BAWAktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

3/2023

Im Fokus: Von der Königlichen Versuchsanstalt zur BAW – 120 Jahre wissenschaftlicher Verkehrswasserbau und Schiffbau

Inhalt

3 EDITORIAL
4 NOTIZEN
6 IM FOKUS
13 SCHON GEWUSST?
14 FORSCHUNG XPRESS
18 IM GESPRÄCH MIT …
20 BAWDIGITAL
22 IMPRESSUM

6

IM FOKUS
Von der Königlichen Versuchsanstalt zur BAW – 120 Jahre wissenschaftlicher Verkehrswasserbau und Schiffbau

12

PANORAMA
Rückblick: Fachkonferenz „Neue Technologien und Testfelder für Wasserstraßen und Häfen“ des BMDV am 5. und 6. Oktober 2023 bei der BAW in Karlsruhe

18

IM GESPRÄCH MIT …
Dr.-Ing. Gerrit Fiedler und Dr.-Ing. Frederik Folke
Promovieren an der BAW

Editorial

Tradition und Zukunft

Liebe Leserin, lieber Leser,

in diesem Jahr begehen wir gleich zwei Jubiläen: Seit nunmehr 75 Jahren sind wir in Karlsruhe ansässig. Unsere Wurzeln reichen allerdings noch weiter zurück. Gegründet wurden wir im Jahr 1903 als Königliche Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin. Damit zählt die heutige Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zu den ältesten Wasserbaulaboratorien der Welt: 120 Jahre wissenschaftliche Tradition im Dienst des Verkehrswasserbaus. Einzelheiten über die geschichtliche Entwicklung der BAW erfahren Sie im Beitrag auf den Seiten 6 bis 10.

In dieser langen Zeit haben sich die politischen, gesellschaftlichen und rechtlichen Verhältnisse gravierend verändert. Dass wir uns auch heute fortlaufend an geänderte Rahmenbedingungen anpassen, gehört zu unserem Selbstverständnis als technisch-wissenschaftlicher Dienstleister und hält uns auch nach 120 Jahren unverändert jung.

Die letzten Jahre waren geprägt durch die immer stärker in den Fokus gerückten Umwelt- und Klimafragen und deren Bedeutung in großen Infrastrukturprojekten, durch die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte und durch die zunehmende Digitalisierung im Infrastrukturbau und in der Schifffahrt. Die fortschreitende Alterung der für den Wirtschaftsstandort Deutschland bedeutenden Wasserstraßeninfrastruktur führt zunehmend zu Nutzungseinschränkungen und Sicherheitsdefiziten an den Bundeswasserstraßen. Weitere fachliche und organisatorische Herausforderungen ergeben sich aus der Zunahme des Umfangs, der fachlichen Komplexität und den gestiegenen Anforderungen an die Genauigkeit, Belastbarkeit und Transparenz unserer Beratungs- und Unterstützungsleistungen. Diese Trends werden sich fortsetzen und verstärken und damit auch in Zukunft unsere wissenschaftsbasierten Dienstleistungen und Forschungsaktivitäten prägen.

Dass unsere wissenschaftlichen Leistungen top sind, hat uns gerade der renommierte Wissenschaftsrat bestätigt. Es ist das Ergebnis einer anspruchsvollen externen Begutachtung. Der Wissenschaftsrat attestiert uns eine interdisziplinäre anwendungsorientierte Forschung auf sehr hohem Niveau. Er bestätigt, dass unsere wissenschaftsbasierten Dienstleistungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erfolgen und von unseren Auftraggebern hochgeschätzt werden. Unsere apparative Ausstattung stuft der Wissenschaftsrat als herausragend, teilweise national und international einzigartig ein. Ebenso würdigt er unser Engagement, in zahlreichen nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken und Normungsgremien mitzuwirken. Den breit angelegten Wissenstransfer in die Fachwelt und in die Gesellschaft hebt der Wissenschaftsrat besonders hervor. Unsere Mitarbeitenden nimmt der Wissenschaftsrat als äußerst engagiert und sehr kompetent wahr. Er bestätigt uns, dem eigenen Anspruch, als Kompetenzzentrum auf dem Gebiet des Verkehrswasserbaus alle Fachdisziplinen unter einem Dach zu vereinen, vollumfänglich gerecht zu werden.

Mein Fazit lautet:
Wir sind stolz auf unsere Tradition und blicken mit Zuversicht in die Zukunft!

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

Bautechnik

Exkursion mit Studierenden

Am 28. April 2023 luden die BAW-Referate Massivbau und Wasserbauwerke Studierende des Studiengangs Umweltingenieurwesen der Hochschule Karlsruhe zu einer Exkursion ein. Diese fand im Zuge der Vorlesungen „Konstruktiver Wasserbau“, gehalten von Dr. Christoph Stephan und „Wasserbau und Gewässerentwicklung“, gehalten von Dr. Michael Gebhardt an o. g. Hochschule statt. Nach Sicherheitsunterweisung und Einführung in die Wasserstraße Neckar durch Verantwortliche des Wasserstraßenneubauamts (WNA) Heidelberg wurden das Ober- und Unterhaupt der Schleuse Schwabenheim von der Planie aus besichtigt. Danach erkundeten die Studierenden die trockengelegte und frisch instandgesetzte rechte Kammer. Der fast fertiggestellte Neubau des Hochwassersperrtors Ladenburg konnte von innen und außen besichtigt werden. Selbst Starkregen hielt die Teilnehmenden nicht ab, die Exkursion fortzusetzen. Auf dem Weg zum Wehr Ladenburg wurde noch die zugehörige Fischaufstiegsanlage besucht. Die Studierenden konnten sich dann auf dem Wehrsteg entlang bewegen und die Maschinenräume mit den Antrieben der Verschlüsse inspizieren.

Aus Sicht der Teilnehmenden war die Exkursion ein voller Erfolg, da sie die Vorlesungsinhalte hautnah erleben und begreifen konnten. Am Ende des Tages blieb nur ein einziger Kritikpunkt: Das nasse Wetter.
(pia.stejskal@baw.de)

Wellengrube mit Versuchsaufbau zur Untersuchung der Schadensentwicklung des Deckwerks

Geotechnik

3. Platz beim De Paepe-Willems Award

PIANC (The World Association for Waterborne Transport Infrastructure) verleiht jährlich zu Ehren seiner ehemaligen Präsidenten Professor Gustave Willems und Robert De Paepe einen Preis für junge Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich mit Studien auf den Interessengebieten von PIANC beschäftigen. Im Mai 2023 hat Frau Dr. Julia Sorgatz für ihren Beitrag „Damage Progression Model for Damage Accumulation in Riprap Revetments at Artificial Inland Waterways“ den 3. Platz im Wettbewerb erhalten. Ziel der Arbeit war es, die Schadensentwicklung von losen Schüttsteindeckwerken an Binnenwasserstraßen zu beschreiben. Basierend auf bestehenden Schadensmodellen für Küstenschutzbauwerke wurde ein Modell zur Vorhersage des Schadensverlaufs an Binnenwasserstraßen entwickelt. Dazu wurde bei der BAW ein Deckwerk im Originalmaßstab wiederholt mit Wellen belastet. Danach wurde ein neues Schadensmodell mit den experimentellen Daten kalibriert. Der Beitrag wird im PIANC Yearbook 2023 erscheinen.
(julia.sorgatz@baw.de)

Quelle: WSA Ostsee

Wasserbau im Küstenbereich

Erstes Mehrzweckschiff nach Deutschland überführt

Am 14. August 2023, knapp einen Monat nach dem spektakulären Aufschwimmen des ersten von drei neuen Mehrzweckschiffen bei der Western Baltija Shipbuilding (WBS) in Klaipeda (https://blog.baw.de/wp/), endete die Überführungsfahrt des nunmehr schwimmfähigen Kaskos mittels Schlepper bei unserem Auftragnehmer Abeking & Rasmussen (A&R) in Lemwerder. Gestartet war der Schleppzug am 10. August 2023 in Klaipeda; der Weg führte zunächst entlang der polnischen sowie deutschen Ostseeküste, durch den Nord-Ostsee-Kanal, die Elbe und schließlich in die Weser. Der Verschleppung vorangegangen war das „Ausdocken“ mittels eines eigens dafür hergerichteten Absenkpontons. Die Werft hatte die Ankunft des Schleppzuges bereits gut vorbereitet, so wurden der Liegeplatz sowie die landseitige Logistik, u. a. für die Vielzahl der Unterauftragnehmer, nah am künftigen Liegeplatz des Schiffes hergerichtet. Nun beginnt für den ersten Neubau die Vervollständigung der gesamten schiffbaulichen sowie maschinenbaulichen Ausrüstung, der Schiffsausbau und die sukzessive Inbetriebnahme der schiffstechnischen Systeme.

Auch die Bauaufsicht der BAW sowie der WSV, hier des Reedereizentrums (ReeZ), haben ihr künftiges Bauaufsichtsbüro bezogen, um nah am Geschehen bzw. an Bord ihren Aufgaben gerecht zu werden. Parallel zu der nun vorhandenen Baustelle in Lemwerder gilt es, die zwei weiteren, im Bau befindlichen Kaskos in Klaipeda zu betreuen - eine neue und besondere Herausforderung für das ganze Team. Das erste Mehrzweckschiff soll im ersten Quartal 2025 fertiggestellt und an den Auftraggeber übergeben werden.
(benno.lenkeit@baw.de)

Wasserbau im Küstenbereich

50 Jahre KFKI ... und die BAW ist mittendrin

KFKI – diese Abkürzung steht seit 50 Jahren für das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen. Seit 1973 koordiniert das KFKI zwischen Bund und Ländern die anwendungsorientierte Forschung für Küsten- und Hochwasserschutz sowie Ausbau und Unterhaltung der Wasserstraßen und Häfen an der Küste.

