

BAWAktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

3/2022



Im Fokus:
Multikriterielle Entscheidungsfindung – Wege
zur objektiven und transparenten Priorisierung
von Instandsetzungsmaßnahmen

Inhalt



14

FORSCHUNG XPRESS

Boden-Wasser-Wechselwirkung
Numerische Modellbildung der Interaktion von
Bodenverformung und Porenwasserströmung
im Baugrund



6

IM FOKUS

Multikriterielle Entscheidungsfindung – Wege
zur objektiven und transparenten Priorisierung
von Instandsetzungsmaßnahmen



18

IM GESPRÄCH MIT

Sara Gertjegerdes, Ellen Diermayer und Dr. Vikram Notay
Datenmanagement in der BAW

4 NOTIZEN
11 PANORAMA
20 BAWDIGITAL

Editorial

Forschungsdaten für die Praxis

Liebe Leserin, lieber Leser,

erfolgreiche Digitalisierung entsteht aus der Nutzerperspektive. Diese Maxime verfolgt die BAW bei allen ihren Digitalisierungsprojekten. Ein Beispiel ist das durch die Innovationsinitiative mFUND des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) geförderte Projekt „EasyGSH-DB“. Mit dem mFUND fördert das BMDV seit dem Jahr 2016 Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um digitale, datenbasierte Anwendungen für die Mobilität der Zukunft. Unterstützt wird die Entwicklung digitaler Geschäftsideen, die auf Mobilitäts-, Geo- und Wetterdaten basieren.

Projektziel von EasyGSH-DB war es, aus den vor allem bei Bundes- und Landesbehörden verfügbaren marinen Geodaten für den Bereich der Deutschen Bucht hochaufgelöste Referenzdatensätze flächendeckend und qualitätsgesichert zu erzeugen. Diese Daten (z. B. Bathymetrie, Hydrodynamik, Salz- und Sedimenttransport, Seegang) sollten Unternehmen, Behörden, Verbänden, Wissenschaftseinrichtungen und der allgemeinen Öffentlichkeit auf einfachem Wege zugänglich gemacht werden. In der Projektphase wurden hierzu zahlreiche Interviews mit potenziellen späteren Nutzern geführt. Praxisorientierte Anwendungsmöglichkeiten wurden erarbeitet und prototypisch umgesetzt. Derzeit wird in einem weiteren mFUND-Projekt die Datenbasis auf das trilaterale Wattenmeer (Deutschland, Niederlande und Dänemark) ausgedehnt. Die Daten werden kostenfrei über nationale und internationale Portale (INSPIRE, mCLOUD des BMDV, BAW-Datenrepository) bereitgestellt, die eine praxisgerechte Abrufbarkeit sowie langfristige Datenverfügbarkeit garantieren.

Dass die Daten gegenwärtig von Unternehmen für die Planung und Genehmigung von zwei Importterminals für Flüssiggas an der Deutschen Nordseeküste genutzt werden, unterstreicht die praktische Relevanz und die Wertschöpfung der von der BAW bereitgestellten Daten, u. a. für wichtige Infrastrukturprojekte. Das Forschungsprojekt hat die Nutzer in den Fokus genommen und stellt sicher, dass die Forschungsdaten in der Praxis nachgefragt und über die BAW hinaus genutzt werden.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

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



Geotechnik

Rückblick BAWKolloquium – Projekte der Geotechnik

„Projekte der Geotechnik an Bundeswasserstraßen“ lautete der Titel des BAWKolloquiums am 21. und 22. Juli 2022 in Karlsruhe. Aktuelle Projekte aus dem gesamten Bundesgebiet wurden von der BAW bzw. der WSV vorgestellt. Im Vordergrund standen dabei die geotechnischen Randbedingungen und Fragestellungen sowie die entsprechenden Untersuchungsverfahren und gewählten Lösungsansätze. Von der Bedeutung und der Relevanz der Themen zeugte die große Besucherzahl - vor Ort sowie online zugeschaltet - und die angeregten Diskussionen. Ergänzt wurde das Vortragsprogramm durch eine Führung durch die geotechnischen Labore der BAW am Standort Karlsruhe.

In Rahmen der Vortragsveranstaltung wurde der langjährige Leiter des Referates Grundbau der BAW, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Markus Herten,



Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Markus Herten

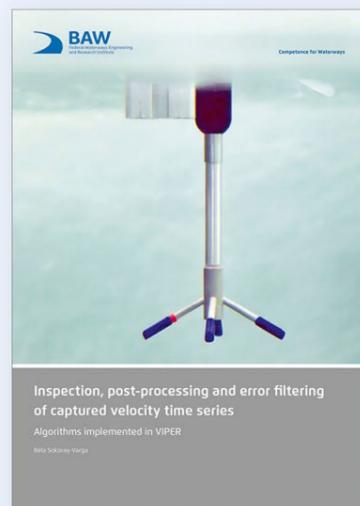
verabschiedet. Mit einem umfassenden Vortrag zu den Auswirkungen kalklösender Kohlensäure im Grundwasser gab er noch einmal einen Einblick in sein weitreichendes und kompetentes Engagement für die BAW. Herr Herten setzt seine berufliche Tätigkeit an der Bergischen Universität Wuppertal fort. Die Leitung des Referates Grundbau hat

zum 1. September 2022 Herr Dr. Moritz Schwing übernommen.

Die Vorträge der Veranstaltung stehen auf der Internetseite der BAW unter <https://www.baw.de/de/publikationen/tagungsbaende/tagungsbaende.html> zum Download bereit. (jan.kayser@baw.de)

Wasserbau im Binnenbereich

VIPER



Unter der Bezeichnung VIPER, eine Abkürzung für „Velocity time-series Inspection, Post-processing and Error filtering tool“, hat die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) eine Open-Source-Software zur Nachbearbeitung und Qualitätsbewertung von Fließgeschwindigkeitszeitreihen entwickelt. Neben dem Matlab-Quellcode steht eine ausführbare Datei lizenzfrei zur Verfügung.

Geschwindigkeitszeitreihen, wie sie z. B. in der gegenständlichen Modellierung bei der Messung mittels ADV-Sonden (Acoustic Doppler Velocimeter) erfasst werden, werden zunächst beim Einladen in VIPER gefiltert. Dadurch werden Messfehler identifiziert und entfernt. In einem weiteren Schritt kann die Qualität der Zeitreihe und damit deren Belastbarkeit über die Darstellung der Korrelation sowie des Energiespektrums bewertet werden. Darüber hinaus werden statistische

Größen, wie z. B. zeitliche Mittelwerte oder Turbulenzparameter, berechnet. Zur weiteren Bearbeitung der Zeitreihen können statistische Ergebnisse, ungefilterte und gefilterte Zeitreihen sowie grafische Darstellungen exportiert werden.

Im Sinne einer Qualitätssicherung und zur Dokumentation der Arbeitsschritte werden sowohl Parameter der Geschwindigkeitssonden als auch Koordinatenumrechnungen und Eingaben zur Fehlerfilterung in einer separaten Datei gespeichert. Beim erneuten Einladen der Zeitreihe in VIPER werden diese Parameter berücksichtigt. Damit ist eine nachvollziehbare und transparente Bearbeitung von Geschwindigkeitszeitreihen gewährleistet.

Die Dokumentation zu VIPER finden Sie unter <https://hdl.handle.net/20.500.11970/108631>. (veronica.wiering@baw.de)

Wasserbau im Küstenbereich

SMM 2022 – Wichtige Impulse für den Wandel der maritimen Wirtschaft

Nach vierjähriger Pause hat sich die internationale maritime Fachbranche wieder auf der Weltleitmesse für Schiffstechnik 'SMM' in Hamburg getroffen. Geprägt von innovativen Impulsen, u. a. zu digitalen und grünen Themen, bot sich viel Raum für Austausch, Inspiration und Networking. Neben einem interessanten Programm mit zahlreichen Fachvorträgen diskutierten Vertreterinnen und Vertreter aus Politik und Wirtschaft über die aktuellen Herausforderungen der Branche. In diesem Zusammenhang sicherte die Koordinatorin der Bundesregierung für Maritime Wirtschaft und Tourismus, Claudia Müller, der maritimen Industrie Unterstützung zu: *„Deutschlands oberste Priorität ist es derzeit, der Branche Planungssicherheit für die notwendigen Investitionen zu geben und die Produktion von kohlenstoffarmen und kohlenstofffreien Kraftstoffen und Technologien auszubauen.“*



Benno Lenkeit im Gespräch – gemeinsam innovative Ideen für die Zukunft entwickeln



Gemeinsam mit der BAW, dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) und dem Havariekommando hat sich das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) in diesem Jahr erstmals mit einem Gemeinschaftsstand auf der SMM präsentiert. In diesem Rahmen konnte die BAW ihre Expertise im Bereich des Spezialschiffbaus vorstellen, mit Werften und Zulieferern über Prozessabläufe bei EU-weiten Ausschreibungsverfahren sprechen und gemeinsam mit den Partnern einen Blick auf die technischen Chancen und Herausforderungen der Zukunft werfen. (benno.lenkeit@baw.de)

Der Gemeinschaftsstand des BMDV auf der ‚SMM 2022‘ in Hamburg



Bautechnik

Multikriterielle Entscheidungsfindung – Wege zur objektiven und transparenten Priorisierung von Instandsetzungsmaßnahmen

Eine alternde Verkehrsinfrastruktur an den Bundeswasserstraßen stellt eine große Herausforderung dar, die neue und nachhaltige Strategien erforderlich macht. Bisher wurde in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

eine zustandsorientierte Instandsetzung auf Basis regelmäßiger Bauwerksinspektionen und der Bewertung der festgestellten Schäden verfolgt. Doch immer mehr Verkehrswasserbauwerke nähern sich dem Ende ihrer technischen Lebensdauer.

