

# BAWAktuell

Das Infomagazin der Bundesanstalt für Wasserbau

2/2020



Im Fokus:  
Crosshole-Seismik bei schwierigen  
Baugrundverhältnissen

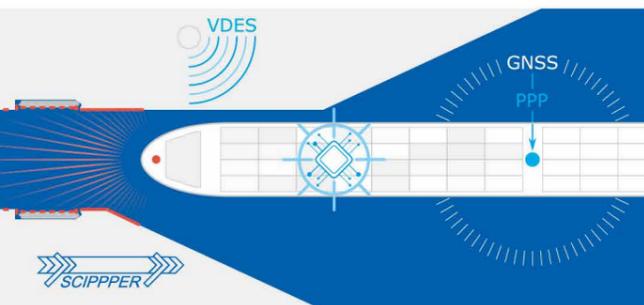
# Inhalt



## 6

### IM FOKUS

Crosshole-Seismik bei schwierigen Baugrundverhältnissen



## 14

### FORSCHUNG XPRESS

#### Projekt SCIPPPER

Schleusenassistsenzsystem basierend auf PPP und VDES für die Binnenschifffahrt



## 18

### IM GESPRÄCH MIT

Dipl.-Ing. Elise Lifschitz  
Dipl.-Ing. Andreas Panenka  
Dipl.- Ing. Julia Sorgatz

4 NOTIZEN  
11 PANORAMA  
20 BAW DIGITAL

# Editorial

## E-Learning auf dem Vormarsch

Liebe Leserin, lieber Leser,

als Folge der Corona-Pandemie haben auch wir seit Mitte März unsere Arbeitsweise konsequent an die geänderten Rahmenbedingungen angepasst: Von der überwiegend virtuellen Zusammenarbeit innerhalb der BAW sowie mit unseren Auftraggebern und Partnern bis hin zu den digitalen Vorlesungsformaten für die Studierenden an den Universitäten und Hochschulen.

Die digitalen Technologien haben uns sehr geholfen, den Betrieb der BAW auf hohem Niveau aufrechtzuerhalten. Das Umschalten vom Normalbetrieb auf eine vorwiegend digitale Zusammenarbeit ist uns schnell und reibungslos gelungen. Dieses positive Fazit kann ich ziehen, weil alle Beschäftigten der BAW von Beginn an aufgeschlossen, engagiert und motiviert waren, das Beste aus der ungewohnten Situation zu machen.

Die Erfahrungen der letzten Monate haben aber auch gezeigt, dass wir bei überwiegend virtueller Kommunikation mitunter an Grenzen stoßen. Eine wissenschaftliche Einrichtung, deren Aufgaben zudem sehr interdisziplinär geprägt sind, lebt stark vom persönlichen Austausch. Von daher streben wir baldmöglichst wieder einen normalen Betrieb an. Aber ich bin sicher, dass dieser Betrieb anders aussehen wird, als wir ihn in der Zeit vor Ausbruch der Pandemie kennen. Schon heute gilt es zu überlegen, welche Elemente, die wir derzeit praktizieren, wir in die Zeit nach der Pandemie transferieren sollten. Insbesondere digitale Lösungsansätze rund um die Gestaltung der Informationsbereitstellung werden dabei eine wichtige Rolle spielen.

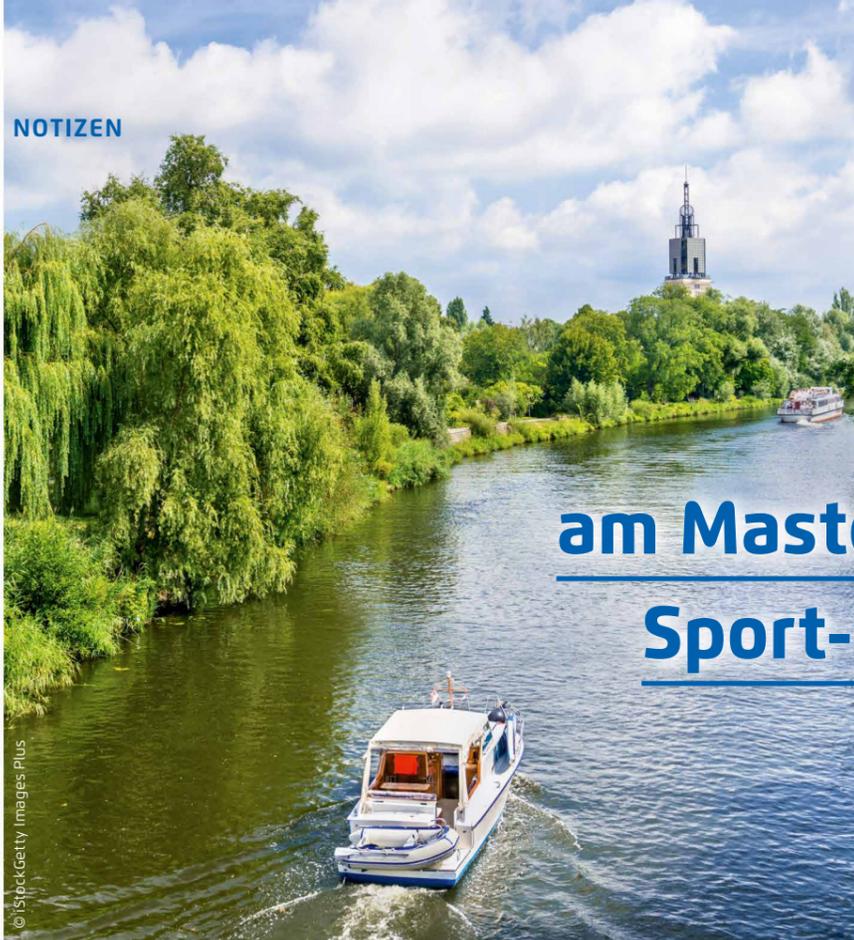
Bereits im letzten Jahr haben wir mit „IZW-Campus“ eine E-Learning-Plattform für den Verkehrswasserbau gestartet, die das Fachinformationsportal „Infozentrum Wasserbau“ um Lern- und Fortbildungsangebote erweitert. Für Beschäftigte der WSV sind alle Angebote unter [izw-campus.baw.de](http://izw-campus.baw.de) frei verfügbar. Für die Zukunft ist geplant, die Angebote weiter auszubauen und sie zum Teil auch für externe Partner, wie Ingenieurbüros und Universitäten, zu öffnen.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

A handwritten signature in blue ink, reading "Dr. Christoph Heinzelmann".

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





## Zentraler Service

# Bund startet Beteiligung am Masterplan für die Sport- und Freizeitschifffahrt

Havel bei Potsdam

Mit der Regionalkonferenz zur Zukunft der Nebenwasserstraßen am 2. März 2020 in Oranienburg ist der offene Dialog für die Weiterentwicklung des Wassertourismuskonzepts gestartet. Die Bundeswasserstraßen außerhalb des Kernnetzes bergen zahlreiche touristische und ökologische, aber auch transportlogistische Potenziale.

Die Freizeitschifffahrt hat sich zu einem gewichtigen Wirtschaftsfaktor in Deutschland entwickelt und ihre Anforderungen und Bedürfnisse sind in den letzten Jahren gestiegen. Im Fokus der Regionalkonferenz standen die Freizeitwasserstraßen in Brandenburg-Berlin und Mecklenburg-Vorpommern. In Vorträgen wurden Anforderungen

und Standpunkte von Bund, Land, Region, Verbänden und Unternehmen dargestellt. Die BAW stellt die Dokumentation der Veranstaltung im IZW Portal zur Verfügung. <https://izw.baw.de/wsv/e-medien/konferenzen/regionalkonferenz-wasserstrassen> ([peter.weinmann@baw.de](mailto:peter.weinmann@baw.de))

Geotechnik

## Unterstützung von WSV-Studierenden durch die BAW

Die Helmut-Schmidt-Universität (HSU) wird beim Studiengang Bauingenieurwesen für die Studierenden der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) von der BAW unterstützt. Diesbezüglich wurden vom geotechnischen Labor der BAW Praktika ausgerichtet. Die hierbei vermittelten Inhalte orientierten sich an den zukünftigen Aufgaben in der WSV. Im Konkreten: Grundlagen sowie vertiefte Einblicke zur Beurteilung von Baugrundgutachten.

An Bohrkernen von aktuellen Projekten wie der Schleuse Brunsbüttel, der Schleuse Lüneburg sowie der Kleinen Schleuse Kiel wurden die maßgeblichen



Ausgewählte Bohrkern bei der Bodenansprache

bodenbeschreibenden und klassifizierenden Versuche von den Studierenden unter Anleitung selbst durchgeführt sowie ausgewertet und die Ergebnisse bewertet. Darauf aufbauend wurden die sogenannten höherwertigen Versuche, die aufgrund der Komplexität nur von

wenigen Instituten durchgeführt werden können, durchgenommen. Zumindest einige Versuchsschritte wurden auch hier von den Studierenden selbst ausgeführt, um einen Eindruck vom Probenhandling bis zum Versuchsergebnis zu bekommen. ([martin.pohl@baw.de](mailto:martin.pohl@baw.de))

Bautechnik

## Betoninstandsetzungssysteme nach

## BAW-MITEX

Bei der Instandsetzung gerissener Betonbauteile mit unbewehrten, dünn-schichtig aufgetragenen Spritzmörteln (siehe ZTV-W LB 219, Abschnitt 5) können Risse aus dem Betonuntergrund bereits infolge temperaturbedingter Rissbreitenänderungen in das Instandsetzungssystem durchschlagen. Konventionelle Bewehrung aus Betonstahl zur Rissüberbrückung kann bei geringen Schichtdicken aus Korrosionsschutzgründen im Regelfall nicht eingesetzt werden.