Als Ressortforschungsanstalt hat die BAW zahlreiche Forschungsprojekte des KFKI initiiert oder als Partnerin mit bearbeitet und die Forschungsergebnisse unmittelbar für ihre Gutachten verwendet. Und die BAW ist nicht nur forschend dabei, sondern auch organisatorisch durch die KFKI-Geschäftsstelle, die seit 2001 an der BAW Hamburg liegt, mittendrin. So ist auch die BAW an der erfolgreichen Bilanz des KFKI beteiligt: Das KFKI kann in Summe auf 128 Forschungsprojekte, 93 Ausgaben des Fachjournals „Die Küste“ mit insgesamt 930 Fachartikeln, 27 Fachseminare mit jeweils mehr als 100 Küstenfachleuten und vieles mehr zurückblicken. Die Erkenntnisse und das Wissen der koordinierten KFKI-Forschung ist über „Die Küste“ allgemein verfügbar. Daneben sorgen die vielen Expertinnen und Experten des KFKI-Netzwerkes, deren fachwissenschaftlicher Berufseinstieg häufig in KFKI-Projekten erfolgte, für einen breiten Wissenstransfer und eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Forschung und Praxis über Bundes- und Landesinstitutionen hinweg. Allein das Stichwort „Meeresspiegelanstieg“ zeigt, dass koordinierte, praxisorientierte Küstenforschung wichtig und herausfordernd bleibt.
(ingrid.holzwarth@baw.de)

Wasserbau im Binnenbereich

Von der Königlichen Versuchsanstalt zur BAW – 120 Jahre wissenschaftlicher Verkehrswasserbau und Schiffbau

Bild 1: Feier zum 500. Schleppversuch der Schiffbauabteilung in der VWS (1915)

Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau (1903-1945)

Die Königliche Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau (ab 1919 Preußische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau) wurde als weltweit einmalige Kombination einer gleichermaßen der wasser- und der schiffbaulichen Forschung dienende staatliche Einrichtung gegründet, wobei angesichts der Vormachtstellung der Reichsmarine die schiffbaulichen Untersuchungen in den Anfangsjahren deutlich im Vordergrund standen (Bild 1). Die Entwicklung der Versuchsanstalt auf der Schleuseninsel im Landwehrkanal in Berlin-Tiergarten wurde wesentlich von Hans-Detlef Krey geprägt, der sie von 1910 bis 1928 leitete und sich in dieser Zeit vor allem um die Entwicklung der theoretischen und versuchstechnischen Grundlagen der Modellierung des Geschiebetransports und um den Ausbau der wasserbaulichen Infrastruktur verdient gemacht hat.

Die räumlichen Erweiterungen mit Potsdam-Marquart 1926 und Berlin-Karlshorst 1934 ermöglichten nachfolgend Untersuchungen im Freigelände und in großen Hallen. In dieser Zeit führte Albert Shields in der Versuchsanstalt für Wasser- und Schiffbau (VWS), aufbauend auf Arbeiten von US-amerikanischen Stipendiaten zum Thema Geschiebe, seine bahnbrechenden Untersuchungen zur Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik und der Turbulenzforschung auf die Geschiebebewegung durch.

Im Jahr 1938 wurde das Aufgabengebiet der VWS erweitert und es erfolgte die Umbenennung in Versuchsanstalt für Wasser-, Erd- und Schiffbau. Anfang der 1940er Jahre wurden die Anlagen auf der Schleuseninsel derart zerstört, dass der Betrieb ab November 1943 eingestellt werden musste. In Potsdam und Karlshorst konnte vorerst weitergearbeitet werden.

Teilung der behördlichen Forschung für den Verkehrswasserbau nach 1945

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Forschungslandschaft in Berlin gespalten (Bild 2). Unmittelbar nach Kriegsende, im August 1945, wurde die „Forschungsanstalt für Schiffahrt, Gewässer- und Bodenkunde“ (FAS) gegründet und der Generaldirektion Schifffahrt der Deutschen Zentralverwaltung des Verkehrs in der sowjetischen Besatzungszone unterstellt. Die VWS wurde in die FAS eingegliedert und erstreckte sich auf verschiedene Standorte im sowjetischen und britischen Sektor Berlins. Das politische Tauziehen der Besatzungsmächte um die Schleuseninsel endete im Mai 1951 mit der Besetzung der Schleuseninsel durch die Westberliner Polizei. Die Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau gehörte seitdem zum Land Berlin.

1995 wurde die VWS in die Technische Universität Berlin integriert und 1997 aufgelöst. Der 1975 in Betrieb genommene und weithin sichtbare, weltweit größte Umlauf- und Kavitationstank auf der Schleuseninsel („Rosa Röhre“) wurde 1995 unter Denkmalschutz gestellt, zwischen 2014 und 2017 denkmalgerecht saniert und wird heute durch die TU Berlin genutzt.

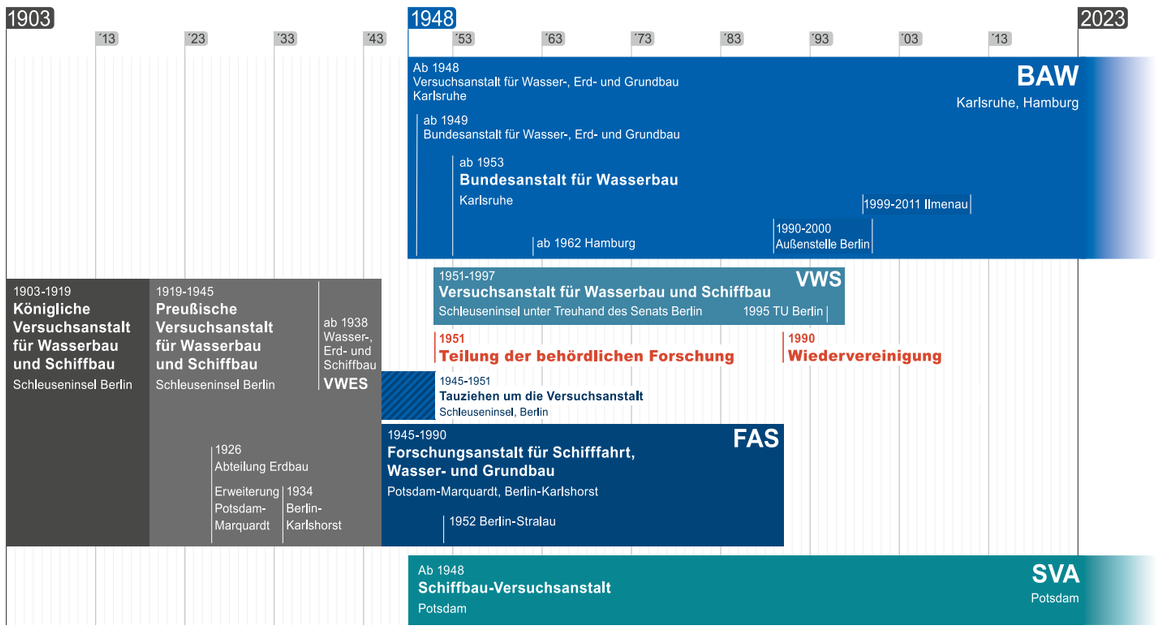
Der Weg zur Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

In der Bundesrepublik Deutschland wurde am 7. Dezember 1948 als eine Folge der Spaltung der deutschen Forschungslandschaft die neue Versuchsanstalt für Wasser-, Erd- und Grundbau in Karlsruhe mit einer Außenstelle für erd- und grundbauliche Versuche in Hamburg gegründet – die spätere Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). Als Leiter der Versuchsanstalt wurde Prof. Dr.-Ing. Wittmann, Ordinarius für Wasserbau und Wasserwirtschaft und Direktor des Theodor-Rehbock-Flussbaulaboratoriums an der TH Karlsruhe, benannt, dem neben der Gesamtleitung auch die fachliche Leitung der Abteilung „Wasserbau“ oblag (Knieß, 1998).

Den Entwicklungen im Bauwesen Rechnung tragend, veranlasste das Bundesverkehrsministerium die Bundesanstalt 1952 zur Einrichtung der Abteilung „Allgemeine technische Entwicklung im Wasserbau“. Diese Abteilung erhielt die Aufgabe, die praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet des Wasserbaus innerhalb und außerhalb der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), sowie die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Versuchsergebnisse anderer in- und ausländischer Institute zu sammeln, auszuwerten und für deren einheitliche Anwendung innerhalb der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zu sorgen. Zudem war sie aufgerufen, durch gutachtliche Stellungnahme bei der Entwurfsaufstellung aller größeren Bauvorhaben der WSV mitzuwirken und durch Veröffentlichungen im Mitteilungsblatt der Bundesanstalt, sowie durch Vortragsveranstaltungen für eine laufende Unterrichtung der Angehörigen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung über den Stand der Entwicklung zu sorgen (Canisius, 1955). All dies sind auch Aufgaben der BAW von heute (Bild 3).

