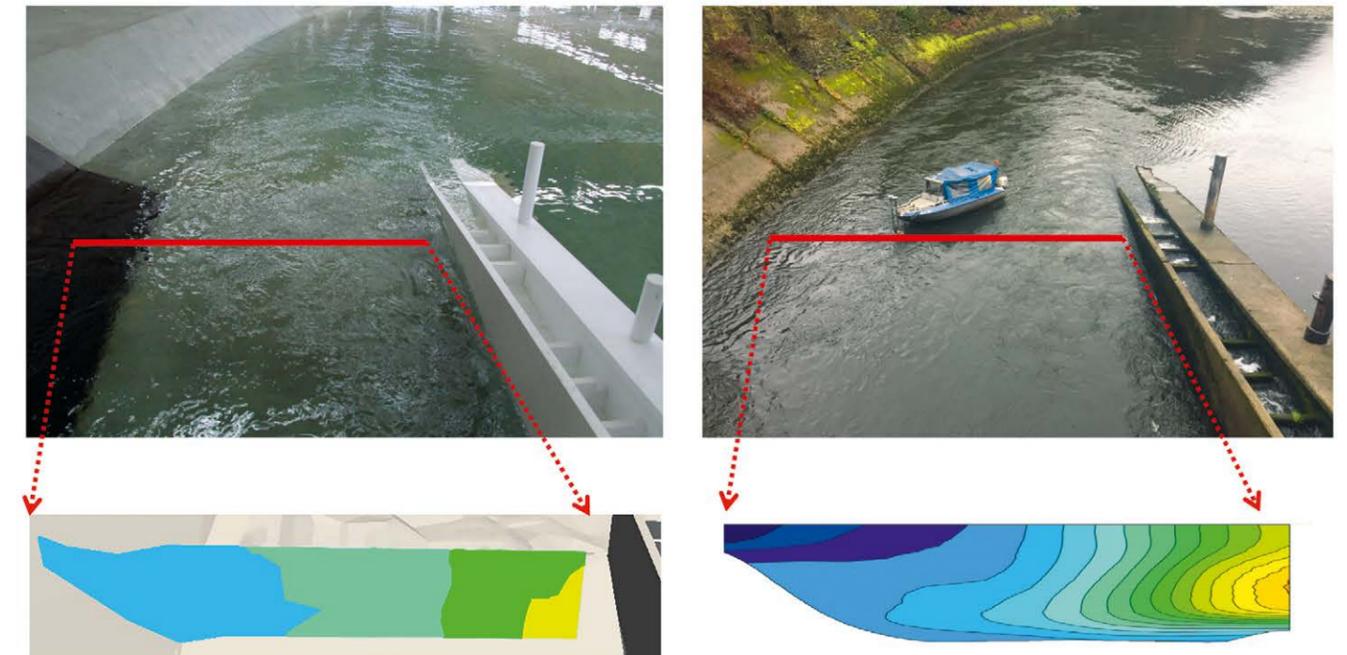
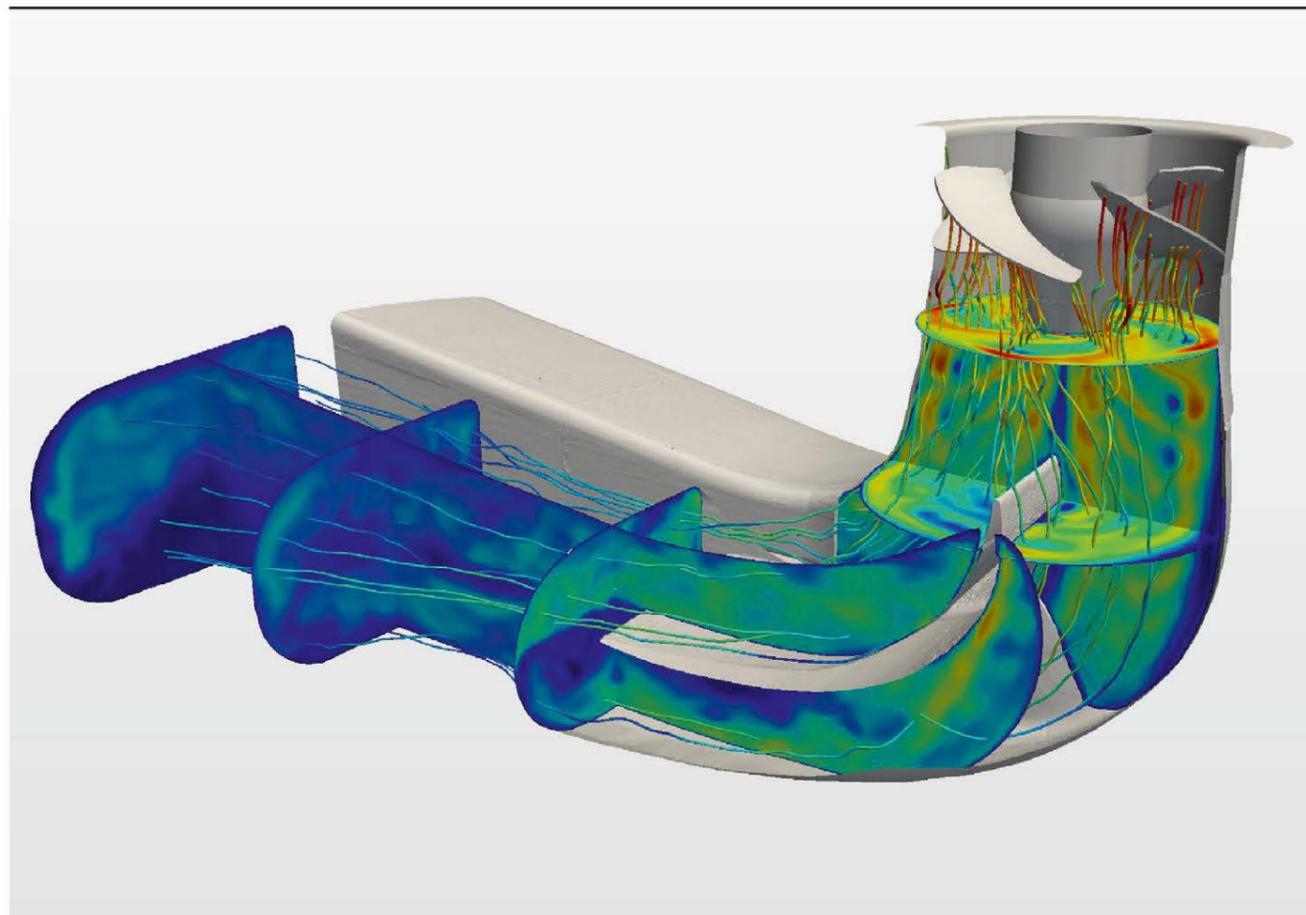


Bild 2: Kraftwerksunterwasser im gegenständlichen Modell (links) und Vermessung in der Natur (rechts, Foto IB Schmid); Mittelwerte der Fließgeschwindigkeiten in Modell und Natur (unten)

„Für die Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen spielt eine für den Fisch gerichtete und wahrnehmbare Leitströmung stromabwärts des Einstiegs eine wichtige Rolle.“

Bedingungen im Unterwasser hat, ist es sehr wichtig, im Modell die Randbedingungen im Bereich der Turbine korrekt zu definieren. Aufgrund der baulichen und betrieblichen Vielfalt der Komponenten einer Wasserkraftanlage (z. B. Turbinentyp und -geometrie, Stellung des Leitapparats und Geometrie des Saugrohrs) war es wichtig, die Ergebnisse der numerischen Simulationen mit unabhängigen Daten zu validieren. Zu diesem Zweck wurde in Kooperation mit der Technischen Universität München (TUM) eine detaillierte Vermessung der Unterwasserströmung einer Kaplan-Halbspiralturbine im Niederdruckversuchsstand des Dieter-Thoma-Labors der TUM durchgeführt und deren Ergebnisse mit denen der numerischen Simulationen verglichen.