Mit dem neuen **BAW**Merkblatt „Flächige Instandsetzung von Wasserbauwerken mit textilbewehrten Mörtel- und Betonschichten (MITEX)“ wird nunmehr der Einsatz von korrosionsunkritischen textilbewehrten Betonerersatzsystemen zur Instandsetzung von Beton- und Stahlbetonbauwerken unter definierten Randbedingungen und Beanspruchungsszenarien geregelt. Dabei werden die Aspekte Bemessung, Baustoffe und Bauausführung sowie Qualitätssicherung berücksichtigt.

Der Anwendungsbereich von BAW-MITEX ist momentan auf die Instandsetzung frei bewitterter Außenbauteile, wie beispielsweise Wehrpfeiler oberhalb der Oberwasserstand, begrenzt, soll aber auf weitere Anwendungssituationen im Verkehrswasserbau (direkte Wasserbeaufschlagung, rückwärtiger Wasserdruck etc.) ausgeweitet werden.

Die Instandsetzungssysteme, bestehend aus einem Spritzmörtel/Spritzbeton, einer textilen Bewehrung und einem

Enthaftungsmaterial, können auf Basis des **BAW**Merkblatts MITEX in die Zusammenstellung der für den Wasserbau zugelassenen Stoffe, Einrichtungen und Verfahren (Zusammenstellungen Wasserbau) „Textilbewehrte Spritzmörtel/Spritzbetone“ aufgenommen werden. Hierfür sind der BAW die notwendigen Dokumente vom Antragsteller (Hersteller des Spritzmörtels/Spritzbetons, der textilen Bewehrung oder des Enthaftungsmaterials oder Vertreiber dieser Bauprodukte oder bauausführende

Firma) vorzulegen. BAW-MITEX wurde im Februar 2020 in das Technische Regelwerk Wasserstraßen eingeführt. Mittelfristig soll das **BAW**Merkblatt MITEX in die ZTV-W LB 219 integriert werden. ([amir.rahimi@baw.de](mailto:amir.rahimi@baw.de))



Geotechnik

# Crosshole- Seismik bei schwierigen Baugrund- verhältnissen

Gesteine wie Kalk, Dolomit und Gips im Untergrund unterliegen häufig Lösungsprozessen durch strömendes Grundwasser. In der Folge kann der Untergrund destabilisiert und die Standsicherheit von Bauwerken gefährdet werden. Um einen durch Lösungsprozesse geprägten Baugrund zu

untersuchen, kommen ergänzend zu direkten Verfahren, wie Aufschlussbohrungen, zunehmend auch geophysikalische Verfahren, wie die Crosshole-Seismik, zum Einsatz. Ein Beispiel hierfür ist die Baugrunderkundung an der Staustufe Hessigheim am Neckar.



Bild 1: Links: Sichtbare Öffnung an der Geländeoberfläche, rechts: freigelegter Erdfall (Quelle: WSA Neckar)

Hessigheim liegt in einem Landschaftsgebiet, das für seine schwierigen geologischen Untergrundverhältnisse bekannt ist. Die hier dominierenden Sulfatschichten bestehen aus bereits zu Gipsstein umgewandeltem Anhydritgestein mit Zwischenschichten aus Ton- und Dolomitstein. Das Gipsstein wird dabei durch den fortschreitenden Lösungsprozess von hartem Fels in einen Boden mit weicher bis steifer Konsistenz umgewandelt, den sogenannten Residualton. Zusätzlich können Erdfälle auftreten, wenn durch die Lösungsvorgänge entstandene unterirdische Hohlräume zusammenbrechen. Dann sackt

der darüber liegende Boden nach und hinterlässt eine Öffnung an der Geländeoberfläche.

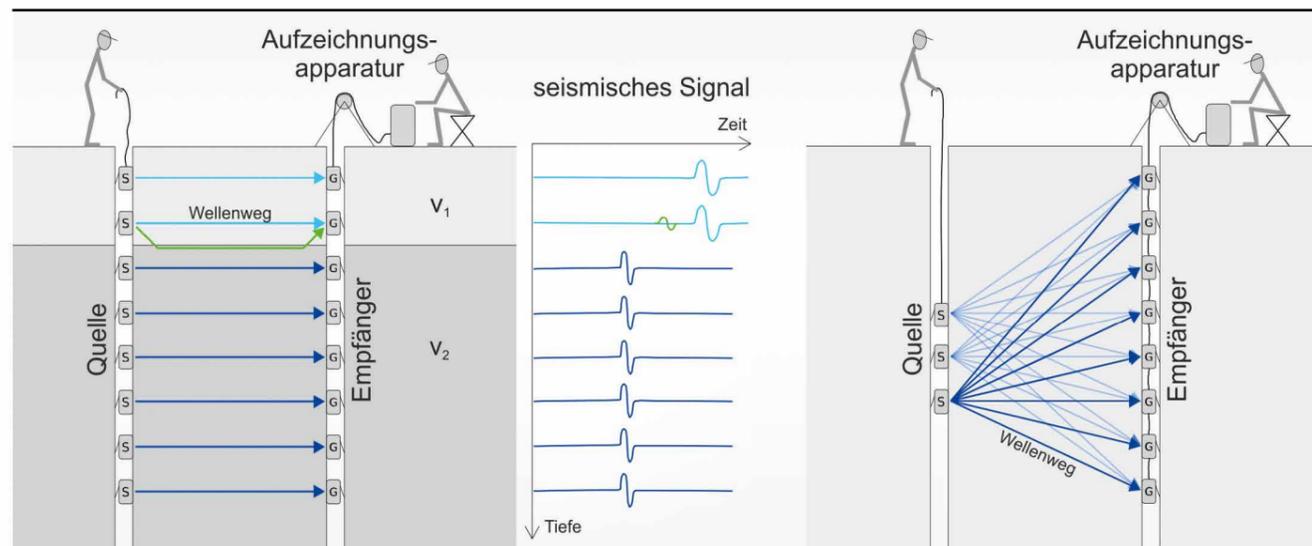
Erdfälle mit wenigen Metern Durchmesser, wie sie bereits vor und während des Baus der Staustufe beobachtet wurden, treten auch heute immer wieder auf. Bild 1 zeigt links die sichtbare Öffnung eines Erdfalls, der 2018 in unmittelbarer Nachbarschaft der Staustufe entdeckt wurde. Rechts ist die tatsächliche Größe des Erdfalls unter der Geländeoberfläche zu erkennen. Obwohl sich Erdfälle durch Geländeabsenkungen und Setzungen von Bauwerken meist ankündigen,

kann nicht ausgeschlossen werden, dass ein Versagen kollapsartig auftritt. Damit stellen Erdfälle durch die Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und Standsicherheit eine ernstzunehmende Gefährdung für Infrastrukture Objekte dar. Da sich ein derartiger Baugrund infolge der fortschreitenden Lösungsprozesse kontinuierlich verändert, muss er regelmäßig untersucht werden. Eine solche Erkundungskampagne wurde auch im Bereich der Staustufe Hessigheim kürzlich wieder erforderlich.

Meist werden für die Erkundung des Baugrundes direkte Verfahren in Form

Bild 2

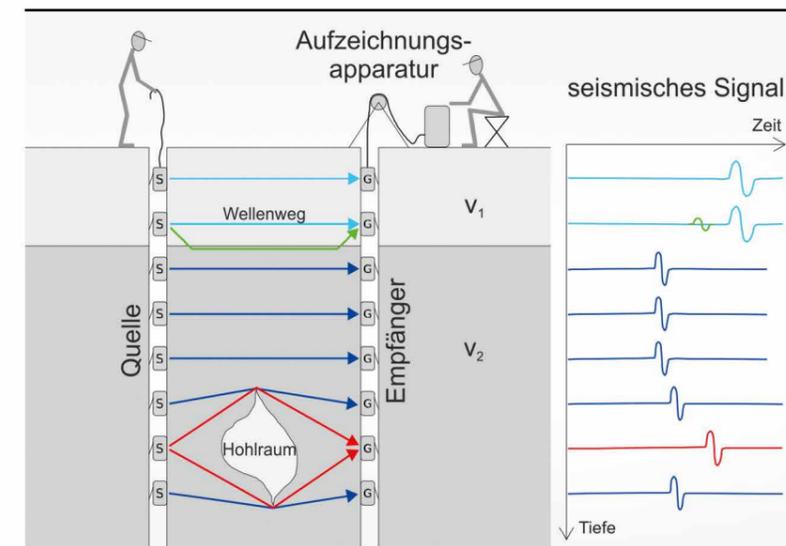
### Schematische Darstellung der Wellenwege bei der Paralleldurchschallung und der tomographischen Crosshole-Seismik



(Quelle: GGU mbH, Karlsruhe)

Bild 3

### Schematische Darstellung der Wellenwege bei der Paralleldurchschallung mit Anomalie



(Quelle: GGU mbH, Karlsruhe)

## Erdfälle stellen durch die Beeinträchtigung der Gebrauchstauglichkeit und Standsicherheit eine ernstzunehmende Gefährdung für Infrastrukture Objekte dar.

von Aufschlussbohrungen angewandt. Die Bohrkern erlauben eine visuelle und haptische Ansprache der gewonnenen Bodenmaterialien. Darüber hinaus lassen sich Proben entnehmen und im bodenmechanischen Labor untersuchen. Bei aller Anschaulichkeit der direkten Aufschlüsse bleiben diese mit einem Kerngewinn von gewöhnlich 10 cm Durchmesser aber lediglich „Nadelstiche“ im Baugrund. Für die Baugrundverhältnisse zwischen den einzelnen Aufschlüssen müssen deshalb stets Annahmen getroffen werden. Eine sinnvolle Ergänzung zur Verdichtung von Informationen zwischen den Bohrungen sind indirekte Aufschlüsse, wie zum Beispiel Sondierungen. Diese Verfahren der konventionellen Erkundung reichen aber nicht aus, um die Lage und Größe möglicher Hohlräume zwischen den Bohrungen zu detektieren. In Hessigheim wurde deshalb das Erkundungsprogramm konsequent auf die Anwendung der Crosshole-Seismik ausgelegt.

