

# Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2016



**Titelbild**

Rechts: Schiffshebewerk Lüneburg

Links oben: Lebensräume an Wasserstraßen

Links unten: Springfrosch

**Rückseite**

Nautiker in der Verkehrszentrale (Travemünde)

**Herausgeber**

Generaldirektion

Wasserstraßen und Schifffahrt

Ulrich-von-Hassel-Straße 76

53123 Bonn

gdws@wsv.bund.de

www.gdws.wsv.de

**Satz und Druck**

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

Rostock (BSH)

**Informationen**

www.wsv.de

Stand: Dezember 2016

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	5
<b>„Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2016“</b> .....	5
Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte	
<b>Im Fokus</b> .....	6
<b>Befahrensrestriktionen – Spannungsfeld zwischen Freizügigkeit des Seeverkehrs und Naturschutz</b> .....	6
Dagmar Karsten	
<b>Digitale Infrastruktur – Digitaler Datenaustausch: national und international, Binnen und Küste</b> .....	8
Mathias Polschinski und Wolfram Herbst	
<b>Modernes VoIP-Seefunksystem für die revierübergreifende Maritime Verkehrssicherung</b> .....	11
Christian Herrlich	
Heinz Park	
<b>Mit Transparenz und hohen Qualitätsanforderungen voran</b> .....	13
Christian Niemeijer	
Hannes Lutter	
Jürgen Theiner	
<b>Neue Ziele, neue Wege, neue Aufgaben! Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“</b> .....	16
Juliane Brandt und Dr. Moritz Busse	
<b>Neue Wege zum Seelotsen – Ergebnisse der AG „Zukünftige Seelotensausbildung“</b> .....	18
Daniela Nissen	
<b>Entwicklungskonzepte für Nebenwasserstraßen – Herausforderung und Chance –</b> .....	20
Dr. Manuela Osterthun	
<b>Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen</b> .....	23
Dr. Annette Ernst, Detlef Aster, Hubert Kindt und Uwe Borges	
<b>Wasserstraßen und Seehafenzufahrten in der Küstenregion</b> .....	26
<b>VTM-Ems: deutsch-niederländische Zusammenarbeit zum Verkehrsmanagement auf der Ems</b> .....	28
Dagmar Karsten und Harald Handt	
<b>Digitale Sicherheit – Informationssicherheitsmanagement nach BSI für die Maritime</b>	
<b>Verkehrstechnik</b> .....	30
Alan Jacobsen	
<b>Hoher Qualitätsstandard für unsere Wasserstraßen</b> .....	32
Christian Niemeijer	
Hannes Lutter	

<b>Das Maritime Sicherheitszentrum – das Netzwerk für maritime Sicherheit in Deutschland</b> .....	34
Anna Schwarz	
<b>Ein Spülfeld an der Ems: Baustelle, ökologische Schatzkiste und Hort der Vergangenheit</b> .....	36
Dr. Uwe Walter und Markus Jänen	
<b>Ersatz der Kajen im Marinestützpunkt Wilhelmshaven</b> .....	38
Dirk Eickmeyer	
<b>Für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs rund um die Uhr unterwegs – exemplarisch Mehrzweckschiff „Neuwerk“</b> .....	41
Kapitän Dietmar Seidel	
<b>Immer schön langsam – Geschwindigkeits-App informiert Schifffahrt auf der Untereelbe</b> .....	43
Jürgen Behm und Frank Richters	
<b>Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage der Bundeswehr in Kiel-Friedrichsort</b> .....	45
Thomas Scherf	
<b>Nautische Tiefe – wieviel ist eigentlich eine „Handbreit Wasser“ an der Küste?</b> .....	47
Johann-Martin Krebs und Markus Jänen	
Barbara Amman	
<b>Das Planfeststellungsverfahren zum Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke</b> .....	49
Kathleen Ochlast	
 <b>Das Rheinstromgebiet</b> .....	 52
<b>Bahn über- und unterquert die Bundeswasserstraße Neckar im Stadtgebiet Stuttgart</b> .....	54
Barbara Grüter	
<b>Das Ziel im Blick – Erfolgskontrolle ökologischer Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen am Pionierhafen Breisach</b> .....	57
Stefanie Appel und Jens Teege	
<b>Die deutsch-luxemburgische Zusammenarbeit im einmaligen Grenzkonstrukt des Kondominiums</b> .....	59
Erwin Eichholz	
<b>Gefahrenabwehr am Neckar durch aktive Wehrsteuerung</b> .....	62
Dr. Johanna Reek	
<b>Schluss mit Reibungsverlusten an der Rheinschleuse Iffezheim</b> .....	64
Christian Tritschler	
 <b>Nordwestdeutsches Kanalnetz und Weserstromgebiet</b> .....	 67
<b>Neubau Leitzentrale Hannover – Innovative Arbeitsplatzgestaltung durch gezielte Ergonomie, Klima- und Lichttechnik</b> .....	69
Susanne Herzberg, Wolfgang Feist und Uwe Räther	
<b>Neuer Schleusentyp für sehr große Höhen – Planungen zur Schleuse Lüneburg</b> .....	71
Thilo Wachholz	

<b>Ausbau der Vorhäfen der Schleusen Dörverden – Neue Standards für Liegestellen</b> .....	73
Stefan Behrens und Bert Dieme	
<b>Die Kanalbrücken Lippe und Ems</b> .....	76
Dirk Bölling und Joachim Abratis	
<b>Wasserstraße mit Perspektive – Der Elbe-Seitenkanal feiert 40. Geburtstag</b> .....	78
Martin Köther Arno Liebrecht und Kai Römer	
<b>Die Main-Donau-Wasserstraße</b> .....	81
<b>Wie findet der Fisch seinen Weg? Ökologische Durchgängigkeit an der Staustufe Eddersheim</b> .....	83
Silke Wilde und Claudia Beier	
<b>Strenge Regeln für die Sicherheit – Überprüfung der Bauwerke in Dammstrecken</b> .....	85
Ingrid Warm, Alexander Depperschmidt und Sebastian Eisel	
<b>„Oben Brückenschoppen – unten Wehrbaustelle Würzburg“</b> .....	88
Martina Michel, Rüdiger Stütz und Helko Fröhner	
<b>„Erlebniswelt Wasserstraße“ – Die Gösselthalmühle am Main-Donau-Kanal wird zu einem neuen Infozentrum der WSV ausgebaut!</b> .....	92
Stefanie von Einem	
<b>Erste Baggerung an der Isarmündung seit über 60 Jahren unterhalb von Deggendorf</b> .....	95
Andreas Wanek und Thorsten Ernst	
<b>Schleuse Jochenstein – bald auch WSV weit vernetzt</b> .....	97
Tanja Fröhling, Elisabeth Ehrenreich und Holger Eckhardt	
<b>Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder</b> .....	100
<b>Kein „0815“ – Ausbau Elbe-Havel-Kanal</b> .....	102
Kristine Eberhardt	
<b>Ersatzneubau der Fußgängerbrücke Genthin-Schlusstein für den durchgehenden zweilagigen Containerverkehr auf dem Elbe-Havel-Kanal</b> .....	104
Rüdiger Richter	
<b>125 Jahre Oder-Spree-Kanal</b> .....	106
Gordon Starcken	
<b>Naturschutzfachliche Baubegleitung im Praxistest am Beispiel des Sacrow-Paretzer Kanals</b> .....	111
Katrin Knörnschild	
<b>Bauen im Bestand am Beispiel der Sieversbrücke</b> .....	114
Jan Nawrocki	
<b>150 Jahre Elbstrombauverwaltung</b> .....	117
Kristin Hildebrandt	
<b>Innovation für Bau und Betrieb – Die Fernbedienung der Schleusen am Wasserstraßenkreuz Magdeburg</b> .....	119
Marian Winkler	



# „Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung 2016“

Liebe Leserinnen,  
liebe Leser,

unser Jahresbericht 2016 dokumentiert ein ereignisreiches und vielfältiges Jahr.

Ich freue mich, Ihnen einige der aktuellen Highlights vorzustellen und Sie näher mit unseren bundesweiten Projekten an den Wasserstraßen bekanntzumachen.

Der neue Bundesverkehrswegeplan 2030 sieht zielgerichtete und verstärkte Investitionen in die Bundeswasserstraßen und die dazu gehörigen Anlagen vor.

Ausgehend von einer steigenden Transportleistung im Güterverkehr und einer modernen Gesellschaft, die auf Mobilität setzt, ist eine nachhaltige und leistungsfähige Infrastruktur von großer Bedeutung.

Unsere Maßnahmen in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) zielen darauf ab, einen reibungslos fließenden und sicheren Schiffsverkehr zu gewährleisten.

Mit fundiertem Ingenieurwissen, juristischen und ökologischem Sachverstand und mit moderner Technik planen und realisieren wir unsere Vorhaben und setzen die Entscheidungen der Bundesregierung verantwortungsvoll um.

Lassen Sie mich einige Beispiele nennen. Für die Wasserstraßen, die für den Güterverkehr keine große Rolle mehr spielen, entwickeln wir derzeit neue Nutzungskonzepte, die die Interessen des Naturschutzes und des Tourismus gleichermaßen berücksichtigen. Mit dem Bau einer neuen Leitzentrale in Hannover bieten wir bessere Bedingungen für die Schifffahrt und die Beschäftigten. Mit Staustufen und Fischaufstiegsanlagen schaffen wir neue Wege für Fische. Und mit digitaler maritimer Verkehrstechnik erhöhen wir die Sicherheit auf den Bundeswasserstraßen.



Ich möchte Sie einladen, uns und unsere zahlreichen Aufgaben im Binnen- und Küstenbereich kennenzulernen.

Ich bedanke mich herzlich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die zu diesem Jahresbericht beigetragen haben und wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.

Ihr

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'H.-H. Witte'. The signature is written in a cursive, somewhat stylized script.

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

# Befahrensrestriktionen – Spannungsfeld zwischen Freizügigkeit des Seeverkehrs und Naturschutz

Dagmar Karsten, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Die Freizügigkeit des Seeverkehrs ist Ausdruck freien Handels und internationaler Wirtschaftsbeziehungen. Hiervon profitiert die nationale Volkswirtschaft als Ganzes und regionalwirtschaftlich in den Großräumen der deutschen Seehäfen.

Dass Seehäfen leicht und sicher erreichbar sind, ist Voraussetzung hierfür und angestrebtes Ziel der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Hieraus leiten sich die Anforderungen an den Verkehrsraumbedarf ab, den die WSV in planerische Prozesse einbringt.

Zunehmende Nutzungen freier See- und Wasserflächen der Bundeswasserstraßen für Verkehr, Energieerzeugung, Leitungstraßen, Verteidigung und Fischerei u. ä. führen zu einem konkurrierenden Bedarf. Der Bedeutung eines intakten Ökosystems entsprechend, wurden im letzten Jahrzehnt zum Schutz der Meere verstärkt große Meeresflächen als Schutzgebiete ausgewiesen. Geschützt wird insbesondere der Lebensraum von Vögeln und Schweinswalen sowie die nach dem Natura-2000-Code definierten Lebensraumtypen „Sandbänke“ und „Riffe“.

Ausweisungen großer Flächen erfolgten in Umsetzung von EU-Richtlinien als Flora-Fauna-Habitat-Schutzgebiete, als Vogelschutzgebiete oder über die Internationale Maritime Organisation (IMO) als „PSSA“, als sogenannte Particular Sensitive Sea Area. National wurden Flächen nach dem Bundesnaturschutzgesetz als Naturschutzgebiete oder Nationalparks unter Schutz gestellt. Durch die EU wurden ferner viele FFH-Gebiete als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (Site of

Community Importance – SCI) anerkannt; das Wattenmeer erhielt eine weitere Auszeichnung, den Status der UNESCO als Weltnaturerbe.

Nach Beurteilung durch den Naturschutz gehen die Gefährdungen der Lebensraumtypen von der vielfältigen Nutzung der Flächen aus. Mit der Typisierung als Lebensraumtypen sind auch die jeweils gefährdenden Nutzungen definiert worden. Als den Lebensraumtyp „Sandbank“ gefährdend wird die fischereiliche Nutzung, der Sandabbau, die Schifffahrt und der Schadstoffeintrag angesehen. Der „Nähr- und Schadstoffeintrag, z. B. durch Ölförderung, Verschlammung und Schwermetalleintrag sowie die Muschelfischerei (Grundschieppnetze) und -zucht“ ist als Hauptgefährdung des Lebensraumtyps „Riff“ definiert.

Ziel des Umweltschutzes ist die Vermeidung dieser belastenden Nutzungen. Die Pauschalierung des Schutzes durch Eingruppierung als „Lebensraumtypen“ erleichtert und systematisiert die Unterschutzstellung, ergibt jedoch nicht die notwendige Basis, um eine Nutzungseinschränkung der Schifffahrt konkret und verhältnismäßig zu begründen. Daher ist hier ein Ausgleich herzustellen, den der Gesetzgeber selbst bereits vorgeprägt hat. Nach § 5 Satz 2 Bundeswasserstraßengesetz sind Einschränkungen der verkehrlichen Nutzung nur dann festzulegen, soweit sie zur Erreichung des Schutzzwecks erforderlich sind. Dies betrifft den gesamten Verkehr, sowohl die Großschifffahrt als auch den Verkehrsteilnehmer „Kitesurfer“.

**Nur zur Erreichung des Schutzzwecks kann die Freizügigkeit des Verkehrs und damit die Erreichbarkeit der Häfen eingeschränkt werden.**

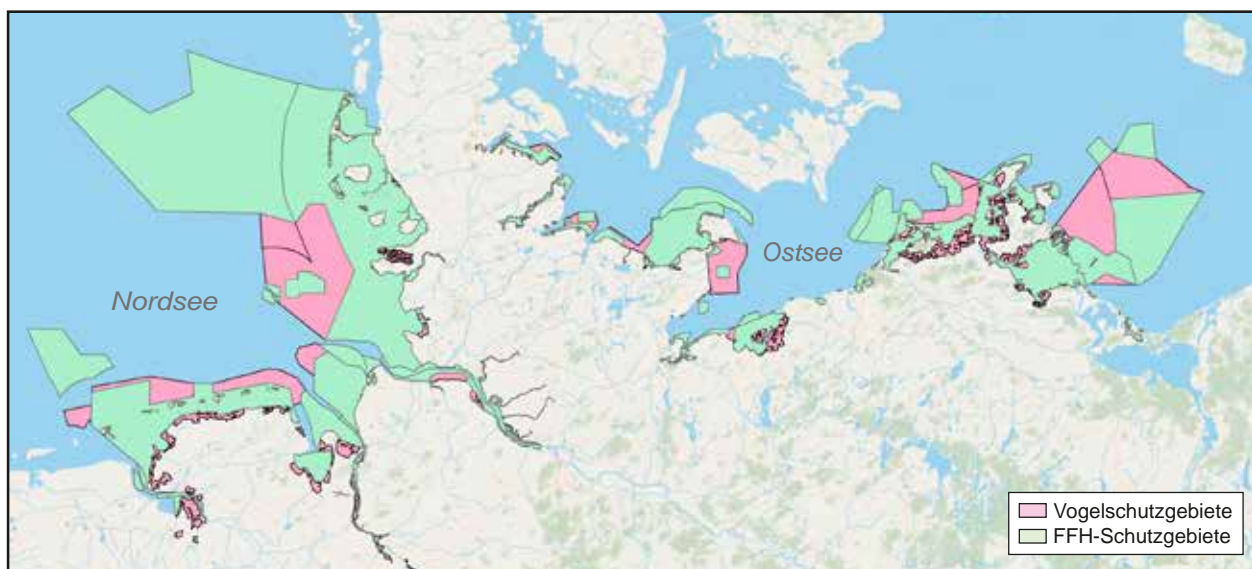


Die WSV bringt sich in diese Themen mit ihrer Expertise in Fachbeiträgen aus Biologie, Wasserbau und Nautik ein, damit Freiheitsrechte und der Schutzbedarf angemessen ausgeglichen werden können. Angemessen bedeutet, dass der Schiffsverkehr sicher, ohne Barrieren oder Hindernisse zügig stattfinden kann. Dies umfasst auch das Engagement zum Erhalt notwendigen Verkehrsraumes oder hinreichender verkehrlicher Nutzbarkeit, wenn Schutzgebiete auf viel befahrenen Verkehrswegen, wie z. B. dem Verkehrstrennungsgebiet „Terschelling-German-Bight“ in der Nordsee ausgewiesen worden sind.

Es ermutigt durchaus, dass sich diese heute ökologisch wertvollen, vielfältigen und schützenswerten Gebiete angesichts der Nutzung durch den Schiffsverkehr entwickelt haben.

Es ist zu erkennen, dass zum Schutz der Gebiete Managementpläne als Bewirtschaftungspläne mit konkreteren Maßnahmen aufgestellt werden. Der angemessene Ausgleich zwischen Naturschutz und Nutzung ist eine zukünftige Herausforderung, in die sich die WSV im Interesse des sicheren und zügigen Schiffsverkehrs einbringt.

Die Einrichtung eines neuen Dezernates in der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt für „Meeresumweltschutz und Maritime Notfallvorsorge“ trägt auch diesem Ziel Rechnung und bündelt die Ressourcen küstenweit für eine hohe fachliche Kompetenz in diesem Zukunftsthema.



