

BAWA aktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

1/2023

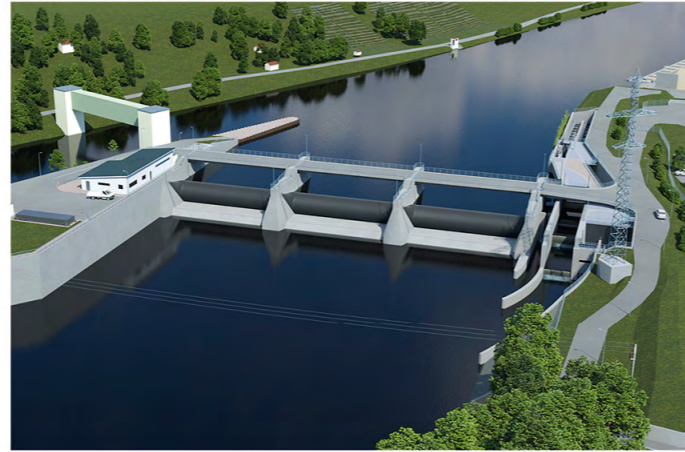
**Ab
sofort
nur noch
digital!**

Im Fokus:
Ersatzneubau von Wehren – Varianten
für Baugruben im Festgestein



Quelle: WNA Heidelberg / polygo nepic

Inhalt



6

IM FOKUS

Ersatzneubau von Wehren – Varianten für Baugruben im Festgestein



14

FORSCHUNG XPRESS

Automatisierung in der Binnenschifffahrt
Entwicklung einer virtuellen Testumgebung



18

IM GESPRÄCH MIT

Dr. Moritz Schwing
Referatsleitung Grundbau

4 NOTIZEN
11 PANORAMA
20 KALENDER

Editorial

Das Beste aus beiden Welten – Präsenz und Digital

Liebe Leserin, lieber Leser,

„Digitale Arbeitswelt der BAW“, so lautete das Mitte des Jahres 2020 gestartete Projekt, dessen Ziel es war, die bisherige Arbeitsorganisation der BAW für die Herausforderungen einer zukunftsorientierten Arbeitswelt auf den Prüfstand zu stellen und für die digitale Zukunft neu auszurichten. Ein Impulsgeber war die Corona-Pandemie, die kurzfristig ein Umdenken der präsenzorientierten Arbeitsweise notwendig gemacht hatte. Im Fokus des Projekts standen die Identifikation und Weiterentwicklung der Chancen und Potenziale, die eine konsequente digitale Transformation für die Gestaltung der Zusammenarbeit innerhalb der BAW hat.

In den letzten zwei Jahren wurden die Grundlagen geschaffen, um neben der Arbeitswelt in Präsenz auch die digitale Arbeitswelt zu erschließen. Beispiele hierfür sind: Eine neue Dienstvereinbarung regelt den Rahmen für die Ausgestaltung eines flexibleren Arbeitsalltags, die E-Learning-Plattform IZW-Campus fördert den Wissenstransfer, und zielgruppenspezifische Angebote unterstützen neue (Digital-)Kompetenzen der Beschäftigten.

Für eine Wissenschaftseinrichtung wie die BAW, die von Wissen, Erfahrung und Kreativität ihrer Beschäftigten getragen wird, ist der Austausch innerhalb und zwischen den Organisationseinheiten – Referaten und Abteilungen – von entscheidender Bedeutung. Um eine transparente, offene und vertrauensvolle Arbeitskultur sicherzustellen, muss neben der digitalen Arbeitswelt auch die Arbeitswelt vor Ort an die neuen Bedürfnisse und veränderten Werte angepasst werden. Ein Baustein, der derzeit entwickelt wird, ist ein Raumkonzept, das die Möglichkeiten für formellen und informellen Austausch bieten und die offene Kommunikation durch multifunktionale Gestaltung der Räumlichkeiten fördern soll.

Interne Veranstaltungen zu spannenden Projekten, praktische Tipps für digitale Austauschformate, Regeln für die gute Zusammenarbeit, Get-together-Events sowie die Verbesserung der gemeinsamen Pausenmöglichkeiten: Alle Maßnahmen haben zum Ziel, die Gemeinschaft in der BAW zu stärken und das Beste aus beiden Arbeitswelten – Präsenz und Digital – zu vereinen.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

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





© Ulrike Schröder, HSU

Ehrendoktorwürde für Christoph Heinzlmann

Im Rahmen einer akademischen Feierstunde am 17. November 2022 hat die Fakultät für Maschinenbau und Bauingenieurwesen der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU) dem

Leiter der Bundesanstalt für Wasserbau, Herrn Prof. Dr.-Ing. Christoph Heinzlmann, die akademische Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehren halber (Dr.-Ing. E. h.) verliehen. Mit dieser Auszeichnung wür-

Bautechnik

Workshop „Begrenzung von Rissen in massigen Bauteilen“

Vom 7. bis 8. Dezember 2022 fand ein Workshop zum Thema „Begrenzung von Rissen in massigen Bauteilen im Wasserbau“ in Hannover statt. Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Praxis diskutierten intensiv zu Fragestellungen, die von den BAW-Referaten Massivbau und Baustoffe sowie dem Institut für Betonbau der TU Graz aufgeworfen wurden.

Ziel des Arbeitstreffens war es, das Thema auf breiter Basis mit Fachleuten zu diskutieren, aktuelle Forschungsergebnisse abzusichern und Ideen für eine Zukunftsstrategie zu entwickeln. Als Grundlage für die Diskussion dienten das **BAWMerkblatt** „Rissbreitenbegrenzung für Zwang in massiven Wasserbauwerken“ (**BAWMRZ** (Entwurf 2019)) sowie der gegenwärtige Forschungsstand in diesem Bereich. Bereits im Sommer 2022 wurde ein erster Teil des Workshops virtuell veranstaltet, bei dem die Vortragenden von BAW und

TU Graz die grundlegenden Sachverhalte sowie Hintergründe zu den Ansätzen im Detail erläuterten. Zur Vorbereitung auf den Präsenztermin erhielten die Teilnehmenden Aufgaben zur Bearbeitung. Aktuell finden umfangreiche Nachbereitungen und Auswertungen des Workshops statt. Fest steht aber schon jetzt, dass die Veranstaltung ein großer Erfolg war. Aus dem intensiven Austausch konnten viele

wertvolle Erkenntnisse und Hinweise gewonnen werden, die zum einen in eine überarbeitete und praxistauglichere Fassung der Berechnungsvorgaben des **BAWMerkblatts MRZ** zur Zwangsbemessung münden werden und zum anderen Wege für die Erstellung eines schlüssigen Gesamtkonzepts zur Rissbreitenbegrenzung bei massigen Bauteilen aufzeigen. (pia.stejskal@baw.de)



BAWAktuell

Laudator Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach (TU Dresden), Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Christoph Heinzlmann sowie der Dekan der Fakultät für Maschinenbau und Bauingenieurwesen der HSU, Prof. Dr. rer. nat Oliver Niggemann.

digt die Universität seine hervorragenden ingenieurwissenschaftlichen Leistungen in der Weiterentwicklung des Verkehrswasserbaus sowie die vorbildliche Verknüpfung von Forschung, Lehre und praktischer Anwendung.

Seit dem Jahr 2016 ist Prof. Heinzlmann eng mit der Universität verbunden. Er war maßgeblich an Aufbau und Ausgestaltung des 2018 neu eingeführten Studiengangs Bauingenieurwesen beteiligt. Es ist auch sein Verdienst, dass dieser hochwertige und akkreditierte Studiengang in sehr kurzer Zeit eingerichtet werden konnte. Seit dem Start des Studiengangs bereichert Prof. Heinzlmann die Lehrveranstaltungen regelmäßig mit Vorträgen aus dem breiten Aufgabenspektrum der BAW. (sabine.johnson@baw.de)

Am 16. Januar 2023 unterzeichneten der Leiter der BAW, Prof. Heinzlmann, und der Leiter des Tianjin Research Institute for Water Transport Engineering (TIWTE VR China), Prof. Zhang, im Rahmen einer virtuellen Zeremonie eine Kooperationsvereinbarung zwischen beiden Instituten.

TIWTE, ein dem Ministry of Transport (M.O.T.) unterstelltes Forschungsinstitut, deckt, ähnlich der BAW, verkehrswasserbauliche Aufgaben im Bereich Bau, Betrieb und Unterhaltung der Wasserstraßen im Binnen- und Küstenbereich ab. Die Forschungsfelder, wie z. B. Bau grüner Binnenwasserstraßen und Auswirkungen des Klimawandels, sowie die apparative

Ausstattung, wie z. B. Wellen- und Windkanal, sind vielfältig, modern und zukunftsorientiert.