Für die standörtliche Bemessung der Leitströmung mit Hilfe eines Modells wurde zunächst der Ist-Zustand abgebil-

det. Mit Hilfe der Ergebnisse des Kooperationsprojekts mit der TUM ließen sich die notwendigen Randbedingungen standortspezifischer 3D-HN-Modelle festlegen (Bild 1). Zur Modellierung des Einflusses des Kraftwerksunterwassers wurden zusätzlich auch gegenständliche Labormodelle eingesetzt, in denen die Turbinen durch Leitschaukeln nachgebildet wurden. Beide Modelltypen wurden mit Hilfe von bootgestützten Feldmessungen kalibriert und validiert (Bild 2).

In die Modelle des Ist-Zustands lassen sich Fischaufstiegsanlagen integrieren und verschiedene Szenarien für die Leitströmung berechnen und bewerten. Die standörtliche Modellierung der Leitströmung liefert verlässliche Ergebnisse, ist jedoch aufgrund des hohen zeitlichen Aufwands und der erforderlichen großen Rechenleistung nur in Einzelfällen zu empfehlen.

**Phase 2:
Ansatz zur Bemessung
der Leitströmung**

Ziel der zweiten Projektphase war die Entwicklung eines möglichst breit anwendbaren, einfachen Ansatzes zur Bemessung der Leitströmung, der keine aufwendigen numerischen oder gegenständlichen Modelluntersuchungen erfordert, den relevanten standörtlichen Gegebenheiten aber dennoch Rechnung trägt. Dafür wurde zunächst die Literatur zur Ausbreitung von Wasserstrahlen evaluiert und auf ihre Eignung für die Bemessung der Leitströmung von FAA bewertet. Danach prüfte man mit gezielten numerischen und gegenständlichen Untersuchungen die Auswirkungen der an Einstiegen vorhandenen Bedingungen auf die Leitströmung. Ein Beispiel für die durchgeführten numerischen Untersuchungen

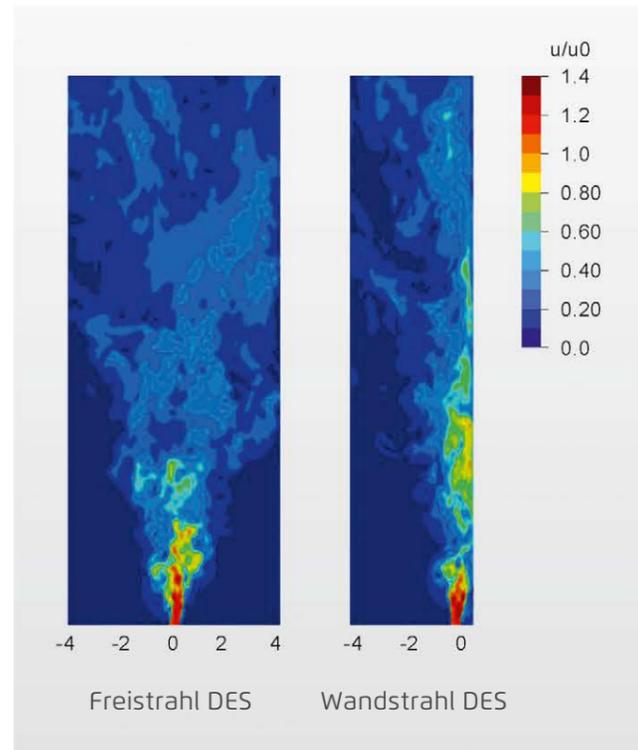


Bild 3: Detailuntersuchung im 3D-HN-Modell (Detached Eddy Simulation) – Freistrahler (links) und Strahlausbildung unter Wandeinfluss (rechts)

zeigt Bild 3, in dem der Eintritt eines Wasserstrahls in ein ruhiges Unterwasser dargestellt ist, der sich im linken Bild frei ausbildet. Das rechte Bild zeigt für eine wandnahe Einleitung, wie der Strahl sich im Unterwasser an ein parallel verlaufendes Ufer anlegt und im Ergebnis höhere Strahlgeschwindigkeiten über eine längere Strecke auftreten. Dieser Effekt kann in der Berechnung der Leitströmungslänge berücksichtigt werden. Mit diesen und weiteren Untersuchungen relevanter Effekte konnte die Ausbreitung der Leitströmung unter verschiedenen Bedingungen studiert und zusammen mit den Kenntnissen der Abströmung aus der Wasserkraftanlage in einen Bemessungsansatz für die Leitströmung überführt werden. Dieser neue Bemessungsansatz berücksichtigt zum einen die standörtlichen Gegebenheiten und ist gleichzeitig robust und schnell in der Anwendung.

Da zur Gewährleistung der Leitströmung an fast allen geplanten FAA-Standorten der WSV eine Dotation, also die Zugabe von zusätzlichem Wasser in die FAA, notwendig ist, befasst sich die BAW gemeinsam mit der BfG in weiteren Forschungs-

projekten mit diesem Thema. Dabei steht die gleichmäßige, langsame Einleitung des Wassers im Vordergrund, um die Fische bei der Passage nicht zu irritieren. Weiterhin wird der Platzbedarf der Dotation wegen der oft beengten Verhältnisse beim Neubau von FAA an bestehenden Wasserkraftanlagen optimiert.



Bild 4: Exemplare der Fischart Schneider nach der Passage des Schlitzes einer FAA im ethohydraulischen Versuch

Im Rahmen dieser Forschungsprojekte wurden auch ethohydraulische Versuche, also Untersuchungen des Fischverhaltens als Reaktion auf verschiedene hydraulische Szenarien, in einer eigens umgebauten Laborrinne der BAW durchgeführt (Bild 4).

Fazit

Das Beispiel der Auffindbarkeit zeigt, wie auf Basis gezielter Untersuchungen Technikstandards für den Bau von FAA weiterentwickelt werden können. Die Entwicklung solcher Standards ist derzeit für BAW, BfG und WSV ein Schwerpunktthema, dessen Bearbeitung der sicheren und zügigen Bemessung von FAA an großen Flüssen dient. Die vorgestellte Empfehlung zur Bemessung der Leitströmung wie auch weitere erarbeitete Standards werden auf den Internetseiten des Infozentrums Wasserbau (IZW) unter <https://izw.baw.de/wsv/umwelt/durchgaengigkeit> frei zugänglich zur Verfügung gestellt. Die Erkenntnisse aus aktuellen und zukünftigen Untersuchungen zur Dimensionierung von FAA bilden die Grundlage für die Weiterentwicklung der Technikstandards.

Ansprechpartner:

Dr. sc. techn. R. Weichert-Walthaner (roman.weichert@baw.de)
 Dr.-Ing. M. Henning (martin.henning@baw.de)

Geotechnik

Geohydraulische Analyse der Sielfeld-Trockenlegung des Eidersperrwerks



Bild 1: Luftaufnahme des Eidersperrwerks

Das Eidersperrwerk (Bild 1) an der Mündung der Eider zur Nordsee ist eines der größten deutschen Küstenschutzbauwerke. Es verkürzt die Deichlinie im Mündungsbereich der Eider erheblich und ist für den Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein von übergeordneter Bedeutung. Das Sperrwerk liegt im tidebeeinflussten Eiderästuar und stellt die Grenze zwischen der Außen- und der Binneneider dar. In der Außeneider beträgt der mittlere Tidehub etwa 3,0 m und in der Binneneider etwa 50 cm darunter.

Das Sperrwerk besteht aus insgesamt fünf Sielfeldern, die durch stählerne Segmenttore unabhängig voneinander verschlossen werden können. Im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten wurden einzelne Sielfelder über mehrere Monate trockengelegt. Für diesen Zustand konnte die Sicherheit gegen Aufschwimmen der vorhandenen Sielfeldsohle, die aus einer 0,8 m dicken rückverankerten Stahlbetonplatte besteht, nur für einen bestimmten maximalen Sohlwasserdruck nachgewiesen werden. Der Sohlwasserdruck hängt von den äußeren Tidewasserständen ab und kann folglich bei Sturmflut mit erhöhten Tidewasserständen den maximal zulässigen Wert überschreiten.

