

Wir machen Schifffahrt möglich.



**WSV.de**

Wasserstraßen- und  
Schifffahrtsverwaltung  
des Bundes

# Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2018



**Titelbild**

Rechts: Neues Schiffshebewerk Niederfinow im Bauzustand

Links oben: Niedrigwasser auf dem Rhein

Links unten: Binnenschiff auf dem Rhein

**Rückseite**

Parallelwerk und trockenfallener Aufweitungsbereich bei

Niedrigwasser bei Reitwein an der Oder

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>„Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2018“</b> .....	5
Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte	
<b>Im Fokus</b> .....	6
<b>Die Binnenschifffahrt und das Niedrigwasser 2018</b> .....	6
Dr. Marcus Erdmann	
<b>Anpassung an den Klimawandel – Herausforderung der Zukunft – Eine neue Aufgabe der WSV</b> .....	8
Dörthe Eichler und Robert Zierul	
<b>Bundesprogramm Blaues Band Deutschland – Modellprojekte an Rhein und Weser</b> .....	12
Helga Buchholz Kathrin Heinzner und Michaela Dumm Carmen Ritzmann Simone Janas	
<b>Invasive Arten an Bundeswasserstraßen rechtzeitig bekämpfen</b> .....	16
Silke Schreier	
<b>Bäume an Bundeswasserstraßen – Ökologisch wertvoll!</b> .....	18
Holger Isermann (†), Christiane Näschen und Silke Schreier	
<b>Erfolgreich gegen Asbest – WSA Trier mit Deutschen Gefahrenschutzpreis ausgezeichnet</b> .....	20
Adrian Bejan	
<b>Sicherheit ist notwendig – Trainingszentrum Maritime Schifffahrt</b> .....	22
Dirk Bause	
<b>Berufsqualifikation in der Binnenschifffahrt – Neue EU-Richtlinie</b> .....	24
Tobias Nehab	
<b>Assistenzsysteme für die Schifffahrt – Forschungsprojekt LAESSI</b> .....	26
Michael Hoppe Martin Bröschel	
<b>Wasserstraßen und Seehafenzufahrten in der Küstenregion</b> .....	28
<b>Zentrales Datenmanagement – Küstenportal der WSV für Umweltdaten in neuem Design</b> .....	30
Ronny Beyer und Katrin Graeser	
<b>Positive Entwicklung der Kreuzfahrtschifffahrt auf der Ostsee</b> .....	32
Jens Leisner	
<b>Mehrzweckschiff NEUWERK – Verjüngungskur nach 20 Betriebsjahren in der Nordsee</b> .....	34
Ulrich Lamprecht	
<b>Die Fledermaus kann bleiben! Artenschutz beim Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke</b> .....	36
Christina Jung und Jirka Niklas Menke	

<b>Flüssigschlick in der Fahrrinne – Spannungsfeld von Ökologie und Ökonomie .....</b>	<b>38</b>
Dr. Martin Krebs Christine Borgsmüller,	
<b>Technisch-biologische Ufersicherungen – Neue Wege an tidebeeinflussten Bundeswasserstraßen .....</b>	<b>40</b>
Dr. Bettina Gätje und John Appel Christoffer Wöbking	
<b>Neue Dalben für den NOK – Warum Stahl besser ist als Holz .....</b>	<b>42</b>
Sabine Zebermann, Frithjof Garrn und Jirka Niklas Menke	
<b>Neubau eines Versorgungsdükers unter der Schleusenanlage Kiel-Holtenau .....</b>	<b>44</b>
Georg Lindner, Martin Peters und Jirka Niklas Menke	
<b>Beschaffung eines zweiten Laderaumsaugbaggers für die WSV – Die Bemessung der Baggerpumpe .....</b>	<b>46</b>
Jörg Fräßdorf	
<b>Ersatzneubau der Richtfeuerlinie Glückstadt – Neue Feuer weisen den Weg .....</b>	<b>48</b>
Jürgen Behm	
<b>Feste Schifffahrtszeichen im Küstenbereich – Sanierung des Leuchtturmes Staberhuk .....</b>	<b>50</b>
Sebastian Ribbeck	
<b>In Brunsbüttel tut sich was – Die neue Versetzlogistik für die Lotsen .....</b>	<b>52</b>
Marita Wiebrodt und Josef Schöning	
<b>Das Rheinstromgebiet .....</b>	<b>54</b>
<b>Niedrigwasser beeinträchtigt die Rheinschifffahrt .....</b>	<b>56</b>
Christoph Weinoldt	
<b>Wracks am Niederrhein werden bei Niedrigwasser sichtbar .....</b>	<b>58</b>
Michael Kirschbaum und Ralf Reumer	
<b>Niedrigwasser 2018 am Oberrhein – Viele Fragen .....</b>	<b>60</b>
Marc Hannig	
<b>Der Oberrhein – Verkehr und Natur miteinander im Austausch .....</b>	<b>62</b>
Ines Jörgens	
<b>Zusammenarbeit mit den Ländern – Die WSV als wichtiger Partner in den Flussgebietsgemeinschaften .....</b>	<b>64</b>
Sebastian Messing	
<b>Nordwestdeutsches Kanalnetz und Weserstromgebiet .....</b>	<b>66</b>
<b>Ökokonto für zukünftige Baumaßnahmen am Datteln-Hamm-Kanal. Ökologische Verbesserung von Ausgleichsflächen in der Lippeaue .....</b>	<b>68</b>
Sören Thielecke	

<b>Die Wasserbewirtschaftung in der Revier- und Betriebszentrale Minden – Erfahrung zählt .....</b>	70
Lukas Brodersen	
<b>Festmachdienst am Wesel-Datteln-Kanal – Unterstützung der Schifffahrt und Wirtschaft .....</b>	72
Alexander Weissbecker	
<b>Die Main-Donau-Wasserstraße .....</b>	74
<b>Gemeinsam für die Vielfalt – Biodiversität am Main-Donau-Kanal .....</b>	76
Jan Stubbe	
<b>Kompensationsmaßnahmen am Main – Neue Lebensräume für Mensch und Tier? .....</b>	78
Claudia Beier und Gerd Karreis	
<b>Den Wehren den Zahn der Zeit ziehen – Antriebsanlagen der Donauwehre erreichen mittelfristig ihr technisches Ende .....</b>	80
Andreas Haardt	
<b>Die neue Lagerhalle im Außenbezirk Deggendorf im Überschwemmungsgebiet der Donau .....</b>	82
Lisa Röder	
<b>Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder .....</b>	84
<b>Die Elbe im Niedrigwasserjahr 2018 – Pegelrekorde und weitere Herausforderungen .....</b>	86
Daniel Dasenbrock Johannes Kutscher Ulf Pipping	
<b>Von Adebar bis Zauneidechse – Naturschutzfachliche Maßnahmen im Zuge des Ausbaus des Elbe-Havel-Kanals .....</b>	90
Tanja Schnelle	
<b>Der Neubau der Zweiten Schleuse Zerben – Angepasst an die europäische Berufsschifffahrt .....</b>	92
Christian Ruszczyński und Thomas Herrmann	
<b>Parallelwerk bei Reitwein an der Oder – Strombaumaßnahme mit Planfeststellung .....</b>	94
Ralf Dimmek, Sebastian Dosch und Astrid Ewe	
<b>Moderne LED-Technik für Sektorleitfeuer an Binnenwasserstraßen .....</b>	96
Tobias Münnig	
<b>Die virtuelle Inbetriebnahme des neuen Schiffshebewerks Niederfinow .....</b>	98
Frank Ulrich, Wolf Laule und Rolf Dietrich	
<b>Wir über uns .....</b>	101
<b>Lebenslanges Lernen – Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) .....</b>	101
Andreas Hüsig, Christian Fromm	

# „Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2018“



Liebe Leserinnen,  
liebe Leser,

wir alle erinnern uns an die ungewöhnlich lange andauernde Niedrigwasserphase im Jahr 2018, die uns, insbesondere aber die Industrie und die Schifffahrtsbranche vor neue Herausforderungen gestellt hat. Die Bedeutung der frei fließenden Flüsse, allen voran der Rhein, rückte in der öffentlichen und medialen Diskussion in den Vordergrund und damit auch Projekte, die zukünftig Verbesserungen bringen, wie die Abladeoptimierungen des Mittel- und Niederrheins. Das Jahr 2018 hat in besonderer Weise deutlich gemacht, dass Wasserstraßen, Schifffahrt und Häfen die Drehscheiben eines nationalen und internationalen Warenaustauschs sind und damit für eine Exportnation wie Deutschland von herausragender volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Veränderungen des Klimas und daraus folgende Strategien werden uns in den kommenden Jahren in vielfacher Hinsicht beschäftigen und neue Aufgaben mit sich bringen. Dazu zählen beispielsweise die Anpassung unserer Anlagen an prognostizierte höhere Wasserstände und auch der Umgang mit invasiven Arten.

Neue Möglichkeiten im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung werden dabei helfen, Arbeitsabläufe noch sicherer und effektiver zu gestalten, zum Beispiel wenn es um detaillierte Informationen beim Befahren der Bundeswasserstraßen einschließlich der Schleusen geht oder um neue Assistenzsysteme für Binnenschiffe.

Mit der Umsetzung der ersten Modellprojekte im Rahmen des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland, nimmt das deutschlandweite Projekt in den ersten Regionen Gestalt an. Ziel ist es, für all jene Wasserstraßen, die für den Güterverkehr nicht mehr benötigt werden, eine nachhaltige Perspektive zu schaffen und eine touristische und ökologische Aufwertung.

Auch die Neustrukturierung der neuen Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter wird erfolgreich umgesetzt. Die neuen Ämter sind für große zusammenhängende Verkehrsräume zuständig. Die Nutzer der Wasserstraßen werden davon profitieren.

Wichtige Säulen bei allen unseren Maßnahmen ist die Balance zwischen technisch Machbarem und einem umweltschonenden Handeln. Dies setzt neben speziellen Fachkompetenzen auch eine besondere gesellschaftliche Verantwortung voraus.

Einige praktische Beispiele für die Verbindung von Technik und Ökologie sind technische Ufersicherungen oder die Schaffung einer neuen Bleibe für bedrohte Fledermäuse.

Ich freue mich sehr, Ihnen mit dem Jahresbericht 2018 unsere aktuellen Maßnahmen vorzustellen und Sie neugierig zu machen auf unsere vielfältigen Aufgaben.

Ganz herzlich bedanke ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die zu diesem Jahresbericht beigetragen haben.

Ich wünsche Ihnen allen viel Freude beim Lesen.

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte  
Präsident der Generaldirektion Wasserstraßen und  
Schifffahrt



# Die Binnenschifffahrt und das Niedrigwasser 2018

**Dr. Marcus Erdmann**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Die lange Trockenperiode von etwa Juni bis Anfang Dezember 2018 wurde nicht überall und in jeder Hinsicht nur als Sonnenschein wahrgenommen: Sie brachte auch erhebliche Schwierigkeiten für die Binnenschifffahrt mit sich. Weil die Wasserstände sanken, konnte die Schifffahrt vor allem auf den frei fließenden Flüssen wie Rhein, Elbe, Oder und Donau nicht mehr voll beladen fahren. Weil Tiefgänge reduziert werden mussten, war die Güterschifffahrt, z. B. auf dem Rhein, teilweise mit weniger als der Hälfte oder einem Drittel der sonstigen Ladungsmengen unterwegs. Auf der Binnenelbe musste die Schifffahrt sogar vollständig eingestellt werden. „Schiffsraum“ wurde zum knappen Gut, die Transportkosten stiegen an, während das Frachtaufkommen sank. Etwas entspannter war die Situation auf den staugeregelten Flüssen wie Mosel, Neckar und Main. Hier kann der Wasserabfluss in gewissem Rahmen durch Stauwehre reguliert werden und in den künstlich angelegten Kanälen, sie sind keine Fließgewässer, sondern stehende Haltungen, wie z. B. der Main-Donau-Kanal, kann aus natürlichen Zuflüssen und vielfach auch durch Pumpwerke nachgespeist werden.

## Kein Jahrhundertereignis

Obwohl es häufig so empfunden und beschrieben wurde, hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) festgestellt, dass das Niedrigwasser 2018 kein ausgesprochenes „Jahrhundertereignis“ war. Zwar wurden die geringen Abflussmengen der letzten, allgemein noch erinnerlichen Niedrigwasserjahre, 2003 und 2006, erreicht und teilweise auch unterschritten. Im längerfristigen Vergleich jedoch stellt sich das Niedrigwasser 2018 zwar als bemerkenswert, nicht aber als absolut rekordverdächtig dar. Für den Rhein am Pegel Kaub zeigten die Messwerte, dass es neben etlichen vergleichbaren Niedrigwasserereignissen während der letzten rund 150 Jahre zumindest fünf sogar länger andauernde Niedrigwasserperioden gab. Diese waren in den Jahren 1857, 1921, 1949, 1962 und 1971. Immerhin wird das Jahr 2018 u. a. am Pegel Kaub als niedrigster bekannter Wasserstand Erwähnung finden.

## Sensiblere Schifffahrt und sensiblere Logistik

Eine über die Jahrzehnte veränderte Schifffahrt und Lagerlogistik hat aber dazu geführt, dass die Auswirkungen von längeren Niedrigwasserständen auf das transportierende und das produzierende Gewerbe heute wesentlich fühlbarer geworden sind.

Um Transport und Produktion immer wirtschaftlicher werden zu lassen, sind Binnenschiffe in der Vergangenheit immer größer geworden. Es liegt auf der Hand, dass ein Schiff, dessen Transportmenge 300 Lkw ersetzt, wirtschaftlicher zu betreiben ist als eines, das „nur“ 150 Lkw-Ladungen fasst, vorausgesetzt, es kann ausgelastet werden. Die „großen Rheinschiffe“ waren früher 95 bis 110 m lang und tauchten auch voll beladen kaum drei Meter tief ein. Inzwischen dürfen auf dem Rhein Fahrzeuge mit einer Länge bis zu 135 m und einer Breite bis zu 22,90 m fahren. Für große Binnenschiffe wird heute auf dem Niederrhein erwartet, dass Tiefgänge jedenfalls bis 4,50 m möglich sind. Schubverbände bestehen dort aus bis zu sechs Schubleichtern, sind bis rund 270 m lang und tragen bis zu 18 000 t Ladung. Das sind sicherlich extreme Fahrzeuggrößen, die aber den allgemeinen Trend der letzten Jahrzehnte aufzeigen.

Parallel mit dieser Fahrzeugentwicklung wurde die naturgemäß teure Lagerhaltung der Industrien zugunsten des Konzepts einer „Just-in-time-Produktion“ zurückgefahren. Die Strategie, das zulaufende Binnenschiff als fahrendes Rohstoff- oder Warenlager zu verwenden, das immer genau dann am Zielort eintrifft, wenn die Landung weiterverarbeitet werden soll, kann aber nur aufgehen, solange die Schifffahrt relativ ungehindert verkehrt. Anderenfalls geht der Nachschub aus, die Produktion muss gedrosselt oder gar ausgesetzt werden, wie 2018 am Mittelrhein teilweise geschehen.



Niedrigwasser am Rhein 2018



Mäuseturm am Rhein

### Lösungsstrategien: Umwege und neue Wege

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) kann, wie eingangs angedeutet, in den Stau- und Kanalhaltungen ein wenig regulierend nachsteuern, sie ist aber kein „Regenmacher“.

Wie die Verwaltung trotz des Niedrigwassers 2018 ihrem Slogan „Wir machen Schifffahrt möglich“ gerecht werden konnte, zeigt aber der Einsatz des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Meppen: Binnenschiffe, die regelmäßig aus den Niederlanden kommend den Mittellandkanal erreichen wollen, befahren gewöhnlich den Rhein. Die geringe Wassertiefe auf dem Rhein ließ es im Laufe der Trockenperiode 2018 nicht mehr zu, dass dort verkehrende Binnenschiffe den für das Kanalgebiet erlaubten Tiefgang ausnutzen konnten. Während des Niedrigwassers am Rhein wurde damit plötzlich der „Umweg“ über den Dortmund-Ems-Kanal für die Schifffahrt lukrativ. Das Verkehrsinteresse an diesem Streckenabschnitt stieg auf mehr als das Doppelte der üblichen Tonnage. Um aber auf dieser Relation in das westdeutsche Kanalnetz zu gelangen, muss die Schleuse Herbrum des WSA Meppen passiert werden, wo, dem gewöhnlichen Verkehrsaufkommen entsprechend, von 6 bis 22 Uhr in zwei Schichten und sonntags von 6 bis 14 Uhr in einer Schicht geschleust wird. Das WSA Meppen hat daraufhin alle Reserven mobilisiert und trotz bekannt knapper Personaldecke in einer Sofortaktion einen 24-Stunden-Betrieb eingerichtet und bis zur Normalisierung der Rheinwasserstände aufrechterhalten.

Hinsichtlich der Fahrzeuggrößen gibt es inzwischen alternative Denkansätze zum bisherigen „länger, tiefer, breiter“. Die Binnenschifffahrtsflotte verfügt derzeit noch über zahlreiche ältere Fahrzeuge, die bei einem Tiefgang von zwei Metern zu 100% ausgelastet sind und in Niedrigwasserphasen vermehrt wieder nachgefragt werden.

Das Binnenschifffahrtsgewerbe hat daher begonnen, verstärkt auch über moderne kleinere Fahrzeugneubauten nachzudenken. Der unter Federführung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit den Gewerbeverbänden in Aufstellung befindliche „Masterplan Binnenschifffahrt“ soll unter dem Stichwort Flottenmodernisierung voraussichtlich auch Anreize zum Bau und Betrieb moderner kleinerer Schiffe vorsehen.

Kleinere Schiffe trotzen übrigens nicht nur besser dem Niedrigwasser. Sie sind auch in der Lage, kleinere und entlegene Umschlagstellen anzulaufen und auf diese Weise zugleich den Streckenanteil der Binnenschifffahrt in „mehrmodalen Lieferketten“, Schiff/Straße/Schiene, zu steigern. Erste Forschungsprojekte zu modernen, kleineren Binnenschiffen sind daher bereits angelaufen.

Zudem wird die fortschreitende Digitalisierung das kleinere Binnenschiff betriebswirtschaftlich interessanter machen. Lohnkosten, die mit einem Anteil von rund 45 % an den Betriebskosten eines Binnenschiffs zu Buche schlagen, könnten in der Zukunft durch automatisiertes bzw. autonomes (führerloses) Fahren reduziert werden. Eine Idee dazu ist z. B. das sogenannte „Platooning“: Ein führendes, bemanntes Schiff fährt einer Reihe nachfolgender, unbemannter, „Schleppkähne“ voran, die an einer nur digitalen, also physisch nicht vorhandenen, „Schleppleine“ geführt werden, die Tempo, Fahrlinie und Abstände genau vorgibt, permanent kontrolliert und korrigiert. Das ist zwar noch Zukunftsmusik, aber reine Science-Fiction ist es auch nicht mehr: Die ersten Testfelder für autonomes Fahren sind in Vorbereitung oder bereits eingerichtet. Trotz, oder gerade wegen, aller Widrigkeiten des Niedrigwassers zeigt sich:

**Die Binnenschifffahrt stellt sich den Herausforderungen der Zukunft!**



# Anpassung an den Klimawandel – Herausforderung der Zukunft – Eine neue Aufgabe der WSV

**Dörthe Eichler und Robert Zierul**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Das Klima der Erde ändert sich seit Jahrmillionen. Kalt- und Warmzeiten wechseln sich ab. Der besondere Einfluss des Menschen auf das Klima in den letzten 100 Jahren wird jetzt durch die Klimafolgen, z. B. globale Erwärmung, Abschmelzen von Gletschern und dem Meeresspiegelanstieg, spürbar, so die Wissenschaftler. Prognosen bis zum Ende des Jahrhunderts zeigen, dass Extremwetterereignisse und Sturmfluthäufigkeiten zunehmen werden. In den Flüssen, wie z. B. dem Rhein, wird über längere Perioden mit geringeren Abflüssen und Wasserständen zu rechnen sein. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) schließt einen Meeresspiegelanstieg bis zum Ende des Jahrhunderts von über 1,70 m nicht mehr aus (Sachstandbericht des BSH an das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, BMVI vom 17. März 2017). Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) wird hierdurch bei der Unterhaltung, dem Betrieb und Ausbau der Bundeswasserstraßen mit neuen Herausforderungen konfrontiert.

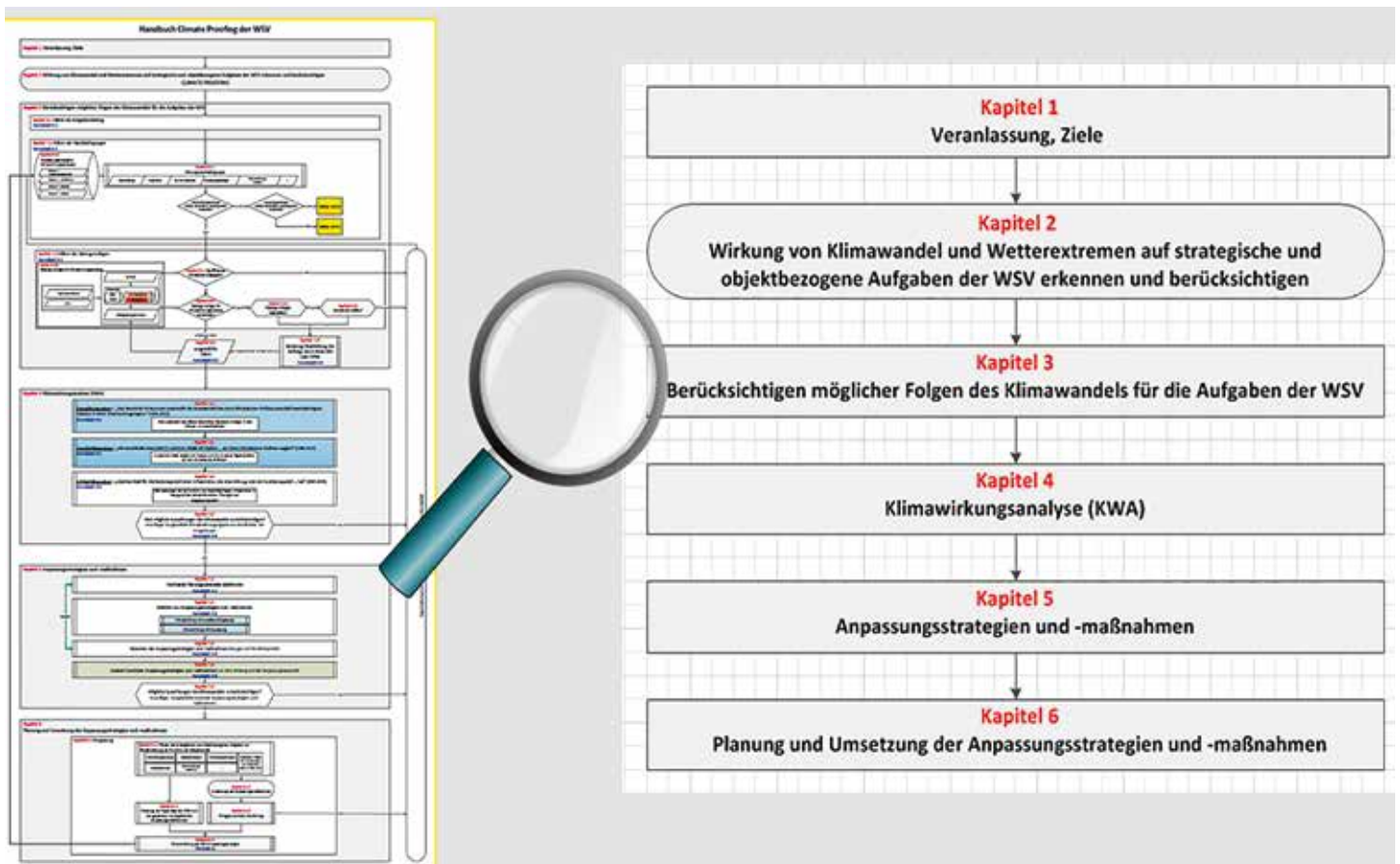
Die Bundesregierung fordert in der Deutschen Anpassungsstrategie (DAS), dass die Infrastruktur Deutschlands – insbesondere die Verkehrswege – an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst werden. Mit den aktuellen Änderungen im Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG), dem Raumordnungsgesetz (ROG) und dem Baugesetzbuch (BauGB) wurden diese Forderungen bereits gesetzlich festgeschrieben. Für die WSV wurde die „Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels“ als dauerhafte Aufgabe in ihrem Aufgabenkatalog festgelegt.

Diese neue Aufgabe wird in der WSV auf der Basis der Forschungsergebnisse von KLIWAS, „Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserstraßen und Schifffahrt, 2009–2014“, wahrgenommen. KLIWAS ist ein Forschungsprogramm des BMVI. In diesem Ressortforschungsprogramm KLIWAS wurden die Auswirkungen von möglichen Klimaänderungen auf ausgewählten Wasserstraßen wie Rhein, Elbe, Seeschifffahrtsstraßen

und die Schifffahrt in Deutschland betrachtet. 2015 wurde ein neues, verkehrsträgerübergreifendes Ressortforschungsprogramm, das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur-Expertenetzwerk (Exp.NW 2015–2019; 2020–2025), gestartet. Im Themenfeld „Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen“ werden die über KLIWAS identifizierten Wissenslücken in einem engen Verbund aller Ressortforschungseinrichtungen und den operativen tätigen nachgeordneten Behörden von Schiene, Straße und Wasserstraße gefüllt.

Aktuell wird für den Bereich der WSV im Rahmen eines Pilotprojektes der „Projektionsdienst für Wasserstraßen und Schifffahrt“ (ProWaS) aufgebaut, um dem Bearbeiter in der WSV und im Ressort des BMVI direkt verfügbare Daten, zur Veränderung des Klimas während der Lebensdauer unserer Bauwerke in naher Zukunft bis 2050 und für die ferne Zukunft bis 2100, zur Verfügung stellen zu können.

Für den technischen Bereich der WSV gibt es derzeit weder eine etablierte Normung, noch praxiserprobte Merkblätter oder Handlungshilfen um die gesetzlichen Anforderungen angemessen bei der Aufgabenerledigung der WSV berücksichtigen zu können. Aus diesem Grund hat das BMVI veranlasst, das Handbuch „Climate Proofing“ zu erarbeiten. Das Ziel dieses Instruments ist die rechtzeitige Erkennung von Anpassungsanforderungen zur Gewährleistung der Funktionen der Wasserstraßen (Resilienz) durch Anwendung des Handbuchs auf Basis einer wissenschaftlich abgesicherten Methodik. Im Handbuch werden die Prüfverfahren zur Integration der Auswirkungen des Klimawandels in Planungsprozessen sowie methodische Schritte zur Erarbeitung revier- bzw. objektbezogener Anpassungsstrategien und -maßnahmen für den Anwender verständlich, greifbar und umsetzbar gemacht. Dies wird durch die Darstellung des Workflows anschaulich verdeutlicht.



Workflow Climate Proofing

In der Abbildung ist der Workflow des Climate Proofing schematisiert mit den einzelnen Bearbeitungsschritten dargestellt. Der Arbeitsablauf ist durch die sechs Arbeitsschritte (Kapitel 1–6) gegliedert. Durch „Climate Proofing“ werden mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf strategische und objektbezogene Aufgaben der WSV bei Betrieb, Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen an Bundeswasserstraßen ermittelt und der Bearbeiter kann die Auswirkungen des Klimawandels frühzeitig bei der Konzeption, Planung und Ausführung überprüfen, rechtzeitig Anpassungen vornehmen oder bei den Planungen berücksichtigen.

Die Analyseschritte des „Climate Proofing“ beziehen sich auf vier Ebenen, von der übergeordneten Betrachtung bis zur objektspezifischen Funktionalität:

- Verkehrsnetz,
- Bundeswasserstraßennetz,
- Bundeswasserstraße bzw. -abschnitt,
- Objekte.

Im Zuge der Erarbeitung des Handbuchs „Climate Proofing“ wurde u. a. auch der Fortbildungsbedarf für das technische Personal in der WSV erkannt und formuliert. Mit der Einführung des Handbuchs „Climate Proofing“ in der WSV ab 2020 werden den Beschäftigten „Fortbildungsmaßnahmen und -seminare“ angeboten. Zunächst soll eine Sensibilisierung für das Thema Klimawandel und seine Auswirkungen stattfinden. Darauf aufbauend werden konkretes, ingenieurtechnisches Wissen und Fertigkeiten vermittelt, um die Folgen des Klimawandels und die notwendigen Reaktionen darauf zu vermitteln.

### Wie sieht das bereits heute in der Praxis aus?

Die Nutzungsdauer der Bauwerke der WSV beträgt bis zu 100 Jahre. Deshalb müssen bereits heute die prognostizierten Folgen des Klimawandels in die Planungen einbezogen werden.



Kleine Schleusenanlage Kiel-Holtenau

Der beschleunigte Meeresspiegelanstieg bis zum Jahr 2100 wird mit dem Prognosewert von +1,74 m aktuell bei der Planung des Ersatzneubaus der Kleinen Schleusenanlage Kiel-Holtenau des Nord-Ostsee-Kanals (NOK) berücksichtigt. Diese Schleusenanlage wurde 1895 in Betrieb genommen und erst 2014 aufgrund des baulichen Zustands stillgelegt. Während dieser Nutzungszeit von rd. 120 Jahren ist nur ein Meeresspiegelanstieg in der Größenordnung von etwa 20 bis 25 cm eingetreten. In der nachfolgenden Abbildung ist die Veränderung der Planungswerte an der Ostsee links, ohne Berücksichtigung eines beschleunigten Meeresspiegelanstiegs und rechts, mit einem beschleunigten Meeresspiegelanstiegs von +1,74 m dargestellt.

Eine Schleuse am NOK muss auch bei einem beschleunigten Meeresspiegelanstieg um plus 1,74 m bis zum Jahr 2100 den Sturmflutschutz gewährleisten und betriebsfähig sein. Nicht nur die 1,74 m Anstieg des mittleren Wasserstandes spielen da eine Rolle. Die Betriebswasserstände oben und unten (BWo, BWu) verändern sich nicht linear mit. Durch dieses deutlich vergrößerte „Arbeitspiel“ wird auch in der Zukunft die Leistungsfähigkeit, die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit der Schleusenanlage sichergestellt werden.

Die Variantenuntersuchung ergab, dass ein zukunfts-sicheres Bauprinzip mit doppelkehrenden Stemmtorpaaren die wirtschaftlich sinnvollste Lösung ist. Die gewählte Konstruktion (Massiv- und Stahlwasserbau) enthält Tragreserven, um zukünftig dem tatsächlich eingetretenen Meeresspiegelanstieg entsprechend, Schleusenhäupter, -deck und -tore angemessen anpassen zu können. Zunächst wird also nur eine teilweise Umsetzung, aber mit zukunfts-sicherem Bauprinzip und Tragreserven als sog. Low-regret-Maßnahme vorgesehen.



Bemessungs- und Betriebswasserstände (BWo, BWu) mit und ohne beschleunigtem Meeresspiegelanstieg von plus 1,74 m)

Quelle: WTM Engineers





Tiesenkai bei normalem Wasserstand (MW)



Tiesenkai mit Hochwassersituation (4./5.01.2017)

Um sich schon heute ein Bild von einem Meeresspiegelanstieg um über 1,70 m zu machen, sind die beiden Fotos vom Tiesenkai gut geeignet. Die Auswirkungen des Hochwassers vom 4. auf den 5. Januar 2017 im Bereich des seeseitigen Vorhafens der Kleinen Schleusenanlage sind hier festgehalten und zeigen, dass die Kajen bei diesem Wasserstand bereits überspült sind.

Die Grafik mit den Pegelganglinien dokumentiert das Hochwasser Kiel-Holtenau (rote Linie). Dieses Hochwasser hatte den Höchstwert bei ca. + 1,70 m MW (ca. 670 cm PN der Pegelganglinie). Ein solches Hochwasserereignis veranschaulicht die Größenordnung bzw. die Bedeutung des prognostizierten Meeresspiegelanstiegs.



Pegelganglinie der Hochwassersituation (4./5.01.2017)

Im Küstenbereich sind bei allen Planungen für Betrieb und Unterhaltung, sowie Ausbau die Folgen des Klimawandels, insbesondere der Meeresspiegelanstieg, in die Überlegungen mit einzubeziehen. Die internationale und nationale Klimaforschung und Klimafolgenforschung ist bereits jetzt sehr intensiv und wird dies auch auf absehbare Zeit bleiben. Daher werden bzw. können Forschungsergebnisse zu Fortschreibungen der heutigen Planungsparameter führen. Auch der in diesem Artikel behandelte sehr konkrete Prognosewert von „+ 1,74 m Meeresspiegelanstieg bis 2100“ ist insofern als derzeitige relevante „Rechengröße“ aufzufassen. Die Forschungsergebnisse, insbesondere die des Expertennetzwerkes des BMVI, werden Zug um Zug der WSV praxisgerecht als Planungsparameter bereitgestellt. Ggfs. wird dies auch in Form von „Bandbreiten“ erfolgen, um, wie im Beispiel der Kleinen Schleuse, verschiedene Varianten (Anpassungsstufen) berechnen und entsprechende Anpassungsoptionen (z. B. Tragreserven) berücksichtigen zu können.

Das Handbuch „Climate Proofing – Sicherung der Verkehrsinfrastruktur der WSV gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels“ beschreibt hierzu die Vorgehensweise zur Erarbeitung von Anpassungsmaßnahmen.

Die Ergebnisse des „Climate-Proofing“, im Sinne eines Prüfverfahrens zur Integration der Auswirkungen des Klimawandels in Planungsprozesse, sind als Baustein der Voruntersuchung gem. §6 VV-WSV 2107 „Entwurfsaufstellung“ vorgesehen. Damit wird sichergestellt, dass bei zukünftigen Planungen für Infrastrukturmaßnahmen der WSV die Folgen des Klimawandels angemessen berücksichtigt werden.

# Bundesprogramm Blaues Band Deutschland – Modellprojekte an Rhein und Weser

**Helga Buchholz**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt  
**Kathrin Heinzner und Michaela Dumm**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Verden  
**Carmen Ritzmann**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Weser-Jade-Nordsee  
**Simone Janas**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) ist mit ihrem Fachwissen und langjährigen Erfahrungen für die Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Flusslandschaften im Rahmen des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland prädestiniert. Aber hat sie auch ausreichend Spielraum für die neue Aufgabe? Wie kann sie Länder-, Kommunalbehörden, sowie Interessensverbände und die Öffentlichkeit bei der Gestaltung und Umsetzung beteiligen?

Um Möglichkeiten und Grenzen auszutesten, beauftragten die Bundesministerien für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und Umwelt (BMU) die WSV mit fünf Modellprojekten. Die Projektgebiete liegen verteilt über fünf Bundesländer an den verkehrsreichen Wasserstraßen Rhein und Weser. Sie umfassen sowohl wasserwirtschaftliche Unterhaltungs- als auch Ausbaumaßnahmen. Während Unterhaltungsmaßnahmen im Rahmen der bestehenden Zuständigkeit umgesetzt werden können, sind für wasserwirtschaftliche Ausbaumaßnahmen rechtliche Anpassungen erforderlich. Das schränkt den Handlungsrahmen ein. Dennoch kann die WSV Ergebnisse aus dem Praxistest vorweisen.

## Unterweser – Baggern mittels Wasserinjektion

Mit dem Modellprojekt „Rechter Nebenarm Unterweser“ wurde es den Wasserstraßen- und Schifffahrtsäm-



Sedimente im rechten Nebenarm der Unterweser



Wieder vollständig vorhandener Schilfgürtel

tern (WSÄ) Bremen und Bremerhaven ermöglicht, den 12 km langen, verkehrlich unbedeutenden Seitenarm, der Europas größte Flussinsel, den Harriersand, umströmt, zu reaktivieren.

Vorbereitend entfernten die Außenbezirke (ABz) Blexen und Farge, Röhricht und Weiden, und baggerten besonders stark aufgelandete Bereiche des Fließgewässers mit Schwimmgreifern aus. Obwohl die Umgebung als Vogel- und Naturschutzgebiet ausgewiesen ist, gaben die Naturschutzbehörden, die auch sonst beratend zur Seite standen, dazu grünes Licht. So wurde der Weg frei für ein Baggerverfahren mittels Wasserinjektionsgeräten. Dabei wird über mehrere Wasserstrahl-düsen eine möglichst große Wassermenge mit relativ geringem Druck in die Gewässersohle eingetragen. Durch die Wasserinjektion entsteht über der Gewässersohle ein Wasser-Sediment-Gemisch. Den Abtransport dieses Gemischs übernimmt der Ebbstrom, der dem tideabhängigen Einsatz folgt. Seit 2016 wurden mehr als 40 solcher Baggerkampagnen gefahren. Insbesondere die geringe Breite und die zur Verfügung stehende Wassertiefe stellen dabei große Herausforderungen an den Schiffsführer und das Gerät. Die biologischen Begleituntersuchungen dokumentieren erste Erfolge. So ist beispielsweise die erstmalig in größerem Umfang auftretende Körbchenmuschel ein Indikator dafür, dass die Sohle wieder stärker aus sandigem Substrat gebildet wird.





Fertiggestellte Bühnenkerbe der Bühne acht

Auch wenn sich die Durchströmung des „Rechten Nebenarms“ verbessert hat, reicht sie nicht aus, um die Wiederverschlickung zu verhindern. Es bedarf weitergehender, wasserbaulicher Maßnahmen, um die Strömungsgeschwindigkeit zu erhöhen und damit die Selbststräumkraft des Gewässers dauerhaft zu stärken. Welche Maßnahmen das sein könnten, wird derzeit auf Grundlage der bisherigen Erkenntnisse und Messergebnisse wissenschaftlich untersucht.

### Mittelweser – Gewässer- und Auenentwicklung

Nördlich von Minden formt die Weser zwei ausladende Flussschleifen, die heutigen Wehrarme „Schlüsselburg“ und „Petershagen“. Frachtschiffahrt findet auf den Weserschleifen nicht mehr statt. Die Schifffahrt nimmt den Weg über die kürzeren Schleusenkanäle. Aus dem Gesamtpaket des Modellprojekts „Gewässer- und Auenentwicklung Weserschleifen“ konnten zwei Teilprojekte realisiert werden.

#### • Bühnenfelder Schlüsselburg

Im Wehrarm Schlüsselburg ragen am rechten Ufer der Weser, auf einen Kilometer verteilt, 19 Bühnen quer zur Fließrichtung ins Gewässer. Die in den Bühnenfeldern ursprünglich entstandenen Stillwasserzonen, waren teilweise stark verlandet. Damit diese Zonen wieder besser durchströmt werden können, wurden neun Bühnenrücken gekerbt. Die Kerben wurden mit Wasserbausteinen gesichert und vorhandener Uferverbau teilweise entfernt. In den renaturierten Bühnenfeldern können wieder strukturreiche Lebensräume für verschiedene Jungfische und aquatische Kleinstlebewesen entstehen.

Zur Vorbeugung vor weiterer Erosion wurden starke Uferabbrüche in zwei Bühnenfeldern mit Weidengeflecht biologisch-technisch gesichert. Des Weiteren wurden als Nisthilfe eine Eisvogel-Bruthöhle eingebaut und Uferbereiche ausgewiesen, in denen die Sukzession von natürlicher, flussbegleitender Vegetation zugelassen wird.

Der ABz Windheim brachte in vier Bühnenfeldern Totholz ein. Eigens gegossene Betonklötze, an denen die Stämme befestigt wurden, garantieren eine stabile Lage.

Da der Wehrarm im Vogelschutzgebiet „Weseraue“ liegt, konnte nur vom Wasser aus gearbeitet werden.

Die Bezirksregierung Detmold und ihre nachgeordneten Behörden, sowie die Biologische Station Minden-Lübbecke berieten die Projektleitung bei Fragen des Hochwasser-, Landschafts-, Natur- und Artenschutzes. Zur Ist-Erhebung konnte die WSV auf bereits erhobene Daten der Bezirksregierung Detmold zurückgreifen. Von der Biologischen Station Minden kamen Angaben zu Brut- und Rastzeiten geschützter Vogelarten.

Das Projekt wurde im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Unterhaltung durchgeführt. Ein formales Beteiligungsverfahren war deshalb nicht notwendig. Dennoch lud das WSA zu einer öffentlichen Veranstaltung ein, um das Projekt vorzustellen.

#### • Gleituferentwicklung Jössen

Im Wehrarm Petershagen, nahe der Ortschaft Jössen, waren in der Aue zwei ufernahe Hochflutrinnen vorhanden, die ohne Wasser jedoch kaum erkennbar und weder untereinander, noch mit der Weser verbunden waren.