Mit den vorhandenen Ressourcen ist diese Vorgehensweise nicht mehr umfassend durchführbar, es muss priorisiert werden. Ein sinnvoller Lösungsansatz ist die risiko-basierte Priorisierung. Sie soll sicherstellen, dass zuerst die Bauwerke instandgesetzt bzw. erneuert werden, deren Ausfall größte negative Konsequenzen zur Folge hätte – beispielsweise systemrelevante Bauwerke, die nicht sperrbar oder wesentlich für die Sicherheit der Schiffbarkeit sind.

Risikobasierte Ansätze zur Entscheidungsfindung

Risiko ist ein subjektives Konstrukt: Jeder bewertet Risiken unterschiedlich, das Ergebnis lässt sich nicht physikalisch messen. Deshalb werden Methoden zur Risikoeinstufung entwickelt, die vornehmlich einen Vergleich unterschiedlicher Risiken erlauben. Ein Risiko wird im Allgemeinen aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines negativen Ereignisses und der Schwere der möglichen Konsequenzen ermittelt. Die Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeit erfordert detaillierte Kenntnisse über das betroffene Objekt, als Ersatz werden häufig qualitative Beschreibungen oder spezifische Indikatoren verwendet.

Auch die Beschreibung der potenziellen Folgen im Eintrittsfall ist ausgesprochen komplex. So kann ein Bauwerksausfall in unterschiedlichstem Maß Auswirkungen auf Menschen, Umwelt oder Wirtschaft haben, was eine objektive Vergleichbarkeit erschwert. Zuletzt ist auch zu klären, wie die Eintrittswahrscheinlichkeit mit den Konsequenzen sinnvoll überlagert wird, wobei häufig die ermittelten Kennwerte multipliziert werden.

Im Gegensatz zur klassischen Risikobewertung bieten Methoden der multikriteriellen Entscheidungsunterstützung (Multi-Criteria Decision Analysis, MCDA) die Möglichkeit, das Problem näher zu definieren und eine Vielzahl von Kriterien aus unterschiedlichen Bereichen zu berücksichtigen, um die fundierte Entscheidungsfindung zu unterstützen. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten FuE-Projektes PREVIEW hat die BAW eine solche Analyse für verschiedene Bauwerksarten am Beispiel des Westdeutschen Kanalnetzes entwickelt. In Marsili (2021) sind die Vorgehensweise und die Ergebnisse ausführlich beschrieben. Der für Schleusen entwickelte Ansatz soll hier exemplarisch skizziert werden.

Beispiel-Projekt PREVIEW

Aus den unterschiedlichen MCDA-Methoden wurde in Abhängigkeit der Ziele und der verwendeten Attribute eine Vorgehensweise ausgewählt. Das vorliegende Problem ist durch eine endliche und zählbare Menge von Alternativen gekennzeichnet, die auf der Grundlage widersprüchlicher Ziele bewertet werden müssen. Die Multi-Attribut-Utility-Theorie (MAUT) ist dafür ein geeigneter Ansatz.

Die endliche Menge von Alternativen umfasst im konkreten Projektfall die 28 Schleusenkammern des Westdeutschen Kanalnetzes, deren Instandsetzungsdringlichkeit priorisiert werden soll. Für das Entscheidungsproblem wurden drei Ziele formuliert, die jeweils mit unterschiedlichen Attributen beschrieben werden (Tabelle 1). Da bei einzelnen Zielen das Maximum (Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit) und bei anderen Zielen das Minimum (Konsequenzen) angestrebt wird, sind die Ziele widersprüchlich. Um direkt ein Ergebnis zu erhalten, kommen für die Bewertung der Ziele nur Attribute zum Einsatz, die bereits in Datenbanken vorliegen oder einfach zu gewinnen sind.

Bild 1

Kritikalität der Schleusenkammern

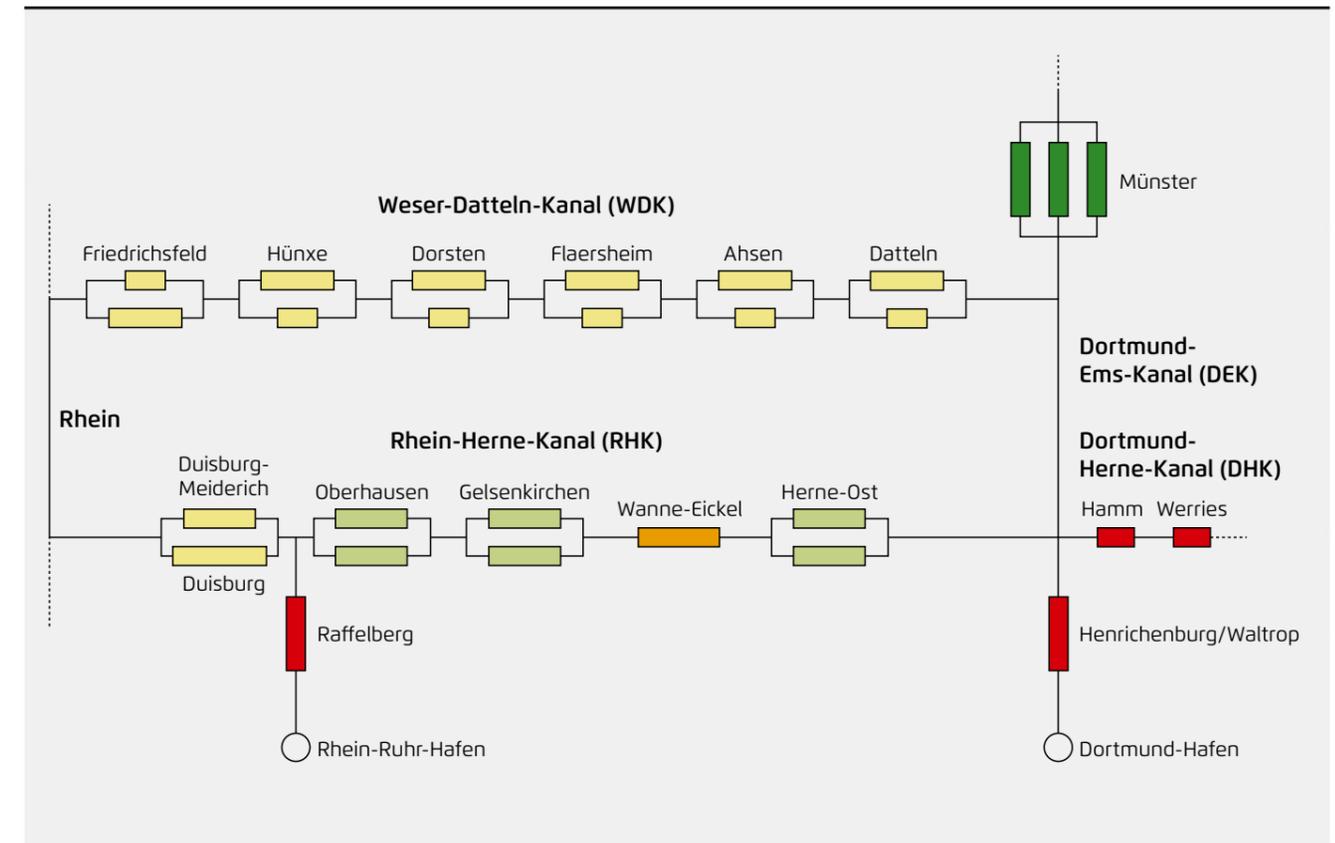


Tabelle 1

Hauptziele, zugehörige Attribute und Datenquellen

Ziele	Attribute A _i	Datenquelle
Maximierung der Zuverlässigkeit	Anzahl der gravierenden Schäden an der Stahlkonstruktion	IT-System WSVPruf
	Anzahl der gravierenden Schäden an der massiven Struktur	
	Anzahl der Prüfungen aus besonderem Anlass	
Maximierung der Verfügbarkeit	Anzahl der ungeplanten Unterbrechungen des Schleusenbetriebs	IT-System ELWIS
Minimierung der Konsequenzen	Kritikalität von Betriebsunterbrechungen	Netztopologie
	Transportmenge	IT-System TRAVIS

Für jedes Attribut wird nun der Nutzen (engl. utility) mithilfe einer Exponentialfunktion beschrieben. Das Gedankenmodell für den erwünschten Nutzen lautet: je höher das Risiko, desto größer der Nutzen einer Instandhaltung. Für das Beispiel Anzahl der gravierenden Schäden an der Stahlkonstruktion heißt das: Eine höhere Anzahl gravierender Schäden führt zu einem höheren Risiko, deshalb hat eine priorisierte Instandhaltung dieses Bauwerks einen größeren Nutzen im Hinblick auf eine Maximierung der Zuverlässigkeit.

Fällt eine Schleuse aus, können Umfahrungsmöglichkeiten die Folgen abfedern. Die Topologie des Wasserstraßennetzes und die Abmessungen der Schleusenkammern bestimmen folglich die Konsequenzen. In Bild 1 ist jeder Schleusenkammer eine Farbe zugeordnet, mit der die negativen Kon-

sequenzen bei Betriebsunterbrechung von sehr hoch (rot, Einkammerschleusen ohne Umfahrungsmöglichkeit) bis sehr niedrig (grün, Doppelkammerschleusen mit Umfahrungsmöglichkeit ohne Reduktion der Abmessungen) abgestuft bewertet werden. Eine Umwandlung in skalare Werte zwischen 1 (grün) und 4 (rot) ermöglicht die angestrebte Beschreibung des Nutzens.