Vermessungs- und Kartenstelle bei der GDWS Aurich, Geofachdaten des Bundesamtes für Naturschutz, August 2016

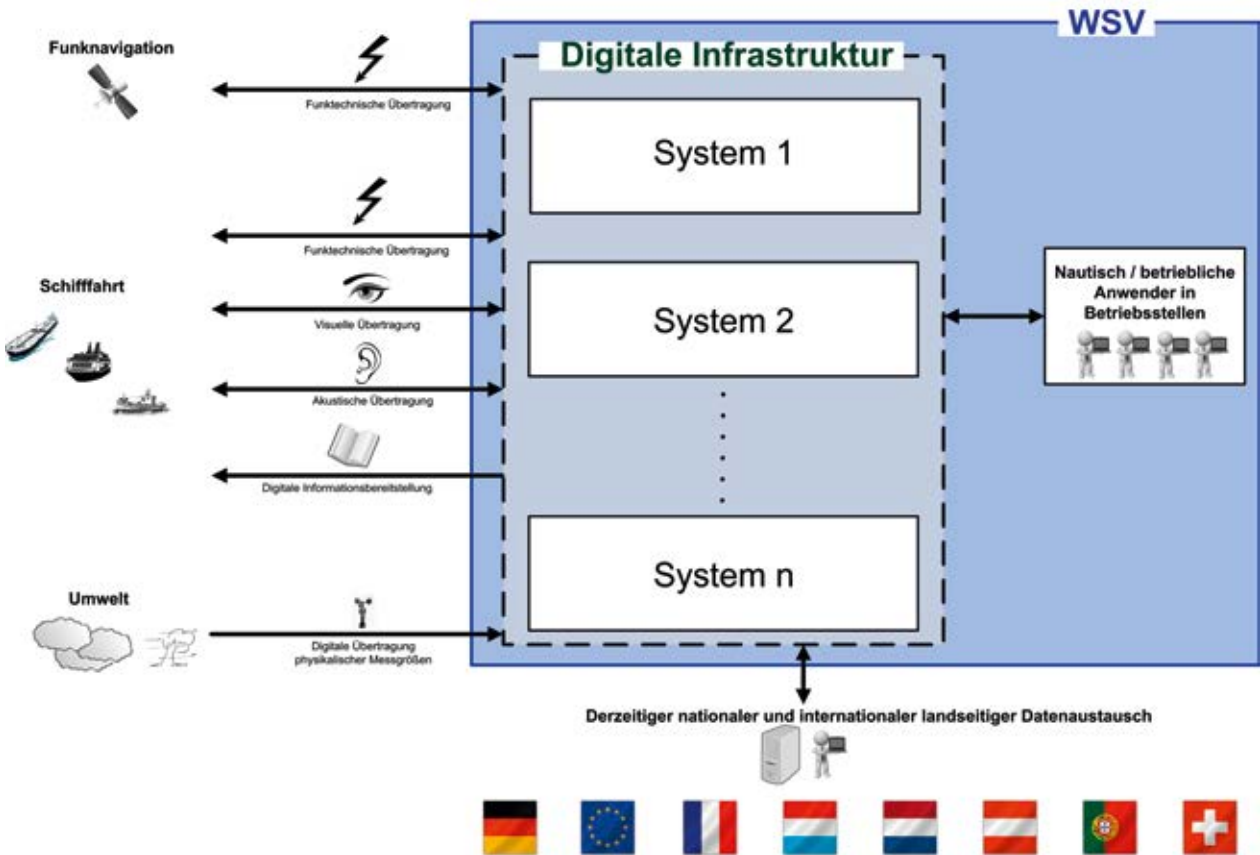
Übersicht über Naturschutzgebiete im Küstenbereich

# Digitale Infrastruktur – Digitaler Datenaustausch: national und international, Binnen und Küste

Mathias Polschinski und Wolfram Herbst, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Die ständige Fortentwicklung der Informationstechnologie hat auch Auswirkungen auf die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Zur Wahrnehmung der Aufgaben im Bereich der Verkehrssicherung werden in der WSV verschiedene technische Systeme zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und für den Schutz der Umwelt betrieben. Diese werden als digitale Infrastruktur der WSV bezeichnet. Essentielle Grundlage für den Betrieb dieser digitalen Infrastruktur bildet der digitale Datenaustausch auf nationaler und internationaler Ebene im Binnen- und Küstenbereich.

Der binnen- und küstenweite Datenaustausch ist eine gemeinsame Aufgabe in der Unterabteilung Verkehrstechnik der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt. Um einen wirtschaftlichen, effektiven und zukunftsorientierten Betrieb der digitalen Infrastruktur sicherzustellen, sind folgende Voraussetzungen erforderlich: offene Systemarchitektur, Flexibilität bei Anpassungen, Gewährleistung einer hohen Datenqualität, Bereitstellung von ergonomischen Bedienoberflächen unter Berücksichtigung des in der WSV verfügbaren Personals sowie der rechtlichen Rahmenbedingungen.



Digitale Infrastruktur der WSV als Bindeglied zwischen Schifffahrt und landseitigen Nutzern



Revierzentrale am Rhein

Quelle: Uwe Deversi

Dies spiegelt sich auch bei dem künftigen Zusammenwachsen der einzelnen Systeme im Binnen- und Küstenbereich wie Vernetzung der Systeme oder Nutzung gemeinsamer Infrastrukturkomponenten wider.

Die Systeme der WSV sind das Bindeglied zwischen den Schifffahrtstreibenden, den nautisch/betrieblichen Anwendern in Betriebsstellen der WSV sowie weiteren landseitigen Nutzern (z. B. Wasserstraßenverwaltungen in Nachbarländern, Häfen). Über sie werden weitere Informationen wie Umweltdaten, Funknavigationsinformationen bzw. Daten von anderen landseitigen Nutzern aufgenommen. Für den Informationstransport stehen dabei unterschiedliche Übertragungswege zur Verfügung: Funkübertragung (z. B. für UKW-Sprechfunk oder Funknavigation via Satellit), visuelle Übertragung (z. B. bei Leuchtfeuern), akustische Übertragung (z. B. für Lautsprecher) und digitale Übertragungswege (z. B. für physikalische Messgrößen oder den digitalen Datenaustausch mit der Schifffahrt oder anderen landseitigen Nutzern).

Die WSV ist somit zentraler Dienstleister für alle, die ein berechtigtes Interesse an Schiffsverkehrsdaten und ein allgemeines Interesse an Wasserstraßen- und Infra-

strukturinformation der Bundesrepublik Deutschland haben. Die Datenverarbeitung dieser Informationen basiert auf verschiedenen Grundlagen wie Richtlinien (z. B. Richtlinie über harmonisierte Binnenschifffahrtswegdienstleistungen 2005/44/EG, Richtlinie über die Errichtung eines gemeinschaftlichen Überwachungs- und Informationssystems für den Schiffsverkehr 2002/59/EG), Gesetze (im Wesentlichen Seeaufgabengesetz und Binnenschifffahrtswegdienstleistungsgesetz), Verordnungen (z. B. Rheinschifffahrtswegdienstleistungsgesetz) und internationalen Vereinbarungen zum Datenaustausch.

Im Binnenbereich findet derzeit ein Datenaustausch zwischen der WSV und aktuell fünf, zukünftig sieben, Nachbarstaaten (landseitige Nutzer) statt. Im Küstenbereich sind derzeit 31 nationale und zwei europäische landseitige Nutzer an die digitale Infrastruktur der WSV angeschlossen. Bei den landseitigen Datenempfängern wird zwischen öffentlichen und nicht-öffentlichen, also privat-wirtschaftlichen Nutzern unterschieden. Für jede Datenverbindung bedarf es einer vertraglichen Regelung, die Inhalt, Umfang, Leistung und die Zweckbestimmung für den Datenaustausch regelt.



Verkehrszentrale an der Ostsee

Schiffe durchqueren bei ihrer Reise oft mehrere Staaten und Zuständigkeitsgebiete einzelner Nationen. Durch die Vernetzung der Systeme untereinander ist ein kontinuierlicher Informationsaustausch zwischen allen Beteiligten gewährleistet, der auch für die Schifffahrt Vorteile bringt: So muss ein Schiff beim Überschreiten von nationalen Reviergrenzen nicht jedes Mal bei der zuständigen Behörde alle Schiffs-, Reise- und Ladungsdaten erneut anmelden. Durch die Vernetzung können die erforderlichen Daten revierübergreifend automatisch an die zuständige Stelle weitergeleitet werden. Infolge des internationalen Datenaustausches wird die Kommunikation zwischen der WSV und Wasserstraßenverwaltungen in Nachbarländern auf technischer und nautisch/betrieblicher Ebene – zum Beispiel im Rhein-Mosel-Korridor – intensiviert. Die unterschiedlichen Aufgaben und Arbeitsweisen (z. B. Unterstützung der Unfallbekämpfung) können im Interesse aller Beteiligten (Schifffahrt, Verwaltungen) aufeinander abgestimmt werden. Auch für die Logistikketten der Makler, Transportunternehmen und Hafentreiber, die eng mit der Schifffahrt verknüpft sind, ist der digitale Datenaustausch ein wichtiger Bestandteil für die Planung. Ankunfts- und Wartezeiten können abhängig vom Verkehrsaufkommen und Umwelteinflüssen wie der Tide (Gezeiten) berechnet und damit die Wartezeiten bei Be- und Entladung der Schiffe verkürzt werden.

Welche Daten werden überhaupt ausgetauscht? Es gibt drei Datenkategorien: statische Schiffsverkehrsdaten, dynamische Schiffsverkehrsdaten und Infrastrukturdaten. Statische Schiffsverkehrsdaten ändern sich in der Regel nicht. Dazu gehören u. a. der Schiffsname, -typ, -nummer sowie maximale Länge und Breite eines Schiffes. Dynamische Schiffsverkehrsdaten beziehen sich auf die Reise und beinhalten z. B. die Position des Schiffes, den Start- und Zielhafen, seine Ladung als auch den Tiefgang des Schiffes. Die Infrastrukturdaten

beinhalten zum Beispiel schiffahrtsrelevante Informationen zu baulichen Anlagen (z. B. nutzbare Länge und Breite von Schleusenammern oder Schleusenbetriebszeiten).

Zur Gewährleistung eines reibungslosen nationalen wie internationalen Datenaustausches bedarf es abgestimmter und einheitlich eingeführter technischer Spezifikationen zum Austausch von Nachrichten sowie Normen für die eingesetzten Technologien. Im Binnenbereich basieren diese auf der Richtlinie 2005/44/EG und den daraus abgeleiteten EU-Verordnungen (z. B. Elektronische Meldungen in der Binnenschifffahrt, Schiffsverfolgungs- und Aufspürsysteme oder Nachrichten für die Binnenschifffahrt). Im Küstenbereich wird AIS (Automatic Identification System) auf Basis der Richtlinie 2002/59/EG betrieben und wurden Vorbereitungen zur Einführung des Inter-Vessel Traffic System Exchange Format (IVEF, zum Datenaustausch von Schiffsverkehrsinformation zwischen landseitigen Systemen) getroffen.

In der Unterabteilung Verkehrstechnik der WSV wird zurzeit die Nachfolge des heutigen Melde- und Informationssystems Binnenschifffahrt vorbereitet sowie Module zur Optimierung des Schleusenmanagements im Binnenbereich getestet und im kommenden Jahr evaluiert. Ferner wird das System Maritime Verkehrstechnik (SMV) an der deutschen Küste eingeführt und der Elektronische Wasserstraßen-Informationsservice (ELWIS) für alle deutschen Bundeswasserstraßen betrieben und fortwährend weiterentwickelt.

Damit wird die zukunftsorientierte Ausrichtung der digitalen Infrastruktur der WSV und der nationale sowie internationale digitale Datenaustausch im Sinne des Leitbildes der WSV sichergestellt:

**Wir machen Schifffahrt möglich.**

# Modernes VoIP-Seefunksystem für die revierübergreifende Maritime Verkehrssicherung

Christian Herrlich, Bündelungsstelle Maritime Verkehrstechnik, Brunsbüttel  
Heinz Park, Bündelungsstelle Maritime Verkehrstechnik, Wilhelmshaven

„Hier ist Jade Traffic mit der Lagemeldung!“

So, oder so ähnlich melden sich die Nautikerinnen und Nautiker stündlich über Seefunk zur Lagemeldung in den Revieren an der Deutschen Küste. Funk ist das wichtigste Kommunikationsmittel für die Schifffahrt. Über Funk kommunizieren die Verkehrszentralen mit den Kapitänen und Lotsen an Bord. Die Schifffahrt erhält zeitnah aktuelle Informationen über Wetterbedingungen und besondere Vorkommnisse im jeweiligen Revier. Erst Funkanlagen ermöglichen eine landgestützte Verkehrsinformation und Verkehrsunterstützung, mit der Schiffe sicher in die Deutschen Häfen geleitet werden.

An der Deutschen Küste betreibt die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) dafür fast 200 Funkanlagen an knapp 50 Standorten. Diese Anzahl ergibt sich aufgrund der Vielzahl an verschiedenen Funkkanälen für unterschiedliche Nutzer und Reviere an Nord- und Ostsee. Bedingt durch die technisch eingeschränkte Funkreichweite sind in einigen Revieren mehrere Standorte zur lückenlosen Funkabdeckung erforderlich.

Die vorhandenen Funkanlagen sind teilweise seit über 30 Jahren in Betrieb. Eine Anbindung der abgesetzten Funkstandorte mit den Verkehrszentralen erfolgte in

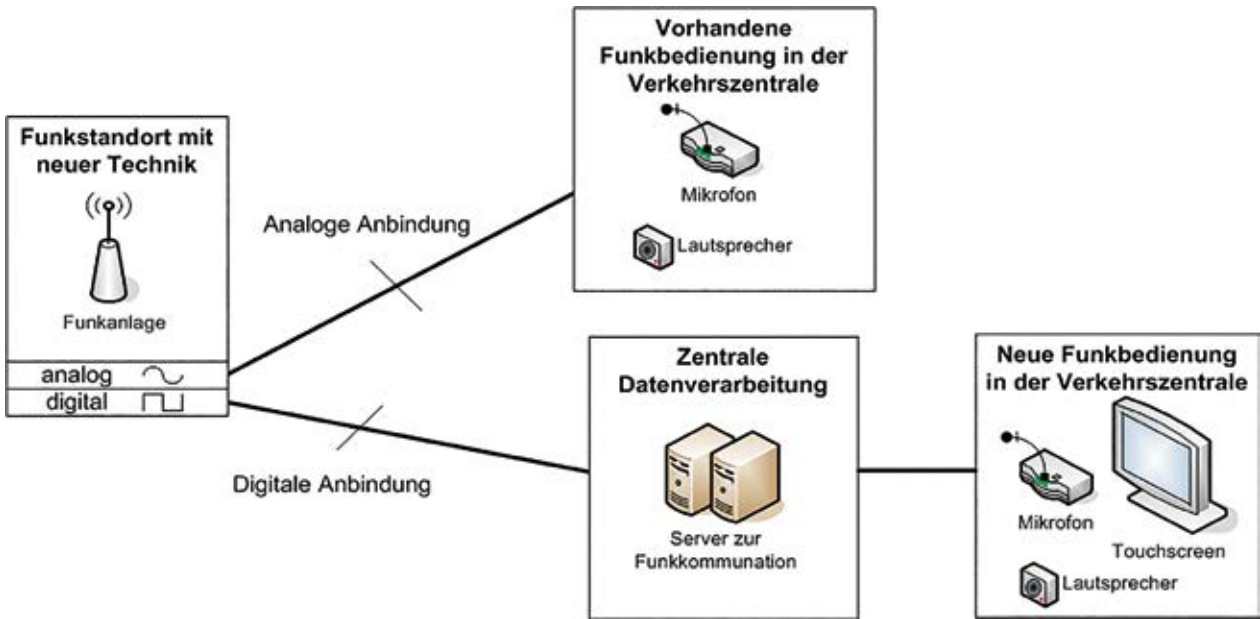
großen Teilen über analoge Sprechwege. Mit dem System Maritime Verkehrstechnik – kurz SMV – wird ein hochmodernes VoIP-Seefunksystem (Voice over Internet-Protocol, kurz VoIP) eingeführt, mit der alte technische Barrieren überwunden werden. Mittels VoIP werden Sprachsignale in digitale Datenpakete umgewandelt und über moderne Datenleitungen der WSV küstenweit übertragen.



Nautiker in der Verkehrszentrale

Bisher war es erforderlich, für jede Nutzergruppe ein eigenes Funksystem mit analogen Leitungen zu betreiben. Übergreifende Kommunikation und Veränderungen in den Reviergrenzen waren nur mit hohem Aufwand umsetzbar. Durch das moderne VoIP-Seefunksystem können neue Nutzer, wie z. B. das Maritime Sicherheitszentrum in Cuxhaven, problemlos mit eigenen Funkanlagen ausgestattet werden. Dies sprengt die bisherigen Fesseln bei der Nutzung von Funkanlagen und eröffnet der WSV neue Perspektiven.

Der nautische Betrieb ist an 365 Tagen im Jahr und 24 Stunden pro Tag ohne Unterbrechung auf die Funkkommunikation angewiesen. Eine Umrüstung auf die neue Funktechnik musste daher während des laufenden Betriebes stattfinden. Hierzu wurden die modernen Funkanlagen über Schnittstellenwandler an die bestehenden Funksysteme angebunden. Parallel dazu konnte das neue Seefunksystem mit der zentralen Datenverarbeitung und -verteilung aufgebaut und getestet werden.



Parallelbetrieb während der Umrüstungsphase

Mit dem modernen VoIP-Seefunksystem wird in den Revieren der Deutschen Küste auch die flächen-deckende Einführung der Gleichwellenfunktechnik ermöglicht. Die Gleichwelle vereinfacht den Nutzern in den Verkehrszentralen die Kommunikation mit Schiffen in sehr großen Revieren. Musste in der Vergangenheit der Funkkanal gewechselt oder auf eine andere Funkanlage umgeschaltet werden, kann jetzt mit einem Funkkanal ein großes Revier versorgt werden. Die Gleichwelle verhindert, dass es zu unerwünschten Auslöschungen im Überlappungsbereich zwischen zwei Funkstandorten mit gleichem Funkkanal kommt. Der Nautiker aus der Verkehrszentrale muss daher nicht mehr prüfen, welcher Standort aus funktechnischer Sicht der geeignete ist. Das System

stellt automatisch den optimalen Funkstandort zur Verfügung. Jeder Verkehrsteilnehmer wird somit zuverlässig erreicht.

Mit dem neuen VoIP-Seefunksystem ist auch die Voraussetzung für einen küstenweit einheitlichen technischen Betrieb geschaffen. Auf diese Weise können die Techniker viele Aufgaben kurzfristig mittels Fernwartung ausführen und zeitnah die nautischen Anforderungen umsetzen.

Mit dem modernen VoIP-Seefunksystem des Systems Maritime Verkehrstechnik erhält die WSV eine hochverfügbare und zukunftsfeste Grundlage für die maritime Verkehrssicherung.