Einbringen des Schleppankers zur Fixierung der Totholzelemente



Rheinufer im Projektgebiet bei Laubheim

Im Herbst 2018 wurden die beiden Rinnen durch einen Graben miteinander verbunden und an die Weser angeschlossen.

Da bei höheren Wasserständen mit Ausspülungen gerechnet werden musste, wurde der Anschlussgraben zur Flussseite mit Erosionsschutzmatten aus Kokosfasern und Stroh befestigt.

Den Einbau von 12 verankerten Totholzelementen entlang der Uferböschung übernahmen die Mitarbeiter des Außenbezirks.

Nur ein schmaler Uferstreifen entlang der Weser ist Eigentum der WSV. Zwecks Flächentauschs verhandelte die WSV mit der „Weißstorchstiftung Minden“ und der „Stiftung Störche NRW“. Sie sorgte auch dafür, dass landwirtschaftliche Geräte die Flutrinnen nach wie vor passieren können.

Das Projekt liegt in dem bedeutenden europäischen Vogel- und Naturschutzgebiet „Weseraue“. Für die Zeit der Baumaßnahme erhielt die beauftragte Firma eine Sondererlaubnis von der Naturschutzbehörde Minden-Lübbecke und auch die Stadt Petershagen gestattete, städtische Straßen- und Wegeparzellen als Baustellenzufahrt zu nutzen.

Die Trockenheit im Jahr 2018 begünstigte die Bauarbeiten. Mittlerweile war der Baubereich aber auch höheren, jahreszeitlich typischen Wasserabflüssen ausgesetzt. Dabei erfüllte die Flutrinne ihre angedachte Funktion und kann so Amphibien und verschiedenen Vogelarten den typisch wechselfeuchten Lebensraum der Aue bieten. Die Totholzeinbauten waren bei Mittelwasser überströmt und erwiesen sich als lagestabil. In ihrem Wirkungsbereich können sich Nahrungs-, Fortpflanzungs- und Ruhezone für die Fischarten der Stillgewässer entwickeln.

## Rhein – Neugestaltung der Ufer

### • Renaturierung und Naherholung in der Laubenheimer Rheinaue

Das Projektgebiet befindet sich linksrheinisch in unmittelbarer Nähe zum Mainzer Ortsteil Laubenheim. Die „Laubenheimer Rheinaue“ ist nicht nur für die WSV von Interesse. Die Stadt Mainz will hier gleichzeitig ein Naherholungsgebiet entstehen lassen. Schon früh stimmten sich das WSA Mannheim, die Stadt Mainz und die zuständige Landesbehörde (SGD Süd) ab. Im Dezember 2016 unterschrieben sie eine Kooperationsvereinbarung. Auch auf Verbandsebene gab es enge Kontakte. Das Renaturierungsprojekt baut auf Skizzen des Naturschutzbund (NABU), Naturschutzzentrums Rheinauen, auf.

Dass zunächst nur ein Teilprojekt realisiert werden kann, hängt auch hier mit der Gesetzeslage zusammen. Auf einer Länge von einem Kilometer wird als wasserwirtschaftliche Unterhaltungsmaßnahme das stark verbaute Ufer entsteint. Durch das Abflachen der Böschung und den Einbau biologisch-technischer Elemente werden sich hier naturnahe Uferstrukturen entwickeln können. Der unmittelbar an der Böschungskante verlaufende Betriebsweg wird verlegt und die ufernahen Hybrid-Pappeln entfernt. Die zerfallenen Einrichtungen eines ufernahen, ehemaligen Campingplatzes werden auf Kosten der Stadt Mainz zurückgebaut.

Weitere Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung des Ufer- und Auenbereichs und zur Entwicklung standorttypischer Biotope sind geplant und werden so bald als möglich umgesetzt.

### • Naturnahe Ufergestaltung im Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsau“

Das Naturschutzgebiet „Kühkopf-Knoblochsau“ am hessischen Rhein ist gleichzeitig Teil eines EU-Schutzgebietes Natura 2000. Das gleichnamige Modellprojekt grenzt unmittelbar an Hessens größtes Naturschutzgebiet an.





Rheinstrand im Projektgebiet Kühkopf-Knoblochsaue

Im Anschluss an ein bereits bestehendes Naturufer soll auf insgesamt 2,5 km Länge ein möglichst naturnaher Übergang vom Naturschutzgebiet zum Rhein entstehen.

Das beiderseitige Interesse unterstreicht auch die Kooperationsvereinbarung, die zwischen dem WSA Mannheim und dem Regierungspräsidium Darmstadt geschlossen wurde.

Um die Entwicklung naturnaher Uferstrukturen und die Sukzession standorttypischer Vegetation zu ermöglichen, werden gepflastertes Deckwerk und vorhandenes Schüttsteindeckwerk, dort wo es möglich ist oberhalb der Mittelwasserlinie entfernt oder durch biologisch-technische Ufersicherungsmethoden ersetzt. So werden z. B. bei einer Weidenspreitlage frisch geschnittene Weidenäste auf der Böschung verlegt und mit Pflöcken und Querriegeln befestigt. Anstelle von Steinen sichert dann das sich ausbildende Wurzelsystem der Weiden das Ufer.

Die Maßnahmen im Modellprojekt Kühkopf-Knoblochsaue wurden als wasserwirtschaftlicher Ausbau eingestuft. Das WSA Mannheim stellte deshalb einen Antrag auf Plangenehmigung beim Land Hessen. Nach Eingang des positiven Bescheids, kann im Sommer 2019 mit den Baumaßnahmen begonnen werden kann.

Die Bundesanstalten für Wasserbau (BAW) und Gewässerkunde (BfG) begleiten sämtliche Modellprojekte mit einem Monitoring, um hydraulisch-morphologische Auswirkungen und Veränderungen in Flora und Fauna zu erfassen und so wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Projekte zu gewinnen. Lokale Renaturierungsmaßnahmen, die als „ökologische Trittsteine“ entlang der Wasserstraßen wirken, bedeuten einen ersten Schritt für den geplanten Biotopverbund von nationaler Bedeutung. Weitere Modellprojekte bzw. Projektteile, die wasserwirtschaftliche Ausbaumaßnahmen enthalten, werden derzeit planerisch vorbereitet, um sie nach Erweiterung des gesetzlichen Auftrags für die WSV zügig zur Umsetzung zu bringen.

### Vom Modellprojekt zum Regelbetrieb

Im Regelbetrieb zur Umsetzung des Bundesprogramms wird die WSV weitere Projekte zur naturnahen Entwicklung von Wasserstraßen und Ufern umsetzen. Für die Renaturierung von Auen stehen Fördermittel bereit, die Dritte beantragen können, um eigenverantwortlich Projekte umzusetzen.

Fachleute aus den Ressorts von Verkehrs- und Umweltministerium geben Kriterien vor, nach denen Projektvorschläge bewertet, priorisiert und ausgewählt werden. Sie legen aufbauend auf die bisherigen Erfahrungen fest, wie der Prozess von der Idee bis zur Umsetzung und Begleitung der Projekte ablaufen wird.

Weitere Informationen über das Bundesprogramm Blaues Band sind über [www.blaues-band.bund.de](http://www.blaues-band.bund.de) abrufbar.



Noch vorhandene Steinschüttung

# Invasive Arten an Bundeswasserstraßen rechtzeitig bekämpfen

**Silke Schreier**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Nutria (Biberratte)



Ringelung Robinie Oberrhein

Die Natur hatte für den Austausch von Arten lange Wege und sehr viel Zeit vorgesehen. Erst das Auftauchen des Menschen und die Entwicklung seiner Verkehrsmittel beschleunigten diesen Vorgang und führte dazu, dass neben den einheimischen Arten viele nicht-einheimische, sogenannte gebietsfremde Arten vielfach auch bei uns an den Bundeswasserstraßen zu finden sind. Diese beabsichtigt, ursprünglichen Acker-, Garten- und Zierpflanzen, oder unbeabsichtigt eingebrachten Arten haben sich an die hiesigen Verhältnisse angepasst oder versuchen dies mehr oder weniger erfolgreich, wie die Topinambur oder die Wollhandkrabbe in den Flüsse.

Dieser Prozess wird durch die Globalisierung und den Klimawandel weiterhin beschleunigt, sodass sich in den letzten Jahrzehnten auch gebietsfremde Arten vermehren und ausbreiten konnten, von denen sich einige durch ihre Vielzahl schädlich für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt auswirken, weil sie hier durch keine natürlichen Feinde begrenzt werden.

Diese, sogenannten invasiven Arten treten in Nahrungs- und Lebensraumkonkurrenz mit den heimischen Arten und können neben den Auswirkungen auf Biotope, Schäden an Anlagen, Dämmen und Ufersicherungen, auch gesundheitliche Schäden für den Menschen verursachen.

Hieraus ergibt sich dann auch die Notwendigkeit für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) tätig zu werden.

Die Notwendigkeit der Bekämpfung dieser Arten spiegelt sich auch in der länderübergreifenden Verordnung der Europäischen Union über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver, gebietsfremder Arten wieder, die schon seit 2015 Beseitigungs- bzw. Managementmaßnahmen den einzelnen Mitgliedsländern auferlegt. Die zugehörige Artenliste, die sogenannte Unionsliste wird bereits zum zweiten Mal aktualisiert.





Riesen-Bärenklau



Japan Knöterich

Um die Ausbreitung dieser invasiven Arten an den Wasserwegen einzudämmen zu können, bewerten wir in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) die Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit von Maßnahmen im Rahmen der naturverträglichen Unterhaltung unserer Wasserstraßen. Dazu werden Untersuchungen zu Methoden und Auswirkungen von Bekämpfungsmaßnahmen vor Ort durchgeführt und in ihre Wirksamkeit bewertet.

Für die Bekämpfung des Riesen-Bärenklau, im Außenbezirk (ABz) Wetzlar an der Lahn, wurden so Maßnahmen über mehrere Jahre wissenschaftlich begleitet. Die gesammelten Erfahrungen wurden in einem Steckbrief zu dem Umgang mit dieser, für Kollegen im ABz und die Nutzer der Betriebswege und Ufer, sehr gefährlichen Pflanzenart erstellt. Der phototoxische Pflanzensaft des Riesen-Bärenklau (Herkulesstaude) erzeugt in Verbindung mit dem Sonnenlicht schwere Hautentzündungen. Diese Pflanze ist daher auch in der Unionsliste zu finden.

Ein besonderes Augenmerk gilt den Aktionen, die eine beginnende Ansiedlung von invasiven Arten einschränken. So sind nicht nur fortlaufend die einzelnen „eingereisten“ Arten an den Wasserstraßen zu erkennen, sondern gleichfalls ihre Auswirkungen und Ansprüche abzuschätzen, um so in notwendiger Zusammenarbeit mit den An- bzw. Oberliegern effektiv und gemeinsam vorzugehen.

Verschiedene Aktionen, wie zum Beispiel die Bekämpfung des Japan-Knöterich können in Verbindung mit einer ökologischen Aufwertung der Ufersicherung mehr als nur dem notwendigen Schutz der Ufergrundstücke dienen.

Im ABz Saarbrücken wurden hierzu in den vergangenen Jahren Aufgrabungen und Bepflanzungen mit Weidenstecklingen durchgeführt, um den invasiven Japan-Knöterich durch die Stabilisierung der Weidenbestände zurückzudrängen. Bei einem Erfolg dieser Handlungen könnte diese auch an weiteren Uferstrecken der Flüsse angewendet werden.

Die Erfahrungen, die hierbei gesammelt werden fließen über Handlungshilfen und in die Unterhaltungsplanung für die der Bundeswasserstraßen notwendigen und möglichen Schritte ein.

Um bei der Maßnahmenplanung einen möglichst breiten Erfahrungsaustausch zu gewährleisten und einen aktuellen Kenntnisstand zu vermitteln werden in regelmäßig stattfindenden Seminaren im Aus- und Fortbildungszentrum der WSV in Hannover die Mitarbeiter aus den Wasserstraßen- und Schifffahrtsämtern (WSÄ) informiert und geschult.

Inbesondere die bessere Kenntnis dieser Pflanzenarten und ihrer Verbreitungswege kann eine Ausbreitung vielleicht nicht unbedingt verhindern, sie kann sie aber, bei rechtzeitiger Bekämpfung, erschweren und hierfür lohnt sich der Einsatz unserer Kollegen vor Ort.



## Bäume an Bundeswasserstraßen – Ökologisch wertvoll!

**Holger Isermann (†), Christiane Näschen und Silke Schreier,**  
Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Berlin, Landwehrkanal

Die Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung (WSV) hat mit ihren mehr als 2,5 Mio ha Flächen im Gemeingebrauch, (Wasser- und Landflächen) die von der Öffentlichkeit entsprechend der rechtlichen Vorgaben genutzt werden können, einen geschätzten Baumbestand, von ca. einem Drittel, der anteiligen Landflächen.

Viele der Bäume an den Wasserwegen insbesondere in den Städten und Freizeitgebieten stellen für die Anwohner und Touristen wichtige Grün-, Ruhe- und Pufferzonen gegenüber den städtischen Lärm- und sonstigen Emissionsbelastungen dar und werden als Besonderheit wahrgenommen.

Die sich daraus ergebenden vielfältigen Aufgaben zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit, aus den ge-

setzlichen Vorgaben zum Schutz der Bäume und des Waldes, des Naturschutzes und der vielfältigen Ansprüche der Wasserstraßennutzer, der Wanderer, Radfahrer und Anlieger werden durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter (WSÄ) neben den „typischen“ Aufgaben wie dem Schleusenbetrieb, der Unterhaltung der Schleusen, Wehre und Ufersicherungen oder der Vorhaltung der benötigten Wassertiefen für die Schifffahrt erledigt.

Nicht nur für die Güterschifffahrt, auch die wachsende Bedeutung der Wasserstraßen und der zugehörigen Betriebswege und Flächen für die Freizeitnutzung und als noch verbleibender Lebensraum für Pflanzen und Tiere, änderten in den letzten Jahrzehnten die Ansprüche an die Verkehrssicherung und ließen auch die Erwartungen in den Schutz der Bäume wachsen.





Nist- und Lebensräume geschützter Arten



Fachkompetenz durch Seminare

Um genau diesen Ansprüchen gerecht zu werden, sind Baumkontrolleure aus den Außenbezirken (ABz) der WSÄ und/oder der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA), Sparte Bundesforst, regelmäßig vor Ort, um nicht nur die Bewertung der Gesundheit und Standsicherheit einzelner Bäume, sondern auch die Bewertung von Schutz- und Sicherungsmaßnahmen, von Entwicklungsaussichten und Gefahren aus dem Umfeld, wie z. B. der Konkurrenz durch andere Pflanzen, Tiere und Nutzungen durchzuführen.

Als wichtige Arbeitshilfe für die Durchführung der Kontrollen wurde bereits 2009 ein für den Bereich der Bundeswasserstraßen geltender Leitfaden zur Baumkontrolle eingeführt. Dieser, aus den Erfahrungen und mit Unterstützung der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) Koblenz entstandene Leitfaden, wurde 2018 das dritte Mal an die aktuellen gesellschaftlichen Zielstellungen und gerichtlichen Entscheidungen angepasst. Er stellt dann mit seiner Einführung in diesem Jahr eine fortschrittliche Arbeitsgrundlage auf heutigem Kenntnisstand dar.

Für die Bewertung von Sicherungsmaßnahmen, die Prüfung von Artenschutzbelangen, die Information über aktuelle Rechtsprechung und den Austausch von Erfahrungen sind für die Baumkontrolleure eine Grundschulung und alle fünf Jahre Auffrischungsseminare vorgegeben, die dank der Unterstützung durch die BfG und externe Baumsachverständige in den Schulungsräumen des Aus- und Fortbildungszentrum (AFZ) der WSV Hannover regelmäßig stattfinden können.

Neben der Kontrolle und Sicherung des Baumbestandes selbst, kann die Entwicklung naturnaher Strukturen auf den Ufer- und Landflächen und damit die Förderung des „Baum-Nachwuchses“ eine wichtige Aufgabe im Rahmen der Unterhaltung an den Bundeswasserstraßen sein.



Mitarbeiter beim Bau einer sogenannten „Wippe“ zur Ufersicherung

## Erfolgreich gegen Asbest – WSA Trier mit Deutschen Gefahrenschutzpreis ausgezeichnet

**Adrian Bejan**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Der Deutsche Gefahrstoffschutzpreis wird alle zwei Jahre vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) ausgelobt und von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), die die Geschäfte des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) führt, organisiert. Er honoriert seit über 20 Jahren unter der Überschrift „Umgang mit Gefahrstoffen sicherer machen, Innovationen fördern“ vorbildliche und wegweisende Aktivitäten zum Schutz vor Gefahrstoffen.

Obwohl die Gefahren durch Asbest schon lange erkannt wurden, sind insbesondere die Beschäftigten auf dem Bau bei immer mehr erforderlichen Instandhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen durch freigesetzte Asbestfasern gefährdet. Bei unsachgemäßer Handhabung können erhebliche gesundheitliche Risiken auftreten.

Deshalb wollte das Bundesministerium für Arbeit und Soziales in 2018 unter dem Motto „Erfolgreich gegen Asbest“ insbesondere Lösungen aus der Praxis auszeichnen, die Beschäftigte beim Bauen im Bestand vor Asbest schützen.

Eine unabhängige Fachjury, mit Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Gewerkschaften, Verbänden, öffentlichen Trägern und der Wirtschaft, hat aus 18 eingegangenen Bewerbungen Preisträger in fünf Kategorien ausgewählt.

Anschließend fand am 13. November 2018 im BMAS in Berlin die Verleihung des 12. Deutschen Gefahrstoffschutzpreises statt.

In der Kategorie „Aktivitäten öffentlicher Bauherren“ wurde das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Trier und Herr Dipl.-Ing. Norbert Fischer für den Beitrag „Grundlagenarbeit zum Schutz der Beschäftigten bei Tätigkeiten an schadstoffbelasteten Altanstrichen an stahl(wasser)baulichen Anlagen (Schleusen, Wehre usw.)“ ausgezeichnet.

Nach Vortrag des Laudators und Präsentation eines Kurzfilms, übergab Frau Anette Kramme, Staatssekretärin im Bundesministerium für Arbeit und Soziales, den Preis an das WSA Trier, vertreten durch dessen Amtsleiter, Herrn Albert Schöpflin sowie Herrn Dipl.-Ing. Norbert Fischer und lobte das entgegengebrachte Engagement.

Das WSA Trier und Herr Fischer erhalten mit vier weiteren Preisträgern einerseits den mit insgesamt 10 000 Euro dotierten Preis für das innovative Konzept und andererseits die wohlverdiente bundesweite Anerkennung.

Im Stahlwasserbau der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) wurden bis Anfang der 1980er-Jahre überwiegend Steinkohleteerpech bzw. Teerpechkombinationen mit Epoxid als Korrosionsschutzmittel eingesetzt.

Bei der Entfernung dieser alten Schutzanstriche muss mit der Freisetzung von Asbestfasern und weiteren krebserzeugenden Schadstoffen gerechnet werden. So können neben Asbest auch hohe Belastungen durch Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Schwermetalle (Blei, Zink etc.) und Polychlorierte Biphenyle (PCB) auftreten. Sowohl Asbestfasern als auch Steinkohleteerpeche (wegen der Anteile an PAK), Blei und PCB sind als krebserzeugend eingestuft.

Beim Umgang mit schadstoffhaltigen Altanstrichen sind im Bereich des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz eine Fülle von Vorschriften und Regelwerken zu beachten, die im Betriebsalltag aufgrund der hohen Regelungsdichte leicht aus dem Blick geraten können.

Vor diesem Hintergrund ist von Herrn Dipl.-Ing. Norbert Fischer im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) federführend ein Leitfaden erarbeitet worden, der das vielschichtige Gefahrstoffregelwerk für den Anwender vor Ort





Verleihung des Preises

Quelle: Thomas Meyer, Ostkreuz

Von links: Thomas von der Heyden (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung), Norbert Fischer (Preisträger), Anette Kramme, (PSts beim BMAS), Albert Schöpflin (Amtsleiter WSA Trier und Saarbrücken)

handhabbarer machen und den Verantwortlichen auf der Ausführungsebene der WSV bei der Wahrnehmung ihrer arbeitsschutzrechtlichen Pflichten unterstützen soll. Der Asbest-/PAK-/PCB-/Blei-Leitfaden wurde nach fachlicher Abstimmung mit der Unfallversicherung Bund und Bahn und dem Hauptpersonalrat des BMVI mit Erlass vom 31.01.2018 eingeführt und ist über die WSV hinaus auch für einige Länderbehörden von großem Interesse.

Der Leitfaden erfasst nach Meinung der Jury alle relevanten Themen von Schadstoffhebung über Vergabe, Vorgehen bei Notfällen, Entsorgung und Auswahl des richtigen Verfahrens. Dabei orientiert er sich sehr nah an den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) und der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Die Jury präziserte weiterhin, dass die entwickelten emissionsarmen Verfahren für die Entschichtung von asbesthaltigen Altanstrichen im Stahlwasserbau, vollständige und für das Themenfeld sehr praxisnahe und gut anwendbare Lösungen beschreiben.

Mit Inkrafttreten der novellierten Gefahrstoffverordnung vom 26.11.2010 waren die erforderlichen rechtlichen Arbeitsgrundlagen für Regiearbeiten, nach Maßgabe der TRGS 519-2.8 „Arbeiten mit geringer Exposition“ und 2.9 „Arbeiten geringen Umfangs, zu schaffen. Dies insbesondere zum Erhalt der Handlungsfähigkeit der WSV beim Umgang mit asbesthaltigen Altanstrichen im Rahmen von notwendigen Reparaturmaßnahmen an belasteten Schleusentoren oder Wehrwalzen und sonstigen stahl(wasser)baulichen Anlagen.

In Anbetracht dessen sind unter der fachlichen Leitung von Herrn Fischer zentral für alle WSV-Dienststellen umfangreiche Versuche/Messreihen unter Begleitung/Überwachung von akkreditierten Stellen durchgeführt worden. Damit sollen die bisher in der WSV gängigen Entschichtungsverfahren geprüft und für die Zertifizierung vorbereitet werden. Vom WSA Trier wurden insgesamt acht emissionsarme, positiv geprüfte WSV-Entschichtungsverfahren von asbesthaltigen Altanstrichen im Stahlwasserbau entwickelt. Diese wurde zwecks Zulassung und Aufnahme in das Informationsblatt der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Information 201-012; bisher: BGI 664) als positiv geprüfte Arbeitsverfahren mit geringer Exposition bei ASI-Arbeiten den zuständigen Stellen vorgelegt.

Hiervon sind zwischenzeitlich vier eingereichte Entschichtungsverfahren auf der Internetseite des Institutes für Arbeitsschutz (IFA) im Juli/August 2017 veröffentlicht und zur Anwendung freigegeben worden. Zu den anderen Verfahren haben sich noch fachliche Rückfragen bei der IFA ergeben, die im Rahmen der weiteren Bearbeitung zu klären sind.

Die von der Unfallversicherung Bund und Bahn und der IFA anerkannten emissionsarmen Verfahren nach TRGS 519, 2.9 finden mittlerweile ebenfalls in nachgeordneten Organisationseinheiten von Landesbehörden, von gewerblichen Stahlbauunternehmen und Werften sowie auch im Ausland (z. B. Wien) Anwendung.

## Sicherheit ist notwendig – Trainingszentrum Maritime Schiffssicherheit

**Dirk Bause**, Trainingszentrum Maritime Schiffssicherheit der Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung

Der römische Feldherr Pompejus, so die Überlieferung, soll seinen Matrosen „Navigare necesse est, vivere non est necesse“, also „Seefahrt ist notwendig, Leben ist nicht notwendig“ zugerufen haben, als diese sich wegen eines heftigen Unwetters weigerten, auf ihre Schiffe zu steigen. Diese Aussage verdeutlicht, dass der Mensch dort, wo er Horizonte überschreitet, auch auf die Grenzlinie von Leben und Tod gerät. Allerdings würde heutzutage kein Seemann auf einem Schiff anheuern, wenn die einzige Aussicht der Abschied vom Leben wäre.

Gott sei Dank ist die Seefahrt aufgrund internationaler Mindeststandards heute sicherer denn je, sei es durch moderne Technik oder sei es durch eine gute Ausbildung von Seeleuten, insbesondere auch durch eine gute Vorbereitung auf Gefahrensituationen in der Seeschifffahrt. Trotz allem geraten Schiffe aber immer wieder in Seenot und dann, weit ab von der Küste, sind die Seeleute auf sich selbst gestellt. Ein Telefonanruf bei der 110 oder 112 ist hier nicht zielführend und schon muss die Schiffsbesatzung selber zum Feuerlöscher greifen oder in die Rettungsinsel klettern und auf Hilfe warten. Gut, dass man irgendwann einmal gelernt hat, wie es geht.

**Doch wie heißt es auch so schön in einem Song von Reinhard Mey: „[...] dass man nicht kann, was man nicht übt!“.**

Deswegen üben Seeleute auch immer wieder diese Notsituationen, damit sie wissen was zu tun ist und jeder Handgriff sitzt. Die dafür notwendigen Sicherheitstrainings werden regelmäßig an Bord unter der Leitung von Schiffsoffizieren durchgeführt und auch dokumentiert. Aber sind wir doch mal ehrlich, die meisten Unglücke auf See passieren nicht bei herrlichem Sonnenschein und spiegelglatter See.



Das Trainingszentrum Maritime Schiffssicherheit

In den meisten Fällen doch eher nach Murphys Gesetz im Sturm, bei Regen und in der Nacht. Auf See und auf einem Schiff können allerdings nicht alle Notsituationen realitätsnah dargestellt und entsprechend trainiert werden. Kein Kapitän würde ein Ölfass zu Übungszwecken auf seinem Achterdeck anzünden oder seine Seeleute bei Sturm ins offene Meer springen lassen, um das Besteigen einer Rettungsinsel in schwerem Seegang zu trainieren. Gut, dass es hier verschiedene Ausbildungsstellen, wie z. B. das Trainingszentrum Maritime Schiffssicherheit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (TZMS WSV) gibt.

Auf Basis des Bundesleistungsgesetzes und des Seeaufgabengesetzes bietet die WSV seit November 1968, also seit über 50 Jahren, dem Schiffsführungspersonal der deutschen Handelsschifffahrt die Möglichkeit, sich realitätsnah auf Notsituationen vorzubereiten. Um dabei den Schiffsoffizieren die bestmöglichen Trainingsbedingungen bieten zu können, hat das zuständige Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) eine ministerielle Vereinbarung mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) getroffen, die in der Bundesrepublik Deutschland einmaligen Ausbildungsanlagen der Deutschen Marine in Neustadt in Holstein mitbenutzen zu dürfen.





Training Brandhalle

Auf einer umgebauten Fregatte können Schiffsoffiziere hautnah erlernen, wie ein echter Flüssigkeitsbrand unter schwerem Atemschutz, z. B. in einem Maschinenraum, bekämpft wird. Aber auch Brände in Unterkunftsräumen und andere typische Schiffsbrände können in den hier am Standort vorhandenen Ausbildungsanlagen simuliert und beübt werden. Dabei werden immer verschiedene Löschmittel wie Wasser, Pulver, CO<sub>2</sub> und Löschschaum eingesetzt, um die unterschiedliche Wirkungsweise praxisnah zu erfahren. Andere Notfallsituationen, wie z. B. das Verlassen eines Schiffes, das Besteigen einer Rettungsinsel oder die Rettung durch einen Helikopter können in einer Schwimmhalle mit Wellengang dargestellt werden. Für die Ausbildung am Rettungsboot kooperiert die WSV mit Partnern aus der privaten Wirtschaft oder anderen staatlichen Ausbildungsstätten.

Neben der bisher beschriebenen praktischen Ausbildung, wird aber auch theoretisches Wissen vermittelt, welches in Notsituationen hilfreich sein kann. Hier seien z. B. die Themengebiete Notfallmanagement, Führen in Notsituationen, z. B. bei interkulturellen Besatzungen, und Erste Hilfe bei der Rettung von unterkühlten Personen genannt.

Wenn Seeleute auch nicht die 112 anrufen können, so gibt es doch mit dem Havariekommando eine gemeinsame Einrichtung des Bundes und der Küstenländer, die unter anderem bei Schiffsunglücken auf See eingreift und sämtliche Hilfsaktionen organisiert und vor-

allem auch koordiniert. Die hierbei eingesetzten Feuerwehrleute werden auch im Trainingszentrum der WSV für diese Einsätze ausgebildet.

Da dieses Wissen nicht nur für Schiffsoffiziere auf Handelsschiffen und Feuerwehrleute interessant ist, hat die WSV im Laufe der Jahre das Angebot des Trainingszentrums stetig erweitert. Ein besonderes Augenmerk wird hier auf die Aus- und Fortbildung des eigenen Personals gelegt. Dabei werden nicht nur die Besatzungsmitglieder der Mehrzweckfahrzeuge der WSV trainiert. Auch den Besatzungsmitgliedern der schwimmenden Geräte aus dem Binnenbereich wird die Möglichkeit gegeben, sich realitätsnah auf Unfälle, die im täglichen Arbeitsleben vorkommen können, vorzubereiten.

Nicht nur Seeleute müssen sich auf Notfälle vorbereiten. Einmal im Jahr entsendet das Alfred-Wegener-Institut mit Sitz in Bremerhaven, das neue Forschungsteam seiner Antarktis Forschungsstation Neumayer III in das Trainingszentrum nach Neustadt. Hier werden die neun Mitglieder des Forschungsteams in verschiedenen Übungsszenarien darauf vorbereitet, sich in Notsituationen mit Feuer selber zu helfen.

Letztendlich ist es aber doch so, dass wir unseren Teilnehmenden am Ende des jeweiligen Trainings wünschen, dass das Trainierte auch immer nur Training bleiben wird.

# Berufsqualifikation in der Binnenschifffahrt – Neue EU-Richtlinie

**Tobias Nehab**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Schiffsführer

Am 18.1.2018 ist die EU-Richtlinie über die Anerkennung von Berufsqualifikationen in der Binnenschifffahrt (Richtlinie (EU) 2017/2397) in Kraft getreten. Sie hat gravierende Änderungen für alle Befähigungszeugnisse in der Binnenschifffahrt zur Folge. Bis Januar 2022 müssen diese in Deutschland umgesetzt sein. Was wird sich dann ändern?

## Struktur der Befähigungszeugnisse in der Binnenschifffahrt

Als Schiffsführer muss man natürlich weiterhin ein entsprechendes Zeugnis haben; es nennt sich dann Unionsschiffsführerzeugnis. Im Unterschied zu jetzt, ist das neue Zeugnis immer nur für maximal 13 Jahre gültig, danach muss ein Neues beantragt werden. Eine erneute Prüfung ist nicht nötig.

Ab dem 60. Lebensjahr müssen die Schiffsführer ihre medizinische Tauglichkeit regelmäßig nachweisen.

Für folgende Tätigkeiten braucht der Schiffsführer zusätzlich eine entsprechende sogenannte „besondere Berechtigung“:

- unter Radar fahren,
- mit Flüssigerdgas betriebene Fahrzeuge fahren,
- Wasserstraßen mit besonderen Streckenkenntnissen (= Streckennachweis) befahren.

Die Besatzungsmitglieder unter dem Schiffsführer bekommen weiterhin ein dann etwas anders aussehendes Schifferdienstbuch, in das ihre Qualifikation und die Fahrzeiten an Bord eingetragen werden. Dieses gilt bis zum 60. Lebensjahr, danach muss, wie beim Schiffsführer, regelmäßig die medizinische Tauglichkeit nachgewiesen werden.

## Praktische Simulator-Prüfung für Schiffsführer

Alle, die künftig Schiffsführer werden möchten, müssen neben einer theoretischen Prüfung auch eine praktische Prüfung machen, in der der Prüfling vor allem zeigen muss, dass er ein Schiff sicher steuern kann. Abgenommen werden kann die praktische Prüfung an einem Simulator, auf dem die Brücke eines Schiffes nachgebildet ist und der realistisch z. B. Wind- und Strömungsverhältnisse der engen Flüsse und Kanäle simulieren kann.



Binnenschiff

### Prüfungen für die Betriebsebene

Neu ist künftig, dass auch alle Besatzungsmitglieder unterhalb des Schiffsführers mindestens einmal in ihrer Laufbahn eine Prüfung ablegen müssen. In der Regel wird diese Prüfung abgelegt, um Matrose werden zu können. Da es sich hierbei aber zunächst nur um eine Theorieprüfung handelt, wird sich der Mehraufwand in Grenzen halten. Nicht mehr möglich ist es dann also, wie heute noch, nur durch das Sammeln von Fahrzeiten, Matrose zu werden.

### Weniger Strecken mit Streckenkunde

Größere Veränderungen gibt es auch bei der Streckenkunde: Da die Richtlinie strenge Voraussetzungen für die Ausweisung von Strecken mit besonderen Risiken enthält, wird sich die Anzahl und Länge dieser Strecken erheblich reduzieren. Auch die Streckenkundeprüfungen werden sich verändern.

### Was bedeutet das für die Binnenschiffer?

Das Wichtigste für Schiffsführerpatente und Schifferdienstbücher, die schon ausgegeben sind oder noch bis Anfang 2022 ausgegeben werden: Sie bleiben grundsätzlich noch bis 2032 gültig und können in dieser Zeit ganz normal weiter genutzt werden.

Das heißt für künftige Schiffsführer/innen: Wer nach dem jetzigen System, also allein mit einer bestandenen Theorieprüfung und ohne zusätzliche praktische Prüfung, Schiffsführer/-in werden möchte, muss sein Patent bis zum 31.12.2021 „in den Händen halten“. Es genügt nicht, an diesem Tag nur Teile der Patentvoraussetzung, z. B. die Fahrzeitvoraussetzungen, zu erfüllen, oder einzelne Prüfungsteile bestanden zu haben.

Für die Besatzungsmitglieder folgt daraus, wer ohne eine Theorieprüfung Matrose werden möchte, muss den Eintrag „Matrose“ bis zum 31.12.2021 in seinem Schifferdienstbuch haben. Es ist nicht ausreichend, bis zu diesem Datum lediglich die Fahrzeit erbracht zu haben.

# Assistenzsysteme für die Schifffahrt – Forschungsprojekt LAESSI

**Michael Hoppe**, Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken  
**Martin Bröschel**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Die Binnenschifffahrt ist ein wesentliches Element des deutschen Güterverkehrs, wobei der zunehmende Verkehr mit großen Schiffen auf engen Fahrwassern hohe Anforderungen an die verantwortlichen Schiffsführungen stellt. Das Projekt LAESSI (Leit- und Assistenzsysteme zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrt auf Inland-Wasserstraßen) befasst sich mit der Entwicklung von Unterstützungsfunktionen für die Verbesserung der Navigation auf Binnenwasserstraßen. Für diesen Zweck müssen nautische Informationen, wie Position, Höhe und Schiffsvorausrichtung genau bestimmt werden. Das Projekt wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 03SX402 gefördert. Neben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) waren weitere Partner aus Forschung und Industrie beteiligt.

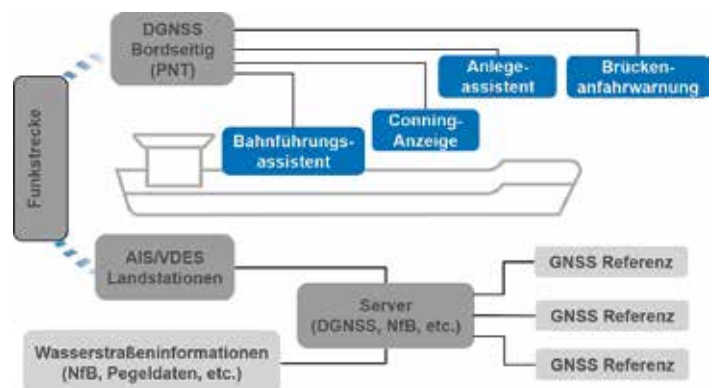
Die folgenden Assistenzfunktionen wurden im Forschungsprojekt LAESSI entwickelt:

- Brückenanhfahrwarnung: Warnt den Schiffsführer frühzeitig, wenn das Schiff nicht sicher unter der Brücke durchfahren kann.
- Anlegeassistent: Gibt dem Schiffsführer aktuelle Information zur Lage und Abstand zur Kaimauer und/oder anderen Schiffen.
- Fahrspurassistent: Führt das Schiff automatisch auf einer vorgegebenen Leitlinie.
- Conning-Anzeige: Zeigt dem Schiffsführer die Bewegung des Schiffes. Dafür sind Informationen über Antrieb, Steuerung sowie Wind- und Strömungseinflüsse wichtig.

Die Grundlage für die Entwicklung der Assistenzsysteme ist die Bereitstellung einer sicheren Position mit hoher Genauigkeit, Integrität und Verfügbarkeit. Die Brückenanhfahrwarnung basiert dabei auf einem Vergleich der geodätischen Höhe des Schiffes mit der geodätischen Höhe der Unterkante der Brücke. Hierfür muss eine Positionsgenauigkeit von besser als 10 cm an Bord ermittelt werden können.

Für den Anlege- und Bahnführungsassistenten wird ebenfalls eine sehr hohe Genauigkeit zur Bestimmung der Schiffsvorausrichtung benötigt. Die Ermittlung jedes Punktes der Schiffshülle mit einer Genauigkeit von weniger als 30 cm, bei einer Schiffslänge von 185 m, erfordert hierbei eine Genauigkeit zur Bestimmung der Schiffsvorausrichtung von ca. 0,1 Grad. Eine weitere wichtige Anforderung ist die Integrität. Das Integritätsrisiko basiert auf einer Annahme, dass maximal ein unbemerkter Fehler in drei Jahren auftreten darf. Um dieses Genauigkeits- und Integritätslevel zu erreichen, wurde ein Systemkonzept entwickelt, welches auf hochpräziser Satellitennavigationstechnik und der Verwendung von Phasenkorrekturdaten basiert. Des Weiteren wurden Laserscanner für die Nahfeldinformationen verwendet.

Das Gesamtsystem besteht aus Schiff- und Landkomponenten (siehe Abbildung unten). Eine Kernkomponente des Systems ist ein Datenprozessor an Bord des Schiffes, welcher präzise Positions-, Navigations- und Zeitdaten für die Assistenzsysteme zur Verfügung stellt. Um die geforderte Positionsgenauigkeit zu erreichen, werden landseitig Korrekturdaten für die Satellitennavigationssysteme ermittelt und bereitgestellt.



Schematische Übersicht über das LAESSI-Gesamtsystem





LAESSI-Messfahrt mit dem MS BINGEN (WSV)

Zusätzlich werden relevante Informationen zur Wasserstraße an die Bordseite übertragen, z. B. Nachrichten für die Binnenschifffahrt und Pegeldata. Diese Informationen müssen aktuell sein, damit Informationen über Bauarbeiten an der Wasserstraße oder Einschränkungen für Brückendurchfahrten im Bordsystem verarbeitet werden können.

Das AIS (Automatic Identification System) ist in der See- und Binnenschifffahrt bereits für den Austausch von Navigationsdaten zwischen Schiffen, zwischen Schiff und Land und zwischen Land und Schiff standardisiert und eingeführt. Die WSV betreibt diesbezüglich ein landseitiges AIS-Netzwerk an den Küstengewässern und entlang der Binnenwasserstraßen. In Verbindung mit einer Ausrüstungspflicht ist AIS ein geeignetes System für die Übertragung von Korrekturdaten und Wasserstraßeninformationen. Jedoch ist die Datenkapazität des bestehenden AIS begrenzt. Insbesondere die erforderliche hohe Aktualisierungsrate würde eine große Datenlast verursachen und die Funktion des AIS-Dienstes beeinträchtigen.

Im Rahmen des LAESSI-Projekts wurde daher das zukünftige VDES (VHF data exchange system) für die Datenübertragung von Land zum Schiff vorgesehen. VDES befindet sich derzeit noch in der Standardisierungsphase und enthält eine Erweiterung des bestehenden AIS mit zusätzlicher Übertragungskapazität. Eine weitere mögliche Alternative ist die Verwendung von Mobilfunk zur Datenübertragung. Mobilfunk bietet allerdings keine vollständige Abdeckung entlang der Binnenwasserstraßen und steht unter bestimmten Umständen, z. B. bei einer großen Anzahl von Nutzern, nicht oder nur eingeschränkt zur Verfügung.