### Seismische Methoden zur Gewinnung zusätzlicher Informationen

Die Crosshole-Seismik basiert ähnlich einer Ultraschalluntersuchung auf der elastischen Wellenausbreitung. Für die Untersuchung werden mindestens zwei Bohrungen benötigt. Von einer Quelle, die sich in einer bestimmten Tiefe in einer der Bohrungen befindet, werden impulsartig seismische Wellen generiert, die sich im umliegenden Untergrund ausbreiten. Ein Empfänger, der sich in der benachbarten Bohrung befindet, registriert die seismischen Wellen nach Durchlaufen des Baugrundes und zeichnet sie als seismisches Signal auf. Aus dem Abstand der beiden Bohrungen sowie der Zeit, die die seismische Welle bis zum Empfänger braucht, kann die seismische Ausbreitungsgeschwindigkeit ermittelt werden. Dabei werden zwei Wellentypen unterschieden: Die Kompressionswelle (P-Welle) mit Partikelbewegung in Ausbreitungsrichtung,

und die Scherwelle (S-Welle), bei der sich die Partikel senkrecht zur Ausbreitungsrichtung bewegen. Wie schnell die seismischen Wellen den Baugrund durchlaufen, hängt wesentlich von der Festigkeit der vorhandenen Boden- oder Felsarten ab.

Crosshole-seismische Messungen lassen sich als Paralleldurchschallung oder als tomographische Messung durchführen. Bei der Paralleldurchschallung befinden sich Quelle und Empfänger stets in der gleichen Tiefe und werden schrittweise entlang der benachbarten Bohrungen versetzt. Das Ergebnis dieser Messung ist ein vertikales Geschwindigkeitsprofil der über den Laufweg gemittelten Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Im Unterschied dazu befinden sich bei der tomographischen Messung im Empfängerbohrloch viele vertikal in gleichen Abständen angeordnete Empfänger, während die Quelle im benachbarten Bohrloch schrittweise versetzt wird. Dieselben Bereiche im Untergrund werden so aus unterschiedlichen Winkeln mehrfach durchlaufen, um die seismische Antwort des Baugrundes nicht nur vertikal, sondern auch horizontal aufzulösen. Aus der tomographischen Crosshole-Seismik resultiert also eine flächige Verteilung der seismischen Ausbreitungsgeschwindigkeiten im Untergrund. Bei geeigneter Anordnung der Baugrundaufschlussbohrungen kann auch ein räumliches Abbild der Geschwindigkeitsverteilung erzeugt werden. Beide Arten der crosshole-seismischen Messung sind in Bild 2 dargestellt.

Für das Auffinden von Hohlräumen im Untergrund nutzt man die Tatsache, dass der durch den Hohlraum verursachte Umweg der seismischen Welle zu einer charakteristischen Verzögerung der Laufzeit führt und so als Anomalie im Wellenbild erkennbar ist (Bild 3). Für kleine Bohrlochabstände (10 m) können (Hohlraum) Strukturen in der Größenordnung von wenigen Metern aufgelöst werden.

Im Rahmen der Erkundungskampagne wurden in einer Vielzahl der abgeteufte Bohrungen Kernverluste festgestellt, die als im Baugrund vorhandene Hohlräume interpretiert wurden. Muss auch zwischen diesen Bohrungen mit Hohlräumen gerechnet werden?

Bild 4 zeigt beispielhaft einige Ergebnisse, die durch die Crosshole-Messungen gewonnen werden konnten. Links sieht man das Ergebnis einer Paralleldurchschallung im Erkundungsbereich A, in dem in vielen Bohrungen Kernverluste aufgetreten sind sowie zum Vergleich im Bereich B, in dem keine Kernverluste festgestellt wurden. Im Bereich A lässt sich in einem Tiefenbereich zwischen NN + 160 m und NN + 153 m eine

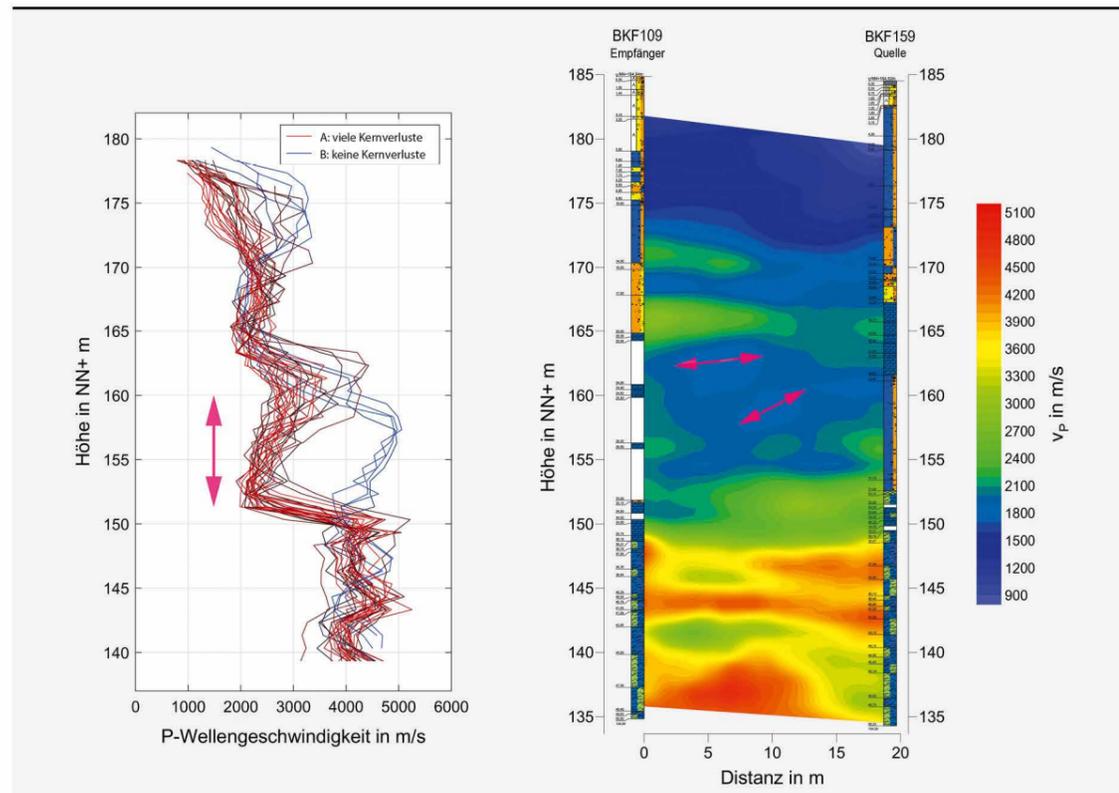
deutliche Verlangsamung der Wellenausbreitungsgeschwindigkeit erkennen, genau dort, wo auch in den Baugrundaufschlussbohrungen keine Kerne gewonnen werden konnten. Im Bereich B kann dies nicht beobachtet werden. Aus dem Messergebnis lässt sich daher folgern, dass im Bereich A auch zwischen den Bohrungen mit einer Vielzahl von Hohlräumen gerechnet werden muss. Der Bereich wurde daraufhin als Betriebsfläche gesperrt. Darüber hinaus konnten Bereiche abgegrenzt werden, in denen baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich sind, um diese danach wieder als Betriebsflächen nutzen zu können. Rechts im Bild zeigt eine Grafik die berechnete Verteilung der Ausbreitungsgeschwindigkeit aus einer tomo-

graphischen Messung. Deutlich sind hier einzelne Hohlraumssysteme in einer Tiefe zwischen NN + 165 m und NN + 157 m in ihrer Lage und Ausdehnung zu erkennen. Ein einzelner Hohlraum kann demnach eine horizontale Ausdehnung von etwa 10 m erreichen.

Planung und Durchführung der baugrundverbessernden Maßnahmen werden durch das Amt für Neckar Ausbau Heidelberg umgesetzt.