Bild 2:

Die Königliche Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau und ihre Nachfolger



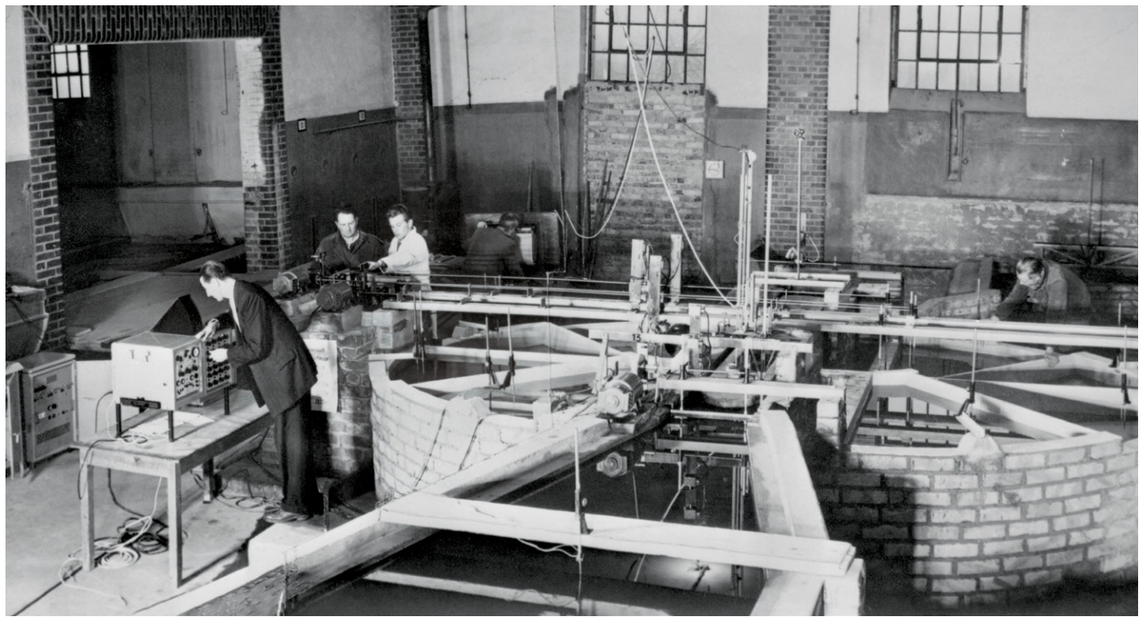


Bild 3: Hydraulisches Modell der Sparschleuse Henrichenburg (1945-1950)

Bild 4: Versuchshallen und Freigelände in Hamburg mit Modell der Elbe im Aufbau (1965-1970)

Die Erweiterung ihrer Zuständigkeiten führte 1953 schließlich zur Umbenennung in „Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)“.

Die Entwicklung der Außenstelle Küste in Hamburg

Die mit der Gründung der Versuchsanstalt für Wasser-, Erd- und Grundbau Ende 1948 einhergehende Einrichtung einer Außenstelle in Hamburg erfolgte durch Zusammenfassung zweier in Hamburg angesiedelter Erdbauinstitute. Im Jahr 1951 wurde die Außenstelle Hamburg der im gleichen Jahr in Köln gegründeten Bundesanstalt für Straßenbau (BASt) als „Baugrundabteilung“ mit Standort Hamburg zugeteilt. Wenig später, im Jahr 1953, erfolgte die Verlegung der Abteilung „Baugrund“ von Hamburg nach Köln, dem Sitz der BASt. Da im Küstenbereich jedoch weiterhin erd- und grundbauliche Aufgaben für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung anfielen, wurde am 1. Oktober 1953 erneut eine Außenstelle der BAW in Hamburg mit der Bezeichnung „Außenstelle Hamburg der Bundesanstalt für Wasserbau – Abteilung Erd- und Grundbau“ eingerichtet. Am 30. Januar 1962 erfolgte die organisatorische Zusammenfassung der bisher der BAW unmittelbar unterstellten Außenstellen in Hamburg: Die Außenstelle Seebau in Hamburg-Rissen, die Außenstelle Hamburg der BAW - Abteilung Erd- und Grundbau und die Dienststelle für die Vertiefung der Seewasserstraßen. Unter einer gemeinsamen örtlichen Leitung in Hamburg fungierte sie von da an als Außenstelle der BAW mit der Bezeichnung „Bundesanstalt für Wasserbau – Außenstelle Küste – Hamburg“ (Bild 4).

Die Entwicklung im wiedervereinten Deutschland

Im Jahr 1990 wurde die in Berlin und Potsdam angesiedelte „Forschungsanstalt für Schiffahrt, Wasser- und Grundbau“ (FAS) aufgelöst und in die neue „Außenstelle Berlin der Bundesanstalt für Wasserbau“ überführt. Die Aufgabenschwerpunkte der als Abteilung geführten Außenstelle Berlin (AB) lagen im Bereich des Ausbaus und der Unterhaltung der ostdeutschen Wasserstraßen und deren Bauwerke. Diese Aufgaben wurden an drei Standorten wahrgenommen: in Berlin Alt-Stralau, Berlin-Karlshorst und Potsdam.

Mit dem Beschluss des Deutschen Bundestages am 20.06.1991, Parlament und Regierung in die deutsche Hauptstadt Berlin zu verlegen, ging die Entscheidung zur Einsetzung einer unabhängigen Föderalismuskommission einher, die Vorschläge zur Verteilung nationaler und internationaler Institutionen unterbreiten sollte, die der Stärkung des Föderalismus dienen sollten. Entsprechend Beschluss dieser Kommission sollte die Außenstelle Berlin der BAW nach Thüringen verlagert werden. Die Leitung der BAW akzeptierte den Beschluss nicht und entwickelte die Idee, die Informationstechnik von Karlsruhe nach Thüringen zu verlagern und somit eine neue Außenstelle zu bilden. Eine letztlich erfolgreiche und der Sache dienliche Umwandlung des Beschlusses der Föderalismuskommission.

Am 3. Oktober 2000 wurde die Dienststelle Ilmenau der Bundesanstalt für Wasserbau offiziell ihrer Bestimmung übergeben und im gleichen Jahr die Außenstelle Berlin der BAW aufgelöst. 2012 wurde die BAW-Abteilung „Informations- und Kommunikationstechnik“ aus der BAW herausgelöst und wurde ein organisatorisch und rechtlich selbstständiges „Dienstleistungszentrum Informationstechnik im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)“. Das Dienstleistungszentrum als Teil der BAW war damit Geschichte.

Ansprechperson:
Prof. Dr.-Ing. Andreas Schmidt
(andreas.schmidt@baw.de)

Literatur:

Canisius, P. (1955): Die Bundesanstalt für Wasserbau. Ein Rückblick auf ihre Entwicklung von 1948 bis 1955. In: Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 5, Karlsruhe, S. 1-31.

Knieß, H.-G. (1998): 50 Jahre Bundesanstalt für Wasserbau. In: „50 Jahre Bundesanstalt für Wasserbau“, Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 78, Karlsruhe, S. 45-88.

Geotechnik

Staustufe Kachlet – Probebohrungen im Gneis

Die Staustufe Kachlet (Bild oben) befindet sich etwa 3,5 km stromaufwärts von Passau und liegt am unteren Ende einer 27 km langen Felsstrecke, bei der die Donau das Urgebirge des Bayerischen Waldes durchbricht. Ihren Namen „Kachlet“ bekam die Staustufe aufgrund der optischen Erscheinung dieser Felsstrecke im Strombett, das wie „zerhackt“ wirkte und bei Niedrigwasser zahlreiche Felskugeln aufwies. Bei dem Felsgestein handelt es sich um Gneise, die z. T. außerordentlich hohe Festigkeiten sowie ein bis zu extrem abrasives Verhalten aufweisen und daher Baumaßnahmen vor besondere Herausforderungen stellen. So ist bei Bohrarbeiten mit langen Bohrzeiten und einem hohen Verschleiß der Werkzeuge zu rechnen.

Für die anstehende Grundinstandsetzung der Schleuse und der Wehranlage werden Baumaßnahmen erforderlich, die u. a. Großbohrungen im Gneis bedingen. Um sicherzustellen, dass diese wirtschaftlich durchführbar sind, wurde im Vorfeld der Baumaßnahme vom Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg eine Probebohrungskampagne beauftragt, die Anfang 2022 zur Umsetzung kam. Ziel war es, unter Einsatz verschiedener Bohrverfahren und -werkzeuge Erkenntnisse zur realistischen Einschätzung des Bohrfortschritts zu gewinnen und diese für die spätere Ausführung anwenden zu können. Die BAW hat mit Unterstützung externer Sachverständiger die Probebohrungen begleitet und ausgewertet.

Neben fünf Großbohrungen mit einem Durchmesser von 1,20 m an zwei Standorten wurde auch pro Standort eine Erkundungsbohrung zur Korrelation der Ergebnisse der Probebohrungen mit den felsmechanischen Eigenschaften des Baugrunds ausgeführt. Zusätzlich wurden begleitend Erschütterungsmessungen durchgeführt. Die Bohrungen wurden mit dem Großdrehbohrgerät vollverrohrt im Kellybohrverfahren hergestellt und es wurden insgesamt zehn unterschiedliche Bohrwerkzeuge eingesetzt: für das Lockergestein die Bohrschnecke und der Kastenbohrer, für den Fels die ein- und zweischneidige Felsbohrschnecke, die zweischneidige progressive Felsbohrschnecke, der progressive Felsbohreimer, das Kernbohrrohr mit Rundschaftmeißeln, der Kernbohrer mit Wechselstollen, der Kernbohrer mit Rollenmeißeln und der Kernschneider. Beispielhaft sind im Bild unten vier der Werkzeuge dargestellt. Neben der Variation der Bohrwerkzeuge wurden innerhalb einer Probebohrung vorab zusätzlich drei Pilotbohrungen als Auflockerungsbohrungen mit einem Imlochhammer-System mit einem Bohrkronendurchmesser von 203 mm abgeteuft.