Die Kooperation umfasst die Themen technisch-biologische Ufersicherungen sowie Sedimenttransport und -management an Binnenwasserstraßen. Zunächst

gilt es nun, die gemeinsamen Forschungsinteressen zu konkretisieren. Ein erster fachlicher Austausch hat bereits im Anschluss an die feierliche Unterzeichnung stattgefunden. Weitere Workshops sind für den Sommer geplant. (annette.richter@baw.de)

Geotechnik

Wissenschaftliche Kooperation mit TIWTE



Unterzeichnung der Kooperationsvereinbarung mit den Teilnehmenden der BAW (linkes Bild) und des TIWTE (rechtes Bild)



Wasserbau im Binnenbereich

Erfolgreiche Verteidigung der Doktorarbeit

Am 13. Dezember 2022 hat Gerrit Fiedler vom Referat W1 „Wasserstraße und Umwelt“ seine Doktorarbeit mit dem Thema „Bemessung statischer Mischer für die Erzeugung gleichmäßiger Strömungen in Dotationsbecken von Fischauftiegsanlagen“ an der Technischen Universität Braunschweig erfolgreich verteidigt. Herr Fiedler hat im Rahmen seiner Doktorarbeit einen

Strömungsvergleichmäßiger entwickelt, mit dem Dotationsdurchfluss, der aus Rohrleitungen in eine Fischauftiegsanlage eingeleitet wird, in eine gleichmäßige Strömung überführt werden kann. Damit kann die Dotation, die für eine gute Auffindbarkeit benötigt wird, unter sehr geringem Platzbedarf erfolgen, ohne die Fische zu beeinträchtigen. Die Doktorarbeit leistet somit einen wichtigen Beitrag

zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Bundeswasserstraßen. Sie entstand im Zeitraum von 2018 bis 2022 unter der Betreuung von Prof. Dr. Jochen Aberle vom Leichtweiß-Institut für Wasserbau sowie Prof. Dr. Andreas Schmidt von der BAW und wird in den kommenden Monaten über die TU Braunschweig veröffentlicht. (gerrit.fiedler@baw.de)



Geotechnik

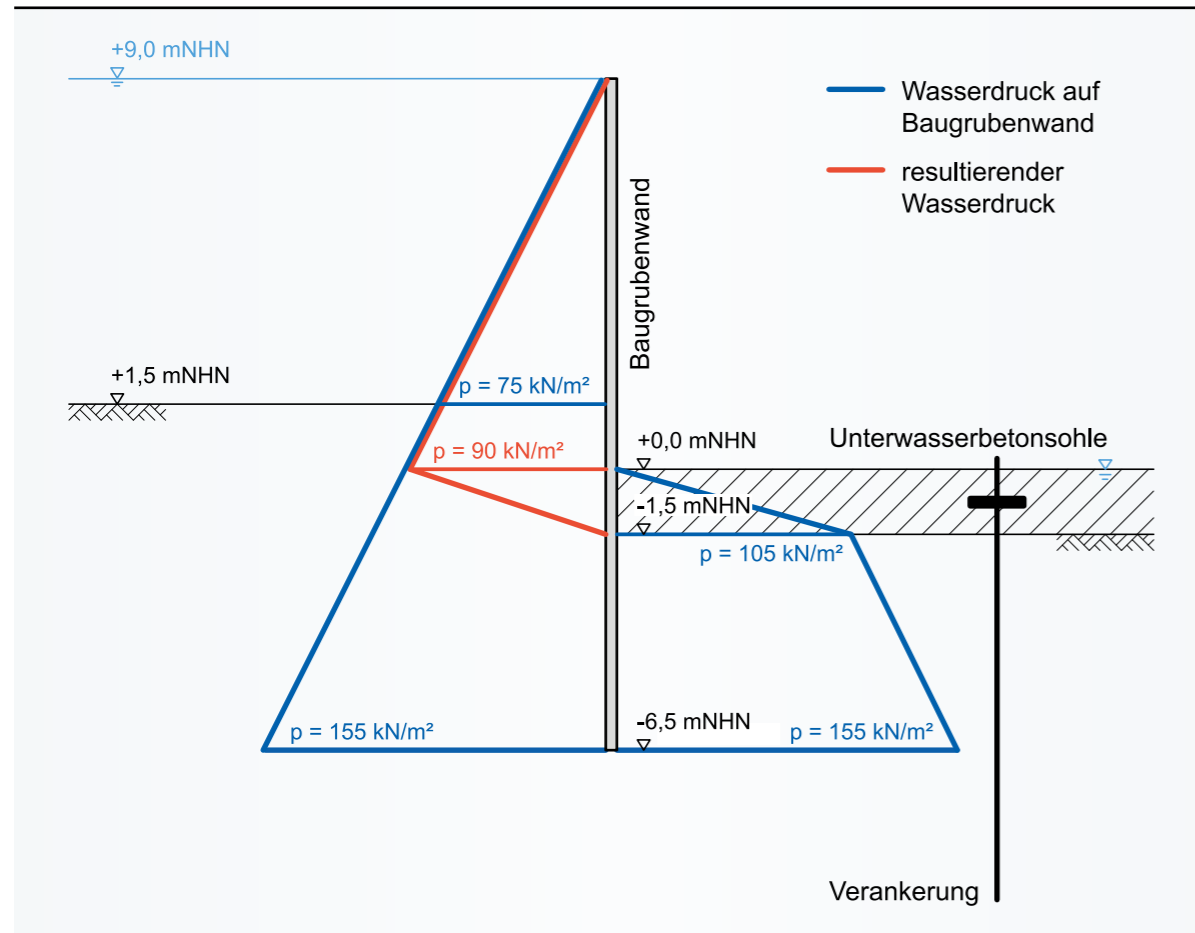
Ersatzneubau von Wehren – Varianten für Baugruben im Festgestein

Ein großer Teil der zu Bundeswasserstraßen ausgebauten und durch Schifffahrt genutzten Flüsse wird durch Wehranlagen aufgestaut. Von den mehr als 300 Wehren der Bundeswasserstraßen haben viele Anlagen ein Alter und einen Zustand

erreicht, der für die weitere langfristige Nutzung eine Grundinstandsetzung oder einen Ersatzneubau erfordert. Die besondere Schwierigkeit ist dabei, dass zur Durchführung der Arbeiten Baugruben mit trockengelegter Sohle innerhalb

Bild 1

Baugrube mit rückverankerter Unterwasserbetonsohle



des bestehenden Flusses erstellt werden müssen. Das erfordert wasserdichte und in den Baugrund einbindende Baugrubenumschließungen sowie geeignete Maßnahmen an der Baugrubensohle – eine technisch wie auch wirtschaftlich herausfordernde Aufgabe. Im Folgenden wird eine Baugrubensohle im Festgestein (Fels) betrachtet, wie es bei vielen staugeregelten Flüssen der Fall ist. Das Festgestein ist aufgrund der typischerweise vorhandenen, wasserwegsameren Trennflächen und Klüfte zumeist wasserdurchlässig.

Baugruben innerhalb eines Flusses

Während die bestehenden Wehre in der Regel neben dem damals frei fließenden Fluss gebaut werden konnten, muss der Ersatzneubau innerhalb des nun staugeregelten Flusses durchgeführt werden. Für die Höhe der Baugrubenumschließung wird ein maßgebender Hochwasserstand zugrunde gelegt, bis zu dem die Baugrube trocken gehalten wird. Als Baugruben-

wände kommen wegen ihrer Lage innerhalb des Gewässers in der Regel nur Spundwandkonstruktionen in Betracht. Die in Fließrichtung angeordneten Umschließungswände der Baugruben können meist nicht rückverankert werden, da die Anker sonst den Hochwasserabflussquerschnitt beeinträchtigen würden. Dagegen können die senkrecht zur Fließrichtung angeordneten Umschließungswände meist durch das Wasser hindurch in dem unterhalb der Gewässersohle anstehenden Fels verankert werden. Eine Aussteifung der Baugrubenumschließungswände ist wegen der relativ großen Baugrubenbreite oft nicht wirtschaftlich möglich.

Variante 1: Rückverankerte Unterwasserbetonsohle

Bei dieser Variante wird vor dem Leerpumpen der Baugrube eine rückverankerte Unterwasserbetonsohle hergestellt, die nach der Trockenlegung einen Grundwasserzufluss zur Baugrube verhindert.

Vorteile dieser Variante sind die trockene Baugrube und die statisch günstige Fußaussteifung der Wände durch die Unterwasserbetonsohle. Auch wirken unterhalb der Unterwasserbetonsohle keine resultierenden Grundwasserdruckkräfte auf die Baugrubenwand (Bild 1) und keine Strömungskräfte auf den Baugrund. Zusätzliche Vorteile sind die sehr geringe Grundwasserentnahme und die durch die Baumaßnahme nur relativ wenig beeinflusste Grundwasserströmung. Zu den Nachteilen zählen der unter Wasser durchzuführende Mehraushub für die relativ dicke Unterwasserbetonsohle sowie der hohe Aufwand für die Herstellung der Verankerungen und der Betonsohle unter Wasser. Da die Lastabtragung der Ankerkräfte in der unbewehrten Betonsohle über Gewölbewirkung erfolgt, ist ein relativ geringer Ankerabstand erforderlich. Außerdem kann auch eine Unterwasserbetonsohle nicht als vollkommen wasserundurchlässig angesetzt werden. Deshalb muss an der Oberfläche der Unterwasser-

betonsohle die Fassung und Ableitung eines restlichen Grundwasserzustroms während der Herstellung der darüber angeordneten, wasserdichten Wehrsohle aus Konstruktionsbeton erfolgen.

Variante 2: Offene Wasserhaltung

Bei Variante 2 verzichtet man auf eine Abdichtung der Baugrubensohle. Aufgrund des deutlich oberhalb der Baugrubensohle anstehenden Flusswasserstands außerhalb der Baugrubenumschließung ergibt sich bei der Trockenlegung der Baugrube eine Grundwasserströmung zur Baugrubensohle (Bild 2). Die Fassung des zuströmenden Grundwassers ist jedoch meist durch eine offene Wasserhaltung aus einem System von Gräben und Pumpen möglich. Diese Variante hat den Vorteil, dass die Baugrube im Schutz der offenen