Die Kalibrierung der Exponentialfunktion erfolgt mithilfe von Expertenwissen. So schwankt bei den 28 Schleusenkammern die Anzahl der gravierenden Schäden an der Stahlkonstruktion zwischen 0 und 6. Da gravierende Schäden Versagensmechanismen auslösen können, ist nur eine sehr geringe Anzahl von gravierenden Schäden tolerierbar. Die befragten Experten kommen zu dem Ergebnis, dass maximal ein gravierender Schaden akzeptabel ist.

Dieser Wert wird als Sicherheitsäquivalenz mit einem Nutzen von 0,5 bewertet. Es ergibt sich die in Bild 2 dargestellte Nutzenfunktion für das entsprechende Attribut.

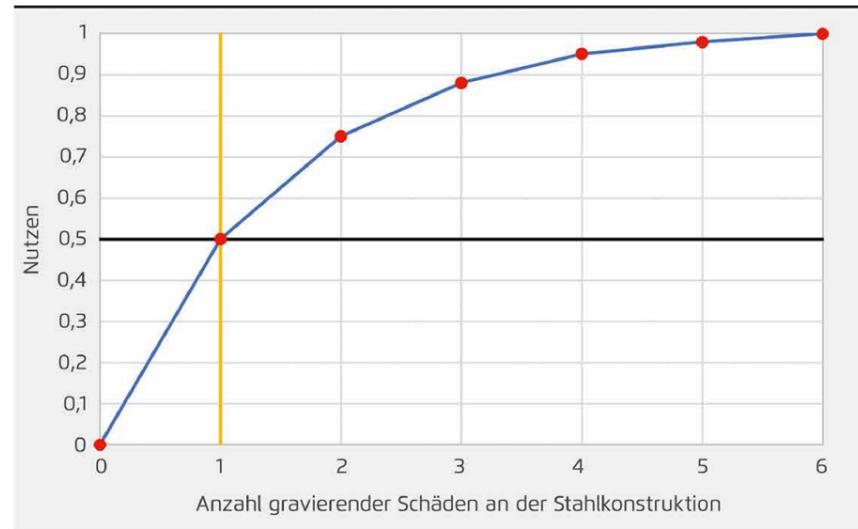
Haben die Experten die akzeptablen Werte für sämtliche Attribute bestimmt, ist der Nutzen der einzelnen Attribute für jede der 28 Schleusenkammern definiert. Eine gewichtete Summation der Einzelnutzen führt zum Gesamtnutzen für jede Schleusenkammer. Eine Normierung des Ergebnisses auf Werte zwischen 0 und 1 verbessert das Verständnis. Bild 3 visualisiert das Ergebnis auf einer Karte des Westdeutschen Kanalnetzes mit einer zehnstufigen Farbskala von rot (hoher Nutzen einer priorisierten Instandhaltung) bis grün (geringer Nutzen einer priorisierten Instandhaltung).

Fazit

Die Stärke der ausgewählten MAUT-Theorie besteht darin, die Risikoeinstellung von Experten mit quantitativen Daten über Risikoattribute zu kombinieren. Die Verwendung sogenannter Sekundärdaten, die nicht primär für die Risikobewertung gewonnen wurden, erspart eine aufwendige Datenerfassung. Mit dem gewählten Ansatz gelingt es, objektive, transparente und nachvollziehbare Messgrößen zu

Bild 2

Nutzenfunktion für das Attribut „Gravierende Schäden an der Stahlkonstruktion“



entwickeln, die eine Kommunikation mit unterschiedlichen Beteiligten ermöglicht. Der Prozess der Analyse und die Kommunikation während der Analyse schärfen die Risikowahrnehmung und das Problemverständnis. Der von der Vorgehensweise aufgespannte Rahmen sollte in einer Expertendiskussion geschärft werden. Das Ergebnis ermöglicht eine Priorisierung sowohl von Instandhaltungsmaßnahmen

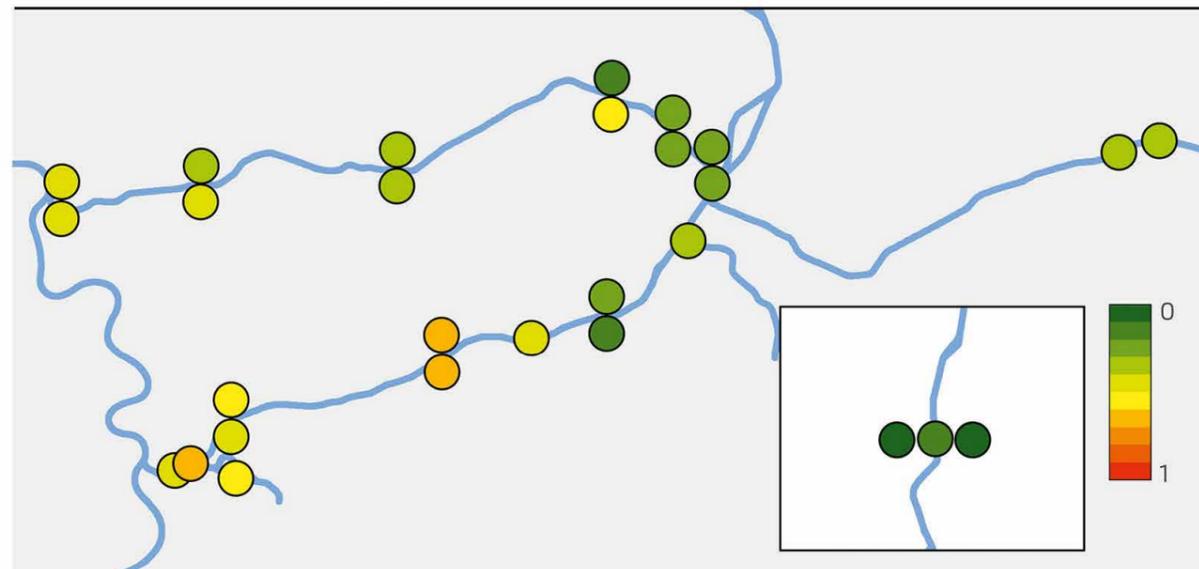
als auch von weitergehenden, vertieften Untersuchungen.

Ansprechpartner:
Jörg Bödefeld (joerg.boedefeld@baw.de)

Quellen:
Marsili, Francesca; Bödefeld, Jörg (2021): Identification of waterways maintenance significant units using secondary data and Multi-Attribute Utility Theory. In: Structure and Infrastructure Engineering. <https://doi.org/10.1080/15732479.2021.1951771>.

Bild 3

Grafische Darstellung des aggregierten Nutzens



Zentraler Service

Fluss des Wissens

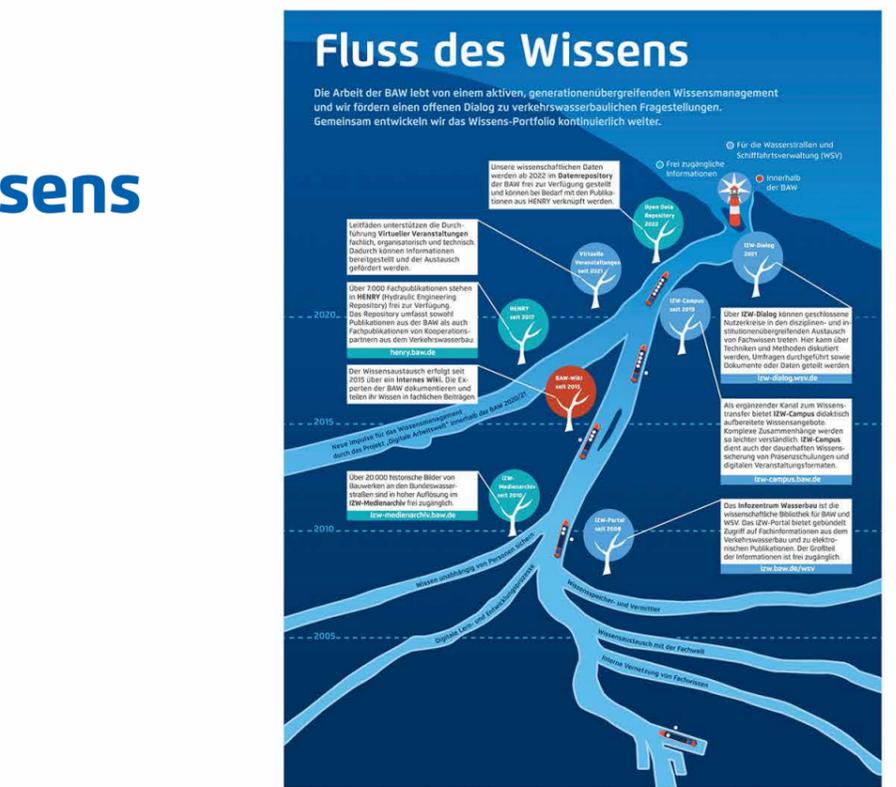
Wie können die Wasserstraßen fit für die Anforderungen der Zukunft gemacht werden? Diese und ähnliche Fragestellungen zu wasserbaulichen, bautechnischen, geotechnischen und ökologischen Themen bearbeitet die BAW als Ressortforschungseinrichtung für den Wasserbau. Die praxisbezogene Forschung und Beratung entwickelt nachhaltige Lösungen für Infrastruktur, Umwelt sowie Mobilität und bindet unterschiedliche Interessengruppen ein. Dabei ist das Wissensmanagement – neben der Beratung und Begutachtung, der Forschung und Entwicklung und der Normung – ein zentrales Aufgabenfeld der BAW. Die BAW agiert als Wissensspeicher und -vermittlerin und unterstützt einen intensiven Wissensaustausch mit der Fachwelt.

Unser Ziel ist die Förderung einer nachhaltigen und offenen Wissenskultur innerhalb der BAW und mit der Wissenschaftscommunity. Die für eine Kultur des Austauschs notwendigen Wissensmanagement-Prozesse werden in der BAW entwickelt und nutzerorientierte, digitale Werkzeuge hierfür bereitgestellt. Das in der BAW vorhandene Wissen soll unabhängig von Personen gesichert werden.