Die Probebohrungskampagne hat gezeigt, dass es trotz der schweren Bohrbarkeit und des abrasiven Verhaltens möglich ist, bei geeigneter Maschinen- und Werkzeugwahl Großbohrpfähle im Gneis herzustellen. Geeignete Bohrwerkzeuge konnten identifiziert werden. Durch die Auflockerungsbohrungen konnte eine höhere Bohrleistung erzielt, der Verschleiß durch die geringere Beanspruchung reduziert und das Bohrgerät durch den ruhigeren Bohrbetrieb geschont werden. Sie sind hier als empfehlenswert für die Durchführung einzustufen. Die Bohrarbeiten konnten an beiden Standorten als erschütterungsarm bewertet werden.

Des Weiteren kann festgestellt werden, dass mithilfe der Laborversuche bei der Baugrunderkundung zwar die Eigenschaften des Gesteins hinsichtlich Druckfestigkeit, Spaltzugfestigkeit und Abrasivität beschrieben werden konnten; eindeutige Zuordnungen hinsichtlich der Gerätewahl und des Geräteverschleißes bei der Herstellung von Bohrpfählen allein mit Laborversuchen aber nicht möglich waren.

Ansprechperson:
Dipl.-Ing. Annette Richter
(annette.richter@baw.de)

Beispiele eingesetzter Bohrwerkzeuge (Quelle: Porr Spezialtiefbau)

Wasserbau im Küstenbereich

Rückblick: Fachkonferenz „Neue Technologien und Testfelder für Wasserstraßen und Häfen“

des BMDV am 5. und 6. Oktober 2023 bei der BAW in Karlsruhe

Im Rahmen einer Verbundveranstaltung der drei BMDV-Förderprogramme IHATEC, DigiTest und DTW haben sich mehr als 200 Teilnehmende aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft intensiv zu den Themen Digitalisierung und Innovation rund um die Schifffahrt ausgetauscht. Nicht zuletzt das abwechslungsreiche Format der Konferenz, bestehend aus Impuls- und Fachvorträgen, Podiumsdiskussion sowie Präsentationen bisheriger Ergebnisse und Demonstratoren an 28 Marktständen, förderte den Austausch und die Vernetzung in der Community.

Als ein Highlight der Veranstaltung kann sicher die persönliche Teilnahme von Herrn Minister Dr. Wissing genannt werden. In einem eindrücklichen Apell zur Wahrung der sozialen Marktwirtschaft auf Basis der drei Säulen: Wettbewerb, enge soziale Absicherung und hohe Effizienz forderte er, die Digitalisierung und Automatisierung in Deutschland zügig voranzutreiben. Nur innovativ ließen sich aktuelle Herausforderungen, wie Fachkräftemangel und Transformation zur Dekarbonisierung bei gleichzeitiger Wettbewerbsfähigkeit, meistern. Die Hafenwirtschaft und Schifffahrt besitzen mit einem Anteil von über 90 % am internationalen Warenumschlag eine zentrale volkswirtschaftliche Bedeutung, und der Transport auf den Wasserstraßen wird auch zukünftig einen essentiellen Bestandteil des Binnenverkehrs bilden. Um Deutschland digital, innovativ und damit smarter, effizienter und sicherer zu gestalten, sieht Herr Wissing die Integration digitalisierter und KI-gesteuerter Prozesse als ein wesentliches, wenn nicht sogar notwendiges Erfolgskonzept. Neben den bereits erfolgreich über IHATEC, DigiTest und DTW geförderten Projekten beschreiten nun mit der Übergabe der Förderbescheide durch Herrn Wissing auch die beiden Projekte Smart-Stack und La-RoRo II diesen Weg. In Smart-Stack wird ein Entscheidungsunterstützungssystem für den Containerumschlag im Hafen Nürnberg entwickelt, und La-RoRo II ergründet eine aktive Lärmreduzierung beim Roll-on-Roll-off-Warenumschlag im Rostocker Hafen.

BAW-Leiter Prof. Heinzelmann bekräftigte die aktuelle und zukünftige Bedeutung der Binnenschifffahrtsstraßen für den Wirtschaftsstandort Deutschland: *„Die Wasserstraße bietet im Vergleich zu den anderen Verkehrsträgern als einzige noch erhebliche freie Kapazitäten“*, so Heinzelmann. Für die Ausschöpfung der Potenziale in der Binnenschifffahrt sieht er die Digitalisierung als Schlüsselkomponente für innovative Anwendungen, wie z. B. der intelligenten Schleusenzulaufsteuerung iSZS, dem Schleuseneinfahrassistenzsystem SCIPPPER oder für ein ferngesteuertes Binnenschiff FernBin, alles Projekte unter Leitung oder Beteiligung der BAW.

Den Erhalt, die Erneuerung und – soweit nötig – auch den Ausbau leistungsstarker Verkehrsnetze sieht auch Herr Parlamentarischer Staatssekretär Theurer als Garant für Flexibilität, Lebensqualität, Fortschritt und Wirtschaftswachstum. Im Hinblick auf Herausforderungen durch Fachkräftemangel und Wirtschaftlichkeit in der Binnenschifffahrt bieten die Digitalisierung und Automatisierung die Chance, das nautische Personal zu entlasten, die Attraktivität des Berufsfeldes zu erhöhen und gleichzeitig die Kosten zu senken, so Theurer.

Um die Herausforderungen auf dem Weg in eine digitale Zukunft der Häfen, Schifffahrt und Wasserstraßen, aber auch um rechtliche, wirtschaftliche und sicherheitsrelevante Aspekte ging es in einer Podiumsdiskussion mit Beteiligung von Frau Staatssekretärin Henckel. Als Ergebnisse der Diskussion lassen sich eine besondere Bedeutung von Schnittstellen in der Digitalisierung, das Erfordernis zu mehr Risikobereitschaft, z. B. durch die Bereitstellung eines wirklichen Reallabors auf der Wasserstraße, und der Gewinn durch Kooperationen bei gleichzeitigem Wettbewerb nennen. Bei allem technologischen Fortschritt gelte es dabei auch, den Menschen im Fokus zu behalten.

Schon gewusst?

DigiTest, DTW und IHATEC

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) unterstützt mit den Förderprogrammen Digitale Testfelder in Häfen (DigiTest), Digitale Testfelder Wasserstraßen (DTW) und Innovative Hafentechnologien (IHATEC) die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen See- und Binnenhäfen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Investitionsmaßnahmen. Insgesamt 91 Verbundvorhaben werden derzeit mit einem Gesamtfördervolumen von 150 Mio. € unterstützt. Die Förderprogramme zielen auf eine Verbesserung der Digitalisierung, Automatisierung oder logistischer Abläufe ab. Es sollen der Klimaschutz, die Sicherheit und die Resilienz gestärkt werden, positive Wirkungen auf trimodale Verkehrsverteilungen entstehen und dem drohenden Fachkräftemangel entgegengewirkt werden.

Weitere Infos finden Sie hier:
- https://www.innovativehafentechnologien.de
- https://digitale-testfelder-wasserstrassen.bund.de
- https://www.digitest-hafen.de

(johannes.schwarz-beutel@baw.de)

Die BAW unterstützte das BMDV bei der Ausrichtung der durchweg gelungenen Fachkonferenz, indem sie nicht nur eine „coole location“ bereitstellte, sondern auch mit Führungen durch die Versuchshallen und Labore, welche interessante Einblicke in das Tätigkeitsspektrum der Bereiche Wasserbau, Bautechnik und Geotechnik boten. Auch Herr Wissing ließ sich ausführlich die geplanten wasserbaulichen Maßnahmen am Mittelrheinmodell erläutern, konnte erfolgreich – zumindest virtuell – ein Großmotorgüterschiff in die Schleuse Koblenz manövrieren und informierte sich im Baustofflabor über Forschungen der BAW zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im Betonbau.

Ansprechperson:
Dr.-Ing. Christian Noß
(christian.noss@baw.de)

Bautechnik

Statik-Workshop an der Schleuse Nordfeld

Das Referat Stahlbau und Korrosionsschutz der BAW hat am 23. Mai 2023 an der Schleusenanlage Nordfeld (Eider) einen eintägigen Statik-Workshop durchgeführt. Diese Veranstaltung richtete sich an Kolleginnen und Kollegen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV), die für die Unterhaltung, Prüfung und Instandhaltung der Schleusenanlage Nordfeld verantwortlich sind.

Neben den Themen Stahlwerkstoffe und deren Eigenschaften, Vorschriften und Regelwerke, stand die statische Bewertung der Verschlüsse im Vordergrund. Anhand der vorhandenen Statik und Planunterlagen zur Schleusenanlage wurden die statischen Systeme mit ihrem Lastabtrag identifiziert und anschließend die Auslastungsgrade für die wesentlichen Bauteile herausgearbeitet, um die hoch beanspruchten Bereiche zu identifizieren. Anschließend wurden mögliche Versagensformen diskutiert. Diese Informationen sind für die Bewertung der Verschlusskonstruktionen während der Nutzung unerlässlich, um einen Soll-Ist-Vergleich bei der Überprüfung der Konstruktionen vornehmen zu können. Weiter kann so die Relevanz von Schäden auf die Tragfähigkeit präzise beurteilt werden. Durch einfache Beispiele wurde aufgezeigt, wie selbst bei Austausch einzelner Konstruktionselemente die Querschnittsausnutzungen ermittelt werden können.

Im zweiten Teil der Veranstaltung wurde das Thema Ermüdungsfestigkeit unter Korrosionsbedingungen vertieft und über erforderliche Eingreifzeitpunkte für eine Instandsetzung debattiert. Die Stahlwasserbauverschlüsse an der Schleuse Nordfeld werden nach Rückmeldung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zukünftig mit einem „etwas anderen Blick“ betrachtet. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die vom Referat angebotenen und schon mehrfach durchgeführten Workshops zum Korrosionsschutz hingewiesen. Neben der Vermittlung theoretischer Grundlagen wird dort der Schwerpunkt auf die Verwendung vorhandener Ausbesserungssysteme gelegt, die in praktischen Übungen appliziert werden. Das Angebot der beiden Workshops ist auf beschichtete Stahlwasserbaukonstruktionen zugeschnitten und kann von der WSV bei Bedarf genutzt werden.