Um während der Instandsetzung bei trockengelegten Sielfeldern die Sohlwasserdrücke und die Verschiebungen der Sohlplatte in Bezug auf die äußeren Wasserstände überwachen zu können, wurde ein Monitoringsystem eingebaut.

Ferner wurde ein Druckentlastungssystem installiert, das es ermöglicht, im Fall einer Sturmflut den Sohldruck auf ein zulässiges Maß abzumindern, ohne das Sielfeld fluten zu müssen.

Die während der Instandsetzung und auch aus Druckentlastungsversuchen gewonnenen Messergebnisse zeigten, dass die Sohlwasserdrücke durch komplexe Überlagerungen unterschiedlich tidebeeinflusster Grundwasserstände inner- und außerhalb der Sielfelder beeinflusst werden. Die ungewöhnlich rasche Reaktion des Sohl-drucks auf das Trockenlegen des Sielfeldes deutete auf eine hydromechanische Kopplung hin. Das Lenzen des Sielfeldes geht mit einer Auflastminderung der Sielfeldsohle einher, was eine Entlastung des darunter liegenden Baugrunds auslöst. Diese statische Entlastung ruft synchron zum Lenzen der Kammer eine Verformung des Baugrunds (Aufweitung des Porenraums) hervor. Da das Grundwasser, behindert durch

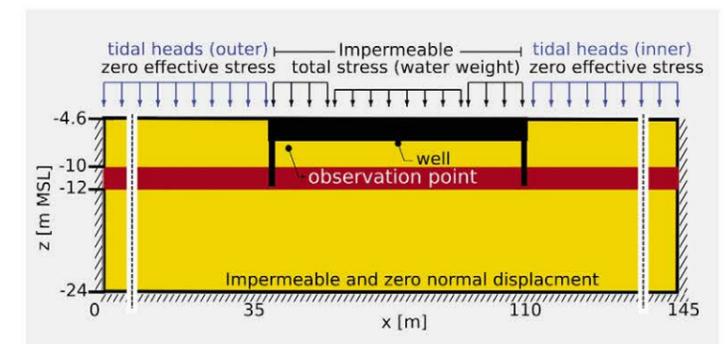
die in eine tiefer liegenden Kleischicht einbindende Spundwände, nicht schnell in den Unterdruckbereich unterhalb der Sielfeldsohle nachströmen kann, fällt der Sohlwasserdruck während der Trockenlegung ab.

Im Referat Grundwasser der BAW wurde mit poroMechanicalFoam (Finiten Volumen Methode) ein 3D-Modell zur gekoppelten Beschreibung von Grundwasserströmung und Baugrundverformung entwickelt. Auf Grundlage des numerischen Modells und der zeitlich hoch aufgelösten in-situ Messdaten konnten die Wirkungszusammenhänge zwischen Wasserstandsänderungen, statischer Laständerung auf der Sielfeldsohle sowie der hiervon induzierten Verformungs- und Porenwasserdruckreaktionen im Untergrund in ihrer zeitlichen Abfolge eindeutig identifiziert werden. Die Modellstruktur für das hydromechanisch gekoppelte Modell ist in Bild 2 schematisch dargestellt. Porenwasserdrücke und Verformungen sind die Hauptzustandsvariablen des Modells, aus denen sich Porenwasserdrücke, Grundwasserzu- oder abflüsse, totale und effektive Spannungsverteilungen, volumerische und deviatorische Verformungen u.a.m. auswerten lassen. Hinsichtlich zukünftiger Wartungsarbeiten am Sielbauwerk können auf Grundlage derartiger Analysen belastbare Empfehlungen formuliert werden.

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Héctor Montenegro (hector.montenegro@baw.de)
 Dr. Thomas Nuber (thomas.nuber@baw.de)
 Denis Maier (denis.maier@baw.de)

Bild 2: Schema der Modellstruktur für das hydromechanisch gekoppelte Modell



Bautechnik

Diemelstaumauer – auch in Zukunft noch sicher?



Bauwerke sind so zu bemessen und zu unterhalten, dass ihre Sicherheit über die gesamte Nutzungsdauer gewährleistet ist. Bei Staumauern wird im Allgemeinen eine Nutzungsdauer von 100 Jahren angesetzt. Diese Zeitspanne wird nun bei der Diemeltalsperre erreicht.

Es ergibt sich die Frage, auf welcher Basis eine ausreichende Standsicherheit auch in den kommenden Jahrzehnten gewährleistet werden kann. Eingestuft in Talsperrenklasse 1 nach DIN 19700-11 ist hier aufgrund der Anlagengröße von vorne herein ein hohes Gefährdungspotenzial vorhanden, aus dem sich zusätzliche Anforderungen an Betrieb und Unterhaltung ergeben. In regelmäßigen Abständen sind „vertiefte Überprüfungen“ vorzunehmen, in deren Rahmen auch die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik nachzuweisen ist.

Vor diesem Hintergrund konnten in der BAW im vergangenen Jahr umfangreiche Untersuchungen unter Einbeziehung von Ergebnissen der messtechnischen Überwachung abgeschlossen werden. Den zentralen Teil dabei bilden statische Analysen zum Nachweis der normenseitig geforderten Standsicherheit. Darüber hinaus ist gemäß DIN-Vorgabe das Tragwerksverhalten jenseits der Bemessungsansätze („Restrisiko“) zu ergründen. Besonders für diese zweite Forderung war eine realitätsnahe Tragwerksmodellierung unter Berücksichtigung der Rissbildungen im Bruchsteinmauerwerk und Fels unabdingbar. Durch kontinuierliche Laststeigerung

(Erhöhung des Wasserdrucks) oder Reduktion der Mauer- bzw. Felsfestigkeiten können entsprechende Bruchszenarien simuliert werden, die letztendlich auch eine probabilistische Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit ermöglichen.

Die teilweise mit einem externen Dienstleister (DYNARDO Weimar) durchgeführten Berechnungen zeigen, dass auch nach annähernd 100-jährigem Bestehen die Standsicherheitsvorgaben der aktuellen Normen erfüllt werden. Das simulierte Bruchverhalten der Staumauer ist komplex und durch eine Kombination aus Zug- und Scherrissbildungen charakterisiert (vgl. Bild 1). Die Größe der Verformungen im Grenzzustand ist sehr unterschiedlich und abhängig von der zum Kollaps führenden Beanspruchung infolge Laststeigerung

oder Festigkeitsreduktion. Aus verschiedenen Risikobetrachtungen ergibt sich ferner, dass auch unter sehr unwahrscheinlichen Bedingungen genügend rechnerische Tragreserven nachweisbar sind, das Bauwerk also ausreichend robust ist. Die ermittelte Versagenswahrscheinlichkeit überschreitet nicht die Grenzwerte gemäß Eurocode, ist aber trotz der geringeren Bauwerksabmessungen höher als die der früher ebenfalls untersuchten Ederstaumauer (vgl. Fleischer/Schlegel „Untersuchungen zum Bruchverhalten und zur Versagenswahrscheinlichkeit von Gewichtstaumauern“ in Bauingenieur, Band 93, Okt. 2018).