Wesentliche Ziele von LAESSI waren die Entwicklung und Erprobung der genannten Fahrerassistenzsysteme. Alle Funktionalitäten konnten während der Projektlaufzeit erfolgreich implementiert und getestet

werden. Ein weiteres wichtiges Ergebnis war die Entwicklung und Erprobung einer Zentraleinheit zur Bestimmung zuverlässiger Positions-, Navigations- und Zeitdaten als wesentliche Datenbasis für die Assistenzfunktionen. Eine Analyse der Systemparameter während der verschiedenen Messkampagnen hat gezeigt, dass die Anforderungen bezüglich der Positionsgenauigkeit und der Integrität erfüllt werden konnten. Weitere Analysen bezüglich der Verfügbarkeit und des Integritätsrisikos wurden in Langzeitmessungen mit der Unterstützung weiterer Schiffe erfolgreich durchgeführt. Hierbei konnte das Projektteam auf Fahrzeuge der WSV zurückgreifen. Die überwiegende Anzahl von Messungen wurde mit dem Motorschiff (MS) BINGEN im Bereich der Schleuse Koblenz durchgeführt.

Die in LAESSI entwickelten Fahrerassistenzsysteme ermöglichen die Entlastung der Schiffsführung und können bei schwierigen Fahrsituationen unterstützen. In diesem Zusammenhang kann das Forschungsprojekt LAESSI als wichtiger Schritt hin zu der Entwicklung und Nutzung von Assistenzsystemen in der Binnenschifffahrt sein. Besonders die Brückenankunftswarnung hat das Potential die Sicherheit auf Binnenwasserstraßen weiter zu erhöhen. Die gewonnenen Ergebnisse sind ein wichtiger Entwicklungsschritt hin zu einer möglichen zukünftigen teil- oder vollautomatisierten Binnenschifffahrt.

Für weitere Informationen steht ein Projektvideo zur Verfügung unter:



<https://youtube.com/watch?v=tkwTmxr4mMo>



# Wasserstraßen und Seehafenzufahrten in der Küstenregion



Seeschiffahrtsstraßen sind die Verkehrswege für die internationale Schifffahrt zwischen den Häfen. Immer größere Schiffe sind auf den Weltmeeren unterwegs. Voraussetzung für zeitlich und wirtschaftlich optimale Routen sind verlässlich funktionierende und leistungsfähige Wasserstraßen, über die die Seehäfen sicher und zügig erreicht werden können. Dieser Weg führt an der Küste über die gezeitenabhängigen Ästuar der Ems, Weser und Elbe.

## Die Nordsee

In der Deutschen Bucht werden jährlich ca. 120 000 Schiffe registriert. Sie gehört damit zu den meist befahrenen Revieren der Welt. Im Bereich der südlichen Nordsee mit dem angrenzenden Ärmelkanal konzentriert sich der Schiffsverkehr. Auf ihrer Route vom Ärmelkanal oder den Beneluxländern zum Skagerrak passieren jährlich etwa 30 000 Schiffe die Deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Etwa 10 000 Schiffe nutzen die Nord-Südroute östlich von Helgoland. Die starke Nutzung des deutschen Nordseeteils erfordert ein hohes Maß an Verkehrssicherungsmaßnahmen. Insbesondere durch die wachsende Anzahl von Offshore-Windparks wird die Beobachtung und Regelung des Schiffsverkehrs durch die WSV intensiviert.

## Die Außenems

Die Außenems bildet die seewärtige Zufahrt zu den Emshäfen in Emden, Leer und Papenburg und wird jährlich von ca. 25 000 Schiffen befahren. Hohe Entwicklungspotentiale werden vor allem im Seehafen Emden gesehen. Autoumschlag, Forstprodukten, Flüssigkreide sowie Ex- und Import von Windkraftanlagen. Diese positive verkehrliche Entwicklung gab 2012 den Anlass für die Einleitung eines Planfeststel-

lungsverfahrens zur Vertiefung der Außenems. Derzeit ist noch nicht absehbar, wie lange es bis hin zum Startschuss der Ausbaurbeiten dauern wird.

## Die Seeschiffahrtsstraße Jade

An der Seeschiffahrtsstraße Jade bei Wilhelmshaven liegt der Seehafen mit der größten Tiefe Deutschlands. Hier werden vor allem Rohöl, Kohle und Container umgeschlagen. Der 2012 in Betrieb genommene JadeWeserPort mit knapp zwei km Kailänge kann als einziger deutscher Tiefwasserhafen tideunabhängig auch die weltweit größten Containerschiffe voll beladen abfertigen. Mit der Verlegung des Jadedeichs, dem Bau einer neuen Richtfeuerlinie und der sicheren Navigation aller Schiffe durch unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Verkehrszentrale, leistet die WSV einen wichtigen Beitrag, damit Öltanker, Kohlefrachter und Containerschiffe auch zukünftig sicher und reibungslos ihre Zielhäfen in der Jade erreichen.

## Die Unter- und Außenweser

Die Unter- und Außenweser bilden die seewärtige Zufahrt zu den bremischen Häfen an den Standorten Bremen und Bremerhaven sowie zu den niedersächsischen Häfen in Nordenham und Brake. Der Flussabschnitt von Bremen bis Bremerhaven gehört zur Unterweser; er ist ebenso tidebeeinflusst wie die seewärts anschließende Außenweser. Mit den Häfen Bremen und Brake spielt die Unterweser vor allem für die Massengutschifffahrt, wie Getreide-, Futtermittel- sowie Kohle- und Stahltransporte eine wichtige Rolle. Der Containerterminal Bremerhaven mit seiner fünf km langen durchgehenden Stromkaje und 14 Liegeplätzen gehört zu den großen Containerhäfen der Welt. Die Hafengruppe in Bremerhaven insgesamt ist



Stromkaje Bremerhaven

zentraler Umschlagsplatz für Container, Autos und Bauteile von Offshore-Windenergieanlagen. Bei hohem Verkehrsaufkommen mit über 40 000 Schiffen jährlich im Bereich der Unter- und Außenweser brauchen die Schiffe leistungsstarke Wasserwege. Derzeit werden die Planunterlagen für ein Verfahren zur Behebung der vom Gericht mit Urteil von 2016 zur Weseranpassung erkannten Fehler erstellt. Das notwendige Genehmigungsverfahren soll 2020 starten.

### Der Nord-Ostsee-Kanal

Der Nord-Ostsee-Kanal ist die meist befahrene künstliche Seeschiffahrtsstraße der Welt und eine der Hauptverkehrsadern Nordeuropas. Er verbindet die prosperierenden baltischen Staaten und Skandinavien mit den Nordseehäfen und den Hauptschiffahrtsrouten im internationalen Welthandel. Durchschnittlich nutzen ca. 30 000 Schiffe den knapp 100 km langen Kanal, das sind täglich ca. 80 Schiffe. Sie transportieren jährlich ca. 90 Mio. t Ladung. Der Nord-Ostsee-Kanal spielt auch für Hamburg eine wichtige Rolle. Jeder vierte Container, der im Hamburger Hafen umgeschlagen wird, kommt durch den Kanal. „Ein funktionsfähiger NOK spielt eine zentrale Rolle“, heißt es im Koalitionsvertrag der Bundesregierung. Um die Leistungsfähigkeit des Kanals künftig zu erhalten, ist die Instandhaltung und Modernisierung alter, aber bewährter Technik, dringend erforderlich. Das Baurecht für die Erweiterung der Oststrecke und für den Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke mit Kanalverbreiterung liegt bereits vor und mit der Umsetzung wurde begonnen. Zeitgleich wird weiter an der Erstellung der 5. Schleusenkammer in Brunsbüttel gearbeitet und in 2019 soll das Planfeststellungsverfahren für den Ersatzneubau der kleinen Schleusenkammern in Kiel-Holtenau beginnen.

### Die Unter- und Außenelbe

Die Unter- und Außenelbe bilden die seewärtigen Zufahrten zu den Häfen Stade, Cuxhaven, Brunsbüttel und Hamburg. Die Elbe wird von jährlich ca. 70 000 Schiffen befahren, von denen ungefähr 40 000 den Hamburger Hafen anlaufen und über 30 000 via NOK fahren. Der Hafen Hamburg ist der größte deutsche Hafen und unverzichtbarer Teil der logistischen Infrastruktur. Auf dieser Route kommen immer häufiger Containerschiffe mit einer Kapazität zwischen 10 000 und 18 000 TEU zum Einsatz. Daher ist eine Verbreiterung und Vertiefung der Fahrrinne dringend erforderlich. Der Planfeststellungsbeschluss musste im Umweltbereich nachgebessert werden. 2018 wurde ein weiterer Ergänzungsbeschluss erlassen, um die letzten gerichtlich erkannten Fehler zu heilen. Die Umsetzung der Fahrrinnenanpassung hat nunmehr begonnen.

### Die Ostsee

Der gesamte Ostseeraum ist ein Wirtschafts- und Wachstumsraum. Die Verbindungen zur Nordsee durch den Öresund, den großen Belt und den Nord-Ostsee-Kanal führen im Bereich der südlichen Ostsee zum höchsten Schiffsaufkommen dieses Binnenmeeres. Allein die Kadetrinne wird jährlich von ca. 50 000 Schiffen passiert. Den Fehmarnbelt befahren pro Jahr im Längsverkehr ca. 40 000 Schiffe und im Querverkehr ca. 38 000 Schiffe. Wegen der zahlreichen Ostseehäfen und aufgrund des Transitverkehrs kommt es zu etlichen Kreuzungen der Schifffahrtswege. In Absprache mit den dänischen Schifffahrtsbehörden betreiben die Verkehrszentralen an der Ostsee ein intensives Verkehrsmanagement. Die WSV plant derzeit auch den Ausbau der Fahrrinnen zu den Seehäfen Rostock und Wismar. Das Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des „Seekanals Rostock“ soll 2019 eingeleitet werden.

# Zentrales Datenmanagement – Küstenportal der WSV für Umweltdaten in neuem Design

Ronny Beyer und Katrin Graeser, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg



Mobile Ansicht der Webseite

Das Zentrale Datenmanagement (ZDM) betreibt seit 2008 das Portalsystem [www.kuestendaten.de](http://www.kuestendaten.de), als Informationsplattform für den norddeutschen Küstenbereich, seine Ästuare, Flüsse und Kanäle. Die wesentliche Aufgabe besteht in der projektbezogenen Darstellung der Aufgaben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) bei Baumaßnahmen an Bundeswasserstraßen. Das ZDM, angesiedelt im Neubaubereich des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Hamburg, versteht sich als Dienstleister der WSV und übernimmt die Zusammenführung und Veröffentlichung von Fachdaten und Informationen aus den Bereichen Gewässerkunde, Naturschutz, Fernerkundung und weiterer allgemein verfügbarer Umweltdaten. Mit der öffentlichen Bereitstellung von Informationen und Daten werden damit gleichzeitig eine Reihe von Gesetzen und EU-Richtlinien erfüllt.

Im Juni 2018 wurden die ZDM-Portale neu gestartet und erscheinen jetzt im aktuellen Corporate Design der WSV auf der Basis, des neuen Content Managementsystems (CMS), Government Site Builder (GSB).

Schwerpunkt sind die im Küstenbereich von der Ems bis zum Oderhaff im Zuständigkeitsbereich der WSV geplanten und umgesetzten Ausbauprojekte, welche für die interessierte Öffentlichkeit aufbereitet und präsentiert werden. Neben der technischen Beschreibung der Bauprojekte werden die im Rahmen von Genehmigungsverfahren erhobenen Umweltdaten für weitere Nutzungen anwenderfreundlich zur Verfügung gestellt. Aufgrund der immer höheren Anforderungen aus der Umweltgesetzgebung, insbesondere an große Infrastrukturprojekte, sind diese durch umfangreiche Beweissicherungsprogramme und Erfolgskontrollen zu begleiten und zu dokumentieren. Die während und nach der Umsetzung dieser Bauprojekte zu erhebenden Umweltdaten werden ausgewertet und in entsprechenden Berichten zeitnah im Portalsystem abgelegt. Große Ausbauprojekte des Bundes werden so transparent für die Öffentlichkeit.



Durch das neue Corporate Design, mit Hauptinhaltsbereich und Nebenspalte, lassen sich unterschiedliche Inhalte übersichtlich zusammen präsentieren und Querbezüge zu verwandten Themen, Services oder Publikationen herstellen.

Das neue Design bietet darüber hinaus die Unterstützung von mobilen Endgeräten. Die bestehenden Inhaltsbereiche stehen weiterhin zu Verfügung und wurden auch erweitert:

#### Projektbereich

Hier werden die regionalen Aus- und Neubauvorhaben vorgestellt und verschiedene Dokumente wie Scoping-Papiere, Planunterlagen und Planfeststellungsbeschlüsse publiziert. An diese planungsrechtlich verpflichtenden Unterlagen schließen sich je nach Projekt unterschiedlich umfangreiche Bereiche zu den Themen Kompensation, Beweissicherung und Schutzauflagen an.

#### Servicebereich

Im neuen Servicebereich stehen verschiedene Dienste bereit, um die teils beträchtliche Menge an Daten, die im Rahmen der Projekte erhoben werden, schnell auffindbar und für weitere Auswertungen nutzbar zu machen.

#### Download Geodaten und Zeitreihen

In der neuen Version stehen erweiterte Möglichkeiten zum Download von Geodaten, wie z. B. Vegetations- und Artenkartierungen und morphologischen Karten zur Verfügung. Dazu kommt eine stetig wachsende Datenbasis von plausibilisierten Zeitreihen aus den Fachgebieten Hydrologie und Gewässergüte, die zum überwiegenden Teil ausschließlich auf den ZDM-Portalen für die Öffentlichkeit verfügbar gemacht werden.

#### Webservices

Die Bereitstellung der Daten als Download und in Form von standardisierten Webservices ist ein wichtiger Bestandteil der angebotenen Dienstleistungen. Sowohl Zeitreihen als auch kartenbasierte Geodaten können, die entsprechende Client-Software vorausgesetzt, sehr einfach und verlässlich genutzt werden.

#### Infobrief

In regelmäßigen Abständen informiert das Zentrale Datenmanagement per Infobrief über neue Projekte, Aktualisierungen und neue Inhalte in der küstenweiten Publikationsdatenbank.

#### Webanwendungen

Komplexere Webanwendungen, wie das Onlinedaten-Messnetz Ostsee, das Höchstgeschwindigkeitstool oder das Leitfähigkeitsmessnetz Unterelbe sind Beispiele für die praktische Umsetzung von Schutzauflagen der Aus- und Neubauprojekte.

Die Webanwendung Leitfähigkeitsmessnetz, die aufgrund einer projektbezogenen Schutzauflage zur Überwachung des Salzgehaltes erstellt wurde, fügt die hydrologischen Echtzeitdaten-Dienste von PEGELONLINE mit plausibilisierten Zeitreihendaten der ZDM-Portale in einer Kartendarstellung zusammen und informiert live über die Möglichkeit der Bewässerung im Obstanbau im Bereich der Unterelbe von Hamburg bis zur Ostemündung.

Im Schnitt 3000 Nutzer schauen pro Monat auf den ZDM-Portalen vorbei. Die bisherigen Erfahrungen mit der Nutzung der Informationsplattform haben das Interesse an der Arbeit der WSV damit bereits gezeigt.

Durch die Darstellung der WSV-Aufgaben entstehen auch anwendungsbezogene Forschungsprojekte mit anderen Behörden und Universitäten, die von den durch die WSV erhobenen Daten und dem dort vorhandenen Fachwissen profitieren. Andererseits fließen die Ergebnisse dieser Forschungsvorhaben in die tägliche Arbeit der WSV an den Bundeswasserstraßen im Küstenbereich ein.

Das Zentrale Datenmanagement leistet mit dem Portalssystem [www.kuestendaten.de](http://www.kuestendaten.de) einen nicht unerheblichen Beitrag zur Darstellung der WSV in der Öffentlichkeit.

## Positive Entwicklung der Kreuzfahrtschifffahrt auf der Ostsee

Jens Leisner, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Lübeck



Entwicklung der Kreuzfahrtschifffahrt auf der Ostsee 2018 – Besuch der QUEEN ELIZABETH in Travemünde

Die wachsende Nachfrage nach Kreuzfahrten bescher- te den deutschen Ostseehäfen über die vergangenen Jahre hinweg eine stetig steigende Zahl von Anläufen durch immer größer werdende Passagierschiffe. Die Konzentration der Besuche dieser Schiffe findet in den Seehäfen Kiel und Rostock-Warnemünde statt. Auch andere Häfen an der deutschen Ostseeküste im Bereich des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Lübeck, wie Lübeck-Travemünde und Wismar, erlebten in jüngster Zeit spektakuläre Anläufe von außergewöhnlich großen Kreuzfahrtschiffen.

Ab bestimmten Schiffsgrößen, im Verhältnis zu den Größen der schiffbaren Wasserflächen in den Revieren, benötigen diese Schiffe eine schifffahrtspolizeiliche Genehmigung durch das jeweils zuständige WSA. Grundlage hierfür ist die Seeschifffahrtsstraßen- Ordnung. Die Genehmigungen werden im Sinne der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs erlassen und mit den verschiedensten Bedingungen und Auflagen versehen, die eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs verhüten oder ausgleichen und eine Gefahr für die Meeresumwelt verhindern oder beseitigen.



Drehkreis Siechenbucht auf der Trave



QUEEN ELIZABETH in der Travemünder Enge

Die Einhaltung der Bedingungen und Auflagen überwachen im Zuständigkeitsgebiet des WSA Lübeck die Nautiker in der rund um die Uhr besetzten Verkehrszentrale Travemünde in Ausübung ihrer schiffahrtspolizeilichen Tätigkeiten.

Ein Höhepunkt der Kreuzfahrtsaison im Sommer 2018 war der Anlauf der QUEEN ELIZABETH in Lübeck-Travemünde. Gemessen an den Verhältnissen des Reviers in der Travemünder Enge, dort wo die Trave in die Ostsee mündet und wo größere Schiffe nur unter den Vorgaben einer Begegnungsregel einzeln passieren können, ist die QUEEN ELIZABETH ein Fahrzeug, welches durch seine Größe von 293 m Länge sowie einer Breite von 36,60 m gerade noch eben die Wasserstraße unter Bedingungen und Auflagen befahren kann.

Dabei müssen viele einzelne Faktoren beachtet werden. Bedingungen wie nicht zu hohe Windstärken und gute Sicht, sind Grundvoraussetzungen in solch einem engen Revier, auch wenn die heutigen Schiffe neben modernen Navigationseinrichtungen auch über starke und präzise Steuer- und Propulsionseinrichtungen verfügen.

Ab bestimmten Windstärken wird es bei den großen Windangriffsflächen der hoch aufgebauten Passagierschiffe immer noch gefährlich. Deshalb schreibt die schiffahrtspolizeiliche Genehmigung in Abhängigkeit vom Wind auch die Annahme eines Assistenzschleppers zur Sicherheit vor.

Durch die Travemünder Enge eingelaufen, erreicht das Schiff eine Ausbuchtung der Trave, die Siechenbucht.

Hier kann es gedreht werden, sodass es die Trave, nach seiner Liegezeit auch wieder vorwärts mit dem Bug voraus, Richtung See verlassen kann.

Für das Drehen steht auf der Wasserfläche der Siechenbucht ein Wendekreis von gerade einmal 345 m zur Verfügung. Das ist nicht viel im Verhältnis zur Länge des Schiffes. Ein genaues Manövrieren mit hoher Konzentration ist unerlässlich. Dabei ist auch der Tiefgang des Schiffes entscheidend. Zu jeder Zeit müssen es mindestens 0,80 m Wasser unter dem Kiel gemäß der schiffahrtspolizeilichen Genehmigung an jeder Stelle sein, um auch sicher zu gehen, dass es zu keiner Grundberührung kommt. Zu beachten sind beim Manövrieren des Schiffes auch der übrige Verkehr bis hin zum kleinsten Sportboot.

Für die Beratung der Schiffsführung und zur Hilfe bei der Kommunikation mit dem Assistenzschlepper, der Verkehrszentrale und dem umgebenden Verkehr mittels UKW-Seefunk sind deshalb zwei revierkundige Lotsen durch die Schiffsführung der QUEEN ELIZABETH an Bord zu nehmen.

Nach und auch während des Ein- und Auslaufens hinterfragt das WSA Lübeck im laufenden Prozess die geforderten Auflagen. Die Sicherheit muss gewährleistet sein, wir wollen aber natürlich auch Schifffahrt in unseren Seehäfen möglich machen. So heißt es auch immer wieder die Bedingungen und Auflagen an neue Voraussetzungen anzupassen.

So ist jeder Anlauf in diesem Sinne auch immer wieder eine neue Herausforderung für unsere schiffahrtspolizeiliche Aufgabenerfüllung.



## Mehrzweckschiff NEUWERK – Verjüngungskur nach 20 Betriebsjahren in der Nordsee

**Ulrich Lamprecht**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Cuxhaven

Schwere Schiffsbrände, Auffangen von schwimmendem Öl auf der Wasseroberfläche, Aussetzen großer Schifffahrtszeichen auf der Bundeswasserstraße Elbe, Schleppen von nicht mehr fahrtüchtigen Seeschiffen oder Bergen von über Bord gegangenen Containern... Bei all den beschriebenen Szenarien kommt das Mehrzweckschiff NEUWERK, Heimathafen Cuxhaven, zum Einsatz. Aufgrund der vielfältigen Einsetzbarkeit des Schiffes übernimmt es aber auch noch eine Vielzahl von anderen Aufgaben.

Jeder Einsatz wird von der 16-köpfigen Besatzung unter höchsten Sicherheitsmaßnahmen abgearbeitet, sowohl bei Sonnenschein als auch bei Sturm. Daher ist der bauliche Zustand des Schiffes enorm wichtig und wird auch regelmäßig durch die Klassifikationsgesellschaft und von der „Berufsgenossenschaft für Verkehr“ geprüft. Im Schnitt ist hierfür alle zweieinhalb Jahre ein Werftaufenthalt der NEUWERK erforderlich, bei dem gleichzeitig Reparaturen und Überholungen an einer Vielzahl der technischen Anlagen ausgeführt werden. Aufgrund des bereits fortgeschrittenen Alters von knapp 20 Betriebsjahren sind viele Anlagen am Ende ihrer Lebensdauer angelangt, beziehungsweise können Hersteller nicht mehr alle notwendigen Ersatzteile liefern.

Der letzte Werftaufenthalt der NEUWERK war für Juli 2017 vorgesehen, um eine Vielzahl von Grundüberholungen und Erneuerungen durchzuführen. Diese sind vor allem auf die 20 Jahre Einsatzzeit zurückzuführen. Der größte Teil der Arbeiten wurde mittels einer EU-weiten öffentlichen Ausschreibung vergeben. Wir erhielten bei dieser Tätigkeit Unterstützung von den Kolleginnen und Kollegen des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Bremen und der zugehörigen Technischen Fachstelle Nordwest, die in der Form eines Ingenieurbüros für uns auftraten. Sie haben den Auftrag vergeben und auch bis zur Wiederinbetriebnahme des Schiffes die Werftzeit betreut und abgewickelt. Der Teil der Ausführungsarbeiten, die mit einem



Mehrzweckschiff NEUWERK im Trockendock

längeren technischen Vorlauf geplant werden mussten, wurde direkt von uns aus Cuxhaven in Auftrag gegeben.

Die gesamte Abwicklung der Werftarbeiten stand leider von Anfang an unter keinem guten Stern. Nach der Auftragsvergabe fühlte sich ein Bieter benachteiligt und sorgte mit seinem Einspruch gegen die beabsichtigte Beauftragung für eine längere Verzögerung. Dies hatte zur Folge, dass die beauftragte Werft nur wenige Tage für die Vorplanung der Arbeiten an der NEUWERK sowie die Beauftragung der erforderlichen Fachfirmen hatte.



Maschinenraum mit neuer Hauptmaschine



Mehrzweckschiff NEUWERK vor der Insel Helgoland

Umfangreiche Arbeiten wurden an folgenden Anlagen des Schiffes durchgeführt:

- Austausch eines der drei 3 000 kW starken Antriebsdiesel und Grundüberholung des dazu gehörigen Drehstromgenerators.
- Grundüberholung der Pumpenaggregate der achterlichen Zentralhydraulik mit der sämtliche Bordanlagen hydraulisch betrieben werden.
- Ausbau und Erneuerung des Dichtungssystems des vorderen, 2 600 kW starken und 36 t schweren Schiffsantriebs, des sogenannten Pumpjets, der hierfür aus dem Schiffsboden nach unten ausgebaut werden muss.
- Einbau eines Feuerlöschsprühsystems und eines Löschgas-Feuerlöschsystems zur Erhöhung der Sicherheit gegen Brände.
- Erneuerung der Heizelemente des 2 000 kW-Heißwassererhitzers zur Beheizung der Ladetanks.
- Erneuerung des Anstrichs der Ballastwassertanks.
- Erneuerung der Abgasanlage über den Schiffsaufbauten aufgrund von Schäden an den Abgasrohren sowie gleichzeitige Verlängerung für eine bessere Abgasabführung.
- Installation einer Satellitenempfangsanlage zur Verbesserung der Telekommunikation und Internetanbindung.
- Grundüberholung der Antriebseinheit für die Aussetzvorrichtung des Arbeits- und Bereitschaftsboots.
- Grundüberholung der Aussetzvorrichtung der Rettungsboote.
- Überholung der großen 1 200 m<sup>3</sup>/Std. leistenden Feuerlöschpumpe.
- Erneuerungen an der Elektronik und Steuerung diverser schiffsbetriebstechnischer Anlagen.

Im Verlauf der Werftarbeiten traten dann noch einige unvorhersehbare Schäden am Schiff und an den Anlagen auf, die zusätzlich zu dem ohnehin schon großen Werftprogramm behoben werden mussten.

So musste unter anderem der 2 900 kW starke und 51 t schwere Steuerbord-Ruderpropellerantrieb aufgrund eines Schadens an der Propellerwelle zur Instandsetzung ausgebaut werden. Des Weiteren wurde beim Abstrahlen der Farbe auf dem Arbeitsdeck erheblicher Lochfraß an den Stahlplatten des darunter liegenden Maschinenraums festgestellt. Bei den Schweißarbeiten zur Erneuerung der Stahlplatten kam es zu einem Schmelzbrand im Maschinenraum, infolgedessen erhebliche Zusatzarbeiten notwendig wurden. Bei der Wiederinbetriebnahme der Antriebsanlage wurde ein Defekt in der Elektronik festgestellt, der mangels Verfügbarkeit von Ersatzteilen und Fachpersonal eine Verzögerung von knapp acht Wochen verursachte. Vor diesem Hintergrund musste der Zeitplan für die Ablieferung des Schiffes immer wieder verlängert werden.

Vom Eindocken der NEUWERK Anfang Juli 2017 bis zur Probefahrt Ende Mai 2018 vergingen elf Monate, die geprägt waren von größeren, unvorhergesehenen Instandsetzungsarbeiten und Problemen bei der Beschaffung von Ersatzteilen. Insgesamt muss man festhalten, dass die Planung, Ausschreibung und Abwicklung dieser Werftarbeiten aufgrund des knappen Personalstandes bei den beauftragten Firmen, bei uns, als dem bereedernden WSA, und der Technischen Fachstelle Nordwest eine enorme Herausforderung war.

Zur Optimierung von derartig umfangreichen Werftarbeiten, insbesondere der Ausführungszeit, werden wir in Zukunft den Umfang unserer Vorplanung erweitern müssen und gleiches auch von dem beauftragten Werftbetrieb und dessen Zulieferfirmen einfordern.

Durch das umfangreiche Instandsetzungs- und Erneuerungsprogramm kann das Mehrzweckschiff NEUWERK für die nächsten Jahre technisch wieder sicher in Einsatz gehen und seine Aufgaben auch bei schwerer See und Sturm erfüllen.

## Die Fledermaus kann bleiben! Artenschutz beim Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke

**Christina Jung und Jirka Niklas Menke, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau**



Einflug mehrere großer Abendsegler ins Widerlager Nord  
Quelle: Karl Kugelschafter, Fa. Chirotec

Die Erste oder Alte Levensauer Hochbrücke führt im Norden Kiels eine Kreisstraße und eine Bahnstrecke über den Nord-Ostsee-Kanal (NOK). Die aus der Kaiserzeit, 1894, stammende Brücke begrenzt mit ihren Fundamenten die für die Schifffahrt nutzbare Breite des Fahrwassers, unter ihr befindet sich die engste Stelle des gesamten Kanals. Zudem ragen die charakteristischen roten Bögen der schmiedeeisernen Brücke weit in das Lichtraumprofil der Schifffahrt hinein. Um Schiffsbegegnungen zu ermöglichen, soll der NOK in diesem Bereich verbreitert werden. Dafür wird der Ersatzneubau der Brücke erforderlich, die ohnehin ab dem Jahr 2024 das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht hat.

Aus technischen Gründen kann der Neubau nur in der bestehenden Trasse erfolgen. Neben den damit verbundenen baulichen Schwierigkeiten standen die Planer vor einer weiteren Herausforderung: In den gemauerten Widerlagern der Ersten Levensauer Hochbrücke befindet sich mit über 5000 Tieren eines der bedeutendsten Fledermaus-Winterquartiere Mitteleuropas. Fledermäuse stehen europaweit unter Schutz, da sie als gefährdet gelten. Alle europäischen Fledermausarten sind gemäß der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie geschützt, in Deutschland sind sie als streng geschützte Arten im Bundesnaturschutzgesetz verzeichnet. Es gilt ein absolutes Tötungsverbot, Lebensstätten dürfen nicht beschädigt oder zerstört und die Arten dürfen in ihren Fortpflanzungs- und Winterquartieren nicht gestört werden.





Blick von der Südseite auf den Bogen und das Widerlager

Bei der Planung des Ersatzneubaus für die Brücke galt es daher, die Anforderungen des wachsenden Schiffsverkehrs mit den Belangen des Artenschutzes zu vereinbaren. Schnell wurde klar, dass ein vollständiger Abriss beider Widerlager nicht genehmigungsfähig wäre. Um eine Lösung zu finden, bezog das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Kiel-Holtenau frühzeitig Experten und auch potenziell kritische Akteure wie Naturschutzverbände mit ein. Zunächst galt es, den Fledermausbestand in den Widerlagern und die Ansprüche der Tiere wie etwa die jahreszeitliche Nutzung genauer kennen zu lernen. Dafür ließ das WSA ab 2009 Lichtschranken und sogenannte Fotofallen an den Einflugöffnungen der Widerlager installieren. Während die Lichtschranken Zahl und Richtung der Flugbewegungen dokumentieren, können die vom WSA beauftragten Experten dank der Bilder fast jede fotografierte Fledermaus einer Art genau zuordnen.

Mit dieser breiten Langzeit-Datenbasis konnte nachgewiesen werden, dass die Zahl der in den beiden Widerlagern überwinternden Fledermäuse von Jahr zu Jahr um bis zu 40% schwankt. Außerdem wurde deutlich, dass alle überwinternden Individuen die Widerlager Mitte April verlassen haben und nicht vor Ende September zu diesem Zweck zurückkehren. Im Sommer kommen Fledermäuse lediglich in der Nacht zu Erkundungsflügen in die Widerlager.

Um die beabsichtigte Verbreiterung des NOK zu erreichen, ist der Abriss eines der Widerlager unumgänglich. Das WSA kam in einer Machbarkeitsstudie 2010 zu dem Ergebnis, dass es artenschutzrechtlich vertretbar ist, das nördliche Widerlager abzureißen, wenn das südliche Widerlager erhalten bleibt und als Fledermausquartier dauerhaft erhalten und optimiert wird.

Daher initiierte das WSA Versuche, um möglichst viele Fledermäuse zum Umzug vom nördlichen ins südliche Widerlager zu animieren. Dazu wurden in den Sommermonaten, wenn die Tiere potenzielle Winterquartiere auskundschaften, die Einflugöffnungen und Mauerwerkspalten des nördlichen Widerlagers temporär verschlossen. Seit 2014 werden diese Versuche jährlich durchgeführt, außerdem kümmert sich das WSA darum, das Südweiterlager für die Fledermäuse noch attraktiver zu machen. Beispielsweise wurden zusätzliche Kästen aufgehängt, in denen die Tiere wie in den Mauerwerkspalten dicht an dicht kopfüber hängend überwintern können. Offenbar mit Erfolg: in den vergangenen Jahren entschieden sich jeweils drei- bis viermal so viele Fledermäuse für das südliche Widerlager als Winterquartier wie für das nördliche.

Die Lösung, das nördliche Widerlager abzureißen und das südliche zu erhalten, ist an verschiedene Vorgaben geknüpft. So darf an den Widerlagern nur außerhalb der Winterruhezeit der Fledermäuse gearbeitet werden, also zwischen Mitte April und Ende September. Zudem wird auch die neue Hochbrücke ein hohles nördliches Widerlager erhalten, dessen Einflugöffnungen denen des alten ähneln und das innen und außen mit Fledermauskästen ausgestattet wird. Als flankierende Maßnahmen werden weitere mögliche Quartiere in Form von Höhlenbäumen sowie Schlafkästen in Kieler Wäldern gesichert bzw. neu geschaffen. So konnte im Hinblick auf den Artenschutz Rechtssicherheit für den Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke erlangt werden: Der Planfeststellungsbeschluss hat seit Anfang 2018 Bestandskraft. Während der gesamten Bauzeit stellt die vom WSA eingesetzte Umwelt-Bauleitung sicher, dass die vielen Maßnahmen wie geplant umgesetzt werden.

## Flüssigschlick in der Fahrrinne – Spannungsfeld von Ökologie und Ökonomie

**Dr. Martin Krebs**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Emden  
**Christine Borgsmüller**, Bundesanstalt für Gewässerkunde



Messstrang mit Dauerströmungsmessgeräten, CTD Sonden und Warntonne an Bord des Messschiffes FRIESLAND

In der Tideems, einem Ästuar im Nordwesten von Deutschland, treten streckenweise sehr hohe Schwebstoffgehalte in der Wassersäule auf. Unter bestimmten hydrologischen Bedingungen führt dies dazu, dass sich an der Gewässersohle temporär Flüssigschlickschichten mit einer Dicke von bis zu mehreren Metern ausbilden. Diese hochkonzentrierte Schwebstoffsuspension mit einer ausgeprägten Dichtesprungschicht ist fließfähig und stellt durch die enormen Sedimentmengen, die erhöhte Trübung und deren Einfluss auf die Gewässergüte eine ökologische aber auch nautische Beeinträchtigung für das Gewässer dar. Infolge von Sedi-

mentation muss in der Fahrrinne regelmäßig und kostenintensiv gebaggert werden. Die Verbesserung des ökologischen Zustandes nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) unter Berücksichtigung der Anforderungen nach der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-RL) ist aus diesem Grunde eine große Herausforderung.

Seit März 2015 ist der sogenannte „Masterplan 2050“, ein Schulterchluss von Vertretern der Wirtschaft, Naturschutzverbänden sowie lokaler Behörden, gleichzeitig Arbeitsgrundlage und langjähriges Programm für ein ambitioniertes Projekt.

Bis zum Jahre 2050 soll der ökologische Zustand der Ems im Sinne von FFH-RL, WRRL sowie der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) verbessert und gleichzeitig die Ems als leistungsfähige Bundeswasserstraße erhalten werden. Die Reduzierung der Flüssigschlickmenge und damit der Trübung ist oberstes Ziel. Aber womit haben wir es hier eigentlich zu tun, was ist Flüssigschlick und was macht ihn so problematisch?

In Ästuaren vermischen sich Süß- und Salzwasser sowie alles, was mit den beiden Wasserkörpern mitbewegt wird. Dabei bilden sich Konglomerate, die als Flocken bezeichnet werden. Schlick, genau wie seine Vorform Flüssigschlick, entsteht durch Sedimentation und Entwässerung der Flocken. Im Laufe der Zeit wird das Material kompakter und erosionsstabiler. Flüssigschlick ist in vielen Ästuaren weltweit zu finden, z. B. an der Themse, dem Severn, der Gironde sowie dem Amazonas.

Flüssigschlick besitzt, ähnlich wie Bentonitsuspensionen, eine ausgeprägte Thixotropie d. h. eine Eigenschaft, die man als scherverflüssigend bezeichnet. Flüssigschlick in ruhendem Zustand zeigt sich als Gel, ähnlich Ketchup, bevor man es schüttelt.

Ab einer bestimmten Scherkraft wird Flüssigschlick fließfähig. Dies findet in der Realität durch die Scherkräfte strömenden Wassers und natürlich abhängig von der jeweiligen Zusammensetzung des Materials statt. Flüssigschlick bildet in der Unterems zu bestimmten Tide-





Konsolidierte Schlickablagerungen im Intertidal mit dünner Flüssigschlickauflage (Papenburg, Ems-km 0)

zeitpunkten einen zweiten, oftmals zum Wasserspiegel parallelen Horizont und beeinflusst dadurch auch die Strömungscharakteristik in der über ihm liegenden Wassersäule. Durch die höhere Dichte verursacht er auf einen Schiffskörper, Ruderanlage und Propeller im Vergleich zu Wasser zusätzliche Kräfte, was sich auf das Fahrverhalten auswirken kann. Dies wurde im Rahmen von Fahrversuchen an der Ems gezeigt. Flüssigschlick stellt weiterhin einen enormen Schwebstoffpool dar, von dem aus Partikel (Flocken) in kürzester Zeit in Suspension übergehen und so mit der Strömung über weite Strecken verdriftet werden können.

Grundlage für gewässerverbessernde Maßnahmen ist ein vertieftes Verständnis der zu Grunde liegenden physikalischen Prozesse. Hierfür werden spezielle Messungen in der Tideems durchgeführt, um die räumliche und zeitliche Dynamik des Flüssigschllickes in Abhängigkeit von hydrologischen Einflussgrößen zu erfassen. Eine wichtige Säule stellen hierbei Dauermessungen der Trübung dar, die derzeit als Einpunktmessungen in einer festgelegten Wassertiefe durchgeführt werden. Auf Grund der über die Tide weitgehend deutlich vertikalen Schichtung mit geringen Schwebstoffkonzentrationen im oberen Teil der Wassersäule sowie einer hochkonzentrierten Flüssigschllickschicht mit Schwebstoffkonzentrationen von bis zu 100 g/l unterhalb des Dichtesprunges sind diese Messungen alleine jedoch nicht repräsentativ. Um diese wichtige Charakteristik zu erfassen, müssen vertikal hochaufgelöste Naturmessungen durchgeführt werden.

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Messkampagnen durchgeführt, bei denen optische und akustische Verfahren zur Ermittlung der Dichte zum Einsatz kamen, um die vertikale Schwebstoffschichtung während einer Tide zu erfassen. Diese wurden mit einer Ultraschall Dichtesonde ermittelt, die in zehnmündigen Intervallen mit einem Kran bis zur Gewässer-

sohle gefiert wurde. Die Messungen wurden in Zeiträumen mit niedrigem Oberwasserabfluss durchgeführt, da in diesen Zeiträumen auf Grund des verstärkten Stromauftransportes von Schwebstoffen mit der Bildung von Flüssigschllickschichten zu rechnen ist.

Während der Ebbe kann eine deutliche Schwebstoffschichtung mit einer hochkonzentrierten Flüssigschllickschicht, die mehr als die Hälfte der Wassersäule einnimmt sowie geringere Schwebstoffgehalte oberhalb des Dichtesprunges beobachtet werden. Ergänzende Messungen haben gezeigt, dass der Flüssigschllick in Bewegung ist und sich sowohl Fließrichtung als auch Fließgeschwindigkeit deutlich vom darüber liegenden Wasserkörper unterscheiden. Das Auftreten einer solchen Flüssigschllickschicht beeinflusst die Strömungsverteilung im darüber liegenden Wasserkörper durch eine Einengung des Querschnitts sowie eine geringe Rauigkeit an der Dichtesprungschicht. Durch den starken Flutstrom werden Sedimentpartikel aus der Flüssigschllickschicht durch Turbulenz in den oberen Bereich der Wassersäule eingemischt und die zuvor beobachtete Schichtung löst sich vollständig auf. Während dieser Phase steigen die Schwebstoffgehalte oberflächennah deutlich an bis es in der zweiten Hälfte der Flut erneut zur Bildung einer vertikalen Schichtung kommt, was auch den Sauerstoffhaushalt beeinflusst. In Zukunft sollen die Untersuchungen durch vertikal höher aufgelöste Dauermessungen der Trübung ergänzt werden, mit denen untersucht werden soll, wie sich das Verhalten und die Eigenschaften der hochkonzentrierten Flüssigschllickschichten bei unterschiedlichen hydrologischen Randbedingungen verändern. Dazu werden mehrere autarke Dauermessstränge ausgebracht, die neben Strömungs- und Gewässergüteparametern die Trübung in drei verschiedenen Wassertiefen ermitteln. Diese Daten sollen entlang der gesamten Flüssigschllickstrecke gesammelt und Eingang in Schiffsführungssimulationen finden.