Ansprechperson:
Dipl.-Ing. Martin Deutscher
(martin.deutscher@baw.de)

Erzeugung von Schiffsprimärwellen im physikalischen Modellversuch

Generierung langperiodischer Schiffswellen in der neuen 0,6-m-Umlaufrinne

Bild 1: Pumpengenerierter Wellenberg in der Teststrecke der Umlaufrinne

Aufgabenstellung und Ziel

Schiffswellen stellen in weiten Teilen der Ästuare die maßgebende Belastung auf natürliche und bauwerksgesicherte Uferbereiche dar. Schadensfälle an Leitwerken, Buhnen sowie Deckwerken an den Seeschifffahrtsstraßen aufgrund schiffserzeugter Belastungen wurden in den letzten 15 bis 20 Jahren verstärkt in der Außenweser und Unterelbe festgestellt. Untersuchungen haben ergeben, dass insbesondere langperiodische Schiffsprimärwellen hohe hydraulische Belastungen auf Buhnen und Leitdämme hervorrufen können. Die Erzeugung der mit langperiodischen Schiffswellen einhergehenden Prozesse im physikalischen Modellversuch ist herausfordernd, entsprechende Versuche sind weltweit bisher nur vereinzelt durchgeführt worden. Für die Generierung von langperiodischen Schiffswellen existiert demnach kein universell akzeptiertes Vorgehen. Um Versuche zur Stabilität von Ufern und Bauwerken unter der Belastung von Schiffsprimärwellen durchführen zu können, besteht daher die Herausforderung zunächst in der Abbildung der relevanten Komponenten der langperiodischen Schiffswelle im Versuchsstand. Hierzu ist eine neue, pumpengesteuerte Umlaufrinne in Betrieb genommen und hinsichtlich der Generierung der beschriebenen Wellen ertüchtigt worden (Bild 1).

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

Bei der derzeitigen Entwicklung der Flottenstruktur ist mit einer weiteren Zunahme von mit langperiodischen Schiffswellenbelastungen verknüpften Fragestellungen zu rechnen. Im Rahmen der Unterhaltung treten Fragen des Schutzes von befestigten und unbefestigten Ufern auf, wobei Untersuchungen zur Stabilität natürlicher Ufer oder die Einsatzmöglichkeiten technisch-biologischer Ufersicherungen zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die BAW als zentraler Berater der WSV ist regelmäßig gefordert, zu den Fragen von Unterhaltung, Ausbau und Verkehrssteuerung Stellung zu beziehen und Maßnahmen an der Wasserstraßeninfrastruktur beratend zu begleiten. Um sich diesen erwartungsgemäß steigenden Anforderungen zukünftig besser stellen zu können, ist die Erweiterung der Untersuchungsmöglichkeiten um einen geeigneten Versuchsstand, verbunden mit der Erarbeitung von theoretischen und praktischen Kenntnissen, zur Generierung langperiodischer Schiffswellen in einem großen Maßstab notwendig. Der Beratungsbedarf hinsichtlich der Belastung durch Schiffswellen stellt WSV-spezifische Fragestellungen dar, die in der internationalen Forschung bisher wenig behandelt werden. Stand heute hält kein Forschungsinstitut den benötigten Versuchsstand und das damit verbundene Wissen so vor, dass Untersuchungen ohne längere Voruntersuchungen hinsichtlich der korrekten Generierung der maßgebenden Prozesse möglich wären. Der Aufbau dieser Kapazitäten an der BAW ergibt ein wertvolles Hilfsmittel bei der Beratung der WSV und ergänzt andere Untersuchungsmethoden, die beispielsweise auf dem Gebiet der numerischen Methoden durch die BAW weiterentwickelt werden.

Untersuchungsmethoden

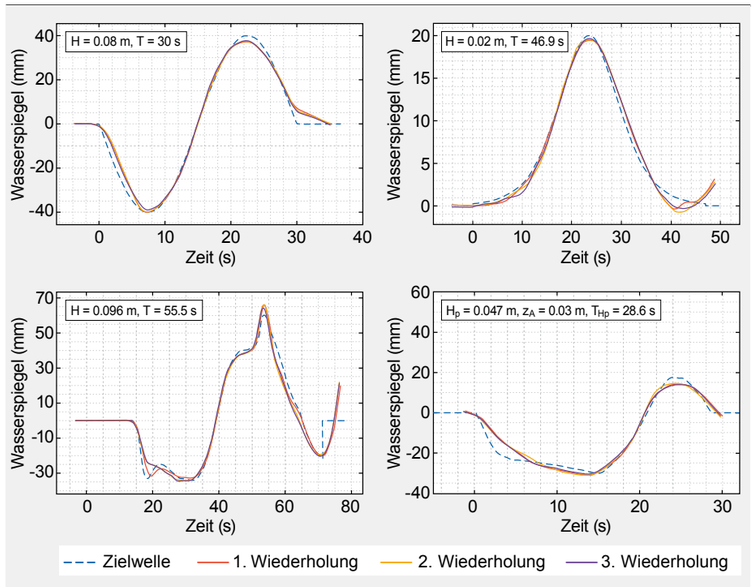
Versuche mit sukzessiv steigender Komplexität wurden durchgeführt, um den Versuchsstand fortgehend weiterzuentwickeln. Nachdem zunächst hydraulische Modellversuche unter Strömungseinfluss durchgeführt wurden, erfolgte anschließend eine pumpengetriebene Generierung langperiodischer Wellen. Derzeit wird die Erzeugung von Wasserspiegelauslenkungen langperiodischer Schiffswellen untersucht. Die Ausrüstung des Versuchsstands mit der benötigten Steuerungssoft- und -hardware sowie Automations- und Messtechnik wird projektbegleitend vorgenommen.

Ergebnisse

Für die Generierung von langperiodischen Wellen wurde die Umlaufrinne mittels einer wasserdicht abschließenden Trennwand in zwei Teile – Versuchsstrecke und Speichervolumen – geteilt. Dies erlaubt die kontrollierte Änderung des Wasservolumens in der Versuchsstrecke und ermöglicht die Generierung positiver sowie negativer Wasserspiegelauslenkungen in der Rinne. Zunächst wurden die langperiodischen Wellen mittels Steuerung generiert, d. h. über die Vorgabe einer Sollkurve zum Betrieb des Frequenzumrichters, die sich aus der zu erzeugenden Wellenform ableitet; hiermit ließen sich zwar die Scheitelwertauslenkungen gut reproduzieren, jedoch nicht die Wasserspiegelverläufe. Deshalb wurde eine PID-Regelung (Proportional-Integral-Differential) eingerichtet, welche auf Basis der Differenz zwischen Sollwasserstand und gemessenem Wasserstand die Leistung und Drehrichtung der Pumpen automatisch berechnet. Die erforderlichen Regelparameter wurden mittels Sprungantwort-Verfahren ermittelt und danach inkrementell angepasst, um die bestmögliche Übereinstimmung von generierter Welle und Sollwelle zu erreichen. Für die Validierung des Versuchsstands wurden langperiodische Sinuswellen, Solitone, N-Wellen sowie die realistische Wasserspiegelauslenkung einer Tsunamiwelle aus Goseberg et al. (2013) in der Rinne reproduziert (Carstensen et al. 2023). Beispielhaft ist die erzielte Übereinstimmung der Sollwelle mit der generierten Welle für verschiedene Wellentypen dargestellt (Bild 2); den Abbildungen ist zu entnehmen, dass die Regelung zumeist eine gute Wiederholbarkeit gewährleistet. Gegenwärtig wird die Erzeugung langperiodischer Schiffswellen untersucht. Zunächst wurde ein idealisiertes Schiffswellensignal erzeugt (Bild 2), bei dem eine gute qualitative Übereinstimmung zur Sollwelle beobachtet werden kann. Jedoch ist auch zu erkennen, dass sich bei schnellen Wasserstandsänderungen (z. B. Steilheit des initialen Absunks und Verlauf der Heckwelle) Abweichungen ergeben. Andere realistische Schiffswellenverläufe werden derzeit untersucht. Im weiteren Verlauf wird im Hinblick auf künftige Untersuchungen das Ziel verfolgt, Wellen an definierten Positionen in der Rinne korrekt generieren zu können. Die Ergebnisse dieses FuE-Projekts werden im nächsten Jahr bei einer Fachkonferenz vorgestellt und im Tagungsband abschließend dokumentiert.

Bild 2:

In der Rinne generierte langperiodische Wellen: Sinuswelle (l.o.), Solitärwelle (r.o.), realistische Tsunamiwelle (l.u.) und idealisierte Schiffswelle (r.u.)



Auftragsnummer:
B3955.01.04.70381

Auftragsleitung:

Dr. Gregor Melling
gregor.melling@baw.de

Auftragsbearbeitung:

Christina Carstensen
christina.carstensen@baw.de

Laufzeit:
2021 bis 2024

Literatur:

Carstensen, C.; Melling, G.; Kondziella, B.; Tretau, L. (2023): Pump-Driven Generation of Long-Period Ship Waves in Experimental Flumes, Proceedings of the 40th IAHR World Congress, Vienna, Austria, 21-25 August 2023 (akzeptiert).

Goseberg, N.; Wurpts, A.; Schlurmann, T. (2013): Laboratory-scale generation of tsunami and long waves. Coastal Engineering 79 (1), 57–74.