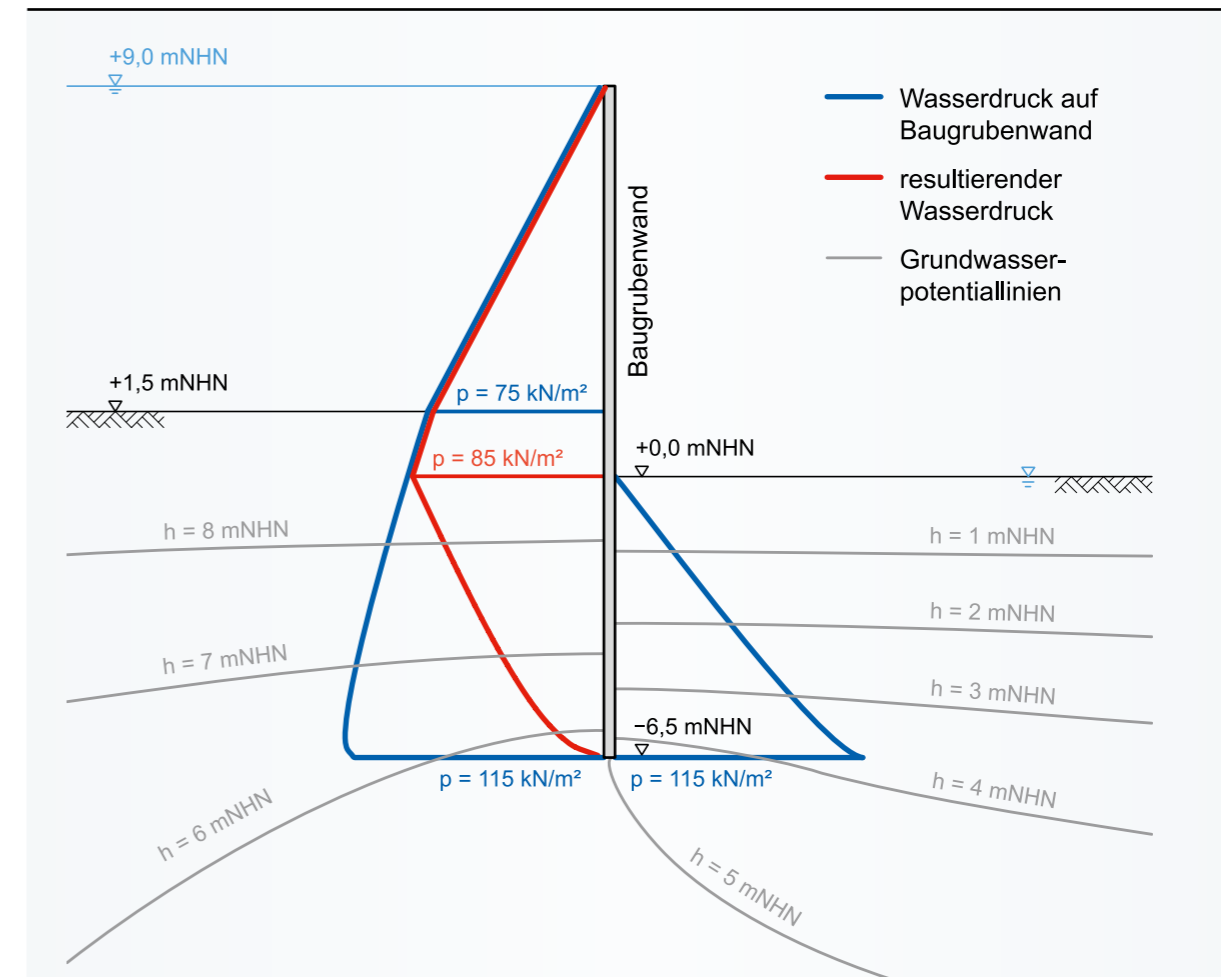
Wasserhaltung im Trockenem ausgehoben werden kann und kein Mehraushub zur Abdichtung der Baugrubensohle erforderlich ist. Vor der Betonage der Wehrsohle muss ein Grundwasserfassungssystem erstellt werden, um ein Aufschwimmen der Wehrsohle infolge des Grundwasserzuflusses zu verhindern. Dabei sollte keine flächige Dränage erfolgen, um eine bevorzugte Wasserwegigkeit unter der Wehrsohle vom Oberwasser zum Unterwasser zu vermeiden. Stattdessen empfiehlt die BAW ein Dränsystem aus Quergräben mit Dränleitungen und durch die Wehrsohle hindurchgeführten Pumpenschächten (Rathgeb und Odenwald 2022). Dieses Dränsystem kann später zur dauerhaften Grundwasserentspannung im Betriebszustand und insbesondere für die Trockenlegung der Wehrsohle bei Revisionen verwendet werden. Falls keine

dauerhaft geöffneten Grundwasserentspannungsöffnungen möglich sind, lässt sich die Wehrsohle im Baugrund verankern. Da in diesem Fall die Anker an die Bewehrung der Wehrsohle angeschlossen werden können, ist in der Regel ein deutlich größerer Ankerabstand als bei der Unterwasserbetonsohle möglich.

Allerdings erzeugt die Grundwasserströmung zur Baugrube einen Grundwasserüberdruck auf den Felsblock innerhalb der Baugrubenumschließung. Um den Nachweis gegen ein mögliches Aufschwimmen des Felsblockes zu erbringen, ist eine gegenüber Variante 1 erhöhte Einbindetiefe der Baugrubenwand in den Fels erforderlich. Außerdem bewirkt die Grundwasserströmung einen resultierenden Wasserdruck auf die Baugrubenwand unterhalb der Baugrubensohle (Bild 2).

Bild 2

Baugrube mit offener Wasserhaltung an der Baugrubensohle



Zusätzlich ist infolge der Wandunterströmung gemäß EAB (Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. 2021) eine Erhöhung des Felsdrucks auf der Außenseite und eine Verminderung des Felswiderstands auf der Baugrubeninnenseite der Wand zu berücksichtigen. Auch das kann zu einer deutlichen Vergrößerung der erforderlichen Einbindetiefe der Baugrubenwand in den Fels führen. Besonders nachteilig für die Wandstatik ist die auf der Baugrubeninnenseite aufwärts gerichtete Grundwasserströmung, die zu einer Verminderung des Felswiderstands und damit des Fußauflagers der Wand führt. Ein weiterer Nachteil der offenen Wasserhaltung ist die sich in Abhängigkeit der Gebirgsdurchlässigkeit des Felses ergebende Grundwasserentnahme. Diese kann insbesondere bei benachbarten Grundwassernutzungen aus dem klüftigen Festgestein oder bei Grundwasserunreinigung durch Altlasten problematisch sein.

Variante 3: Offene Wasserhaltung und Grundwasserentspannungsbrunnen

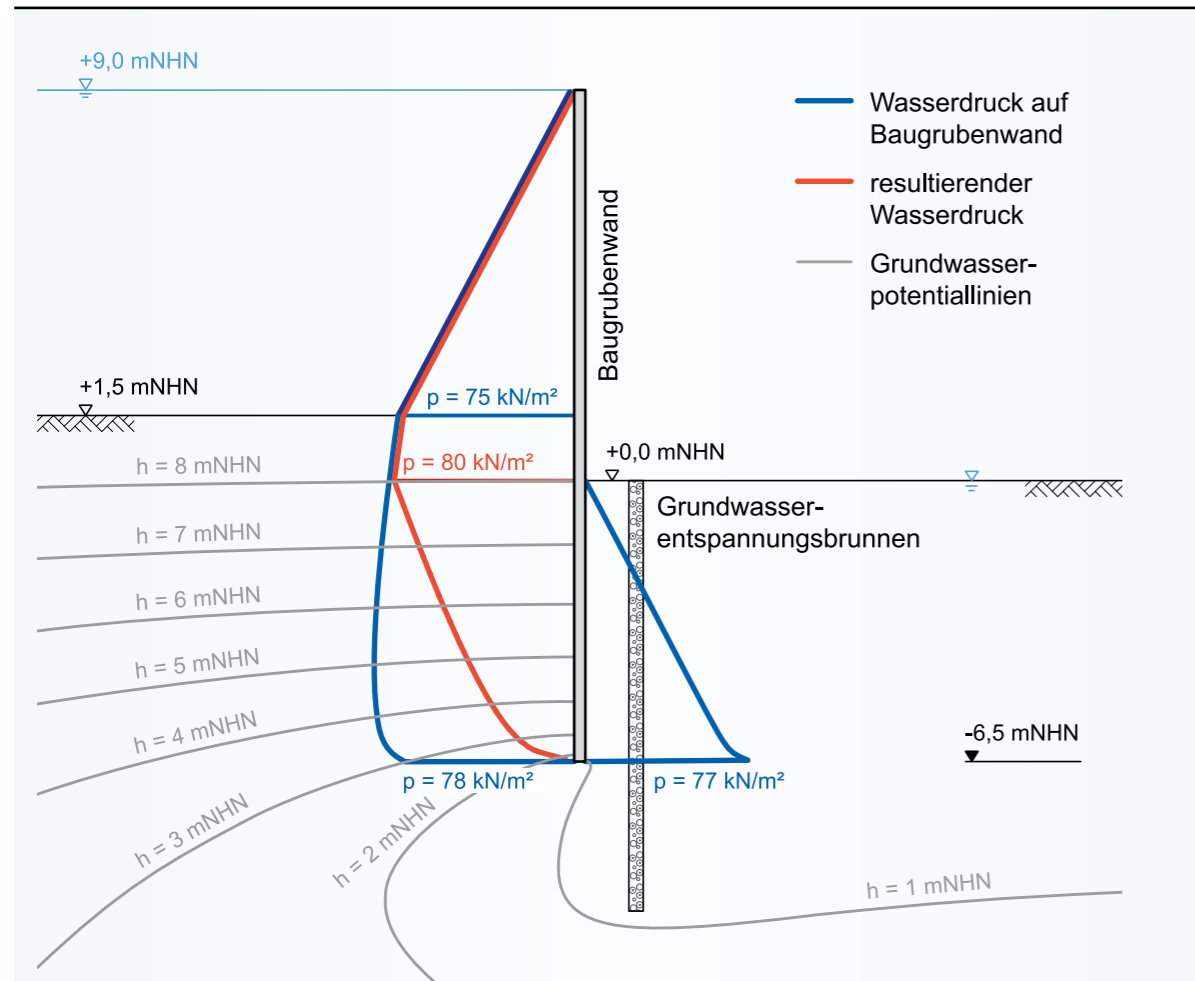
Variante 3 unterscheidet sich von Variante 2 nur durch die auf der Innenseite der Baugrubenumschließungswand angeordneten Grundwasserentspannungsbrunnen. Dabei handelt es sich um mit grobem Kies verfüllte Bohrungen, die mindestens bis zur Unterkante der Baugrubenwand reichen und an das Grundwasserfassungssystem an der Baugrubensohle angeschlossen werden (Ratz 2022). Durch die hohe vertikale Durchlässigkeit der Entspannungsbrunnen ergibt sich unterhalb der Baugrubensohle bis zum Fuß der Entspannungsbrunnen ein nahezu hydrostatischer Wasserdruck mit konstantem Grundwasserpotential (Bild 3). Dadurch besteht für den Felsblock innerhalb der Baugrubenumschließung keine Gefährdung durch Aufschwimmen. Zusätzlich wird der Felswiderstand auf der Innenseite der Baugrubenumschließungs-

wand im Gegensatz zu Variante 2 nicht durch eine aufwärts gerichtete Grundwasserströmung vermindert. So kann die erforderliche Einbindetiefe der Baugrubenwand in den Fels gegenüber Variante 2 reduziert werden.