Um die Standsicherheit auch für die kommenden Jahrzehnte zu gewährleisten, ist es u. a. erforderlich, die rechnerischen Ansätze fortlaufend zu überprüfen und ent-

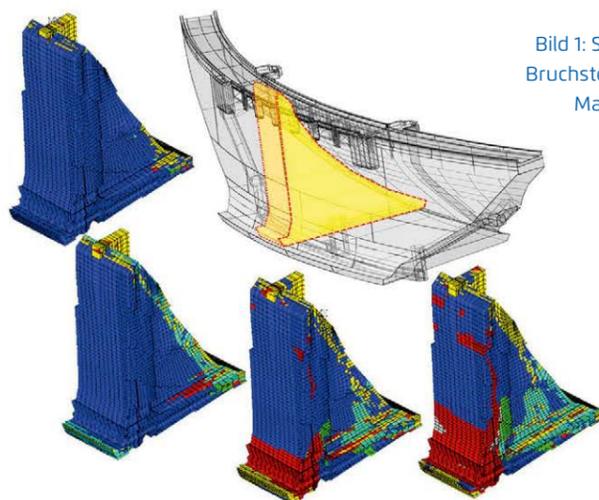


Bild 1: Schädigungsentwicklung des Bruchsteinmauerwerks im mittleren Mauerbereich bei schrittweiser Reduzierung der Festigkeit (rot und gelb: Zug, hellblau und grün: Scherung)

sprechend des Erkenntnisfortschrittes von Technik und Wissenschaft zu aktualisieren. Durch kompetente Überwachung mit moderner Messtechnik ist das sicherheitsrelevante Verhalten des Tragsystems permanent zu kontrollieren und zu bewerten. Schließlich ist zu beachten, dass die Zuverlässigkeit nicht nur von der rechnerischen Tragfähigkeit bestimmt wird. Gleichwertig sind ein sicherheitsorientierter Betrieb inklusive Unterhaltung durch qualifiziertes Fachpersonal und letztendlich die Vorhaltung entsprechender Notfall- und Havariepläne. Werden diese Bedingungen erfüllt, ist eine ausreichende Sicherheit der Staumauer auch in den kommenden Jahrzehnten zu erwarten.

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. H. Fleischer
(helmut.fleischer@baw.de)

Schon gewusst?

Talsperren

Weltweit gibt es ca. 58.000 „große Talsperren“, d. h. Anlagen gem. ICOLD (International Commission On Large Dams) mit einem Absperrbauwerk höher als 15 m oder einem Stauraum von mehr als 3 Mio m³. Davon befinden sich in Deutschland 371 Anlagen (ca. ¾ Stein- oder Erdschüttdämme, ¼ Staumauern). Der Primärzweck besteht meist im Hochwasserschutz und der Bereitstellung von Brauch- oder Trinkwasser. Mit 106 m ist die Rappbodestaumauer die höchste deutsche Sperre; das größte Speichervolumen besitzt die Bleilochtalsperre mit 212 Mio m³, unmittelbar gefolgt von Rur- und Edertalsperre. Betrieb und Unterhaltung erfolgen fast ausnahmslos von Zweckverbänden, die Fremdüberwachung durch zuständige Landesbehörden. Hiervon abweichend liegen die Betreiber- und Überwachungsaufgaben an den beiden Talsperren an Eder und Diemel in den Händen der WSV, was auf den Primärzweck der Sperrungen, nämlich der Niedrigwasseraufhöhung an der Bundeswasserstraße Weser, zurückzuführen ist.

(helmut.fleischer@baw.de)

Wasserbau im Küstenbereich

Die neue Versuchsrinne in Hamburg



Blick in die Versuchsstrecke der neuen Umlaufrinne

An der Küste und in den Ästuaren sorgt die Tide dafür, dass das Wasser in den Seeschiffahrtsstraßen mehrmals am Tag die Strömungsrichtung und dabei auch noch kontinuierlich die Geschwindigkeit ändert. Für viele Fragestellungen in der Beratung und in der Forschung muss dies berücksichtigt werden. Daher lag hierauf auch ein besonderes Augenmerk, als die BAW am Standort Hamburg eine neue Versuchsrinne konzipiert hat. Das war jedoch nicht der einzige Anspruch: die Versuchsrinne sollte darüber hinaus modular aufgebaut, flexibel und um notwendige Komponenten erweiterbar sein. Zudem sollten die Versuche visuell besonders gut zugänglich sein.

Die nun in Betrieb genommene Versuchseinrichtung ist eine Umlaufrinne, deren Versuchsstrecke 36 m lang, 0,6 m breit und bis zu 0,8 m hoch mit Wasser gefüllt werden kann. Die beiden parallelen Pumpen können einen Durchfluss von 500 l/s erzeugen und dabei Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s generieren. Ein Wechsel der Strömungsrichtung ist im laufenden Versuchsbetrieb möglich. Die Versuchsstrecke ist fast vollständig aus Glaselementen hergestellt und befindet sich auf Augenhöhe. Auf einer Seite der Rinne ermöglicht eine

breite und begehbare Galerie den Blick von oben auf die Versuchsstrecke und erleichtert das Einbringen von Versuchs- und Messinstallationen. Außerdem sind an jedem Ende der Versuchsstrecke Sedimentfänge für mögliche Untersuchungen mit mobilem Sediment vorhanden. Weiterhin sorgen automatisch verfahrbare Gleichrichter für optimale Versuchsbedingungen.

Der erste Auftrag für die neue Rinne beinhaltet allerdings noch eine neue Herausforderung: die pumpengesteuerte Generierung von hydrodynamischen Bedingungen, wie sie durch fahrende, große Seeschiffe erzeugt werden. Damit werden zukünftig auch großmaßstäbliche Untersuchungen, beispielsweise zur Stabilität natürlicher Uferstrukturen, unter der Belastung von Schiffswellen möglich sein – ein wichtiger Beitrag zur Umsetzung des wasserwirtschaftlichen Ausbaus und zur Förderung der natürlichen Uferentwicklung in den als Seeschiffahrtsstraßen genutzten Ästuaren.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Kondziella
(bernhard.kondziella@baw.de)
Christina Carstensen
(christina.carstensen@baw.de)

Datenbasierte Analyse der Sedimentdynamik im Wattenmeer

Das Projekt HERKULIS

Aufgabenstellung und Ziel

Die Umlagerungsflächen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) im Außenbereich der Ästuar- und Schiffahrtswasser (Bild 1), sind teilweise erschöpft. Somit wird die Ausweisung neuer Umlagerungsflächen notwendig. Dabei steht die Identifikation größerer Gebiete, insbesondere im Küstenvorfeld, als flexible Umlagerungsflächen zur Diskussion. Um ein nachhaltiges Sedimentmanagement zu erreichen, ist die Charakterisierung und Eignung der potenziellen Umlagerungsflächen im Hinblick auf die hydro- und morphodynamischen Gegebenheiten nötig. Dazu ist es erforderlich, die treibenden Kräfte hinsichtlich des Sedimenttransports in der Deutschen Bucht zu identifizieren und zu quantifizieren.

Bedeutung für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

Die Bundesanstalt für Wasserbau kann mit diesem Projekt wissenschaftliche Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf die vielfältigen Planungsvorhaben im Ästuar- und Küstenbereich übertragen und somit die Beratungsqualität für die WSV erhöhen. Dies erfolgt an dem konkreten Beispiel der für die WSV relevanten flexiblen Umlagerungsstrategie, die somit eine erweiterte daten- und modellbasierte Grundlage zur Absicherung eines nachhaltigen Sedimentmanagements erhält. Durch die modell- und datenbasierten Arbeiten innerhalb des Projektes wird eine wissenschaftlich abgesicherte Entscheidungsgrundlage hinsichtlich der Umlagerungsstrategie erarbeitet. Ergebnisse sollen zukünftig über geeignete Webportale für die WSV

bereitgestellt werden und die enge Zusammenarbeit zwischen WSV und BAW erleichtern. Die BAW baut damit ihre Erfahrungen und Kenntnisse aus, die eigene Geodateninfrastruktur effizient zu gestalten, um die Nutzung und Verwendung ihrer Simulations- und Analyseergebnisse für Fragestellungen anderer Fachdisziplinen zu erweitern. Die Weiterentwicklung der Datenstruktur der BAW unterstützt dabei auch das Wissen zur Anwendung von Standards für die nationalen und internationalen Dokumentationspflichten (OpenData, INSPIRE).