Karte der Funkstandorte an der Deutschen Küste

## Mit Transparenz und hohen Qualitätsanforderungen voran

Christian Niemeijer, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Hannes Lutter, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Stralsund

Jürgen Theiner, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Cuxhaven

### Die Pilothafte Zertifizierung der Gewässervermessung durch TÜV Nord.



TÜV-Siegel

### Gewässervermessung und Qualitätsmanagement

Mit Sicherheit auf den Bundeswasserstraßen verbindet der Normalbürger häufig, dass der darauf stattfindende Schiffsverkehr durch Schifffahrtszeichen, Verkehrszentralen und nautische Veröffentlichungen gelenkt und informiert wird. Die Grundlage für viele Entscheidungen bildet jedoch die Vermessung der aktuellen Tiefensituation mit unseren Messschiffen. Die Ergebnisse der Gewässervermessung werden in verschiedenen Produkten (z. B. Tiefenzahlenplan) dargestellt und sind aktuelle Grundlage für die Regelung des Schiffsverkehrs seitens unserer Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter (WSÄ) und den dazugehörigen Verkehrszentralen.

An die Ergebnisse unserer Gewässervermessung werden daher hohe Anforderungen gestellt. Dazu gehört eine ausreichende Genauigkeit der Tiefenmessung, die Einhaltung möglichst kurzer Zeitspannen zwischen Ver-

messung und Produktabgabe, eine geringe Fehlerquote, ein stabiler Prozessablauf und eine nahezu 100%ige Verfügbarkeit unserer Dienstleistung. Es liegt daher nahe diesen Prozess möglichst „sicher“ zu machen.

Dies hat dazu geführt, dass die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) im Jahr 2009 ein Qualitätsmanagementsystem für die Gewässervermessung im Küstenbereich eingeführt hat (aQua, angewandtes Qualitätsmanagement in der Gewässervermessung). Dadurch wurden die Arbeitsprozesse in unserer Gewässervermessung einheitlich beschrieben und einheitliche Arbeitsanweisungen für alle Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter eingeführt.

Überwacht wird das Qualitätsmanagementsystem durch regelmäßige Qualitätsaudits, Selbstbewertungen, Erhebung von Prozesskennzahlen und Managementreviews. Dieses Qualitätsmanagementsystem wird seitdem kontinuierlich in der gesamten WSV angewandt.

Unser Qualitätsmanagementsystem basiert auf nachfolgender Qualitätspolitik:

- Sicherstellen des gesetzlichen Auftrags und der damit verbundenen Forderungen an die Qualität der Prozesse und Produkte in der Gewässervermessung,
- Einsatz eines Qualitätsregelkreises (in Anlehnung an DIN EN ISO 9001) zur Sicherstellung und Optimierung der Prozesse, Produkte und Kundenbeziehungen,
- Sicherstellen der Rechtsicherheit durch Prozesstransparenz,
- Größtmögliche Kundenorientierung.

Die dauerhafte Aufrechterhaltung des Qualitätsmanagementsystems ist für eine qualitativ hochwertige Gewässervermessung Grundvoraussetzung.



Vermessungsschiff der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

### Zertifizierung der Gewässervermessung

Das Qualitätsmanagementsystem für die Gewässervermessung wurde normkonform zu der Norm DIN EN ISO 9001:2008 konzipiert.

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur als vorgesetzte Behörde unserer WSV hatte im Jahr 2011 beschlossene Erfahrungen mit einer externen Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems für die Gewässervermessung zu sammeln.

Dazu wurden zwei freiwillige WSÄ im Küstenbereich einer externen Begutachtung unterzogen, um in einer Testphase den Mehrwert einer externen Zertifizierung für die Verwaltung zu ermitteln. Als Pilotämter für die Zertifizierung engagierten sich die Ämter Stralsund und Cuxhaven. Für die Begutachtung wurde das Unternehmen TÜV Nord Cert GmbH beauftragt, welches das Zertifizierungsverfahren im Frühjahr 2016 durchführte und erfolgreich die Normkonformität der Gewässervermessung mit der DIN EN ISO 9001:2008 in den Pilotämtern und der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt bestätigte.

Im Rahmen des Zertifizierungsverfahrens wurden, die durch die WSV eingesetzten beschriebenen Prozessabläufe und Arbeitsanweisungen auf Normkonformität beurteilt und die Anwendung im Rahmen von Audits

durch das Zertifizierungsunternehmen vor Ort überprüft. Dabei wurden nicht nur die internen Prozesse der Gewässervermessung auditiert, sondern auch die Schnittstellen und Berührungspunkte mit anderen Fachbereichen, welche Einfluss auf die Gewässervermessung haben, beleuchtet (z. B. Schiffsbereitstellung, IT-Abteilung des Amtes). Ein weiterer wesentlicher Schwerpunkt bei der Begutachtung lag in dem Nachweis des kontinuierlichen Verbesserungs- und Optimierungsprozesses der Gewässervermessung. Dieses Kernelement der Norm DIN EN ISO 9001, welches gleichzeitig Bestandteil der Qualitätspolitik der Gewässervermessung ist, sorgt für transparentes Arbeiten, eine positiv besetzte „Fehlerkultur“ und nachhaltige Optimierung der Verwaltungsprozesse.



Zertifikatsübergabe durch TÜV Nord Cert



Die Erprobungsphase der externen Zertifizierung vollzieht sich über drei Jahre. Innerhalb dieser Phase wird zusätzlich zu den internen Audits ein Überwachungsaudits durch das Unternehmen TÜV Nord Cert GmbH durchgeführt.

### Zertifizierung – Welcher Mehrwert ergibt sich?

Bereits im Rahmen der Erstzertifizierung in den Pilotämtern zeigte sich, dass die Begutachtung durch ein externes Zertifizierungsunternehmen

- ein von außen wiederkehrender Impuls zur Unterstützung des Optimierungsprozesses ist,
- die „Betriebsblindheit“ minimiert,
- eine unabhängige (neutrale) Bestätigung des Leistungsniveaus unserer Gewässervermessung ist,
- die Position bei Produkthaftungsfällen gestärkt wird,
- die Kommunikation zwischen allen Beteiligten gefördert wird,
- die zentralisierte Fachaufsicht der Ämter durch die Mittelbehörde positiv unterstützt wird.

Die persönlichen Erfahrungen mit dem externen Zertifizierungsunternehmen haben gezeigt, dass die Identifizierung aller Beteiligten mit dem Qualitätsmanagementsystem gefördert und gestärkt wird. Weiter erfolgt eine „gefühlte“ Aufwertung der Tätigkeiten jedes beteiligten Mitarbeiters, was sich positiv auf die Motivation auswirkt und zu hochwertigeren Arbeitsergebnissen führt.

### Wie geht es weiter?

In den kommenden drei Jahren sollen im Rahmen dieser „Pilotphase“ weitere Erfahrungen mit dem externen Zertifizierungsunternehmen gesammelt und danach über eine dauerhafte Zertifizierung der Gewässervermessung und Ausweitung auf andere WSÄ entschieden werden.

Schon jetzt kann gesagt werden, dass die Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems die Gewässervermessung stärkt und einen Beitrag zu Sicherheit unserer Wasserstraßen liefert.

# Neue Ziele, neue Wege, neue Aufgaben! Bundesprogramm „Blaues Band Deutschland“



Juliane Brandt und Dr. Moritz Busse, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Deutschlands Wasserstraßennetz hat eine unverändert große Bedeutung als leistungsfähiger Verkehrsträger. Gleichzeitig sind die großen Flüsse und Ströme „Lebensadern“ der Landschaft. Für alle wandernden Tierarten des Süßwassers wie z. B. Lachs und Aal sind sie die Verbindungswege zum Meer. Daher spielen sie eine wesentliche Rolle für den nationalen Biotopverbund. Dies gilt auch für die angrenzenden Flussauen. Sie gehören in ihrer naturnahen Ausprägung zu den artenreichsten Lebensräumen Europas mit einem großen Anteil geschützter Tier- und Pflanzenarten.

Von intakten Fließgewässern und ihren Auen geht ein hoher volkswirtschaftlicher Nutzen aus, der unter dem Begriff „Ökosystemleistungen“ (auch „grüne Infrastruktur“) gefasst wird.

Hierzu zählen u.a. der natürliche Hochwasserschutz, der Rückhalt von belastenden Stoffen und ein erheblicher Beitrag zur Grundwasserneubildung. Nicht zuletzt kommt den Wasserstraßen eine wichtige Rolle für Tourismus und Erholung, Wassersport und Naturerleben zu.

Es besteht der gesellschaftliche Anspruch, neben der Aufrechterhaltung einer weiterhin hohen Verfügbarkeit der Wasserstraßen für die emissionsarme und wirtschaftlich unverzichtbare Binnenschifffahrt all diese Ziele zu unterstützen. Als Eigentümerin der Bundeswasserstraßen steht die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) damit vor einer neuen Herausforderung.

Ein Beispiel für das Zusammenspiel von verkehrlicher Nutzung und vielfältigem Naturraum: Der Hauptstrom ist mit seiner Aue über Altarme und Nebengerinne verbunden. Die natürliche Überflutungsdynamik schafft ein Mosaik unterschiedlicher Lebensräume. Einmündung der Saale in die Elbe bei km 290, Blick nach Oberstrom.





Parallelwerke oder gekerbte Buhnen erfüllen ihre Funktion als Regelbauwerke für den Verkehr und schützen gleichzeitig den Uferbereich vor Wellenschlag. So können sich selbst an schiffahrtlich intensiv genutzten Wasserstraßen Uferhabitate wieder entwickeln. Neue Lebensräume für die gewässertypischen Tier- und Pflanzenarten entstehen. Ausgleichsmaßnahme am Main bei Würzburg-Heidingsfeld, km 257.

Das Bundesprogramm „Blau Band Deutschland“ (BBD) nimmt diese Anforderungen auf. Ziel des BBD ist eine ökologische Entwicklung der Wasserstraßen und ihrer Auen überall dort, wo die Nutzung durch die Schifffahrt es zulässt. Die größten Potenziale bieten die Nebenwasserstraßen, auf denen schon jetzt keine schiffahrtliche Nutzung mehr stattfindet. Vor dem Hintergrund sich weiter verändernder Nutzungsintensitäten wird immer deutlicher, dass die WSV die wasserbauliche Infrastruktur in Teilen des Nebennetzes nicht mehr im bisherigen Umfang erhalten und betreiben können wird. Die vorhandenen Mittel zur verkehrlichen Unterhaltung und Instandsetzung sollen zukünftig noch stärker auf Wasserstraßenabschnitte mit nach wie vor hoher Transportnachfrage konzentriert werden, an denen der Schiffsverkehr Priorität hat. Aber auch an diesen intensiv genutzten Wasserstraßen des Kernnetzes können angepasste Renaturierungsmaßnahmen nach dem „Trittsteinprinzip“ umgesetzt werden.

Im Rahmen einer Ressortvereinbarung zwischen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur arbeitet seit 2015 ein Projektkreis aus WSV, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesamt für Naturschutz und Umweltbundesamt an den fachlichen Grundlagen des Bundesprogramms. Besondere Herausforderungen bei der Erarbeitung sind u. a. die vielfältigen Fachinhalte und bestehenden Konzepte, die es zu berücksichtigen gilt sowie die zum Teil nicht eindeutig geklärten Zuständigkeiten von Bund und Ländern für die ökologische Entwicklung der Wasserstraßen. Für den Projektkreis ist daher eine intensive und transparente Form der Zusammenarbeit unabdingbar.

Das BBD bietet die Möglichkeit, die Synergien zwischen den Zielen des Bundes und der Länder mit Interessen Dritter zu verbinden. Für die Nebenwasserstraßen werden gemeinsam übergreifende Konzepte zu entwickeln sein, die auf die aktuellen und zukünftigen

gesellschaftlichen Belange wie Naturschutz, Wasserwirtschaft, Freizeit und Erholung ausgerichtet sind.

Eine ökologische Entwicklung der Bundeswasserstraßen kann nur im Einklang mit der verkehrlichen Nutzung geplant und durchgeführt werden. Aufgrund ihrer Zuständigkeit und jahrzehntelangen Erfahrung an der Schnittstelle von Natur und Verkehr ist die WSV prädestiniert für die Umsetzung des BBD. Hierfür werden neue Kooperationen geschlossen werden.

Bis zum Start des Bundesprogramms, der für das Jahr 2020 vorgesehen ist, wird die WSV mit der Umsetzung von fünf Modellprojekten an Rhein und Weser beginnen. Ziel der Planung, Abstimmung und operativen Umsetzung ist es, anhand beispielhafter Maßnahmen den zukünftigen Umsetzungsprozess des BBD abzubilden. Unterstützung erhält die WSV durch die genannten Oberbehörden.

### Ausblick

Es stehen noch wichtige Schritte auf dem Weg zum „Regelbetrieb“ des BBD aus. Zentral ist beispielsweise die Anpassung der Rechtsgrundlage, damit die WSV in die Lage versetzt wird, hinsichtlich ökologischer Entwicklung umfassend tätig werden zu können. Für die Erfüllung der neuen Aufgaben soll das BBD die notwendige Stellenausstattung schaffen.

Schon jetzt ist ein interdisziplinäres Aufgabenfeld an der Schnittstelle von verkehrlicher Nutzung, Naturschutz sowie Freizeit und Erholung stärker in den Blickpunkt der WSV gerückt. Mit der Umsetzung des BBD wird die WSV ihre Kompetenzen und Zuständigkeiten hinsichtlich ökologischer, naturschutzfachlicher und wasserwirtschaftlicher Belange in Zukunft noch deutlich erweitern können und so eine tragende Rolle im wichtiger werdenden Umweltbereich spielen.

# Neue Wege zum Seelotsen – Ergebnisse der AG „Zukünftige Seelotsenausbildung“

Daniela Nissen, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Im maritimen Sektor zeichnet sich ein deutlicher Bewerbermangel für Berufe im nautischen Bereich ab und beeinflusst speziell die schwieriger werdende Nachwuchsgewinnung für den Seelotsenberuf. Daher hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) beauftragt, unter ihrer Leitung eine Arbeitsgruppe (AG) „Zukünftige Seelotsenausbildung“ mit der Bundeslotsenkammer (BLK) zu bilden, die die Problematik des Bewerbermangels beleuchten und adäquate Mittel zur Bewältigung herausarbeiten sollte.

Folgende Ergebnisse der AG wurden vom BMVI als Auftraggeber bislang gebilligt, das daraufhin beauftragte Feinkonzept wird derzeit von der AG vervollständigt:

Neben dem aktuellen Zugangsweg (Voraussetzungen: Inhaber des Befähigungszeugnisses NK (Nautik – Kapitän) mit zwei Jahren Erfahrungszeit in nautisch verantwortlicher Position) sollen zusätzliche Wege eröffnet werden.

Diese sollen sowohl Inhabern des Befähigungszeugnisses NK ohne die zweijährige Erfahrungszeit in nautisch verantwortlicher Position als auch Inhabern des Befähigungszeugnisses NWO (Nautik-Wachoffizier) offen stehen, um so einen größeren Bewerberstamm zu erschließen.

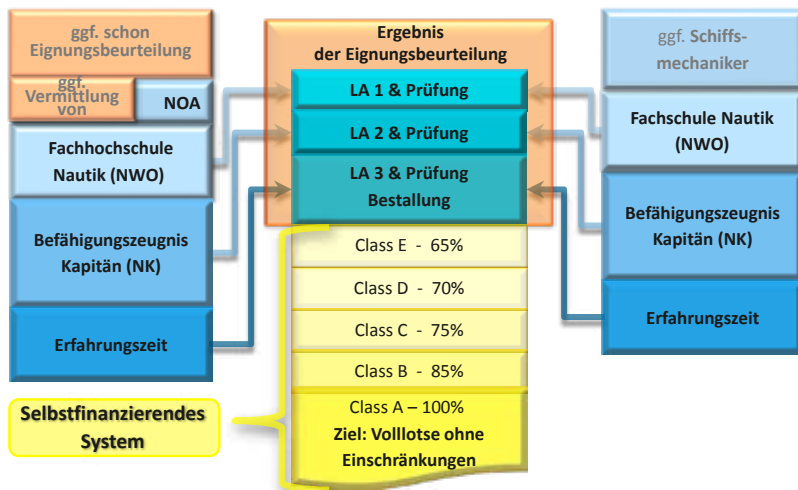
Sogar geeignete „ab-initio-Bewerber“ (Schulabgänger) sollen frühzeitig dazu bewegt werden, das Befähigungszeugnis NWO zu erreichen. Nach dem Durchlaufen einer positiven Eignungsbeurteilung (eine Form des ugs. Assessments) wird als Anreiz für die Aufnahme des Studiums bereits eine Stelle für die für das Studium vorgeschriebene praktische Ausbildung und Seefahrzeit als Nautischer Offiziersassistent (NOA) über die Berufsbildungsstelle Seeschifffahrt (BBS) e. V. vermittelt. Damit wird für diese Bewerber das Studium erleichtert, denn derartige Praktikumsstellen sind für den Einzelnen zunehmend schwerer und nur mit großem Zeitaufwand zu finden.

Die zukünftigen Wege zum Seelotsen gestalten sich folgendermaßen:

Jeder Bewerber zum Seelotsenberuf durchläuft eine Eignungsbeurteilung, die speziell auf die Berufsanforderungen der Seelotsen zugeschnitten ist.

Wird diese erfolgreich absolviert und sind alle weiteren Voraussetzungen (wie auch bisher schon: Zuverlässigkeit, körperliche Seelotsdiensttauglichkeit, Beherrschen der deutschen Sprache, gute Kenntnisse der englischen Sprache) erfüllt, so werden drei Möglichkeiten unterschieden, um in die Seelotsenausbildung einzusteigen.

1. Handelt es sich um einen Bewerber mit NK-Befähigungszeugnis und zweijähriger Netto-Erfahrungsfahrtzeit in nautisch verantwortlicher Position, so wird er zu einer praktischen Prüfung zugelassen, nach deren erfolgreichem Absolvieren er in eine grundsätzlich zwölfmonatige Seelotsenausbildung einsteigt (Lotsausbildung Modul 3 – sog. LA 3).
2. Handelt es sich um einen Bewerber mit NK-Befähigungszeugnis ohne die vollständige zweijährige Erfahrungsfahrtzeit in nautisch verantwortlicher Position, so kann derjenige zu einer um sechs Monate verlängerten Ausbildung (Lotsausbildung Modul 2 – sog. LA 2) zugelassen werden, die mit einer praktischen Prüfung abschließt und bei Erfolg in die Lotsenausbildung 3 mündet.
3. Bewirbt sich ein Inhaber des Befähigungszeugnisses NWO, so wird er zu einer um weitere sechs Monate verlängerten Ausbildung zugelassen, die mit dem Lotsenausbildungsmodul 1 – sog. LA 1 – beginnt. Wird die praktische Abschlussprüfung der LA 1 bestanden, so schließt sich die Lotsenausbildung 2 und bei erfolgreichem Absolvieren der praktischen Prüfung die Lotsenausbildung 3 an. Ob bei diesen Bewerbern als weitere Voraussetzung neben den bereits genannten die Fachhochschulreife gefordert wird, muss im Rahmen des Feinkonzeptes noch entschieden werden.