Ansprechpartner
Bernhard Odenwald
(bernhard.odenwald@baw.de)

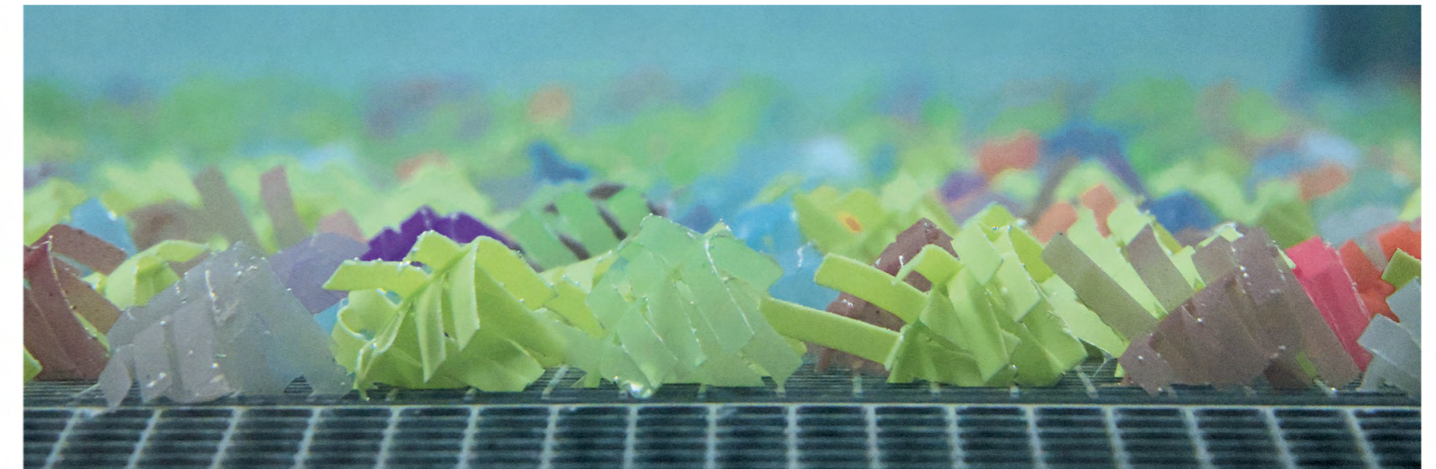
Literatur
EAB (2021): Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB, 6. Auflage, 2021
Rathgeb, A.; Odenwald B. (2022): Ersatzneubau des Neckarwehres Beihingen – Baugrubenkonzzept und geohydraulische Fragestellungen; BAW-Kolloquium „Projekte der Geotechnik an Bundeswasserstraßen“, 21. und 22. Juli 2022, BAW Karlsruhe
Ratz, K. (2022): Entspannungsbrunnen zur Erhöhung der Standsicherheit der Sohle des Mainwehres Viereth; BAW-Kolloquium „Projekte der Geotechnik an Bundeswasserstraßen“, 21. und 22. Juli 2022, BAW Karlsruhe

Bild 3
Baugrube mit offener Wasserhaltung und Grundwasserentspannungsbrunnen



Wasserbau im Binnenbereich

Welche Einflüsse hat Vegetation auf die Strömung?



Natürliche Flussläufe sind meist von struktureicher Vegetation begleitet, welche einen wichtigen Lebensraum für weitere Organismen darstellt und eine ganze Bandbreite an Ökosystemdienstleistungen erfüllt. Vor diesem Hintergrund soll zur Erfüllung der ökologischen Ziele der Vegetation auch an den Bundeswasserstraßen mehr Raum gegeben werden. Zur Förderung der Renaturierung und zur Stärkung der Auen an den Bundeswasserstraßen wurde seitens der Bundesregierung daher das Förderprogramm *Blau Band Deutschland* aufgelegt.

Die Vegetation führt im Fall der Durch- und Überströmung jedoch auch zu einer Erhöhung des Strömungswiderstandes. Je nach Lage und Eigenschaften des Bewuchses kann dies bei Hochwasserereignissen zu einer Erhöhung der Wasserspiegellagen führen. Bei der Planung und Umsetzung ökologisch orientierter Maßnahmen ist dies entsprechend zu berücksichtigen.

Zur Bewertung des Einflusses von Vegetation auf die Strömung wurden in den vergangenen Jahrzehnten zahlreiche mathematische Vegetationsmodelle entwickelt. Diese haben klare Vorteile gegenüber klassischen empirischen Rauheitsparametern. Sie berücksichtigen grundlegende physikalische Mechanismen bei der Interaktion von Vegetation und Strömung und basieren auf quantifizierbaren Vegetationsparametern. Viele dieser Parameter lassen sich heutzutage mittels Fernerkundungs-

methoden ableiten. Allerdings konnten im Hinblick auf die Bundeswasserstraßen bisher keine oder nur unzureichende Validierungen dieser Vegetationsmodelle durchgeführt werden. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass Messungen bei relevanten Hochwasserereignissen äußerst anspruchsvoll sind, derartige Ereignisse nur selten auftreten und sie meist stark instationär ablaufen. Um dem zu begegnen, wurde an der BAW ein skaliertes Labormodell im Maßstab 1:60 aufgebaut. Das Modell orientiert sich an den hydraulischen Gegebenheiten der Bundeswasserstraßen und richtet den Fokus auf die Interaktion zwischen vegetationsbeeinflusster Strömung auf dem Vorland und den jeweiligen Abflussbedingungen im Hauptstrom. Im Bereich des Vorlands werden im Modell Vegetationselemente in unterschiedlichen Konfigurationen angeordnet und deren Einfluss auf das Strömungsfeld bei unterschiedlichen Abflüssen bzw. Wasserständen untersucht.

Die größte Herausforderung liegt in der geeigneten Abbildung der Vegetation. Das Widerstandsverhalten natürlicher Vegetation hängt insbesondere von der Dichte und Höhe des Bewuchses ab. Aber auch die Flexibilität der Pflanzen kann einen maßgeblichen Einfluss haben. Die Abbildung starrer Elemente (z. B. Baumstämme) erfolgt im Labormodell unter Verwendung starrer Zylinder. Die einzelnen Zylinder bilden hierbei allerdings nicht individuelle Vegetationselemente ab, sondern reprä-

sentieren im Verbund zusammenhängende Vegetationsbestände. Die Modellierung flexibler Vegetationselemente (z. B. Sträucher) ist deutlich komplexer, da hierbei neben den geometrischen auch die biomechanischen Eigenschaften skaliert werden müssen. Unter Strömungsangriff deformieren sich flexible Vegetationselemente zu einem strömungsgünstigeren Zustand, woraus geringere Widerstandskräfte resultieren. Um diesen Effekt in einem maßstäblich verkleinerten Labormodell naturähnlich abzubilden, müssen die modellierten Vegetationselemente eine im Vergleich zur Natur deutlich geringere Flexibilität aufweisen, da auch die Geschwindigkeiten im Labormodell geringer sind als in der Natur. In Kooperation mit dem Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig konnten hierzu spezielle Silikon-Elemente entwickelt werden.

Derzeit werden umfangreiche Versuchsreihen durchgeführt, um einen Datensatz zur systematischen Validierung verschiedener Vegetationsmodelle in numerischen Modellverfahren bereitzustellen. Der Datensatz wird nach Fertigstellung über das BAW-Datenrepository veröffentlicht und somit der Wissenschaftsgemeinschaft zugänglich gemacht. Die Untersuchungen sind Teil eines an der BAW bis Ende 2023 laufenden FuE-Vorhabens.

Ansprechpartner:
Frederik Folke (frederik.folke@baw.de)



Bild 1: Zustand Süd mole August 2021

Bautechnik

Sicherungsmaßnahmen an der Süd mole Helgoland

An der Süd mole des Hafens Helgoland wurden auf einer Länge von ca. 70 m Sicherungsmaßnahmen am Molenbauwerk ausgeführt. Bei dem betroffenen Sicherungsbereich handelt es sich um in Folge einer Sturmflut 1954 durchbrochene Teilabschnitte der Süd mole, welche im Anschluss behelfsweise durch mit Betonbruch gefüllte Holzsenkkästen wiederaufgebaut wurde. Im Jahr 1962 erfolgte die Aufbetonage massiver Stahlbetonplatten als Molenabdeckung.

Im Sommer 2021 fielen bei Bohrloch erkundungen an den genannten Teilabschnitten augenscheinlich deutliche Verformungen auf (Bild 1). Neben einer starken Durchströmung sowie Schäden am Holz der Senkkästen wurden insbesondere auch größere Hohllagen unterhalb der Molenabdeckung festgestellt. Als Ursache für die im Bild sichtbare Verkipfung der Molenabdeckplatten wurde ein beginnendes Versagen der Holzsenkkästen sowie eine Absackung des Verfüllmaterials vermutet. Damit war eine deutliche Beeinträchtigung der Standsicherheit dieses Molenabschnitts zu befürchten.

Seitens der BAW wurden kurzfristige Sicherungsmaßnahmen empfohlen, welche vom WSA Elbe-Nordsee umgehend umgesetzt wurden. Unter Beteiligung

eines Ingenieurbüros und der BAW wurde Ende 2021 ein Sicherungskonzept erarbeitet und die Sicherungsmaßnahmen auf dieser Basis Anfang 2022 beauftragt. Die Ausführung der Maßnahmen erfolgte durch die BAUER Spezialtiefbau GmbH gemeinsam mit der BTR Bohrtechnik Roßwag GmbH & Co. KG im Dreischichtbetrieb bei Einsatz von zwei parallel arbeitenden Bohrkolonnen. Die Arbeiten wurden im April 2022 begonnen und im Oktober 2022 termingerecht abgeschlossen.