Dieses Zielbild des digitalen Informations- und Wissensmanagements wurde in der BAW in den nachfolgend beschriebenen Schritten umgesetzt.

Der erste Meilenstein war die Weiterentwicklung der Spezialbibliothek der BAW zum Infozentrum Wasserbau (IZW). So können Fachinformationen und elektronische Publikationen seit 2008 für angemeldete Nutzerinnen und Nutzer im IZW-Portal gebündelt bereitgestellt werden. Darunter befinden sich auch das IZW-Medienarchiv mit über 21.000 frei zugänglichen historischen Bildern und HENRY, das Open Access Repository mit mehr als 10.000 Fachpublikationen zum Verkehrswasserbau.

2019 wurde das Wissensmanagementangebot um das E-Learning Portal IZW-Campus erweitert – dieses bildet seither einen wesentlichen Baustein des Wissenstransfers. In IZW-Campus werden fachspezifische, komplexe Wissensangebote didaktisch aufbereitet präsentiert sowie Wissen aus Präsenzs Schulungen und digitalen Veranstaltungen dauerhaft gesichert.



sche, komplexe Wissensangebote didaktisch aufbereitet präsentiert sowie Wissen aus Präsenzs Schulungen und digitalen Veranstaltungen dauerhaft gesichert.

In der BAW wurde parallel ein umfangreiches internes Wiki aufgebaut, das für die Mitarbeitenden ein zentrales Element zur Weitergabe von Fach- und Spezialwissen darstellt. Für die erfolgreiche Forschungsarbeit in einem wissenschaftlichen Umfeld, das stark durch eine systembedingte Personalfuktuation geprägt ist, ist ein starkes, lebendiges Wissensmanagement ausschlaggebend.

Das digitale Wissensmanagement erhielt 2020/21 durch das BAW-interne Projekt „Digitale Arbeitswelt“ neuen Schub: Zentrale Projektinhalte waren Aspekte der Digitalisierung, der Zusammenarbeit, der Organisationskultur sowie des Daten- und Wissensmanagements. Ausgehend von dem Zielbild einer offenen Wissenskultur wurden bestehende Prozesse neu betrachtet. So wurde z. B. der Ein- und Austrittsprozess von Mitarbeitenden unter dem Wissensaspekt betrachtet und beschrieben. Auch Veranstaltungen zum Wissensaustausch wurden im Kontext einer digitalen Arbeitswelt und im Hinblick auf virtuelle Veranstaltungen hin weiterentwickelt.

Die hier beschriebenen Angebote der BAW zum Informations- und Wissenstransfer

sind miteinander verzahnt und ergänzen sich. Der Zugang zu den Informationen wird dabei entsprechend der Open-Bewegung möglichst frei ausgelegt: Im Jahr 2022 wurde beispielweise ein Repository unserer wissenschaftlichen Daten in Betrieb genommen, dessen Inhalte für alle Interessierten frei zugänglich sind. Ergänzt werden diese offenen Angebote durch Inhalte, die zielgruppenorientiert aufbereitet und angeboten werden. Seit einiger Zeit steht IZW-Dialog zur Verfügung. Diese Plattform kann für den institutionenübergreifenden fachlichen Austausch spezialisierter Nutzergruppen verwendet werden.

Für eine offene Wissenskultur ist eine kontinuierliche Evaluation und Weiterentwicklung der bestehenden Dienste und Prozesse erforderlich. Nur so können neue oder veränderte Bedarfe frühzeitig erkannt und umgesetzt werden. Das Ziel einer offenen Wissenskultur ist also Kernaufgabe der BAW: Nicht nur Teil der Wissenschaftscommunity zu sein, sondern auch den Austausch darüber hinaus offen und frei auf allen Ebenen zu fördern.

- Ansprechpartnerinnen:**
 Louisa Emmert (louisa.emmert@baw.de)
 Sara Gertjegerdes (sara.gertjegerdes@baw.de)
 Jana Haase (jana.haase@baw.de)

Das neue Schiffshebewerk Niederfinow



Bild 1: Luftaufnahme des alten und des neuen Schiffshebewerks Niederfinow

Am 4. Oktober 2022 wurde das neue Schiffshebewerk in Niederfinow für den Verkehr freigegeben. Es überwindet einen Höhenunterschied von 36 Metern zwischen der Scheitelhaltung der Havel-Oder-Wasserstraße und ihrem zur Oder führenden Unterwasser. Das Bauwerk soll das im Jahr 1934 errichtete alte Schiffshebewerk ablösen, das bis heute zuverlässig Fahrgast- und Güterschiffe schleust. Mit dem Neubau des Schiffshebewerks wird die Havel-Oder-Wasserstraße durchgängig für moderne Großmotorgüterschiffe mit bis zu 110 m Länge und 11,45 m Breite zugänglich.

Zeitgleich mit der Verkehrsfreigabe des Schiffshebewerks erschienen die BAWMitteilungen 107. Darin werden die Hintergründe zu Wasserstraße und Bauwerk erläutert und der gesamte Bauprozess dargestellt. Außerdem werden ausgewählte technische Fragestellungen, die bei diesem Vorhaben beantwortet werden mussten, fachlich beleuchtet.

Ein Bauvorhaben dieser Größenordnung bedarf der Zusammenarbeit vieler Akteure. Seitens der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des

Bundes leitete das Wasserstraßenneubauamt (WNA) Berlin das Projekt. In der Planungs- und Ausführungsphase wirkten zahlreiche Ingenieurbüros und Nachunternehmer am Bau mit. Diese Vielfalt an Projektbeteiligten ist auch in den BAWMitteilungen zu erkennen. Das WNA sowie die ARGE (Bauausführung) bestehend aus den Firmen Implenia Construction GmbH, DSD Brückenbau GmbH, JOHANN BUNTE Bauunternehmung SE & Co. KG und SIEMAG TECBERG GmbH, steuerte neben der BAW Aufsätze zum Heft bei.

Die BAW unterstützte das WNA u. a. mit Beratung zum Baugrund, statischen Aspekten, der Betontechnologie und dem Korrosionsschutz. Nicht zuletzt übernahm die BAW auch die architektonische Gestaltung des Schiffshebewerks.

Die BAWMitteilungen 107 stehen unter <https://www.baw.de/de/publikationen/bawmitteilungen/bawmitteilungen.html> digital zur Verfügung.

Ansprechpartner:
Matthias Schmid
(matthias.schmid@baw.de)

Schon gewusst?

Schiffshebewerke

Schiffshebewerke zählen zu den Abstiegsbauwerken und dienen in der Schifffahrt dazu, Höhenunterschiede im Gelände zu überwinden. Ein wesentlicher Vorteil von Schiffshebewerken gegenüber Schleusen ist die relativ große überwindbare Fallhöhe sowie ein nahezu vernachlässigbarer Verlust von Schleusungswasser. Während bei einer Schleuse der Wasserstand zwischen niedrigem und höherem Niveau wechselt, und das darin schwimmende Schiff dadurch seine Höhe ändert, ähnelt das Prinzip eines Schiffshebewerks eher einem Fahrstuhl: Das Schiff fährt üblicherweise in einen Trog, der mit geringster Antriebsleistung nach oben bzw. unten bewegt wird. Dieses Konzept kann auf verschiedene Arten umgesetzt werden, z. B. mittels schräger oder vertikaler Förderung sowie verschiedener Antriebsarten. Die in Betrieb befindlichen Schiffshebewerke der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes in Niederfinow und Lüneburg, wie die „ehemaligen“ in Rothensee und Henrichenburg, sind vertikale Hebewerke. Bei dem alten und neuen Schiffshebewerk in Niederfinow wird das bei Fahrt nahezu konstante Gewicht von Trog und Wasserfüllung durch Gegengewichte ausgeglichen, sodass die Antriebe vergleichsweise wenig Leistung zur Überwindung von Reibungs- und Trägheitskräften benötigen.

(matthias.schmid@baw.de)

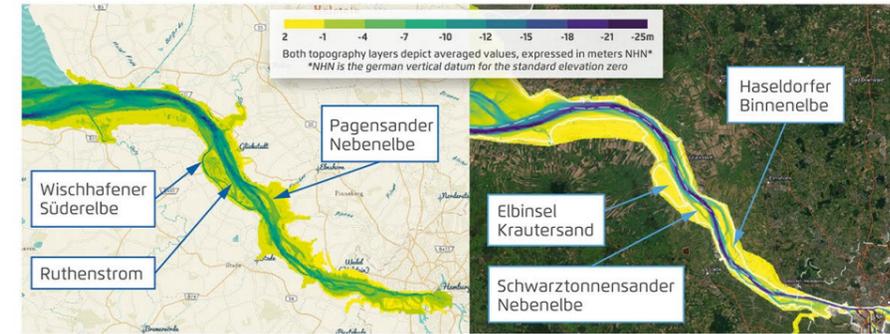


Bild 1: Entwicklung der Tideelbe und hier betrachteten Nebenele, Links: Topographie im 19. Jahrhundert, Rechts: DGMW 2016

(Quelle: Abbildung nach: <https://storymaps.arcgis.com/stories/13fc168ac55343edae637a647768972e>)

Wasserbau im Küstenbereich

Hauptsache Nebenele: Verknüpfung von Ökologie und Strombau

Tideflüsse sind morphodynamisch sehr aktive Gebiete. Nicht nur im Mündungsbereich, sondern auch weiter stromaufwärts führt das Zusammenspiel aus wasserbaulichen Maßnahmen wie Hafenaufbau, Fahrrinnenanpassungen und Küstenschutz, dem Klimawandel sowie natürlicher Erosion und Sedimentation zu Veränderungen in der Topographie und Sedimentzusammensetzung. In den strömungsberuhigten Seitenbereichen und Nebenarmen der Tideflüsse wird deshalb eine Verlandungstendenz beobachtet, die den ästuarinen Lebensraum beispielsweise durch Verlust von ökologisch hochwertigen Süßwasserwatten und Sedimentationsräumen beeinträchtigt.