# Technisch-biologische Ufersicherungen – Neue Wege an tidebeeinflussten Bundeswasserstraßen

Dr. Bettina Gätje und John Appel, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg  
 Christoffer Wöbking, Hochschule Osnabrück/Universität Osnabrück



Das Projektgebiet

Ufersicherungsmaßnahmen leisten einen wesentlichen Beitrag, um sichere Schifffahrt zu ermöglichen und ufernahe Strukturen zu schützen. Ihre Errichtung und Instandhaltung gehören zum „Einmaleins“ im Wasserbau. Wurden in der Vergangenheit vielfach Schüttsteindeckwerke zum Schutz vor schiffserzeugten und natürlichen hydraulischen Belastungen (z. B. Sog, Wellen, Strömungen) verwendet, zeigt der naturnahe Wasserbau des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Hamburg, dass es auch anders geht. Auf der Elbinsel Hanskalbsand werden seit 2005 abschnittsweise erosionsgefährdete Uferböschungen durch sogenannten „Lebendverbau“ gesichert und naturnäher gestaltet. Anstelle von Steindeckwerken wurden Pflanzen zur nachhaltigen, lebendigen Ufersicherung verwendet – und das mit Erfolg! Die Uferbereiche werden durch Pflanzen befestigt, die in den Untergrund wurzeln und diesen stabilisieren.

Damit werden Uferabtrag und Erosionen verhindert. Es entsteht neuer Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Dabei fehlen bundesweit Erfahrungswerte und Bemessungsansätze für technisch-biologische Ufersicherungen (TBU) in Ästuaren, sodass hier Pionierarbeit geleistet wurde.

Die Elbinsel Hanskalbsand liegt in der Unterelbe in der Nähe der Stadt Wedel. Sie ist Bestandteil der drei ehemals einzeln gelegenen Strominseln Neßsand, Schweinesand und Hanskalbsand, die in den Jahren 1974–1978 durch Aufspülungen und Strombaumaßnahmen miteinander verbunden wurden. Sie trennen als Leitinseln die Hahnöfer Nebelbe von der Hauptelbe.

Ein Hochwasserereignis im Jahr 2000 führte auf der durch Aufspülungen geprägten Elbinsel Hanskalbsand zu einem folgenreichen Deichbruch. Es wird angenommen, dass durch die höheren Wasserstände mit großen Strömungsgeschwindigkeiten die Uferbereiche des auf der Insel gelegenen Binnensees aufweichten und sich ein Priel mit direkter Verbindung zur Hahnöfer Nebelbe bildete. Nachdem der erste Durchbruch 2002 geschlossen wurde, entstand zwei Jahre später ein weiterer. Hiernach wurde nach Rücksprache mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) entschieden, den Durchbruch nicht wiederholt zu schließen, und den Binnensee unter Tideeinfluss zu belassen.



Technisch-biologische Ufersicherung mit Faschinen

Das vom Durchbruch betroffene östliche Ufer diente im Jahr 2005 als erste größere Versuchsstrecke (Abschnitt 1). Zu diesem Zweck wurde das Ufer mit Weidenspreitlagen aus Weidenfaschinen, ausgehend vom mittleren Tideniedrigwasser bis etwa 1,5 m über dem mittleren Tidehochwasser, befestigt. Die Spreitlagen bestehen aus austriebsfähigen Faschinen, die als Erosionsschutz auf die Böschungsoberfläche verlegt und mit Riegelhölzern und Weidenpfählen befestigt werden. Die Faschinen wurden vertikal zum Uferbereich flächig ausgelegt und durch horizontal zum Ufer verlaufende Faschinenwippen befestigt. Dabei wurden Pfähle eingerammt, die die Lagen fixieren. Zwischen den Pfählen wurden Drähte gespannt, die die Spreitlagen vor Auftrieb schützen und die Fläche abschließend eingesandet und eingeschlämmt.

Bereits zwei Monate nach Abschluss der Bauarbeiten war ein deutlicher Aufwuchs zu erkennen. Das Monitoring machte deutlich, dass der Bewuchs ab etwa 1 m über dem mittleren Tidehochwasser dauerhafte Bestände bildet und sich unterhalb dieser Grenze kein Bewuchs etablieren konnte. Diese Versuchsstrecke war richtungsweisend für weitere technisch-biologische Ufersicherungsmaßnahmen auf Hanskalbsand.

Aufbauend auf den ersten Erfahrungen erfolgte in den Jahren 2008 bis 2017 die Ufersicherung durch eine vorgelagerte, mit Faschinenwalzen bestückte Pfahlwand und den dahinter liegenden Weidenspreitlagen aus eingesandeten Faschinen (Abschnitt 2 bis 4). Ziel der Maßnahmen war es, einer zunehmenden Aufweitung und Erosion des Ufers entgegenzuwirken. Zu Beginn wurde eine entlang des Ufers parallel zueinander laufende, doppelreihige Pfahlwand eingeschlagen und Faschinenwalzen zwischen die Pfahlreihen eingearbeitet. Dadurch entstand ein vorgelagerter Uferschutz. Unmittelbar hinter der Fußsicherung wurde das Ufer mittels Weidenstecklingen gesichert. Ein langfristiges Monitoring dieser Abschnitte machte jedoch deutlich, dass weitergehende Maßnahmen zum Schutz höhergelegener Uferbereiche infolge regelmä-



Verlegen der Fußsicherung

ßiger Überspülungen getroffen werden mussten. Zu diesem Zweck wurde der höhergelegene Uferabschnitt in den Jahren 2016–2017 zusätzlich durch Weidenspreitlagen befestigt.

Die an der Hauptfahrwasserseite auf das Ufer einwirkenden Belastungen sind verglichen mit der Hahnöfer Nebelbe um ein Vielfaches höher.

Um einen weiteren Uferabtrag zu verhindern, wurden im Jahr 2018 versuchsweise technisch-biologische Ufersicherungsmaßnahmen in Form von Weidenspreitlagen umgesetzt (Abschnitt 5). Der Uferabschnitt wurde durch eine Fußsicherung gesichert, indem unterhalb der fertig verlegten Spreitlagen ein Graben gezogen und jeweils zwei Faschinenwalzen aus Weiden eingebracht wurden. Beide Lagen Faschinenwalzen sichern die Spreitlagen gegen Unterspülung aus Schiffsschwell.

Die bereits über zehnjährigen Erfahrungen an den Versuchsstrecken auf der Elbinsel Hanskalbsand belegen den Erfolg technisch-biologischer Ufersicherungsmaßnahmen an tidebeeinflussten Bundeswasserstraßen. Sie sind bei entsprechender Unterhaltung in der Lage, Uferbereiche als adäquaten Ersatz für Deckwerke aus Schüttsteinen auch langfristig zu sichern und die strukturelle Beschaffenheit der Uferbereiche zu verbessern. Im Gegensatz zu Steinschüttungen gliedern sich technisch-biologische Ufersicherungsmaßnahmen perfekt in das Landschaftsbild ein. Damit legt das WSA Hamburg einen wesentlichen Grundstein, um die künftig zunehmenden Anforderungen des Umwelt- und Naturschutzes bei gleichzeitiger verkehrlicher Unterhaltung Rechnung zu tragen.



## Neue Dalben für den NOK – Warum Stahl besser ist als Holz

**Sabine Zebermann, Frithjof Garrn und Jirka Niklas Menke,**  
Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau



Rückbau alter Holzdalbenbündel; Im Hintergrund ein neuer Stahldalben.

Rund 30 000 Frachtschiffe und 12 000 Sportboote sind pro Jahr auf dem Nord-Ostsee-Kanal (NOK) unterwegs. Da kann es schon mal eng werden, vor allem für die bis zu 235 m langen „dicken Pötte“. Manchmal müssen sie an extra dafür verbreiterten Stellen des Kanals warten, bis entgegenkommende Schiffe den folgenden schmalen Abschnitt passiert haben. Auch das Überholen langsamerer Fahrzeuge ist in diesen so genannten Weichen möglich. Hier stehen Reihen von Dalben, an denen Schiffe während der Wartezeit sicher anlegen können.

Früher bestanden die Dalben in den insgesamt zwölf Weichen des NOK aus Holzpfählen, die zu Bündeln

zusammengefasst waren. In den vergangenen Jahren ist die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) aber dazu übergegangen, sämtliche Holzdalbenbündel durch stählerne Dalben zu ersetzen. Während die Holzdalben im Schnitt nach 15 Jahren ausgetauscht werden mussten, wird den Stahlrohren eine bis zu drei Mal so lange Nutzungsdauer zugeschrieben.

Mit ihrem modernen, drehbaren Fender-Aufsatz verkraften sie die Belastungen durch anlegende Schiffe wesentlich besser als ihre hölzernen Vorgänger. Dazu kommt, dass sie unempfindlich sind gegenüber Schiffsbohrmuscheln wie *Teredo Navalis*, die den alten Holzdalben teils arg zugesetzt und deren Standsicherheit gemindert hatten.





Einbringen eines neuen Stahlmonodalbens; daneben ein altes Holzdalbenbündel. Quelle: ARGE NOK Weichendalben 2017/Möller

Jeder der neuen Dalben besteht aus einem bis zu 30 m langen Stahlrohr mit einem Durchmesser von 1,52 m und 25 t Gewicht. Statt sie aufwändig gegen Rost zu konservieren, wählte man dickeren Stahl als so genannten Korrosionszuschlag, damit die Rohre auch nach Jahrzehnten im Kanalwasser noch zuverlässig ihren Dienst tun können. Im Gegensatz zu den Holzpfählen, die einzeln eingerammt und dann zu Bündeln zusammengefasst werden mussten, stehen die neuen Dalben einzeln in den Weichen. Man spricht daher von Stahlmonodalben. Sie zu setzen, also in den Kanalboden zu rammen, ist weit weniger aufwändig als bei den herkömmlichen Holzbündeldalben.

Von 2008 bis 2018 hat die WSV in allen zwölf Weichen des NOK die Dalben austauschen lassen. Die Gesamtmaßnahme hat rund 50 Mio. € gekostet. Die ersten neuen Dalben wurden 2008 in der Weiche Groß-Nordsee sowie im Binnen- und Nordhafen Kiel gesetzt. Bis 2010 folgten die Weichen Schülp, Audorf-Rade, Königsförde, Brunsbüttel Süd und Dückerwisch. Anschließend ließ die WSV die Weichen Schwartenbek und Fischerhütte Nord, bis 2014 sowie Fischerhütte Süd, Fertigstellung 2016, von Holz auf Stahl umrüsten. Den Schlusspunkt bildeten vier Weichen der westlichen Kanalstrecke, Brunsbüttel Nord, Kudensee,

Oldenbüttel und Breiholz. Innerhalb von zehn Monaten wurden dort rund 220 Holzdalbenbündel gegen 176 neue Stahldalben ausgetauscht.

Im Zuge der Maßnahme hat sich herausgestellt, dass die neuen Dalben den Anforderungen des Schiffsverkehrs gerecht werden. Die einzelnen Projektabschnitte wurden darüber hinaus genutzt, um kleinere technische Optimierungen einfließen zu lassen. So wurde die Höhe der Stahlmonodalben über Wasser von 2,0 auf 2,5 m angepasst, die anfangs schwarz lackierten und mittig auf den Dalben montierten Poller wurden später, aus Gründen der Erkennbarkeit, weiß gestrichen und rückten Richtung Kanalufer. Bei den Kappenfendern wurden verschiedene Haltesysteme erprobt, etwa Laschen und Halbkreisfelgen. Die Laschen haben sich in der Unterhaltung als günstigste Variante herausgestellt und wurden dementsprechend auch im letzten Projektabschnitt verbaut. Es hat sich gezeigt, dass die neuen Dalben mit diesem Fenderaufsatz erheblich höhere Belastungen aushalten: Die WSV verzeichnet deutlich weniger Anfahr- und Reibeschäden als bei den Holzdalbenbündeln. Während aus den Köpfen der Holzdalbenbündel regelmäßig das Holz herausbrach und nicht ersetzt werden konnte, sind beschädigte Fender der Stahlmonodalben unproblematisch auszutauschen.

## Neubau eines Versorgungsdükers unter der Schleusenanlage Kiel-Holtenau

**Georg Lindner, Martin Peters und Jirka Niklas Menke,**  
Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau



Blick vom Boden des Startschachts auf den Treppenturm

Die 1887–1895 gebaute Kleine Schleuse (125 m Nutzlänge) und die 1911–1914 errichtete Große Schleuse (310 m Nutzlänge) in Kiel-Holtenau bilden mit je zwei Schleusenkammern die Zufahrt von der Ostsee zum Nord-Ostsee-Kanal (NOK). Die Kleine Schleuse wurde auf Grund von Standsicherheitsdefiziten vorübergehend außer Betrieb genommen und wird durch einen Neubau an gleicher Stelle mit dann 155 m Nutzlänge ersetzt.

Bereits bei der ursprünglichen Planung der Schleusenkammern wurde berücksichtigt, dass Medien-, Energie- und Kommunikationsleitungen unter der Wasserstraße hindurch sowie zu den teilweise in Insellage befindlichen Anlagen und Gebäuden der Schleusenbauwerke integrierte man jeweils drei begehbare Leitungstunnel oder -düker und schloss diese über vertikale Schächte an die nördlichen und südlichen Schleusenmauern sowie die Mittelmauern an. Über diese Düker erfolgt bis heute die Ver- und Entsorgung der Schleusenleitstände und Betriebsanlagen auf den Mittelmauern der Schleusen sowie der Gebäude und Anlagen auf den Schleuseninseln.

Nach einer Nutzungsdauer von teils über 120 Jahren wäre es unwirtschaftlich, die Dükerbauwerke an die heutigen Anforderungen anzupassen, gerade in Anbetracht der zu gewährleistenden Betriebssicherheit.

Daher entschloss sich die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) für einen Ersatzneubau einer zentralen und modernen Dükeranlage.

Der neue Düker unterquert in einer Tiefe von 21 bis 27 m die gesamte Schleusenanlage von Süd nach Nord. Da der gesamte Innendurchmesser von 1,80 m mit Rohren und Leitungen belegt wird, ist der neue Düker nicht begehrbar. Große Schachtbauwerke an den Enden, Start- und Zielschacht sowie kleinere in der Mittelmauer der Großen Schleuse und auf der Mittelinsel zwischen der Kleinen und Großen Schleuse dienen als Zugang und für den Anschluss des Dükers.

Der Baugrund im gesamten Bau Feld setzt sich größtenteils aus eiszeitlichem Geschiebemergel, Schmelzwassersand, -kies und Beckensand zusammen. Hinzu kommt, dass das Areal der Schleusenanlage durch über 300 Jahre wirtschaftliche und verkehrstechnische Nutzung geprägt ist. Hier mündete bereits der von 1773–1784 gebaute Schleswig-Holsteinische Kanal in die Kieler Förde. Während des Zweiten Weltkriegs war die Umgebung der Schleusenanlagen aufgrund der militärischen und logistischen Bedeutung ein häufiges Ziel alliierter Bombenangriffe. Aufgrund dieser Vorgeschichte war in allen Bau Feldern des Dükers in Kiel-Holtenau Bodenkontaminationen, Altlasten und Kampfmittel ein Thema.

Der Düker wurde im Schildvortrieb mit flüssigkeitsgestützter Ortsbrust zwischen zwei zuvor errichteten Schachtbauwerken hergestellt. Die Distanz zwischen Start- und Zielschacht beträgt 417 m. Zum Einsatz kamen als Vortriebsrohre standardmäßig Betonrohre mit 4 m Länge. Diese wurden zum Ausgleich von Maßhaltigkeiten teils durch kürzere Varianten ergänzt. Im Bereich der Zwischenschächte sind stahlummantelte Betonrohre verbaut. Dehnerstationen halfen beim Reduzieren des Vortriebsdruckes auf den Rohrstrang und beim exakten Positionieren der Sonderrohre.



Der neue Düker unterquert die gesamte Schleusenanlage Kiel (rote Linie)

Die äußere Wandung von Start- und Zielschacht wurde als überschnittene Bohrfahlwand mit Pfahldurchmessern von 1,50 m und einem geplanten Überschnitt von 0,40 m ausgeführt. Beim Startschacht waren 40 Einzelbohrungen mit einer Tiefe von rund 37 m erforderlich, beim Zielschacht waren es 26 Bohrungen mit einer Tiefe von rund 32 m.

Innerhalb des Bohrfahrringes wurde das Erdreich unter Wasserauflast bis zur planmäßigen Tiefe ausgehoben. Taucher glätteten den Boden und bohrten Dübel aus Stahlrohrstücken ein, die nun die ebenfalls unter Wasser betonierete Sohle mit den Bohrfählen dauerhaft verbinden.

Nachdem der Beton ausgehärtet war, wurde das Wasser in mehreren Abschnitten aus den Schächten gepumpt. Hierbei wurden die Schachtwände auf Dichtigkeit kontrolliert. Im trockengelegten Startschacht begannen dann die Vorbereitungen für den Rohrvortrieb: das Pressenwiderlager, die Ausfahrtdichtung und der Dichtblock wurden hergestellt.

Auf der Mittelmauer der Großen Schleuse und auf der Mittelinsel befinden sich Knotenpunkte für den Leitungsverlauf, die an den Hauptrohrstrang im neuen Düker über Zwischenschächte angeschlossen werden mussten. Auf den zunächst geplanten Zwischenschacht auf der Mittelmauer der Kleinen Schleuse wurde verzichtet, da sich Mitte 2014 abzeichnete, dass die Kleine Schleuse in absehbarer Zeit durch einen Neubau an gleicher Stelle ersetzt wird.

Für die Zwischenschächte wurden vor Beginn der Vortriebsarbeiten für den Düker-Hauptstrang zwei

Bohrlöcher mit 2 m Durchmesser auf der Mittelinsel und der Mittelmauer bis unter das Niveau des Hauptrohrstranges gebohrt. In diese Bohrlöcher wurden knapp 30 m lange Stahlrohre eingehängt. Im Überschneidungsbereich mit dem Dükerrohrstrang waren diese Rohre mit einem GFK-Rohrstück verlängert, das mit Magerbeton verfüllt wurde.

Nach Abschluss des Dükervortriebes wurde rund um die Anschlussstellen der Boden zur Sicherung gegen Wassereintrich vereist, der Durchbruch auf Sollmaß erweitert und mit verschweißten Passstücken ein kraftschlüssiger Anschluss der senkrechten Stahlrohre an das annähernd horizontale äußere Stahldükerrohr geschaffen.

Im Anschluss wurden 18 Hüllrohre mit unterschiedlichen Durchmessern in den Düker eingezogen und die Rohrstrecken zwischen den Schächten mit gut fließfähigem Beton verdämmt.

Alle Schachtbauwerke sind durch Kellerräume erweitert, die bei der Belegung des Dükers Verteilerschränke, Pumpanlage, Kommunikationsknoten etc. aufnehmen können. Lüftungsanlagen, Stahltreppentürme in den Hauptschächten, Einfahrgeräte mit Mannkörben in allen Schachtbauwerken und eine Brandschutzanlage komplettieren den neuen Düker.

Derzeit wird die Erneuerung der Versorgungsnetze für die Schleusenanlage Kiel-Holtenau geplant. Im Rahmen der Netzerneuerung wird der Düker, Zug um Zug, mit Medienleitungen belegt.

Bauzeit: 2014–2018

Baukosten: ca. 25 Mio. €



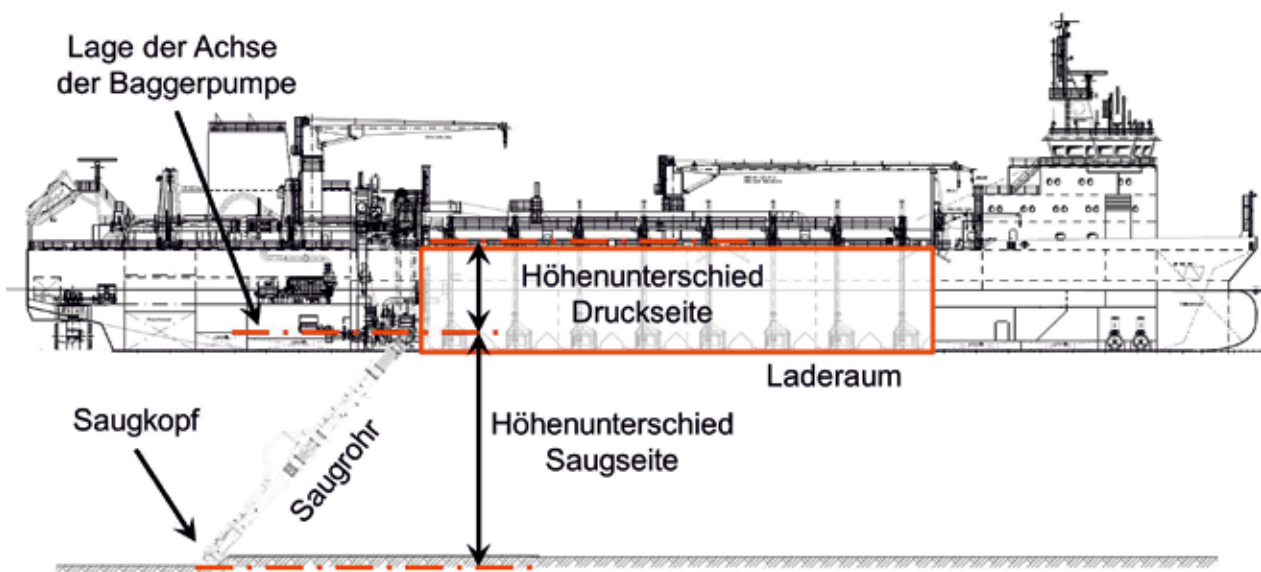
# Beschaffung eines zweiten Laderaumsaugbaggers für die WSV – Die Bemessung der Baggerpumpe

Jörg Fräßdorf, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg

Zur Unterhaltung der Wasserstraßen im Küstenbereich gehören Nassbaggerarbeiten zur Erhaltung ausreichender Fahrwassertiefen. Ein Teil dieser Arbeiten wird im Eigenbetrieb der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) erbracht. Eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung führte zu dem Ergebnis, hierfür neben dem Saugbagger „Nordsee“ einen zweiten verwaltungseigenen Laderaumsaugbagger zu bauen und zu betreiben.

Der Einsatzschwerpunkt für diesen Bagger soll die Elbe sein. Die Jahresleistung des Laderaumsaugbaggers wird 9 Mio. m<sup>3</sup> betragen bei einer Wassertiefe bis zu 21 m. Der Laderaum fasst 7 500 m<sup>3</sup>. Beim Baggern wird der Boden mit einem Saugkopf gelöst und mit Wasser gemischt in den Laderaum gepumpt. Handelt es sich um Sand, dann wird überschüssiges Ladungswasser zurück ins Gewässer geleitet. Bei Schlack geschieht das nicht, weil er sich im Laderaum zu langsam absetzen würde, was eine unwirtschaftlich lange Wartezeit verursachen würde.

Um effizient zu baggern, sollte der Laderaum bei ununterbrochen hohen Leistungswerten in einer Stunde zu zwei Dritteln mit Sand gefüllt sein. Bei sehr großen Transportweiten ist es dagegen wirtschaftlicher, den Bagger bis zur vollen Tragfähigkeit von 11 250 t zu beladen. Dann wird das Laderaumvolumen zu 79% ausgenutzt. Voll ausgenutzt wird das Laderaumvolumen bei Schlackbaggerung. Für die folgende Berechnung wird eine Menge von 5 000 m<sup>3</sup> wassergesättigtem Sand im Laderaum zugrunde gelegt. Ohne Poren entspricht das  $5\,000\text{ m}^3 \times (1 - 0,46) = 2\,700\text{ m}^3$ . Aus technischen Gründen ist es unvermeidbar, dass mit dem überschüssigen Ladungswasser etwas Sand verloren geht. Langsames Baggern vermindert diesen Verlust. Wirtschaftlich ist ein Mittelweg zwischen wenig Verlust und kurzer Baggerdauer. Nachfolgend wird mit 15% Verlust gerechnet. Damit beträgt die rechnerische porenlose Gesamtbaggermenge  $2\,700 \times 1,15 = 3\,100\text{ m}^3$ . Die Dichte des gepumpten Gemischs beträgt zwischen 1,022 t/m<sup>3</sup>, das entspricht Brackwasser, und 1,6 t/m<sup>3</sup>.



Schema Laderaumsaugbagger und Pumphöhe, bei unterschiedlicher Beladung



Modell Laderaumsaugbagger

Aus wirtschaftlichen Gründen wird eine hohe Dichte angestrebt. Dabei gibt es begrenzende Faktoren, auf die später eingegangen wird. Niedrig ist die Dichte, wenn der Förderstrom aufgebaut werden muss, also am Anfang der Baggerung, nachdem eine natürliche Übertiefe überfahren wurde oder nachdem am Ende des Baggerfeldes gewendet wurde. Für die Rechnung wird eine mittlere Gemischdichte von  $1,3 \text{ t/m}^3$  verwendet. Der Sandanteil in einem Kubikmeter gepumpten Gemisch beträgt nach einer mathematischen Formel  $0,17 \text{ m}^3$ .

Die aus der Wasserstraße gebaggerte Sandmenge ist um den natürlichen Porenanteil größer als das rechnerische porenlose Sandvolumen im Laderaum. Die Porosität von natürlich gelagertem Sand wird mit einem Mittelwert von  $0,425$  berücksichtigt. Mit einer Baggerung werden  $2700 / (1 - 0,425) \approx 4700 \text{ m}^3$  vom Gewässergrund entfernt. Die Jahresmenge von  $9 \text{ Mio. m}^3$  entspricht  $1915$  Baggerungen. Erfahrungsgemäß dauert eine Baggerung ungefähr  $4,5$  Std. Dabei sind Baggern, Fahrzeit, Entladen und Zuschläge für Reparaturen und wetterbedingte Unterbrechungen berücksichtigt. Mit dieser mittleren Dauer und  $1915$  Baggerungen pro Jahr ist der Laderaumsaugbagger voll ausgelastet.

Mit der Bernoulli-Gleichung, auf deren Darstellung hier verzichtet wird, kann die Förderhöhe der Pumpe errechnet werden. Obwohl die Förderhöhe in Metern angegeben wird, handelt es sich nicht um eine Längenangabe, die mit der Wassertiefe in direkten Bezug zu setzen wäre. Am Beginn der Baggerung hat das Schiff einen geringen Tiefgang, und die Pumpe befindet sich  $1,7 \text{ m}$  tiefer als der Wasserspiegel. Am Ende der Baggerung ist der Tiefgang durch das Gewicht der Ladung größer, und die Pumpe befindet sich  $5 \text{ m}$  unter dem

Wasserspiegel. Die Förderhöhe der Pumpe beträgt nach einem Drittel der Baggerdauer  $25,4 \text{ m}$  und nimmt bis zum Ende der Baggerung um  $0,8 \text{ m}$  ab. Die Leistungsaufnahme der Pumpe beträgt rund  $1500 \text{ KW}$ , die Drehzahl  $177$  Umdrehungen pro min. Mit zunehmendem Schiffstiefgang wird der Druck auf der Saugseite der Pumpe kleiner, und die pro Sek. gepumpte Menge steigt von  $5$  auf  $5,26 \text{ m}^3/\text{s}$  bei konstanter Gemischdichte. Das heißt, die erzielte Baggerleistung steigt mit dem Tiefgang. Wenn die zu baggernde Wassertiefe geringer als  $21 \text{ m}$  ist, verbessert sich die Baggerleistung zusätzlich.

Ein Aspekt beim Baggern ist die Kavitation. Bei ihr handelt es sich um das Entstehen und schlagartige Zusammenbrechen von Dampfblasen in der Pumpe. Die Dampfblasen entstehen an der Stelle, wo der Dampfdruck von Wasser unterschritten wird und brechen dort zusammen, wo der Dampfdruck überschritten wird. Dabei treten sehr hohe Druck- und Temperaturwerte auf. Dadurch werden winzige Stückchen aus dem Material der Pumpe herausgerissen, was zu Löchern im Pumpeninneren führt. Kavitation verursacht außerdem eine Abnahme der Förderhöhe und des Wirkungsgrades und äußerstenfalls einen Zusammenbruch des Förderstromes. Letzteres wäre ein schwerer Störfall, weil dann Pumpe und Leitungen mit Sand verstopft und aufwändig freizuräumen wären. Kavitation tritt auf, wenn versucht wird, durch Steigerung der Pumpendrehzahl eine zu hohe Baggerleistung zu erreichen. Erkennbar wird sie durch Geräusche und Vibrationen, die den Eindruck vermitteln, als ob Glasmurmeln gepumpt werden. Effizientes und materialschonendes Baggern liegt kurz vor dem Kavitationsbeginn und erfordert einen erfahrenen Anwender.

## Ersatzneubau der Richtfeuerlinie Glückstadt – Neue Feuer weisen den Weg

Jürgen Behm, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg



Altes Oberfeuer vor Abriss

Leuchtfeuer sind doch nur etwas für Romantiker und bei den heutigen technischen Möglichkeiten längst entbehrlich, so ist die landläufige Meinung. Als schmückendes Objekt für das Urlaubsbild oder auch für Werbezwecke werden die meist „rot-weiß“ geringelten Bauwerke oft abgelichtet. Fragt man jedoch die Schiffsführer oder Lotsen in den Revieren, so erhält man ein anderes Bild.

Die Unterelbe seewärts der Stadt Hamburg wird jährlich von rund 62 000 Fahrzeugen, ohne Sportboote, befahren. Aufgrund der Fahrzeugabmessungen müssen die meisten Fahrzeuge die vorgehaltene Fahrrinne nutzen. Die derzeitige Breite der Fahrrinne beträgt von See kommend 400 m und verringert sich bis zur Hamburger Stadtgrenze auf nur noch 250 m. Insbesondere für die „außergewöhnlich großen Fahrzeuge“ mit einer Länge von mindestens 330 m oder einer Breite von mindestens 45 m bedarf die Revierfahrt neben einer revierkundigen Lotsenbesetzung einer guten Kennzeichnung des Flusses durch Tonnen und Leuchtfeuer. Moderne elektronische Seekarten und Ortungssysteme ergänzen die althergebrachten Leuchtfeuer, ersetzen diese jedoch nicht. Zusätzlich zu den technischen Mitteln an Bord erfolgt die Revierfahrt vor allem durch die eigenen, visuellen Wahrnehmungen der Schiffsführung. Neben der Funktion als Feuerträger für die „Laternen“ dienen die Türme selbst auch als Tagessichtzeichen.

Mittels Richtfeuerlinien, bestehend aus einem kleineren Unterfeuer und einem größeren Oberfeuer, ist es möglich, die Fahrrinne genau „zu treffen“. Im Bereich der Unterelbe leiten ca. 60 Leuchtfeuer die Schiffe von Hamburg zur Nordsee und umgekehrt. Das Alter der Leuchtfeuer variiert stark. Die ältesten Türme verrichten seit 120 Jahre ihren Dienst, andere Türme mussten aus unterschiedlichen Gründen zwischenzeitlich ersetzt werden.

Die neusten Leuchtfeuerbauwerke an der Unterelbe befinden sich derzeit in Glückstadt. An den in der Zeit von 1936 bis 1937 in Stahlbetonbauweise errichteten Bauwerken gab es teils erheblichen Sanierungsbedarf. Schiffsbrückenhöhen der immer größer werdenden Containerschiffe von über 40 m über der Wasserlinie erforderten zur Verbesserung der Sichtbarkeit für diese Richtfeuerlinie eine Erhöhung der Bauwerke um 8 m.





Gründungsarbeiten Unterfeuer



Gründungspfähle Oberfeuer mit Neigung 10:1

Das Prekäre für die Planung und Ausführung der Arbeiten war, dass beide Standorte sich in einer exponierten Lage befinden. Das Unterfeuer liegt im Vorland des Elbedeiches und ist nicht über befestigte Wege erreichbar.

Das Oberfeuer liegt hingegen an einer befahrenen Bundesstraße mitten in der Stadt in einer Wohnsiedlung. Mangels Alternativen mussten die Ersatzbauwerke jedoch an den vorhandenen Standorten neu errichtet werden. Eine frühzeitige Einbindung der Stadt Glückstadt sowie auch der umliegenden Bewohner war für die erfolgreiche Umsetzung der Planungen unentbehrlich. Das Erscheinungsbild der Leuchttfeuer im Umfeld sollte zudem weitgehend erhalten bleiben.

Die Bauarbeiten am Oberfeuer starteten Anfang Februar 2018 mit der Baustelleneinrichtung und dem Aufbau eines Baukrans als Behelfsleuchttfeuer auf einem anliegenden Sportplatz. Anschließend wurde das vorhandene Leuchttfeuerbauwerk abgerissen.

Bei der Planung des Neubaus wurde darauf geachtet, dass die Beeinträchtigungen für die Anlieger möglichst gering gehalten werden. Auf Rammarbeiten wurde daher bewusst verzichtet. Die gewählte Stahlkonstruktion für das Turmbauwerk mit einer Höhe von rd. 42 m wurde in einzelnen Bausegmenten in einem Stahlbaubetrieb in Magdeburg hergestellt und bereits vollständig „rot-weiß“ beschichtet nach Glückstadt gebracht. Der Transport der großen Bauteile erfolgte dann standesgemäß mit dem Binnenschiff von Magdeburg nach Brunsbüttel. Für die Bauwerksgründungen der Türme wurden jeweils acht Bohrpfähle mit einer Pfahllänge von 24 m in einer Neigung von 10:1 in den anstehenden Baugrund eingebracht. Nach Herstellung einer

Stahlbetonplattform wurden die neuen Bauwerke dann wegen der großen Bauhöhe mit einem 250-t-Mobilkran aus den vorgefertigten Segmenten in nur eine Woche vor Ort montiert.

Für die Errichtung des neuen Unterfeuers im Deichvorland erfolgte die Anfahrt der Baugeräte und Schwervertransporte über eine rund 800 m lange Baustraße aus Stahlplatten. Der Einstieg in das rund 21 m hohe Unterfeuer erfolgt sturmflutfrei in einer Höhe von 5,60 m über dem Gelände. Im Bauwerk des Unterfeuers ist weiterhin ein Quermarkenfeuer angeordnet.

Dieses weist der Schifffahrt, die in das Nebenfahrwasser nach Glückstadt „abbiegen“ möchte, den rechten Weg. Der Abriss des alten Bauwerkes erfolgte abweichend erst nach der Fertigstellung des neuen Bauwerkes.

Bedingt durch eine weitgehende Vorfertigung der Turmbauteile im Werk konnten die neuen Leuchttfeuer nach einer Gesamtbauzeit von nur sechs Monaten einschließlich des Abrisses der alten Bauwerke bereits im August 2018 fertig gestellt werden.

Unter dem Motto „Glückstadt aus der Vogelperspektive – Tag der offenen Tür des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) am Oberfeuer Glückstadt“, bekamen vornehmlich erst einmal die leidgeplagten Anwohner der umliegenden Häuser und dann anschließend alle interessierten Bürger die Möglichkeit, das Oberfeuer zu besichtigen und den herrlichen Ausblick über Glückstadt zu genießen. 500 Interessierte, darunter auch viele Kinder, wagten den Aufstieg bis zum Laternenhaus.

Ein voller Erfolg!

## Feste Schifffahrtszeichen im Küstenbereich – Sanierung des Leuchtturmes Staberhuk

**Sebastian Ribbeck**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Lübeck



Ansicht Bauphase



Ansicht Laternengeschoss

Der Betrieb und die Unterhaltung sowie die Instandsetzung historischer Leuchttürme sind stetige Aufgaben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV).

Der Leuchtturm Staberhuk befindet sich auf der Südostseite der Ostseeinsel Fehmarn in Schleswig-Holstein und dient als Orientierungsfeuer für den Bereich Mecklenburger Bucht, den Fehmarnbelt und die Ansteuerung Fehmarnsund. Die Erbauung begründet sich nach Beschluss der deutschen Verwaltung auf die Strandung eines kaiserlichen Torpedobootes im Jahr 1900. Das Orientierungsfeuer wurde 1904 mit einer Feuerhöhe von 25 m durch die Kaiserliche Marine in Betrieb gestellt. Die Tragweite beträgt 15 Seemeilen.

1807 hatten die Engländer die Insel Helgoland übernommen und erbauten 1811 einen Leuchtturm, der 1875 eine Fresnel-Gürteloptik 1. Ordnung, jetzige Optik Staberhuk, erhielt. Die Laterne musste durch die Größe der Optik ebenfalls 1875 komplett erneuert werden. 1890 übernahm das Deutsche Reich die Insel Helgoland. 1902 wurde dann ein neuer Leuchtturm gebaut. Der alte englische Turm wurde abgerissen und die Laterne einschließlich der Optik auf die Insel Fehmarn gebracht und für den Leuchtturm Staberhuk verwendet. Die Besonderheit der Laterne ist die Kunst des Eisengusses, mit seinen vielen Details und der Präzision, die seinerzeit vorherrschend war. Der typische Windrichtungsanzeiger der englischen Trinity House Verwaltung ist an den deutschen Küsten nur auf Fehmarn anzutreffen und daher einmalig.

Der Windrichtungsanzeiger zeigt die hohe Kunst der Metallverarbeitung im 19. Jahrhundert auf. Dieser ist aus Messing und Kupfer in Handarbeit sehr detailliert hergestellt worden.

Nach der letzten Instandsetzung in den 80er Jahren ist zum Erhalt der Bausubstanz und des sicheren Betriebes eine erneute Grundinstandsetzung erforderlich. Die Instandsetzung des historischen Bauwerkes beinhaltet die Sanierung der Mauerziegelfassade, die Erneuerung des Korrosionsschutzes im Bereich des stählernen Laternengeschosses, die Ertüchtigung des Innenraummauerwerkes und die Erweiterung der Blitzschutzanlage. Aufgrund der konischen und runden Bauwerksgeometrie ist jeweils eine individuelle Arbeitsgerüstmontage und Einhausung erforderlich. Des Weiteren ist in Abhängigkeit der Witterung und den vorherrschenden Winden, in Anbetracht des Arbeits- und Bauwerkschutzes, der Bauablauf durch tägliche Anpassungen geprägt. Die Bauzeit für solch eine Sanierungsmaßnahme beträgt in der Regel ca. ein Jahr.

Durch die Automatisierung der Befeuerng ändern sich das Nutzungsverhalten und die klimatischen Bedingungen in den Bauwerken. Diese Veränderungen waren und sind stetige Herausforderungen, da sich die bauphysikalischen Voraussetzungen für die meist über einhundert Jahre alten Bauwerke ändern und entsprechend durch bauliche Maßnahmen dem neuen Nutzungsverhalten angepasst werden müssen. Um die Feuchtigkeitsprobleme zu beheben, sind die Räume zu heizen und zu belüften. Weiterführend ist die schlagregensichere Ausführung der Ziegelaußenmauerwerke weiter zu verifizieren. Die Wetterseite der Fassade musste bereits in den 40er Jahren durch rote Ziegelsteine ersetzt werden, wodurch sich die einmalige zweifarbige Ausführung des Leuchtturmes Staberhuk begründet. Um die Ursachenfindung der Feuchtebelastung weiter zu ergründen, sollen auch die Auswirkungen

von mikrobiellen Besiedlungen auf die feuchtetechnischen Eigenschaften des Außenmauerwerkes betrachtet werden.

An der deutschen Küste und den Seehafenzufahrten sind die ca. 200 Leuchttürme maritime Wahrzeichen und Kulturdenkmäler. Sie sind für den Tourismus in Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und in Schleswig-Holstein ein wichtiger Faktor. Die Leuchttürme sind die Wahrzeichen der Küste und Anziehungspunkt vieler Besucher.

Durch die exponierte Lage sind diese Bauwerke ständigen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Dieses macht bei den teilweise über 100 Jahre alten Bauwerken umfangreiche Sanierungsmaßnahmen erforderlich.



Mauerwerkssanierung Gesims



# In Brunsbüttel tut sich was – Die neue Versetzlogistik für die Lotsen

**Marita Wiebrodt und Josef Schöning**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

## Rechtliche Grundlagen

Die Einrichtung und Unterhaltung des Seelotswesens sowie seine Aufsicht sind gemäß Seelotsgesetz Aufgaben des Bundes. Im Rahmen dieser Aufgaben werden von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) als zuständige Aufsichtsbehörde des Bundes Lotseinrichtungen wie z. B. Versetz- und Zubringerfahrzeuge zur Wahrnehmung der Lotsendienste vorgehalten. Der Betrieb und die Unterhaltung dieser Fahrzeuge ist über die Bundeslotenkammer dem Lotsbetriebsverein e. V. übertragen worden.