Bild 2: Bohrarbeiten und Injektionsbohrungen mit eingestellten Injektionslanzen

Das Sicherungskonzept sah die Ausführung von Injektionsarbeiten in vier Phasen vor: In Phase 1 erfolgte zunächst die Füllung der Hohllagen unter der Molenabdeckung durch eine Mörtelinjektion. Dafür wurden die ca. 1,5 m starken Stahlbetonplatten im Dreiecksraster 2 x 2,5 m durchbohrt (90 Bohrungen Ø 146 mm) und über Packer ca. 200 m³ Mörtel in die bestehenden Hohlräume injiziert.

Um das gesamte Moleninnere unter dem Einfluss der Tide injizieren zu können, mussten in den Phasen 2 und 3 an den Außenseiten Injektionsschleier zur temporären Abschirmung hergestellt werden. Für den seeseitigen Injektionsschleier wurde in 140 Bohrungen im Dreiecksraster 1,0 x 0,4 m schnell abbindendes Polyurethanharz injiziert, für den hafenseitigen Injektionsschleier in eine Reihe von 83 Bohrungen ein kombiniertes Zement-Polyurethanharz-Gemisch.

Im Schutz dieser Abschirmungen konnte in Phase 4 schließlich die Injektion einer Zementsuspension erfolgen. Über 90 Bohrungen im Dreiecksraster 1,7 x 1,0 m wurden ca. 700 m³ Zementsuspension (Offshore-Grout) in das Moleninnere injiziert.

Aufgrund der losen Schüttung des Verfüllmaterials der Senkkästen war für alle Injektionsbohrungen eine besondere Bohrtechnik – das Sonic-Bohrverfahren – erforderlich. In jede der verrohrt hergestellten Bohrungen Ø 178 mm mussten bereits vor dem Ziehen der Verrohrung die Injektionslanzenbündel eingestellt werden (Bild 2).

Durch eine direkte Ansteuerung der in den Lanzenbündeln gleichmäßig angeordneten Injektionsventile konnte eine gezielte Injektion über die gesamte Bauwerkshöhe realisiert werden.

Durch Kontrollbohrungen konnte belegt werden, dass die Molenabdeckung druckkraftschlüssig an die Molenverfüllung angeschlossen sowie die injizierbaren Hohlräume erreicht und stabilisiert wurden. Damit ist der vertikale und horizontale Lastabtrag bei ausreichender seitlicher Stützung wieder gewährleistet. Gleichzeitig wurde die Durchlässigkeit so weit reduziert, dass ein weiterer Materialaustrag durch Durchströmung verhindert wird.

Ansprechpartner:

Thorsten Reschke
(thorsten.reschke@baw.de)

Schon gewusst?

Injektionen in Beton

Injektionen in Beton dienen in der Regel der Rissinstandsetzung, in bestimmten Fällen aber auch der Füllung von Hohlräumen. Um beispielsweise die Tragfähigkeit eines gerissenen Betonbauteils wiederherzustellen, werden Epoxidharze oder zementgebundene Rissfüllstoffe unter Druck in die Risse injiziert und die Rissufer so kraftschlüssig miteinander verbunden. Genügt es, die Risse nur abzudichten, kommen oftmals auch elastischere Materialien wie Polyurethanharze zum Einsatz, welche die Abdichtung trotz Verformungen im Rissbereich gewährleisten.

Im Wasserbau werden Injektionen darüber hinaus zur dauerhaften Abdichtung und Verfüllung poröser Betonstrukturen und lokaler Hohlräume eingesetzt, welche bei älteren Bauwerken typischerweise auftreten. Dazu werden größere Mengen Zementleim, Zementsuspension oder auch Mörtel über Bohrlochpacker bzw. Ventillanzen in das Bauteilinnere injiziert.

(thorsten.reschke@baw.de)

Bautechnik

Weiterführung der „Smart Repair“ Workshops der BAW erfolgreich angelaufen



Smart-Repair-Workshop 2022 im WSA Spree-Havel, Dienstort Brandenburg

Beschichtungen an Stahlwasserbauteilen sind eine gängige Methode, um Stahl vor einem frühzeitigen Materialverlust zu schützen. Jedoch haben Beschichtungen eine begrenzte Lebensdauer, die durch äußere Einflüsse zusätzlich reduziert werden kann. Daher sind rechtzeitige Schadensreparaturen von besonderer Bedeutung.

Bisher wurden Reparaturen am Korrosionsschutz an den Bundeswasserstraßen in der Regel erst im Rahmen großer Instandsetzungsmaßnahmen durchgeführt. Jedoch liegen dann meist mehrere Jahre zwischen der Detektion der ersten Beschichtungs- und Korrosionsschäden und deren Ausbesserung. In dieser Zeit kann sich die Korrosion ungehindert ausbreiten und das Schadensausmaß erhöhen.

Da die Mitarbeitenden der WSV ihre Bauwerke regelmäßig inspizieren, erkennen sie frühzeitig Schäden am Korrosionsschutz. Ein rechtzeitiges Eingreifen in den Korrosionsprozess durch Reparatur kann dann eine größere Instandsetzungsmaßnahme hinauszögern oder sogar unnötig werden lassen. Daraus ergeben sich erhöhte Betriebssicherheiten und Kostenreduktionen.

Moderne Reparaturverfahren lassen eine schnelle und einfache Anwendung zu. Dennoch braucht es für den sicheren Umgang ein Grundverständnis für Schadenserkenkung, Maßnahmenaus-

wahl, Oberflächenvorbereitung und die Applikation des Reparaturstoffes. Dafür bietet die BAW seit 2019 spezielle „Smart Repair“-Workshops an. In den halbtägigen Veranstaltungen werden in kleinen Arbeitsgruppen der theoretische Hintergrund und die praktische Anwendung vermittelt. Darüber hinaus können die Mitarbeitenden erste Erfahrungen an Versuchsobjekten, wie z. B. korrodierten Stahlträgern oder beschichteten Fahrwassertonnen sammeln, indem sie die jeweiligen Reparaturmethoden und -produkte selbst ausprobieren.

Das Workshop-Format findet gezielt an einem Standort der teilnehmenden Dienststellen der WSV statt, um eine große Beteiligung des ausführenden Personals vor Ort zu erreichen. In Brandenburg an der Havel (WSA Spree-Havel) wurden aufgrund des großen Interesses im November 2022 sogar zwei Termine angeboten. Die Mitarbeitenden nutzten die Gelegenheit, viele Fragen zur Reparaturanwendung und zu Korrosionserscheinungen zu klären. Durch den engen Austausch konnte auch die BAW einen Eindruck der aktuellen korrosionsschutztechnischen Herausforderungen der WSV gewinnen. Diese Art des Wissenstransfers zwischen WSV und BAW hat sich somit als erfolgreiches Format erwiesen.

Ansprechpartner:

Mario Hörnig (mario.hoernig@baw.de)

Automatisierung in der Binnenschifffahrt

Entwicklung einer virtuellen Testumgebung

Aufgabenstellung und Ziel

Mit der fortschreitenden Digitalisierung steigen in vielen Bereichen von Industrie und Forschung die Anwendung und Nutzbarkeit von automatisierten und autonomen Systemen. Insbesondere im Transportsektor ist die Automatisierung von Fahrzeugen ein Thema, das seit vielen Jahren in unterschiedlichen Ausprägungen untersucht wird. In der Automobilbranche sind zahlreiche Assistenzsysteme bereits im Einsatz und der Schritt zum vollautomatisierten Fahren wird vielfach zumindest in Versuchen umgesetzt. In der Schifffahrt ist der maritime Sektor im Vergleich zur Binnenschifffahrt deutlich weiter fortgeschritten, was u. a. mit der Größe des Marktes und damit auch dem Nutzen

einer Automatisierung zusammenhängt. Die Binnenschifffahrt befindet sich zurzeit auf einer niedrigen Stufe der Automatisierung, da nur vereinzelt Fahrassistenzsysteme zur Unterstützung der schiffsführenden Person im Einsatz sind (Tabelle 1). Dabei mindert die Automatisierung die Problematik zukünftig fehlender Nachwuchskräfte. Mit einem Fortschreiten der Automatisierung ist zudem die Erwartung verbunden, die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit durch eine optimierte Fahrweise zu erhöhen. Auch eine Entlastung der schiffsführenden Person würde zu dieser Erwartung beitragen.

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer echtzeitfähigen Umgebung zur Simulation von hybri-

dem, d. h. gemischtem Verkehr aus manuell und autonom gesteuerten Schiffen in Form eines virtuellen Testfeldes. Ein solches Testfeld bietet Möglichkeiten, sicher und in einer kontrollierten Umgebung ein Schiff durch einen Flussabschnitt zu steuern und dabei verschiedene Szenarien wie Hindernisse oder Interaktionen zwischen den Schiffen (Begegnungen/Überholungen) gefahrlos zu erproben.

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

Für die WSV bietet die Entwicklung einer virtuellen Verkehrsumgebung mehrere Vorteile. Die Befahrbarkeits-



Bild 1: Schiffsführungssimulator ANS 6000 am Standort Karlsruhe der Bundesanstalt für Wasserbau

analysen auf dem Binnenschiffsführungssimulator ANS 6000 (Bild 1) werden qualitativ erhöht, da die schiffsführende Person zukünftig realistischeren Umgebungs- und Verkehrsbedingungen ausgesetzt sein wird. Darüber hinaus wird der Simulator dazu verwendet, aktuelle und zukünftige Entwicklungen autonomer Navigationslösungen in einer sicheren Umgebung vorab zu erproben. Dank der umfangreichen technischen Ausstattung und der realistischen Physik lassen sich diese aktuellen Entwicklungen mit einem hohen Realitätsgrad testen. Im Umkehrschluss lassen diese Untersuchungen etwaige Probleme bei einer fortschreitenden Automatisierung bzw. während des hybriden Verkehrs erkennen. Entscheidungsträgern im Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) und in der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) bietet sich so die Möglichkeit, frühzeitig regulierend einzugreifen.