Für die Tideelbe wurden diese Zusammenhänge intensiv im Rahmen des Forums Tideelbe (www.forum-tideelbe.de) untersucht und dokumentiert, sowie in einem Forschungsauftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtamtes Elbe-Nordsee an die Technische Universität Hamburg am Beispiel der Pagensander Nebenele (Bild 1) weitergehend messtechnisch analysiert (www.kuestendaten.de). Die Schwarztonnensander Nebenele wurde bereits im Rahmen einer Kompensations- und Kohärenzmaßnahme der letzten Fahrrinnenanpassung der Elbe vertieft und wieder an den Hauptstrom der Elbe angeschlossen. Der WWF Deutschland (www.wwf.de) plant im Rahmen des Naturschutzgroßprojekts Krautsand die Revitalisierung der Wischhafener Süderelbe und des Ruthenstroms. In diesem Zusammenhang wird auch eine Verwertung des Feinsediments

zu z. B. Deichbaumaterial in Erwägung gezogen. Darüber hinaus steht jedoch die Förderung von Wasserwechselzonen, stärkerer Durchströmung und Verringerung von Verlandungstendenzen im Gewässer und somit eine ökologische Aufwertung des Gebietes im Vordergrund.

Wie auch beim üblichen Strombau kann durch derartige Maßnahmen das Sedimentationsgeschehen im Hauptstrom der Tideelbe positiv beeinflusst werden. Dabei werden Strömungsverhältnisse lokal verändert und Sedimentationsräume in den Seitenbereichen geschaffen. Es bleiben jedoch Fragen der Nachhaltigkeit und Umsetzbarkeit: Wie schnell sedimentiert es dort nach einer Maßnahme wieder und in welchen Zeitintervallen ist demzufolge mit Unterhaltungsmaßnahmen in den Nebenele zu rechnen (zyklische Verjüngung)? Ist eine ökologische Aufwertung unter diesen Voraussetzungen überhaupt

möglich? Welcher Nutzen ergibt sich für die Unterhaltung der Seehafenzufahrt? Können derartige Maßnahmen dem neuen gesetzlichen Auftrag des Wasserwirtschaftlichen Ausbaus zugeordnet werden?

Diese Fragen sind nicht einfach zu beantworten und müssen in der Wechselwirkung mit dem Sedimentmanagement der Tideelbe tiefergehend und systematisch untersucht werden. Die BAW unterstützt diesen ganzheitlichen Ansatz und die Beteiligten vor Ort durch ihre wasserbauliche Fachkompetenz, denn die Umsetzung von Maßnahmen der Revitalisierung in Seitenbereichen und Nebenele ermöglicht die Verknüpfung von verkehrlichen, ökologischen und klimabedingten Zielen.

Ansprechpartnerin:
Julia Benndorf
(julia.benndorf@baw.de)



Bild 2: Blick stromabwärts auf die Haseldorfer Binnenele und Pagensander Nebenele

Boden-Wasser-Wechselwirkung

Numerische Modellbildung der Interaktion von Bodenverformung und Porenwasserströmung im Baugrund

Aufgabenstellung und Ziel

Strömungen und schnelle Wasserstandsänderungen im Gewässer können in dem das Gewässerbett unterlagernden Baugrund Änderungen des Porenwasserdrucks sowie des Spannungszustands bewirken. Ähnliche Reaktionen treten auch im Falle rascher Auflaständerungen auf, wie sie bei Schleusungsvorgängen vorkommen. Wann eine Einwirkungs-dauer „rasch“ ist, muss in Relation zur hydraulischen Durchlässigkeit des Bodens beurteilt werden und kann eine Bandbreite von Minuten bis hin zu Wochen umfassen. Im Grenzfall können solche Einwirkungen zum Verlust der Bodenfestigkeit (Setzungen, Geländebruch, Fluidisierung) führen. Obwohl das Verständnis dieser Vorgänge für die Sicherheit und Unterhaltung von Wasserstraßen grundlegend ist, ist der gegenwärtige Kenntnisstand unbefriedigend. Neuere theoretische und numerische Entwicklungen weisen auf das Erfordernis einer gekoppelten Analyse der interagierenden Strömungs- und Verformungsprozesse im Boden hin. Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, das derzeit gesicherte Prozessverständnis im numerischen Modell abzubilden, gegenwärtige Bemessungsansätze zu überprüfen und diese gegebenenfalls auf der Basis experimenteller und numerischer Erkenntnisse weiter zu entwickeln.

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

Eine fundierte Beratung der WSV zu den Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Bauwerken an Bundeswasserstraßen

erfordert Analysemethoden, die in der Lage sind, die Wechselwirkungen zwischen Oberflächenwasserströmung, Grundwasserströmung, Bodenverformung und Materialtransport hinreichend zu berücksichtigen. Dies betrifft sowohl Erdbauwerke, wie z. B. Dämme, Fluss- oder Baugrubenböschungen, als auch die Übergangsbereiche zwischen Oberflächengewässern, Massivbauwerken und dem Baugrund. Ein fundiertes Analyseinstrumentarium ermöglicht darüber hinaus ein besseres Monitoring zur Überwachung der Auswirkungen der auf Verkehrswasserbauwerke und deren Baugrund wirkenden Beanspruchungen.

Untersuchungsmethoden

In vorliegendem Forschungsvorhaben stehen die Wechselwirkungen zwischen Strömung, Bauwerk und Bodenverhalten im Fokus. Für diese Fragestellungen hat sich der Begriff FSSI (fluid structure soil interactions) etabliert. Hierbei werden die Wechselwirkungen zwischen einem Bauwerk (z. B. Schütze, Kaimauern, Pfähle) oder Erdbauwerk (z. B. Dämme), sowie dem Baugrund untersucht. Im Verkehrswasserbau ergeben sich sowohl für Bauwerke als auch für den Baugrund vielfältige Beanspruchungen aus den sich ändernden Wasserständen und der Strömung im Gewässer und dem Betrieb der wasserbaulichen Anlagen. Die theoretische Basis für die Analyse gekoppelter Verformungs- und Strömungsprozesse im Baugrund bildet die von Terzaghi begründete und später durch Biot erweiterte Konsolidierungstheorie. Diese Ansätze wurden in einem 3D-Modell auf Basis der Plattform Open-

Foam implementiert. Das Bodenverhalten kann wahlweise linear-elastisch oder elastisch-plastisch mit entsprechenden Bruchkriterien angenommen werden. Eine wesentliche Rolle bei hydro-mechanisch gekoppelten Problemen spielt der Anteil an im Porenraum eingeschlossenen Gasbläschen, da dieser aufgrund der Kompressibilität die Intensität der kinematischen Interaktion zwischen dem Korngerüst und dem Fluidgemisch (Wasser/Gas) wesentlich bestimmt.

Ergebnisse

Im hier untersuchten Projekt wurde ein gekoppeltes Strömungs-Verformungsmodell (mit Berücksichtigung von Gaseinschlüssen und Teilsättigung) auf der Programmplattform OpenFoam implementiert und anhand analytischer Lösungen und veröffentlichter Datensätze verifiziert. Hierauf folgten erste Analysen projektbezogener Fragestellungen. So konnten beispielsweise im Umfeld der beiden Schleusenbauwerke in Minden (Bild 1) gemessene Porenwasserdruckreaktionen auf den Schleusungsbetrieb vergleichsweise detailliert modelliert werden. Die Weserschleuse Minden wurde im Verbindungskanal Nord in einem Achsabstand von ca. 52 m östlich der Schachtschleuse errichtet und 2017 in Betrieb genommen. Im Rahmen der Bauwerksüberwachung sind die vertikalen Verschiebungen der neu errichteten Schleuse regelmäßig zu bestimmen. Vor der Durchführung dieser Präzisionsnivelements wurden Sperrzeiten vorgegeben, um zu gewährleisten, dass vorangegangene Schleusungen in



Bild 1: Schachtschleuse Minden (Hintergrund) und neue Weserschleuse inklusive Sparbecken (Vordergrund)

der Weserschleuse keine Auswirkungen auf die Messungen haben. Hierbei sind insbesondere die auftretenden Porenwasserüberdrücke von Interesse, da diese einen erheblichen Einfluss auf das Verformungsverhalten des Baugrunds haben. Schleusungsvorgänge in der benachbarten Schachtschleuse wurden hierbei zunächst als untergeordnet angesehen. Erste Messergebnisse waren allerdings auf dieser Grundlage schwer interpretierbar. Ein daraufhin mit der BAW abgestimmtes Messprogramm zeigte den Einfluss von Schleusungsvorgängen in der benachbarten Schachtschleuse auf Präzisionsnivelements in der Weserschleuse. Dies konnte mithilfe des numerischen Modells nachvollzogen werden, indem die in Bild 2 für einen exemplarischen

Zeitpunkt dargestellte Porenwasserüberdruckausbreitung im Baugrund über den Zeitraum eines Schleusungsvorgangs modelliert wurde. Die Berechnungen ergaben, dass sich Porenwasserüberdrücke im vorliegenden Baugrund weit ausbreiten und einige Zeit benötigen, um nach beendeter Schleusung abzuklingen. Präzisionsmessungen während zeitlich abgestimmter Schleusungsvorgänge in der Schacht- und der Weserschleuse untermauern diese Erkenntnisse. Auf Grundlage der Ergebnisse der Berechnungen mit dem hydromechanisch gekoppelten Modell war es möglich, Vorgaben zur erforderlichen Sperrzeit (wenige Stunden), jedoch für beide Schleusen, vor Beginn einer Messkampagne zu formulieren.