LVF Explorer

Quelle: LBV Cuxhaven

## Lotsversetzungen vor Brunsbüttel

Das Lotswesen und damit auch das Lotsversetzwesen ist ein Bestandteil des Systemkonzeptes Maritime Verkehrssicherheit Deutsche Küste der WSV. Moderne und den heutigen Anforderungen entsprechende Lotsenversetzfahrzeuge sind zwingend notwendig, um Lotsen als Berater von Schiffsführungen sicher an Bord zu bringen. Der Bereich vor Brunsbüttel ist ein Verkehrsknotenpunkt. Hier finden Lotsenwechsel für Schiffe von und nach Hamburg, für den Nord-Ostsee-Kanal (NOK) sowie auf den anliegenden Reeden statt. Alleine in 2018 wurden 23 583 Einsätze durch die Lotsenversetzfahrzeuge durchgeführt.

Die alten Versetzfahrzeuge wurden technisch immer anfälliger und kamen den Anforderungen an ein modernes Versetzsystem für die immer größer werdenden, tideabhängigen Großcontainerschiffe, nicht mehr nach.

Deshalb haben wir als WSV gemeinsam mit den Lotsen das Fahrzeugkonzept „Brunsbüttel Range“ entwickelt. Dabei standen u. a. Versetzgeschwindigkeiten bei bestimmten Wellenhöhen, die Schiffsgeschwindigkeit und die generelle Revier eignung der Versetzfahrzeuge im Focus.

Das neue Fahrzeugkonzept wurde aus einem Systemmix von drei Schiffen gebildet. Dieser Mix gewährleistet ein schnelles und sicheres Versetzen an unterschiedlichen Schiffstypen auch bei ungünstigen Wetterlagen. Nach einer langjährigen Entwicklungs- und Erprobungsphase konnte die WSV in 2017 das Spezialfahrzeug EXPLORER in den Versetzbetrieb integrieren. Mit der Taufe der baugleichen Lotsenversetzschiffe STEINBURG und DITHMARSCHEN am 30. Juli 2018 hat die WSV die Umsetzung des Fahrzeugkonzeptes „Brunsbüttel Range“ und somit die Erneuerung der Lotsenversetzfahrzeuge im verkehrlich stark frequentierten Bereich vor Brunsbüttel an der Elbe abgeschlossen.

## Die neuen Versetzfahrzeuge vor Brunsbüttel

Die EXPLORER ist ein Prototyp in Bauweise eines Small-Waterplane-Area-Single-Hull (SWASH)-Fahrzeugs. Grundlage für die Entwicklung der EXPLORER war das im internationalen Lotswesen bewährte Small-Waterplane-Twin-Hull (SWATH)-Konzept. Diese Fahrzeuge fahren auf sogenannten Doppelrumpfen



LLVF Dithmarschen

Quelle: LBV Cuxhaven



Lotsenhaus mit T&amp;G-Anleger

Quelle: F+Z Baugesellschaft, Jan-Ole Grothe

und sind im Seegang im Vergleich zu Monohullfahrzeugen sehr robust und bewegen sich deutlich ruhiger. Ein SWASH dagegen besitzt nur einen Rumpf und wird durch seitliche Ausleger gestützt, im weitesten Sinne vergleichbar mit einem Auslegerkanu der Polynesier. Durch diese Bauweise ist es mit der EXPLORER möglich, mit höherer Geschwindigkeit sicher gegen Wind und See zu fahren, was vor Brunsbüttel aufgrund der dortigen Reviervhältnisse besonders wichtig ist. Die Schiffe können zügiger mit Lotsen besetzt werden und Revierezeiten verkürzen sich.

Weiterhin ist mit der SWASH-Technik ein Übersteigen des Lotsen auch auf der dem Wind zugekehrten Seite (Luv) der zu besetzenden Schiffe möglich und vermeidet das bis dahin übliche, schwierige und zeitaufwändige Leemanöver zu der vom Wind abgewandten Schiffseite. Damit wird der Versetzbetrieb für die Großschifffahrt und die übersteigenden Lotsen deutlich sicherer, aber auch wesentlich schneller und verlässlicher.

Die EXPLORER hat eine Länge von 20,42 m, eine Breite von 12,16 m und einen Tiefgang von 3,10 m. Der Antrieb ist ein moderner Dieselmotor mit 900 kW Antriebsleistung, die das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 16,50 kn (ca. 30,6 km/h) fahren lässt. Die Besatzung besteht aus zwei Personen, und für die Versetzungen können bis zu acht Lotsen mitgenommen werden.

Die STEINBURG und DITHMARSCHEN wurden in Schweden gebaut und speziell für den Einsatz vor Brunsbüttel aufgrund der dort vorherrschenden Seegangsbedingungen, kurze Wellen und steiler Seegang, konzipiert. Beide Schiffe sind Stahlrumpfschiffe mit einem Aluminiumaufbau und als Binnenschiffe zugelassen.

Diese Schiffe haben eine Länge von 27,60 m, eine Breite von 7,00 m und einen Tiefgang von 2,60 m und sind damit europaweit derzeit die größten Lotsenversetz-

boote. Bei einer Antriebsleistung von 895 kW wird eine Geschwindigkeit von 14 kn (ca. 26 km/h) erreicht. Im Vergleich hierzu erreichen die älteren Lotsenversetzfahrzeuge in diesem Revier nur eine Geschwindigkeit von ca. 11 kn (20,4 km/h). Die Besatzung besteht aus zwei Personen, und es ist eine Mitnahme von neun Lotsen möglich.

Zur Reduzierung des Schadstoffausstoßes an den Liegeplätzen wurden die drei Versetzfahrzeuge so ausgestattet, dass sie über Landstrom energetisch versorgt werden.

### Moderner Schiffsanleger nach dem Prinzip „Touch and Go“

Der bisherige Lotsenanleger für die Versetzfahrzeuge im Bereich des Vorhafens der kleinen Schleusenkammern in Brunsbüttel genügte insbesondere für das neue SWASH-Fahrzeug u. a. aus Sicherheitsgründen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Deshalb wurde ein neuer, elbseitiger Anleger nahe der NOK-Zufahrt nach dem „Touch-and-Go“-Prinzip geplant und realisiert. Die Versetzfahrzeuge gehen nur noch kurz längsseits an den Anleger und übernehmen die Lotsen bzw. bringen sie wieder zurück an Land.

Der Anleger selber besteht aus einem Schwimmponton und einem landseitigen, hochwassersicheren Zugangsteg mit einer beweglich gelagerten Zugangsbrücke. Durch diese Bauweise wird nicht nur die Anpassung des Anlegers an die jeweiligen Tideverhältnisse gewährleistet. Die flexible Konstruktion des Anlegers ermöglicht auch eine Anpassung an klimatische Veränderungen, wie z. B. die Erhöhung des Wasserspiegels. Außerdem ist auch dieser Anleger mit einer Landstromanlage versehen.

Mit Umsetzung dieses neuen Versetzkonzeptes stellt die WSV der Schifffahrt einen sicheren, verlässlichen, wirtschaftlichen und umweltgerechten Versetzbetrieb zur Verfügung.

# Das Rheinstromgebiet



## Der Rhein – eine der bedeutendsten europäischen Wasserstraßen

Auf einer Gesamtlänge von 1 233 km durchfließt der Rhein sechs europäische Länder. Zwischen Rheinfelden bei Basel und der Nordsee ist er auf 884 km Länge schiffbar und zählt zu den verkehrsreichsten Wasserstraßen der Welt.

Wegen des unterschiedlichen Gefälles wird der schiffbare Rhein eingeteilt in:

Oberrhein: von Rheinfelden bis Kaub

Mittelrhein: von Kaub bis Köln

Niederrhein: von Köln bis Emmerich

Der Oberrhein durchfließt die Oberrheinische Tiefebene nach Norden. Auf dieser Strecke fällt das Gelände von 252 auf 76 Höhenmeter. Der Rhein ist ab dem Bodensee staugeregelt und erst ab Rheinfelden für die Schifffahrt nutzbar.

Im badischen Bereich des Oberrheins wurde von 1817 bis 1876 die Rheinkorrektur nach den Plänen von Tulla ausgeführt. Die Menschen sollten vor den verheerenden Hochwassern geschützt werden.

Zwischen Bingen, Rudesheim und Koblenz liegt das Weltkulturerbe „Oberes Mittelrheintal“, eine einzigartige Kulturlandschaft mit einem außergewöhnlichen Reichtum an hochrangigen Baudenkmalern. Das landschaftlich reizvolle Tal mit seinem sagenumwobenen Loreley-Felsen gilt weltweit als Inbegriff der romantischen Rheinlandschaft. Die Binnenschiffer aber wissen um die Gefahr, die jenseits aller Dichtung sehr real ist. Die Gebirgsstrecke zwischen Bingen und St. Goar ist auch heute noch gefährlich und verlangt gute Streckenkenntnis.

In Koblenz mündet die Mosel in den Rhein. Hier entstand das Deutsche Eck, mit dem Kaiser-Wilhelm-Denkmal als Wahrzeichen.



Deutsches Eck

Mit den Metropolen Köln, Düsseldorf und Duisburg durchfließt der Rhein bedeutende Industrie- und Wirtschaftsräume, mit der Rhein-Ruhr-Region sogar den größten Ballungsraum Deutschlands. Gleich zwei parallel verlaufende künstliche Wasserstraßen verbinden das Ruhrgebiet mit dem Rhein: der bei Duisburg abzweigende Rhein-Herne-Kanal und der 30 km nördlich gelegene Wesel-Datteln-Kanal. Ab Emmerich fließt der Rhein durch die Niederlande und mündet in einem weitverzweigten Delta in die südliche Nordsee. Hier im Rhein-Delta haben sich die großen Seehäfen Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen angesiedelt. Für Schiffe aus Übersee sind sie die ersten europäischen Anlaufpunkte. Der Rhein bietet ihnen eine hervorragende Hinterlandanbindung an das zentrale Europa.



Rhein bei Düsseldorf





Saarschleife

Etwa 70% aller deutschen Wasserstraßentransporte werden auf dem Niederrhein zwischen den Rheinmündungshäfen und den deutschen Binnenhäfen bewegt. In Duisburg befindet sich der größte europäische Binnenhafen.

Nirgendwo sonst im Binnenbereich herrscht so reger Containerverkehr wie auf dem Niederrhein, wo jährlich Zuwachsraten zu verzeichnen sind. Die Tendenz ist steigend. Hier fahren die größten Binnenschiffe. Ihre durchschnittliche Tragfähigkeit liegt bei rd. 2500 t.

### Die Mosel verbindet Wirtschaftsregionen

Als eine der verkehrsreichsten Wasserstraße nach dem Rhein und von internationaler Bedeutung verbindet die 242 km lange Mosel die Wirtschaftsregionen Lothringen, Luxemburg, Saar und Trier mit den Nordseehäfen in den Niederlanden und Belgien.

Sie ist die Trennungslinie zwischen Eifel und Ardennen mit dem Hunsrück. Durch seine geschützte Tallage hat das Moselland ein mildes Klima und gehört zu den ältesten Kultur- und Weinlandschaften Deutschlands. Die Mosel ist 242 km lang und hat 28 Schleusen.

### Die Saar der längste Zufluss der Mosel

Es gibt nur zwei deutsche Flüsse, die es zu Namensgebern von Bundesländern gebracht haben, einer davon ist die Saar. Sie ist der größte Nebenfluss der Mosel und ab Saargemünd auf 104 km schiffbar. Auf einer Strecke

von 11 km (bis Saarbrücken-Güdingen) bildet sie die deutsch-französische Grenze. Das Tal der mittleren Saar umfasst das Saarkohlenbcken mit der dicht besiedelten Montanindustrie von Saarbrücken bis Dillingen. Unterhalb von Merzig/Besseringen beginnt die Durchbruchstrecke der Saar durch das Rheinische Schiefergebirge mit dem wohl bekanntesten Wahrzeichen des Saarlandes, der Saarschleife bei Mettlach. Über Jahrmillionen hinweg hat sich die Saar hier einen Weg durch Stein gegraben.

### Der Neckar ein staugeregelter Fluss

Der Neckar ist heute auf eine Länge von 203 km von Plochingen bis Mannheim für die Schifffahrt ausgebaut. Auf dieser Strecke werden mit Hilfe von 27 Schleusen 161 Höhenmeter bis zur Einmündung in den Rhein überwunden.

Am Neckar können die Schiffe an vier Häfen be- und entladen werden: in Mannheim, Heilbronn, Stuttgart und Plochingen. Über den Rhein verbindet er Baden-Württemberg mit der Nordsee.

### Die Lahn – beliebt bei der Freizeitschifffahrt

Sie ist sehr beliebt bei der Freizeitschifffahrt; so sei hier Deutschlands einziger, heute noch befahrbarer Schifffahrtstunnel in Weilburg zu nennen. Er wurde 1844–1847 erbaut, zusammen mit der an seinem unteren Ausgang befindlichen Kuppelschleuse, stellt er ein einmaliges technisches Denkmal dar.

# Niedrigwasser beeinträchtigt die Rheinschifffahrt

**Christoph Weinoldt**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Der Rhein war auch im Jahr 2018 der für den Gütertransport bedeutendste Fluss Europas. Durchschnittlich rund 70% der deutschen Gütertransporte auf dem Wasser werden auf dem Rhein bewegt. Doch die lang anhaltende Trockenheit führte zu einem kontinuierlichen Rückgang des Wasserstandes. In der zweiten Jahreshälfte 2018 kam es dadurch zu deutlichen Einschränkungen für die Schifffahrt.

Im Vergleich zu den Vorjahren dauerte die Niedrigwasserphase von Ende Juni bis Anfang Dezember ungewöhnlich lange. Sie führte dazu, dass Schiffe auf dem Rhein streckenweise zwei Drittel weniger laden konnten und vermehrt Schiffe mit geringen Tiefgängen unterwegs waren. An einigen Rheinabschnitten wurden die niedrigsten Wasserstände seit Beginn der Aufzeichnungen gemessen. Allerdings hat es in den letzten 150 Jahren bereits einige noch länger andauernde Niedrigwasserphasen gegeben.

Signifikante Ladungsrückgänge waren 2018 auf dem gesamten Rhein von Emmerich bis Basel zu verzeichnen. Auch die Anzahl der Güterschiffe auf dem Rhein ging 2018 zurück.

Der Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes zufolge ging der Gesamtgütertransport auf dem Rhein bereits an der Grenze zu den Niederlanden in Emmerich um 12,4% zurück. Gegenüber dem Jahr 2017 mit 150,48 Mio. t wurden 2018 noch 131,86 Mio. t transportiert.

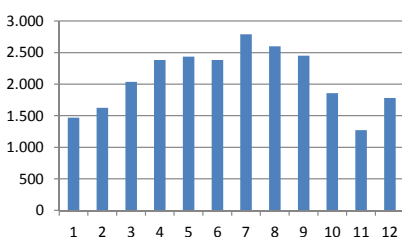
Nach den an der Schleuse Iffezheim/Rhein erhobenen Verkehrszahlen wurden im Vergleich zum Vorjahr 23,6% weniger Güter transportiert. 2017 waren es noch 22,5 Mio. t und 2018 lediglich 17,2 Mio. t. Die Anzahl der geschleusten Schiffe lag 2017 bei 29 111, im Jahr 2018 nur noch bei 25 100, was einem Rückgang von ca. 13,8% entspricht. In den Diagrammen ist sowohl bei den transportierten Gütertonnen als auch bei der Anzahl der Fahrzeuge deutlich der Rückgang ab der zweiten Jahreshälfte zu erkennen und mit wieder steigenden Wasserständen die leichte Erholung zum Jahresende.

Als Folge des geringeren Gütertransports auf dem Rhein waren auch an den Eingangsschleusen der angrenzenden Wasserstraßen deutliche Rückgänge bei der Anzahl der Schiffe und bei den Ladungsmengen festzustellen.

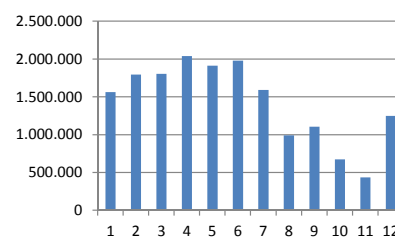
So gingen die Gütermengen am Wesel-Datteln-Kanal, Schleuse Friedrichsfeld, im Vergleich zum Vorjahr um 24,9% zurück. Wurden 2017 noch 17,7 Mio. t Ladung transportiert, waren es 2018 lediglich 13,3 Mio. t. Die Anzahl der geschleusten Schiffe fiel von 19 247 im Jahr 2017 auf 16 932 Schiffe in 2018, was einem Rückgang von ca. 12% entspricht.

Am Main, Schleuse Kostheim, wurden im vergangenen Jahr 21,8% weniger Güter transportiert. 2017 waren es 15,6 Mio. t und 2018 lediglich 12,2 Mio. t.

**Schleuse Iffezheim 2018 Anzahl Fahrzeuge**



**Schleuse Iffezheim 2018 Geschleuste Gütertonnen**



Übersicht geschleuste Fahrzeuge und Gütertonnen 2018



Gebirgsstrecke Rhein

Die Anzahl der geschleusten Schiffe ging hier von 17 107 auf 13 543, also um ca. 20,8% zurück.

Am Neckar, Schleuse Feudenheim, wurden im vergangenen Jahr 15,1% weniger Güter transportiert. 2017 waren es 5,5 Mio. t und 2018 lediglich 4,6 Mio. t. An der Mosel, Schleuse Koblenz, wurden im vergangenen Jahr 16,4% weniger Güter transportiert. 2017 waren es 11 Mio. t und 2018 lediglich 9,2 Mio. t.

Diese deutlichen Rückgänge der transportierten Gütermengen hatten zur Folge, dass es z. B. in der chemischen Industrie sowie bei der allgemeinen Versorgungslage mit Kraftstoffen zu Engpässen und zu Einschränkungen kam. Das erklärt sich daraus, dass zu den wichtigsten auf dem Rhein transportierten Güterarten unter anderem auch Mineralölprodukte wie beispielsweise Benzin, Diesel, Kerosin sowie chemische Produkte gehören. Die kontinuierliche Belieferung der Industrie und des Marktes durch die Binnenschifffahrt ist für eine störungsfreie Funktion der Abläufe bei Produktion und Marktnachfrage von zentraler Bedeutung. Dieser hohe Stellenwert der Binnenschifffahrt ist in der Bevölkerung oft nicht oder nur wenig gegenwärtig.

Im Hinblick auf die niedrigen Wasserstände des Jahres 2018 als Auswirkung sich ändernder Niederschlagszyklen und sich generell verändernder klimatischer Bedingungen sind Maßnahmen zu treffen, um für den Verkehrsträger Binnenschifffahrt eine verlässliche Nutzbarkeit der Wasserstraßen verfügbar zu halten. Dazu werden unterschiedliche Ansätze verfolgt. Zum einen geht es um Maßnahmen des Wasserbaus, zum anderen um Maßnahmen und neue Ansätze bei Bauart, Einsatz und Ausstattung der Schiffe.

So werden derzeit durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) zwei Projekte mit dem Ziel der Abladeoptimierung an Mittel- und Niederrhein vorbereitet, bei denen nicht nur die verkehrlichen Belange der Binnenschifffahrt, sondern auch ökologische Aspekte eine große Rolle spielen.

Des Weiteren ist das am Rhein bereits seit vielen Jahren bewährte hochspezialisierte Geschiebemanagement zu nennen.

Zum Einsatz bestimmter Schiffstypen, die einerseits an die veränderten Randbedingungen wie etwa länger anhaltende Niedrigwasserphasen angepasst sind und andererseits auch die aktuellen Entwicklungen der Verkehrstechnik abbilden, werden aktuell diverse Forschungsansätze verfolgt mit konkreten Projekten. Dazu gehört die Entwicklung kleinerer Binnenschiffe mit geringerem Tiefgang und effizientem Antrieb, die nicht nur bei einem Absinken der Wasserstände länger fahren können, sondern die auch in Wasserstraßen niedrigerer Klassen verkehren können, um auch in diesen Regionen mehr Güter zu transportieren und die Schiene, vor allem aber die Straße von Güterverkehr zu entlasten. Des Weiteren wird aktuell zum sogenannten Platooning geforscht. Hier geht es um die Bildung von Schleppzügen mit einem führenden Fahrzeug und digitaler Verbindung zu den nachfolgenden Fahrzeugen. Auch das teilautonome und gänzlich autonome Fahren von Schiffen wird aktuell untersucht.

Diese Ansätze werden national und international verfolgt, etwa durch die Rheinanliegerstaaten oder auch die Europäische Union. Die WSV ist mit ihrer fachlichen Expertise in diese Entwicklungen eingebunden.

Der Rhein wird auch zukünftig für den Gütertransport per Binnenschiff eine maßgebliche Rolle spielen. Prognosen gehen bis 2030 von zunehmenden Verkehren aus und die Kapazitäten dafür sind auf der Wasserstraße Rhein vorhanden. Die Herausforderungen durch veränderte klimatische Bedingungen sowie durch wirtschaftliche und ökologische Anforderungen sind nur im Zusammenwirken aller Schifffahrtspartner zu bewältigen, um der leistungsfähigen Binnenschifffahrt eine starke Position im Verbund der Verkehrsträger zu erhalten und diese weiter zu entwickeln.



## Wracks am Niederrhein werden bei Niedrigwasser sichtbar

Michael Kirschbaum und Ralf Reumer, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Duisburg-Rhein



Schiffswrack eines Kohlenaaks

Das Rekordniedrigwasser im Jahr 2018 mit einem Pegelstand von 7 cm am Pegel Emmerich legte wieder einmal einige Schiffswracks auf unserer Strecke frei. Bei Rhein-km 817,9, linkes Ufer, Ortslage Perrich sah man im September 2018 am Ufer Reste eines vermutlich vor 1885 gesunkenen Kohlenaaks, einem Einmaster aus Holz. Wenn der Rhein sich wie in den Sommermonaten des Jahres 2018 sehr weit in sein Bett zurückzieht, gibt der Strom Dinge frei, die normalerweise nicht sichtbar sind. So tauchten bei Perrich wieder einmal die Reste dieses hölzernen Schiffes auf, das dort vermutlich schon vor über 130 Jahren gesunken ist. Ein Zeitungsbericht aus dem Jahr 1985 sowie Erzählungen von Anwohnern bringen einiges Historisches zu Tage.

„Mein Opa hat mir oft davon erzählt, dass das Schiff randvoll mit Steinkohle gewesen sei und die Bevölkerung sich lange daraus bedient habe“.

„In den Kriegsjahren holten sich die Anwohner den begehrten Heizstoff aus dem Wrack. Kohle war ansonsten kaum zu bekommen“,

so ein Gindericher Bürger.

Es war üblich, gestrandete Schiffe „auszuschlachten“. Auch die stabilen Planken konnten die Bauern gut gebrauchen.

Bei Rhein-km 844,8, linkes Ufer, Ortslage Grieth liegt an der Böschung ein Wrack, das zum Teil noch mit Ziegelsteinen beladen ist. Da man über dieses Wrack keine Niederschriften oder sonstige Aufzeichnungen finden konnte, fiel uns ein Bekannter ein, dessen Familie schon mehrere Generationen in der Schifffahrt tätig war. Was er mir berichtete, habe sein Großvater erzählt, der 1888 geboren wurde. Demnach soll oberhalb des Wracks in den Rheinwiesen eine Ziegelei gestanden haben, wo einige Griether bis zum Ende des 19. Jahrhunderts ihr Geld verdienten.

Der Weg zur ehemaligen Ziegelei existiert heute noch. Er ist bekannt unter den Namen „Steenovense Weg“. Diese Ziegelei verfügte über ein eigenes, kleines Lastsegelschiff, das eine Tragfähigkeit von ca. 60 t hatte. Mit diesem Schiff wurden bis zum Ende des 19. Jahrhunderts die gebrannten Steine hauptsächlich nach Holland verschifft. Dieses Schiff soll den lateinischen Namen: NOLITE TIMERE, auf Deutsch „Nur nicht ängstlich“, getragen haben.



Schiffswrack DE HOOP

In einer Dezembarnacht, Jahreszahl nicht bekannt, ist dieses Schiff nach kompletter Beladung und für den nächsten Morgen abfahrtsbereit, bei schwerem Sturm vollgeschlagen und gesunken. Im Jahre 1947, zwei Jahre nach Beendigung des Zweiten Weltkrieges, ist dieses Schiff bei dem Jahrhundertniedrigwasser erstmals wieder fast komplett zu sehen gewesen. Viele Griether haben sich damals die Steine aus dem Schiffsladeraum geholt, um ihre beschädigten Häuser zu reparieren. Auch wurde die hochstehende Steuerbordwand abgesägt, damit man Heizmaterial für die Öfen hatte.

Heute sind die Überreste des Wracks stark versandet und man sieht nur noch hier und da einige Bodenspannen. Auch findet man noch einige Feldbrandsteine an der Uferböschung.

Bei Rhein-km 859,8, linkes Ufer, Ortsbezeichnung „Schürpol“ liegt ein weiteres sehr bekanntes Wrack, welches bei Niedrigwasser zu sehen ist. Hierbei soll es sich um den Einmaster DE HOOP handeln, der am 19. März 1895 nach einer Explosion auf der mit Dyna-

mit beladenen ELISABETH in Brand geriet und sank. Ende Januar 1895 fuhren sieben Schiffe mit etwa 3000 Zentner Dynamit von Leverkusen Richtung Niederlande. Kurz vor der Grenze wurden die Schiffe vom Eisgang überrascht. Um einer Beschädigung der Schiffe durch Treibeis zu entgehen, suchten sie Schutz im Altrheinarm „Vossegatt“. Dies ist die heutige Einmündung in den Schiffahrtsweg Rhein-Kleve, bei Rhein-km 863,9, linkes Ufer. Zuvor mussten die Schiffe entleert werden, da man Sorge hatte, dass bei einer Explosion der naheliegende Deich in Mitleidenschaft gezogen werden könnte. Nachdem der Rhein wieder eisfrei war, konnten die Schiffe wieder beladen werden. Bei der Beladung der ELISABETH bei Rhein-km 859,8 mit 866 Stiften Dynamit zu je 20 kg erfolgte abends gegen 18 Uhr eine Explosion, worauf alle Schiffe in Brand gerieten und sanken. Bei dieser Katastrophe starben nach Angaben des Stadtarchivs Kleve vermutlich 16 Menschen und es gab viele Verletzte.

Bei Niedrigwasser ist dieses Wrack immer wieder ein Anziehungspunkt für Touristen.

# Niedrigwasser 2018 am Oberrhein – Viele Fragen

**Marc Hannig**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein



Trockenfallende Kiesbank bei Speyer

Die lang andauernde Trockenzeit und die daraus resultierenden, niedrigen Rheinwasserstände in der zweiten Jahreshälfte 2018 rief bei den Medien großes Interesse für die Schifffahrt hervor. Fast täglich kamen Anrufe zu Fragen über die Wasserstandsentwicklung und ihre Folgen für die Schifffahrt.

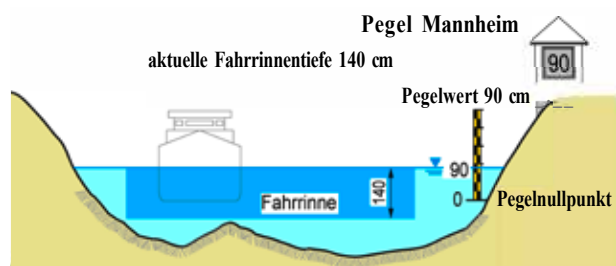
## Maxau 312 cm, Speyer 168 cm, Mannheim 90 cm und Worms 7 cm – Was bedeutet das?

Das sind die Namen und Werte der maßgebenden Pegel für die Schifffahrt am Oberrhein am 25.10.2018 um 5:00 Uhr. Worms 7 cm – Kann ich bei Worms den Rhein durchwaten? Wie tief ist der Rhein jetzt? Können die Schiffe noch fahren?

Natürlich geben die Pegelwerte nicht die Wassertiefe am Rhein an. Mithilfe eines Bezugsniveaus, dem sogenannten Pegelnullpunkt wird die Wassertiefe, die die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) in der Fahrrinne garantiert, ermittelt (siehe Abbildung). Die Randbedingungen und damit der Pegelnullpunkt sind bei jedem Pegel individuell, so dass auch die Pegelstände nicht direkt vergleichbar sind.

Die untere Tabelle stellt den Zusammenhang zwischen Pegelwert und dazu gültige Wassertiefe in der Schifffahrtsrinne dar. Zeigt der Pegel Mannheim 90 cm an, so hat die Schifffahrt in der Fahrrinne mindestens eine Wassertiefe von 140 cm. 50 cm addiert zum Pegelwert Mannheim ergibt die garantierte Fahrrinntiefe.

Pegelstand am	Maxau	Speyer	Mannheim	Worms
25.10.2018, 5:00				
Pegelwert PW (cm)	312	168	90	7
Garantierte Tiefe in der Fahrrinne T (cm)	153	137	140	138
Unterschied zwischen PW und T (cm)	-159	-31	+50	+131



Systemskizze Pegelwert und Fahrrinntiefe





Besucher besichtigen zu Fuß den Mäuseturm in Bingen

Quelle: Baab, WSA Bingen

Die Flusstiefe kann natürlich stellenweise auch viel tiefer sein. Somit konnte man bei Worms den Rhein nicht durchwaten, da die Wassertiefe in der Schifffahrtsrinne am 25.10.18 mindestens 138 cm betrug.

Was für Außenstehende komplex erscheint, ist für die Schifffahrtstreibenden regelmäßige Praxis, nicht nur bei Niedrigwasser. Die Pegelstände für die anstehende Fahrt zu beobachten, wo sind die geringsten Wassertiefen, die weitere Wasserstandsentwicklung abzuschätzen – fallen die Pegel weiter bis zum Erreichen des Fahrziels, wie tief kann ich mein Schiff beladen, um nicht auf meiner Fahrt auf Grund aufzulaufen? Der Schiffsführer beantwortet diese Fragen tagtäglich, auch bei mittleren und höheren Wasserständen, um sein Schiff bestmöglich auszulasten.

### Wie sind die Auswirkungen auf die Schifffahrt?

Anders als bei Hochwasser wird die Schifffahrt bei Niedrigwasser nicht eingestellt. Der Tiefgang eines Schiffes ist neben der transportierten Ladung auch von weiteren Faktoren, wie z. B. Bauform des Schiffes und Fahrgeschwindigkeit abhängig. Es liegt im Ermessen des Schiffsführers bei welchen Wasserständen er noch fahren kann und ob es wirtschaftlich ist.

In den Monaten Oktober und November, als die Rheinpegel Rekordtiefststände erreichten, fuhren Güterschiffe teilweise mit weniger als ein Fünftel ihrer maximalen Ladekapazität, oder stellten den Betrieb ein. Der geringere Auslastungsgrad der Schiffe zeigt sich auch in dem Rückgang um 23% der in 2018 transportierten Gütermenge an der Schleuse Iffezheim gegenüber dem

Vorjahr. Dennoch passierten rd. 25 000 Fahrzeuge mit einer Gesamttonnage von 17,2 Mio Gütertonnen die Schleuse. Nur 14% Rückgang der Schiffszahl zu 2017 lässt erkennen, dass mehr Fahrzeuge für die gleiche Ladungsmenge benötigt wurden.

Schiffsunfälle oder Festfahrungen traten kaum auf, so dass auch in der angespannten Niedrigwasserphase die Schifffahrt sich als sicherer Verkehrsträger auszeichnete.

### Nebeneffekte der Niedrigwasserphase

Der tiefe Rheinwasserstand brachte manche Dinge zum Vorschein, die sonst nicht sichtbar oder möglich sind. Spaziergänger sahen Melonen- und Tomatenpflanzen im ausgedehnten trockenen Uferbereich wachsen. Der Mäuseturm bei Bingen war für Besucher erstmalig trockenem Fußes erreichbar. Die WSV inspizierte trockenfallende Uferböschungen und konnte nun sichtbare Schäden beseitigen.

Das mediale Interesse über Rheinwasserstände und die Schifffahrt waren 2018 enorm. Auch wenn der Anlass sehr nachteilig für das Schifffahrtsgewerbe und die Transportlogistik war, so ist doch die Binnenschifffahrt ins Bewusstsein der Bevölkerung getreten. Die WSV konnte die Zusammenhänge von Pegeln, Fahrrinntiefe und die Auswirkungen auf die Schifffahrt erläutern und wichtige Aufklärungsarbeit für das System Schifffahrt und Wasserstraße leisten.

## Der Oberrhein – Verkehr und Natur miteinander im Austausch

Ines Jörgens, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Oberrhein



Wehranlage Märkt



Forelle am Oberrhein

Aus den Ergebnissen einer Repräsentativbefragung der Bevölkerung „Flüsse und Flussgebiete“ aus dem Jahr 2008 geht hervor, dass sich 86% der deutschen Bevölkerung gern an deutschen Flüssen aufhalten. Neben dem Erholungswert wird von der Mehrheit, 70% der Bevölkerung, auch der wirtschaftliche Nutzen von Flüssen wahrgenommen. 82% der Bevölkerung findet sogar, dass Bürger und Binnenschifffahrt gleichberechtigt von den Investitionen für die Bundeswasserstraßen profitieren sollten.

Nicht nur aufgrund dieser Befragungsergebnisse wird klar, dass unser Rhein nicht nur ein bedeutender Verkehrsweg ist, sondern vielfältigen Nutzungen zu dienen hat. Diese Mehrfachfunktionalität ist ein Alleinstellungsmerkmal von Wasserstraßen, das sie von allen anderen Verkehrsträgern erheblich unterscheidet. Und nirgendwo sonst als am Oberrhein, mit der verkehrsreichsten Binnenschifffahrtsschleuse Deutschlands, Iffezheim, treffen diese Interessen so stark aufeinander.

Das „tägliche Geschäft“ des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Freiburg also der Betrieb und die Unterhaltung der Wasserstraße und deren Anlagen sind stark geprägt durch:

- den Rhein als die Vorfluter, d. h. insbesondere, dass eine geordnete Hochwasserabfuhr gewährleistet bleibt,
- den Rhein als Versorger mit Trink-, Kühl- und Betriebswasser sowie zur Bewässerung,

- den Rhein als Energieerzeuger mittels Wasserkraftwerken,
- die Fischerei,
- den Wassersport und die Naherholung,
- den Rhein als Lebensraum für Fauna, Flora und
- diverse Renaturierungsmaßnahmen.

In den letzten Jahrzehnten haben die Europäische Union (EU) und die Regierungen ihrer Mitgliedstaaten verstärkt Ziele festgelegt, die zu deutlich anspruchsvolleren europarechtlichen Anforderungen zum Schutz von Natur und Umwelt geführt haben. Sie wirken mit zahlreichen Maßnahmen darauf hin, die gefährdeten Arten und Naturgebiete der EU zu schützen. Dabei spielen die Wasserstraßen, die größten Flüsse Deutschlands und bedeutendste Ökosysteme, eine wichtige Hauptrolle.

Diese vielfältigen Nutzungsinteressen, insbesondere beim Thema Umwelt- und Naturschutz, führen heute dazu, dass sich alle Akteure an der Wasserstraße in einem regelmäßigen Austausch befinden müssen. Schließlich haben Maßnahmen, die einer Funktion dienen, häufig Auswirkungen auf andere Funktionalitäten. Nur durch intensive Gespräche, die z. T. sehr kontrovers geführt werden und eine gewisse Kompromissbereitschaft auf allen Seiten erfordern, können gute Ideen und sinnvolle Maßnahmen realisiert werden. Hierbei muss es sich nicht immer um große Projekte handeln.



Rückbau der Ersatzübergangsstelle

Gerade auch „kleinere“ Maßnahmen ohne Genehmigungsverfahren mit Konzentrationswirkung haben es oft in sich.

Der südliche Oberrhein von Rhein-km 170 bis 352,07 ist ein deutsch-französischer Grenzfluss. Trotz der vielen Rechtsvorgaben der EU hat unser französischer Partner mitunter ganz eigene Vorstellungen und Rechtsauslegungen bei der Umsetzung der EU-Richtlinien. Viele Maßnahmen werden zuständigkeitsbedingt von Dritten initiiert. Genannt seien in diesem Artikel beispielhaft nur eine eigene Maßnahmen, die nach unermüdlicher Kommunikation erfolgreich umgesetzt werden konnten.

### Rückbau einer Ersatzübergangsstelle

Nach einem Hochwasser wurde eine Ersatzübergangsstelle der Natostreitkräfte stark beschädigt. Sie wurde zuvor von der Bundeswehr für militärische Zwecke als entbehrlich eingestuft und ging folgend in die Zuständigkeit des WSA Freiburg über.

Solche „Natorampen“ existieren im gesamten Revier und sind stark frequentiert von Kanuten und anderen Wassersporttreibenden sowie Erholungsuchenden. Wir befinden uns hier im Flora-Fauna-Habitat (FFH)- und Vogelschutzgebiet, außerdem im Offenland- und Waldbiotop.

Bei selbigem Hochwasser hat sich an einem Brückenturm, der baulich mit der Rampe verbunden war, ein sehr tiefer großer Kolk ausgebildet. Eine Standsicherheit der Brücke konnte nicht mehr gewährleistet werden. Es war Gefahr in Verzug! Seinerzeit eingeweiht durch den französischen Staatspräsident, Jacques Chirac, höchstpersönlich ist die Brücke heute eher unscheinbar.

Die Zuständigkeit auch auf deutschem Hoheitsgebiet befindet sich bei einem grenzüberschreitenden örtlichen Zweckverband, der auf französischem Recht basiert und seinen Sitz in Frankreich hat.

Intensive Gespräche mit den im Zweckverband zusammengeschlossenen Gemeinden und deren Organen, dem Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald, aber auch dem Fischereiwesen beim Regierungspräsidium Freiburg haben stattgefunden. Es kam die Frage auf, ob die WSV bei dieser Gelegenheit doch gleich eine Umgebungserinne zum Anschluss eines Altrheinarms und Laichhabitate etc. schaffen könnte. Schnell war allen dargelegt, dass, neben Genehmigungs- und Finanzierungsfragen, die Frage nach der Zuständigkeit zuerst zu beantworten war. Diese lag eindeutig nicht bei der WSV. Die Enttäuschung war daher groß.

Also wurde in einem ersten Schritt vom WSA die Rampe so zurückgebaut, dass die Kanuten weiterhin einen sicheren Zugang zum Wasser haben. Der Zweckverband hat zeitgleich einen Kolkschutz am Brückenturm eingebaut, sodass zumindest vorübergehend von der Brücke keine Gefahr für die Wasserstraße ausging.

Bis heute findet ein regelmäßiger Austausch zwischen allen Beteiligten statt. Mittlerweile wurde in einem zweiten Schritt ein dauerhafter Kolkschutz eingebaut, die Sanierung der Brücke steht an.

Es gibt viele Akteure in und an der Wasserstraße. Sie alle wollen in ihrem Interesse Maßnahmen durchführen, das Gewässer „nutzen“ oder einfach nur genießen.

**Verkehr und Natur „geht“ miteinander, aber der Schlüssel zum Erfolg ist ein regelmäßiger, konstruktiver Austausch im Revier!**



## Zusammenarbeit mit den Ländern – Die WSV als wichtiger Partner in den Flussgebietsgemeinschaften

**Sebastian Messing**, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Die von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) vorgehaltenen Bundeswasserstraßen sind eine grundlegende Basis der bundesdeutschen Wirtschaftsleistung. Daher sind sie den verkehrlichen Interessen entsprechend zu unterhalten und dort, wo es ökonomisch geboten ist, weiter zu optimieren.

Aufgrund der Nutzung des Lebensraumes Wasser stehen sie aber auch im besonderen Fokus der Wasserwirtschaft sowie des Natur- und Umweltschutzes. Die Bundeswasserstraßen sind nicht nur Verkehrswege, sondern auch bedeutender Teil von Natur und Umwelt.

Während Unterhaltung, Betrieb und Ausbau der Bundeswasserstraßen hoheitliche Aufgaben des Bundes sind, werden die Belange der Wasserwirtschaft sowie des Natur- und Umweltschutzes hoheitlich vor allem von den Ländern verantwortet.

Da Wasser bekanntlich keine Grenzen kennt, haben sich die Bundesländer in den jeweiligen Einzugsgebieten schon früh zu „Flussgebietsgemeinschaften“ (FGG) zusammengeschlossen. Grund war die Koordination der Umsetzung der flussgebietsbezogenen EU-Richtlinien, d. h. der Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EW) und die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (RL 2007/60/EG). Zu nennen sind hier beispielhaft die FGG'en an Rhein, Elbe und Weser. Die folgenden Ausführungen fokussieren exemplarisch die Zusammenarbeit in der Flussgebietsgemeinschaft Rhein.

Auf dem Weg von den Alpen bis zur Mündung in die Nordsee durchfließen der Rhein und die Gewässer im Rheineinzugsgebiet mehrere Staaten und die Bundesländer. Aus diesem Grund sind der Schutz und die Bewirtschaftung der Gewässer nicht nur die Aufgabe eines Landes oder Staates, sondern bedürfen der nationalen und internationalen Zusammenarbeit.