Untersuchungsmethoden

Das Projekt zielt darauf ab, eine virtuelle Verkehrsumgebung zu entwickeln, in der sich Binnenschiffe autonom bewegen. Dafür müssen die Binnenschiffe ihren Kurs durch das Gewässer eigenständig festlegen, Kollisionen vermeiden und auch auf unvorhersehbare Ereignisse reagieren. Im folgenden Schritt wird die virtuelle Verkehrsumgebung in den Schiffsführungssimulator implementiert; sie nutzt damit die Möglichkeiten eines hybriden Verkehrs aus autonomen und manuell gesteuerten Binnenschiffen und stellt somit ein virtuelles Testfeld für automatisierte und autonome Systeme dar. Die autonomen Schiffe in dieser virtuellen Umgebung sind intelligent, da

ihr Verhalten auf einem Algorithmus der Künstlichen Intelligenz (KI), dem Deep Reinforcement Learning, basiert. So lernen die Schiffe nach und nach, ihre Umgebung und den Verkehr zu erkennen, um realistisch manövrieren zu können.

Im Laufe des Projekts wird in Kooperation mit der Technischen Universität Dresden eine KI-basierte Verkehrssimulation für Binnenschiffe entwickelt. Für eine fahrdynamisch realistische Trainings- und Testumgebung der KI dient im ersten Schritt das an der BAW entwickelte Simulationsmodell „Fahrdynamische Routenanalyse und Optimierung“ (FaRAO). Im weiteren Projektverlauf wird die KI im ANS 6000 integriert. Dies ermöglicht eine autonome Steuerung von mehreren Eigenschiffen auf dem Simulator. Bei der Anbindung an den ANS 6000 werden zusätzlich die am Simulator vorhandenen Umgebungsinformationen, bestehend aus Electronic Chart and Information Display, virtueller Sensorik und Instrumenten wie GPS, Echolot oder Radar, als weitere Ergänzung der Trainingsumgebung für die KI genutzt.

Im Weiteren soll im Hinblick auf einen zukünftig hybriden Verkehr die Interaktion der KI mit einem manuell gesteuerten Schiff erprobt werden. Zudem ist auch die Untersuchung der KI-Reaktion auf fehlende Sensordaten ein Ziel des virtuellen Testfeldes.

Ergebnisse

Die bisherigen Arbeiten konzentrieren sich auf das realistische Verhalten der Schiffe in der Simulationsumgebung der Verkehrssimulation der TU Dresden, welche auf einem vereinfachten Manö-

riermodell basiert. Weiterhin wurde am 01.12.2022 mit einer Neuausrichtung des Themas begonnen, daher liegen noch keine weiteren Ergebnisse vor.

Auftragsnummer:
B3953.04.04.70016

Auftragsleitung:
Lahbib Zentari
lahbib.zentari@baw.de

Auftragsbearbeitung:
Jannis Daubner
jannis.daubner@baw.de

Laufzeit:
2022 bis 2025

Literatur:

Stachel, H., Hart, F. & Paulig, N. (2022): Entwicklung eines Verkehrssimulationsmodells auf Binnenwasserstraßen: Untersuchung des Verkehrsflusses mit KI-Anwendung. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.) Forschung Xpress 80/2022.

Meyer, E., Robinson, H., Rasheed, A. & San, O. (2020): Taming an Autonomous Surface Vehicle for Path Following and Collision Avoidance Using Deep Reinforcement Learning (In: IEEE Access 8 S. 41466–41481) DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2976586.

Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (Hg.): Automatisierte Schifffahrt: Internationale Definition der Automatisierungsgrade in der Binnenschifffahrt (Ausgabe 2022). Online verfügbar unter https://www.ccr-zkr.org/files/documents/AutomatisationNav/DefinitionAutomatisation_de.pdf, zuletzt geprüft am 27.01.2023.

Grad	Bezeichnung	Schiffsführung	Umfeldüberwachung	Rückfallebene
0	Keine Automatisierung	👤	👤	👤
1	Steuerungsunterstützung	👤 🚢	👤	👤
2	Teilautomatisierung	👤 🚢	👤 🚢	👤
3	Bedingte Automatisierung	🚢	👤 🚢	👤 🚢
4	Hohe Automatisierung	🚢	🚢	🚢
5	Autonom = Vollautomatisierung	🚢	🚢	🚢

Tabelle 1: Automatisierungsgrade

Quelle: Zentralkommission für die Rheinschifffahrt (Ausgabe 2022)

Einsatz von Fertigteilen im massiven Verkehrswasserbau

Aufgabenstellung und Ziel

In den kommenden Jahren steht im Bereich der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) eine Vielzahl an großen Instandsetzungs- und Neubaumaßnahmen im Bereich der massiven Wasserbauwerke an. Diese müssen bei Einhaltung bestehender Anforderungen an die Dauerhaftigkeit mit den zukünftig zur Verfügung stehenden Ressourcen zuverlässig und nachhaltig abgewickelt werden. Der Aspekt der Nachhaltigkeit erfordert dabei Veränderungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette - vom Baustoff bis hin zum Bauwerk. Für Wasserbauwerke sind deshalb zur Optimierung von Baumaßnahmen neue Herstell- und Tragwerkskonzepte erforderlich. Das in das BMDV-Expertenetzwerk eingebundene FuE-Projekt zum Thema Fertigteile im massiven Verkehrswasserbau legt gezielt den Fokus auf die Entwicklung einer massiven Fertig- und Teilfertigteilösung, die den Baustoff Beton hinsichtlich mechanischer Eigenschaften und Dauerhaftigkeit effizient und differenziert in der Schleusenammerwand (Bild 1) einsetzt. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft werden dabei auch Möglichkeiten zum Einsatz von rezyklierten Stoffen geschaffen und Optionen zur Demontage und Wiederverwendung von Bauteilen nach Ende der Nutzungsdauer evaluiert. Ferner bietet der Herstellprozess einer Fertigteilösung weitere Vorteile, z. B. können Emissionen von ökologisch sensiblen Bereichen aus dem Umfeld der Baumaßnahme in das Fertigteilwerk verlagert werden. Die im FuE-Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden in einen Leitfaden zum Einsatz von Fertigteilen beim Neubau massiver Wasserbauwerke überführt, der als Arbeitshilfe für Planung, Ausschreibung und Herstellung dienen soll.

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

Die WSV steht als Bauherrin und Betreiberin von Wasserbauwerken vor der Herausforderung, die notwendigen Baumaßnahmen unter Berücksichtigung heutiger und zukünftiger Randbedingungen zu gewährleisten. Eine zentrale Randbedingung ist hierbei der Aspekt der Nachhaltigkeit. Die Beanspruchungen erfordern häufig massive Betonquerschnitte zur Gewährleistung der Tragfähigkeit. Die Voraussetzungen für diese und die Dauerhaftigkeit stehen sich bei massigen Bauteilen diametral gegenüber. Die benötigten Betone führen bei massigen Bauteilen zu starken Hydratationswärmeentwicklungen. Dies hat Auswirkungen auf die Planung und Baudurchführung, um die gewünschte Oberflächengüte trotz Rissbildung in Folge von Zwangs- und Eigenspannungen zu erreichen. Neben den betontechnologischen Herausforderungen hat ein Neubau in der Regel Teil- oder Vollsperrungen betroffener Streckenabschnitte zur Folge. Besonders bezüglich des Gütertransports müssen aus volkswirtschaftlicher Sicht Sperrzeiten auf ein Minimum reduziert und notwendige Baumaßnahmen möglichst vollständig unter Betrieb durchgeführt werden. Daher spielen die Faktoren Bauzeit und Bauausführung ebenfalls eine sehr relevante Rolle. Wie erste Ergebnisse zeigen, können Fertigteile hinsichtlich der Nachhaltigkeit, Dauerhaftigkeit und der Minimierung von Sperrzeiten eine effiziente und robuste Lösung darstellen.

Untersuchungsmethoden

Zu Projektbeginn lieferte eine Literaturrecherche zum Einsatz von Fertigteilen für massive Betonbauteile wichtige Grund-

bausteine für das laufende FuE-Projekt. Zusätzlich erfolgten Experteninterviews, um die Entwicklung praxisrelevanter und bedarfsgerechter Lösungen zielgerichtet voranzubringen. Unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse konnte in Kombination mit einer multikriteriellen Entscheidungsanalyse (Analytischer Hierarchie-Prozess nach Saaty) die zielführendste Fertigteilgeometrie bestimmt werden. Aus der Zusammenstellung relevanter Bemessungsansätze leitete sich das statische Berechnungsmodell ab. Anhand dieses Modells wird es möglich sein, projektspezifisch notwendige Tragquerschnitte und Bewehrungsgehalte über numerische Parameterstudien zu ermitteln. Das Bemessungsmodell wird gemeinsam mit der Rheinland-Pfälzische Technische Universität (RPTU) Kaiserslautern-Landau als Kooperationspartner erarbeitet. Offene Fragestellungen bezüglich der Bemessung und Konstruktion werden mithilfe von Laborversuchen beantwortet. Anschließend können die Ergebnisse aus Theorie und Praxis in Pilotanwendungen umgesetzt, validiert und mit der Ortbetonbauweise in Relation gesetzt werden. Es ist vorgesehen, die Pilotmaßnahmen mittels Building Information Modelling (BIM) und gezieltem Monitoring zu begleiten, um den gesamten Bauprozess und damit das Lebenszyklusmanagement für zukünftige Bauwerke zu optimieren.