Untersuchungsmethoden

In einem ersten Schritt wurden datenbasierte Analysen und Auswertungen auf Basis der bathymetrischen und sedimentologischen Datengrundlage des vorangegangenen mFUND-Projektes EasyGSH-DB vorgenommen. Aufbauend auf diesen Er-

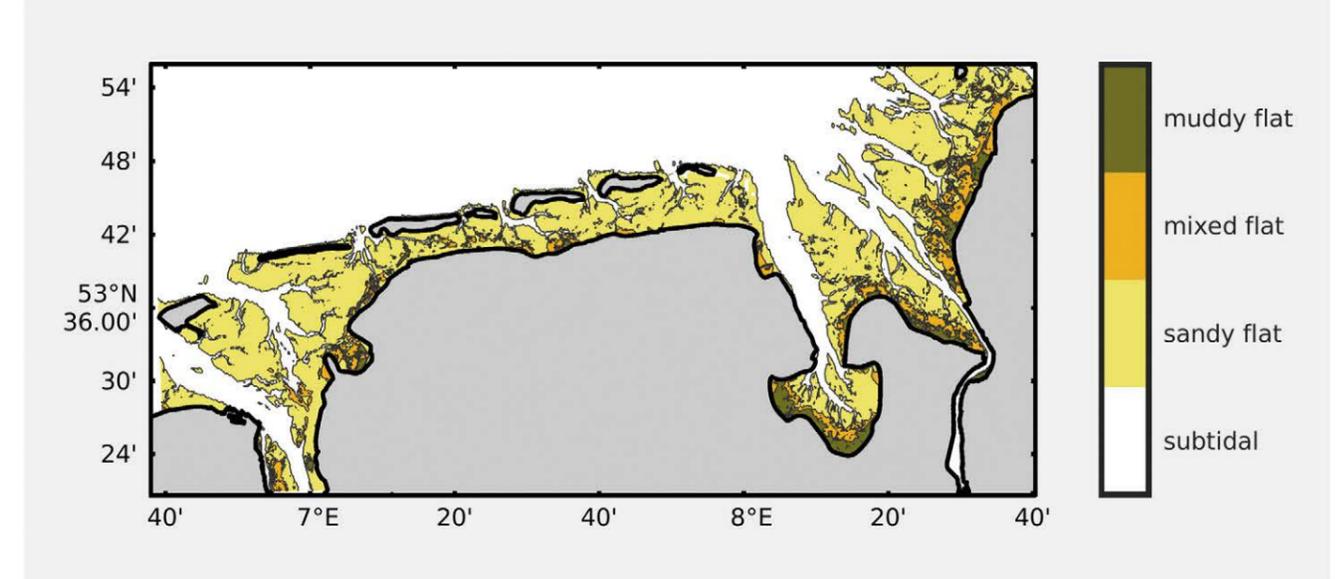


Bild 2: Darstellung einer datenbasiert berechneten Wattklassifizierung für den Bereich Ostfriesland für das Jahr 1996 auf einem 100 m-Raster

kenntnissen wurde damit begonnen, eine prozessbasierte, hydrodynamisch-numerische Modellierung der kurz- und langfristigen Morphodynamik (inklusive Seegangmodellierung) mit einem numerischen Verfahren (Delft3D-Flexible Mesh) umzusetzen. Zusätzlich wird das numerische Nordseemodell aus EasyGSH-DB (UnTRIM2, gekoppelt an SediMorph und UnK) zur Abbildung des Sedimenttransports erweitert, um Ergebnisse mit einem zweiten numerischen Verfahren abzusichern.

Mit numerischer Modellierung wird das Untersuchungsgebiet hinsichtlich hydrologischer, meteorologischer, tide-dynamischer oder seegangbasierter Kennwerte charakterisiert und fachwissenschaftlich eingeordnet. Diese gezielten Sensitivitätsstudien geben Aufschluss zur quantitativen Herkunft und Verteilung der treibenden Kräfte für den großräumigen Sedimenttransport in der südlichen Nordsee. Im Anschluss werden die numerischen Modellergebnisse mit geeigneten Datenanalysemethoden bzgl. der Fragestellung ausgewertet und diese Ergebnisse in Datenprodukten für die Datenportale der BAW bereitgestellt.

Ergebnisse

Geomorphologische und hydrodynamische Datenbestände aus dem mFUND-Projekt EasyGSH-DB wurden gesichtet und auf mehrjährige Trends ausgewertet. Im Fokus stand hierbei insbesondere die Entwicklung der Geomorphologie und der Sedimentologie, um die in der Öffentlichkeit diskutierte Zunahme von Schlickakkumulation im Küstenvorfeld zu bestimmen. Hierfür wurde die Wattfläche mit den jährlichen Bathymetriem und jährlichen, hydro-

dynamischen Tidekennwerten berechnet und auf dieser Fläche mithilfe der Schiefe und des Medians der Kornsummenkurve die vorwiegende Wattart geschätzt. Die Untergliederung wurde hierbei vereinfacht in Schlick-, Misch- und Sandwatt eingeteilt (Bild 2). Die resultierende Verteilung wurde mit Ergebnissen aus der Satellitenfernerkundung (Meyer und Ragutzki 1997) validiert und ergibt eine zufriedenstellende Übereinstimmung. Aus dieser Klassifizierung erfolgende vorläufige Ergebnisse geben Hinweise auf eine geringfügige Abnahme der Sandwattflächen im deutschen Küstenvorfeld von 1996 bis 2016 um rund 2 %, während sich die Schlickwattfläche gleichermaßen um 2 % erhöht. Um die Nachhaltigkeit und Wiederverwendbarkeit der Daten zu gewährleisten, wurden die harmonisierten Ergebnisse aus dem mFUND-Projekt EasyGSH-DB in Themengebiete unterteilt und mit Daten DOIs ausgestattet. Zur Nachvollziehbarkeit wurden die Veröffentlichungen aus EasyGSH-DB um ein erklärendes Analysekenblatt bezüglich der flächenhaften Analysen der numerischen Simulation erweitert.

In nachfolgenden Arbeiten sollen Systemstudien aus numerischen Modellen aufzeigen, welche Entwicklungen obige Veränderungen herbeigeführt haben und eine küstennahe Sedimentakkumulation begünstigen. Ziel ist es, neben der Entwicklung der Wattgebiete, Veränderungen in den Unterhaltungsbaggermengen in den deutschen Seehafenzufahrten zu quantifizieren und mögliche zugrundeliegende Ursachen zu identifizieren. Dazu sollen die kurzfristigen (z. B. Seegang), mittelfristigen (z. B. Tide) und langfristigen (z. B. Nodaltide) treibenden Kräfte des Sedimenttransports im Modell untersucht und deren Einfluss auf den Sedimenttransport quantifiziert werden.

Alle entstehenden Ergebnisse werden als webbasierte Produkte der Fachöffentlichkeit performant und visuell ansprechend zur Verfügung gestellt und das projektbezogene Datenmanagement ausgebaut.

Auftragsnummer:
B3955.02.04.70234

Auftragsleitung:



Dr. Frank Kösters
frank.koesters@baw.de

Auftragsbearbeitung:



Robert Hagen
robert.hagen@baw.de



Romina Ihde
romina.ihde@baw.de

Laufzeit:
2020 bis 2022

Literatur:

Meyer C.; Ragutzki, G. (1997): KFKI Forschungsvorhaben Sedimentverteilung als Indikator für morphodynamische Prozesse. Vol. 9/1997. Dienstber. Forschungsstelle Küste. Norderney: Forschungsstelle Küste (cit. on pp. 8, 16 sq., 22 sq., 29).