Die vielfältigen Nutzungs- und Schutzinteressen am Rhein, die teilweise auch untereinander konkurrieren, müssen nach den Maßgaben des Flussgebietsmanagements im gesamten Rheineinzugsgebiet ausgeglichen werden, damit auch künftige Generationen diese Gewässer nutzen und erleben können.

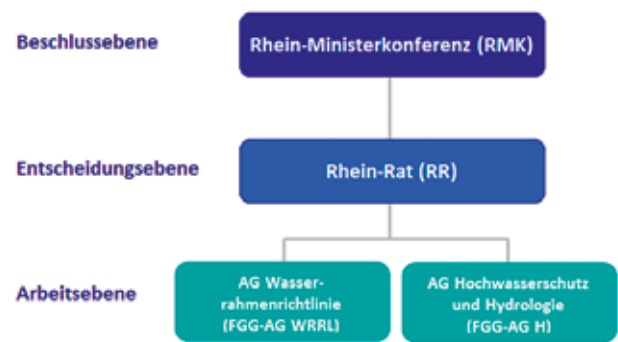
Die Zusammenarbeit der Bundesländer am Rhein, unter Einbeziehung der Interessen des Bundes, hat eine lange Tradition bzw. Historie, wobei unter der Interessensvertretung des Bundes hier zunächst der Geschäftsbereich des Bundesumweltministeriums (BMU) und nicht des Bundesverkehrsministeriums (BMVI) zu verstehen ist.

Die Flussgebietsgemeinschaft Rhein hat zum 01.01.2012 ihre Arbeit aufgenommen. Mit der Verwaltungsvereinbarung zur Gründung der FGG Rhein wurden die seit 1963 bestehende Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins und die Arbeitsgemeinschaft der Länder zur Reinhaltung des Rheins aufgelöst. Koordiniert wird die Zusammenarbeit durch eine ständige Geschäftsstelle der FGG Rhein in Worms.

Innerhalb der FGG Rhein legen die acht Bundesländer im deutschen Teil des Rheineinzugsgebiets und der Bund abgestimmte Positionen zu wasserwirtschaftlichen Themen im deutschen Rheineinzugsgebiet fest. Um ein bundesweit einheitliches Vorgehen sicherzustellen, findet zudem eine Abstimmung mit der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und weiteren Flussgebietsgemeinschaften in Deutschland statt.

Die Flussgebietsgemeinschaft Rhein trägt damit zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL) und auch der Meeresstrategierahmenrichtlinie (MSRL, RL 2008/56/EG) bei.

### Organisationsstruktur der Flussgebietsgemeinschaft Rhein



Organisationsstruktur der FGG Rhein Quelle: [www.fgg-rhein.de](http://www.fgg-rhein.de)

In internationalen Angelegenheiten erfolgt eine Abstimmung der deutschen Position für die Sitzungen der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR). Hier werden die bundesdeutschen Interessen von der Delegation des Bundes vertreten, geleitet vom BMU und begleitet vom jeweiligen Vorsitzland der FGG Rhein, dem BMVI und der Geschäftsstelle der FGG Rhein.

Seit Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie fand eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den Ländern, den FGGen und der WSV statt, die sich zunächst aus der Erfordernis ergab, dass die Bewirtschaftung der Flusseinzugsbiote im Einvernehmen mit der WSV erfolgen musste und muss, soweit unsere Verwaltungskompetenzen berührt sind. Die frühzeitige Einbindung der WSV bot von daher auch für die Länder von Beginn an einen hohen Nutzen.

Nach Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) im Jahr 2010 und der damit verbundenen hoheitliche Übernahme wasserwirtschaftlicher Aufgaben durch die WSV – zu nennen sind hier die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und der wasserwirtschaftlichen Unterhaltung an Bundeswasserstraßen – sind sowohl die Bedeutung der WSV in der FGG Rhein, als auch die Bedeutung wasserwirtschaftlicher, vor allem auch gewässerökologischer Themen für die WSV gestiegen. Diese gegen- und wechselseitige Bedeutung wird in der Zukunft weiter steigen, u. a., weil es das erklärte Ziel des BMVI ist, den Aufgabenumfang der WSV an Bundeswasserstraßen durch die Übernahme der Kompetenz für den wasserwirtschaftlichen Ausbau zu erweitern. Die WSV unterstützt dieses Ziel sowohl aus fachlicher, als auch aus strategischer Sicht. Denn schon heute hat die Übernahme neuer Aufgaben zu einem Imagewandel der WSV in den Umweltverwaltungen, bei den Umweltverbänden und in der Gesellschaft geführt.

Die WSV ist zum wichtigen Partner geworden, wenn es darum geht, die Wasserrahmenrichtlinie an Bundeswasserstraßen umzusetzen. Daher ist die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) inzwischen in allen relevanten Flussgebietsgemeinschaften als verlässlicher Partner und Teil der Delegation des Bundes anerkannt und etabliert.

Die Organe der FGG Rhein sind die Rhein-Ministerkonferenz (RMK) und der Rhein-Rat (RR).

Die RMK besteht aus den für die Wasserwirtschaft zuständigen Ministerien der Mitglieder bzw. den von diesen benannten Vertreterinnen/ Vertretern.

Der Rhein-Rat setzt sich aus den Abteilungsleitungen der für die Wasserwirtschaft zuständigen Ministerien der Mitglieder bzw. den von diesen benannten Vertretungen zusammen. Die GDWS ist durch den Leiter der Unterabteilung Umwelt/Nebenwasserstraßen im Rhein-Rat vertreten.

Zusätzlich verfügt die Flussgebietsgemeinschaft Rhein über zwei themenspezifische Arbeitsgruppen:

- AG Hochwasserschutz und Hydrologie (FGG-AG H),
- AG Wasserrahmenrichtlinie (FGG-AG WRRL).

Unsere Interessen werden derzeit in der FGG-AG H von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und in der FGG-AG WRRL von der GDWS wahrgenommen.

Damit leistet die gute Zusammenarbeit zwischen der WSV und den FGG'en einen wesentlichen Beitrag dazu, dass die Synergien bei der verkehrlichen sowie wasserwirtschaftlichen Weiterentwicklung der Bundeswasserstraßen genutzt werden können und ein einheitliches Grundverständnis für die neuen, umweltbezogenen Aufgaben und deren ausgewogenes Verhältnis zu den bisherigen, verkehrlichen Aufgaben hergestellt werden kann.

# Nordwestdeutsches Kanalnetz und Weserstromgebiet



## Die Rhein-Weser-Elbe-Verbindung

Rhein, Ems, Weser und Elbe – alles Flüsse, die die norddeutsche Tiefebene von Süd nach Nord durchlaufen. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts war der Schiffsverkehr nur in dieser Richtung möglich und blieb auf das jeweilige Einzugsgebiet dieser Flüsse begrenzt. Erst als die einzelnen Stromgebiete durch künstlich angelegte Wasserstraßen miteinander verbunden wurden, war Schiffsverkehr auch in West-Ost-Richtung möglich.

Das preußische Kanalbaugesetz von 1905 legte dafür den Grundstein. Mit dem Bau einer Rhein-Weser-Elbe-Verbindung und dem Ausbau der märkischen Wasserstraßen sollten die großen Industriezentren im rheinisch-westfälischen Raum, im Raum Berlin und in Sachsen und Oberschlesien sowie die großen landwirtschaftlichen Zentren in Westfalen und östlich der Elbe miteinander verbunden werden. So entstand in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts das nordwestdeutsche Kanalnetz.

## Das nordwestdeutsche Kanalnetz

Das Rückgrat des nordwestdeutschen Kanalnetzes bildet der Dortmund-Ems-Kanal. Als weitere – zunächst noch – isolierte Süd-Nord-Wasserstraßenachse verbindet er seit 1899 das Ruhrgebiet mit der Nordsee im Bereich der Emsmündung. Er war von Anfang an Teil eines Gesamtplans, der sowohl die Weiterführung der Wasserstraßen zum Rhein als auch die Verbindung zur Elbe vorsah.

Im südlichen Bereich schließen sich demzufolge der Rhein-Herne-Kanal (1914) und der Wesel-Datteln-Kanal (1931) an, die die Verbindung zum Rhein herstellen, sowie der nach Osten ausgreifende Datteln-Hamm-Kanal (1914).

Im mittleren Bereich zweigt der Mittellandkanal ab, der den Weg zur Weser (1916) und Elbe (1938) und darüber hinaus nach Berlin, zur Oder und zu den osteuropäischen Wasserstraßen eröffnet.

Im küstennahen Bereich verbindet der Küstenkanal (1935) die Nordstrecke des Dortmund-Ems-Kanals mit der Hunte, über die die Weser unterhalb von Bremen erreicht wird.

Der Elbe – Seitenkanal (1976) ist die jüngste Wasserstraße in diesem Netz. Er eröffnet dem Seehafen Hamburg einen vollwertigen Wasserweg in das mittel- und westdeutsche Hinterland, in dem er in Verbindung mit dem Mittellandkanal die von der Wasserführung abhängige Elbe unterhalb Magdeburgs umgeht.

## Wechselwirkungen in der Wasserstraßen-Infrastruktur

Wasserstraßen können nicht isoliert betrachtet werden. Wirtschaftliche Entwicklungen, technischer Fortschritt, geopolitische Verhältnisse, aber auch sich ändernde Wertvorstellungen, alles Faktoren, die sich auf die Wasserstraßen-Infrastruktur auswirken.

Das nordwestdeutsche Wasserstraßennetz ist exemplarisch für die verkehrliche und bauliche Fortentwicklung der Wasserstraßen in Deutschland und zeigt, wie sich diese Faktoren auf ihre Entwicklung ausgewirkt haben.

### • Wirtschaftliche Entwicklungen und technischer Fortschritt

Flourierende Wirtschaftsstandorte suchen nach kostengünstigen Transportmöglichkeiten für ihre Massengüter und finden sie in leistungsfähigen Wasserstraßen. Die Verkehrswirtschaft setzt auf immer größere Schiffeinheiten, um Produktivitätszuwächse zu erzielen, die in Form niedrigerer Frachten das Transportkostenniveau aller Verkehrsträger absenken sollen.

Im Zuge des technischen Fortschritts kann die Schifffahrt größere und schnellere Fahrzeuge einsetzen. Früher drückte sich Verkehrswachstum vor allem in steigenden Schiffszahlen aus. Heute sind es vornehmlich die Ladungsmengen pro Schiff, die stetig wachsen.





Schleuse Gleesen



Schleuse Duisburg-Meiderich

Daraus resultiert ein kontinuierlicher Ausbau der Wasserstraßen. Die Abmessungen der Kanalquerschnitte und der Bauwerke müssen dem Schiffsverkehr angepasst werden und dies nicht nur auf einer Strecke, sondern möglichst durchgängig auf technisch einheitlichen Schifffahrtswegen im gesamten Netz.

#### • Geopolitische Verhältnisse

Die wirtschaftliche und politische Teilung Europas nach dem zweiten Weltkrieg setzt dem vormals angestrebten West-Ost-Verbund der Wasserstraßen vorerst ein Ende. Wie vor dem Kanalbau dominiert die Süd-Nord-Orientierung der Hauptverkehrsachsen. Im Zuge der Liberalisierung des europäischen Binnenmarktes findet eine Verlagerung nach Westen statt. Der Rhein wird zur verkehrlichen Integrationsachse Westeuropas. Erst mit der Deutschen Einheit und der EU-Osterweiterung dreht sich die Verkehrsachse wieder von Nord-Süd auf West-Ost. Dies schlägt sich in den Verkehrsprojekten Deutsche Einheit (VDE) nieder. Der Ausbau des Mittellandkanals bis Magdeburg, aber auch der Südstrecke des Dortmund-Ems-Kanals sind in diesem Zusammenhang zu sehen.

#### • Gesellschaftliche Wertvorstellungen

Wasserstraßen, die vormals nur Verkehrswege waren, werden heute auch als Lebensraum gesehen. Moderner Wasserbau greift nur sehr behutsam in die Natur ein. Bei allen technischen Planungen werden die Belange von Umwelt und Natur angemessen berücksichtigt.

### Verkehrsknotenpunkte

#### • Die Kanäle im Ruhrgebiet

Der Bergbau und die Stahlindustrie waren einst treibende Kraft beim Kanalbau im Ruhrgebiet. Sie suchten nach günstigen Transportmöglichkeiten für ihre Massengüter und wollten gegenüber den Industriestandorten am Rhein nicht zurückstehen.

Heute haben sich die Schwerpunkte zugunsten chemischer Industrie, Kraftwerken, Raffinerien, ... verschoben. Aber auch deren Güter werden auf dem Binnenschiff importiert und exportiert. So zählen die Ruhrgebietskanäle zu den verkehrsreichsten deutschen Wasserstraßen. Rhein-Herne-Kanal und Wesel-Datteln-Kanal sind bedeutende Transportachsen vom, zum und durch das Ruhrgebiet. Neben dem hohen Durchgangsverkehr findet an den Kanalhäfen im Ruhrgebiet mit über 20 Mio. Gütertonnen ein bedeutender Umschlag statt.

Mit dem Hafen Dortmund stellt das Ruhrgebiet den größten europäischen Kanalhafen, der mit einem neuen Containerterminal weiterhin auf Erfolgskurs bleibt.

#### • Die Weser, der Mittellandkanal und der Elbe-Seitenkanal

Auf einer Gesamtlänge von 452 km ist die Weser als Binnenwasserstraße schiffbar. Sie wird unterteilt in Oberweser (von Hann. Münden bis Minden) und Mittelweser (bis Bremen.) Ab Bremen wird der Strom zur Seeschiffahrtsstraße. Auf der Mittelweser fahren vor allem Trockengüter- und Tankschiffe, aber zunehmend auch Containerschiffe. Sie nutzen die Wasserstraße, um von den Seehäfen der Unterweser über den Mittellandkanal zu den Binnenhäfen zu gelangen.

Über den Elbe-Seiten-Kanal und die Oststrecke des Mittellandkanals werden von Hamburg aus die Häfen in Braunschweig und Haldensleben, aber auch die großen Mineralöllagerstätten im Magdeburger Hafen erreicht.

Beide Wasserstraßen sind somit bedeutend für die Hinterlandanbindung der deutschen Seehäfen. Der ausgebaut Mittellandkanal als neue, alte West-Ost-Magistrale macht diese Verkehre erst möglich und zeigt seit Jahren ein konstantes Verkehrsaufkommen von über 20 Mio. Gütertonnen.

# Ökokonto für zukünftige Baumaßnahmen am Datteln-Hamm-Kanal. Ökologische Verbesserung von Ausgleichsflächen in der Lippeaue

Sören Thielecke, Wasserstraßen-Neubauamt Datteln



Renaturierung der Lippe und ihrer Aue im östlichen Stadtgebiet von Hamm

Quelle: Stadt Hamm

Das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Datteln ist für Baumaßnahmen im Bereich des nordwestdeutschen Kanalnetzes, so auch am Datteln-Hamm-Kanal (DHK) zuständig.

Der DHK bindet, in Verlängerung des Wesel-Datteln-Kanals (WDK), das östliche Ruhrgebiet mit den Städten Lünen, Bergkamen und Hamm an das westdeutsche Kanalnetz an. Über den DHK wird darüber hinaus seit 1914 das Kanalnetz mit Wasser aus der Lippe gespeist.

Aufgrund seiner hohen verkehrlichen Bedeutung wurde in den zurückliegenden Jahrzehnten der Kanalabschnitt zwischen Datteln und dem Stadthafen Hamm für einen Begegnungsverkehr mit Großmotorgüterschiffen und Schubverbänden mit einer Abladetiefe von 2,80 m ausgebaut. Der Ausbau dieser sogenannten

Datteln-Hamm-Kanal Weststrecke wird in wenigen Jahren abgeschlossen sein. Im Anschluss daran sind Streckenabschnitte, die aufgrund des untertägigen Steinkohleabbaus von bergbaulichen Senkungen geprägt sind, baulich dem Ausbaustandart der Kanäle anzupassen. Der jahrelange Abbau von Kohle unterhalb des Kanals führte dazu, dass das Kanalbett mit dem umgebenden Gelände großräumig abgesunken ist. Wo durch Bergbau unter Tage, in mehreren 100 m Tiefen, Kohle abgebaut wird, verändert sich zeitversetzt auch das Gelände an der Oberfläche. Über viele Jahre kam es zu teilweise erheblichen Senkungen der Geländeoberfläche bis zu 11 m. Gleichzeitig musste aber der Kanalwasserspiegel auf konstantem Niveau gehalten werden. Sogenannte Bergschadenbeseitigungsmaßnahmen waren notwendig, um den Kanal weiterhin nutzen zu können. Diese Kanalabschnitte sind überwiegend für die moderne Schifffahrt nutzbar, jedoch mittelfristig instandzusetzen.



Landwirtschaftlich genutzte Fläche für Lippeuenerweiterung bei Dolberg

Der sich an den Stadthafen Hamm anschließende, zwischen 1910 und 1933 erbaute Kanalabschnitt, befindet sich noch weitgehend in seinem „Urzustand“. In der sogenannten Datteln-Hamm-Kanal Oststrecke wurden am Kanalbett lediglich Instandhaltungsmaßnahmen im Rahmen der Unterhaltung durchgeführt. Aufgrund des Alters der hier vorhandenen Brücken und Düker werden zeitnah Ersatzinvestitionen erforderlich.

Für eine weitere wirtschaftliche Nutzung der Oststrecke und die Anbindung aller dort anliegenden Häfen ist im aktuellen Bundesverkehrswegeplan 2030 und im Gesetz über den Ausbau der Bundeswasserstraßen die Anpassung des Kanalquerschnittes für die Befahrung mit größeren Schiffseinheiten im Richtungsverkehr und der Neubau der Schleusen Hamm und Werries als vordringlicher Bedarf eingestellt. Durch den Ausbau der Wasserstraße ergeben sich zukünftig neue Perspektiven für die Nutzung der anliegenden Industrie- und Gewerbeflächen mit Trimodaler Anbindung (Wasserstraße, Bundesautobahn, Schiene).

Die Umsetzung der erforderlichen Baumaßnahmen erfolgt in der Regel auf der Grundlage von rechtskräftigen Planfeststellungsbeschlüssen. Die mit den Baumaßnahmen verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft sind entsprechend der naturschutzrechtlichen Vorgaben durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Erfahrungen zeigen, dass Flächen zur Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen rar sind und sich Planungen erheblich verzögern können, wenn keine geeigneten Flächen für Ausgleich und Ersatz in ausreichender Qualität und Größe zur Verfügung stehen.

Für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zukünftiger Baumaßnahmen am Datteln-Hamm-Kanal im Bereich der Stadt Hamm steht der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) im Kreis Warendorf eine rd. 7 ha große Fläche an der Lippe zur Verfügung. Die durch vorgezogene Kompensationsmaßnahmen auf dieser Fläche erzielten Wertpunkte sollen für zukünftige Maßnahmen am DHK einem Ökokonto gutgeschrieben werden.

Die Stadt Hamm, der Kreis Warendorf, das WNA Datteln und die Bezirksregierung Arnsberg haben sich einvernehmlich darauf geeinigt, dass die frühzeitig geschaffenen Ökopunkte für Baumaßnahmen am DHK anerkannt werden.

Bei den Abstimmungsgesprächen stellte sich heraus, dass die vom WNA überplante Fläche allerdings auch Gegenstand der Planung des Lippeverbandes im Rahmen eines Umgestaltungsprojektes an der Lippe ist. Das Umgestaltungsprojekt ist Bestandteil einer Reihe von Projekten zur großräumigen Renaturierung der Lippe gemäß den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL), die der Lippeverband, als für die Lippe unterhaltungszuständig, für das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) durchführt. In diesem Zusammenhang ist die betroffene Fläche wichtig für die vorgesehene Laufverlängerung der Lippe.

Im Falle einer Realisierung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen des WNA steht diese Fläche nicht mehr für die Umsetzung des Lippeumgestaltungsprojektes zur Verfügung. Um dennoch eine Umsetzung des Projektes zu ermöglichen, verzichtet das WNA darauf, auf der betroffenen Fläche selbst Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen durchzuführen und überlässt dem Land NRW die Fläche zur Umsetzung des Lippeumgestaltungsprojektes. Im Einvernehmen aller Beteiligten wird mit der Realisierung des Lippeumgestaltungsprojektes der seitens eines Landschaftsplaners theoretisch ermittelte, ökologische Wertzuwachs durch die geplanten WNA-Kompensationsmaßnahmen in Form von Wertpunkten auf einem Ökokonto zugunsten des WNA gutgeschrieben. Für die Gutschrift der Wertpunkte beteiligt sich das WNA finanziell am Lippeumgestaltungsprojekt mit den geschätzten Kosten für die fiktive Umsetzung der eigenen geplanten, aber nicht durchgeführten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Das Ergebnis dieser unkonventionellen Lösung ist eine Win-Win-Situation für die Stadt Hamm, den Kreis Warendorf, dem Lippeverband, die WSV und die Umwelt.



## Die Wasserbewirtschaftung in der Revier- und Betriebszentrale Minden – Erfahrung zählt

**Lukas Brodersen**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Minden



Ein Blick in die Betriebszentrale Minden

In der Revier- und Betriebszentrale Minden arbeitet die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) rund um die Uhr daran einen sicheren Schiffverkehr auf Weser, Mittellandkanal (MLK) und Elbe-Seitenkanal (ESK) zu ermöglichen.

Die Revierzentrale gibt die täglichen Lagemeldungen für die Schifffahrt heraus und informiert über den nautischen Informationsfunk über Sperrungen und Behinderungen auf der Wasserstraße. Sie ist als Notfallmeldestelle erster Anlauf- und Kontaktpunkt bei Havarien und besonderen Vorkommnissen an der Wasserstraße.

In der Betriebszentrale werden die Wehre und Staustufen an Weser, Fulda und Leine und eine Vielzahl weiterer Anlagen fernüberwacht. Außerdem werden von hier aus ein Hochwassersperrtor zwischen Elbe und Elbe-Seiten-Kanal sowie 13 Sicherheitstore in Dammstrecken an MLK und ESK fernbedient. Kernaufgabe ist die zentrale Wasserbewirtschaftung von MLK und ESK, einem Wasserkörper von insgesamt etwa 84 Mio. m<sup>3</sup>.

Doch warum ist eine Bewirtschaftung überhaupt notwendig? Die rund 500 Kanalkilometer, inklusive der Stichkanäle, zwischen Ems, Weser und Elbe sind künstlich angelegte Wasserwege ohne Gefälle. Höhensprünge werden durch Schleusen und ein Schiffshebwerk

überwunden. Im Schleusenbetrieb wird das Schleusungswasser in die jeweilige untere Haltung abgeleitet. Die mittlere Haltung des ESK und die gemeinsame Scheitelhaltung von ESK und MLK besitzen keine natürlichen oberirdischen Zuflüsse, durch die eine ganzjährige Wasserversorgung gewährleistet werden könnte. Schleusungswasserverluste müssen also durch Pumpen wieder ausgeglichen werden. Wasserverluste entstehen neben dem Schleusenbetrieb auch durch Verdunstung, Versickerung und Wasserentnahmen Dritter, beispielsweise Kühlwasser für die Industrie oder die landwirtschaftliche Bewässerung. Durch Niederschläge oder Einleitungen Dritter können die Wasserstände aber auch steigen.

Eine besondere Herausforderung ist der Windstau in der über 170 km langen Westhaltung. Starke Westwinde führen zu einer Schrägstellung des Wasserspiegels. Der Höhenunterschied zwischen den beiden Enden der Haltung kann dabei ohne ein vorausschauendes Eingreifen durchaus ein paar Dezimeter betragen.

Solche Wasserspiegelschwankungen können erheblichen Einfluss auf den Schiffsverkehr haben. So reduziert die Erhöhung des Wasserspiegels die für die Binnenschiffe notwendige Durchfahrthöhe unter den Brücken.



Übersicht über das bewirtschaftete System

Eine Senkung führt zu Beschränkungen bei der Abladetiefe. Für die Bewirtschaftung der jeweiligen Kanalhaltung ist daher unter Berücksichtigung der Durchfahrthöhe an Kreuzungsbauwerken und der für die Schifffahrt erforderlichen Wassertiefe eine Lamelle mit Maximal- und Minimalwerten für den Wasserstand festgelegt. Nur innerhalb dieser Bewirtschaftungslamelle sind Schwankungen des Wasserspiegels zulässig. Zum Halten bzw. Regulieren des Wasserstandes ist je nach Erfordernis eine Speisung durch Pumpwerke zum Ausgleich der Wasserverluste oder eine Entlastung durch Ablassen von überschüssigem Wasser an entsprechenden Auslassbauwerken vorzunehmen. Dieses erfolgt über fernbediente Speisungspumpwerke und Entlastungsanlagen, die aus der Betriebszentrale gesteuert werden. Zu den angeschlossenen steuerbaren Anlagen zählen fünf Pumpwerke und der Leineauslass, durch den im Hochwasserfall Überschusswasser aus der westlichen Kanalhaltung in die Leine abgelassen werden kann. Darüber hinaus gibt es weitere Entlastungsanlagen, die nicht an das Fernwirksystem angeschlossen sind. Diese Anlagen werden im Bedarfsfall auf Anweisung der Betriebszentrale durch den jeweils zuständigen Außenbezirk (ABz) vor Ort manuell bedient.

Die richtige Bewirtschaftungsstrategie hängt von vielen Faktoren ab. Entscheidungsgrundlage sind Zustandsmessdaten, die in Echtzeit in die Betriebszentrale übertragen werden. Dazu gehören die Pegelstände von 35 Pegelstationen, die Schleusenverluste von zehn Schleusenanlagen und Windstärken an acht Windmessenrichtungen. Außerdem stützt sich die Bewirtschaftung auf die Windvorhersagen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) an sieben Wetterstationen und die Hochlast- und Sperrzeiten, die aus den Tarifen in den Stromlieferverträgen resultieren. Es findet darüber hinaus ein täglicher Austausch mit den Wasserbewirtschaftungszentralen der angrenzenden

Bereiche in West, Datteln, und Ost, Magdeburg, statt, um bei Bedarf das Pump- und Entlastungsregime aufeinander abzustimmen.

Die Anlagen der Wasserbewirtschaftung werden vorausschauend gesteuert. Zielstellung einer optimierten Wasserbewirtschaftung ist neben der Einhaltung der Bewirtschaftungslamelle auch ein ressourcenschonender Betrieb. Dazu zählt eine Optimierung der Stromkosten für den Pumpenbetrieb und eine Reduktion der Entlastungsmengen.

Weniger kritisch waren bisher längere Trockenperioden. Während die Schifffahrt auf den freifließenden Flüssen, insbesondere auf dem Rhein, durch die lang andauernde Dürre im letzten Jahr über Wochen und Monate nur eingeschränkt möglich war, waren die Auswirkungen im Kanalsystem kaum spürbar. Denn die Abhängigkeit vom Wasserdargebot der speisenden Flüsse ist begrenzt. Da sich der Mindener Pumpenzulauf gerade noch im Bereich der Stauwurzel der Petershagener Stauhaltung der Weser befindet, war ein Pumpbetrieb mit verringerter Pumpenanzahl durchgehend möglich, trotz des ausgeprägten Niedrigwassers auf der freifließenden Oberweser.

Die Bewirtschaftung wird durch ein Prozessleitsystem unterstützt. Eine vollautomatisierte Steuerung auf Basis eines Optimierungsprogramms wäre heute aber nicht denkbar. Bei der Fülle an variablen Randbedingungen und Einflüssen, die in die Entscheidung mit reinspielen, kann die Technik den Menschen bisher nicht ersetzen. Vor allem bei widrigen Witterungsverhältnissen stoßen die rechnergestützten Steuerungs- und Entscheidungshilfen noch an klare Grenzen. Die Wasserbewirtschaftung bleibt daher weiterhin eine Aufgabe, die vor allem eines erfordert:

Viel Erfahrung.

## Festmachdienst am Wesel-Datteln-Kanal – Unterstützung der Schifffahrt und Wirtschaft

Alexander Weissbecker, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Duisburg-Meiderich



Schleuse Friedrichsfeld am Wesel-Datteln-Kanal

Der 1915–1931 erbaute Wesel-Datteln-Kanal (WDK) ist einer der meistbefahrenen Schifffahrtskanäle Deutschlands. Er verbindet den Niederrhein mit dem Dortmund-Ems-Kanal (DEK) und erschließt das nördliche Ruhrgebiet. Ferner obliegt ihm eine besondere Bedeutung als Durchgangswasserstraße zum östlichen Ruhrgebiet und über den DEK zum Mittellandkanal (MLK). Die Linienführung des Wesel-Datteln-Kanals folgt dem Tal der Lippe am südlichen Flussufer und überwindet auf 60 km Länge einen Höhenunterschied von rd. 41 m in sechs Kanalstufen. Im Jahr 2017 wurden an der Schleuse Friedrichsfeld bei etwa 20 000 Schleusungen rund 18 Mio. Gütertonnen transportiert.

Anstoß zum Bau des Wesel-Datteln-Kanal gab das dynamische und langandauernde Industriewachstum im Ruhrgebiet, nachdem bereits ein viertel Jahrhundert vorher mit dem Bau des DEK der Grundstein für die Anbindung der Region an die deutschen Seehäfen geschaffen wurde. Dabei stand nicht die Anbindung der bereits örtlich bestehenden Industriestandorte, sondern die Erschließung neuer Kunden und Abnehmer im Vordergrund. So führte der Bau des WDK ganz erheblich zum nachhaltigen Erfolg der Neuansiedlung der chemischen und petro-chemischen Industrie im Raum Marl bei, die bis heute mit einem Hafenumschlag von 3,5 Mio. Tonnen im Jahr 2017 ein bedeutender Industriestandort am WDK darstellt.

Im Verlauf des WDK befinden sich sechs Schleusenanlagen, die jeweils aus einer großen und einer kleinen Schleusenammer bestehen. Von Tal zu Berg sind es die Schleusenanlagen Friedrichsfeld, Hünxe, Dorsten, Flaesheim, Ahsen und Datteln. Die großen mit dem Bau des Kanals entstandenen Kammern, haben eine Nutzlänge von 222 m. Die kleinen seit 1970 im Betrieb befindlichen Kammern, verfügen über eine Nutzlänge von 110 m und können somit ebenfalls 110 m lange Großmotorgüterschiffe (GMS) schleusen.

Über Jahre hinweg steigende Schiffsgrößen und Schiffszahlen führten zu steigenden Verkehrsbelastungen der Schleusenbauwerke und der Schleusenausstattung. Insbesondere die Nischenpoller der großen Kammern, an die ein zu schleusendes Schiff während des Schleusenvorganges befestigt wird, wurden für diese steigenden Lasten nicht bemessen. Das hohe Bauwerksalter und der starke Verschleiß lassen ein Versagen befürchten.

Um den hohen Anforderungen der am WDK angrenzenden Wirtschaft und der Schifffahrt dennoch gerecht zu werden und zuverlässiges und planbares wirtschaftliches Handeln zu ermöglichen, wurde an den sechs großen Kammern des WDK ein ständiger Festmacherdienst eingeführt. Langfristige Beeinträchtigungen bis zur Sanierung der Nischenpoller werden somit vermieden.





Absturzsicherung über die gesamte Schleusenkaute und Kantenpoller



Hinaufziehen der Schiffstrosse durch den Festmachergehilfen an der Absturzsicherung

Im Küstenbereich und in Seehäfen keine Seltenheit, stellt der Festmacherdienst am Wesel-Datteln-Kanal im Binnenbereich eine Besonderheit dar. Der eigentliche Schleusenvorgang, in dem das Schiff von der Schiffsbesatzung selbstständig durch anschlagen an den Nischenpollern und ständiges umschlagen während des Schleusenvorganges sicher in der Kammer gehalten wird, wird durch den Einsatz des Festmacherdienstes

nun verändert. Bei einer bevorstehenden Bergschleusung fährt das zu schleusende Fahrzeug in die Schleuse ein. Ist das Fahrzeug in der Schleuse positioniert, wird vom Festmachergehilfen eine Hilfsleine von der Kammeroberkante zum Schiffsmatrosen herabgelassen. Zur besseren Führung der Hilfsleine, befindet sich am Ende ein beschwerendes Gewicht. Die Hilfsleine befestigt der Schiffsmatrose an die Schiffstrosse, die vom Festmachergehilfen hinaufgezogen und an den oberen Kantenpollern angeschlagen wird. Durch nachfieren des Matrosen während des Schleusenvorgangs behält das geschleuste Fahrzeug seine Position und die Schleusung erfolgt sicher und ohne Maschineneinsatz des Schiffsführers. Nach erfolgreicher Bergschleusung wird die Trosse vom Festmachergehilfen gelöst und dem Matrosen übergeben.

Bei Talschleusungen wird analog vorgegangen. Mit Hilfe der beschwerten Hilfsleine wird die Schiffstrosse vom Matrosen an den Festmachergehilfen übergeben, der sie anschließend an den oberen Kantenpollern anschlägt. Ebenfalls wird das Schiff während der Talschleusung durch nachfieren durch den Schiffsmatrosen in der Schleusenammer sicher in Position gehalten. Maschineneinsatz oder der Einsatz der Bugstrahlanlage ist nicht erforderlich. Nach erfolgreicher Talschleusung löst der Festmachergehilfe die Trosse vom Kantenpoller, befestigt sie an der Hilfsleine und führt sie an dieser zum Matrosen hinab.

Die bisher gesammelten Erfahrungen haben gezeigt, dass die Errichtung des Festmacherdienstes unter praktikablen Bedingungen ein sicheres und vorschriftengemäßes schleusen ermöglicht. Weiterhin werden Belastungen der Schifffahrt durch erhebliche Wartezeiten vermieden. Ein langfristiger Einsatz des Festmacherdienstes, bis zur Sanierung der Nischenpoller, ist geplant und bereits EU-weit ausgeschrieben.

## Die Main-Donau-Wasserstraße



Die Main-Donau-Wasserstraße hat eine Länge von 761 km. Sie setzt sich zusammen aus dem 387 km langen Main, dem 171 km langen Main-Donau-Kanal zwischen Bamberg und Kelheim und dem 203 km langen schiffbaren Teilabschnitt der deutschen Donau von Kelheim bis zur Staatsgrenze zu Österreich bei Jochenstein. Sie verbindet über eine Strecke von ca. 3 500 km die Nordsee mit dem Schwarzen Meer. Städte wie Frankfurt, Würzburg, Nürnberg, Regensburg und Passau erhalten dadurch quasi einen „Meeresanschluss“.

Die 56 Schiffsschleusen am Main, am Main-Donau-Kanal und an der Donau sind rund um die Uhr in Betrieb. Modernste Technik ermöglicht die Fernsteuerung der Schiffsschleusen von Leitzentralen aus. Dabei werden in der Regel jeweils vier bis zwölf Schleusen von einer Zentrale gesteuert.

### Der Main – Der längste innerdeutsche Fluss

Der Main ähnelt zwischen Bamberg und seiner Mündung in den Rhein bei Kostheim mit seinen 34 Staustufen einer Seenplatte. Durch diese in der Regel aus Stauwehr, Schiffsschleuse, Bootsschleuse und Kraftwerk bestehenden technischen Bauwerke ist im Zusammenwirken mit der Vertiefung der Fahrrinne aus einem relativ wasserarmen Fluss eine der wichtigsten und schönsten deutschen Wasserstraßen entstanden. Die Bundeswasserstraße Main hat sich seit der Eröffnung des Main-Donau-Kanals zu einer wichtigen Verkehrsverbindung mit gesamteuropäischer Bedeutung entwickelt. Regionaler Schwerpunkt ist insbesondere die industriell geprägte Rhein-Main-Region zwischen Mainz, Frankfurt und Aschaffenburg. Etwa 17 000 Güterschiffe und 1 100 Fahrgastkabinenschiffe nutzen jährlich die Schleuse Kostheim.



Verkehr auf der Bundeswasserstraße Main

### Der Main-Donau-Kanal – Von transeuropäischer Bedeutung

Der Main-Donau-Kanal ist ein wichtiger Bestandteil des transeuropäischen Verkehrsnetzes. Mit der Eröffnung des Kanals 1992 wurden zwei Hauptadern des europäischen Wasserstraßennetzes miteinander verknüpft: der Rhein mit Anschluss an europäische Seehäfen wie Amsterdam, Rotterdam und Antwerpen (die sogenannten ARA-Häfen) und die Donau als einzige Verbindung nach Südosteuropa.



Schleuse Dietfurt





Kanalbrücke Zenn

Mit Hilfe von 16 Schleusen überwinden die Schiffe die 406 m über Normal Null gelegene europäische Hauptwasserscheide. Der Kanalabschnitt zwischen Hilpoltstein und Bachhausen, die sogenannte Scheitelhaltung, bildet den höchsten Punkt im europäischen Wasserstraßennetz. Drei der Schleusen sind mit einer Hubhöhe von 25 m die höchsten in Deutschland.

Neben seiner Aufgabe als Wasserstraße wird der Main-Donau-Kanal zur Überleitung von Wasser aus dem regenreichen Donauebiet in das wesentlich trockenere Regnitz-Main-Gebiet genutzt. Jährlich fließen so rd. 125 Mio. m<sup>3</sup> Wasser aus der Altmühl und der Donau in den Main.

### Die Donau – Der internationalste Fluss der Welt

Die Donau ist der wasserreichste und mit einer Länge von 2857 km nach der Wolga der zweitlängste Strom in Europa. Sie ist der einzige große europäische Fluss, der von Westen nach Osten fließt. Und sie ist der internationalste Fluss der Welt: Zehn Länder werden von der Donau auf ihrem Weg vom Schwarzwald in das Schwarze Meer berührt oder durchflossen. Sie erhält ihr Wasser von Flüssen aus 19 Ländern. Die Donau kann von der Einmündung des Main-Donau-Kanals bei Kelheim bis zum Schwarzen Meer auf einer Länge von 2414 km von großen Schiffen der Berufsschifffahrt befahren werden.

Derzeit werden jährlich zwischen 4 und 6 Mio. t Güter auf der Donau transportiert. Damit hat sich das Verkehrsaufkommen auf der bayerischen Donau seit der Eröffnung des Main-Donau-Kanals im Jahr 1992 mehr als verdoppelt.

Hauptsächlich Massengüter wie Futtermittel, Düngemittel, Erze usw. sowie übermäßig schwere und sperrige Güter wie zum Beispiel Turbinen, Windkraftanlagen, Transformatoren aber auch Erdöl und

Flüssiggas werden mit Binnenschiffen auf der Donau befördert.

Bedeutende Häfen der Güterschifffahrt an der Donau sind Kelheim, Regensburg, Straubing, Deggendorf und Passau.

Neben der regional verkehrenden Fahrgastschifffahrt sind die Standorte Regensburg und insbesondere Passau Ausgangs- und Zielpunkte einer florierenden Fahrgastkabinenschifffahrt von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer. Zwischen 3000 und 3500 Hotelschiffe passieren jährlich die Schleuse Jochenstein (Eingangsschleuse von Österreich).



Die Donau bei Regensburg



# Gemeinsam für die Vielfalt – Biodiversität am Main-Donau-Kanal

Jan Stubbe, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Donau MDK



Naherholung mit Naturerlebnis

Quelle: Klaus Müller

## Kanalbau und Umwelt

Der Bau des Main-Donau-Kanals (MDK) war in den 1970er und 1980er Jahren auf Grund des massiven Eingriffs in das Landschaftsbild und dem damit verbundenen Verlust wertvoller Lebensräume ein umweltpolitisches Streitthema. Heute gibt der MDK der Landschaft etwas zurück, was in den Zeiten zunehmender Flächenüberbauung und intensiver Land- und Forstwirtschaft selten geworden ist: Rückzugsflächen für seltene Tiere und Pflanzen. Am MDK, mit seinen hohen Dämmen und Einschnitten, erfolgt die Unterhaltung seitens der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) vorrangig zum Erhalt der Standsicherheit und der Verkehrssicherung. Dabei werden die zu unterhaltenen Flächen weder gedüngt noch mit Pestiziden und Insektiziden bearbeitet und nur nach Erfordernis gemäht. Diese extensive Bewirtschaftung zieht am MDK viele Tier- und Pflanzenarten an, darunter auch viele geschützte Arten wie die Kreuzotter und Ringelnatter.

## „Natur-Vielfalt-Bayern“

ist das Motto der im Jahr 2008 beschlossenen Strategie zum Erhalt der biologischen Vielfalt in Bayern. Die Bayerische Biodiversitätsstrategie beinhaltet konkrete Zielvorgaben für den Schutz der Arten und Sortenvielfalt, den Schutz und Erhalt von Lebensräumen und dem Biotopverbund. Biodiversität bedeutet „Biologische Vielfalt“ und steht für die Vielfalt an Landschaften

und Lebensräumen, Artenvielfalt, genetische Vielfalt und Wechselbeziehungen von Lebensgemeinschaften. Die Ziele zu erreichen gelingt nur durch vertrauensvolle Zusammenarbeit von Verbänden, Flächenbewirtschaftern, Bürgern und Behördenvertretern.