Erosion bindiger Böden

Bestimmung der Erosionseigenschaften von Dichtungstonen

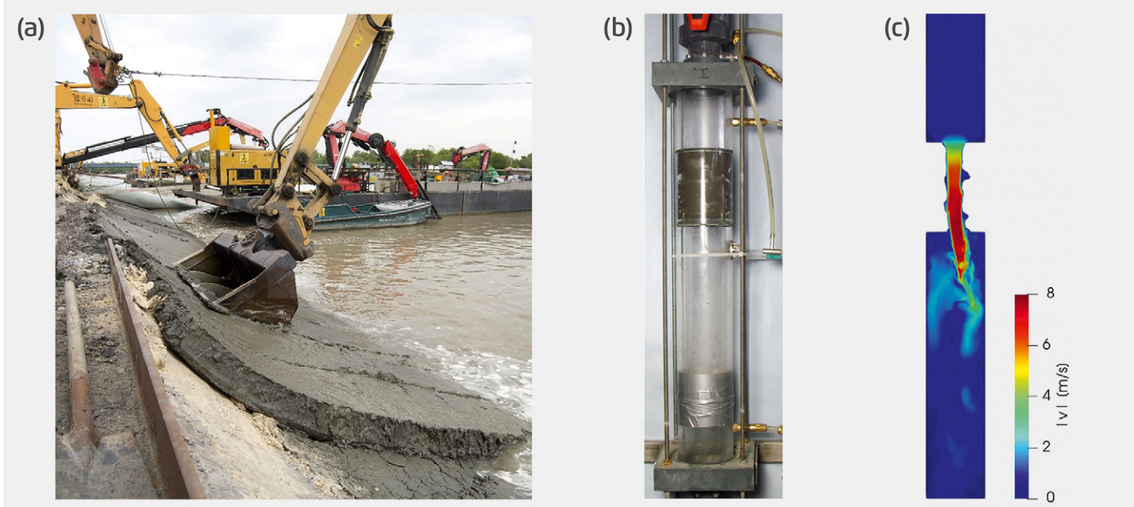


Bild 1: Verlegung eines Dichtungstones (a), Hole Erosion Test (b) und Strömungsfeld im HET (c)

Aufgabenstellung und Ziel

Anders als bei natürlichen Flüssen werden Kanalhaltungen nicht dauerhaft mit Wasser nachgespeist. Zur ständigen Gewährleistung der Schiffbarkeit müssen oberhalb des Grundwassers liegende Kanäle daher abgedichtet werden, um Wasserverluste in den Untergrund zu minimieren. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit, der guten Verfügbarkeit und Einbaubarkeit unter Wasser bieten sich natürliche, feinkörnige Böden als Dichtmaterial an (Bild 1a). Um eine Erosion der Dichtschicht zu vermeiden, wird diese mit einer Deckschicht geschützt. Kommt es durch Deckwerksschäden jedoch zu einer Freilegung der Tondichtung, so ist diese einem direkten Strömungsangriff, z. B. durch Schraubstrahl, ausgesetzt. Ebenso kann es zu einer lokalen Durchströmung kommen, wenn die Tondichtung z. B. infolge einer Durchwurzelung vorgeschädigt ist. Für diesen Fall muss die Erosionsstabilität des Dichtungstones gewährleistet sein, um ein Versagen der Dichtung zu vermeiden.

Die Prüfung von Erdstoffen zur Eignung als Dichtungston erfolgt nach der BAWRichtlinie „Prüfung von mineralischen Weichdichtungen und deren Einbauverfahren im Verkehrswasserbau (RPW 2015)“. Aktuell sieht diese einen modifizierten Pinhole-Versuch mit einer zulässigen maximalen Aufweitung des Strömungskanals um 100 % nach 200 h Durchströmung vor. Der Pinhole-Versuch soll in diesem Projekt weiterentwickelt und optimiert werden.

Die mit dem neuen Versuchsaufbau gewonnenen bodenspezifischen Erosionsparameter können dann zur Klassifizierung eines potenziellen Dichtungstones im Rahmen einer Grundprüfung verwendet werden.

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

Ein reproduzierbarer und quantitativ auswertbarer Erosionsversuch ermöglicht eine sichere und belastbare Beurteilung von potenziellen Dichtungstonen und damit ggf. eine kosteneffizientere Abdichtung von Kanälen durch ein größeres Spektrum nutzbarer Böden.

Des Weiteren kommt es an vielen Kanälen zu einer Erhöhung der Beanspruchung (z. B. durch größere Schiffe bei gleichbleibendem Kanalquerschnitt), sodass u. U. die Notwendigkeit der nachträglichen Überprüfung der Erosionsbeständigkeit von bereits vorhandenen Dichtungstonen besteht.

Untersuchungsmethoden

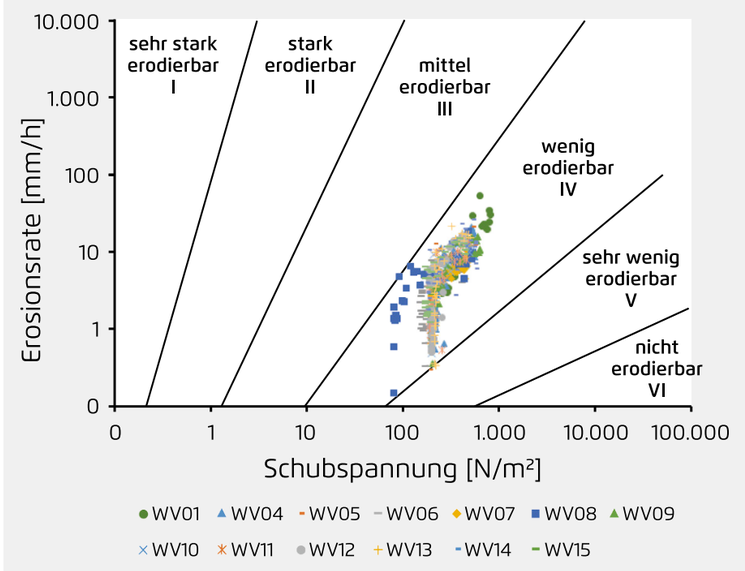
Zur Verbesserung des derzeitigen Erosionstests wurde der aktuelle Versuchsstand nach RPW anhand von Erfahrungen anderer Institutionen zum Hole Erosion Test (HET) (Wan und Fell 2002) abgeändert und weiterentwickelt (Bild 1b). Im HET wird eine Bodenprobe im Probenzylinder verdichtet und ein axiales Loch (Durchströmungskanal) hergestellt. Die Probe wird mit einer kontrollierten Druckdifferenz durchströmt, was zur Aufweitung des Durchströmungskanals führt. Anhand der Aufweitung des Durchströmungskanals mit der Zeit und des hydraulischen Druckverlusts in der Probe, können die Erosionsraten und die Schubspannung im Durchströmungskanal berechnet werden. Die in der BAW modifizierte HET-Anlage (Hark 2018) wurde weiter optimiert. Ein 3D photogrammetrischer Scanner wurde erfolgreich verwendet, um die Geometrie eines Gipsgusses, der den Durchströmungskanal nach Beendigung des Versuches abbildet, zu erfassen. Ein neuartiger Ansatz zur Messung des Lochdurchmessers zu verschiedenen Zeitschritten während des HET mittels Röntgen-Computertomographie (µCT-Scan) wurde verwendet. Ziel des µCT-Scans ist es, die Variation des Reibungsbeiwertes im Verlauf des Versuches zu untersuchen. Besondere Berücksichtigung findet dabei die Betrachtung der lokalen Eingangs- und Ausgangsverluste (Hark 2018). Um die lokalen Verluste zu untersuchen, wurde ein HET-Versuch numerisch abgebildet. Die 3D-Simulation wurde mit Large-Eddy-Simulation in OpenFoam durchgeführt (Bild 1c). Für die Validierung der 3D-Simulation erfolgte ein HET mit einer 3D-gedruckten Probe. Dabei wurde der Druck an sieben Messstellen gemessen und mit den berechneten Drücken verglichen. Eine Versuchsreihe mit 15 HETs an Notenkämperton (NTK) wurde durchgeführt, um die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse des HETs zu überprüfen.

Ergebnisse

Die Untersuchungen mit dem µCT-Scan ermöglichten, die Annahme bezüglich der Variation des Reibungsbeiwertes im Verlauf des Versuches näher zu untersuchen. Daher wurden sowohl Verbesserungen für die vorhandenen Auswertungsmethoden, als auch eine neue Auswertungsmethode für den HET vorgeschlagen (Zaid et al. 2022). Die neue Auswertungsmethode basiert auf der linearen Beziehung zwischen dem Lochdurchmesser und dem Durchfluss, die durch die µCT-Scan-Untersuchung festgestellt wurde. Durch die 3D-numerische Simulation wurde das Strömungsfeld im HET untersucht und ein geeigneter Ansatz zur Berechnung der lokalen Strömungsverluste am Zu- bzw. Austrittspunkt der Probendurchströmung ermittelt. Die Wiederholbarkeit des HETs wurde durch die Versuchsreihe an NKT-Ton bestätigt. Die Versuche wurden mit der neuen Auswertungsmethode von Zaid et al. (2022) bewertet. Die lokalen Verluste wurden durch den Ansatz in Zaid et al. (2023) abgeschätzt, der durch die 3D-Simulation validiert wurde. Die neue Auswertungsmethode ergibt sowohl eine geringere kritische Schubspannung, als auch eine geringere Standardabweichung im Vergleich mit dem Ansatz einer Rohrströmung. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Erosionsdiagramm von Briaud (Bild 2) eine geeignete Bewertung der Erosionsbeständigkeit der Dichtungstone bietet, da alle Versuchsergebnisse in der Klasse 4 (wenig erodierbar) liegen.