Darstellung des zukünftigen Ausbildungsweges

Handelt es sich um einen Bewerber, der als Schulabgänger das Nautikstudium mit dem Ziel Befähigungszeugnis NWO erst noch absolvieren muss (sog. ab-initio Bewerber), erhält er nach erfolgreicher Eignungsbeurteilung eine Zusage der Aufsichtsbehörde (GDWS), dass er nach Erhalt des NWO-Befähigungszeugnisses und bei Abschluss in der Regelstudienzeit eine verlängerte Ausbildung zum Seelotsen beginnen kann, sofern die weiteren o. a. gesetzlichen Voraussetzungen erfüllt sind. Diesem Bewerber werden zur Erleichterung der Studienaufnahme bei Bedarf durch die BBS entsprechende Stellen als Nautischer Offiziersassistent angeboten.

Das anschließende Nautikstudium muss von diesen Bewerbern bis zum Befähigungszeugnis NWO selbstständig absolviert werden. Bewerbungen zur Seelotsenausbildung von Bewerbern mit selbst organisierten NOA-Zeiten oder Studienpraktika sind aber ebenso möglich.

Die gesamte Ausbildung wird von der Aufsichtsbehörde überwacht, von der Bundeslotsenkammer organisiert und von den Lotsenbrüderschaften durchgeführt, wobei die Leistungen der Kandidaten durchgängig und transparent bewertet und durch praktische und theoretische Prüfungen kontrolliert werden.

### Inhalte

LA 1 lehrt die Basis des Shiphandling und findet in allen Revieren statt.

LA 2 vermittelt vertiefte Kenntnisse im Shiphandling in den Revieren.

LA 3 vermittelt die Inhalte lotsspezifischer Kenntnisse im jeweiligen Revier.

Als qualitätssteigendes Merkmal wird nach LA 1 und LA 2 eine praktische Prüfung durchgeführt, nach der LA 3 eine theoretische Prüfung.

Die bestellten „Junglotsen“ (Lotsen, die in ihrer Tätigkeit einer Größenbeschränkung der zu lotsenden Schiffe unterliegen) erhalten bis zum Freifahren als Vollotse ein gestaffeltes Einkommen (derzeitiger Stand: Beginn bei 65% als sog. Class E bis zu 100% als sog. Class A), die Differenz zum Solleinkommen eines Vollotsen wird den Ausbildungskosten zugeführt, sodass sich das System nach einer Anlaufphase von zwei Jahren beginnt, selbst zu finanzieren. Zu den Möglichkeiten einer Anschubfinanzierung für die ersten Jahre wird die AG Lösungsansätze entwickeln und dem BMVI diverse Vorschläge im Rahmen des Feinkonzeptes unterbreiten.

Der neue Ausbildungsgang bleibt zum Teil abhängig von den nicht beeinflussbaren Entscheidungen der Reedereien über die Bereitstellung von NOA-Stellen.

Die zukünftige Seelotsenausbildung hat u. a. folgende Vorteile:

- langfristige Sicherung von ausreichendem Lotsenachwuchs,
- größere Auswahlgruppe durch Ausweitung des Bewerberkreises, dabei kein Ausschluss von herkömmlichen Bewerbern,
- gehobene Qualitätsstandards in der Lotsenausbildung durch eine durchgängig strukturierte, angeleitete Ausbildung und transparente Bewertung sowie durch praktische Prüfungen,
- sichere Perspektive für Studienanfänger,
- keine direkte Konkurrenz zu dem ausgebildeten seemännischen Personal,
- sich selbst finanzierendes System.

# Entwicklungskonzepte für Nebenwasserstraßen – Herausforderung und Chance –

Dr. Manuela Osterthun, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Ein Teil der Wasserstraßen im Eigentum des Bundes wird durch den Güterverkehr nicht mehr oder nur noch gering genutzt („Nebenwasserstraßen“). Oftmals ist deren Infrastruktur in die Jahre gekommen, sodass wir als Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) vor Entscheidungen gestellt werden, wie die eine oder andere dieser Wasserstraßen zukünftig betrieben werden können und müssen. Darüber hinaus können Anforderungen und Planungen Dritter dazu führen, dass wir den zukünftigen Betrieb einer Wasserstraße überdenken und neu aufstellen müssen. In diesen Fällen bieten Entwicklungskonzepte die fachliche Grundlage, um die künftige Entwicklung und Unterhaltung der Nebenwasserstraßen langfristig festzulegen.

## Entwicklungskonzepte als Ergebnis eines interdisziplinären Entscheidungsprozesses

Das Aufstellen eines Entwicklungskonzepts erfolgt in einem Prozess, der aus mehreren aufeinander aufbauenden und ständig rückzukoppelnden Phasen besteht.

Zunächst werden die Grundlagen erarbeitet, die bei einer Entscheidungsfindung zu berücksichtigen sind. Dabei wird sehr schnell deutlich werden, dass es neben unseren eigenen Belangen (Anlagen und Bauwerkszustände, Ressourcenbedarf, Eigentümer und rechtliche Verpflichtungen) eine Interessensvielfalt von Ländern, Kommunen, Verbänden, Vereinen, Unternehmen sowie engagierten Bürgerinnen und Bürgern (Stakeholder) gibt. Eine wesentliche Aufgabe ist es, auch diese Interessen, die oft im Widerspruch zueinander stehen, umfassend zu erheben.

Nachdem wir unsere eigenen Zielvorstellungen entwickelt haben, wird auf dem anschließenden Weg zu Lösungsvarianten und der Vorzugsvariante in einem intensiven Beteiligungsprozess ein größtmöglicher Interessenausgleich hergestellt. Auch wenn am Anfang der Diskussionen möglicherweise ein hohes Konfliktpo-



Interessenkonflikte an Wasserstraßen

tenzial vorhanden ist, soll am Ende des Prozesses ein gesamtgesellschaftlich getragener Konsens erreicht werden.

Grundbedingungen jeder Variante sind jedoch unsere Eigentümerverpflichtungen, unsere Verkehrssicherungspflichten, Hochwasserneutralität und zwingend einzuhaltende rechtliche Rahmenbedingungen. Neben der Bewertung von Lösungsvarianten nach den klassischen Wirtschaftlichkeitsabschätzungen, je nach Fragestellung als Nutzen-Kosten-Analyse oder Kostenvergleichsrechnung, können für die Auswahl der Vorzugsvariante auch Bewertungskriterien heran gezogen werden, die sich nicht monetär erfassen lassen, sondern nur verbal beschrieben und abgewogen werden können. Die (monetäre) Bewertung der Ökosystemleistung einer Lösungsvariante steht noch nicht als eingeführtes Instrument zur Verfügung.

Ein Entwicklungskonzept kann als Chance für die Zukunft einer Nebenwasserstraße verstanden werden, da es die Möglichkeiten bietet, gemeinsam mit den Bundesländern, Kommunen und Dritten Lösungen zu erarbeiten. Neben unserer eigenen grundgesetzlichen Zuständigkeit für die künftige Nutzung und Unterhaltung der Nebenwasserstraßen, werden weitere Interessen einbe-



Die Lahn beim Kloster Allerheiligenberg

zogen, wie z. B. Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, Renaturierungsmaßnahmen, Tourismusförderung, Freizeitnutzung im, auf und am Gewässer, Fahrgastschiffsbetreiber, Bootsverleiher, Fischerei und Angelsport, Energieversorgungsunternehmen und viele andere. Es können sich Synergien bei Zielen und Planungen ergeben, sodass man zu gemeinsamen, ggf. modifizierten Umsetzungen kommt. Durch den Dialogprozess können sich auch Lösungen ergeben, die, wenn sie sich unserer Verwaltungskompetenz entziehen, im Anschluss von den jeweiligen Interessensträgern in eigener Zuständigkeit realisiert werden können.

Insbesondere dort, wo die betroffenen Nebenwasserstraßen wassertouristische Bedeutung haben, ist ein anspruchsvoller Kommunikationsprozess zu erwarten, falls eine grundlegende Veränderung der heutigen Nutzung angestrebt wird. Aktuelle Beispiel hierfür sind u. a. die Schleuse Brienen am Spoykanal, die Schleuse Kassel, der Elisabethfehnkanal, der Finowkanal und die Lahn.

### Entwicklungskonzept für die Lahn

Seit 1992 fördert die Europäische Union im LIFE Programm (L'Instrument Financier pour l'Environnement – LIFE die Umsetzung und Integration von Umwelt- und Klimazielen. Unter Federführung des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hat das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Koblenz zusammen mit fünf weiteren Projektpartnern (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Struktur und Genehmigungsdirektion Nord in Koblenz, Regierungspräsidium Gießen) in der LIFE Förderphase 2014 das integrierte Projekt Living Lahn River (LiLa) – Lebendige Lahn – erfolgreich beantragt. Projektstart war im Dezember 2015. Integrierte Projekte haben zum Ziel, institutionenübergreifend Strategien, Pläne oder Programme zur Umsetzung der europäischen Richtlinien des Umwelt- oder Klimaschutzes zu realisieren.



LIFE und LiLa

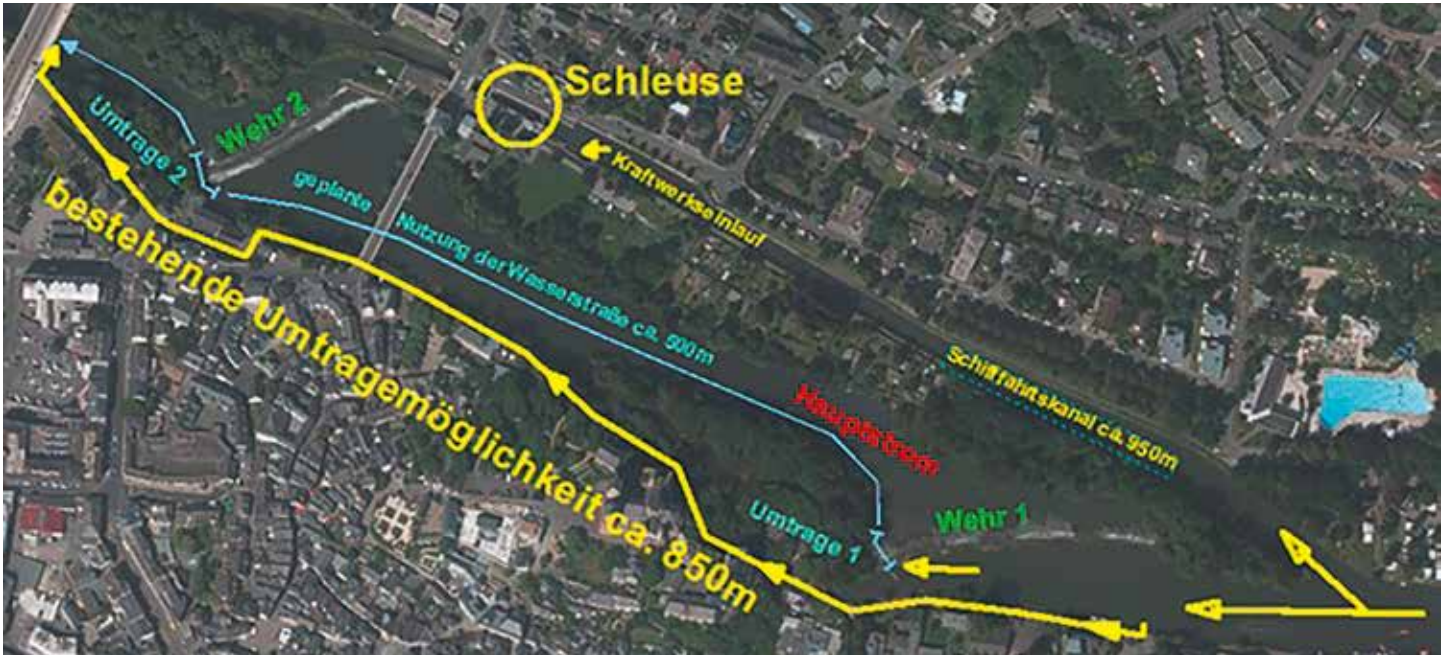
Die Lahn erstreckt sich über 242 km von der Quelle im Rothargebirge in Nordrhein-Westfalen über Hessen bis zur Mündung in den Rhein oberhalb von Koblenz. Vom Badener Wehr bei Gießen bis zur Mündung liegen 148,38 km der Lahn im Eigentum des Bundes. Von Wetzlar bis zu ihrer Mündung ist die Lahn auf einer Strecke von 125,08 km gewidmete Bundeswasserstraße, die der Wasserstraßen Klasse 0 zugeordnet ist. Die überalterten Anlagen sind in einem schlechten Zustand mit veralteter Technik.



Verlauf der Lahn

Neben der Freizeitnutzung hat die staugeregelte Lahn Bedeutung für die Energiegewinnung, die Wasserentnahme, als Vorfluter und als schützenswerter Naturraum für die Tier- und Pflanzenwelt. Aufgrund ihrer schlechten Gewässerstrukturgüte wurde sie als erheblich veränderten Wasserkörper (HMWB) nach Wasser-Rahmenrichtlinie ausgewiesen.

LiLa verfolgt das Ziel, den guten ökologischen Zustand im Einzugsgebiet Lahn zu erreichen. Dabei sollen Umweltbelange (Gewässerökologie, Hochwasserschutz, Naturschutz) sowie Freizeitnutzungen (Tourismus, Sport) zum Mehrwert für die Region verbunden werden.



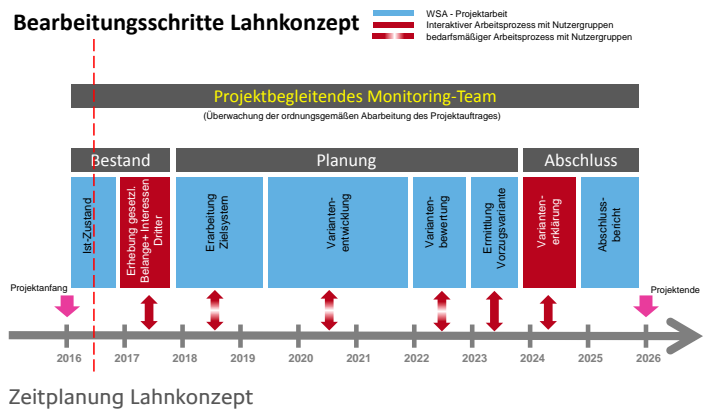
Umtragesituation an der Staustufe Limburg

Diese Zielsetzung erhält eine zusätzliche Bedeutung durch den entfallenen Güterverkehr auf der Lahn und die ausschließliche (wasser-)touristische verkehrliche Nutzung. Diese veränderte Nutzung muss eine Neuorientierung für unsere Betriebs- und Unterhaltungsaufgaben zur Folge haben und bietet gleichzeitig die Chance, konkrete Maßnahmen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Natura 2000 der beteiligten Bundesländer umzusetzen.

Im Rahmen von LiLa werden konkrete Maßnahmen umgesetzt wie z. B. die Prävention der Fernausbreitung und Bekämpfung invasiver Pflanzenarten, die Verbesserung der Wasserqualität, des Hochwasserrückhalts (Retentionsraumgewinnung), der Gewässerstruktur im Lahnuferebereich (Rücknahme der Uferbefestigung, Schaffung von Stillgewässern, Initiierung von Auwaldstrukturen) und der Durchgängigkeit, ein Fischschleusungsmanagement als Interimslösung zur Verbesserung des Fischeauf und abstiegs, die ökologische Aufwertung einer Schleuseninsel sowie Umtrageeinrichtungen für den muskelbetriebenen Wassertourismus. Ein weiterer Fokus wird auf die Untersuchung der Sedimentqualität und die Erstellung eines Sedimentmanagementkonzepts gelegt.

Der Schwerpunkt der Maßnahmen des WSA Koblenz liegt im LiLa Projekt auf dem Lahnkonzept – einem Entwicklungskonzept zur Neuorientierung der Lahn mit dem Ziel, die Interessen der Akteure (Denkmalschutz, Fischerei, Hochwasserschutz, Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Wasserkraft, WSV und andere) mit den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie in Einklang zu bringen.

Auch beim Lahnkonzept wird bei der Erarbeitung des Zielsystems ein mehrstufiger Prozess durchlaufen. Dabei werden die Abstimmung mit den Interessenvertretern in einer intensiven Kommunikation und die Auslotung von Kooperationen einen wesentlichen Raum einnehmen. Am Ende des Weges soll eine Lahndeklaration stehen, die alle Akteure mittragen und die zu einer anschließenden Umsetzung des Lahnkonzepts beitragen soll.



Weiterführende Informationen unter:  
<http://ec.europa.eu/environment/life/about>  
<http://ec.europa.eu/environment/life/projects/ip.htm>  
<https://umweltministerium.hessen.de/umwelt-natur/wasser/gewaesserschutz/integriertes-life-projekt-lila-living-lahn>  
<http://www.wsa-koblenz.de>



# Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen

**Dr. Annette Ernst, Detlef Aster, Hubert Kindt und Uwe Borges**  
Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Im Jahr 2000 wurden mit dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) umfangreiche Neuregelungen für den Gewässerschutz und die Wasserwirtschaft in Europa geschaffen. Ziel der WRRL ist es, dass möglichst viele Fließgewässer und Seen und das Grundwasser innerhalb eines Vierteljahrhunderts einen guten Zustand erreichen. Zu den für die Zielerreichung erforderlichen Maßnahmen gehört die Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit in den Flüssen, um den Fischen und wirbellosen Kleinlebewesen die ungehinderte Wanderung stromauf und stromab zwischen ihren typischen Nahrungs-, Laich- und Rückzugslebensräumen zu ermöglichen. Sofern der Rückbau von Querbauwerken, zum Beispiel der Rückbau eines Wehres und der zugehörigen Schleuse wegen der Nutzung des Flusses als Schifffahrtsweg, nicht möglich ist, werden an den Stauufen Fischaufstiegsanlagen, sogenannte Fischtreppen, errichtet oder kleine Umgehungsgerinne angelegt.