## Biotopverbundprojekt und MDK

Bereits im Jahr 2000 war das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Nürnberg Projektpartner des Naturschutzprojektes „SandAchse Franken“ mit dem zentralen Ziel der Schaffung eines Biotopverbundes für die regionaltypischen und heute hochbedrohten Arten der Sandlebensräume wie Silbergras, Sandgrasnelke oder Ödlandschrecke. Darüber hinaus sollte Naturerlebnis, Naherholung und nachhaltige Bewirtschaftung auf den Sandflächen gefördert werden.



Biotope entlang des Main-Donau-Kanals

Quelle: www.landgang.info



Artenreiche Strukturen an der Wasserstraße

Quelle: Dr. Stefan Böger

2010 wurde durch die Regierung von Mittelfranken ein Biotopverbundprojekt am MDK konzipiert. Das Ziel ist die Vernetzung und Bewahrung vielfältigster Lebensräume entlang des MDK. Er dient hierbei als „Linienbiotop“ zur Verbindung vielfältigster Lebensräume entlang der Wasserstraße.

### Ökologie und Ökonomie

Die Unterhaltung der Wiesenflächen an Dämmen und Einschnitten wurde seit 2010 sukzessive ökologisch optimiert. Die Mahd erfolgt heute Insekten schonend mit dem Doppelmesserbalken anstelle einer Mulchmahd. Weiter wird das Mahdgut von den Flächen entfernt und damit der Nährstoffeintrag verhindert. Dies bewirkt ein Ausmagern der Flächen, wodurch die Artenvielfalt zunimmt.

Der Wiesenbewuchs muss nun tiefer im Boden nach Nährstoffen suchen und bildet eine tief verwurzelte Schicht. Dies erhöht die Stabilität der Oberfläche gegen Ausschwemmungen. Ausgemagerte Wiesenflächen bilden über die Jahre weniger Grüngut anfall, was sich wiederum ökonomisch positiv auf die Unterhaltungskosten auswirkt, da die Anzahl der nötigen Mahddurchgänge abnimmt.

Ein wichtiges Projekt ist die Stabilisierung und Förderung des Kreuzottervorkommens am MDK im Nürnberger Süden. Hier befindet sich eine beachtliche Population von ca. 60–70 Kreuzottern auf einem zwei km langen Abschnitt in der Kanalhaltung Eibach und im angrenzenden Eibacher Forst. Bereits seit 2007 arbeitet das WSA hier mit dem Landesbund für Vogelschutz an einer artenfördernden Unterhaltung der Lebensräume. So wurden die Mahdtermine angepasst und Nahrungshabitats sowie Sonnen- und Versteckplätze für die Tiere angelegt.



Turmfalke mit Zauneidechse

Quelle: Klaus Müller



Kreuzotter am Damm in Eibach

Das Projekt begleitet ein ständiger Entwicklungsprozess. Im Rahmen eines regelmäßigen Erfahrungsaustausches der Projektpartner werden neue Ideen auf den Weg gebracht mit dem Ziel, diese schrittweise auf weitere Abschnitte des MDK zu übernehmen. Einen Überblick über die aktuellen Projekte zur Förderung der Biodiversität entlang des MDK gibt die von der Regierung von Mittelfranken initiierte Webseite [www.landgang.info](http://www.landgang.info)



## Kompensationsmaßnahmen am Main – Neue Lebensräume für Mensch und Tier?

**Claudia Beier und Gerd Karreis, Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg**



Ausgleichsfläche Schwarzenau

Der Main ist Teil der transkontinentalen Wasserstraßenverbindung Rhein-Main-Donau und somit wichtiges Bindeglied zwischen den großen Nordseehäfen, den wichtigsten deutschen Wirtschaftsstandorten und den zahlreichen Donauanliegerstaaten.

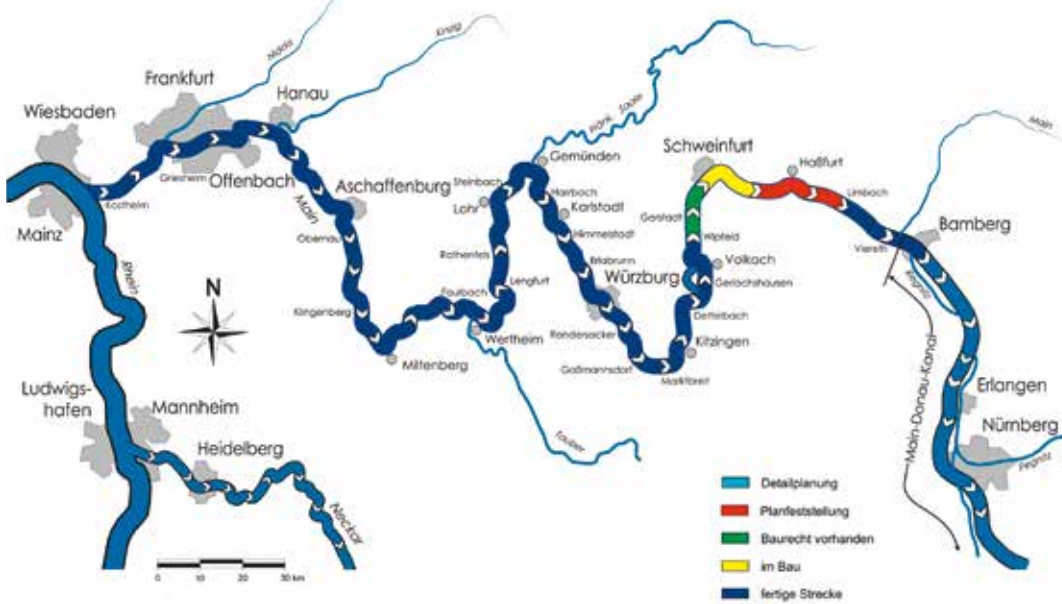
Der Fahrriennausbau des Mains erfolgt bereits seit vielen Jahren und ist weit vorangeschritten. Die vorhandene Fahrrinne des Mains wurde mit der Stauerichtung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts hergestellt. Bemessen wurde sie für die zur damaligen Zeit vorherrschende Schleppschiffahrt. In der heutigen Zeit schränken diese geringen Fahrrienenabmessungen den Verkehr mit modernen Schiffseinheiten wie Großmotorgüterschiffe, bis 135 m lang und Schubverbände, bis 190 m lang, beträchtlich ein. Zusätzlich begrenzt die geringe Fahrrienenbreite die Begegnungsmöglichkeiten der Schiffe, was zu Wartezeiten und damit zu höheren Transportzeiten sowie Transportkosten führt.

Bislang besteht für den Main im nicht ausgebauten Bereich eine Fahrriennentiefe von 2,50 m, was bei Berücksichtigung von 20 cm Flottwasser einer Abladetiefe von 2,30 m entspricht. Das bedeutet, dass ein Großmotorgüterschiff maximal 1700 t und ein Schubverband höchstens 2900 t laden können. Bei durchgehend ausgebauter Fahrrinne beträgt die Fahrriennentiefe 2,90 m, Abladetiefe 2,70 m. Bei dieser Abladetiefe können ein Großmotorgüterschiff etwa 2200 t und ein Schubverband ca. 4000 t laden.

Aktuell wird die Stauhaltung Schweinfurt ausgebaut. Bis zum Jahr 2020 werden die Baumaßnahmen abgeschlossen sein. Diese beinhalten:

- Vertiefung und Verbreiterung der Fahrrinne,
- Uferzurücknahmen zur Verbreiterung der Fahrrinne,
- Herrichten von Umschlagstellen, Zwischenlagerflächen und Baustelleneinrichtungsflächen für die Dauer der Bauzeit und
- Durchführung landschaftspflegerischer Begleitmaßnahmen.





Stand Mainausbau

Für die Stauhaltungen Wipfeld und Garstadt besteht bereits Baurecht, für die Stauhaltungen Ottendorf und Knetzgau wird momentan das Planfeststellungsverfahren durchgeführt.

Damit kann das Gesamtprojekt Fahrrinnenausbau des Mains bis voraussichtlich 2025 fertig gestellt werden.

Der Mainausbau stärkt die Wirtschaftlichkeit des Schiffstransports und leistet so einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz und zur Entlastung anderer Verkehrsträger.

Im Rahmen des gesetzlichen Erfordernisses, vorhabensbedingte Eingriffe in Natur und Landschaft auszugleichen, werden schon seit vielen Jahren am Main zahlreiche Kompensationsmaßnahmen mit unterschiedlichen ökologischen Funktionen an Land und im Wasser umgesetzt.

Die im Jahr 2013 neu hergestellte Ausgleichsfläche bei Schwarzenau am Main bietet auf über acht Hektar verschiedene, für den Fluss und seine Aue typische Lebensräume. Zentrales Element ist eine große Wasserfläche, welche an mehreren Stellen mit dem Main in Verbindung steht. Neben Flachwasserzonen für die Fische befinden sich in der Wasserfläche auch zwei Kiesinseln für die Vögel. Die flachen und sandigen Böschungen gehen in eine ausgedehnte Wiesenfläche über. Entwicklungsziel dieser Ausgleichsmaßnahme ist eine rasche Etablierung wertvoller Lebensräume für Tiere und Pflanzen, welche sich über die Jahre hin zu typischen Auwaldstandorten entwickeln können.

Schon bald nach Fertigstellung der Fläche konnten hier zahlreiche Vogelarten nachgewiesen werden, die nur noch selten am Main gesehen werden können, wie beispielsweise der Flussregenpfeifer, der Grünschenkel oder der Kiebitz. Manche Arten nutzen diese Fläche nur als Rastquartier bei ihren Wanderungen, andere finden hier neue Brutmöglichkeiten. Die Wiesenfläche stellte rasch mit ihrem Blütenreichtum einen reich

gedeckten Tisch für zahlreiche Schmetterlinge, Bienen und weitere blütenbesuchende Insektenarten dar.

Aber auch für den Menschen wurde diese Fläche sehr schnell für die Freizeitnutzung interessant. Bootswanderer befuhren die Wasserflächen und gingen an Land, Badende schätzten die flachen Uferbereiche, Spaziergänger ließen ihre Hunde in den Wiesenflächen toben.

Diese intensive Nutzung wirkte sich besonders nachteilig auf das Brutgeschäft der Vögel aus und es drohte die Entwertung der ökologischen Funktion der Kompensationsfläche als Brut- und Entwicklungshabitat der zahlreichen Vogelarten.

Deshalb entwickelte das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) gemeinsam mit der Naturschutzbehörde und einer ortsansässigen ornithologischen Arbeitsgruppe ein Konzept, welches die Freizeitnutzung stark einschränkt und auf die Nutzung eines ausgebauten Weges entlang der Kompensationsfläche begrenzt. Von hier können die Fläche und ihre Bewohner beobachtet werden, ohne sie zu stören. Über die Errichtung eines geschützten Beobachtungsstandes wird noch nachgedacht. Die Naturschutzbehörde erließ ein Betretungs- und Befahrungsverbot für die Fläche. Damit konnte die unregelmäßige Freizeitnutzung eingedämmt und stattdessen eine geregelte Erlebnisnutzung etabliert werden. Zusätzlich wurden auch Informationstafeln aufgestellt, die über die Zielsetzungen auf dieser Maßnahmenfläche Auskunft geben und gleichzeitig dazu aufrufen, durch entsprechendes Verhalten die Interessen der Natur und ihrer Bewohner zu wahren.

Die bisherigen Erfahrungen stimmen optimistisch, dass es künftig möglich sein wird, dem Menschen das bewusste Erleben und Beobachten von Natur dauerhaft nahe zu bringen und sein Verständnis dafür zu wecken, dass er sich in einigen Bereichen auch in seinen Freizeitmöglichkeiten einschränken muss.

# Den Wehren den Zahn der Zeit ziehen – Antriebsanlagen der Donauwehre erreichen mittelfristig ihr technisches Ende

Andreas Haardt, Fachstelle Maschinenwesen, Nürnberg



Wehranlage und Kraftwerk Kachlet (Passau)

Der vorliegende Bericht handelt von den Sanierungs-ideen zur Entwurfs- und Ausführungsplanung bei der Grundinstandsetzung der Donauwehre und beinhaltet auch Festlegungen zur Umwelt- und Ressourcenschonung.

Die Wehranlagen zum Ausbau der schiffbaren Donau aus den 1920er Jahren zwischen Kelheim und der österreichischen Grenze bei Jochenstein sind mittlerweile in die Jahre gekommen.

Beispielsweise erreicht die Wehranlage Kachlet bei Passau eine annähernd 100-jährige Betriebszeit. Hier ist in den nächsten Jahren eine komplette Grundinstandsetzung bezüglich der Bautechnik, des Stahlwasserbaus und der Maschinen- und Elektrotechnik durch das Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg (WNA) geplant.

Weitere betroffene Anlagen sind die Wehranlagen Bad Abbach, Regensburg, Geisling und Straubing. Da die Wasserdurchsatzmenge der Donau bei Hochwasserereignissen sehr hoch werden kann, wurden zur Stauregelung außergewöhnliche Anlagen mit mindestens vier, für Kachlet und Jochenstein sogar mit sechs Wehrfeldern bei einer Wehrfeldbreite von 25 m errichtet. Tonnenschwere Stahlverschlüsse regeln die anfallende

Wassermenge und werden durch leistungsstarke Antriebe bewegt.

**Wieso halten technische Anlagen dieser Größenordnung und Ausstattung nur begrenzt?**

Auslegungskriterien für die Maschinenteknik sind die abgeschätzten Lastspiele, die nach heutiger DIN-Norm für den Maschinenbau auf 35 Jahre Lebensdauer ausgelegt werden. Da diese Regelwerke damals noch nicht existierten, wurde mit zusätzlicher Sicherheit geplant, sodass von Wehranlagen mit ausreichenden Belastungsreserven auszugehen ist.

## Regelverhalten der Wehre

Früher erfolgten die Wehrbewegungen per Knopfdruck durch den zuständigen Wehrmeister. Beim heutigen Fernsteuerungsbetrieb wirken sich hingegen viele kleine Bewegungen Lebensdauer verringern aus. Diese Regelung des Wasserabflusses erfolgt dabei abhängig von den Anforderungen an die Stromerzeugung und -bereitstellung der Laufwasserkraftwerke. Die gegenläufige Interessenslage der notwendigen Wasserabfuhr einerseits und die Reaktion auf eine wirtschaftliche Stromerzeugung andererseits wird im Zeitalter der Energiewende mit seinen liberalisierten



Zugsegmentverschluss Bad Abbach zur Trockenlegung



Hydraulikzylinder im Nassbereich

Strommärkten eher für den Kraftwerksbetreiber entschieden. Die Folgen einer Vielzahl von Stellbewegungen sind neben dem mechanischen Verschleiß der hochbelasteten Bauteile die frühzeitige Ermüdung der verwendeten Werkstoffe. Dies kann zu unkontrolliertem Materialbruch und Oberflächenabplatzungen der Getriebeteile führen.

Die Fachstelle Maschinenwesen Süd (FMS) hat für eine bessere Übersicht zur planmäßigen Gesamterneuerung der technischen Anlagen eine Bewertung bezüglich der Restnutzungsdauer durchgeführt.

### Geplante Baumaßnahmen im Rahmen der Grundinstandhaltung

Gemäß der erstellten Übersicht werden ganze Bauteilgruppen der Wehrantriebe ausgetauscht.

Im ersten Abschnitt erfolgt der Umbau der Antriebe von insgesamt neun Wehrfeldern der Staustufen Regensburg und Bad Abbach. Hier ist die Technik in den 70er Jahren erstmalig erneuert worden. Die damals zu Grunde gelegten Auslegungsgrenzen sind durch das oben dargestellte Regelverhalten schon erreicht. Diese Wehre besitzen sogenannte Zugsegmentverschlüsse, die mittels Kettenantrieben bewegt werden. Diese Verschlüsse besitzen zur Feinregulierung aufgesetzte Regelklappen, die hydraulisch betätigt werden. Neben dem Austausch der gesamten Hydraulik werden auch die Hubketten gewechselt und die Getriebeblöcke generalüberholt.

Darüber hinaus wird die komplette Elektrotechnik getauscht. Eine neuzeitliche Steuerungstechnik wird zum sicheren Betrieb der Wehranlagen an die aktuell geltenden Sicherheitsregeln angepasst, um den heutigen Anforderungen an einen modernen und zuverlässigen Wehrbetrieb zu entsprechen.

### Innovationen

Neben der Anpassung an den aktuellen Stand der Technik kommen auch hinsichtlich des Umweltschutzes Maßnahmen zum Einsatz. So wird z. B. ein nicht wassergefährdendes Hydrauliköl verwendet, da sich die Ölhydraulik für die Klappenregelung unmittelbar im Wasserbereich befindet. Zudem werden in den Hydraulikleitungen Volumenzähler eingebaut, die die vor- und zurücklaufende Ölmenge messen. Bei Überschreitung einer Ölvolumendifferenz, hervorgerufen bspw. durch eine Leckage, schaltet die Anlage automatisch ab.

Die Kettenneubauten der Verschlüsse erhalten Lagerungen aus Sintermetall mit Festschmierstoffeinlagerungen. Das Einfetten der Kettensegmente im unmittelbaren Nassbereich gehört somit der Vergangenheit an und schützt somit Fauna und Flora der Bundeswasserstraßen. Die Antriebe werden über Frequenzrichter angesteuert, die nur so viel Strom benötigen, wie zum Verfahren des Verschlusses oder der Klappe notwendig ist. Da die Kettenantriebe beidseitig des Verschlusskörpers aufgeteilt sind, können durch eine Gleichlaufregelung die exakten Lagen im Zehntel-Millimeterbereich angefahren werden.

Es sollte aus diesem Bericht die Botschaft vermittelt werden, dass zusätzlich zu notwendigen Grundinstandsetzungen von maschinentechnischen Anlagen die Chance genutzt wird, durch technische Erneuerung und Innovationen eine zukünftig besser fernbedienbare sowie weitgehend wartungsminimierte und ökologisch ausgerichtete Anlage entstehen zu lassen. Mit zunehmender Wartungsfreundlichkeit und Fernauslesbarkeit von Störungen über ein Meldesystem kann somit auch der Tendenz der zunehmenden Personalknappheit begegnet werden.

Nach Festlegung der Kriterien im Bauvertrag und darauffolgender, europaweiter Ausschreibung werden ab dem Jahr 2020 die ersten Anlagenteile ersetzt. Es wird dann zu den Erkenntnissen des Umbaus wieder Interessantes zu berichten sein.



## Die neue Lagerhalle im Außenbezirk Deggendorf im Überschwemmungsgebiet der Donau

Lisa Röder, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Donau MDK



Hochwasser 2013 mit ABz Deggendorf (Markierung rechts im Bild)

Der Außenbezirk (ABz) Deggendorf betreut die Bundeswasserstraße Donau auf 45 km zwischen Irlbach und Hofkirchen. Dieser Streckenabschnitt im Bereich des ABz Deggendorf weist häufig Havarien auf. Dafür werden Lagerflächen am ABz Deggendorf benötigt, um Wasserfahrzeuge und Einsatzmittel zur Gewährleistung der Sicherheit der Schifffahrt vorzuhalten.

In den Jahren 2012/13 wurde vorab bereits das neue Büro- und Sozialgebäude am Standort errichtet. Am alten bestehenden Gebäude sind durch das Hochwasser im Jahr 2013 schwere Bauschäden entstanden, sodass dieses schließlich abgerissen werden musste.



Der ABz Deggendorf mit Lagerhalle bei Niedrigwasser

Dieses neue Gebäude wurde hochwasserfrei 1 m über dem Pegelstand des 100jährigen Hochwassers errichtet. Die Lagerflächen des ABz fielen durch den Abriss des Altgebäudes mit Garagen im Jahr 2013 komplett weg. Die Einsatzmittel und Schifffahrtszeichen mussten in anderen ABz gelagert und bei Bedarf mit großem Aufwand extra wieder herbeigeschafft werden.

Durch die Hochwasserkatastrophe 2013 wurde deutlich, dass durch die Lage im Überschwemmungsgebiet der Donau, eine Geländeanhebung der neu geplanten Maßnahmen unerlässlich ist. Die neue Lagerhalle, die im Jahr 2017 bis 2018 errichtet wurde, liegt nun auf demselben Niveau wie das bereits errichtete Büro- und Sozialgebäude. Die Lagerhalle mit einer Größe von ca. 450 m<sup>2</sup> sowie Parkplätze, Garagen, einem Waschplatz mit Ölabscheider und einem Container zum Lagern von Gefahrgut, liegen auf einer Geländeanhebung von 1,65 m hochwasserfrei.

Die erhöhten Außenanlagen haben eine Gesamtfläche von ca. 1900 m<sup>2</sup> und sind damit in etwa so groß wie ein Eishockey-Spielfeld. Die umliegende Befestigung der angehobenen Außenanlagen wurde mit Winkelstützmauern sichergestellt, die auf den Lastfall von Schwerlastverkehr ausgelegt sind, da die Hoffläche auch zum Be- und Entladen von LKWs genutzt wird.

Hochbauten in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) sind eher selten. Die Hauptaufgabe der WSV ist die Erhaltung der Bundeswasserstraße und deren Anlagen.

Die Fertigstellung der Lagerhalle vervollständigt wieder den im Überschwemmungsgebiet gelegenen ABz Deggendorf. Nach fünf Jahren ist der ABz wieder gerüstet für die anstehenden Arbeiten an der Bundeswasserstraße Donau und die nächsten Hochwasser.



# Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder



## Die Elbe

Die Elbe gehört neben dem Rhein und der Donau zu den größten Flüssen in Deutschland. Sie ist seit langer Zeit Schifffahrtsweg und Handelsroute. Die Elbe entspringt im Riesengebirge in Tschechien. Zunächst durchquert der Fluss das nördliche Tschechien, fließt dann durch Deutschland und dabei unter anderem durch die Städte Dresden, Magdeburg und Hamburg und mündet schließlich bei Cuxhaven in die Nordsee. Sie ist 1 094 km lang.



Containerverkehr auf der Elbe

Der Zweite Weltkrieg und die Teilung Deutschlands beeinträchtigten die Entwicklung der Wasserstraße Elbe deutlich. Erst nach der Wiedervereinigung konnte der Hafen Hamburg seine Rolle als zentrale Logistikkreuzung für Mittel- und Osteuropa wieder einnehmen.

Der ursprüngliche Verlauf der Elbe war geprägt von einem weiträumigen Verlauf mit zahlreichen Nebenarmen und Tümpeln. Wechselnde Verläufe bei Niedrigwasser und unberechenbare Hochwasser machten die Elbe als Transportweg nur für kleine Boote nutzbar. Heute stabilisieren rd. 6 900 Buhnen und fast 320 Deck- und Parallelwerke den Lauf der deutschen Binnenelbe. Unterschieden wird die Elbe von ihrer Quelle bis zur Nordsee in Oberelbe, Mittelelbe, Unterelbe und Außenelbe.

## Wasserstraßenkreuz Magdeburg

Nördlich von Magdeburg kreuzt der Mittellandkanal mit einer Trogbücke die Elbe. Das 2003 fertiggestellte Wasserstraßenkreuz Magdeburg lässt über die Kanalbrücke ein Überqueren der Elbe in Ost-West-Richtung zu und schließt den Mittellandkanal sowie den Elbe-Havel-Kanal an die Elbe an. Über diese Kreuzung ist die Elbe mit der Oder, dem Rhein, dem Main und so auch mit der Donau verbunden. Dadurch sind per Binnenschiff die Nordsee, die Ostsee und das Schwarze Meer zu erreichen.

Vor dem Bau des Wasserstraßenkreuzes mussten die Schiffe einen Umweg von 12 km über die Elbe nehmen, um den maximalen Höhenunterschied von 18,50 m zwischen Mittellandkanal und Elbe-Havel-Kanal zu überwinden.

Am Wasserstraßenkreuz Magdeburg betrug das Güteraufkommen im Jahr 2013 erstmalig über 7 Mio. t.



Containerschifffahrt auf der Elbe, Wasserstraßenkreuz Magdeburg





Mühlendamm Schleuse



Neubau des neuen Schiffshebwerks Niederfinow

### Berliner und Märkische Wasserstraßen

Die Region Berlin-Brandenburg ist geprägt durch ein eng verzweigtes Wasserstraßennetz. Bedeutsam sind vor allem die Flüsse Spree, Havel und Dahme und die Vielzahl von Seen. Durch die Verbindung mit Kanälen entstand somit ein Verkehrsnetz von überregionaler Bedeutung. Auf dem Gebiet zwischen der Havel bei Havelberg und der Oder bei Eisenhüttenstadt, sowie Rüdersdorf im Norden und Teupitz im Süden befinden sich rund 400 km Wasserstraßen mit 27 Schleusen und 38 Schleusenkammern.

Für die Güterschifffahrt ist vor allem die Verbindung von Berlin an die Elbe und an die Oder von großer Bedeutung. Die Anbindung Berlins an die Elbe erfolgt durch die Havel und den Elbe-Havel-Kanal. Für die Anbindung an die Oder und damit an die Ostsee gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen kann die Havel-Oder-Wasserstraße gewählt werden, zum anderen steht die Oder-Spree-Wasserstraße der Schifffahrt zur Verfügung.

Für die Fahrgastschifffahrt und Sport- und Freizeitschifffahrt ergibt sich durch das dichte Netz der Berliner und Märkischen Wasserstraßen eine der größten und schönsten Wasserlandschaften in Europa. Die Mühlendamm Schleuse an der Spree-Oder-Wasserstraße gehört zu den meist frequentierten Schleusen der Republik. Jährlich passieren rd. 35 000 Fahrzeuge die Schleuse. An der Schleuse Wolfsbruch an den Rheinsberger Gewässer wurden im Jahr 2018 über 31 000 Sportboote geschleust. Für die Region Berlin-Brandenburg sind die Wasserstraßen zudem sehr wichtig für die Stabilisierung des Wasserhaushalts und für den Erhalt des Lebensraumes von Pflanzen und Tieren.

Die Wasserstraßen sind für die regionale Nahversorgung von Berlin von großer Bedeutung. Noch wichtiger sind sie allerdings als Erholungsraum und touristischer Anziehungspunkt.

### Havel-Oder-Wasserstraße

Die ca. 135 km lange Havel-Oder-Wasserstraße verbindet die Elbe mit der Oder. Sie beginnt im Nordwesten Berlins an der Schleuse Spandau und mündet bei Friedrichsthal im Grenzbereich zwischen Deutschland und Polen in die Westoder. In ihrem Verlauf überwindet sie durch das Schiffshebwerk Niederfinow die Wasserscheide zwischen Havel und Oder.

Die Wasserstraße wurde 1914 als „Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin“ von Kaiser Wilhelm II eröffnet. Die Havel-Oder-Wasserstraße beginnt an der Spree-mündung unterhalb der Schleuse Spandau und verläuft entlang der Spandauer Havel, über die Oranienburger Havel zum Oder-Havel-Kanal. Nach dem Schiffshebwerk in Niederfinow folgt sie den Oderberger Gewässern mit einer Verbindung zur Oder bei Hohensaaten und der Hohensaaten-Friedrichsthaler Wasserstraße mit einer Querverbindung zur Oder bei Schwedt bis sie bei Friedrichsthal in die Westoder mündet.

Ein zentrales Bauwerk der Havel-Oder-Wasserstraße ist das Schiffshebwerk in Niederfinow. Mit seiner Hilfe überwinden die Schiffe einen 36 m großen Höhenunterschied. Anders als in einer Schleuse fährt das Schiff in einen beweglichen, mit Wasser gefüllten Schiffstrog und fährt – wie in einem überdimensionierten Aufzug – nach oben oder unten.

Rd. 150 000 Besucher jährlich besuchen das „historische Wahrzeichen der Ingenieursbaukunst“ und das dazugehörige Informationszentrum. Das im Jahr 1934 in Betrieb genommen Schiffshebwerk ist am Ende seiner Nutzungsdauer angelangt und bildet einen Engpass im transeuropäischen Wasserstraßennetz. Es wird daher durch einen Neubau mit modernen Nutzungsparametern ersetzt.

# Die Elbe im Niedrigwasserjahr 2018 – Pegelrekorde und weitere Herausforderungen

**Daniel Dasenbrock**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Dresden  
**Johannes Kutscher**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Magdeburg  
**Ulf Pipping**, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Lauenburg

Das Jahr 2018 war geprägt von großer Trockenheit, historischen Niedrigwasserständen an den Bundeswasserstraßen und Einschränkungen für die Binnenschifffahrt. Insbesondere die Elbe war von diesem Extremereignis betroffen. Das Jahr begann mit einem warmen und niederschlagsarmen Frühjahr. Das Schneeschmelzwasser des Winters sowie die natürlichen Wasserspeicher reichten nicht aus, um die Elbe langfristig mit ausreichender Wasserzufuhr zu versorgen. Folglich stellte sich ein extremes Niedrigwasser ein. Bereits im Juni fiel der Wasserstand der Elbe rapide ab. Die folgenden Monate Juli und August blieben ebenfalls überdurchschnittlich warm und trocken, sodass die Wasserstände an der Elbe weiter sanken.

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtverwaltung (WSV) hat als Strom- und Schifffahrtspolizeibehörde diverse Aufgaben an der Elbe zu erfüllen. Dazu zählt unter anderem die tägliche Veröffentlichung der Fahrrinntiefen für die Schifffahrt über den elektronischen Wasserstraßen-Informationsservice „ELWIS“.

Die Grundlage für verlässliche Fahrrinntiefen und Vorhersagen sind geprüfte und zuverlässige Wasserstandsdaten und entsprechende Verkehrssicherungsmaßnahmen der Wasserstraße.

## Extremwasserstände an der Elbe

Die WSV unterhält und betreibt an der freifließenden Elbe von der deutsch-tschechischen Grenze bis zum Wehr Geesthacht an insgesamt 41 Standorten entsprechende Pegelanlagen. Dabei sind an nachfolgenden 20 Pegeln neue niedrigste bekannte Niedrigwasserstände (NNW) zu verzeichnen. Um einen Vergleich ziehen zu können, sind zudem die bisherigen NNW mit

dem Datum des Auftretens und der Mittelwasserstand (MW) der Jahresreihe 2006 bis 2015 mit aufgeführt. Der MW ist hierbei der Mittelwert der Wasserstände in der Zeitspanne zwischen 2006 bis 2015.

Pegel	neues NNW		bisheriges NNW		MW [cm]
	2018	cm	Datum	cm	2006/2015
Pretzsch-Mauken	25.08.	11	14.08.2015+	15	207
Elster	25.08.	12	14.08.2015+	18	192
L. Wittenberg	25.08.	67	14.08.2015+	73	249
Coswig	26.08.	99	17.08.1952	101	263
Vockerode	26.08.	59	16.08.2015	63	226
Rosslau	26.08.	32	23.09.1947	33	204
Aken	26.08.	26	14.08.2015+	32	208
Barby	26.08.	20	14.08.2015	29	212
Schönebeck	27.08.	58	14.08.2015	59	240
MD-Strombrücke	27.08.+	46	22.07.1934	48	189
Rothensee	27.08.	54	13.08.2015+	70	280
Niegripp	27.08.	167	14.08.2015	179	378
Rogätz	27.08.	-12	13.08.2015	0	189
Scharleuk	29.08.	86	15.08.2015	99	295
Müggendorf	29.08.	85	14.08.2015	98	294
Gorleben	30.08.	49	25.09.1947	61	274
Dömitz	30.08.	4	28.09.1947	6	216
Damnatz	30.08.	106	04.09.1842	107	305
Hitzacker	30.08.+	59	16.08.2015	73	278
Neu Darchau	04.09.	63	02.10.1947	67	280



In der Elbe geborgenes Kettenrad aus dem 2. Weltkrieg

Aus dieser Vielzahl an neuen Rekorden lässt sich schließen, dass das Jahr 2018 aus hydrologischer Sicht ein extremes Jahr gewesen ist. Hierbei ist besonders der Pegel Damnatz zu nennen. Nach über 175 Jahren wurde der historische Rekord erstmals unterschritten. In der Tabelle tauchen zudem zwei Besonderheiten auf, zu denen eine Erläuterung notwendig ist. Das „+“ an den Daten, z. B. der Standorte MD-Strombrücke und Hitzacker, bedeutet, dass der Wasserstand an mehreren Tagen im Jahr 2018 diesen Wert erreichte. Das in der Tabelle aufgeführte Datum ist dabei der Tag des ersten Eintretens. Des Weiteren ist für den Pegel Rogätz mit „-12 cm“ ein negativer Wasserstand zu verzeichnen. Ein negativer Wert kann nur deshalb zustande kommen, da die sogenannte Pegellatte, mit der gemessen wird, nicht auf der Gewässersohle stationiert ist und der Wasserstand sich zeitweise unterhalb dieser Pegellatte und damit unterhalb des sogenannten Pegelnullpunktes befindet.



Baumscheibe einer Wassereiche

### Außergewöhnliche Funde

Eine Besonderheit an der Elbe ist die tägliche Veröffentlichung der Fahrrinntiefen. Diese setzen sich aus den täglichen Wasserständen und den permanenten Peilungen, welche Informationen zu Veränderungen an der Gewässersohle liefern, zusammen. Dies stellt eine Herausforderung dar, da die Elbe aufgrund ihres Ausbaustandes und des Stromregelungssystems (z. B. Bühnen, Leitwerke, Ufersicherung) eine stark veränderliche Gewässersohle besitzt, die einer stetigen Überwachung bedarf.

Im Rahmen der Verkehrssicherungspeilungen während der niedrigen Wasserstände konnten daher auch besondere Funde gemacht werden. Dabei wurde in der Nähe von Torgau eine Vielzahl von großen Baumstämmen in der Sohle der Elbe entdeckt und geborgen. Der größte Fund stellte dabei eine „Wassereiche“ mit einem Durchmesser von ca. 70 cm dar. Aufgrund ihrer Seltenheit wurde eine Baumscheibe dieser geborgenen „Wassereiche“ an das Landesamt für Archäologie in Dresden übergeben.

Ein weiterer besonderer Fund kam im Bereich Tangermünde an das Tageslicht. Bei Unterhaltungsarbeiten wurde im Oktober 2018 oberhalb der Eisenbahnbrücke Hämerten ein Kettenrad geborgen. Ein Kettenrad ist ein Halbkettenfahrzeug mit motorradähnlichem Vorderbau. Die vollständige Bezeichnung lautet „Kleines Kettenkraftrad Typ HK 101“. Es wurde im zweiten Weltkrieg entwickelt und von 1940 bis 1945 für die Wehrmacht gebaut. Vermutlich lag dieses Fahrzeug über 70 Jahre im Wasser. Der Fund wurde dem Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt gemeldet und übergeben.





Elbe bei Wussegerl



Elbe unterhalb Strachau

### Folgen für den Betrieb, die Unterhaltung und die Schifffahrt

Mit den niedrigen Wasserständen gingen nicht nur Rekorde und außergewöhnliche Funde, sondern auch zahlreiche Herausforderungen einher. Vor allem die Elbestrecken vier und neun sind kritische Strecken bezogen auf die Fahrrinntiefe aber auch auf die Fahrrinnenverhältnisse. Zudem unterliegt die Fahrrinne der unteren Mittelelbe im Bereich zwischen Dömitz und Bleckede permanent starken Lageveränderungen. Bereits ab Mitte Mai konnten nur Fahrrinntiefen von unter 120 cm herausgegeben werden, was die Güterschifffahrt stark beeinträchtigte. Da auch im Frühjahr und Sommer größere Niederschläge ausblieben, sanken die Wasserstände weiter, sodass sich an der Elbe mehrere Sportboote festfuhren. Mit Hilfe von Beschäftigten der WSV konnten alle Verkehrsteilnehmer ohne größere Schäden frei geschleppt werden.

Das führte dazu, dass ab Ende Juli in den benannten Elbestrecken vier und neun keine Fahrrinntiefen mehr veröffentlicht wurden, da selbst die flachgehenden Peilboote der WSV keine Peilungen des Verkehrsweges und Kontrollen der Schifffahrtszeichen mehr durchführen konnten.

Bei einigen Pegeln fiel zudem noch die elektronische Übermittlung der Wasserstände aus. So erfolgte das tägliche Ablesen der Wasserstände an den Pegeln Dömitz, Damnatz, Hitzacker und Neu Darchau über mehrere Wochen durch Beschäftigte der WSV. Die Pegel Magdeburg-Strombrücke und Neu Darchau fielen zwischenzeitlich sogar komplett trocken, sodass dort Hilfskonstruktionen errichtet werden mussten, um einen Wert zu ermitteln.



Trocken gefallener Pegel Neu Darchau



Das Niedrigwasser an der Elbe in Dresden

Die Niedrigwassersituation dauerte insgesamt von Juni bis Dezember 2018 an, was nicht nur die Güterschifffahrt, sondern auch die Freizeitschifffahrt und die Aufgabenerledigung der WSV in ihrer alltäglichen Arbeit stark beeinträchtigte. Allerdings wurde versucht, die Niedrigwassersituation zu nutzen, um die Stromregulierungsbauwerke (z. B. Buhnen, Deckwerke) zu begutachten und den weiteren Instandsetzungsbedarf zu erheben. Weiterhin wurde eine Niedrigwasserbefliegung durchgeführt, um aktuelle Luftbilder der Elbe und der Buhnen zu erhalten und damit Einblicke in Bereiche zu erlangen, die bei höheren Wasserständen sonst nicht einsehbar sind.

### Folgen für den Lebensraum Wasser

Aufgrund dieser langanhaltenden niedrigen Wasserstände ergaben sich schwerwiegende Folgen für Natur und Umwelt, die sich vor allem durch eine Verschlechterung der Wasserqualität zeigten. Durch die überdurchschnittlichen Lufttemperaturen kam es zu erhöhten Wassertemperaturen, die vor allem für Fische kritisch sind. An der Elbe wurde erstmals seit 20 Jahren an 17 Tagen eine Wassertemperatur von über 25 °C gemessen.



Bergung von Wassereichen



# Von Adebar bis Zauneidechse – Naturschutzfachliche Maßnahmen im Zuge des Ausbaus des Elbe-Havel-Kanals

Tanja Schnelle, Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg



Ausgeschobene Senke auf der „Storchenfläche“ bei Güsen



Erster Besuch von Adebar

Aktuell ist der zum Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 gehörende Streckenausbau des Elbe-Havel-Kanals, mit dem Teilstück zwischen der Schleuse Wustertwitz und dem Wendsee, fast fertig gestellt. Der ausgebaut Elbe-Havel-Kanal wird dann auch dem zweilagigen Containerverkehr als wichtige und umweltfreundliche Transportverbindung dienen. Trotz der positiven Effekte, die der Kanal damit für die Wirtschaft und auch für die Umwelt erzielt, verursacht eine solche Baumaßnahme zugleich erhebliche Eingriffe in Natur und Landschaft. Im Rahmen des Ausbaus besteht daher, unter Berücksichtigung der europäischen und nationalen gesetzlichen Regelungen für den Natur- und Artenschutz, die Notwendigkeit vielfältiger naturschutzfachlicher Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

Insbesondere bei der Betroffenheit von Tierarten reicht es dabei zur Vermeidung populationsgefährdender Effekte nicht aus, lediglich, die Eingriffe in Biotopstrukturen, wie z. B. Wälder, auszugleichen. Es ist vielmehr eine spezifische und angepasste Maßnahmenplanung notwendig.

Im Zuge des Ausbaus des Elbe-Havel-Kanals sind besonders betroffene Tiergruppen und -arten die Fledermäuse, Vögel, Zauneidechsen, Biber sowie Amphibien. Vor allem für Fledermäuse und Amphibien wurden in den vergangenen Jahren bereits viele Maßnahmen umge-

setzt. Beispielhaft seien hier die Errichtung des Fledermausersatzquartieres bei Güsen, die Umgestaltung des Tanklagers Detershagen zur „Grünen Lunge“ mit zahlreichen fledermausfreundlich umgestalteten Bunkern und Gebäuden sowie das Ersatzlaichgewässer für Amphibien bei Hohenwarthe genannt. Aktuell befinden sich für den Weißstorch und die Zauneidechse weitere Ausgleichsmaßnahmen in der Umsetzung.