**Ansprechpartnerinnen:**  
Dipl.-Ing. R. Kauther  
(regina.kauther@baw.de)  
C. Kaufmann M. Sc.  
(cornelia.kaufmann@baw.de)

Bild 4  
**Ausbreitungsgeschwindigkeiten aus Paralleldurchschallung und tomographischer Durchschallung mit Hohlraumindikation (in pink gekennzeichnet)**



Wasserbau im Binnenbereich

# Neue Bemessungsgrundlage für die Leitströmung von Fischaufstiegsanlagen

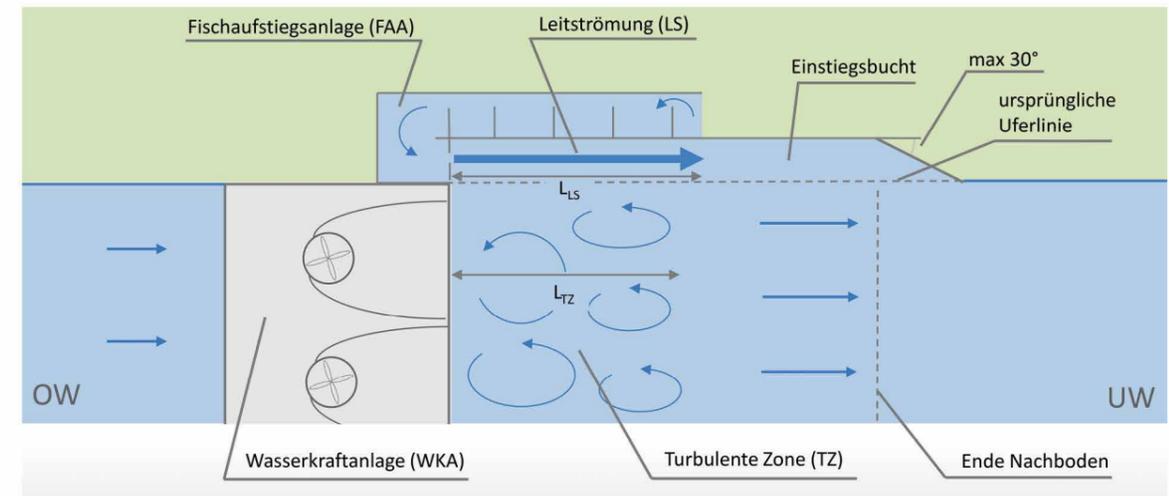


Bild 1:  
Schematische Darstellung der Strömungssituation an einer Fischaufstiegsanlage

Die BAW unterstützt die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) bei der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen. Die vorhandenen Wehre und Wasserkraftanlagen stellen für wandernde Fische in ihren Lebensräumen unüberwindliche Hindernisse dar. Fischaufstiegsanlagen (FAA) leisten hier Abhilfe, indem sie Unter- und Oberwasser an Staustufen mit natürlichen oder technischen Bauweisen verbinden.

Besondere Herausforderungen an Bundeswasserstraßen zeigen sich beim Bauen im Bestand bei der Abwägung zwischen Anforderungen an eine funktionsfähige FAA und den standortspezifischen Randbedingungen, vor allem wenn die Staustufe stark genutzt wird. Insbesondere ist es oft schwierig, eine gute Leitströmung aus dem Einstieg herzustellen, welche durch geeignete hydraulische Bedingungen Fischen den Weg in die FAA anzeigen soll und diese damit erst auffindbar macht. Als Herausforderungen sind hier große Wasserkraftanlagen, starke Turbulenz, große Wassertiefen, breite Gewässer sowie Ufer- und Sohlverbau zu nennen.

Einschlägige Merkblätter zur Bemessung von FAA beinhalten bislang keine

ausreichenden Gestaltungsvorgaben, um den Durchfluss zur Erzeugung einer Leitströmung zuverlässig festlegen zu können. Der erforderliche Durchfluss ist jedoch für die Planung der gesamten FAA relevant, da hiermit die Abmessungen weiterer wichtiger Bauteile verbunden sind. Zudem sind belastbare Bemessungsgrundlagen auch im Hinblick auf die durchzuführenden Planfeststellungsverfahren unabdingbar.

Im Referat „Wasserstraße und Umwelt“ wurde in den letzten Jahren ein neues Bemessungsverfahren entwickelt, mit dem eine zuverlässige Auslegung der Leitströmung eines FAA-Einstiegs vorgenommen werden kann. Im Kern besteht das Verfahren darin, dass sich die Leitströmung bis in eine standortspezifisch festgelegte Entfernung unterhalb des Einstiegs ausbreiten soll, um damit eine gute Leitwirkung für Fische zu entwickeln (Bild 1). Die fischbiologischen Anforderungen dafür wurden gemeinsam mit den Biologen der Bundesanstalt für Gewässerkunde festgelegt, mit denen das Verbundprojekt „Ökologische Durchgängigkeit“ bearbeitet wird.

Lokale Verhältnisse am Standort, wie beispielsweise die Geometrie des Einstiegs, die Nähe der FAA zum Ufer sowie

die stark turbulenten Strömungen im Kraftwerksunterwasser, beeinflussen die Ausbreitung der Leitströmung. Um den jeweiligen Einfluss quantifizieren zu können, wurden die verschiedenen Situationen in numerischen Simulationen oder gegenständlichen Modellen in den Wasserbauhallen der BAW untersucht. Dort, wo es aufgrund der überschaubaren und gut zu ermittelnden Randbedingungen möglich war, wurden konkrete analytische Formeln erarbeitet. Falls dies nicht möglich war, weil beispielweise Randbedingungen an den Standorten der Bundeswasserstraßen unsicher sind, wurden Abschätzungen getroffen, welche diese Unsicherheiten berücksichtigen. Das Hauptaugenmerk lag darauf, dass das Verfahren für möglichst viele Standorte im Zuständigkeitsbereich der WSV anwendbar ist.

Das Bemessungsverfahren ist mit Kenntnis von wenigen, gut zu ermittelnden Standortparametern schnell und einfach anzuwenden und ersetzt aufwändige numerische oder gegenständliche Modellierungen. Als Beitrag zum „Schnelleren Bauen“ liefert es Planungssicherheit bereits in frühen Projektphasen.

**Ansprechpartner:**  
Dr.- Ing. P. Heneka  
(patrick.heneka@baw.de)

Wasserbau im Küstenbereich

# Vertiefung der Außenems nimmt wesentliche Hürde

BAW liefert Grundlage für Planfeststellungsverfahren

„Die Prognosen der BAW bilden eine geeignete Grundlage für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung“, erklärte Anfang März der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) in einer Stellungnahme. Die Bedenken des Landesbetriebs aus dem Jahr 2013 konnten somit ausgeräumt werden.

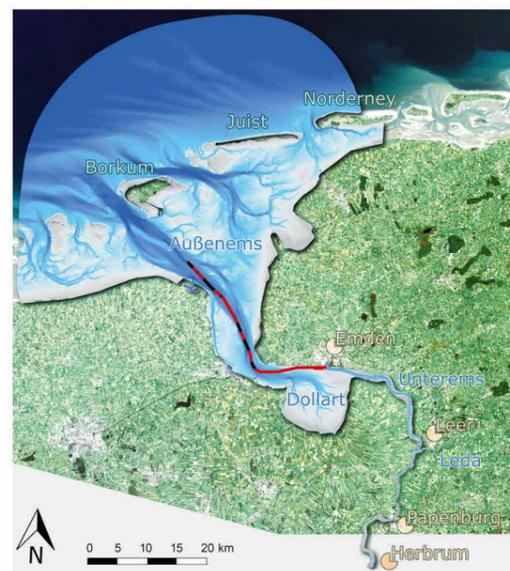
Damit hat die im Jahre 2012 vom Land Niedersachsen beim Bund beantragte Anpassung der Außenems eine wesentliche Hürde genommen. Das damalige Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Emden hatte als Vorhabenträger das Verfahren eingeleitet. Der Ausbau hat besondere Auswirkungen für den Emdener Hafen, dessen Bedeutung vor allem im Umschlag von Kraftfahrzeugen liegt, als europaweit drittgrößter RoRo-Umschlagplatz. Nun soll, laut Niedersächsischem Wirtschaftsminister Dr. Bernd Althusmann, das Planfeststellungsverfahren bis Ende 2022 abgeschlossen sein. Als Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung hat die BAW umfangreiche Untersuchungen zu ausbaubedingten Änderungen der Hydrodynamik, der Salzintrusion, des

Schwebstoffgehalts und -transports, der Unterhaltungsbaggerung, der Wassertemperatur sowie des Seegangs durchgeführt. Um Änderungen im System zu minimieren wurde eine Querschnittseinengung durch Verlängerung eines Buhnenpaares in die Baumaßnahme integriert.

Das damalige Gutachten wurde jetzt nach zusätzlichen Untersuchungen der Forschungsstelle Küste des NLWKN abgesichert. Insbesondere wurde die Wirkung der Außenemsvertiefung auf die Flüssigschlickschicht in der Unterems näher bestimmt. Die Ergebnisse haben die Vorgehensweise der BAW nun bestätigt.

Zurzeit passt die BAW das numerische Modell an die aktuellen topographischen Verhältnisse an, um die Prognosen auf den neuesten Stand zu bringen. „Das Verfahren sollte offen und transparent, aber zügig voran getrieben werden.“, so Minister Althusmann.