Auftragsnummer:
B3952.00.04.70001

Auftragsleitung:



Denis Maier
denis.maier@baw.de

Laufzeit:
2016 bis 2022

Literatur:

Biot, Maurice (1941): General Theory of Three-Dimensional Consolidation. Journal of Applied Physics 12, 155-164 <https://doi.org/10.1063/1.1712886>.

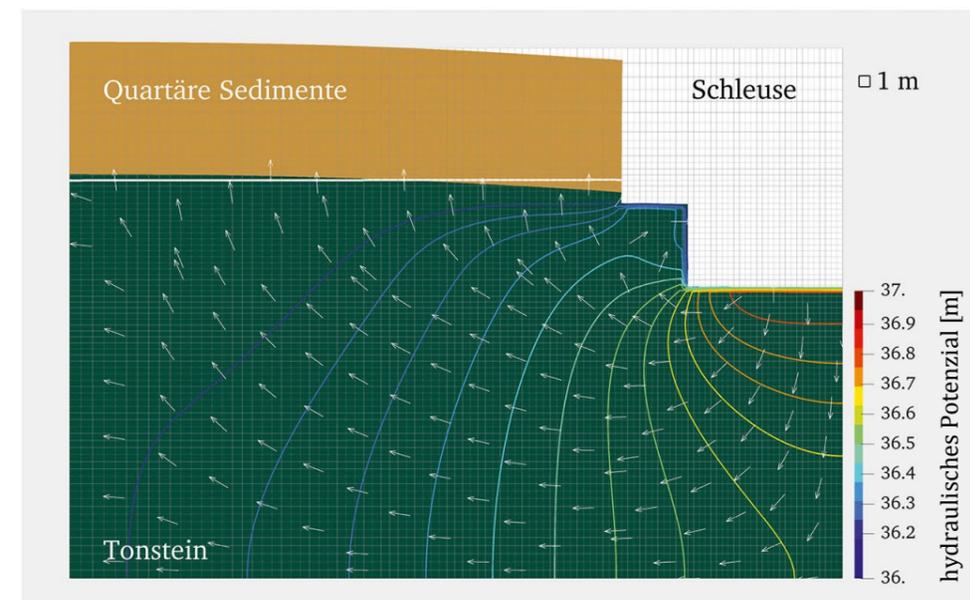


Bild 2: Modellergebnisse: Vertikalschnitt durch die Schachtschleuse; quartäre Sedimente (ocker) auf Tonstein (grün); Verformungen (stark überhöht), Grundwasserspiegel (weiße Linie); Potenzialverteilung (Isolinien und Legende) und Strömungsfeld (Vektoren) während einer Kammerfüllung.

BMDV-Expertennetzwerk: Küste (Phase 2)

Wissen – Können – Handeln

Aufgabenstellung und Ziel

Im BMDV-Expertennetzwerk haben sich sieben Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) zusammengeschlossen (DWD, BSH, BfG, BAW, DZSF/EBA, BAST und BAG). Im Themenfeld 1 des BMDV-Expertennetzwerks werden durch Klimaveränderungen und extreme Wetterereignisse bedingte Auswirkungen für Verkehr und Infrastruktur bestimmt und beispielhaft Anpassungsoptionen entwickelt. Die Phase 2 (Laufzeit 2020 bis 2025) baut auf der Phase 1 (2016 bis 2019) des Expertennetzwerks auf, indem weitere Klimawirkungen in die Betrachtung integriert, Modellansätze weiterentwickelt und Wissenslücken geschlossen werden. Der Schwerpunkt der BAW am Standort Hamburg liegt auf der Untersuchung der Funktionsfähigkeit des Verkehrssystems Seeschiffahrtsstraße mit dem Küstenbereich und den Seehafenzufahrten (Bild 1). Aktuelle Erkenntnisse zum Meeresspiegelanstieg und zu möglichen Wetterlagenänderungen fließen in die Untersuchungen ein.

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

Starker ablandiger Wind kann in der Deutschen Bucht und den angrenzenden Ästuaren (tidebeeinflusste Flussmündungen) zu einer deutlichen Reduktion des Wasserstandes führen. Während dieser Ereignisse kann es zu Einschränkungen des Schiffsverkehrs innerhalb der in den Ästuaren verlaufenden Bundeswasserstraßen kommen. Außerdem können extrem niedrige Tideniedrigwasserstände (Tnw) die Standfestigkeit von Uferbauwerken gefährden, sodass das NNTnw (niedrigster bekannter Tideniedrigwasserstand (Norm DIN 4049-3: 1994-10)) als ein zu berücksichtigender Bemessungsparameter für viele Uferbauwerke herangezogen wird. Für besonders niedrige, durch Windsunk verursachte Wasserstände gibt es, anders als bei dem Gegenteil Sturmflut, keine einheitliche Definition oder Bezeichnung. In der hier vorgestellten Untersuchung wird der Begriff Sturmebbe verwendet und mit einer eigenen Definition versehen. In dieser Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) untersucht, welchen Einfluss der Klimawandel auf Sturmebben haben könnte. Es wurde dabei exemplarisch der Fokus auf das Elbeästuar gelegt. Der Klimawandel kann Sturmebben zukünftig hinsichtlich mehrerer Prozesse beeinflussen. Der durch den Klimawandel verursachte Meeresspiegelanstieg (SLR) (IPCC 2021) wird die Wasserstände in der Deutschen Bucht und der Tideelbe anheben und die Tidedynamik verändern. Die Wattgebiete in der Deutschen Bucht haben das Potenzial, zumindest anteilig mit dem SLR mitzuwachsen. Ein mögliches verändertes Niederschlagsverhalten im Einzugsgebiet der Elbe prägt den Abfluss in die Tideelbe, welcher wiederum Einfluss auf die Wasserstände hat. Welche Wetterlagen Sturmebben begünstigen, und wie sich diese Wetterlagenverhältnisse in Zukunft durch den Klimawandel verändern könnten, wurde im Rahmen des Expertennetzwerkes vom BSH untersucht, während an der BAW die Wirkung der drei Einflussfaktoren Abfluss, SLR und Wattwachstum auf extrem niedrige Tideniedrigwasserstände bei Sturmebben in der Tideelbe betrachtet wurde.

die Standfestigkeit von Uferbauwerken gefährden, sodass das NNTnw (niedrigster bekannter Tideniedrigwasserstand (Norm DIN 4049-3: 1994-10)) als ein zu berücksichtigender Bemessungsparameter für viele Uferbauwerke herangezogen wird. Für besonders niedrige, durch Windsunk verursachte Wasserstände gibt es, anders als bei dem Gegenteil Sturmflut, keine einheitliche Definition oder Bezeichnung. In der hier vorgestellten Untersuchung wird der Begriff Sturmebbe verwendet und mit einer eigenen Definition versehen. In dieser Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) untersucht, welchen Einfluss der Klimawandel auf Sturmebben haben könnte. Es wurde dabei exemplarisch der Fokus auf das Elbeästuar gelegt. Der Klimawandel kann Sturmebben zukünftig hinsichtlich mehrerer Prozesse beeinflussen. Der durch den Klimawandel verursachte Meeresspiegelanstieg (SLR) (IPCC 2021) wird die Wasserstände in der Deutschen Bucht und der Tideelbe anheben und die Tidedynamik verändern. Die Wattgebiete in der Deutschen Bucht haben das Potenzial, zumindest anteilig mit dem SLR mitzuwachsen. Ein mögliches verändertes Niederschlagsverhalten im Einzugsgebiet der Elbe prägt den Abfluss in die Tideelbe, welcher wiederum Einfluss auf die Wasserstände hat. Welche Wetterlagen Sturmebben begünstigen, und wie sich diese Wetterlagenverhältnisse in Zukunft durch den Klimawandel verändern könnten, wurde im Rahmen des Expertennetzwerkes vom BSH untersucht, während an der BAW die Wirkung der drei Einflussfaktoren Abfluss, SLR und Wattwachstum auf extrem niedrige Tideniedrigwasserstände bei Sturmebben in der Tideelbe betrachtet wurde.

Untersuchungsmethoden

Zunächst wurde eine Definition für Sturmebben für die Tideelbe entwickelt. Diese umfasst alle Tideniedrigwasser am Pegel Cuxhaven zwischen 1950 und 2019, die einen Wert unterschreiten, welcher mit derselben Häufigkeit auftrat, wie Sturmfluten an diesem Pegel. Diese Definition wurde anschließend vom BSH verwendet, um die Wetterlagen zu identifizieren, welche während dieser Ereignisse vorlagen. Um die Wirkung möglicher klimawandelbedingter Änderungen der drei Einflussfaktoren Abfluss, SLR und Wattwachstum auf extrem niedrige Tideniedrigwasserstände während Sturmebben in der Tideelbe zu untersuchen, wurde das hydrodynamisch-numerische (HN) Modellverfahren UnTRIM² (Casulli 2008) eingesetzt. Das verwendete HN-Modell umfasst das Gebiet der gesamten Deutschen Bucht von Terschelling in den Niederlanden bis Hvide Sande in Dänemark sowie die Ästuar von Ems, Weser und Elbe. Es wurde ein Sturmebbenereignis aus dem Jahr 2018 und ein Ereignis aus dem Jahr 1987 mit dem Modell simuliert. Im Rahmen einer sich an die Modellrechnung anschließenden Auswertung der Modellergebnisse wurden ausgewählte Tidekennwerte des Wasserstandes, insbesondere der niedrigste Tideniedrigwasserstand während der Sturmebben, analysiert und visualisiert.