Bild 1: Luftaufnahme der Wattflächen im Bereich der Außenweser

Äußere Tragfähigkeiten von Rückverankerungselementen

Datenanalyse und dominierende Einflussfaktoren als Grundlage einer wissensbasierten Prognose

Aufgabenstellung und Ziel

Zur Planung von Rückverankerungen muss deren Tragfähigkeit im Vorfeld einer Baumaßnahme auf der Grundlage von Erfahrungswerten abgeschätzt werden. Hierzu existieren in der Literatur unterschiedliche Angaben für Verpressanker und Mikropfähle, obwohl beide Systeme herstellungstechnisch vergleichbar sind. So wird bei Verpressankern davon ausgegangen, dass die Tragfähigkeit unterproportional mit der Länge des Verpresskörpers ansteigt und ab einer bestimmten Länge kein wesentlicher Zuwachs mehr zu erwarten ist. In Sanden und Kiesen ist die Tragfähigkeit näherungsweise unabhängig vom Verpresskörperdurchmesser (Wichter und Meininger, 2018; Jelinek und Ostermayer, 1976). Bei Mikropfählen hingegen geht die Geometrie über die Pfahlmantelreibung proportional in den Pfahlwiderstand ein (EA-Pfähle 2012). Auch normativ werden Verpressanker und Mikropfähle unterschiedlich behandelt. Zusätzlich zu den o. g. Erfahrungswerten aus der Literatur liegen bei der BAW eine Vielzahl von einzeln dokumentierten Ankerprüfungen bzw. Probelastungen vor. Darüber hinaus gibt es Studien zu einzelnen Einflussfaktoren auf Grundlage von Feld- und Modellversuchen sowie numerischen Simulationen, die jedoch keinen Eingang in die o. g. Bemessungshilfen gefunden haben. Dies gilt insbesondere für herstellbedingte Einflussfaktoren auf die Tragfähigkeit, die im individuellen Erfahrungsbereich der jeweils ausführenden Fachfirmen liegen. Im Rahmen des hier vorgestellten Vorhabens sollen die bei der BAW und im Bereich der WSV vorliegenden Erfahrungen

mit Verpressankern und Mikropfählen systematisch hinsichtlich der System-, Baugrund- und Herstellparameter ausgewertet werden. Lücken in der Datenlage hinsichtlich der Einflussfaktoren auf das Tragverhalten sollen mithilfe von Feldversuchen oder Berechnungen geschlossen werden. Schließlich sollen Bemessungshilfen für die Prognose der Tragfähigkeit von Rückverankerungselementen sowie Empfehlungen zur Festlegung von Systemparametern für ein optimiertes Tragverhalten gegeben werden.

Bedeutung für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

Rückverankerungen (Bild 1 zeigt die Herstellung von Verpressankern) sind entscheidend für die Standsicherheit von Baugruben und Ufereinfassungen. Deren Ausführung erfolgt in der WSV vorwiegend als Verpressanker und Mikropfähle. Die BAW gibt als geotechnischer Sachverständiger die prognostizierten äußeren Tragfähigkeiten dieser Elemente für jede charakteristische Bodenschicht im Baugrundgutachten an. Durch Untersuchungen in Form von Eignungsprüfungen bzw. Probelastungen werden die empfohlenen Werte kurz vor oder auch erst während der eigentlichen Baumaßnahme überprüft. Unter dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit bzw. des Risikos eines Bauwerksversagens sollten die prognostizierten Tragfähigkeiten möglichst zutreffend angegeben werden. Andernfalls ist eine Umplanung (Mehrkosten, Bauzeitverlängerung) erforderlich bzw. werden überhöhte Kosten durch unwirtschaftliche Dimensionierung verwirklicht.

Untersuchungsmethoden

Die in der BAW, der WSV und gegebenenfalls extern vorliegenden Versuchsergebnisse zur Tragfähigkeit von Verpressankern und Mikropfählen sowie die zugehörigen Baugrund- und Herstellparameter werden in maschinenlesbarer Form gesammelt und plausibilisiert. Bisher wurden Ergebnisse von ca. 400 Ankerprüfungen bzw. Probelastungen aus über 30 von der BAW begleiteten Projekten zusammengetragen. Zusätzlich sollen in den kommenden Jahren einzelne Einflussfaktoren auf das Tragverhalten systematisch in Probefeldern untersucht werden. Schließlich sollen in den aufbereiteten Daten Zusammenhänge zwischen Boden- und Herstellparametern, Eigenschaften der Tragglieder sowie deren Tragfähigkeiten ermittelt werden. Hierzu kommen verschiedene Verfahren der Datenanalyse (Machine Learning) sowie theoretische Betrachtungen zum Einsatz. Verpressanker und Mikropfähle werden dabei unabhängig von ihrer normativen Einordnung zusammen betrachtet. Unterschiede ergeben sich lediglich aus den System- und Herstellparametern, z. B. dem verwendeten Zugglied oder dem Verpressvorgang.

Ergebnisse

Derzeit laufen die Datenerhebung und -plausibilisierung innerhalb der BAW. Bild 2 zeigt Auszüge der bei der BAW vorliegenden Datensätze und Erfahrungswerte aus der Literatur. Der ermittelte Widerstand R ist über die Krafteintragungslänge L_{fixed} aufgetragen. Die farbigen, durchgezogenen Linien bilden die Ostermayer-Diagramme ab. Die grauen,



Bild 1: Herstellung von Verpressankern für die Baugrube der Schleuse Wusterwitz

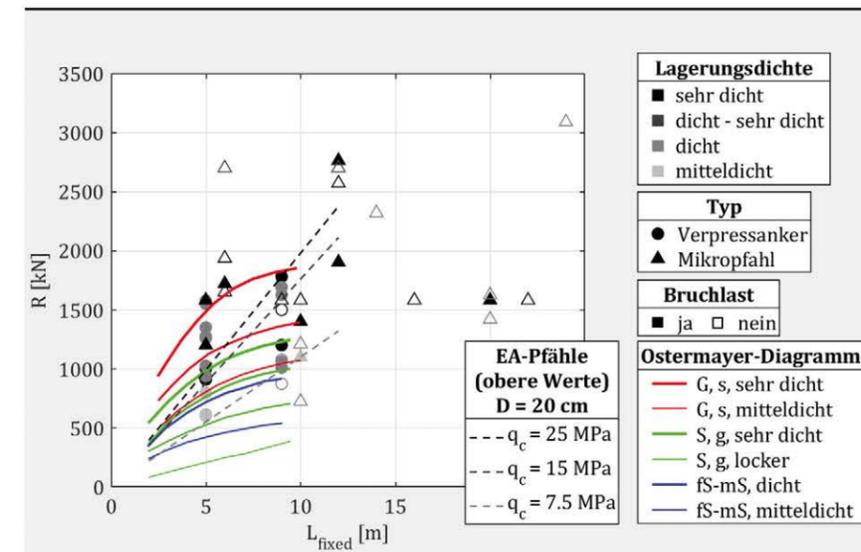
gestrichelten Linien zeigen Pfahltragfähigkeiten auf Grundlage der mittleren Werte der EA-Pfähle bei einem Pfahldurchmesser von $D = 20$ cm. Die Symbole markieren Tragfähigkeiten von Verpressankern (●) und Mikropfählen (▲) in mitteldicht bis sehr dicht gelagertem Sand und Kies, die bei durch die BAW betreuten Ankerprüfungen bzw. Probelastungen bestimmt wurden. Im Falle der Verpressanker liegen die untersuchten Krafteintragungslängen sowie die ermittelten Tragfähigkeiten im Erfahrungsbereich der Ostermayer-Diagramme. Es ist jedoch anzumerken, dass Tragfähigkeiten im Bereich sehr

dicht gelagerter Kiese nach Ostermayer (dicke rote Linie) ermittelt wurden, obwohl die untersuchten Anker in Sand hergestellt wurden. Eine Vordimensionierung auf Grundlage der Ostermayer-Diagramme wäre hier also sehr konservativ. Bei den untersuchten Mikropfählen liegen sowohl die Krafteintragungslängen, als auch die aufgetragenen Prüfkraft zum Teil weit außerhalb der Erfahrungsbereiche der Ostermayer-Diagramme und der EA-Pfähle. Der Einfluss weiterer, hier nicht dargestellter Faktoren auf die Tragfähigkeit wird noch ausgewertet. Insbesondere bei den Probelastungen an Mikropfählen ist oftmals kein Versagen

eingetreten (△), die Grenztragfähigkeiten können hier also noch höher liegen. Für eine systematische Auswertung von Ankerprüfungen bzw. Pfahlprobelastungen wäre es wünschenswert, diese jeweils bis zum Bruch zu fahren. Probeanker/-pfähle sowie Widerlager und Prüfeinrichtung müssen dazu entsprechend dimensioniert werden. Hierzu sind entgegen dem sonst üblichen Vorgehen die oberen Bodenkennwerte, ggf. mit Aufschlägen, heranzuziehen.