Mit der im Jahr 2010 in Kraft getretenen Neufassung des Wasserhaushaltsgesetzes wurde die WRRL in deutsches Recht umgesetzt. Seitdem ist die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) verpflichtet, die für die Zielerreichung der WRRL erforderlichen Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit an den von ihr errichteten oder betriebenen Stauanlagen an den Bundeswasserstraßen durchzuführen. Als gesetzliche Verpflichtung hat diese Aufgabe Vorrang gegenüber anderen Aufgaben, für die die WSV lediglich aufgrund rechtlicher Regelungen zuständig ist (z. B. Ausbau, Betrieb und Unterhaltung der Bundeswasserstraße). Sie steht hinsichtlich ihres verpflichtenden Charakters auf gleicher Stufe wie z. B. die Verkehrssicherungspflicht, wenn auch die in den Schutzbereich der Verkehrssicherungspflicht fallenden Rechtsgüter Leben und Gesundheit von Menschen in jedem Fall höherrangig einzustufen sind.

Um der komplexen Aufgabenstellung an den Bundeswasserstraßen an bis zu 250 Stauanlagen gerecht zu



Fischaufstiegsanlage Lewitz



Fischaufstiegsanlage Koblenz

werden, hat das Bundesverkehrsministerium (BMVI) im Jahr 2012 die Erarbeitung eines bundesweiten Priorisierungskonzeptes „Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ auf den Weg gebracht. Das Konzept gibt der WSV den politisch-strategischen Rahmen für die Gesamtaufgabenerledigung vor und ist eng an den durch die WRRL vorgegebenen zeitlichen Rahmen mit drei Bewirtschaftungszyklen bis zum Fristende 2027 angelehnt. Im Vorfeld wurde das Konzept mit den für die Umsetzung und Zielerreichung der WRRL zuständigen Bundesländern und mit dem Bundesumweltministerium abgestimmt. In Vorbereitung auf die Aktualisierung

	Amt	BWS-Str.	Name	Dauer	Anfang	Ende	Ressou
1	3517 WSA Trier	Mosel	1 Lehmen	382 W	Don 01.01.15	Mit 27.04.22	
10	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 Dörverden	545,6 W	Don 01.01.15	Mon 16.06.25	
11	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 0 Vorbereitung	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
12	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 1 Vorplanung und Aufstellung Entwurf-HU	97,4 W	Don 01.01.15	Fre 11.11.16 334-DP	
13	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 2 Erstellung PF/PG-Unterlagen	34,8 W	Mon 14.11.16	Don 13.07.17 334-DP	
14	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 3 PF/PG-Verfahren	72 W	Fre 14.07.17	Don 29.11.18 334-DP	
15	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 4 Erstellung des Entwurf-AU	66,2 W	Mon 28.08.17	Mon 03.12.18 334-DP	
16	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 5 Ausschreibung Vergabe	41 W	Die 04.12.18	Mon 16.09.19 334-DP	
17	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 6 Bauabwicklung	60 W	Die 17.09.19	Mon 09.11.20 334-DP	
18	3334 WNA Helmstedt	Weser	2 7 Nacharbeiten	240 W	Die 10.11.20	Mon 16.06.25 334-DP	
19	3713 WSA Lauenburg	Müritz-Elde	3 Lewitz	104,2 W	Fre 01.01.16	Fre 29.12.17	
28	3414 WSA Rheine	Ems	4 Ober-/Unterschleuse Rheine	414,4 W	Don 01.01.15	Fre 09.12.22	
37	3112 WSA Tönning	Elder	5 Nordfeld	678,4 W	Don 01.01.15	Fre 31.12.27 DP-BIG	
38	3713 WSA Lauenburg	Müritz-Elde	6 Malliß	243,2 W	Don 01.01.15	Don 29.08.19	
47	3413 WSA Duisburg-Meiderich	Ruhr	7 Ruhrwehr Duisburg	280,8 W	Don 01.01.15	Die 19.05.20	
56	3415 WSA Meppen	Ems	8 Geeste	346,4 W	Don 01.01.15	Fre 20.08.21	
65	WKAB	Saale	9 Mettschau	678,4 W	Don 01.01.15	Fre 31.12.27	
66	3415 WSA Meppen	Ems	10 Varloh	398,8 W	Don 01.01.15	Die 23.08.22	
75	3531 ANH	Neckar	11 Kochendorf Kraftwerk	713,8 W	Don 01.01.15	Die 05.09.28	
84	3631 WNA Aschaffenburg	Main	12 Eddersheim	661,8 W	Don 01.01.15	Die 07.09.27	
99	3713 WSA Lauenburg	Müritz-Elde	13 Neustadt-Glewe	217,2 W	Don 01.01.15	Don 28.02.19	
102	3334 WNA Helmstedt	Weser	14 Schlüsselburg	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
111	3531 ANH	Neckar	15 Lauffen	713,8 W	Don 01.01.15	Die 05.09.28	
120	3631 WNA Aschaffenburg	Main	16 Wallstadt	670,4 W	Don 01.01.15	Fre 05.11.27	
129	3334 WNA Helmstedt	Weser	17 Langwedel	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
138	3714 WSA Brandenburg	Untere Havel	18 Rathenow	410,6 W	Don 01.01.15	Mon 14.11.22	
147	3732 WNA Magdeburg	Stör-Wasser	19 Banzkow	276,4 W	Don 01.01.15	Fre 17.04.20	
156	3516 WSA Koblenz	Lahn	20 Altenberg	356,6 W	Don 01.01.15	Mon 01.11.21	
165	3334 WNA Helmstedt	Weser	21 Petershagen	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
174	WKAB	Main	22 Kontheim	678,4 W	Don 01.01.15	Fre 31.12.27 DP-BIG	
175	WKAB	Main	23 Bothenfels	678,4 W	Don 01.01.15	Fre 31.12.27 DP-BIG	
176	3531 ANH	Neckar	24 Gundelsheim	541 W	Don 01.01.15	Mit 14.05.25	
185	3731 WNA Berlin	Havel-Oder-	25 Spandau	463,2 W	Don 01.01.15	Don 16.11.23	
194	3732 WNA Magdeburg	Müritz-Elde-	26 Görzitz/Grabow	513,4 W	Don 01.01.15	Fre 01.11.24	
203	3731 WNA Berlin	Müritz-Elde-	27 Parchim	533,4 W	Don 01.01.15	Fre 21.03.25	
212	3713 WSA Lauenburg	Müritz-Elde-	28 Neuburg	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
221	WKAB	Saale	29 Bötzing	678,4 W	Don 01.01.15	Fre 31.12.27 DP-BIG	
222	3631 WNA Aschaffenburg	Regnitz	30 Hausen	396,4 W	Don 01.01.15	Fre 05.08.22	
231	3516 WSA Koblenz	Lahn	31 Lahnstein	528,6 W	Don 01.01.15	Mon 17.02.25	
240	3334 WNA Helmstedt	Weser	32 Hameln	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	
249	3415 WSA Meppen	Ems	33 Haren	0,2 W	Don 01.01.15	Don 01.01.15	

Auszug aus dem Multiprojektmanagementsystem

der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme der Flussgebietseinheiten für den zweiten Bewirtschaftungszyklus 2016–2021 wurde das Priorisierungskonzept aktualisiert und der erste Fortschrittsbericht Ende 2015 herausgegeben.

Nachdem im Fortschrittbericht 2015 aufgezeigt werden musste, dass sich der überwiegende Teil der für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 geplanten Maßnahmen in die folgenden beiden Bewirtschaftungszyklen verschiebt, wurde zur Projektoptimierung ein Multiprojektmanagement Fischauflusstiegsanlagen aufgesetzt, das nun das bundesweite Priorisierungskonzept untersetzt.

Das Multiprojektmanagement Fischauflusstiegsanlagen ist ein neues verwaltungsinternes Steuerungsinstrument und Arbeitsmittel, das die gemeinsame Ressourcen- und Zeitplanung der projektdurchführenden Ämter und der beratenden wissenschaftlichen Oberbehörden (Bundesanstalt für Gewässerkunde und Bundesanstalt für Wasserbau) für die Projekte zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, die sich zur gleichen Zeit in der Planung bzw. Umsetzung befinden, in einer bundesweit einheitlichen Projektstruktur aufzeigt.

Für das Multiprojektmanagement Fischauflusstiegsanlagen wurde eine MS Project-Datei angelegt, der Basisplan im Juni 2015 festgelegt und im Jahr 2016 zweimal aktualisiert.

Derzeit werden 45 Projekte durch fünf Wasserstraßen-Neubauämter und acht Wasserstraßen- und Schifffahrtsämtern bearbeitet. Mit den Aktualisierungen der Projektablaufpläne im Jahr 2016 werden in fast allen Projekten weitere, zum Teil erhebliche Verzögerungen dokumentiert, deren Ursachen nun regelmäßig bundesweit zusammengeführt und analysiert werden, um gemeinsame Lösungen zur Projektoptimierung zu finden und miteinander getroffene Festlegungen zu überprüfen. Die Verzögerungen der Projekte zur Errichtung einer Fischauflusstiegsanlage sind auf die unerwartet hohe technische und rechtliche Komplexität eines jeden einzelnen Projekts zurückzuführen. Bei der Planung von Wehrneubauten kommt die Berücksichtigung des schadlosen Fischabstiegs hinzu. Es besteht ein hoher Abstimmungsbedarf mit den Landesbehörden; die Verhandlungen mit den Wasserkraftanlagenbetreibern waren bisher langandauernd.

Weitere Verzögerungsgründe sind der Bedarf zusätzlicher Untersuchungen (z. B. hydronumerische Modellierungen), der Beratungseinsatz bei den Oberbehörden und Personalausfälle ohne Vertretungsmöglichkeiten. Immer wieder wird Personal, das für Durchgängigkeitsprojekte eingesetzt wurde, für hoch dringliche sicherheitsrelevante Maßnahmen benötigt. Der Stand der Technik und der Stand des Wissens entwickeln sich weiter. Es bestehen Unsicherheiten durch fehlendes Grundlagenwissen; Forschungsergebnisse können jedoch nicht abgewartet werden. Bei gemeinsamen Vorplanungen von Wehrersatz und Fischaufstiegsanlagen sind für das „Nebenbauwerk Fischaufstiegsanlage“ häufig ein deutlich höherer Planungsaufwand und ein größerer Detaillierungsgrad erforderlich als für das eigentliche „Hauptbauwerk Wehr“.

Mit der Zusammenführung der Projektdaten im Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen ist auch deutlich geworden, dass die Maßnahmenpriorisierung, die dem Fortschrittsbericht 2015 zugrunde liegt, noch stark durch die regionale Reihung der ehemaligen Wasser- und Schifffahrsdirektionen geprägt ist. Die Reihung der noch nicht begonnenen Maßnahmen soll nun auf Grundlage einheitlicher Kriterien bundesweit aufeinander abgestimmt werden, wobei vor allem die fischökologische Dringlichkeit, wie z. B. der Einstieg ins Havel-Spree-System, und regionale Besonderheiten, wie z. B. die Kompensationsverpflichtungen am Neckar oder der Masterplan Ems, Berücksichtigung finden werden.

Über das Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen für die Bundeswasserstraßen wird die dringend erforderliche Verstärkung der Personalressourcen nun bundesweit, projektgebunden durch die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt gesteuert. Aus den im Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen

dokumentierten Projektständen und Ressourcenangaben ist abzuleiten, dass derzeit noch kein weiteres neues Durchgängigkeitsprojekt an den Bundeswasserstraßen gestartet werden kann, da zusätzliche Stellen zunächst in der Fortführung stehender Projekte bzw. Absicherung/Effizienzsteigerung laufender Projekte aufgehen bevor neue Projekte begonnen werden.

Dennoch: Mit der transparenten Dokumentation der Projektabläufe und den regelmäßigen Aktualisierungen wurde der direkte projektbezogene Austausch der Ämter untereinander gefördert. Die breiten Erfahrungen der Ämter gehen in die Optimierung der laufenden Projekte und eine optimierte Ressourcen- und Zeitplanung für neue Projekte ein; aus diesen Erfahrungen abgeleitete vereinheitlichte Planungsgrundsätze werden fortlaufend in einer eigenen Arbeitshilfe für die Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen zusammengeführt.

Ausgehend vom im Jahr 2015 fortgeschriebenen bundesweiten Priorisierungskonzept „Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bundeswasserstraßen“ mit den breiten Erfahrungen aus 45 laufenden Projekten, die in 13 Ämtern engagiert vorangetrieben und intensiv durch ein Beratungs- und das Forschungsprogramm der wissenschaftlichen Oberbehörden mit Wissenstransfer in Kolloquien und Aussprachetagen begleitet werden, bis hin zum Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen haben das BMVI, die WSV und die wissenschaftlichen Oberbehörden gemeinsam mit hohem Verantwortungsbewusstsein beste konzeptionelle und organisatorische Voraussetzungen für die ökologisch und wirtschaftlich effiziente Umsetzung dieser komplexen Aufgabe geschaffen und sind auf die für die nächsten Haushaltsjahre eingeworbene Personalverstärkung gut vorbereitet.



# Wasserstraßen und Seehafenzufahrten in der Küstenregion

Seeschiffahrtstraßen sind die Verkehrswege für die internationale Schifffahrt zwischen den Häfen. Weltweit steigt der Containerverkehr rasant an. Immer größere Schiffe sind auf den Weltmeeren unterwegs. Fast 90% aller für den Weltmarkt produzierten Güter gelangen auf dem Seeweg an ihren Bestimmungsort. Internationale Logistikketten greifen nahtlos ineinander. Im internationalen Wettbewerb geht es um Zeit und Geld. 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 Ästuarie 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 Skagerak passieren jährlich etwa 30 000 Schiffe die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Immerhin ca. 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. Zum einen gewinnt der Autoumschlag über Emden immer mehr an Bedeutung, zum anderen werden dem Umschlag von Forstprodukten, Flüssigkreide sowie dem Ex- und Import von Wind-

kraftanlagen gute Wachstumschancen zugeschrieben. Diese positive verkehrliche Entwicklung gab 2012 den Anlass für die Einleitung eines Planfeststellungsverfahrens zur Vertiefung der Außenems. Nach erfolgter Planauslegung und den eingegangenen Einwendungen und Stellungnahmen steht im Jahr 2015 die Durchführung des Erörterungstermins an. Derzeit ist noch nicht absehbar, wie lange das Genehmigungsverfahren 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. Mit über 25 Mio. t im Jahr 2013 verfügen die Wilhelmshavener Häfen nach Hamburg und den bremischen Häfen über den drittgrößten Umschlag aller deutschen Seehäfen. Der 2012 in Betrieb genommene JadeWeserPort mit knapp zwei km Kai-länge kann als einziger deutscher Tiefwasserhafen tideunabhängig auch die weltweit größten Containerschiffe voll beladen abfertigen. Mit der Verlegung des Jadedefahrtswassers, 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-



Containerterminal Bremerhaven



Seekanal Warnemünde

© Rostock Port/Nordlicht

sowie Kohle- und Stahltransporte eine wichtige Rolle. Da zunehmend größere Schiffe mit höheren Tiefgängen eingesetzt werden, ist 2006 ein Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der Unterweser eingeleitet worden. 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 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. 2006 ist ein Planfeststellungsverfahren für den Ausbau der Außenweser eingeleitet worden. Beide Planfeststellungsbeschlüsse (Außen- und Unterweser) wurden beklagt. Durch Gerichtsverfahren hat sich das Planfeststellungsverfahren verzögert.

### 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. Außerdem ist der Kiel Canal, wie er international heißt, Teil des Transeuropäischen Verkehrsnetzes der EU (TEN-V). Durchschnittlich nutzen ca. 32 000 Schiffe den knapp 100 km langen Kanal, das sind täglich ca. 90 Schiffe. Sie transportieren jährlich ca. 100 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. Mit dem wirtschaftlichen Erstarren von Polen, den baltischen Ländern und Rußland ab dem Jahr 2000 hat sich die Transportmenge auf dem NOK mehr als verdoppelt, der Anteil der größeren Schiffe verdreifacht. „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.

### 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. Waren in den 1990er Jahren bei den Verkehren nach Asien noch Containerschiffe mit einer Kapazität zwischen 6 000 bis 9 000 TEU die Regel, so kommen mittlerweile auf dieser Route immer häufiger Containerschiffe mit einer Kapazität zwischen 10 000 und 18 000 TEU zum Einsatz. Daher soll die Fahrinne der Elbe an die aktuellen Tiefgänge der Schiffe angepasst und Begegnungen der Schiffe ermöglicht werden. Im April 2012 wurde der Planfeststellungsbeschluss für die Fahrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe erlassen, der beklagt wurde. Inzwischen hat die Planfeststellungsbehörde der GDWS Standort Kiel einen Ergänzungsbeschluss erlassen. Mit einer Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts wird Anfang 2017 gerechnet.

### 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 Kadettrinne wird jährlich von ca. 50 000 Schiffen passiert. Den Fehmarnbelt befahren pro Jahr im Längsverkehr ca. 55 000 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.

## VTM-Ems: deutsch-niederländische Zusammenarbeit zum Verkehrsmanagement auf der Ems

Dagmar Karsten und Harald Handt, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Das niederländische Ausbauprojekt zugunsten des Eemshavens sieht den Ausbau einer tiefen Rinne sowie seitlicher Überholstrecken vor, die nicht ganz so tief wie die Rinne sind. Für Verkehre, die auf die tiefe Rinne angewiesen sind, ist ein Überholen oder Begegnen mit Fahrzeugen gleichen Tiefgangs nicht möglich. Aus diesem Grund haben Rijkswaterstaat und die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) eine deutsch-niederländische Arbeitsgruppe eingerichtet, mit dem Auftrag, verkehrsablaufsteuernde Maßnahmen für ein Verkehrsmanagement (VTM) zu erarbeiten und ihren jeweiligen nationalen Entscheidungsebenen vorzuschlagen.