Ergebnisse

Für die Meeresspiegelanstiegsszenarien zeigen die Simulationsergebnisse, dass das NNTnw (niedrigstes Tideniedrigwasser im Analysezeitraum) der Sturmebbe 2018 am Pegel St. Pauli bei den untersuchten Szenarien mit 10, 30, 50, 80 und 110 cm SLR ohne



Bild 1: Niedriger Wasserstand in der Tideelbe nahe dem Hamburger Hafen

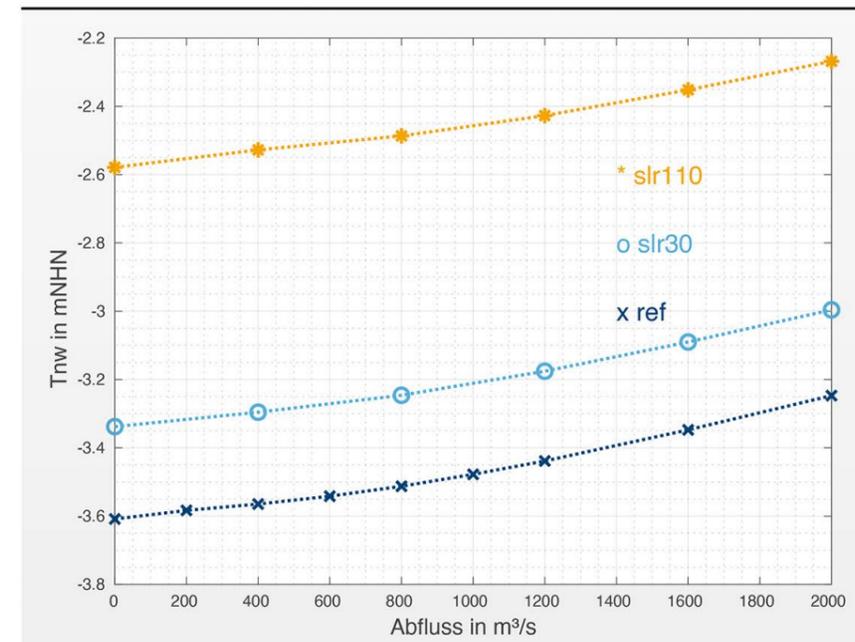
sowie mit vollständigem Wattwachstum um 84-94 %, bezogen auf den jeweiligen SLR, ansteigt. In Bild 2 ist dargestellt, wie sich Kombinationen verschiedener Abfluss- und Meeresspiegelanstiegsszenarien auf dieses NNTnw bei St. Pauli auswirken. Die Höhe des NNTnw der Sturmebbe 2018 am Pegel St. Pauli verändert sich bei einem Abfluss unter 1000 m³/s um etwa 1,3 cm pro 100 m³/s. Ab einem Abfluss von mehr als 1000 m³/s wird der Einfluss auf das NNTnw größer und liegt abhängig vom Meeresspiegel bei etwa 2,0 - 2,3 cm pro 100 m³/s. Würde das meteorologische Ereignis 1987 bei heutiger Topographie, heutigem

mittleren Meeresspiegel und niedrigerem Abfluss (400 m³/s statt 1600 m³/s) noch einmal auftreten, so könnte, auf Basis der Modellergebnisse, das bisherige NNTnw am Pegel St. Pauli um ca. 30 cm untertroffen werden. Ergebnisse des BSH (Jensen et. al. in prep.) deuten darauf hin, dass Sturmebben begünstigende Wetterlagen im Klimawandel zukünftig seltener werden. Zusammenfassend deuten die Ergebnisse darauf hin, dass es im Klimawandel insbesondere durch den Meeresspiegelanstieg langfristig zu einer geringeren Beeinträchtigung der Tideelbe in ihrer Funktion als Wasserstraße durch Sturmebben kommen

wird. In naher Zukunft können jedoch bisherige extrem niedrige Wasserstände in der Tideelbe untertroffen werden, bevor die Wirkung des Meeresspiegelanstiegs überwiegt.

Bild 2

Einfluss des Abflusses auf das NNTnw der Sturmebbe 2018 am Pegel St. Pauli, bei Referenzmeeresspiegel (lila), SLR von 30 cm (blau) und 110 cm (gelb)



Auftragsnummer:
B3955.03.04.70242

Auftragsleitung:
Dr. Rita Seiffert
rita.seiffert@baw.de

Auftragsbearbeitung:
Tara Mahavadi
tara.mahavadi@baw.de
Dr. Ingo Hache
ingo.hache@baw.de

Laufzeit:
2020 bis 2025

Literatur:

Casulli, Vincenzo (2008): A high-resolution wetting and drying algorithm for free-surface hydrodynamics. In: Int. J. Numer. Meth. Fluids 60 (4), S. 391-408. DOI: 10.1002/flid.1896.

Norm DIN 4049-3 : 1994-10, 1994: Begriffe zur quantitativen Hydrologie IPCC (2021) Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Jensen et. al. (in prep.) Negative Storm Surges in the Elbe Estuary – Large-Scale Meteorological Conditions and Future Climate Change. In: atmosphere.



Sara Gertjegerdes, Ellen Diermayer und Dr. Vikram Notay

Datenmanagement in der BAW

BAWAktuell: Die BAW hat gerade das neue BAW-Datenrepository live geschaltet. Worauf liegt der Fokus dieses neuen Repositoriums?

Ellen Diermayer: Die BAW hat sich im Rahmen eines BAW-weiten Forschungsprojektes frühzeitig mit den Vorgaben aus der Open-Data-Gesetzgebung auseinandergesetzt. Ziel war es, die Zugänglichkeit von Daten der BAW nach dem neuesten Stand der Wissenschaft und Technik und in Einklang mit unseren internen fachlichen Anforderungen umzusetzen. Aus diesen Überlegungen heraus haben wir das BAW-Datenrepository konzipiert. So können wir unsere wissenschaftlichen Daten sowie die zugehörigen Metadaten der Öffentlichkeit zur freien Nachnutzung bereitstellen. Das BAW-Datenrepository bietet externen Nutzenden ein qualitätsgesichertes Informationsangebot und dient als standardisierter, dauerhafter Zugang zu unseren verkehrswasserbaulichen Daten. Damit wird das bestehende Fachrepositorium HENRY (Hydraulic Engineering Repository), welches sich auf Textpublikationen konzentriert, um einen Zugang zu unseren wissenschaftlichen Daten ergänzt.

Was sind die technischen Besonderheiten des BAW-Datenrepositorys?

Vikram Notay: Das BAW-Datenrepository wurde mit einer Open-Source-Software (InGrid) realisiert. Die veröffentlichten Datensätze werden mit Metadaten nach nationalen und internationalen Standards wie ISO, GDI-DE und INSPIRE beschrieben. Dadurch können externe Geoinformationsplattformen die Metadaten systematisch harvesten bzw. sammeln und in ihren eigenen Portalen recherchierbar machen. Daten und Informationen werden so nutzerorientiert für die Wissenschaftsgemeinschaft bereitgestellt. Die Kombination von persistenten Identifikatoren der Daten und einer persistenten dauerhaften Ablage für den unveränderten Zugang zu den Daten erleichtert den gezielten Zugriff auf unsere veröffentlichten Forschungsergebnisse.

Das BAW-Datenrepository und HENRY sind Teil der Open-Access-Strategie der BAW. Was war darüber hinaus wichtig für die Einführung von Open-Access in der BAW?

Ellen Diermayer: Die BAW hat sich bereits 2016 mit der Unterzeichnung der „Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen“ zur Open-Access-Bewegung bekannt. Vorrangiges Ziel von Open Access ist es, Informationen und Daten ohne finanzielle, technische und rechtliche Hindernisse allen frei zugänglich zu machen. Dieses Bekenntnis und konkrete Maßnahmen zur Umsetzung wurden in der Open-Access-Richtlinie der BAW veröffentlicht. Gleichzeitig haben wir die rechtlichen und organisatorischen Hintergründe im Rechte- und Verwendungskonzept festgehalten, um die BAW-Beschäftigten bei dem rechtssicheren Umgang mit Publikation und Daten zu unterstützen. Parallel wurde HENRY, das Fachrepositorium für den Wasserbau, aufgebaut. Darin stehen die Publikationen von BAW-Beschäftigten und Veröffentlichungen von Kooperationspartnern in internen wie externen Medien nach den Prinzipien von Open Access für alle frei und dauerhaft zur Verfügung.

Wie hat die BAW es geschafft, die gesetzlichen Vorgaben rund um Open Data mit der fachlichen Arbeit der BAW in Einklang zu bringen?

Sara Gertjegerdes: Bei der Erarbeitung der organisatorischen und technischen Konzepte haben wir von Anfang an großen Wert auf einen BAW-weiten Dialog zu den Anforderungen der BAW-Fachabteilungen gelegt. So haben wir zum Beispiel 2020 gemeinsam ein Zielbild erarbeitet. Darauf folgte die schrittweise Annäherung an die internen Anforderungen der fachlichen Arbeit. Der enge Austausch brachte wertvolle Erkenntnisse zu internen Vorgehensweisen bei der Erhebung oder Generierung, Bearbeitung und Auswertung von Daten. Wir haben unterstützende Workflows eingeführt und schaffen BAW-weite Rollenprofile. Es ließen sich außerdem wichtige Hinweise für unsere internen Datenmanagement-Systeme und Unterstützungsangebote für BAW-Mitarbeitende ableiten.

So ist aus den Anforderungen für die Projektarbeit in der BAW und die BAW-interne fachliche Kollaboration der interne BAW-Datenfinder entstanden. Externe Anforderungen von Open Data an die Bereitstellung von Daten werden über das BAW-Datenrepository abgedeckt. Die Workflows und Systeme bauen aufeinander auf und greifen ineinander. Wir haben also bei der Entwicklung der Datenmanagement-Konzepte bestehende Lösungen berücksichtigt.