Ergebnisse

Erste Ideen für die Planung und Bemessung von Fertigteilen am System „Teilfertigteil als verlorene Schalung“ sind in Lühr et al. (2020) dargelegt. Es werden mögliche Bemessungsansätze für die Verankerung von Fertigteilen, für den Spaltwasserdruck zwischen Fertigteil und Innenfüllung und

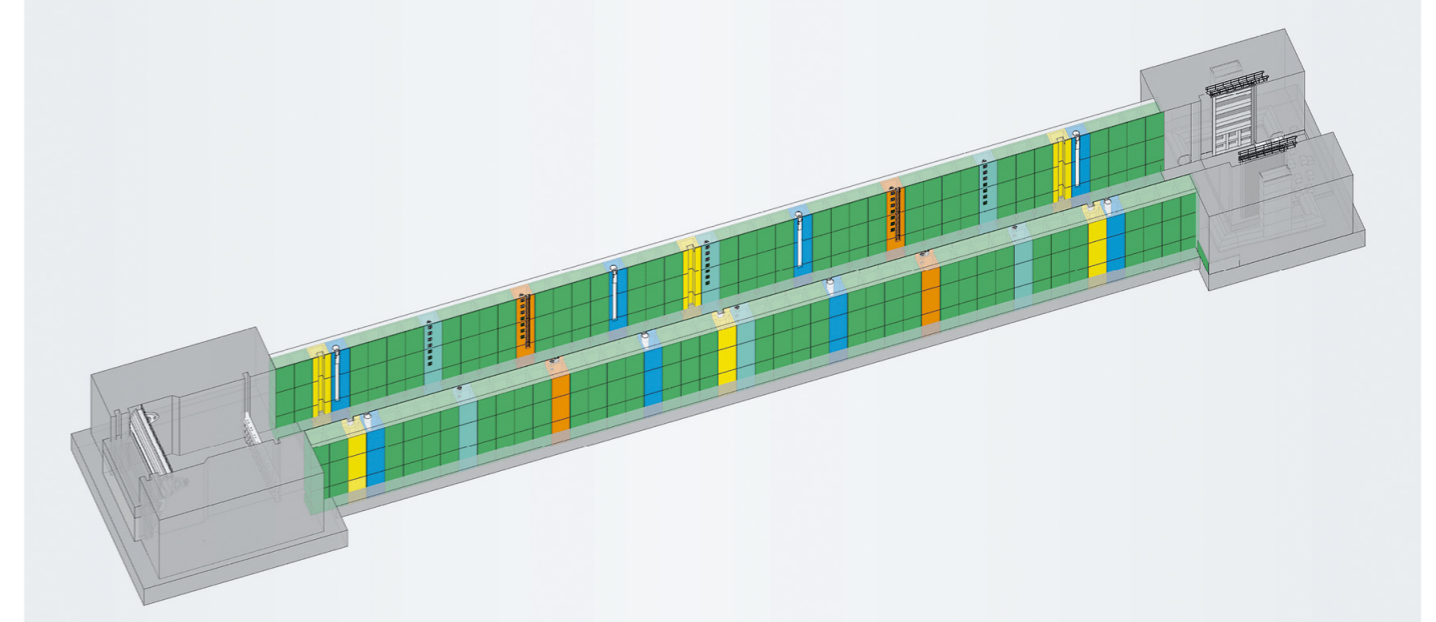


Bild 1: Mögliche Fertigteilrasterung einer Schleusenammer

die dortige Eisbildung sowie für Zwangsbeanspruchungen aufgezeigt. Durch den Einsatz von Fertigteilen lässt sich zum einen eine hohe Oberflächengüte entkoppelt vom massigen Betonquerschnitt herstellen (Lühr et al. 2020). Zum anderen kann je nach konstruktiver Ausgestaltung der Fertigteile ein wesentlicher Anteil der Bauzeit ins Fertigteilwerk ausgelagert werden. Hinzu kommt, dass sich durch die dezidierte Planung und Vorfertigung ein reibungsloser Bauablauf erzielen lässt.

Die Ergebnisse von Experteninterviews machen deutlich, dass besonders das Fehlen standardisierter Lösungen und Regelteile den Einsatz von Fertigteilen im massiven Wasserbau hemmen. Eine Zellenbauweise aus kombinierbaren, volltragenden Hohlprofilen mit Innenfüllung zeigt sich als vielversprechende Fertigteilösung (Hasselder et al. 2022). Durch den Einsatz eines Hohlkastenquerschnittes (Bild 2) wird ein differenzierter und somit effizienter Mate-

rialeinsatz ermöglicht, was die Nachhaltigkeit gegenüber der klassischen, massigen Ortbetonbauweise erhöht. Das Fertigteil ist biegesteif in die aus Ortbeton hergestellte Bodenplatte eingebunden und bildet mit ihr einen Halbrahmen. Der obere Abschluss erfolgt durch einen monolithisch hergestellten Kopfbalken. Der vom Fertigteil geschützte massive Kern soll nicht dem Lastabtrag dienen, sodass dieser mit Recycling-Material oder andersartigem Schüttgut aufgefüllt werden kann. Hochwertiger Beton wird dort eingesetzt, wo seine Leistungsfähigkeit hinsichtlich Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit erforderlich ist. Der differenzierte Materialeinsatz und die im Sinne der Kreislaufwirtschaft geschaffene Möglichkeit, Recycling-Material zu verwenden, kann den Ressourcen- und Zementverbrauch reduzieren. Gleichzeitig wird weniger Bewehrungsstahl zur Rissminimierung durch Zwangsspannungen benötigt. Bei Berücksichtigung des Ausrüstungsrasters nach DIN 19703 ergeben sich fünf verschie-

dene Fertigteiltypen (Bild 1). Statische Berechnungen zur Querschnittsoptimierung sowie Versuchsplanungen haben in Kooperation mit der RPTU Kaiserslautern-Landau begonnen. Zusätzlich werden aktuell konstruktive Details, wie die Ausbildung der horizontalen und vertikalen Stoßfugen sowie die Bewehrungsführung und -anschlüsse, ausgearbeitet.

Auftragsnummer:
B3951.01.04.70008

Auftragsleitung:
Stefan Lühr
stefan.luehr@baw.de

Auftragsbearbeitung:
Tobias Zowada
tobias.zowada@baw.de

Laufzeit:
2020 bis 2026

Literatur:

Lühr, Stefan; Westendarp, Andreas; Stephan, Christoph; Kunz, Claus (2020): Einsatz von Fertigteilen im massiven Verkehrswasserbau. In: Bautechnik 97 (6), DOI 10.1002/bate.202000010.

Hasselder, Marcel; Lühr, Stefan; Kaiser, Maximilian (2022): Fertigteile für den massiven Verkehrswasserbau - Entwicklung einer ressourcenschonenden, bedarfsgerechten und zukunftsorientierten Bauweise für Schleusenammerwände. In: punktum.betonbauteile 6. S. 32-36, <https://hdl.handle.net/20.500.11970/110700>.

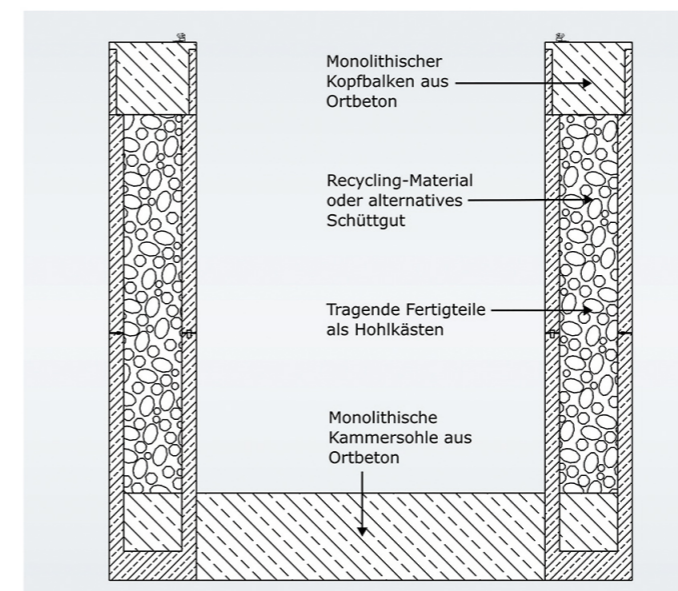


Bild 2: Tragquerschnitt in Zellenbauweise aus Fertigteilen



Dr. Moritz Schwing

Referatsleitung Grundbau

BAWAktuell: Sie haben am 1. September 2022 als Referatsleiter Grundbau in der Abteilung Geotechnik der BAW am Standort Karlsruhe angefangen.

Was ist Ihr beruflicher Werdegang?

Ich habe Bauingenieurwesen mit Schwerpunkt Geotechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) studiert. Im Rahmen eines Stipendiums war ich anschließend an der University of Queensland in Brisbane, Australien, als Doktorand in der Forschung tätig und habe nach vier Jahren meine Promotion im Bereich Geotechnik erfolgreich abgeschlossen. Anschließend wechselte ich in die Bauindustrie zum europaweit agierenden österreichischen Bauunternehmen STRABAG und war dort als geotechnischer Projektleiter im technischen Büro Tief- und Tunnelbau in Wien angestellt. Zuletzt war ich als Gruppenleiter für zwei technische Büros im Verkehrswegebau an den Standorten Köln und Stuttgart verantwortlich und betreute in dieser Funktion unter anderem auch die Ausführungsplanungen in Großprojekten des Straßen- und Bahnbaus.

Was hat Sie an der BAW bzw. der Referatsleitung Grundbau gereizt?

Die BAW war mir als gebürtigem Karlsruher und

ausgebildetem Geotechniker natürlich nicht unbekannt. Durch meine Berufserfahrungen in der Forschung wie auch der Bauindustrie war ich schon immer auf der Suche nach einer Funktion, die beide Bereiche vereint. An der BAW als Ressortforschungseinrichtung fasziniert mich besonders die Möglichkeit, anspruchsvolle, verkehrswasserbauliche Fragestellungen nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik in Projekten zu bearbeiten und das gewonnene Wissen systematisch in die Gesellschaft transferieren zu dürfen. Als ich die Stelle der Referatsleitung Grundbau in der Abteilung Geotechnik online entdeckte, war mein Interesse sofort geweckt. Die Referatsleitung finde ich ausgesprochen spannend. Der Aufgabenbereich erstreckt sich über mehrere fachliche Kernaufgaben baupraktischer wie wissenschaftlicher Natur und deckt sich zugleich mit meiner Expertise.