Für den Weißstorch, im Volksmund auch Adebar genannt, wird die Anlage extensiv genutzten Grünlands auf einer ehemaligen Baustelleneinrichtungsfläche bei Güsen realisiert. Diese wird der Art nach Fertigstellung als Nahrungshabitat dienen. Zur Erhöhung der Strukturvielfalt der Fläche wurden dem Geländerelev entsprechend zwei Senken ausgeschoben, die bereits im ersten Frühjahr Wasser führten. Langfristig sollen sich in den Randbereichen kleine Schilfinselfen etablieren und die Temporärgewässer von Amphibien genutzt werden. Noch im Jahr 2019 wird durch das Ausbringen einer speziellen standortangepassten Saatgutmischung mit u. a. Glockenblume, Wiesen-Margerite und Klatschmohn eine blütenreiche Wiese entstehen. Durch die extensive Nutzung der Wiese mit nur einer Mahd pro Jahr und die mit Anlage der Temporärgewässer geschaffene Strukturvielfalt wird sich das Nahrungsangebot für Adebar im Vergleich zu intensiv genutztem Grünland deutlich erhöhen und somit eine wichtige Grundlage für die in der Umgebung brütenden Storchenpaare sichern.





Umgestaltete Kiesgrube mit Versteckmöglichkeiten



Erster Nachwuchs auf der Ersatzfläche

Quelle: TRIOPS GmbH

Durch die im Vorfeld der Ausbauarbeiten am Kanal durchgeführten Untersuchungen wurde festgestellt, dass zahlreiche Zauneidechsen die offene und sonnenexponierte nördliche Kanalböschung zwischen der Schleuse Wusterwitz und dem Wendsee besiedeln. Damit diese Zauneidechsenpopulation während der Bautätigkeiten nicht zu Schaden kommt, musste zur Wahrung der durchgängigen ökologischen Funktion des Lebensraumes eine Umsiedlung der Tiere in ein neu geschaffenes Ersatzhabitat erfolgen. Eine solche CEF-Maßnahme (Continued Ecological Functionality) muss unmittelbar am betroffenen Bestand ansetzen, mit ihm räumlich-funktional verbunden sein und bereits zum Eingriffszeitpunkt, also mit Beginn des Kanalausbaus in diesem Bereich, Wirksamkeit zeigen.

Als Ersatzhabitat erwies sich eine ca. 1,5 ha große ehemalige Kiesgrube in der Nähe des Baubereiches, nur ca. 100 m von der Kanalböschung entfernt, als Glücksgriff. Sie wurde zu einem Mosaik aus Nahrungshabitaten, Bereichen zur Eiablage sowie Überwinterungsmöglichkeiten entwickelt. Dabei war darauf zu achten, dass sich Bereiche unterschiedlich hoher und dichter Vegetation mit vegetationsfreien Bereichen abwechseln.

Bereits 2015 startete die Umgestaltung der Fläche. Zuerst musste der Kiefernaufwuchs entfernt und die vorhandenen Gewässer, die auch dem Kammmolch als Lebensraum dienen, zur besseren Besonnung freigestellt werden. Um den Zauneidechsen Versteck- und Überwinterungsmöglichkeiten zu bieten, wurden Holzstapel sowie Haufen aus Steinen und Grasnarben angelegt. Weiterhin wurden dafür einzelne der bereits vorhandenen Wegsteinplatten und zahlreiche Wurzelstubben angehoben. Nahe der Versteck- und Überwinterungsmöglichkeiten erfolgte zusätzlich das Aufbringen von Sandlinsen für die Eiablage.

Da die Fläche nur bis zum Ende der Baumaßnahme als Quartier dient und später eine Rückwanderung der Tiere in das Ursprungshabitat ermöglicht werden soll, wurde die sehr steile Südböschung in Teilen abgeflacht. Zum Schluss wurde die Fläche eingezäunt und am südlichen Rand ausbruchssicher mit einer stabilen Folie versehen.

2016 siedelten dann die ersten an der Kanalböschung abgefangenen Zauneidechsen in das neue Quartier um. Zur Erfolgskontrolle der Maßnahme und um die optimale Entwicklung der Zauneidechsenpopulation gewährleisten zu können, wurde ein jährliches Monitoring beauftragt. Zwar sind immer noch jedes Jahr kleine Verbesserungen, wie das Entfernen von Robinienaufwuchs, durchzuführen, jedoch ist mit jetzigem Stand von einer erfolgreichen Umsiedlung auszugehen. Darauf lassen auch die bereits im ersten Jahr nach der Umsiedlung sowie auch 2018 entdeckten frisch geschlüpften Zauneidechsen schließen.

Trotz aller Planungen und Abwägungen treten manchmal jedoch auch unvorhergesehene Umstände auf. So hatte ein junger Biber im Böschungsbereich nahe dem Wendsee seine Biberburg errichtet. Um einen ungestörten Bauablauf bei der Umgestaltung der Böschung gewährleisten zu können, kam als einzige mögliche Maßnahme nur eine rechtzeitige Vergrämung des Tieres durch die Beseitigung der Biberburg in Frage. Dafür musste nachgewiesen werden, dass die lokale Biberpopulation dadurch nicht geschädigt wird und bei der zuständigen Behörde eine gesonderte Genehmigung eingeholt werden. Erst damit war der Abbau der Biberburg und somit das Verscheuchen des Tieres zulässig. Die Vergrämung konnte anschließend erfolgreich durchgeführt werden.

# Der Neubau der Zweiten Schleuse Zerben – Angepasst an die europäische Berufsschifffahrt

Christian Ruszczyński und Thomas Herrmann, Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg



Neue Schleuse Zerben und oberer Vorhafen

## Die Schleuse Zerben im mitteldeutschen Verkehrsraum

Zwischen 1934 und 1938 wurde die „Erste Schleuse Zerben“ im Elbe-Havel-Kanal (EHK) zwischen den Städten Burg und Genthin als Schleppzugschleuse errichtet. Das heute noch immer funktionstüchtige Bauwerk hat seit der Inbetriebnahme ohne nennenswerte Störungen seinen Dienst verrichtet und konnte so zu einer zuverlässigen Befahrbarkeit der bedeutendsten West-Ost-Wasserstraße in Mitteleuropa beitragen. Die damit einhergehende Entlastung der Verkehrsträger Schiene und Straße stellt neben dem volkswirtschaftlichen Nutzen auch einen nennenswerten ökologischen Aspekt dar.

Im Rahmen des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 17 ist auch der Neubau der Zweiten Schleuse Zerben vorgesehen worden. Die historischen Vorgaben stellten für den anstehenden Schleusenneubau Maßstab und Herausforderung gleichermaßen dar. Ziel für das Projekt der „Zweiten Schleuse Zerben“ war es na-

türlich, den damaligen Standard zu überbieten und somit bessere Bedingungen für die Schifffahrt, den Betrieb der neuerrichteten Schleuse und die Umwelt zu schaffen.

Im März 2018 wurde die neue Zweite Schleuse Zerben in Betrieb genommen und anschließend dem Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Brandenburg (WSA), als zukünftigen Betreiber, übergeben. Damit steht den Nutzern der Wasserstraße eine moderne Anlage zur Verfügung, welche in den kommenden Jahrzehnten in ähnlicher Zuverlässigkeit, wie die alte Schleuse ihren Dienst leisten wird.

## Bessere Bedingungen mit der Zweiten Schleuse

Die Eröffnung der neuen „Zweiten Schleuse Zerben“ erfolgte nach ca. vier Jahren Bauzeit. An den zukünftigen Bedarf der europäischen Berufsschifffahrt angepasste geometrische Abmessungen der „Zweiten Schleuse Zerben“ sowie die in die Jahre gekommene vorhandene „Erste Schleuse Zerben“ erforderten diese Investition in das Wasserstraßennetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Abwicklung des Schleusenbaus erfolgte im Rahmen des Ausbaus des Elbe-Havel-Kanals durch das Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg (WNA). Die „Zweite Schleuse Zerben“ befindet sich unmittelbar südlich der alten Schleusenanlage und ermöglicht zukünftig die Passage von Großmotorgüterschiffen sowie bis zu 185 m langen Schubverbände mit einer Abladetiefe von 2,80 m.

Das WNA Magdeburg hat dieses Projekt von der Aufstellung des Entwurfes über die Erstellung der Ausschreibungsunterlage bis zur Zusammenstellung der Bestandsdokumentation; von der Baufeldfreimachung, Kampfmittelsondierung bis zur Inbetriebnahme begleitet und dafür verantwortlich gezeichnet, dass das Bauwerk nach aktuellen technischen Normen und unter Beachtung einer umweltverträglichen Ausführung errichtet wurde. Der Schleusenneubau „Zweite Schleuse Zerben“ wird durch die ebenfalls neu errich-





Gemeinsam für den Erfolg

ten Vorhäfen im Ober- und Unterwasser ergänzt. Somit kann eine hinreichende Länge und Anzahl von Liegeplätzen für die Berufsschifffahrt zur Verfügung gestellt werden. Vervollständigt wird die Gesamtanlage durch die Ausstattung der Vorhäfen mit Stromtankstellen für die Berufsschifffahrt, Löschwasserentnahmestellen, Sportbooteinsatzstellen und Liegeplätzen für die Sport-schifffahrt. Das Projekt umfasst auch die Neuerrichtung von zwei Wehren zur Wasserregulierung des Kanalwasserstandes im Elbe-Havel-Kanal.

### Aktives Projektmanagement

Durch die Vielzahl der am Projekt beteiligten Behörden, Sachbereiche, Fachingenieure und Mitarbeiter stellte sich die intensive fachübergreifende Diskussion zur Projektsteuerung als effektivstes Mittel heraus. So konnte durch tiefgehende Verflechtung unterschiedlich geprägter Denkansätze, der am Projekt beteiligten Fachbereiche der Ämter und den an der Ausführung beteiligten Baufirmen, die jeweils optimale Lösung herausgearbeitet werden. Das bedeutet explizit auch, sich mutig und mit gefestigtem Ingenieurwissen, den lokalen Besonderheiten unter Berücksichtigung des vertraglich relevanten Vorschriftenwerkes dem Projekt zu stellen. Die analytische Sichtweise auf in diesen Vorschriften festgeschriebenen Regeln und deren ingenieurverständliche Interpretation, ergeben mit dem Projektmanagement weitreichende Möglichkeiten der Einflussnahme auf Bauzeit und Baukosten.

So erfolgte zum Beispiel bei der Erarbeitung der Betonrezepturen des Bauvorhabens die Berücksichtigung der geogenen Eigenschaften der lokalen Zuschlagstoffe in besonderem Maße. Es bleibt die Frage zu klären, weshalb das Vorschriftenwerk eine Sommer- und Winterrezeptur für Betonsorten kennt, andererseits lokale geogene Eigenschaften der lokalen Zuschlagstoffe mit Ausnahme der Alkalithematik unberücksichtigt bleiben. So ist es für die Mischungsstabilität eines Betons erheblich, die technischen Leistungsfähigkeiten, hergeleitet zum Beispiel aus den Härtegraden und Oberflä-

chenstrukturen, dieser lokalen Zuschlagstoffe zu berücksichtigen.

Den Sachverhalt betreffend ist ein lokaler Zuschlagstoff eben mehr als nur die Kornfraktion. Die Kernbotschaft leuchtet darauf, vorhandenes Wissen und geltende Vorschriften einvernehmlich und auch kreativ zu leben. Starres Festhalten an vermeintlich fixen Grenzen, oftmals vorgegeben durch das vereinbarte Vorschriftenwerk, ist nicht geeignet, den Anforderungen des Projektmanagements zeitgerecht zu entsprechen. Gepaart mit intensiver, offener Kommunikation intern unter Beteiligung der Fachberater innerhalb der Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung (WSV) als auch extern unter Ansprache weiterer Wissensträger sowie des Auftragnehmers, ist der Projekterfolg zu erreichen und versetzt die handelnden Projektbeteiligten in die Lage, wirtschaftliche sowie bauzeitliche Risiken in ihrer Komplexität sicherer einzuschätzen.

### Zerben – auch international

In den Jahren 2016/2017 kam es zu Konsultationen mit Mitarbeitern der französischen Wasserstraßenverwaltung (Voies navigables de France [vnf]). Projektmanager, Fachingenieure, Planer sowie Wirtschaftsfachleute als auch Juristen informierten sich mehrfach detailliert über einzelne Stadien der Projektentwicklung sowie über die Organisation der Bauüberwachung, Qualitätsdokumentation und Vertragsabwicklung mit der beauftragten Arge „Neubau Zweite Schleusen Zerben“.

Die Novellierung des europäischen Vorschriftenwesens, relevante behördeninterne Vorschriften sowie weiterführende nationale und europäisch übergeordnete Vorgaben wurden vermittelt. Die Kollegen der französischen Wasserstraßenverwaltung wurden dabei sensibilisiert, womit sie einen Einblick in die notwendige Projektstruktur zur Abwicklung eines derartigen Vorhabens erfahren haben.



# Parallelwerk bei Reitwein an der Oder – Strombaumaßnahme mit Planfeststellung

Ralf Dimmek, Sebastian Dosch und Astrid Ewe, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Eberswalde



Aufweitungsbereich und Parallelwerk

## Vorgeschichte und Ziel der Instandsetzungsmaßnahme

Die Oder ist auf etwa 160 km Länge Grenzfluss zur Republik Polen von der Neißemündung bei Ratzdorf bis zum Abzweig der Westoder bei Wi-duchowa. Sie liegt in Bereichen von Nationalparks und Flora-Fauna-Habitat (FFH)- und NATURA-2000-Gebieten. Die Ufersicherung und Stromregelung erfolgt zum Großteil mit Buhnen sowie Deckwerken und vereinzelt Parallelwerken.

Bei Reitwein, rd. 70 km östlich von Berlin, wurde nach 1945 infolge militärischer Übungen mit amphibischen Landungen eine Buhnengruppe massiv geschädigt. Infolgedessen haben die Fahrwassertiefen immer weiter abgenommen. Der Bereich ist eine Schwachstelle für die Schifffahrt, eine Gefahr für Eisversetzungen und Eisstau und gefährdet damit einen geordneten Eisaufruch.

Die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) hat seit 2001 unterschiedliche Modelle untersucht. Ein Ergebnis der BAW war, dass Standardbauweise mit Buhnen ökologisch wertvolle Strukturen beeinträchtigen würden. Mit einem Parallelwerk, das längs der Fließrichtung angeordnet wird, können der Flachwasserbereich und ein Großteil der Inseln erhalten bleiben.

Parallel zu den hydraulischen Untersuchungen, hat die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) für den Oder-Abschnitt zwischen Reitwein und der Warthemündung bei Kietz einen Unterhaltungsplan erstellt, in dem u. a. die Biotopausstattung erfasst und bewertet wurde.

Für die Instandsetzungsmaßnahme wurde ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erforderlich. Bevor die Öffentlichkeitsbeteiligung eingeleitet werden konnte, wurde das Vorhaben Ende 2007 aus politischen Erwägungen (Beginn der Verhandlungen zur Stromregelungskonzeption für die Grenzoder) heraus gestoppt. 2009 ging es dann weiter: Abstimmungstermine, ein Oderkolloquium, Anfrage zur grenzüberschreitenden Beteiligung, § 5-Gespräch (Scoping), 2010/2011 UVP-Studie und weitere Umweltgutachten. Anfang 2012 konnte schließlich der Antrag auf Planfeststellung gestellt werden. Mit Datum vom 19.12.2014 wurde der Planfeststellungsbeschluss förmlich erlassen und das Vorhaben genehmigt.

Der Baubeginn startete im April 2017, die Fertigstellung erfolgt im Jahr 2019.



Errichtung des Parallelwerks bei Reitwein an der Oder



Gegliedertes Parallelwerk bei mittlerem Wasserstand

### Besonderheiten

Das Vorhaben hat den Träger des Vorhabens, das WSA Eberswalde, vor einige Herausforderungen gestellt. Die Oder bei Reitwein war im zweiten Weltkrieg direktes Kampfgebiet und danach Übungsgebiet für die russischen Streitkräfte. Im Ergebnis von Sondierungen wurde ein hohes Gefährdungspotential ermittelt, was sich bei den parallel zur Baumaßnahme erfolgten Kampfmittelräumarbeiten bestätigt hat. Wasserstraße und Baustelle mussten insgesamt siebenmal für die Sprengung nicht transportfähiger Munition gesperrt werden. Insgesamt wurden fast 2000 Störkörper durch Taucher geborgen, überwiegend Schrott, jedoch auch fast 400 Patronenhülsen, Hand- und Wurfgranaten, Panzerfäuste sowie zwei Minen.

Ungünstige Wasserstandsverhältnisse wie z. B. 2017 zu hohe Wasserstände und 2018 lang anhaltendes Niedrigwasser, haben die Durchführung der Kampfmittelräumung, die Materialtransporte über die Wasserstraße und die eigentlichen Wasserbauarbeiten erschwert.

Aus Naturschutzgründen musste der gesamte Bauablauf bereits im Genehmigungsverfahren umgeplant werden. Im Rahmen der Voruntersuchungen wurde der Baltische Goldsteinbeißer entdeckt. Es handelt sich hier um das einzige in Deutschland bekannte Vorkommen dieses kleinen Fisches, max. 12 cm lang, dessen Lebensraum nach EU-Umweltrecht zu schützen ist. Eine Reihe von Vermeidungsmaßnahmen wurden festgelegt, ein Ersatzlebensraum in benachbarten Bühnenfeldern geschaffen und ein Fischökologe für das baubegleitende Monitoring beauftragt.

Aufgrund von Veränderungen im Ablauf kam es zu Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. Vor Ort konnten gemeinsam mit dem Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND) und der fischökologischen Baubegleitung Sofortmaßnahmen abgestimmt werden, mit denen eine nachhaltige Schädigung des Lebensraums für den Goldsteinbeißer verhindert wird. Die Baumaßnahmen stehen nun unmittelbar vor der Fertigstellung.

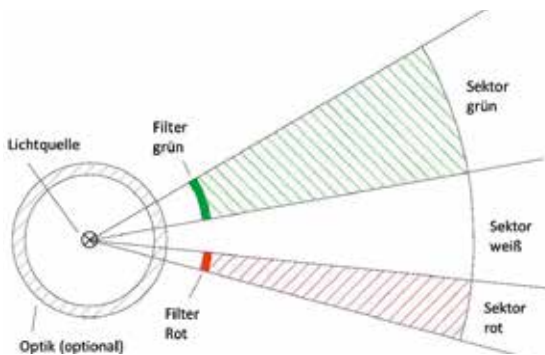
Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) hat mit der Maßnahme Reitwein in vielfacher Hinsicht Neuland betreten und wertvolle Erfahrungen für die anstehende Umsetzung der polnisch-deutschen Stromregelungskonzeption für die Grenzoder gesammelt.

Im Anschluss an die Baumaßnahme wird im Rahmen eines Monitoring die wasserbauliche und ökologische Wirkung des Parallelwerks über einen Zeitraum von insgesamt zehn Jahren erfasst und ausgewertet. Erst danach werden wir wissen, ob sich die Fahrrinntiefen verbessert haben, die Strukturvielfalt im Aufweitungsbereich erhalten geblieben und der Goldsteinbeißer nicht verschwunden ist. Mit den im Rahmen des Staatsvertrages vereinbarten weiteren wasserbaulichen Maßnahmen auf deutscher und polnischer Seite werden sich die Schifffahrtsverhältnisse unter besonderer Beachtung des Naturschutzes schrittweise verbessern.

# Moderne LED-Technik für Sektorleitfeuer an Binnenwasserstraßen

**Tobias Münnig**, Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken

Sektorleitfeuer an Binnenwasserstraßen werden zur sicheren Navigation bei Nacht eingesetzt. Sie bieten die Möglichkeit, sicher zu navigieren wenn keine Landmarken zu sehen sind und sich das Ufer noch außer Sichtweite befindet. Dies ist insbesondere an den weitläufigen Seen der Mecklenburger Seenplatte der Fall.



Prinzip Darstellung Quelle: IALA Guideline 1041 Sector Lights

Ein Sektorleitfeuer ist eine spezielle Form eines Signallichtes. Es kennzeichnet durch die Erzeugung gefärbter Lichtsektoren, rot, weiß, grün, bestimmte Bereiche der Fahrrinne einer Wasserstraße.

Bei der Fahrt schaut der Schiffsführer in dieses Licht. Wenn er genau auf Kurs ist, sieht er den mittleren weißen Hauptsektor. Sieht der Betrachter nun ein rotes oder grünes Licht, so muss er den Kurs entsprechend ändern, um in den weißen Sektor zurückzukommen.

Im Bereich der östlichen Bundesländer betreibt die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) 35 Sektorleitfeuer. Die bestehende Technik ist seit ca. 30 Jahren im Einsatz und muss ersetzt werden.

Die bisher eingesetzten Sektorleitfeuer sind mit Halogenglühlampen bestückt. Die roten und grünen Sektoren werden mittels Filterscheiben erzeugt.

Da durch die eingesetzten Filter ein Teil des Lichtes zurückgehalten wird, haben die farbigen Sektoren nur etwa 20–30% der Lichtstärke des weißen Sektors.

Dadurch ist der maximale Abstand, aus dem das Signal noch wahrgenommen werden kann, vom jeweiligen Sektor abhängig. Dieser Nachteil musste bei den bestehenden Sektorleitfeuern in Kauf genommen werden.

Die Lebensdauer der Halogenglühlampen beträgt nur ca. 2000 Std. Um für die Lampenwechsel einen jährlichen Zyklus zu erreichen, werden sogenannte Lampenwechsler eingesetzt. Sie können sechs Lampen aufnehmen.

Der Wechsler überprüft den Strom an der aktiven Lampe. Bei Ausfall der Lampe schaltet er automatisch weiter und bringt das nächste Leuchtmittel in den Brennpunkt. Wenn die fünfte Halogenglühlampe zum Einsatz kommt, sendet der Wechsler eine Meldung an die übergeordnete Steuerung. Sie zeigt an, dass der Lampenwechsler neu bestückt werden muss.



Sechsfach-Lampenwechsler



Diese Technik ist nach wie vor marktverfügbar und wird auch an den Leuchtleitern der deutschen Küste eingesetzt.

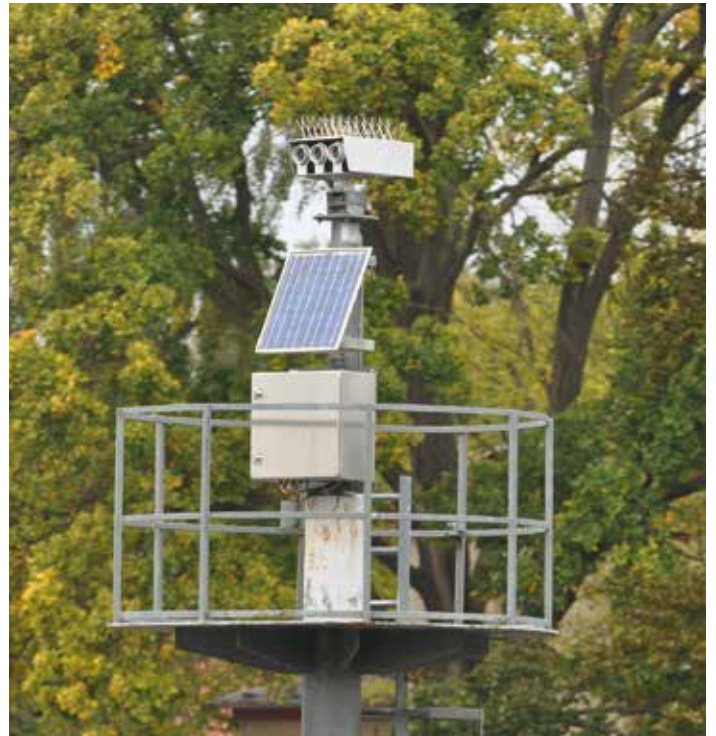
Vor ca. 15 Jahren wurden die ersten Sektorleitfeuer in LED-Technik an der deutschen Küste in Betrieb genommen. Ein großer Vorteil bei Anwendung der LED-Technologie ist, dass die Lichtfarben, rot, weiß und grün, direkt erzeugt werden. Dadurch ist der Einsatz von Filterscheiben nicht mehr notwendig und die Sektoren können mit gleicher Lichtstärke ausgeführt werden.

Weiterhin entfällt der Wechsel der Leuchtmittel. Die LEDs sind über die gesamte Einsatzzeit wartungsfrei. Bei sachgemäßer Anwendung sind 50 000 Std. Betriebsstunden für ein solches Produkt realistisch und konnten durch den Einsatz in der Praxis bestätigt werden. Wegen der geringen Leistungsaufnahme ist oft eine autarke Energieversorgung, wie die Photovoltaikanlage und Windgeneratoren mit Akkumulatoren, möglich. Das aufwendige Verlegen von Stromleitungen kann dadurch entfallen.



LED Sektorleitfeuer

Die Fachstelle für Verkehrstechniken (FVT) betreut derzeit die Umrüstung von 13 Sektorleitfeuern auf LED-Technik im Bereich des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Lauenburg. Die Sektorleitfeuer befinden sich an Müritzer, Kölpinsee, Fleesensee, Plauer See und Schweriner See. Erste Erfahrungen bei der



Sektorleitfeuer Schmöckwitz

Umrüstung dieser Sektorleitfeuer im Binnenbereich konnte die Fachstelle bei der Umrüstung des Feuers Schmöckwitz im Bereich des WSA Berlin sammeln.

Auch hier kam ein LED-Sektorleitfeuer zum Einsatz. Es wurde für die Verwendung im Binnenbereich von der FVT optimiert. Im Lichtlabor wurden die Sektoren entsprechend den nautischen Vorgaben justiert. Die Feinmechanische Werkstatt der Fachstelle konstruierte einen Adaptersockel, um die neue Technik auf den vorhandenen Feuerträgern montieren zu können. Um die Lebensdauer zu erhöhen wurde weiterhin ein Schutzdach mit Vogelabweisern gebaut und mitgeliefert.

Abschließend kann gesagt werden, dass die LED-Technik immer dort angewendet werden sollte, wo die Vorteile gegenüber der konventionellen Technologie überwiegen. Im Falle der Sektorleitfeuer an der Mecklenburger Seenplatte können die Sektoren nun in gleicher Lichtstärke ausgeführt werden und der Betrieb erfolgt über die Lebensdauer des Produktes wartungsfrei. Durch die geringe Leistungsaufnahme kann auf die Verlegung von Stromleitungen verzichtet werden und die Feuer können autark betrieben werden. Dadurch, dass die FVT diese Produkte zentral beschafft, haben auch alle anderen Dienststellen schnellen Zugriff auf die neue Technologie. Die Möglichkeit der hochpräzisen Justierung der Produkte im Lichtlabor der FVT ermöglicht die optimale Adaption für den jeweiligen Anwendungsfall. Der Einsatz innovativer und erprobter Lösungen führt somit langfristig zu einem Mehrwert für die Schifffahrt und das Wartungspersonal vor Ort.

## Die virtuelle Inbetriebnahme des neuen Schiffshebewerks Niederfinow

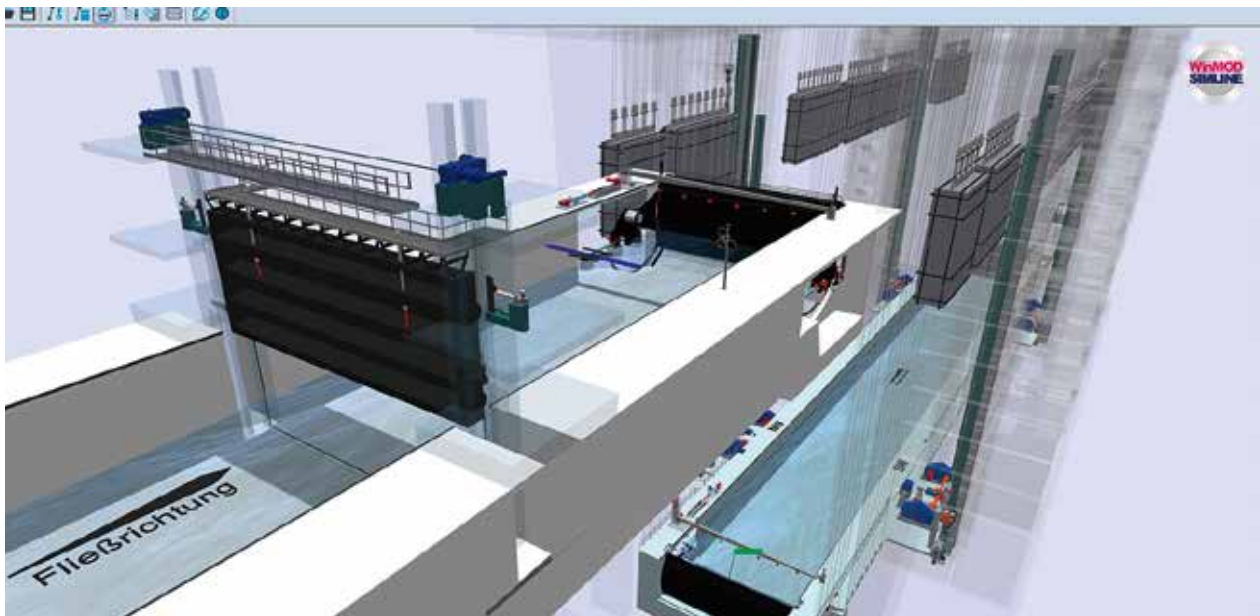
Frank Ulrich, Wolf Laule und Rolf Dietrich, Wasserstraßen-Neubauamt Berlin



Neues Schiffshebewerk Niederfinow im Bauzustand

Mit einem Investitionsvolumen von rd. 300 Mio. € ersetzt die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) derzeit das seit 1934 in Betrieb befindliche alte Schiffshebewerk Niederfinow. Der neben dem alten Hebewerk errichtete Neubau gewährleistet zum einen den zuverlässigen Weiterbetrieb der Wasserstraße und ermöglicht zum anderen auch die Passage größerer Fahrzeuge mit bis zu 110 m Länge, 11,45 m Breite und 2,80 m Abladetiefe bei einer Durchfahrtshöhe von 5,25 m über dem oberen Betriebswasserstand.

Funktional ähnelt der Ersatzneubau der alten Anlage. Es handelt sich erneut um ein Senkrechtbewerk mit einer Gegengewichtsanlage. Der Antrieb des Troges erfolgt über vier Ritzel und am Traggerüst fest montierten Zahnstockleitern. Für die Trogsicherung kommen vier in Mutterbackensäulen mitlaufende Drehriegel zum Einsatz. Der Gleichlauf der vier Trogantriebe wird über eine mechanische und eine elektronische Gleichlaufwelle gewährleistet. Neben den zwei Trogtoren gehören zwei Haltungstore sowie ein Sicherheitstor zum oberen Vorhafen, ein Hilfsstemmtor zum Unteren Vorhafen und weitere Hilfsanlagen zur Gesamtanlage. Die Steuerung aller Anlagenkomponenten erfolgt über eine zentrale Sicherheits-Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) und 25 dezentrale Anlagen-SPS.



Virtueller Zwilling, Detailansicht Sicherheitstor

Neben der zentralen Bedienebene sind vier dezentrale Bedienebenen mit ca. 20 Anzeigepanels in das Prozessleitsystem einzubinden. Ca. 6000 IO-Signale (Kommunikationssystem) aus der Antriebs- und Messtechnik sind zu verarbeiten.

Der Ersatzneubau des neuen Hebewerkes befindet sich inzwischen bautechnisch in der Endphase. Um die Risiken bei der physischen Inbetriebnahme der Anlage zu reduzieren, setzt die WSV bei diesem Bauvorhaben eine virtuelle Inbetriebnahme ein. In enger Kooperation mit der Fachstelle für Verkehrstechnik (FVT) hat das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Berlin dafür ein auf derartige Dienstleistungen spezialisiertes externes Unternehmen beauftragt.

Die physische Inbetriebnahme der realen Anlage kann erst nach deren baulicher Fertigstellung erfolgen. Die hohe Komplexität und die Sicherheitsanforderungen einer Schiffshebewerksanlage bewirken dabei einen hohen Testbedarf unter schwierigen Bedingungen. Nacharbeiten oder der Austausch einzelner Anlagenbaukomponenten können nur mit hohem baulichem und zeitlichem Aufwand ausgeführt werden.

Die virtuelle Inbetriebnahme erfolgt dagegen an einem digitalen Anlagen-Zwilling, sodass die Steuerungssoftware einschließlich der Sensorik für die Anlagentechnik schon vor der Ausführung der eigent-

lichen Bauleistungen getestet werden kann. Die neu zu schreibenden Steuerungsprogramme werden geprüft, bevor die Anlagenbauteile überhaupt auf die Baustelle kommen. Neben dem Ausschluss von Funktionsrisiken werden dadurch insbesondere auch Qualitätsmängel und Bauzeitverzögerungen aus Nacharbeiten vor Ort vermieden.

Das WinMOD-System (Konzept zur Kommunikation von automatisierten Maschinen und Anlagen) ersetzt dabei das reale zu steuernde System durch ein virtualisiertes System mit einer Verhaltenssimulation in Echtzeit. Die Visualisierung von Signalen und von Reaktionen und Zeitverläufen machen das Verhalten der Anlage, auch in dreidimensionaler Darstellung, transparenter und wahrnehmbarer. Neben sämtlichen Betriebsarten können auch die Folgen von Fehlbedienungen oder aller denkbaren Störsituationen simuliert werden. Nicht zuletzt kann auch die Schulung des Bedienpersonals schon beginnen, bevor die eigentliche Anlage fertiggestellt ist.

Die virtuelle Inbetriebnahme ist damit ein sehr wirkungsvolles Instrument zur Qualitätssicherung der Software sowohl für die Errichtungs- als auch für die Betriebsphase der neuen Anlage. Die Ausgaben in Höhe von ca. 200 000 € für den Aufbau des digitalen Anlagen-Zwillings und der Softwaretest mit 3D-Anlagensimulation erscheinen dagegen marginal, in jedem Fall jedoch angemessen.



# Lebenslanges Lernen – Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV)

Andreas Hüsig, Christian Fromm, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Ausbildung bei der WSV als Wasserbauer, Elektroniker oder Binnenschiffer

## Alle reden vom Fachkräftemangel, wir unternehmen viel, um dem zu begegnen.

Die Bauwerke und ihre Technik an Flüssen und Kanälen sowohl im Binnen- als auch im Küstenbereich sind Unikate und bedürfen eines ganz speziellen Fachwissens, um sie zu unterhalten und zu betreiben.

Im handwerklich-technischen Bereich an der Wasserstraße, an Schleusen, Brücken, Gebäuden und sonstigen Spezialbauten, aber auch in der administrativen Abwicklung erfordert es besondere Kenntnisse, Erfahrung und Fertigkeiten.

Die Anforderungen an die Beschäftigten der WSV sind damit besonders vielfältig und bedürfen einer ständigen Anpassung an neue Normen, Vorschriften und Verfahren. Aus diesem Grund ist ein intensives Angebot in der Aus-, Fort- und Weiterbildung in der WSV enorm wichtig.

Immer anspruchsvoller werdende Aufgaben, die Digitalisierung und der demografische Wandel machen ein „lebenslanges Lernen“ unverzichtbar.



Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer bei den ersten Studierenden an der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr in Hamburg

### Was bietet die WSV an?

In der WSV bieten wir in verschiedenen Berufen eine Ausbildung an. Zudem besteht die Möglichkeit, unter zielgerichteter Betreuung und fachlicher Anleitung praktische Kenntnisse, Fähigkeiten und Arbeitsplatz-erfahrung zu erhalten.

Eine abgeschlossene Berufsausbildung ist der erste Schritt in ein erfolgreiches Berufsleben. Die WSV bildet in 33 verschiedenen Berufen wie z.B. Wasserbauer/in, Schlosser/in, Elektriker/in, Vermesser/in, aber auch in technisch-administrativen Berufen wie Bauzeichner/in oder Verwaltungsfachangestellte/r aus.

Die ausgebildeten Fachkräfte sind in der Materie bereits fest verwurzelt, häufig schon mit „ihren“ Aufgaben und Bauwerken vertraut und stellen so eine lang-jährige fachliche Kompetenz sicher.



Praktische Ausbildung beim BBiz Koblenz

Mit derzeit fast 1000 Auszubildenden hat die WSV eine Quote von über 9% der Beschäftigtenzahl.

Die Berufsbildungszentren (BBiZ) Koblenz und Kleinmachnow sind die zentralen Aus- und Fortbildungs-stätten der Bundesverwaltung für Verkehr und digitale Infrastruktur für viele der genannten Lehrberufe. Hier finden auch die Aus- und Fortbildungslehrgänge ein-schließlich der Prüfungen statt.

Die Maßnahmen der Fort- und Weiterbildung zum/ zur Wasserbaumeister/in, Verwaltungsfachwirt/in, geprüften Vergabefachkraft, Schichtleiter/in an Schleusen, Geräteführer/in auf Schiffen und schwim-menden Geräten und Motorenwärter/in finden eben-falls hier statt.

### Neue Wege in der Ausbildung: Kooperationen mit Hochschulen und Universität

Um den Bedarf der WSV an fachlich bereits mit den WSV-Aufgaben vertrauten Ingenieuren zu decken, kooperiert die WSV mit den Hochschulen in Koblenz, Bochum und der Helmut-Schmidt Universität der Bundeswehr in Hamburg (HSU).

Die Zusammenarbeit der WSV mit den Hochschulen in Koblenz und in Bochum beinhaltet duale Studien-gänge: die Ausbildung in Koblenz verknüpft das Bachelor-Studium mit einer Ausbildung zum Wasser-bauer/in, die Ausbildung an der Hochschule Bochum bietet neben dem Bauingenieurstudium zum B.Sc (Bachelor of Science) die Anwärterausbildung für den gehobenen bautechnischen Dienst an.

An der HSU wurde ein Master-Studiengang „Bauingenieurwesen“ eingerichtet. Die WSV kann dort jährlich bis zu 18 angehende Ingenieurinnen und Ingenieure akademisch und zugleich praxisorientiert ausbilden lassen.

Die Studierenden stehen dabei schon frühzeitig in intensivem Kontakt zur WSV und den fachlichen Herausforderungen.

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums ist eine Beschäftigung in einer unserer Dienststellen vorgesehen.

### Aus- und Fortbildung für Führungs- und Leitungsaufgaben

In der WSV bieten wir die Ausbildung für den „Gehobenen technischen Verwaltungsdienst (Beamtenlaufbahn)“ an. Ziel der Ausbildung ist die Vorbereitung auf verantwortungsvolle Leitungsaufgaben, wie die Leitung eines Außenbezirkes oder eines Bauhofes.

Die praktische Ausbildung findet in verschiedenen Dienststellen der WSV statt und wird durch Lehrgänge im Aus- und Fortbildungszentrum (AFZ) in Hannover ergänzt.

Außerdem bietet die WSV eine Ausbildung im „Höheren technischen Dienst (Beamtenlaufbahn)“, ein sogenanntes Referendariat an.

Die Ausbildung im höheren technischen Verwaltungsdienst in der WSV vermittelt im Rahmen eines Vorbereitungsdienstes, auch Referendariat genannt, die Kenntnisse und Fähigkeiten, um Führungsaufgaben wie die Leitung eines Fachbereiches oder eines Fachgebietes eines Amtes, die Amtsleitung selbst oder die Leitung eines Dezernates zu übernehmen.

### Förderung des eigenen WSV-Personals

Das Aus- und Fortbildungszentrum in Hannover bietet gebündelt fachspezifische Fort- und Weiterbildungsseminare für alle WSV-Beschäftigten an. Seit vielen Jahren sind die fachspezifischen technischen Fortbildungen, Seminarangebote im Bereich der Ökologie oder auch im verwaltungs- und privatrechtlichen Bereich etabliert. Heute liegt zunehmend ein weiterer Schwerpunkt auf dem sicheren Umgang mit in der WSV eingesetzten EDV-Fachanwendungen.

Im Rahmen einer vielseitigen Personalentwicklung hat die WSV ein umfangreiches Angebot an Ausbildungs-, Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten etabliert und entwickelt dieses auch mit Partnern aus beruflicher Bildung und Wissenschaft kontinuierlich weiter. Dadurch ist es möglich, sich in der WSV für die verschiedensten Aufgaben zu qualifizieren.

In Verbindung mit guten Arbeitsplatzbedingungen und flexiblen Arbeitszeitmodellen ist die WSV damit ein attraktiver Arbeitgeber, so dass die fachlichen Aufgabenstellungen auch künftig sicher beherrscht werden.

Weitere Informationen finden Sie unter:



[www.gdws.wsv.bund.de](http://www.gdws.wsv.bund.de)



**Generaldirektion  
Wasserstraßen und Schifffahrt**

Am PropsthoF 51  
53121 Bonn  
gdws@wsv.bund.de  
www.wsv.de



**Bestellung von Druckerzeugnissen**  
info@wsv.bund.de

**Stand:** September 2019

**Druck**  
Bundesamt für Seeschifffahrt und  
Hydrographie (BSH)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes kostenlos herausgegeben. Sie darf nicht zur Wahlwerbung verwendet werden.