**Ansprechpartner:**  
A. Rosenhagen M. Sc.  
(anton.rosenhagen@baw.de)



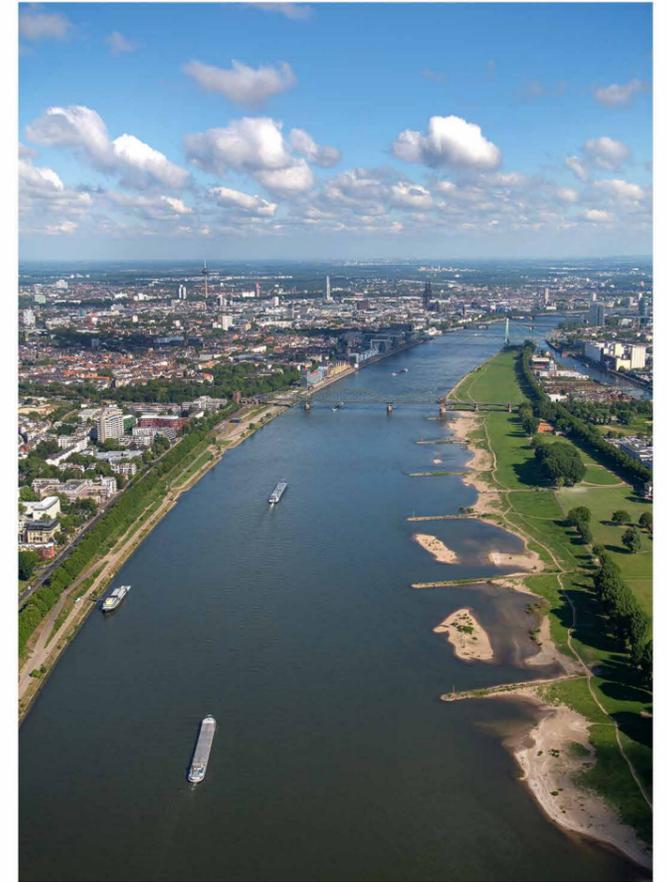
Lage des Ems-Modells mit den Tiefen des digitalen Geländemodells 2015 und der Fahrrinne zwischen Eemshaven und Emden; die roten Flächen in der Fahrrinne signalisieren die Flächen, die unter Berücksichtigung vorhandener Übertiefen vertieft werden müssen (Originaldaten: Landsat-8@USGS 2002; Bildbearbeitung und Satellitenbild: Brockmann Consult GmbH)

Wasserbau im Binnenbereich

# Innovative flussbauliche Lösungen sind gefragt

Die Relevanz ausgeprägter Niedrigwasser-Verhältnisse für den Verkehrsträger Wasserstraße wurde im Jahr 2018 nicht nur am Rhein, sondern z. B. auch an Donau und Elbe, sehr deutlich. So meldete die Presse im Oktober 2018 einen historischen Niedrigwasserstand am Pegel Köln von 88 Zentimetern. Die Experten sind sich einig, dass solche Phasen als eine Folge des Klimawandels angesehen werden müssen. Die Anpassung der bundesdeutschen Infrastruktur an die Auswirkungen dieses Wandels wird in der vom Bundeskabinett 2008 beschlossenen „Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ (DAS) formuliert. Vor dem Hintergrund dieses Ziels sieht sich die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) an den Bundeswasserstraßen im Rahmen von Ausbau, Betrieb und Unterhaltung mit neuen Herausforderungen konfrontiert.

Wichtige Grundlagen für die Umsetzung der DAS im Bereich der Wasserstraßen liefern die unter Beteiligung der BAW entstandenen Forschungsergebnisse aus dem Verbundprojekt KLIWAS und aus dem verkehrsträgerübergreifenden Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, hier insbesondere die Ergebnisse des Themenfelds 1 (Klimawandelfolgen und Anpassung). In diesem Zusammenhang ist die sogenannte Klimawirkungsanalyse zur Ermittlung der Betroffenheit der Wasserstraße auf unterschiedlichen räumlichen Skalen hervorzuheben. Mit der Aufnahme der neuen Aufgabe „Klimaanpassung“ in die Verwaltungsvorschrift der WSV zur Entwurfsaufstellung für bauliche Maßnahmen (VV-WSV 2107) ist die Berücksichtigung des Klimawandels zukünftig in Ausbauprojekten auch formal verankert. Zur Durchführung von Klimawirkungsanalysen, insbesondere im Rahmen zukünftiger Ausbauprojekte, bedarf es jedoch der regelmäßigen Bereitstellung



Der Rhein bei Köln

aktueller Projektionsdaten. Mit der Zielsetzung eines staatlichen Vorhersage- und Projektionsdienstes für Klima, Gewässer und Extremereignisse wird derzeit vom Deutschen Wetterdienst, vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie, von der Bundesanstalt für Gewässerkunde und von der BAW der DAS-Basisdienst „Klima & Wasser“ aufgebaut. Wesentliche Bausteine werden die für die Binnenwasserstraßen relevanten Modellketten sein, ausgehend von globalen und regionalen Klimamodellen über die hydrologischen Projektionen für die Einzugsgebiete, die hydraulischen und morphologischen Auswirkungen für die Wasserstraßen bis zu den erwarteten verkehrswirtschaftlichen und ökologischen Folgen.

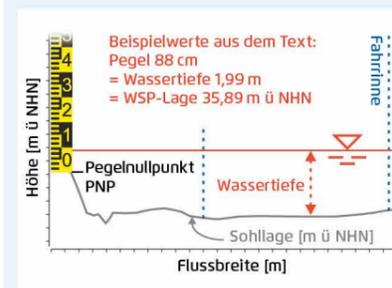
Eine unverzichtbare Grundlage für einen an den Klimawandel angepassten Wasserstraßenbetrieb bildet die Verfügbarkeit klimarobuster Maßnahmen- und Managementoptionen. Hierfür sind innovative flussbauliche und schifffahrtliche Konzepte zu entwickeln und Lösungsstrategien pilothaft zu erproben. In diesem Zusammenhang zielführend können z. B. flexible

flussbauliche Regelungselemente sein, welche unter zukünftig veränderten und voraussichtlich verengten Verfügbarkeitsfenstern der Wasserstraßen Wirkungen entfalten. Im Rahmen des KLIWAS-Projekts konnten hierzu Ansätze erarbeitet werden. An häufiger auftretende Niedrigwasserphasen angepasste Flottenzusammensetzungen, die zielgerichtete Nutzung von Verkehrssimulationen und die Vorteile der Automatisierung von Binnenschiffen sind weitere entscheidende Beiträge für eine wirkungsvolle Klimaanpassung.

Innovative Lösungen sind wesentliche Voraussetzungen für die unabdingbare Erweiterung der wasserbaulichen Handlungsoptionen und somit ein Schlüsselement zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen.

**Ansprechpartner:**  
Dr. rer. nat. R. Patzwahl  
(regina.patzwahl@baw.de)  
Dr.-Ing. S. Wurms  
(sven.wurms@baw.de)  
H. Stachel M. Eng.  
(hauke.stachel@baw.de)

## Schon gewusst?



Ein Pegel dient zur Bestimmung der Wasserspiegellage (WL). Die Wassertiefe (WT) berechnet sich aus WL abzüglich Sohlage (SL).

Bei der Einrichtung des Pegels wird ein eigenes Bezugssystem mit Nullpunkt (PNP) gesetzt und WL in diesem Bezugssystem gemessen. PNP wird im aktuellen Lage- und Höhensystem eingemessen. Für den Pegel Köln z. B. liegt PNP bei 35,01 m ü. NHN (pegelonline.de). Bei Pegelstand 88 cm liegt WL also bei 35,89 m ü. NHN.

Über WT ist damit noch nichts ausgesagt, denn die SL muss bekannt sein. Läge diese auf Höhe des Pegels in der Fahrrinne bei Messung im Bereich der Fahrrinne auf 33,90 m ü. NHN, so betrüge WT in der Fahrrinne 1,99 m.

D. h. der Pegelstand entspricht nur dann WT, wenn der PNP genau auf SL liegt, diese sich über den Gewässerquerschnitt nicht ändert und SL über die Zeit unveränderlich bleibt.

(regina.patzwahl@baw.de)

# Projekt SCIPPPER

## Schleusenassistentensystem basierend auf PPP und VDES für die Binnenschifffahrt

### Aufgabenstellung und Ziel

Die Verlagerung des Gütertransports von Straßen und Schienen auf die Binnenwasserstraßen ist ein vielversprechender Lösungsansatz, um die Umweltbilanz des Güterverkehrs zu verbessern. Um international wettbewerbsfähig zu bleiben und den Technologiestandard des Verkehrsträgers Wasserstraße an die üblichen Verkehrsträger anzupassen, sind modern ausgestattete Transportwege aber auch innovative Techniken an Bord eines Binnenschiffes notwendig.

Die Schleusung ist eines der häufigsten, aber auch kritischsten Manöver in der Binnenschifffahrt. Typisch für die Wasserstraßen in Deutschland ist die Situation, dass ein 11,40 m breites Schiff in eine 12 m breite Schleusenkammer einfährt. Die Zeit, die das Schiff für die Schleusenein- und -ausfahrt benötigt, nimmt einen beträchtlichen Teil der Fahrtzeit bis zum Zielort ein. Eine Automatisierung dieses Vorgangs zielt zum einen auf eine Erhöhung der Leichtigkeit und zum anderen auf eine Beschleunigung des gesamten Schleusungsvorganges.

Die in Bild 1 illustrierte technologische Basis für die neue Fahrerassistenzfunktion ist die Bereitstellung von zuverlässigen und hochgenauen Informationen zur Position, Lage und Geschwindigkeit des Binnenschiffes durch Auswertung der Signale des Global Navigation Satellite System (GNSS) mittels des Verfahrens Precise Point Positioning (PPP). Die hierfür notwendigen Korrekturdaten sollen über den neuartigen Datenkanal VHF Data Exchange (VDE) zur Verfügung gestellt werden. Dieser ist Bestandteil

des neuen VHF Data Exchange Systems (VDES). VDES offeriert ein bidirektionales Kommunikationssystem zwischen Schiffen, zwischen Schiffen und Landstationen sowie zwischen Schiffen und Satelliten. Der VDE Datenkanal eröffnet mit seinen neuen Übertragungskapazitäten neue Perspektiven für die Binnenschifffahrt. Da es hierfür weltweit noch keine Produkte für die Send- und Empfangseinheiten gibt, bietet sich die Möglichkeit, anhand einer konkreten Pilotanwendung innovative Technologien für zukünftige Produkte zu entwickeln.