Die deutsch-niederländische Arbeitsgruppe „VTM-Ems“ entwickelte zunächst ein gemeinsames Sicherheitskonzept für Verkehre auf der Ems (2014). Basis des Sicherheitskonzeptes war die Ausarbeitung von Szenarien möglicher Verkehrsabläufe nach geltendem Verkehrsrecht. Die Verkehrsszenarien werden dadurch maßgebend bestimmt, dass tideabhängige Fahrzeuge, die für Eemshaven bzw. Emden bestimmt sind, ihre Fahrt in einem nahezu gleichen Zeitraum an der Westerems beginnen müssen, um im Rahmen ihrer Tidefenster zeitgerecht die Häfen erreichen zu können. Die Arbeitsgruppe stellte fest, dass die für die Fahrzeuge zu berechnenden Tidefenster für das Befahren der Ems auf einheitlicher Basis und nach einheitlichen Parametern erstellt werden müssen, um eine vergleich-

bare, einheitliche Entscheidungsbasis zugrunde legen zu können. Eine Vergleichbarkeit wird nur erreicht, wenn zur Vorausberechnung auch ein identisches hydro-/meteorologisches Erwartungsmodell für zu erwartende Wasserstände genutzt wird.

Die niederländische Verwaltung hält zur Berechnung von Tidefenstern einen hydrologischen Dienst vor, der rund-um-die Uhr mit Meteorologen besetzt ist und entsprechende Vorausberechnungen für die gesamte Niederlande erstellt. Das hierfür entwickelte Erwartungsmodell nutzt Rijkswaterstaat bereits zur Vorausberechnung für nach Eemshaven bestimmte Fahrzeuge.

Die Arbeitsgruppe prüfte die Verwendbarkeit für die gesamte Ems und schlug eine engere Zusammenarbeit vor. Infolgedessen wurde im Sommer dieses Jahres auf Verwaltungsebene eine deutsch-niederländische Vereinbarung abgeschlossen, die die gemeinsame Nutzung eines bis Emden erweiterten Erwartungsmodells sowie die Berechnung der daraus resultierenden Tidefenster für erwartende Fahrzeuge regelt. Maßnahmen zur Umsetzung dieser Vereinbarung werden bereits durchgeführt und verstärken die Zusammenarbeit auf Arbeitsebene der Verkehrsverwaltungen im Interesse eines sicheren und leichten Verkehrs auf der Ems. Durch Rijkswaterstaat wurden Veranlassungen zur Erweiterung des Modells beauftragt. Die Eingangsdaten für die Erweiterung des Erwartungsmodells für die Fahrtstrecke nach Emden wurden vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Emden eingebracht.



Blick in die Verkehrszentrale Ems

Durch die nach völkerrechtlichen Regelungen als gemeinsame Verkehrszentrale festgelegte Verkehrszentrale „Ems“ des WSA Emden werden die berechneten Tidenfenster verglichen. Werden mehrere Fahrzeuge zur gleichen Zeit erwartet, werden verkehrsablaufsteuernde Maßnahmen ergriffen, sodass z. B. Überholungen oder Begegnungen an den Stellen ausgeschlossen werden können, an denen aufgrund der Abmessungen der Wasserstraße Überhol- und Begegnungsvorgänge nicht möglich sind.

Die Maßnahmen dieses Verkehrsmanagements an der Ems führen wie in anderen Revieren so auch hier zu einer optimierten Auslastung der Infrastruktur der Wasserstraße sowie zu einer engen Zusammenarbeit der am Verkehrsablauf Beteiligten. Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf der Ems werden dadurch zukunftsweisend gefördert.

# Digitale Sicherheit – Informationssicherheitsmanagement nach BSI für die Maritime Verkehrstechnik

Alan Jacobsen, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Das digitale Zeitalter mit einer fortschreitenden globalen Vernetzung und immer komplexer werden den technischen Systemen bei denen Informationen 24 Stunden am Tag und sieben Tage die Woche in Echtzeit verfügbar sein müssen, hat auch schon längst Einzug in die Maritime Verkehrstechnik gehalten. Deshalb ist es heutzutage für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) umso wichtiger, diese Technik adäquat abzusichern, damit die Maritime Verkehrstechnik weiterhin ihren zuverlässigen Beitrag zu der Aufgabenwahrnehmung der WSV zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und für den Schutz der Umwelt sowie zur Förderung der Seehäfen leisten kann.



Digitalisierung in der Maritimen Verkehrstechnik

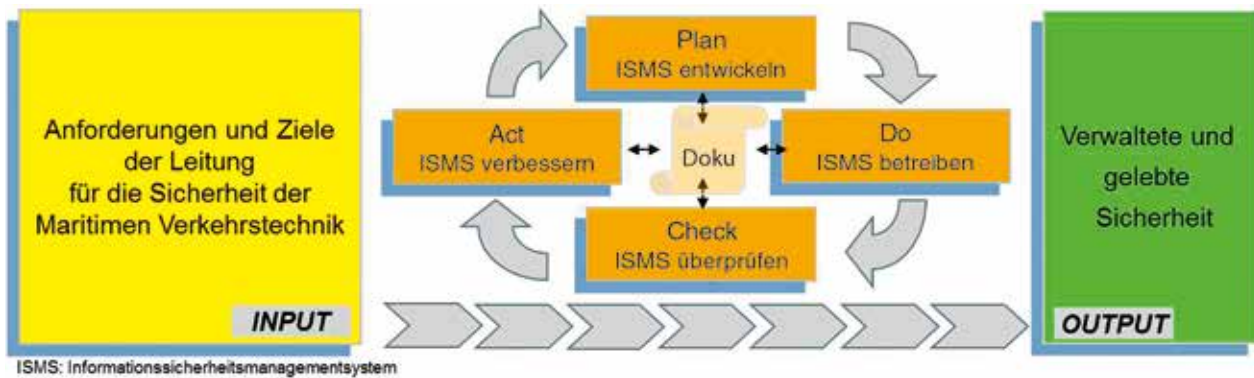
Im Vordergrund der digitalen Sicherheit stehen dabei die drei Schutzziele

- Vertraulichkeit,
- Integrität und
- Verfügbarkeit,

was im Zusammenhang mit den benötigten Informationen zur maritimen Verkehrssicherung u. a. bedeutet, dass nur berechtigte Personen auf diese Informationen zugreifen dürfen, diese Informationen nicht verfälscht werden dürfen und darüber hinaus jederzeit verfügbar sein müssen. Zur Erreichung der Ziele bedient sich die WSV als Bundesverwaltung den Standards und Methoden des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und hat auf deren Grundlage ein Informationssicherheitsmanagementsystem für das System Maritime Verkehrstechnik etabliert.

Die Gefährdungen der Informationssicherheit der Maritimen Verkehrstechnik sind dabei grundsätzlich keine anderen als die gleichen, die wir beispielsweise von zu Hause für unseren Laptop, Tablet oder Router her kennen sowie von der Arbeit für den Büro-Computer oder die Produktionsanlage. Einige Beispiele für solche Gefährdungen sind u. a. Stromausfall, Überschwemmungen, Feuer, ungesicherte Netzübergänge zum Internet, infizierte Dateien per E-Mail, kriminelle Handlungen, Cyberangriffe, veraltete Dokumentation, unklare organisatorische Vorgaben, technisches Versagen oder einfach nur die eigene Unachtsamkeit. Dabei ist schon ersichtlich, dass nicht nur die eigentliche Informationstechnik an sich im Fokus steht, sondern auch alles andere um die Technik herum, das Einfluss auf die Sicherheit der Information haben kann, wie das Gebäude bzw. gesamte Infrastruktur, die Organisation oder auch der Mensch selbst.





Prozess des Informationssicherheitsmanagements

Das ist das Spiegelbild einer ganzheitlichen Betrachtung, da es schon lange nicht mehr nur darum geht, die eigentliche IT abzusichern, sondern die Informationen, die in digitaler Form ebenso wertvoll sein können, wie Sach- oder Geldwerte und gerade in Bezug zur maritimen Verkehrssicherung dazu genutzt werden können, Unfälle zu verhüten oder sogar Leben zu retten. So verwundert es nicht, dass die Auswirkungen der Gefährdungen auf die Maritime Verkehrstechnik sehr verhängnisvoll sein können. Beispielsweise können bei Verfälschung aufgrund Fehlfunktion, Ausfall oder absichtlicher Manipulation der Informationen, die unsere Nautiker in den Verkehrszentralen, wie auch Hafenbetriebe, Lotsen oder andere Behörden und private Organisationen nutzen, Verzögerungen, Unfälle, Verwirrung und finanzielle Schäden die Folge sein.

So zeigt sich, dass es Maßnahmen geben muss, die gegen diese Gefährdungen wirken. Durch das Informationssicherheitsmanagementsystem, was wie bei anderen Managementsystemen (z. B. Qualität, Umwelt, IT-Service) auf dem PDCA-Zyklus nach Deming (Plan-Do-Check-Act) basiert, können nicht nur solche Sicherheitsmaßnahmen identifiziert, sondern alle erforderlichen Schritte zur Gewährleistung von Informationssicherheit implementiert und durchlaufen werden. Dabei sei erwähnt, dass es sich um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess handelt, der von der obersten Leitungsebene verantwortet wird, sodass auch alle neuen Systeme oder Verfahren der Maritimen Verkehrstechnik immer mit betrachtet und abgesichert werden. Der Dokumentation kommt dabei eine zentrale Funktion zu, da sie in Verbindung zu jedem Prozessschritt steht, um so zur Transparenz, Nachvollziehbarkeit und zum Verständnis beizutragen.

Angewendet werden die BSI-Standards sowie etablierten IT-Grundschutz-Kataloge des BSI mit denen das Informationssicherheitsmanagement für die Maritime Verkehrstechnik umgesetzt wird. Wesentliche Rolle

spielt hierbei die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes, welches konkrete Maßnahmen zur Gewährleistung der Informationssicherheit enthält und zu fast 85 % mit angemessenen Sicherheitsmaßnahmen des IT-Grundschutzes abgedeckt werden kann. Bei den restlichen 15% handelt es sich um spezielle Sicherheitsmaßnahmen, die aufgrund der besonderen Einsatzgebiete (z. B. Tonne im Fahrwasser) oder aufgrund der besonderen Technik (z. B. UKW-Funk, Radar) selbst durch die WSV entwickelt wurden. Ebenso wirken auch die hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit auf die Ausgestaltung der Maßnahmen und etwaige Notfallprozesse ein.

Gängige Sicherheitsmaßnahmen, wie viele Personen sie auch aus dem privaten oder beruflichen Umfeld kennen, können ebenso für die Verkehrstechnik angewendet werden. So hilft eine Netzersatzanlage beispielsweise bei Stromausfall und gewährleistet die Verfügbarkeit der Informationen. Eine Firewall sichert die Netzzugänge zum Internet hin ab und regelt den eingehenden und ausgehenden Verkehr, so dass hiermit einige Angriffsversuche abgewehrt werden können. Auch scheinbar schlichte Maßnahmen wie ein Passwort oder ein Sicherheitsschloss sind hilfreiche Möglichkeiten unsere schützenswerten Informationen zu sichern, damit auch nur berechtigte Personen Zutritt zur Technik oder Zugriff auf die Daten haben.

Letztendlich ist es der Anspruch der WSV nicht nur verantwortungsvoll mit allen empfangenen Daten der Schifffahrt umzugehen, sondern zugleich auch eine hohe Qualität der Informationen zu gewährleisten und die erforderliche Verfügbarkeit der Informationen sicherzustellen. Denn es ist eine Grundvoraussetzung die Informationssicherheit der Maritimen Verkehrstechnik sicherzustellen, wenn dieses technische System dazu unterstützend verwendet wird, die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffverkehrs und den Schutz der Umwelt zu gewährleisten.

# Hoher Qualitätsstandard für unsere Wasserstraßen

Christian Niemeijer, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt  
Hannes Lutter, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Stralsund

## Die Ausrüstung von sechs Vermessungsschiffen im Küstenbereich mit moderner Messtechnik

### Anforderungen an die Gewässervermessung

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) hat im Rahmen der ihr obliegenden Verkehrssicherungspflicht u. a. die Aufgabe, die Tiefe der schiffbaren Wasserstraßen in ihrem Zuständigkeitsbereich mit Hilfe von Vermessungsschiffen und geeigneten Messsystemen qualitätsgesichert zu überwachen.

Es werden hohe Erwartungen an die Ergebnisse der Gewässervermessung gestellt: hohe Genauigkeit der Tiefenmessung, möglichst kurze Lieferzeiten, geringe (keine) Fehlerquote, stabiler Prozessablauf, nahezu 100%ige Produktverfügbarkeit.

Gerade in tidebeeinflussten Revieren mit hoher morphologischer Veränderung hat die Gewässervermessung eine besondere Bedeutung.

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit des Messsystems und die Einhaltung des Stands der Technik sind für die Aufgabenerledigung daher unabdingbare Voraussetzung, um effizient und effektiv zu arbeiten.

### Modernisierung der Vermessungsschiffe

In den Jahren 2014–2016 erfolgte die amtsübergreifende Vergabe und Modernisierung der Messtechnik von sechs Vermessungsschiffen im Küstenbereich, deren Messsysteme zumeist älter als zehn Jahre waren.

Zu den sechs modernisierten Vermessungsschiffen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter (WSÄ) zählten:

- die Baltic (WSA Stralsund, Revier Ostsee),
- die Uwe-Jens Lornsen (WSA Tönning, Revier Nordsee Schleswig-Holstein),
- die Wedel (WSA Hamburg, Revier Unterelbe),
- die Nadir (WSA Bremen, Revier Unterweser),
- die Zenit (WSA Bremerhaven, Revier Unter- und Außenweser),
- die Jade (WSA Wilhelmshaven, Revier Jade).

Die Anforderungen an die Messsysteme der Gewässervermessung sind hoch, da sie täglich im Einsatz sind und im Küstenbereich auch den revierspezifischen Einsatzbereichen und Einsatzbedingungen standhalten müssen. Einsätze bei Windstärken von 5 bis 6 Beaufortskala (bft) bei Wellenhöhen von 1,5 bis 2 m sind mit den Messsystemen ohne große Genauigkeitsverluste ebenso zu realisieren, wie der Einsatz in den speziellen Ostseerevieren mit ihren Bodden, Förden und angrenzenden Zuflüssen.

Angestrebt wurde daher im Einklang mit den Vergabevorschriften, dass möglichst gleiche Messsysteme auf den verschiedenen Vermessungsschiffen installiert werden, damit ein revierübergreifender Einsatz der Schiffe und flexibler Personaleinsatz in Engpassituationen ermöglicht wird.

### Vergabeverfahren und Auftragsüberwachung

Die Beschaffung der Messsysteme erfolgte über ein zentrales Vergabeverfahren, welches durch die Technische Fachstelle Nordwest in Brake betreut wurde. Dadurch mussten die einzelnen WSÄ nicht jeder einzeln ein gesondertes Vergabeverfahren durchführen, was zu einer Ressourcenminimierung führte. Zum Anderen erhöhte ein zentrales Vergabeverfahren die Chance ein wirtschaftlicheres Ergebnis und einheitliche Technik zu erhalten.



Vermessungstechnische Einmessung des Messsystems



Messarbeitsplatz an Bord eines Vermessungsschiffs

Eine weitere Ressourcenbündelung erfolgte im Bereich der Auftragsabwicklung bei der Überwachung der Ausrüstung der Vermessungsschiffe. Bei den wesentlichen Arbeiten der Ausrüstung, Einmessung der Messsysteme, Prüfung und Inbetriebnahme wurden die WSÄ durch zwei zentrale Vermessungsingenieure unterstützt, sodass die Ämter nicht selbst das gesamte Wissen vorhalten mussten. Durch die Beratung der Bundesanstalt für Gewässerkunde wurde das hohe Spezialwissen, den beiden zentralen Ansprechpersonen zur Verfügung gestellt.

Die Planungen sahen vor die Vermessungsschiffe nacheinander auszurüsten, um die Vermessungsaufgabe im Küstengebiet weiterhin mit der hohen Qualität und Verfügbarkeit durch benachbarte Reviere abzudecken. Des Weiteren konnten hierdurch Erfahrungen bei der Umrüstung gewinnbringend für die weiteren Ausstattungen genutzt werden.

Das Vergabeverfahren wurde im Jahr 2014 durchgeführt. Die Ausrüstung von drei Schiffen erfolgte in 2015, die verbleibenden wurden in 2016 umgerüstet.

Die Ausrüstung vollzog sich in den Phasen:

- Schiffbautechnische Vorarbeiten in der Werft (u. a. Integration der neuen Sensorik in die Außenhaut des Schiffes),
- Installation des Messsystems,
- vermessungstechnische Einmessung des Messsystems in der Werft,
- Prüfung und Erprobung des Messsystems in der Werft,
- Inbetriebnahme des Messsystems im Revier des WSA,
- Prüfung und Erprobung des Messsystems im Revier des WSA,
- Schulung der Mitarbeiter.

### Erfahrungen aus der Modernisierung der Messtechnik

Die zeitliche Abwicklung war ehrgeizig geplant, wobei die größte Unsicherheit bei den schiffbaulichen Arbeiten lag.

Die Erfahrungen bei der zeitlichen Abwicklung der Ausrüstung der ersten drei Schiffe konnte bei den anderen drei Schiffen gewinnbringend für eine Optimierung genutzt werden. Der Dokumentation der Auftragsabwicklung kam bei teilweiser paralleler Auftragsabwicklung von mehreren Schiffen eine hohe Bedeutung zu.

**Die Bündelung von Spezialwissen auf zentrale Ansprechpersonen hat sich bewährt.**

Die Funktionstüchtigkeit von alten Sensoren, sollte falls möglich bis zur endgültigen Inbetriebnahme der neuen Systeme als Rückfallebene erhalten bleiben.

### Fazit

Die Umrüstung der Messsysteme auf den Vermessungsschiffen konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Vorhandene Restarbeiten sollen bis Ende 2016 behoben sein. Als vorteilhaft haben sich die zentrale Vergabe und die Vorhaltung des Spezialwissens auf begrenzte Personen erwiesen. Dadurch wurde ein einheitlicher Qualitätsstandard vom Vergabeverfahren bis hin zur Überwachung der Leistungserbringung sichergestellt.