Bild 2:

Erosionsdiagramm für die durchgeführte Versuchsreihe an NTK-Ton



Auftragsnummer:
B3952.04.04.70012

Auftragsleitung:

Dr.-Ing. Bahaeldeen Zaid
bahaeldeen.zaid@baw.de

Laufzeit:
2018 bis 2023

Literatur:

Bundesanstalt für Wasserbau (2015): Prüfung von mineralischen Weichdichtungen und deren Einbauverfahren (RPW).

Hark, M. (2018): A modified Hole-Erosion-Test on high plastic clay with different soil structure. In: Keh-Chia (Ed.) Scour and Erosion IX, Taylor and Francis Group, London.

Wan, C.F.; Fell, R. (2002): Investigation of internal erosion and pipings of soils in embankment dams by the slot erosion test and the hole erosion test. University of New South Wales.

Zaid, B.; Belzner, F.; Belzner, M. (2023): Numerical Simulation of the flow field in the Hole Erosion Test. In Proc. The 11th International Conference of Scour and Erosion, Copenhagen, Denmark.

Zaid, B.; Follert, F.; Mangel, L.; Gibmeier, J.; Stelzer, O.; Schneider, A. (2022): Application of Micro-Computed X-ray Tomography for Improving the Hole Erosion Test Analysis on High Plastic Clay. Acta Geotechnica.

Dr.-Ing. Gerrit Fiedler, Dr.-Ing. Frederik Folke

Promovieren an der BAW

BAWAktuell: Sie haben beide jüngst erfolgreich Ihre Promotion abgeschlossen. Hierzu erst einmal herzlichen Glückwunsch. Wie läuft denn so eine Promotion an der Bundesanstalt für Wasserbau ab?
Gerrit Fiedler: Vielen Dank. Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) ist eine Ressortforschungseinrichtung und hat damit einen Forschungsauftrag vom Bund. Dadurch verfügt die BAW über sehr gut ausgestattete Labore, eigene Hochleistungsrechner sowie eine hervorragende Fachbibliothek und ist in der Wissenschaftsgemeinschaft sehr gut vernetzt. Dies sind optimale Voraussetzungen für erfolgreiche Forschung. Inhaltlich ergeben sich die Forschungsthemen unmittelbar aus den verkehrswasserbaulichen Fragestellungen der Projekte der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). In diesem Zusammenhang besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu initiieren. Hierfür verfügen wir über ein eigenes Budget, woraus zeitlich befristet Personal- und Sachmittel finanziert werden können. Allerdings besitzt die BAW kein Promotionsrecht. Hier sind wir auf entsprechende Kooperationen mit Universitäten angewiesen. Herr Folke und ich haben beispielsweise beide am Leichtweiß-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig promoviert.

Wie lassen sich denn die Themen der BAW mit dem wissenschaftlichen Umfeld der Universitäten vereinen? Und welche Herausforderungen ergeben sich hieraus für eine Promotion?
Frederik Folke: Die BAW fungiert als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis. Im Gegensatz zu Universitäten sind die Fragestellungen in der Regel stärker anwendungsorientiert, was bei der Auswahl von Promotionsthemen eine gewisse Herausforderung darstellen kann. Eine erfolgreiche Promotion an der BAW erfordert daher eine ausgewogene Balance zwischen wissenschaftlicher Tiefe und Anwendungsbezug. Besonders in den Ingenieurwissenschaften empfinde ich die Praxisnähe als einen bedeutenden Vorteil. Der direkte Bezug zur Praxis hat mir geholfen, meine Arbeit gezielt auf relevante Schwerpunkte auszurichten. Die Zusammenarbeit mit Universitäten in Forschungsprojekten bringt zusätzliche fachliche Expertise mit sich. Sie erweitert die Perspektive auf die Fragestellungen und stellt diese in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext.

Wie wurden Sie denn seitens der BAW bei ihren Vorhaben unterstützt? Und gibt es einen Austausch der Promovierenden untereinander an der BAW?
Gerrit Fiedler: Die langjährige Erfahrung und große Hilfsbereitschaft der Kolleginnen und Kollegen ist im Arbeitsalltag eine große Unterstützung gewesen, sowohl fachlich als auch zwischenmenschlich! Für die engere fachliche Betreuung ist jedem Forschenden ein Wissenschaftstandem zugeordnet. In der Regel ist dies eine erfahrene Person aus dem nahen Kollegenkreis. Gemeinsam werden alltägliche Probleme besprochen, Ziele festgelegt und Ergebnisse überprüft. Darüber hinaus gibt es bei der BAW eine abteilungsübergreifende Forschungscommunity, bestehend aus den jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie den derzeit fast 30 Promovierenden. Diese Gruppe tauscht sich gelegentlich in ungezwungenen Treffen sowie im jährlichen „Forschungsrendezvous“ aus, welches man als kleine interne Konferenz für junge Forschende bezeichnen könnte. Hier werden abteilungsübergreifend Vorträge gehalten, Workshops organisiert und auch mit Kolleginnen und Kollegen aus der Verwaltung über Rahmenbedingungen und Weiterbildungsangebote gesprochen. Dadurch entsteht ein enger und unterstützender Austausch innerhalb der BAW.
Frederik Folke: Ich hatte sicherlich eine gewisse Sonderrolle, da ich neben der Promotion auch WSV-Projekte bearbeitet habe. Die BAW hat mich aber sehr bei meiner Arbeit unterstützt. Hervorzuheben ist die Möglichkeit, an nationalen und internationalen Konferenzen teilzunehmen. Diese ermöglichen es, sich auf seinem Forschungsgebiet international auszutauschen und Kontakte zu knüpfen.

Wie geht es nun mit Ihrem Thema weiter? Und geht das neue Wissen auch direkt in die Beratung der WSV mit ein?
Frederik Folke: Die im Rahmen meiner Promotion gewonnenen Erkenntnisse und entwickelten Methoden werden bereits in der Beratung der WSV eingesetzt. Dieser Einsatz soll in Zukunft noch intensiviert werden, insbesondere bei Fragen des wasserwirtschaftlichen Ausbaus. Wir sind nun in der Lage, den Einfluss der Vegetation auf die Hydraulik sehr detailliert und zugleich effizient abzubilden. Aber sicher werden wir auch in Zukunft weiter an diesem Thema forschen. Derzeit laufen in unserem Wasserbaulabor Versuche im Rahmen einer internationalen Forschungskooperation, die sich aus dem Projekt ergeben haben. Beteiligt ist unter anderem das KIT (Karlsruher Institut für Technologie).
Gerrit Fiedler: Meine Arbeit leistet einen Beitrag zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Bundeswasserstraßen. Genauer gesagt habe ich ein Bauteil entwickelt, mit dem eine zunächst stark ungleichmäßige Dotationsströmung unter begrenzten Platzbedingungen in Fischaufstiegsanlagen in eine sehr gleichmäßige Strömung überführt werden kann. Die BAW wird dieses Bauteil zukünftig für die Gestaltung von Dotationsbecken empfehlen. Daher ist es wichtig, die Ergebnisse meiner Arbeit in einer konkreten Bemessungsempfehlung für die WSV zusammenzufassen. Diese wird demnächst als BAWEmpfehlung auf der BAW-Webseite veröffentlicht werden.

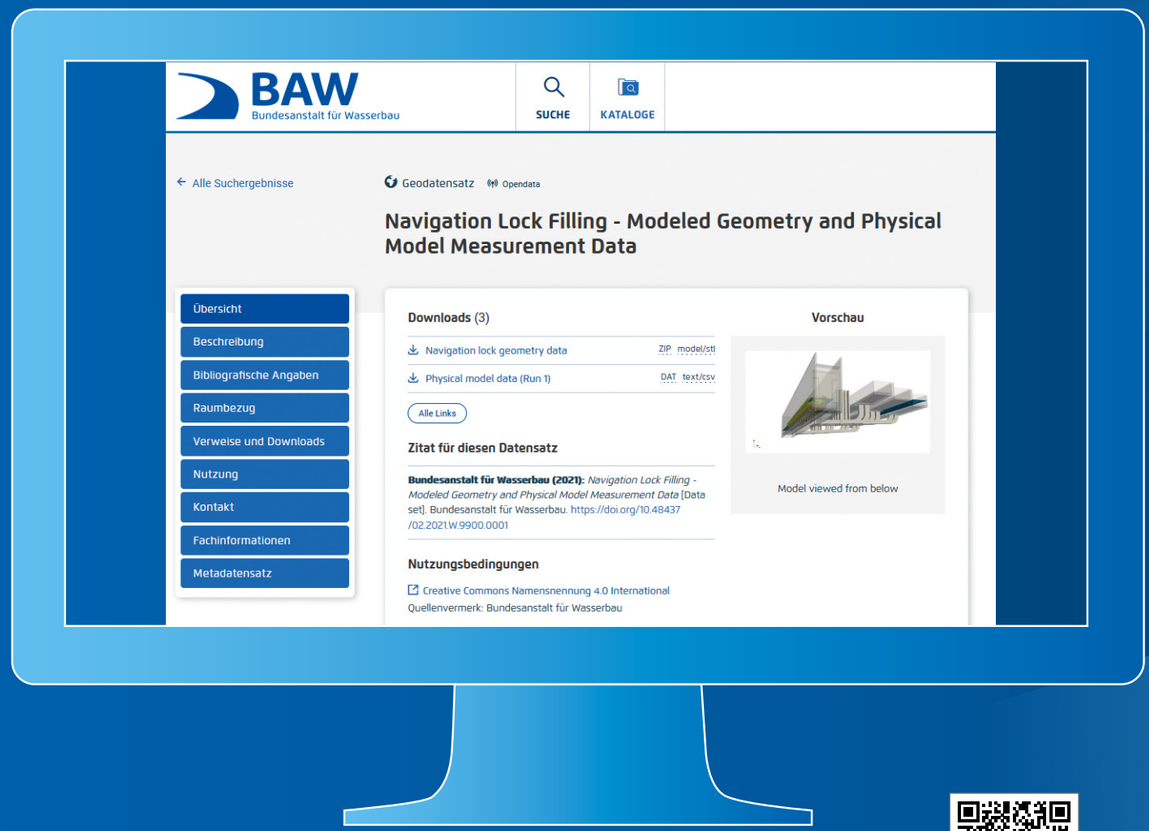
> **„Geduld ist eine wichtige Tugend während der Promotion, aber es ist auch essenziell, den Prozess als ein Privileg zu betrachten und dabei den Fortschritt zu genießen.“**
>
> Frederik Folke