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

Im Fall positiver Ergebnisse im Projekt SCIPPPER entstehen diverse Nutzungsmöglichkeiten für die WSV, so z. B. die Zuverlässigkeit des Assistenzsystems aus erster Hand zu beurteilen sowie die geplante VDES-Infrastruktur auf störungsfreie Integration mit der bestehenden Infrastruktur für das Automatic Identification System (AIS) vorzubereiten. Letztere Forschung liefert zudem kurz- und mittelfristige Beiträge für Standardisierungsgremien. Darüber hinaus kann mittel- und langfristig erwartet werden, dass das in diesem Projekt entwickelte Fahrerassistenzsystem einen Beitrag zur Erhöhung der Leichtigkeit und Sicherheit der Binnenschifffahrt bietet sowie dass die Unfallzahlen im Zusammenhang mit Brückenanforderungen verringert werden können und die damit einhergehenden Kosten für die Binnenschifffahrt und für die WSV verringert werden. Erkenntnisse aus der VDES-Entwicklung können für zukünftigen

Infrastrukturaufbau unmittelbar genutzt werden.

### Untersuchungsmethoden

An der BAW erfolgt die Simulation der automatisierten Schleusung in diversen Testszenarien am Schiffsführungssimulator. Hierfür werden Schiffsführer virtuelle Schiffe unter verschiedensten Umweltbedingungen mit und ohne Assistenzsystem durch die Testreviere steuern. Auf diese Weise sollen die Funktionen des Reglers und des Mensch-Maschine-Interface validiert werden, bevor die Installation auf einem realen Schiff vorgenommen wird. Dieser Teil des Assistenzsystems wird von den Projektpartnern Argonics GmbH und in-innovative navigation GmbH entwickelt und beinhaltet einen Sensor-Simulator für Nahbereichsradar und Laserscanner, als Erweiterung des Schiffsführungssimulators. Das System wird mit Daten aus dem Schiffsführungssimulator beschickt, berechnet Sensormessungen, wertet diese aus, leitet Steuerbefehle für Ruder, Hauptmaschine und Bugstrahlruder ab und sendet diese an den Simulator zurück. Der Schiffsführer wählt hier lediglich die gewünschte Liegeposition und überwacht den Vorgang, kann aber im Notfall durch Betätigung der Steuerorgane die Befehle des Reglers überschreiben. Durch Aufzeichnung der Fahrten kann ein Vergleich zwischen Messfahrten in der Realität und den simulierten Fahrten gezogen werden. Parallel dazu untersuchen und entwickeln die Projektpartner Alberding GmbH, DLR - Institut für Kommunikation und Navigation, die Fachstelle der WSV für Verkehrstechnik (FVT), sowie Weatherdock AG die Precise Point Positioning-Auswertung sowie VDES-Kommunikation. Letz-

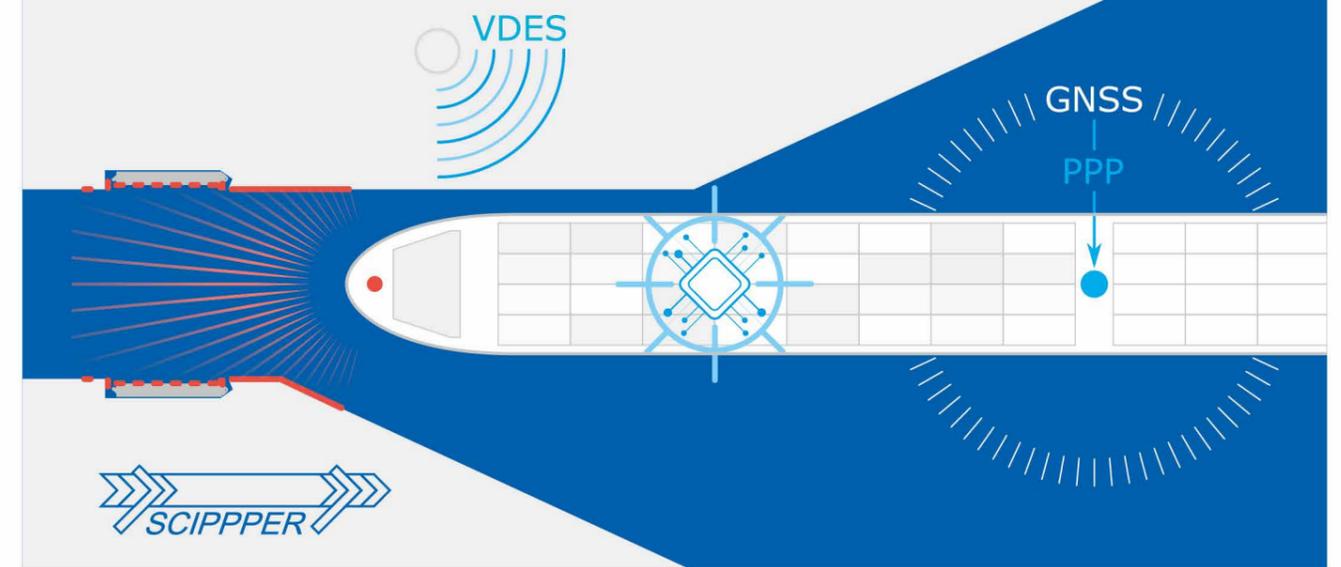


Bild 1: SCIPPPER-Konzept: Hinderniserfassung durch Nahbereichsensoren, erhöhte Positionsgenauigkeit durch PPP und performanten VDES-Datenkanal sowie automatische Steuerung

tere muss zunächst auf Ihre Vereinbarkeit mit der bestehenden AIS-Infrastruktur getestet und optimiert werden. Zuletzt werden beide Teilsysteme in einer gemeinsamen Installation auf einem realen Schiff geprüft und bewertet werden.

### Ergebnisse

Zum aktuellen Zeitpunkt wurde ein Anforderungskatalog definiert, die Systemarchitektur bestimmt und Schnittstellen spezifiziert. Weiterhin liegen

Messungen von initialen Testfahrten vor, während derer verschiedene Nahbereichssensoren und GNSS-Empfänger auf ihre Eignung hin untersucht wurden.

In Hinsicht auf den Schiffsführungssimulator wurde mit der Modellierung des Fahrtreviers Koblenz begonnen. Es umfasst Rhein und Mosel in einem Radius von 15 km vom Deutschen Eck, beinhaltet zwei Staustufen, 14 Brücken, sowie diverse besondere Landmarken. Für all diese müssen Pläne gesammelt, 3D-Modelle

erstellt und Animationen konfiguriert werden (z. B. Schleusensteuerung, aber auch Beleuchtung der Schifffahrtszeichen). Eingangsdaten wie ein digitales Geländemodell, Orthofotos, digitale Bundeswasserstraßenkarten, offizielle IENC-Karten und Bebauungspläne sind zusammengetragen; ein Strömungsmodell ist in Arbeit. Darüber hinaus werden neue Schiffsmodelle angefertigt und fahrdynamisch konfiguriert; das Modell der MS BINGEN der WSA Bingen (abgebildet in Bild 2) wird momentan bearbeitet.



Bild 2: 3D-Modell des Arbeitsschiffes MS BINGEN des WSA Bingen (Modell i. A. der BAW angefertigt von mach:idee (machidee.de))

**Auftragsnummer:**  
B3953.04.04.70014

**Auftragsleitung:**



**Tobias Höfler**  
tobias.hoefler@baw.de

**Laufzeit:**  
2018 bis 2021

**Projektseite:**  
[scippper.de](http://scippper.de)

**Projektpartner:**  
Alberding  
Argonics  
in-innovative navigation  
DLR  
WSV FVT  
Weatherdock

# Strukturmechanische Traglastanalyse

## Nachweisformat für unbewehrten Beton bei lokalem Lasteintrag

### Aufgabenstellung und Ziel

Die Nachrechnung massiver Wasserbauwerke aus Beton, Stahlbeton oder Mauerwerk beruht i. A. auf der homogenen Anwendung von vereinfachenden Annahmen sowie eines stark reduzierten Stoffgesetzes. Die Gegenüberstellung mit aktuellen numerischen Untersuchungsmethoden umfasst zwei Bereiche: Der erste Projektabschnitt untersuchte und validierte den Ansatz für Riss- und Porenwasserdruck nach DIN 19702. Der zweite Projektfokus adressiert Tragfähigkeitsreserven in der Homogenisierung und Materialabbildung. Hier finden sich die breiten Streuungen der Zusammensetzung, Verarbeitung und Durchmischung der Baustoffe im 5 %-Quantil-Ansatz der charakteristischen Materialkennwerte wieder. Zusätzlich verhindert z. B. die normgerechte Nullsetzung der Zugfestigkeit bei Biegebeanspruchung den Nachweis der Tragfähigkeit von Nischen und ähnlichen lokalen Kräfteinleitungsstellen für unbewehrten Beton und Mauerwerk. Infolge dessen werden nicht selten aufwändige Verstärkungen oder Zusatzkonstruktionen wie Verankerungen oder Ummantelungen der Nischenbereiche notwendig.

Das zweite Ziel ist daher die Herleitung eines Nachweis- und Sicherheitsformats für die Bemessung unbewehrter Bauteile unter Teilflächenbelastung. Die Basis hierfür bilden nichtlinear-numerische Analysen mit realitätsnahen Stoffgesetzen unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung der Materialparameter. Das Bemessungsmodell soll sich an dem BAW-Merkblatt zur Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Wasserbauwerke (TbW) (BAW 2016) orientieren und in dieses eingebunden werden.