Bild 2

Erfahrungswerte aus Projekten der BAW, EA-Pfähle (2012) und Wichter & Meininger (2018), für die Tragfähigkeit von Verpressankern und Mikropfählen in Sand und Kies.



Auftragsnummer:
B3952.05.04.70420

Auftragsleitung:



Philipp Stein
philipp.stein@baw.de

Laufzeit:
2020 bis 2024

Literatur:

- EA-Pfähle (2012):** Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“. 2. Auflage, Berlin: Ernst & Sohn.
- Jelinek, R.; Ostermayer, H. (1976):** Verpressanker in Böden. In: Bauingenieur 51 (3), S. 109–118.
- Wichter, Lutz; Meininger, Wolfgang (2018):** Verpressanker, Bodennägel und Zugpfähle. In: Witt, Karl Josef (Hg.): Grundbau-Taschenbuch. Teil 2: Geotechnische Verfahren. 8. Auflage, Berlin: Ernst & Sohn.



Dr.-Ing. Rebekka Kopmann

Stellvertretende Referatsleitung Numerische Verfahren im Wasserbau
und Forschungs Koordinatorin der Abteilung Wasserbau im Binnenbereich

BAWAktuell: Frau Dr. Kopmann, in der gerade erschienenen Forschungsstrategie unterstreicht die BAW, wie viel Wert sie auf Vernetzung in der Wissenschaft legt. Als deutsche Ressortforschungseinrichtung ist die nationale Vernetzung selbstverständlich, aber wie sieht das mit der internationalen Vernetzung aus?

Die BAW ist durch ihre Aufgaben zunächst auf die deutschen Bundeswasserstraßen fokussiert. Naturgemäß ist daher unsere nationale Vernetzung deutlich stärker ausgeprägt als die internationale. Eine Universität kann da ganz anders handeln. Wir bearbeiten jedoch immer auch internationale Forschungsprojekte. Aktuell bin ich beispielsweise an einem niederländisch-deutschen Projekt beteiligt, das sich mit den Ursachen von Erosionstendenzen in Flüssen und mit entsprechenden Gegenmaßnahmen beschäftigt. Durch zunehmend großräumige und langfristige Betrachtungen hat sich die wissenschaftliche Zusammenarbeit vor allem an den internationalen Wasserstraßen in den letzten 10 Jahren intensiviert und ich erwarte, dass dieser Trend anhält bzw. sich noch weiter verstärkt.

Der Forschungsanteil hat sich während meiner Zeit bei der BAW von 4 % auf aktuell 25 % ungefähr versechsfacht. Das schlägt sich nicht nur als eine Zahl in unseren Berichten nieder, sondern auch in mehr englischen und damit international sichtbaren Veröffentlichungen und Konferenzenbesuchen. Daraus entstehen natürlich automatisch neue internationale Kontakte, die ich persönlich oft als sehr inspirierend für die eigene Arbeit empfinde. Ich bin überzeugt, dass die BAW mit ihrer internationalen Vernetzung auf einem guten Weg ist. Aus meiner Sicht ist dafür neben den einzelnen Mitarbeitenden in den Forschungs- und Entwicklungsprojekten (F&E) auch das entsprechende Arbeitsklima verantwortlich.

Wie muss denn das Arbeitsklima aussehen, um F&E und damit die internationale Vernetzung zu unterstützen und finden Sie es in der BAW?

Forschung und Entwicklung brauchen Zeit, kreative Ideen und genügend Biss, um sich bei Problemen durchzukämpfen. Arbeiten im Team – intern und extern –, dazu Freiraum und Ermutigung für Publikationen und Konfe-

renzteilmnahmen sowie Anerkennung und Wertschätzung der Arbeit sind wichtige Bausteine für erfolgreiches Forschen. Und ja, an vielen Stellen in der BAW erlebe ich, dass F&E gefördert und wertgeschätzt wird.

Wo sehen Sie denn noch Potenzial für Verbesserungen?

Ein Punkt ist sicherlich Englisch als Wissenschaftssprache. Natürlich muss eine deutsche Ressortforschungseinrichtung ihre Gutachten auf Deutsch schreiben. Aber ein deutscher Text hat eben im Vergleich zu einem englischen nur eine begrenzte Reichweite. In den letzten Jahren hat sich da bereits einiges gewandelt: Es gibt schon lange eine englische Internetseite und wichtige Dokumente wie die BAW-Strategie 2030 und die Forschungsstrategie werden inzwischen auf Deutsch und Englisch veröffentlicht. Aber unsere Forschung Xpress-Ausgaben erscheinen bisher nur auf Deutsch und auch die BAW-Mitteilungen werden nur teilweise ins Englische übersetzt.

Muss man denn deutsch sprechen, wenn man an der BAW arbeiten will?

Ohne Deutschkenntnisse ist es an einigen Stellen schon schwierig in der BAW. Beispielsweise sind unsere deutschen Online-Sicherheitsunterweisungen oder auch die deutschen Verträge eine ziemliche Hürde für unsere internationalen Studierenden aus den englischsprachigen Masterstudiengängen. Wir sollten da noch viel internationaler werden, wie es an anderen Forschungseinrichtungen bereits üblich ist.

Zurück zu den internationalen Kontakten. Welchen Vorteil haben diese denn Ihrer Meinung nach für die BAW? Lohnt sich der Aufwand überhaupt?

Für fundierte und effiziente Forschung ist ein kontinuierlicher wissenschaftlicher Austausch unverzichtbar. Wie fruchtbar ein Kontakt ist, hat meiner Erfahrung nach viel damit zu tun, wie gut sich die jeweiligen Interessen der Partner überschneiden bzw. ergänzen und wie groß die Kooperationsbereitschaft ist. Räumliche Distanz oder unterschiedliche Sprachen spielen dabei nur eine untergeordnete Rolle.

Vielleicht können Sie das an einem Beispiel vertiefen?

Die BAW verwendet seit vielen Jahren die Simulationssoftware TELEMAC-MASCARET zur Berechnung von Strömung und Sedimenttransport an Flüssen. Seit 2010 ist die Software unter einer Open-Source-Lizenz freigegeben und wird von einem Konsortium aus sieben europäischen Institutionen aus England, Frankreich und Deutschland betreut. Die Zusammenarbeit in dieser Gruppe, der auch die BAW angehört, ist vielfältig und umfasst u. a. eine jährliche User-Konferenz und ein jährliches Entwicklertreffen. Die neueste Form der Zusammenarbeit sind sogenannte Hackathons. Da arbeiten dann ca. 10 Entwickler etwa drei Tage lang gemeinsam in einem Raum an einem Projekt.

„Ich bin überzeugt, dass die BAW mit ihrer internationalen Vernetzung auf einem guten Weg ist.“

Dr.-Ing. Rebekka Kopmann

Während der Pandemie hat das sogar vollständig online funktioniert.

Das gemeinsame Arbeiten ist sehr motivierend und unglaublich effizient, weil man sofort einen Spezialisten fragen oder auch mit der ganzen Runde die beste Vorgehensweise diskutieren kann. Das erweitert sowohl die Programmierkenntnisse als auch das Prozessverständnis.

In den wissenschaftlichen Kontakten rund um TELEMAC-MASCARET sehe ich für die BAW einen sehr großen Vorteil. Unsere Software-Erweiterungen, z. B. aus dem aktuellen F&E-Vorhaben zur Berücksichtigung der Vegetation, fließen nach einer externen Qualitätssicherung direkt in die Software ein. Wir können Entwicklungen anregen zu Themen, die wir wichtig finden, auch wenn wir sie nicht selber realisieren wollen oder können. Aktuell schreiben wir auch an einer gemeinsamen Journal-Veröffentlichung zu dem neuen Sedimenttransportmodul GAIA.

Stichwort Journal-Veröffentlichungen. Die BAW ist neuerdings auch an einem wissenschaftlichen Journal beteiligt. Was hat es denn damit auf sich?