Standen Sie während der Konzeptionsphase im Austausch mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen?

Ellen Diermayer: Die BAW steht grundsätzlich über Gremien und Arbeitsgruppen im regen Austausch mit anderen Ressortforschungseinrichtungen sowie Forschungsinstituten von Universitäten. So konnten wir von Best Practices anderer lernen und stellen unser gewonnenes Wissen ebenfalls wieder anderen zur Verfügung.

„Das BAW-Datenrepository bietet externen Nutzenden ein qualitätsgesichertes Informationsangebot und dient als standardisierter, dauerhafter Zugang zu unseren verkehrswasserbaulichen Daten.“

Ellen Diermayer

Was hat sich die BAW für die nächsten fünf Jahre im Bereich Datenmanagement vorgenommen?

Sara Gertjegerdes: Für das Datenmanagement in der BAW führen wir aktuell die organisatorische Grundlage für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess ein, sodass einer Weiterentwicklung des Datenmanagements und einer Anpassung an neue interne oder externe Anforderungen auch in Zukunft nichts im Wege steht. Mit dem Vorgehensmodell wollen wir transparente Prozesse, eindeutige Verantwortlichkeiten und leicht verfügbare Informationen etablieren. So sollen neue Gremienformate die strukturierte Identifikation veränderter Anforderungen der Fachabteilungen oder den regelmäßigen Austausch von Best Practices unterstützen.

Ellen Diermayer: Darüber hinaus haben wir natürlich auch viele technische Weiterentwicklungen geplant. Zeitnah soll unser Fachrepositorium für wissenschaftliche Artikel, HENRY, mit dem BAW-Datenrepository so verknüpft werden, dass wissenschaftliche Daten, auf deren Basis ein wissenschaftlicher Artikel entstanden ist, und der Artikel selbst jeweils aufeinander verweisen.

Vikram Notay: Mit dem Aufbau und Betrieb von Plattformen und Informationsdiensten für einen offenen Zugang zu den wissenschaftlichen Daten der BAW fördern wir die Nachvollziehbarkeit der wissenschaftlichen Arbeit der BAW, die Vernetzung in der Wissenschaftsgemeinschaft sowie die Wertschöpfung dieser Daten. Das wollen wir in der Zukunft weiter ausbauen.

Wir bedanken uns für dieses Gespräch.

Kontakt:

ellen.diermayer@baw.de
sara.gertjegerdes@baw.de
vikram.notay@baw.de

IZW-Campus: E-Learning für den Wasserbau

IZW-Campus ist die digitale Lernplattform für Wissensangebote rund um wasserbauliche Fachthemen. Diese ist für alle Beschäftigten der BAW und der Wasserstraßen – und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) frei zugänglich. Viele der auf IZW-Campus bereitgestellten Angebote werden durch Kolleginnen und Kollegen der BAW, aber auch der WSV selbst entwickelt. Dadurch können die Angebote auf die spezifischen Randbedingungen der Arbeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren zugeschnitten werden.

Neben zahlreichen Angeboten für Ingenieurinnen und Ingenieure bietet IZW-Campus auch Inhalte für Studierende sowie für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an. Diese Angebote sind ohne Login direkt für die Öffentlichkeit zugänglich. Im Folgenden werden exemplarisch drei Angebote von IZW-Campus vorgestellt.

1 Aufzeichnungen der Webinarreihe „SKB-Wehre“

Unter dem Titel „Systemkritische Bauwerke-Wehre“ – kurz SKB – findet seit Oktober 2020 ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch im Rahmen einer Webinar-Reihe statt. Organisiert wird das Format in Kooperation von Referat Infrastrukturmanagement der BAW mit der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Hier informieren sich monatlich rund 80 WSV-Ingenieurinnen und Ingenieure zu aktuellen Themen rund um die Objektart Wehranlagen. **Die Teilnahme steht allen Beschäftigten der WSV offen,** eine Anmeldung ist nicht erforderlich.

Jeder Vortrag wird aufgezeichnet und gemeinsam mit dem zugehörigen Foliensatz auf IZW-Campus bereitgestellt. Mittlerweile finden sich mehr als 15 dieser Mitschnitte online.

https://izw-campus.baw.de/goto.php?target=cat_4575&client_id=iliasclient

2 Numerische Simulationen im Küsten- und Ästuarbereich

Die **öffentlich zugängliche Vortragssammlung** „Numerische Simulationen im Küsten- und Ästuarbereich“ richtet sich primär an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Unser Referent, Dr.-Ing. Günther Lang, geht in seinen mittlerweile mehr als 20 Vorträgen ausführlich auf numerische und theoretische Grundlagen ein, gibt aber auch zahlreiche Hinweise für den praktischen Einsatz von Methoden und Modellen.

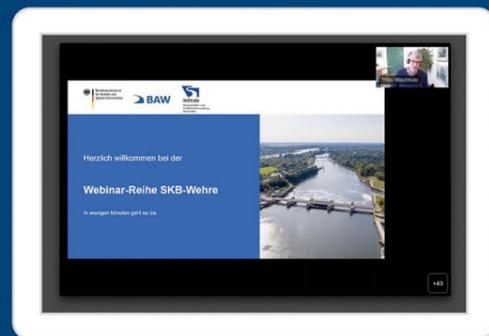
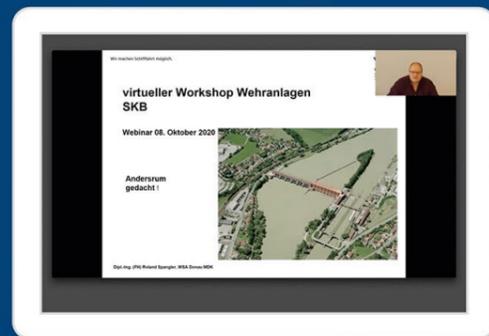
https://izw-campus.baw.de/goto.php?target=cat_1807&client_id=iliasclient

3 Bemessung der Leitströmung von Fischaufstiegsanlagen

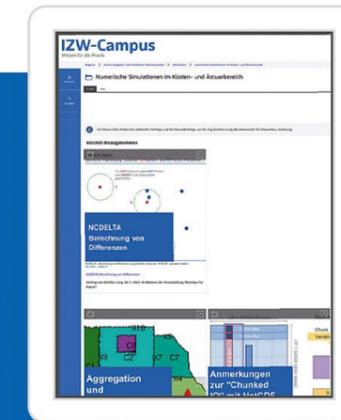
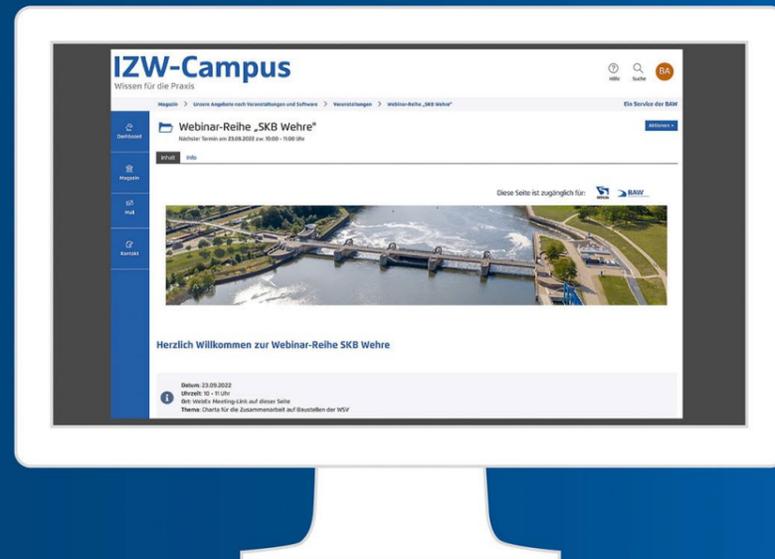
Um die WSV bei der Sicherstellung der ökologischen Durchgängigkeit ihrer Wasserbauwerke zu unterstützen, hat die BAW unter anderem ein eigenes E-Learningmodul zur Platzierung der Einstiege in Fischaufstiegsanlagen entwickelt. Das Angebot unterstützt mit zahlreichen Videos und interaktiven Grafiken, die Strömungssituationen an Wasserkraftanlagen besser zu überblicken und die BAW-Empfehlung "Bemessung der Leitströmung" korrekt anzuwenden.

Auch dieses Angebot wird **öffentlich auf IZW-Campus** angeboten und steht damit allen Interessierten **ohne Login** zur Verfügung.

https://izw-campus.baw.de/goto.php?target=cat_998&client_id=iliasclient



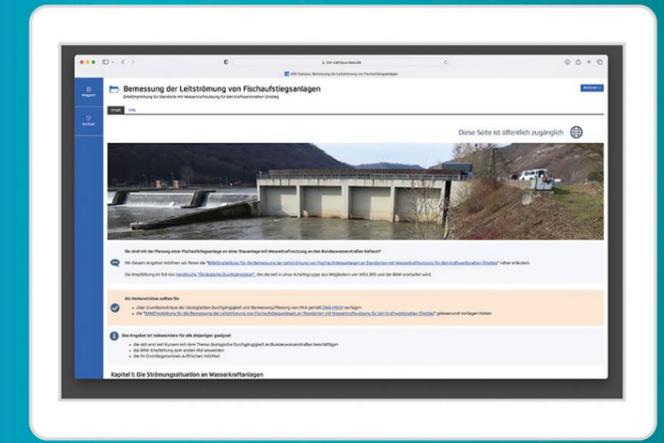
Zur Webinarreihe



Zur Webseite



Zur Webseite



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 · Oktober 2022

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



Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

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

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



BAW

Bundesanstalt für Wasserbau

www.baw.de