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

Für einen Großteil der Wasserbauwerke in Deutschland ist ihre Tragfähigkeit in Aspekten wie (Revisions-)Nischen etc. nach gültigen Regelwerken nicht direkt nachweisbar. Ein nach TbW Stufe C entwickeltes Bemessungsmodell könnte einerseits die WSV bei der Notwendigkeitsabschätzung und andererseits bei der Effizienzbeurteilung von Nachrüstungsmaßnahmen unterstützen. Die Einordnung der Nischen und ihrer Belastung in eine Entscheidungsmatrix, nach ihrer geometrischen und material-spezifischen/bauzeitlichen Zuordnung, entspricht einer Reduktion des Untersuchungsaufwandes im Einzelfall.

### Untersuchungsmethoden

Der Einsatz von FEM-Simulationen mit einem nichtlinearen Materialmodell und räumlich verteilten Materialeigenschaften erlaubt die Abbildung von Schädigung und lokalem Versagen. Dies modelliert ein realistischeres Materialverhalten und die Möglichkeit zur Lastumverteilung im massiven Bauteil. Beides ermöglicht eine Betrachtung der darin jeweils begründeten Tragfähigkeitsreserven. Ein Sicherheitsformat hingegen begründet sich in der Kombination von Szenarien verschiedener Kennwertverteilungen. Metamodellbasierte Sensitivitätsanalysen zur Abbildung des Einflusses der 3D-Verteilungsvariation stellen den Übergang von Einzelfallanalysen hin zu einer grundsätzlicheren Bewertung der Lastfälle.

Materialverteilungsfelder: Die Modellierung der räumlichen Verteilung der

Materialeigenschaften kann maßgebend für die rechnerische Tragfähigkeit sein. Beispielsweise lassen sich Kiesnester durch eine Verteilung mit starker punktueller Lokalisierung abbilden und Arbeitsfugen durch Lokalisierungen in Ebenen. Die Auswahl, Umsetzung und Bewertung der Verteilungsfunktionen und -parameter stellt somit einen Schwerpunkt des Forschungsprojektes dar. Der aktuelle Stand setzt eine nachbarunabhängige Zufallsverteilung an, die elementweise bzw. pro Elementcluster Materialeigenschaften zuweist. Die Kombinationen aus räumlicher Zuweisung und Material in erneuter, zufälliger Variation stellen Unterensembles pro Materialverteilung dar. Die Erstellung dieser (Unter-) Ensembles als Eingabedateien für die FEM-Berechnung wurde im Programm Matlab automatisiert und soll im weiteren Projektverlauf noch um realistischere bzw. worst-case-basierte Verteilungsfelder ergänzt werden.

FEM: Im Rahmen der FEM-Software LS-DYNA wurden zunächst verschiedene bereits implementierte Materialmodelle auf ihre Eignung zur Nachbildung von unbewehrtem Beton überprüft. Die Auswahl des „Continuous Surface Cap Model“ (CSCM) erfolgte nach Kriterien bezüglich des Zug-Druckverhalten für Einzelelementtests und Multielementtests (Zylinder/Würfel) sowie nach den Bruchbildern der Multielementtests im Vergleich zu den Sollbruchbildern nach (DIN EN 12390-3:2009). Bild 1 zeigt die sehr gute Übereinstimmung des Bruchverhaltens aus den Druckproben im Labor und dem der CSCM-Modelle, sowohl zu Bruchbeginn (vertikale Risse, jeweils links) als auch im Bruchresultat (Sanduhrform, jeweils rechts). Für die Abbildung der

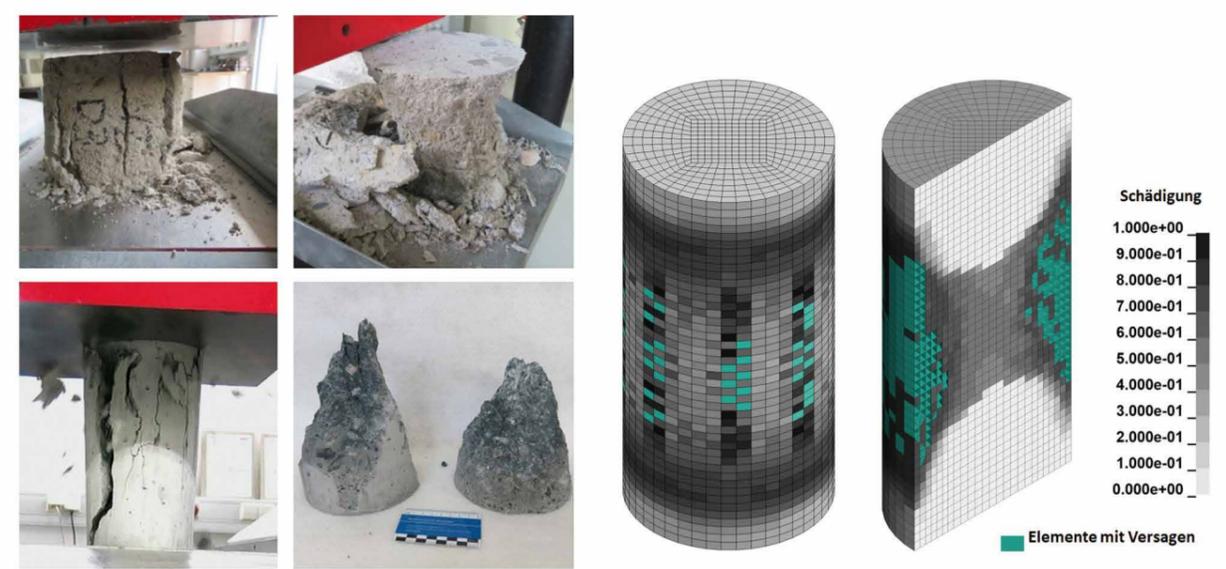


Bild 1: Bruchbilder aus Druckproben im Labor und in der Simulation (CSCM), startend mit vertikalen Rissen (jeweils links) und resultierend in typischer Sanduhrform (jeweils rechts)

Materialbandbreite ist aus Druckfestigkeit und maximaler Aggregatsgröße eine generische Materialparametrisierung ansteuerbar. Diese adressiert jedoch vornehmlich den Druckfestigkeitsbereich von 20 bis 58 MPa, wohingegen der Wasserbau und insbesondere dessen historischer Bestand auch deutlich niedrigere Werte umfasst.

### Ergebnisse

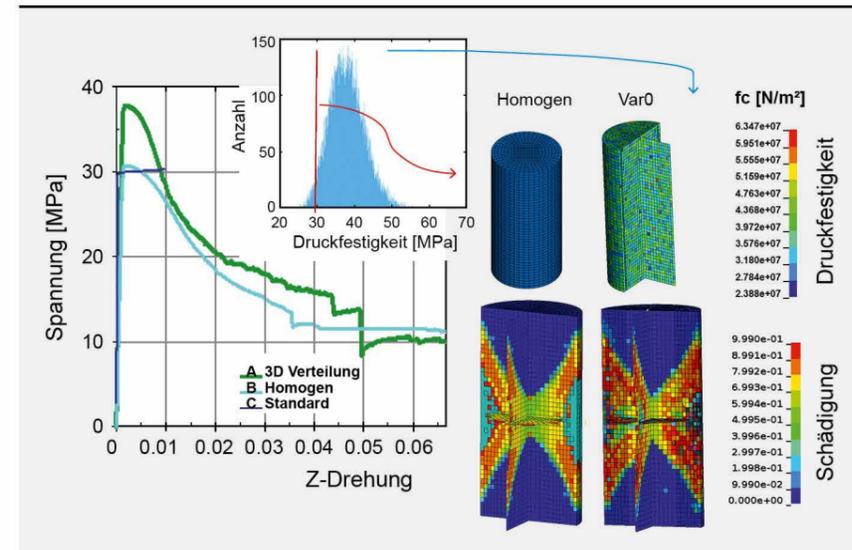
Parameterstudien mit dem Optimierungsprogramm LS-Opt ermöglichten es, eine Korrelation der CSCM generierten Druckfestigkeiten für Werte bis unter

1 MPa abzuleiten. Für die Untersuchung des (räumlichen) Verteilungseinflusses wurden erste Simulationsreihen an Zylindermodellen und einem Basismodell einer generischen Nische durchgeführt. In aktuell laufenden Benchmarks wird exemplarisch der Einsatz des ausgewählten Materialmodells und der räumlichen Verteilung mit der Standard-Nachrechnung (linearelastisch-idealplastisch) gegenübergestellt. Die aktuellen Simulationen dienen der Validierung der Modellierungsansätze und zu einer Abschätzung der Anwendbarkeit von Indikatoren zur Auswertung und Kategorisierung für die Nischensimulationen. Zudem stellen sie auch ein Feedback

für die Projektstrategie an sich dar, da sie in einer ersten Gegenüberstellung eine rechnerische Traglaststeigerung aufzeigen. Exemplarisch visualisiert Bild 2 anhand der Spannungsdehnungsverläufe und beispielhaften Schädigungsbildern die Traglaststeigerung sowie die sich ergebende Schädigungslokalisierungen.