Was würden Sie anderen Promovierenden mit auf den Weg geben?
Gerrit Fiedler: Die Promotion stellt eine große Chance dar, sein persönliches Forschungsprofil zu entwickeln und zu finden. Zu Beginn gibt es die Fragestellung und die Ziele. Den Weg dahin kennt zunächst niemand, sodass man Dinge ausprobieren muss und gelegentlich in einer Sackgasse landet. In solchen Situationen hat es mir geholfen, Misserfolge zu akzeptieren und den großen Wert von Fehlern zu erkennen. Mein persönlicher Rat ist somit, an seinen eigenen Forschungsinstinkt zu glauben und diesen an den Herausforderungen, denen man unausweichlich begegnet, wachsen zu lassen.
Frederik Folke: Auf jeden Fall sollte man ein Thema wählen, das einen wirklich interessiert. Dies hilft dabei, schwierige Zeiten zu überstehen und die Motivation aufrechtzuerhalten. Zudem ist es ratsam, im Austausch mit den Betreuenden realistische Ziele zu setzen. Der regelmäßige Austausch von Ideen, Problemen und Erfahrungen mit Forschenden aus dem eigenen Fachgebiet sowie anderen Promovierenden ist äußerst wertvoll und motivierend, vor allem in Phasen der Frustration. Geduld ist eine wichtige Tugend während der Promotion, aber es ist auch essenziell, den Prozess als ein Privileg zu betrachten und dabei den Fortschritt zu genießen. Schlussendlich darf man auch stolz auf die eigene Arbeit und die erzielten Leistungen sein.

Wir bedanken uns für dieses Gespräch.

Kontakt:
gerrit.fiedler@baw.de
frederik.folke@baw.de

BAW-Datenrepository: Wissenschaftliche Daten für die Welt



Übersicht über einen beispielhaften Datensatz aus dem BAW-Datenrepository (https://datenrepository.baw.de/trefferanzeige?docuuid=FC263ABF-992B-4ACD-8AC1-3E491C15B236)

Das BAW-Datenrepository ist die digitale Plattform für frei zugängliche, wissenschaftliche Daten der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). Die BAW hat sich in ihrer Open-Access-Richtlinie dazu bekannt, die Prinzipien von Open Access zu unterstützen und der Öffentlichkeit wissenschaftliche Texte und Daten kosten- und barrierefrei zugänglich zu machen.
Als Teil dieser Initiative werden seit 2017 die Texte der BAW-Beschäftigten über das Hydraulic ENgineering RepositorY (HENRY) bereitgestellt. Um dieses Angebot auf die wissenschaftlichen Daten der BAW auszuweiten, wurde 2022 eine zweite Plattform, das BAW-Datenrepository, online geschaltet.

Das primäre Ziel des BAW-Datenrepositorys ist es, einen offenen und uneingeschränkten Zugang zu den wissenschaftlichen Daten der BAW zu ermöglichen. Dadurch soll der breiten Öffentlichkeit ein Einblick in die Arbeit der BAW als verkehrswasserbauliche Gutachterin des Bundes gegeben werden. Darüber hinaus soll die Nachnutzung und Wertschöpfung der offen bereitgestellten Daten durch die Fachöffentlichkeit, seien es externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Planerinnen und Planer oder Ingenieurinnen und Ingenieure, gefördert werden. Schließlich ist das BAW-Datenrepository für die BAW eine der Plattformen für die Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben nach Open Data oder vergleichbaren Gesetzen wie §12a des E-Government-Gesetzes.

Das BAW-Datenrepository wurde mit der Open-Source-Software InGrid realisiert. Die veröffentlichten Datensätze werden mit Metadaten nach nationalen und internationalen Standards wie GDI-DE und INSPIRE beschrieben. Infolgedessen können externe Geoinformationsplattformen wie Geoportal.de und die Mobilithek diese Metadaten harvesten und in ihren eigenen Portalen recherchierbar machen. Ihrerseits können diese Plattformen diese Metadaten weiteren Plattformen wie dem GovData-Portal und dem INSPIRE Geoportal zugänglich machen.

Die Metadaten geben den Nutzenden des BAW-Datenrepositorys einen ersten Einblick in die Daten, bevor sie diese herunterladen und für ihre eigenen Zwecke verwenden. Die Metadaten sind auch die Basis der Freitextsuche, um geeignete Daten für die eigene Nutzung zu finden. Die im BAW-Datenrepository veröffentlichten wissenschaftlichen Daten können mit einem Digital Object Identifier versehen werden, der die Zitierbarkeit der veröffentlichten Daten vereinfacht und den langfristigen Zugang zu den Daten gewährleistet.

Ansprechperson:
Ellen Diermayer
(ellen.diermayer@baw.de)

BAWAktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

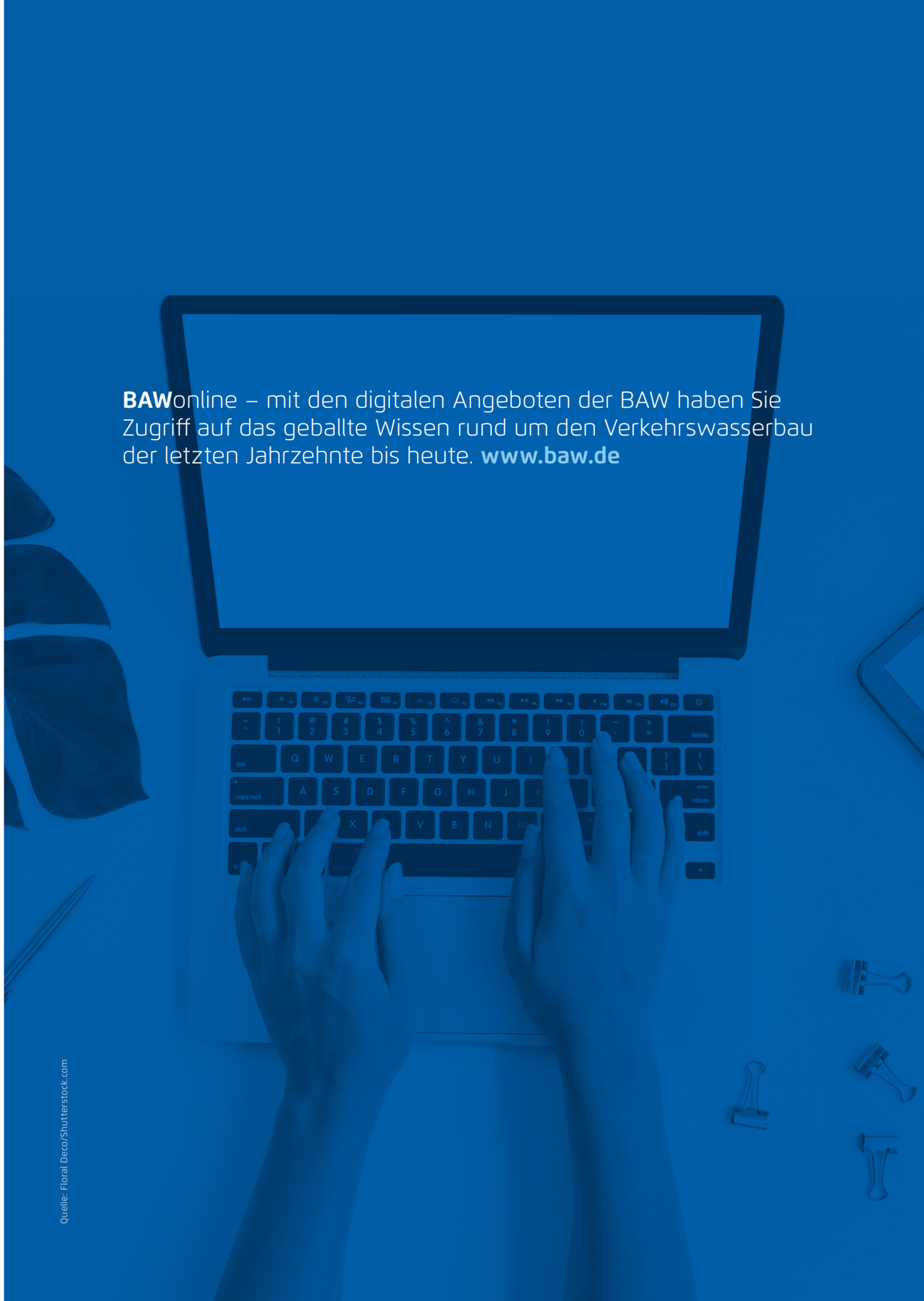
Impressum

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 · November 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

www.baw.de

BAW
Bundesanstalt für Wasserbau