Können Sie bereits etwas über Ihren Einstieg an der BAW berichten? Wie sind Ihre ersten Eindrücke als Referatsleiter?

Sehr gut. Ich habe mich in der BAW von Anfang an freundlich und hilfsbereit aufgenommen gefühlt. Als neuer Mitarbeiter kennt man natürlich noch nicht alle spezifischen projekt- und verwaltungstechnischen

Abläufe. Aber die Kolleginnen und Kollegen standen mir jederzeit unterstützend zur Seite und haben so für eine wirklich angenehme und gute Einarbeitung gesorgt. Meine persönliche Erfahrung nach den ersten Monaten in der täglichen Arbeit ist, dass die BAW eine sehr gute und professionelle Arbeitsatmosphäre bietet, einen offenen Wissensaustausch pflegt und die stetige Weiterentwicklung fördert. Im Referat Grundbau habe ich hoch motivierte, engagierte und kompetente Mitarbeitende kennengelernt, die in spannenden und erfolgreichen Projekten der WSV tätig sind. Kurzum: Der Einstieg an der BAW hat wunderbar geklappt.

Was sind die Kernaufgaben des Referats Grundbau?

Unsere Arbeit ruht auf drei wesentlichen Säulen: Beratung und Begutachtung, Forschung und Entwicklung sowie Normung. Bei Bauvorhaben der WSV, also der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, beraten wir in baugrundspezifischen Aufgabenstellungen. Das beginnt bei Baugrunderkundungen und reicht von Lage- und Gründungsempfehlungen für Neubaustandorte von Wehr- und Schleusenanlagen bis hin zu Baugrubenempfehlungen für den Bau oder die Instandsetzung von Bauwerken. Wir erstellen Baugrundgutachten für die weitere Planung und betreuen die WSV baubegleitend in grundbau- und spezialtiefbautechnischen Fragestellungen.

Zur zweiten Kernaufgabe gehört es, die in Projekten aufgeworfenen und offenen grundbautechnischen Fragestellungen in Forschungs- und Entwicklungsprojekten eingehender zu thematisieren und zu bearbeiten, auch in kooperativer Zusammenarbeit mit Hochschuleinrichtungen. Ziel dabei ist es, praxisergebnisgerechte, baupraktische sowie möglichst standardisierte Lösungen für zukünftige Projekte der WSV zu erarbeiten. Als dritte Kernaufgabe des Referates Grundbau ist die Mitarbeit in Normungsgremien hervorzuheben. In Ausschüssen der DIN-Normung und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) vertreten wir die Belange der WSV mit Blick auf die grundbautechnischen Themen, wie beispielsweise Baugrund, Baugruben, Gründungen und Messtechnik.

Aus der Bauindustrie in die Beratung und Forschung: Welche Erfahrungen sind hilfreich?

In Bezug auf die Beratung geht der berufliche Wechsel für mich auch mit einem Perspektivwechsel einher. Ich bin von der Seite des Auftragnehmers hinüber zur beratenden Seite des Auftraggebers gewechselt. Aus fachlicher Sicht hilfreich für die Beratung der WSV als Auftraggeber sind hier meine planerischen und baupraktischen Erfahrungen aus einem bauausführenden Konzern, gerade im Hinblick auf die Beurteilung von baugrundspezifischen Risiken im Zuge der Bearbeitung von Leistungsphasen vor Vergabe und Bauausführung. Zudem bringe ich durch meine Berufserfahrung in der Bauindustrie ein besonderes Verständnis für die Sichtweisen beider

„Auch in der Geotechnik befinden wir uns noch am Übergang von der analogen in die digitale Welt. Die Integration der Geotechnik in digitale Planungsprozesse ist eine spannende, aber auch sehr anspruchsvolle Aufgabe.“

Dr. Moritz Schwing

Auftragsparteien mit. Damit kann ich neben der technischen Beratung der WSV auch konstruktiv zu einer kooperativen Zusammenarbeit auf Augenhöhe und einer erfolgreichen Bauprojektanbahnung an Bundeswasserstraßen beitragen.

Was sehen Sie als größte Herausforderung?

Auch in der Geotechnik befinden wir uns noch am Übergang von der analogen in die digitale Welt. Die Integration der Geotechnik in digitale Planungsprozesse ist eine spannende, aber auch sehr anspruchsvolle Aufgabe. Dabei startet meines Erachtens die Digitalisierung am eigenen Arbeitsplatz, z. B. mit einem „papierlosen“ Büro. Angereichertes Wissen, Dokumente und Baugrunddaten in der Geotechnik müssen zukünftig in Form von digitalen Daten erfasst und für weitere Planungsprozesse bereitgestellt werden. Um es an einem konkreten Beispiel im Grundbau zu verdeutlichen: Gegenwärtig wird der Baugrund noch in 2D-Plänen abgebildet, während ein separater Bericht die Baugrundeigenschaften textlich beschreibt. Zukünftig wird, auch im Zuge von Building Information Modellierung (BIM), der Baugrund in 3D-Modellen dargestellt, die mit projektspezifischen Baugrundeigenschaften attribuiert den weiteren Fachplanern bereitgestellt werden. Das erfordert eine Umstellung der Arbeitsweise und umfassendes Wissen im Datenmanagement. Eine Herausforderung, die wir annehmen müssen und wollen.

Wir bedanken uns für dieses Gespräch.

Kontakt:

moritz.schwing@baw.de

MAI 2023

05.05. – 06.05.
Tagung
Wissen über das Gestern für Aufgaben von heute
Karlsruhe

16.05. – 17.05.
BAWKolloquium
Geohydraulische Aspekte bei Planung und Ausführung von Baumaßnahmen des Verkehrswasserbaus
Karlsruhe

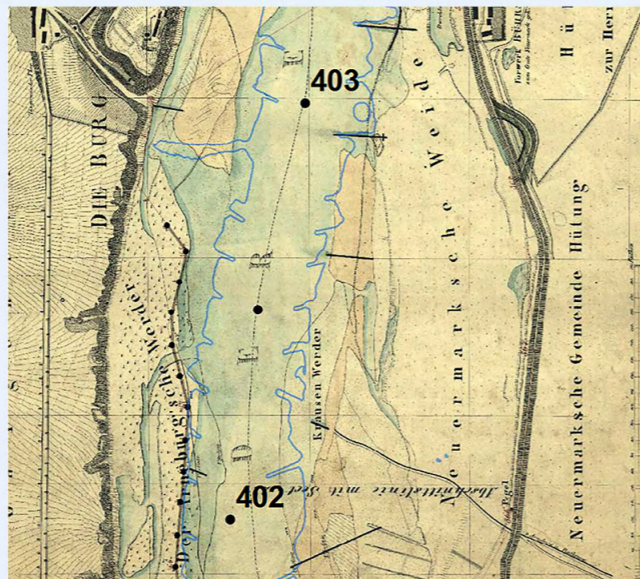
24.05.
BAW-/BfG-Kolloquium:
Ästuare – Aktuelle Themen aus Gewässerökologie und Wasserbau
Hamburg

Das Gesamtprogramm der BAW-Kolloquien 2023 finden Sie unter www.baw.de

05.05./10:00 Uhr – 06.05./15:00 Uhr | Karlsruhe

Wissen über das Gestern für Aufgaben von heute

Die zielgerichtete Sanierung von oft sehr alten Wasserbauwerken erfordert Kenntnisse darüber, wie diese konstruiert und gebaut wurden. Belastungsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Bauwerke lassen sich nur mit dem Wissen über die Zusammensetzung früherer Baustoffe bewerten. Auch für die Unterhaltung und den Ausbau von Flüssen sind Kenntnisse über die bisherige Entwicklung essentiell. Die gemeinsam mit der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft veranstaltete Tagung hat zum Ziel, Notwendigkeiten beim Umgang mit Altdaten zu thematisieren, an Beispielen Erfolge bei ihrer Nutzung aufzuzeigen und damit für die Archivierung von Daten und den Erhalt von Wissen zu sensibilisieren. Am zweiten Tagungstag stehen Besichtigungen der Labore und Versuchshallen der BAW auf dem Programm.



Bildquelle: Archiv des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Elbe bearbeitet durch J. Rommel im Auftrag der BAW

16.05./13:00 Uhr – 17.05./13:00 Uhr | Karlsruhe

Geohydraulische Aspekte bei Planung und Ausführung von Baumaßnahmen des Verkehrswasserbaus

Bei der Planung und Ausführung von Baumaßnahmen des Verkehrswasserbaus sind die aus dem Grundwasser resultierenden Einwirkungen oft maßgebend für die Bemessung der Baugruben und Bauwerke. Sowohl deren Beanspruchung durch Grundwasserdruck und Grundwasserströmung als auch die Auswirkungen von Baumaßnahmen auf die Grundwasserverhältnisse stehen dabei im Fokus. Anhand von Fragestellungen aktueller Projekte der WSV werden die Bandbreite der Herausforderungen sowie der erforderliche Untersuchungsaufwand bei der geohydraulischen Analyse vorgestellt. Im Rahmen der Veranstaltung wird der langjährige Leiter des Referats Grundwasser, Dr.-Ing. Bernhard Odenwald, in den Ruhestand verabschiedet.



(Quelle: WSA Main)

24.05./9:30 Uhr – 17:00 Uhr | Hamburg

BAW-/BfG-Kolloquium: Ästuare – Aktuelle Themen aus Gewässerökologie und Wasserbau

Als Beitrag zur fachwissenschaftlichen Verständigung und Verbesserung des Systemverständnisses im Küstenbereich richten die BAW und die Bundesanstalt für Gewässerkunde ein gemeinsames Kolloquium „Aktuelle Themen aus Gewässerökologie und Wasserbau“ aus. Das Kolloquium dient der Information und dem fachlichen Austausch. Es richtet sich an Fachleute der Bundes- und Länderbehörden, von Planungsbüros und Verbänden sowie an sonstige fachlich Interessierte der Küstenregion.



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 2023

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

Quelle: Floral Deco/Shutterstock.com



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