Bild 2

### Vergleich der Spannungsdehnungsverläufe und Schädigungsverhalten für eine 3D-Verteilung zu homogenen Proben (CSCM und standard) für eine charakteristische Druckfestigkeit von 30 MPa



**Auftragsnummer:**  
B3951.01.04.70006

**Auftragsleitung:**



**Sophie Rüd**  
sophie.rued@baw.de

**Laufzeit:**  
2018 bis 2023

### Literatur:

**DIN 19702:2013-02:** Massivbauwerke im Wasserbau – Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit. Beuth Verlag, Berlin.

**BAW (2016):** BAW-Merkblatt Bewertung der Tragfähigkeit bestehender, massiver Wasserbauwerke (TbW). Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW-Merkblätter, -Empfehlungen und -Richtlinien).

**DIN EN 12390-3:2009:** Prüfung von Festbeton – Teil 3: Druckfestigkeit von Probekörpern (Deutsche Fassung EN 12390-3:2009).



## Dipl.-Ing. Elise Lifschiz

Schwerpunktthemen-Koordinatorin „Anpassungsoptionen“

## Dipl.-Ing. Andreas Panenka

Schwerpunktthemen-Koordinator „Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken der Verkehrsinfrastruktur“

## Dipl.-Ing. Julia Sorgatz

Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Thema „Zuverlässigkeit von Ingenieurbauwerken der Verkehrsinfrastruktur“

### **BAWAktuell: Was ist das BMVI-Expertennetzwerk (ExpNW) und welche Ziele verfolgt es?**

Andreas Panenka: Das ExpNW ist ein verkehrsträgerübergreifendes Forschungsformat des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). In derzeit sechs Themenfeldern (TF) werden u. a. Fragestellungen zur Anpassung an den Klimawandel (TF1), zum Umweltschutz (TF2) und zur Verlässlichkeit der Verkehrsinfrastruktur (TF3) bearbeitet. Ziel ist es, die Verkehrsinfrastruktur in Deutschland resilienter und umweltgerechter zu gestalten. Das ExpNW soll einen engeren Austausch zwischen den Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden des BMVI ermöglichen, um vorhandene Synergien zu nutzen.

### **Was unterscheidet Ihrer Meinung nach das ExpNW von anderen Arbeitsgruppen und Projekten?**

Elise Lifschiz: Das ExpNW beschäftigt sich nicht mit einem einzelnen Thema, sondern verknüpft vielfältige Projekte aus übergeordneten Themenkomplexen miteinander und bringt Experten unterschiedlichster Fachdisziplinen zusammen. Die Arbeit an den gemeinsamen Themen fördert den Austausch zwischen den Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden und ermöglicht einen Blick hinter die Kulissen der

„Partnereinrichtungen“. Insbesondere zu Beginn der Arbeit galt es aber auch, neue Workflows zur Beantwortung der gemeinsamen Fragestellungen zu entwickeln.

Julia Sorgatz: Im ExpNW wurde meines Erachtens früher als in anderen Projekten ein Dialog mit Anwendern angestrebt. Von Anfang an wurden Forschungsskizzen, Neuigkeiten und Veranstaltungshinweise, später auch erste Ergebnisse, auf der Homepage des ExpNW geteilt. Und bereits im Jahr 2018 gab es mit der „Verkehr und Infrastruktur 2018“ eine groß angelegte Tagung im BMVI, bei der Zwischenergebnisse mit interessierten Wirtschafts-, Behörden- und Politikvertretern diskutiert wurden.

### **Das ExpNW wurde im Jahr 2016 ins Leben gerufen. Sie alle drei waren von Beginn an dabei.**

#### **Wie war Ihr Start im ExpNW?**

Elise Lifschiz: TF1 hatte den Vorteil, dass es thematisch auf Vorgängerprojekte wie z. B. KLIWAS (Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt) aufbauen konnte. Dadurch konnte in Teilbereichen auf bereits erarbeitete Workflows zurückgegriffen werden. Der Einstieg war dennoch eine Herausforderung, da wir mit sehr heterogenen Voraussetzungen starteten.

Andreas Panenka: Anders als in TF1 startete TF3 bei der Organisation der Zusammenarbeit quasi bei null. Die vier Projekte in „meinem“ Schwerpunktthema (SPT) waren thematisch äußerst divers und mussten erstmal zueinander finden. Beispielsweise beschäftigt sich Julia Sorgatz als Geotechnikerin mit der Bemessung von Deckwerken. Ich bin „Stahlbauer“ und forsche zur Tragfähigkeit von alternden Wehrverschlüssen. Daher lautete die erste Frage, die wir im SPT beantworten mussten: Was sind die konkreten Anknüpfungspunkte zwischen den Projekten? Als wir die Antwort in den von uns genutzten Methodiken und Verfahren gefunden hatten, nahm die Zusammenarbeit Fahrt auf.

### **Mal abgesehen von Ihrer Forschungsarbeit: Mit welchen Herausforderungen waren Sie im ExpNW konfrontiert?**

Andreas Panenka: Das ExpNW beschäftigt sich u. a. mit Herausforderungen für die Verkehrsinfrastruktur, die heute schon absehbar sind, aber teilweise erst in Zukunft zum Tragen kommen werden. Daher war die Nutzbarmachung von zukunftsweisenden Methoden und Verfahren von Anfang an eines der Ziele des ExpNW. Da das Bauingenieurwesen eher konservativ gegenüber Neuerungen eingestellt ist, war die Rechtfertigung der eigenen Arbeit nicht immer leicht. Die angeregten Diskussionen beförderten jedoch ein tieferes Verständnis über die eigene Forschung.

Julia Sorgatz: Auch wenn die fachliche Arbeit immer im Vordergrund stand, war es besonders zu Beginn des ExpNW schwierig, die richtige Balance zwischen Vernetzung und fachlicher Arbeit zu finden. Die Experten mussten sich untereinander kennenlernen, die Mitarbeiter in TF und SPT für alle passende Kommunikationsformen finden. Netzwerktreffen, Themenfeldtreffen und bilaterale Treffen, dazu jährliche Meilenstein- und Statusberichte – das war sehr zeitintensiv.

### **Das ExpNW wird voraussichtlich noch bis 2030 laufen. Warum lohnt es sich, jetzt noch Teil des ExpNW zu werden?**

Julia Sorgatz: In der Geotechnik sind die von mir genutzten zuverlässigkeitsbasierten Methoden eher ein Randthema. Die Teilnahme am ExpNW ermöglichte es mir, die eigene Forschung im gesamten Wirkungsbereich des BMVI zu verorten und von anderen Fachbereichen und möglichen Anwendern zu lernen. So entsteht ein guter Überblick darüber, was Ingenieur- und Naturwissenschaften in der Praxis bewirken und wo die eigene Forschung von Nutzen ist. Befristet eingestellte Nachwuchswissenschaftler, deren berufliche Zukunft unter Umständen außerhalb der BAW liegt, können zudem im ExpNW Kontakte mit anderen Behörden, externen Partnern wie Universitäten und Wirtschaftsunternehmen sowie anderen Forschenden knüpfen.

**Die Vision ist, das Verkehrssystem in Deutschland resilient und umweltgerecht zu gestalten.**

Andreas Panenka: Außerdem möchte ich die Erfahrungen als SPT-Koordinator nicht missen. In dieser Position war ich das Sprachrohr für die Belange der anderen Forschenden aus dem SPT und habe wertvolle Einblicke in die überbehördliche Zusammenarbeit und die Teamführung gewonnen.

Elise Lifschiz: Die aktuell drohende Niedrigwasserproblematik an Binnenwasserstraßen zeigt, dass es sehr wichtig ist, die Forschung in den Themenfeldern nachhaltig und langfristig weiterzuentwickeln. Dienste und Projektionen schaffen für das „Handeln“ eine gute Entscheidungsgrundlage. Auch für unsere Modelle ist es sehr wichtig, die notwendige Expertise für Themen wie den Einfluss von Klimawandel und Extremwetterereignissen weiter aufzubauen und zu vertiefen.

### **Seit Anfang 2020 läuft die zweite von insgesamt drei Forschungsphasen des ExpNW. Welche Tipps wollen Sie den neuen Kollegen im ExpNW 2.0 mit auf den Weg geben?**

Andreas Panenka: Nutzt die Möglichkeiten zur Vernetzung und zum interdisziplinären Austausch im Expertennetzwerk, auch wenn es bedeutet, mal länger am Schreibtisch oder in Besprechungen zu sitzen. Die investierte Zeit für das ExpNW lohnt sich in fachlicher wie auch persönlicher Hinsicht.

Elise Lifschiz: Seid selbstbewusst und diskutiert die Dinge aus, die für euch Ungereimtheiten darstellen. Hinterfragt Vorgehensweisen und positioniert euch dazu. Sehr wichtig ist die konstruktive Auseinandersetzung miteinander. Es bieten sich einem viele Möglichkeiten, sich persönlich stark weiterzuentwickeln.

Julia Sorgatz: Ich kann mich Elise Lifschiz und Andreas Panenka nur anschließen. Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten, sich im ExpNW einzubringen, zum Beispiel bei der Organisation von Netzwerktreffen oder bei der Ausgestaltung eigener Workshop- und Projektideen. Werdet aktiv. Sucht Verbündete. Diskutiert eure Ideen. Und hinterfragt auch mal die erforderlichen Formalitäten. Es lohnt sich.

### **Kontakt:**

[elise.lifschiz@baw.de](mailto:elise.lifschiz@baw.de)  
[andreas.panenka@baw.de](mailto:andreas.panenka@baw.de)  
[julia.sorgatz@baw.de](mailto:julia.sorgatz@baw.de)



## 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 · Juli 2020

**BAW**online – 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](http://www.baw.de)



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

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](http://www.baw.de)