Die Erfahrungen bei der Modernisierung der Messtechnik für sechs Vermessungsschiffe im Küstenbereich können unserer WSV bei der Konzipierung zukünftiger Aufgabenbündelungen im Zuge der Modernisierung der Verwaltung zu Gute kommen.

## Das Maritime Sicherheitszentrum – das Netzwerk für maritime Sicherheit in Deutschland

Anna Schwarz, Verwaltungsleitung MSZ beim Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Cuxhaven

Das Maritime Sicherheitszentrum (MSZ) ist das Kommunikations- und Kooperationsnetzwerk der operativen Kräfte des Bundes und der Küstenländer. Seit 2007 sind alle für die maritime Sicherheit Deutschlands zuständigen Behörden und Einrichtungen in einem leistungsstarken Netzwerk vereint. Durch die Netzwerkstruktur wird ein optimaler Informationsfluss sichergestellt bei größtmöglicher Flexibilität. Das heißt: Die jeweils hochspezialisierten Kompetenzen aller Partner bleiben erhalten, die Zuständigkeiten unverändert.



Das Gelände des WSA Cuxhaven mit dem Maritimen Sicherheitszentrum im Vordergrund

Gleichzeitig ist eine der jeweiligen Situation angepasste Bündelung der Kräfte möglich. Sonderlagen werden so in bewährten polizeilichen Strukturen unter Führung der jeweils zuständigen Behörde bearbeitet.

Mit der Umsetzung dieser besonderen Netzwerkstruktur ist Deutschland in Europa und sogar weltweit für viele Küstenstaaten zur Vorbild geworden. Zahlreiche Besuche ausländischer Delegationen im Maritimen Sicherheitszentrum belegen das große Interesse.

Als gemeinsame Einrichtung des Bundes und der fünf Küstenländer (Bremen, Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern) ist das Maritime Sicherheitszentrum das maritime Kompetenznetzwerk. Die Zusammenarbeit unter Berücksichtigung der föderalen Strukturen der Bundesrepublik Deutschland und unter Beibehaltung der jeweiligen Zuständigkeiten aller Partner funktioniert reibungslos.

Im Maritimen Sicherheitszentrum haben seit Januar 2007:

- die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes,
- die Bundespolizei,
- die Generalzolldirektion,
- die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Fischereischutz),
- die Wasserschutzpolizeien der fünf Küstenländer,
- das Havariekommando und
- die Deutsche Marine

ihre Arbeit zur Gewährleistung der maritimen Sicherheit („Safety“ und „Security“) auf See vernetzt.

Den operativen Kern bildet das Gemeinsame Lagezentrum See (GLZ-See). Hier arbeiten die Kolleginnen und Kollegen der maritimen Sicherheitsbehörden im 24-Stunden-Betrieb an 365 Tagen im Jahr eng zusammen. Die flexible Struktur ermöglicht eine optimale Überwachung des Seeverkehrs in den deutschen Küstengewässern. Sie dient der Gefahrenabwehr und der Verbesserung des maritimen Unfallmanagements.



Der Neubau des maritimen Kompetenzzentrums MSZ



Das gemeinsame Lagezentrum See

Im GLZ-See gehen für die maritime Sicherheit erforderlichen Informationen unterschiedlicher Dienststellen ein, werden dort bewertet und weitergeleitet. Die Bestreifung der deutschen Küstengewässer mit maritimen Einsatzmitteln erfolgt auf der Grundlage von Risikoanalysen und -bewertungen aus dem GLZ-See heraus.

Die wesentlichen Aufgaben des GLZ-See sind:

- Bereitstellung relevanter Daten und Informationen für die Partner,
- Erstellung gemeinsamer Lagebilder,
- gemeinsame Lage-Einschätzung,
- gegenseitige Beratung,
- gegenseitige Unterstützung bei besonderen Einsatzlagen,
- logistische Unterstützung der Vollzugs- und Einsatzkräfte,
- Zusammenarbeit mit den Lagezentren anderer Behörden und Einrichtungen,
- Durchführung und Auswertung gemeinsamer Übungen.

Die Leitung maritimer Einsätze obliegt der jeweils örtlich und sachlich zuständigen Behörde oder Einrichtung. Die Partner unterstützen im Rahmen ihrer rechtlichen Befugnisse mit ihren Einsatzmitteln und Kräften sowie durch die unverzügliche Weitergabe von Erkenntnissen, die für die Abarbeitung maritimer Sachverhalte von Bedeutung sein können. Der Vorteil, dass alle maritimen Sicherheitspartner im GLZ-See vertreten sind, macht diese Unterstützung auf direktem Wege effizient möglich.

Nach vierjähriger Bauzeit ist der architektonisch sehenswerte Neubau für das Maritime Sicherheitszentrum fertig. Seit Juli 2016 steht den Netzwerkpartnern modernste Informations- und Kommunikationstechnik für ihre Aufgabenbewältigung zur Verfügung.

Ein Neubau für die sieben Netzwerkpartner wurde seit 2012 auf dem Gelände des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Cuxhaven errichtet und umfasst ein

Investitionsvolumen von 23,5 Mio. €. Auf vier Funktionsebenen mit einer Nutzfläche von nahezu 2 000 m<sup>2</sup>, stehen 40 Büros, ein Großraumbüro als Lagezentrum und zwei Sonderlageräume zur Verfügung. Die eingebaute technische Ausstattung wird die Zusammenarbeit der maritimen Sicherheitsbehörden Deutschlands in Zukunft noch weiter entscheidend optimieren.

Eine Besonderheit des neuen Gebäudes ist die Technik. Die Informations- und Kommunikationstechnik im GLZ-See entspricht dem neuesten Stand und gewährleistet ein höchstes Maß an Ausfallsicherheit. Im Lagezentrum, den Sonderlageräumen und den Büros wurden 180 Monitore, 17 Touchscreen-Bedienelemente für das Kommunikationssystem und 115 Telefone installiert. Zudem wird in das Lagezentrum und in die Büroräume hochwertiges Mobiliar eingebaut, bei dem größter Wert auf Funktionalität und Ergonomie gelegt wurde.

Im Juli dieses Jahres erfolgten der Einzug und die Aufnahme des Probetriebs. Anfang 2017 wird die volle Einsatzbereitschaft des Maritimen Sicherheitszentrums erreicht sein.



Mitarbeiter der Koordinierungsstelle der WSV im MSZ

# Ein Spülfeld an der Ems: Baustelle, ökologische Schatzkiste und Hort der Vergangenheit

Dr. Uwe Walter und Markus Jänen, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Emden

Für manche Betrachter sind Baustellen Zeichen von Wohlstand und Fortschritt. Andere verbinden damit gemeinhin Begriffe wie Flächenversiegelung, Lärm, Staub und Abgase und durch sie wird der Lebensraum von Tieren und Pflanzen beeinträchtigt. In diesem Spannungsfeld soll am Beispiel des Spülfeldbaus bei Emden, nahe der Mündung der Ems in den Dollart (Ems-km 37), aufgezeigt werden, wie die Durchführung einer solchen Baumaßnahme sich nicht nur günstig auf die Unterbringung von Baggergut und auf den Küstenschutz auswirkt. Zugleich soll dargelegt werden, dass eine Baustelle auch positive Impulse für die Ökologie geben und überraschend neue Einsichten bei der Betrachtung unserer lokalen Historie liefern kann.

## Aktuelle Entwicklung von Spülfeldern an der Ems

Die Ems verbindet Häfen wie Emden, Leer und Papenburg mit anderen innerdeutschen und internationalen Häfen und Märkten. Zur Unterhaltung der erforderlichen Fahrwassertiefen sind Baggerungen notwendig. Das Baggergut wird auf Klappstellen im Gewässer umgelagert oder an Land verbracht. Anfang der 80er-Jahre wurden Spülfelder bei Emden in Betrieb genommen und mit Sedimenten aus dem Fluss befüllt. Zeit für eine Bodenreifung verstrich und Grünland entwickelte sich. Im Zuge von Planungen zur Deicherhöhung im Bereich des Emder Außenhafens wurde deichbaufähiger Boden (Klei) gesucht und etwa 140 000 m<sup>3</sup> in den wiederbegrüntem Spülfeldern baustellennah gewonnen, wodurch ein entsprechendes Einspülvolumen wieder verfügbar wurde.

Ab 2013 wurden auf den ausgebeuteten Flächen neue Deiche für drei, insgesamt 20 ha große Spülfelder errichtet, um erneut zur Unterbringung von Baggergut aus der Unterems zu dienen. Derzeit wird dort nach und nach wieder Ems sediment abgelagert. Zusätzlich wurde ein 2,6 ha großes Ersatzbiotop in Form eines

Gewässers für Amphibien hergerichtet. Parallel wird die Entwicklung der Spülfelder, insbesondere die Bestandsentwicklung der Brut- und Gastvögel darin, mittels ökologischer Baubegleitung erfasst.

## Schaffung eines Vogelparadieses auf Zeit

Die Spülfelder befinden sich, nur vom Hauptdeich getrennt, in enger Nachbarschaft zu den Flusswatten und Salzwiesen der Ems, die zum europäischen Vogelenschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden“ gehören. Dieses ist aufgrund seiner vielfältigen Lebensräume ein national bedeutsames Brutgebiet für verschiedene Wat- und Wiesenvögel. Vor Beginn der Baumaßnahme brüteten auf den Spülfeldflächen 16 Vogelarten mit 58 Paaren. Vier dieser Arten (Blaukehlchen, Kiebitz, Rotschenkel und Uferschnepfe) gehören zu den streng geschützten Vogelarten (35%).

Mit dem Abtragen des Bodens entstanden weite stochebfähige Offenbodenbereiche ohne Vegetation oder mit einem schütterem Bewuchs, nasse tiefliegende Areale wechselten mit trockenen Bereichen ab. Dieses sind günstige Bedingungen für die meist am Boden brütenden Wat- und Wiesenvögel. Schon 2013 gab es trotz noch anhaltender Bauarbeiten erste erfolgreiche Brutversuche in den Spülfeldern. Nach der ersten Einspülung verlief 2014 die Brutperiode ungestört vom Baugeschehen. Infolge wurden die Spülfelder und das Ersatzbiotop von 16 Vogelarten mit fast 250 Brutpaaren bevölkert. Einen Großteil machten 200 Paare des streng geschützten Säbelschnäblers aus. Dessen größte Kolonie gedieh im östlichsten Spülfeld auf einer flachen abgetrockneten Insel, die von einer weitläufigen Flachwasserzone umgeben war. Die Baustelle lieferte neben idealen Brut- und Nahrungsbedingungen in Form von aquatischen Insekten und ihren Larven auch einen Schutz vor Füchsen und anderen Beutegreifern.



Säbelschnäbler-Brutinsel

Nach weiteren Einspülperioden blieben die Spülfelder auch zur Brutzeit 2015 völlig ungestört. Obwohl sie nun höher als im Vorjahr mit Sedimenten aufgefüllt waren und schneller abtrockneten, brüteten dennoch 13 Vogelarten mit 180 Brutpaaren im Gesamtbereich der Spülfelder. Die Attraktivität für Säbelschnäbler nahm durch die Veränderung zwar deutlich ab, aber mehr als 100 Paare zogen auf eine benachbarte Insel im Ersatzbiotop um.

Neben den auffälligen Säbelschnäblern nutzten weitere sieben streng geschützte Brutvogelarten (Fluss- und Sandregenpfeifer, Kiebitz, Uferschnepfe, Rotschenkel, Blaukehlchen und Schilfrohrsänger) die Spülfelder und das Ersatzbiotop in den zwei Brutzeiten. Damit gehören 85–90 % aller festgestellten Brutvögel zur Kategorie der besonders gefährdeten Arten. Erwähnenswert ist auch die Nutzung der Flächen durch weitere selten gewordene, ehemals typische Vogelarten der Küste, die wie der Kampfläufer, der Flussufer- und der Waldwasserläufer als Gastvögel bei der Nahrungssuche angetroffen wurden.

2016 reduzierte sich die Brutdichte aufgrund der zunehmenden Austrocknung, aber mit der weiteren sukzessiven Entwicklung des vegetationsfreien Stadiums wird sich über Zwischenstufen wieder Grünland entwickeln und im weiteren Verlauf werden andere Vogelarten davon profitieren.

### Mehrfache Vorteile einer nachhaltigen Spülfeldnutzung

Die Entwicklung zeigte, dass ein nasses Spülfeld einen positiven Effekt auf die Biodiversität der Brutvögel hat. Solche Baustellen weisen Charakteristiken auf, die durch Störungen, wie hohe Wasserstände mit nachfolgender Wiederbegrünung, früher regelmäßig gegeben waren, die aber durch Deichbau, Entwässerung und intensive agrarische Landnutzung heute kaum noch vorkommen. Diese aus Vogelsicht idyllischen

Zustände einer vegetationslosen Baustelle oder eines Spülfeldes verbessern zeitweilig das Angebot an attraktiven Brutrevieren für eine Reihe stark bedrohter Vogelarten. Die Funktionen von „Vogelparadiesen auf Zeit“ sollten bei der Bewertung eines Eingriffes stärker Berücksichtigung finden.

Aber nicht nur die Vögel waren Profiteure der Baumaßnahme, überraschend kamen auch im Zuge des Bodenabtrages auf 300 m Länge Holzfragmente zum Vorschein. Archäologische Grabungen der „Ostfriesischen Landschaft“ und des „Niedersächsischen Instituts für historische Küstenforschung“ legten einen in Niedersachsen bisher weitgehend unbekanntem Deichtyp frei. Dieser Stackdeich war mit Holzvorbauten (Bild unten) im Fußbereich verstärkt und stammte aus dem 16. Jahrhundert. Darunter wurden sogar noch ältere Reste eines Ringdeiches gefunden. Die Überspülung mit Emsediment sichert dauerhaft diese gefundenen Kulturgüter als einen Hort der Vergangenheit.

Die zyklische Spülfeldnutzung mit Baggergutverbringung und späterem Abbau des Kleidepots ermöglicht der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung eine nachhaltige Bewirtschaftung der Fläche, unter gleichzeitiger Gewinnung von Baustoffen für den Küstenschutz. Als Fazit erzielen alle Beteiligten einen großen Nutzen aus der beschriebenen Art der Spülfeldnutzung.



Reste eines Stackdeiches aus dem 16. Jahrhundert

# Ersatz der Kajen im Marinestützpunkt Wilhelmshaven

Dirk Eickmeyer, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven

Mit dem Ersatzneubau der Kajen im Marinestützpunkt Wilhelmshaven realisiert das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven derzeit eine Baumaßnahme mit einem Volumen von 125 Mio €. Damit ist dies eine der größten Wasserbaustellen an der deutschen Nord- und Ostseeküste. Der Neue Vorhafen bildet die Zufahrt zur Seeschleuse der vierten Einfahrt in Wilhelmshaven. Er wird als tideabhängiger Marinehafen genutzt und untersteht als Bestandteil des Marinestützpunkts Heppenser Groden dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg).

Nach rund 50 Jahren Standzeit weisen die Kajen erhebliche Mängel auf, die unter anderem auf mikrobiell induzierte Korrosion (MIC) zurückzuführen sind und eine Sanierung der Hafenanlage notwendig machen. Die Baumaßnahme umfasst den Ersatz der Ost- und Westkaje durch Vorbau einer neuen Kajenwand auf einer Länge von insgesamt 2 200 m, die Erneuerung von 45 Führungsdalben und 20 Schutzdalben für Schwimmbrücken sowie die Ertüchtigung der zugehörigen Stahlbetonpontons in Form einer Verstärkung der Wände und weiterer entscheidender Bauteile.

Wesentliche zusätzliche Randbedingungen für die Ausführung der Maßnahme wie die Aufrechterhaltung des laufenden Hafenbetriebes, die Sicherung der bestehenden Kajenwände während der Bauzeit und das baubegleitende Monitoring wurden ebenfalls bereits in der Planung berücksichtigt.

Die Ost- und Westkaje bestehen aus verankerten, kombinierten Spundwänden. Sie haben vergleichbare Querschnitte und unterscheiden sich im Wesentlichen durch die Art ihrer rückwärtigen Verankerung. Seit der Errichtung der Kajen treten maßgebliche Schäden auf, wie wiederkehrende Versackungen infolge nicht ausreichend verdichteten Hinterfüllmaterials und Schlosssprengungen aus der Bauzeit. Zudem korrodiert die Spundwand sowohl an der Vorderseite durch den Meerwasserangriff als auch auf der Rückseite durch mikrobiell induzierte Korrosion (MIC).

Trotz mehrerer Instandsetzungsmaßnahmen ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach den heutigen Bemessungsansätzen unter anderem aufgrund gestiegener Grundwasserstände, unzureichender Berücksichtigung der erdstatischen Verhältnisse in der Ursprungsstatik sowie einer nur eingeschränkt funktionierenden Drainage an der Westkaje nicht mehr zu erbringen.

Ende der 80er Jahre traten nach etwa 25 Jahren Standzeit erste Durchrostungen der Spundwände auf. Im Rahmen umfangreicher Untersuchungen wurde im Jahr 2000 das Auftreten mikrobiell induzierter Korrosion festgestellt. Die Stoffwechselprodukte der Bakterien schädigen die Spundwand massiv von der rückwärtigen Landseite, sodass Schäden in der Bauwerksinspektion erst erkannt werden können, wenn sich ein Loch gebildet hat.

Die neuen Kajenwände bestehen aus einer rückverankerten, kombinierten Spundwand mit einem Stahlbetonüberbau, bestehend aus Holm und Abschirmplatte in fugenloser Bauweise. Die Spundwand wird gemäß den Vorgaben des Baugrundgutachters in einem Abstand von fünf Metern vor die alte Kajenwand gerammt. Hierdurch wird zum einen das Erdauflager der bestehenden Wand nur wenig beeinträchtigt, zum anderen ein ausreichend großer Zwischenraum zwischen neuer und alter Wand geschaffen, der zum Schutz gegen MIC mit Sand verfüllt wird.

Die Füllbohlen der alten Kaje binden nur unzureichend in den Sandboden unterhalb der Schlickschicht ein. Zur Stabilisierung der alten Wand während der Bauzeit wird das Fußauflager der alten Wand durch Austausch des anstehenden Schlickes und Vorschüttung einer Sandberme gesichert. Erst nach der Herstellung der Sandberme darf mit den Gründungsarbeiten begonnen werden. Die Bestandswand wird während der Gründungsarbeiten kontinuierlich baubegleitend vermessen, um bei Überschreitung zuvor festgelegter Verformungsgrenzwerte rechtzeitig reagieren zu können.