Ja, das stimmt. Die BAW unterstützt das Open-Access-Magazin "Journal of Coastal and Hydraulic Structures" (<https://journals.open.tudelft.nl/jchs>). Die BAW ist mit zwei Personen im Editorenteam vertreten und beteiligt sich auch an den Kosten für das finale Layout. Ein Journal ganz neu aufzubauen ist eine wirklich spannende Aufgabe. Das ganze Team ist sehr stolz, weil wir im ersten Jahr bereits 10 Beiträge veröffentlichten konnten und aktuell 12 Beiträge in Bearbeitung sind. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit ist im Vergleich zu TELEMAC-MASCARET vielleicht nicht so intensiv, dafür aber deutlich breiter und internationaler. Ich bin überzeugt, dass durch das Engagement in diesem Journal die BAW in der Forschungslandschaft stärker wahrgenommen wird. Ich erhoffe mir auch, dass sich die Bereitschaft der Forschenden in der BAW erhöht, über ihre spannenden Themen selbst eine Journal-Veröffentlichung zu schreiben.

Wir bedanken uns für dieses Gespräch.

Kontakt:
rebekka.kopmann@baw.de

JUNI 2022

14.06 – 16.06.
204. DVW-Seminar und 35. Hydrographentag
Hydrographie – Messen mit allen Sinnen
Bremerhaven

JULI 2022

21.07 – 22.07.
BAWKolloquium
Projekte der Geotechnik an Bundeswasserstraßen
Karlsruhe (hybrid)

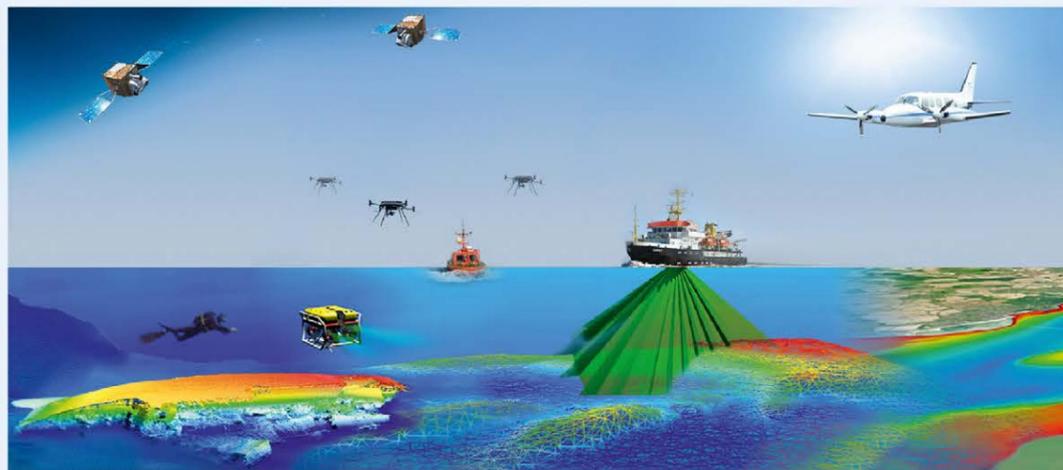
SEPTEMBER 2022

01.09.
BAWKolloquium
Geotechnik im Zeichen des Klimawandels
Hamburg

Das Gesamtprogramm der BAW-Kolloquien 2022 finden Sie unter www.baw.de

14.06./12:00 Uhr – 16.06./13:00 Uhr | Bremerhaven

Hydrographie – Messen mit allen Sinnen



Quelle: BSH

„Hydrographie – Messen mit allen Sinnen“ – unter diesem Titel findet vom 14. bis 16. Juni 2022 das 204. DVW-Seminar und der 35. Hydrographentag in Bremerhaven statt. Die Fachtagung zeigt die vielfältigen Facetten der Hydrographie: von der Datenerfassung und deren qualitätsgesicherten Weiterverarbeitung über innovative Neu- und Wei-

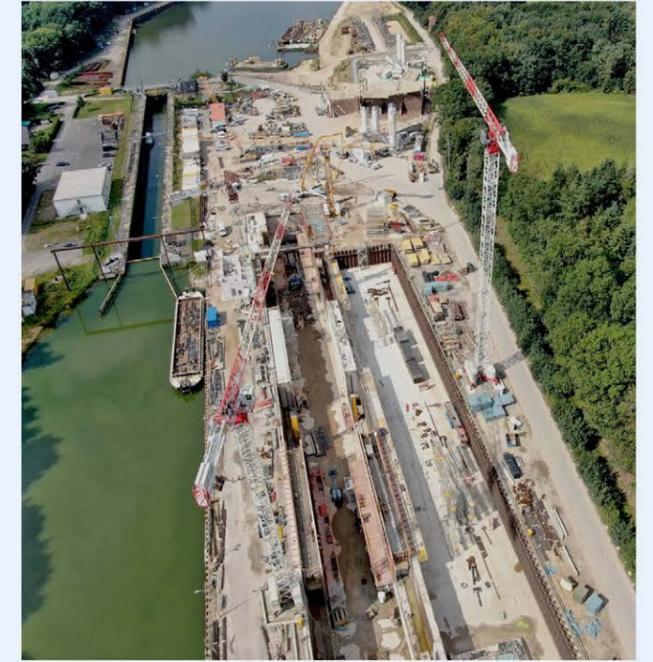
terentwicklungen bis hin zu spannenden Zukunftstrends. Das Vortragsprogramm wird begleitet durch eine Fachausstellung und Bootsdemonstrationen. Eine Anmeldung ist bis zum 31. Mai 2022 möglich. Das Programm sowie weitere Informationen finden sich unter <https://tinyurl.com/m75c8f68>.

21.07./13:00 Uhr – 22.07./13:00 Uhr | Karlsruhe (hybrid)

Projekte der Geotechnik an Bundeswasserstraßen

Geotechnische und geohydraulische Aspekte spielen bei der Planung und Ausführung von verkehrswasserbaulichen Projekten eine zentrale Rolle.

Im Rahmen des Kolloquiums werden aktuelle Projekte an den Bundeswasserstraßen vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf den jeweiligen geotechnischen Randbedingungen und Fragestellungen und den damit verbundenen Untersuchungsverfahren und gewählten Lösungsansätzen.



Quelle: WNA Datteln

01.09./9:45-17:00 | Katholische Akademie Hamburg

Geotechnik im Zeichen des Klimawandels

Die Auswirkungen des Klimawandels sind mittlerweile deutlich zu beobachten und zu spüren. Im Bereich der Geotechnik müssen die perspektivischen Auswirkungen für den Betrieb zukunftssicherer WSV-Bauwerke, die für eine Betriebszeit von bis zu 100 Jahren errichtet werden, in der Planung und bei den Lastannahmen zutreffend berücksichtigt werden. Insbesondere sind verlässliche Angaben für Grund- sowie Oberflächenwasserstände erforderlich.

Zudem kann die Geotechnik einen Beitrag zur Abminderung der Auswirkungen liefern: durch den Einsatz regenerativer Energien, wie z. B. der Offshore-Windenergie oder auch beim Einsatz von Bauelementen zur Energiegewinnung. Durch die Wahl von weniger energieintensiven Bauverfahren und Baumaschinen oder auch wiederverwertbaren Baustoffen können zudem Emissionen reduziert werden.



Impressum

Herausgeber (im Eigenverlag):
Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)
Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
Postfach 21 02 53, 76152 Karlsruhe
Tel. +49 (0) 721 9726-0
Fax +49 (0) 721 9726-4540
info@baw.de
www.baw.de



Creative Commons BY 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Soweit nicht anders angegeben,
liegen alle Bildrechte bei der BAW.

ISSN 2192-3078

Karlsruhe · März 2022

BAWonline – mit den digitalen Angeboten der BAW haben Sie Zugriff auf das geballte Wissen rund um den Verkehrswasserbau der letzten Jahrzehnte bis heute. www.baw.de



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

Kußmaulstraße 17 · 76187 Karlsruhe
Tel. +49 (0) 721 9726-0
Fax +49 (0) 721 9726-4540

Wedeler Landstraße 157 · 22559 Hamburg
Tel. +49 (0) 40 81908-0
Fax +49 (0) 40 81908-373



BAW

Bundesanstalt für Wasserbau

www.baw.de