Westkaje Rammarbeiten Mai 2016

Die Spundwände werden als kombinierte Wände mit Tragbohlen HZM 880 bis HZM1080 und Füllbohlen AZ26 ausgeführt. An die Rammarbeiten für die kombinierten Spundwände wurden in der Ausschreibung hohe Anforderungen gestellt, um eine große Einbringgenauigkeit und eine durchgängige Schlossverhakung sicherzustellen. Dies sind u. a.:

- vorgezogene Räumungsbohrungen in der Spundwandtrasse zur Hindernisbeseitigung,
- standfeste Arbeitsebenen für die Rammgeräte, d. h. Hubinseln oder auf Hilfspfählen gegründete Rammgerüste,
- zwei horizontale Führungsebenen über Wasser (Mäkler und untere Rammführung) sowie mitlaufende Parallelführung unter Wasser,
- Vorgabe von zulässigen Einbringtoleranzen (ZTV-W214),
- Dokumentation der Schlossverhakung an allen Zwischenbohlen durch mechanische Schlossetektoren.

Als Schrägpfahlverankerung sind Verpressmantelpfähle (VM-Pfähle) vorgesehen. Die VM-Pfähle durchdringen die alte Wand im Bereich des Tideniedrigwassers. Der Durchdringungspunkt liegt stets in der Füllbohle der alten Wand, da eine Schwächung der alten Tragbohlen vermieden werden muss. Der Ankerabstand und der bauzeitliche Stahlbauanschluss an die neue Wand richten sich nach der Bestandskonstruktion.

Das unterschiedliche Systemmaß der Bestandswand und der neuen Spundwand wurde in der Konstruktion des Schrägpfahlanschlusses berücksichtigt.

Der Stahlbetonüberbau wird in fugenloser Bauweise über Längen von jeweils rd. 1 100 m hergestellt. Es wurde planmäßig auf Blockfugen verzichtet, weil diese mit Fugenbändern abgedichtet werden müssten. Dies sind jedoch erfahrungsgemäß potenzielle Schadstellen eines Wasserbauwerks.

Die besonderen Umgebungsbedingungen und die Anforderungen an massige Bauteile wurden unter Anwendung ZTV-W LB 215 (2012) planerisch berücksichtigt.

Wesentliche Kriterien sind u. a.:

- auf Umgebungsbedingungen abgestimmte Expositionsklassen für Planie, Holm, Abschirmplatte,
- Ausführung aller frostbeanspruchten Bauteile als LP-Beton,
- Reduzierung der Zwangsbeanspruchungen durch Begrenzung der Frischbetontemperatur und Temperaturerhöhung im Bauteil,
- Vermeidung von Bewehrungskorrosion aufgrund von Chloriden (XS3) durch Begrenzung des zulässigen Chloridmigrationswiderstandes,
- Wasserundurchlässige Arbeitsfugen mit beidseitigen Injektionsschläuchen,



Westkaje im Mai 2016

- Herstellung der Arbeitsfugen durch Freilegen des Grobkorngerüsts (Abschalungen gem. ZTV-W 215 nicht zulässig).

Wirksame Korrosionsschutzmaßnahmen zur Abhilfe gegen MIC bestehen darin, den Zugang der Bakterien zur Stahloberfläche zu verhindern und zudem lebensfeindliche Bedingungen für die Bakterien durch ein alkalisches Niveau hinter der Spundwand zu schaffen. Dieses „Mehr-Barrieren-Prinzip“ verspricht laut Gutachten den größtmöglichen Erfolg zur Vermeidung von MIC bei dem neu zu errichtenden Bauwerk.

Zum Schutz vor wasserseitiger und landseitiger Korrosion wurde ein Maßnahmenpaket entwickelt. Dies umfasst folgende Einzelmaßnahmen:

- wasserseitige Beschichtung der Spundwand und sonstiger Stahlbauteile,
- Installation einer Kathodenschutzanlage (KKS-Anlage),
- Herstellung einer ca. 10–20 cm dicken alkalischen Betonschürze auf der Rückseite der Spundwand,
- Vorgabe einer Mindestblechstärke für die Spundwand von  $t = 12 \text{ mm}$ ,
- Verwendung von Verpressmantelpfählen (VM-Pfahl) als Schrägverankerung. Einhaltung einer Mindestzementsteinüberdeckung über dem Stahlzugglied unter Berücksichtigung der Beton- und Stahlaggressivität des Bodens,
- Ausräumung des (für die Bakterien) nährstoffreichen Schlicks und Einbau einer Sandverfüllung im Raum zwischen neuer und alter Spundwand.

Die Ausschreibung der Bauleistung erfolgte nicht EU-weit, sondern NATO-weit nach der Richtlinie zur Vergabe von Aufträgen der gemeinsam finanzierten NATO-Infrastruktur (RiNATO), da es sich um einen NATO-Stützpunkt handelt.

Zur Aufrechterhaltung des Hafenbetriebes wird die Maßnahme in zwei Bauabschnitten hergestellt. Im ersten Bauabschnitt wird die Westkaje einschließlich der zugehörigen Schwimmbrückenanlage erneuert. Erst nach Fertigstellung der Westkaje darf mit den Arbeiten an der Ostkaje begonnen werden.

Die Beauftragung der Bauleistung erfolgte am 12. Oktober 2012, bestehend aus drei Auftragnehmern, an eine Arbeitsgemeinschaft.

Der erste Rammschlag erfolgte im Mai 2013 an der Westkaje. Die Arbeiten werden als Linienbaustelle durchgeführt. Die Herstellung der Westkaje ist mittlerweile so gut wie abgeschlossen.

Bei der Ausführung der Arbeiten kam es zu erheblichen Verzögerungen, sodass der vertraglich vereinbarte Zwischentermin für die Fertigstellung der Westkaje deutlich um ca. 18 Monate überschritten ist. Gründe für die aufgetretenen Verzögerungen sind u. a.:

- ein Kampfmittelfund in der vorab kampfmittelsondierten Spundwandtrasse,
- wiederholte Ausführung der Räumungsbohrungen aufgrund unsachgemäßer Verfüllung der Bohrungen,
- systematische Mängel am Korrosionsschutz der Tragbohlen mit der Folge, dass sämtliche Tragbohlen nachbeschichtet werden mussten,
- Mängel an den eingesetzten Schlossdetektoren, die zu Schlossbeschädigungen in Höhe des Füllbohlenfußes führten. Bohlen mussten teils gezogen und die geschädigten Schlossbereiche erneuert werden.

Die Fertigstellung der Westkaje wird zum Jahreswechsel 2016/17 erfolgen, für die Ostkaje sind zwei weitere Jahre Bauzeit vorgesehen.

# Für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs rund um die Uhr unterwegs – exemplarisch Mehrzweckschiff „Neuwerk“

Kapitän Dietmar Seidel, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Cuxhaven

## Der Morgen des 31. Juli

Das Mehrzweckschiff (MZS) „Neuwerk“ befindet sich auf der Elbe, etwas westlich von Brunsbüttel. Ungefähr 80 000 Fahrzeuge, die länger als 50 m sind, passieren hier pro Jahr. Auftrag des MZS „Neuwerk“: schiffahrtspolizeiliche Überwachung des Verkehrs im Bereich des Verkehrsknotenpunktes vor den Schleusen des Nord-Ostsee-Kanals.

Währenddessen ist ein Großcontainerschiff Länge 368 m, Breite 51 m, Tiefgang 11,50 m aus Hamburg gen See ausgelaufen und fährt, wie alle dieser außergewöhnlich großen Containerschiffe mit zwei Lotsen besetzt, elbabwärts.

### 08:15 Uhr

Anruf des Nautikers vom Dienst der zuständigen Verkehrszentrale Brunsbüttel auf der Brücke des MZS „Neuwerk“:

„Ein Großcontainerschiff ist bei Rhinplate Nord (Anm.: elbaufwärts, in der Nähe von Glückstadt), aufgrund des Ausfalles der Hauptmaschine festgekommen! Hinfahren, sichern!“

### 08:18 Uhr

Als um 08:18 Uhr ein weiterer Anruf eingeht, ist MZS „Neuwerk“ bereits zum Havaristen unterwegs. Der Kapitän entscheidet, das MZS „Neuwerk“ auf einen Schleppensatz vorzubereiten, um, für was auch immer kommt, gerüstet zu sein. Die Besatzung arbeitet konzentriert und zügig daran, das MZS „Neuwerk“ mit seinen 115 t Pfahlzug schleppklar zu machen. Winden werden hochgefahren, Drähte, schweres Geschirr und Leinenschießgeräte klar gelegt. Schließlich handelt sich bei dem Havaristen um ein Schiff von 122 000 t Tragfähigkeit.



Die Schleppverbindung wird hergestellt.

### 09:42 Uhr

MZS „Neuwerk“ ist schleppklar.

### 10:00 Uhr

Ankunft beim Havaristen. Das Großcontainerschiff liegt, an der Krängung nach Backbord unschwer zu erkennen, mit seiner Steuerbord Seite auf einer Sandbank auf. Im letzten Moment war noch der Steuerbordanker ausgebracht worden. Tiefgangablesungen, von kleinen Hilfsfahrzeugen aus durchgeführt, bestätigen das Festliegen. Zu dieser Zeit sind zu wenige, nicht genügend starke Hafenschlepper verfügbar. Das reicht nicht! Es ist nicht auszuschließen, dass das Großcontainerschiff doch noch in der Strömung der Elbe quer schlägt, deren Fahrrinne hier nur 300 m breit ist. Die Lotsen auf dem Havaristen haben den Gesamtüberblick über die Betriebszustände des festgekommenen Schiffes. An den Kapitän des MZS „Neuwerk“ geht der Funkpruch: „Anspannen! Vorne Mittelklüse!“



Freischleppen des Havaristen

©Karl Kautz, nok-schiffsbilder.de

MZS „Neuwerk“ wird im laufenden Elbstrom sehr dicht unter das Vorschiff des Havaristen manövriert und dort gehalten. Nur so kann der auf 100 m ausgesteckte Schleppdraht von 62 mm Durchmesser sicher übergeben und an Bord des Havaristen befestigt werden. Das ist trotz aller Trainings jedesmal wieder eine heikle Angelegenheit! Die Kommunikation ist knapp, auf das Wesentliche reduziert. Auf der Brücke des MZS „Neuwerk“ herrscht professionelle Konzentration und, ja auch Anspannung. Das Manöver muss glücken!

#### 10:40 Uhr

Die Schleppverbindung ist hergestellt und trägt! Dem MZS „Neuwerk“, als einzigem Vorschlepper, gelingt es mit zwei anderen, vor Ort befindlichen, wesentlich kleineren Schleppern, das Großcontainerschiff freizuschleppen. Seine Hauptmaschinen sind nach wie vor nicht betriebsklar. Es soll daher nach Brunsbüttel an den Elbehafen, der einzigen in der Nähe befindlichen Liegemöglichkeit gebracht werden. Die Schleppreise beginnt.

#### Gegen 12:30 Uhr

Einer der weiteren inzwischen eingetroffenen kommerziellen Schlepperkapitäne fragt bei den Lotsen, ob er die Schleppleine des MZS „Neuwerk“ übernehmen solle. Antwort des Lotsen: „Nein! Das läuft gut mit Neuwerk!“ Das ist das schönste Kompliment für uns alle! Später werden zwei weitere Schlepper, jeweils einer vorne an Backbord und Steuerbord Seite angespannt, damit der Schleppzug unter Führung des MZS „Neuwerk“ gegen die Strömung etwas schneller läuft. Dieses Großcontainerschiff mit seinen 11,50 m Tiefgang ist doch ein ganz schön großer Brocken.

#### 15:20 Uhr

Brunsbüttel ist sicher erreicht. Die Besatzung des MZS „Neuwerk“ holt das schwere Schleppgeschirr ein und hilft, gemeinsam mit den anderen Schleppern, das Großcontainerschiff an die Pier des Elbehafens zu bugsieren. Zum ersten Mal liegt ein Schiff dieser Größe hier!

#### 17:00 Uhr

Der Havarist ist sicher vertäut. Der Auftrag ist erfolgreich ausgeführt! Alle Schlepper werden von den Lotsen entlassen. MZS „Neuwerk“ läuft zur Reede Neufeld-West, um dort zu ankern.

#### 18:00 Uhr

MZS „Neuwerk“ liegt wieder zu Anker, bereit für den nächsten Einsatz! Wann immer er kommt! Zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs!

Das MZS „Neuwerk“, Länge 78,91 m, Breite 18,63 m, Tiefgang 5,20 m, Heimathafen Cuxhaven, ist eines von vier bundeseigenen Schiffen, die im Rahmen der Maritimen Notfallvorsorge eingesetzt werden. Das MZS „Neuwerk“ wird in der Nordsee, von der Elbe bis in die Gebiete der ausschließlichen Wirtschaftszone jenseits des Küstenmeeres eingesetzt. Schifffahrtspolizeiliche Überwachung und Bearbeitung der schwimmenden Seezeichen gehören zu den Routineaufgaben. Im Einsatzfall kann das MZS „Neuwerk“ für Notschleppen, Brandbekämpfung, Verletztenversorgung, Schadstoffunfallbekämpfung, Ortung und Bergung von Schifffahrtshindernissen und auch Eisbrechen eingesetzt werden.

# Immer schön langsam – Geschwindigkeits-App informiert Schifffahrt auf der Unterelbe

Jürgen Behm und Frank Richters, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg

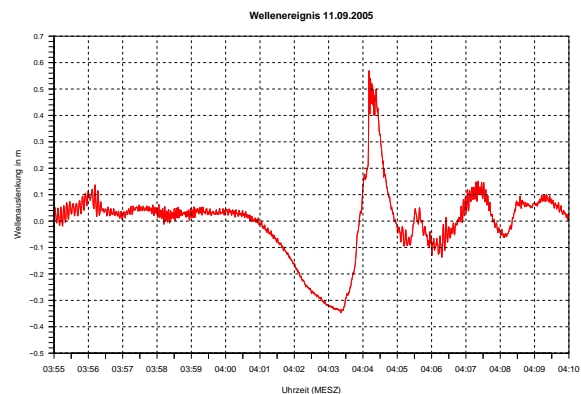
Wie schnell passiert es beim Autofahren, wer auf der Straße zu schnell unterwegs ist und sich nicht an die Geschwindigkeitsvorgaben hält, wird geblitzt und erhält ein „Knöllchen“. Was auf den Straßen noch einfach umsetzbar ist, gestaltet sich auf den Wasserstraßen, insbesondere dann, wenn im Tidebereich der Unterelbe die Strömungsrichtung täglich mehrfach wechselt, deutlich schwieriger.

Im Rahmen der Verkehrsvorschriften für die Seeschiffahrtsstraßen kann der Schiffsverkehr die Unterelbe bisher relativ uneingeschränkt befahren. Im Laufe der letzten Jahre hat es durch zunehmende Schiffsgrößen (Containerschiffe bis 400 m Länge und bis 59 m Breite) aber auch durch hohe Schiffsgeschwindigkeiten z. B. bei Container-Feeder-Verkehren häufig Gefahrensituationen an Schiffsanlagen, Liegestellen sowie für Personen im Uferbereich, aber auch Bauwerksschäden an Bühnen und Deckwerken gegeben. Da die Gefährdung für den meist entfernten Uferbereich bei der großen Wasserflächenbreite aber erst deutlich wird, wenn das Schiff schon den Passagebereich wieder verlassen hat, wird diese von der Schiffsführung und dem Lotsen an Bord nicht mehr wahrgenommen. Dies macht auch zum Eigenschutz der Schiffsführung eine Einführung von Höchstgeschwindigkeiten für die Schifffahrt dringend erforderlich. Nicht zuletzt werden auch in den Planfeststellungsbeschlüssen der damaligen Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord und der Freien und Hansestadt Hamburg, zur „Fahrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe vom 23. April 2014“, Anordnungen zur Einführung von Höchstgeschwindigkeiten getroffen. Ziel ist es Uferschäden und Gefährdungen zu vermeiden oder zumindest auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.

Anders als im Straßenverkehr, wo der Untergrund fest ist und ausschließlich die tatsächliche Geschwindigkeit des Autos ermittelt werden muss, kommt beim Schiffsverkehr auf der Unterelbe der Tidestrom hinzu. Die Höchstgeschwindigkeiten beziehen sich daher nicht auf die Fahrt über den Untergrund sondern auf die Fahrt eines Schiffes durch das Wasser.



Containerschiff Essen Express



gemessene Wellenhöhe bei Schifffahrt auf der Unterelbe



Schiffswellenereignis an einer Buhne in Bielenberg



Web-Darstellung-Geschwindigkeitsapp

Je nachdem, ob ein Schiff mit oder gegen den Tide-strom fährt, muss der Stromwert von der tatsächlichen Fahrt über Grund abgezogen oder hinzu addiert werden, um die Einhaltung der Höchstgeschwindigkeit sicher zu stellen.

Eine Messung der Schiffsgeschwindigkeit von Land, wie im Straßenverkehr, ist hierbei nicht erforderlich, da für die relevanten Schiffe eine internationale Ausrüstungspflicht mit einem AIS-Gerät (Automatisches Identifikationssystem bzw. Automatic Identification System) besteht. Hiermit werden vom Schiff permanent Daten unter anderem über die Position und die Schiffsgeschwindigkeit über Grund übermittelt.

Deutlich schwerer ist es hingegen, die relevanten Strömungsgeschwindigkeiten für die jeweilige Schiffposition zu ermitteln. Diese variieren deutlich in Abhängigkeit vom Standort, dem Tidezeitpunkt, dem tagesaktuellem Gezeitenverlauf (Wind; astronomische Einflüsse) und auch über den Verlauf der Schiffs-passage entlang der Unterelbe. Eine Vor-Ort-Messung an jedem Ort im Flussabschnitt und eine zeitnahe Übermittlung dieser Werte im permanent wechselnden Strömungsfeld ist technisch nicht leistbar.

Der von der Höchstgeschwindigkeitsregelung betroffene Flussbereich wurde entsprechend nautischer, geographischer und regelungsbedürftiger Aspekte sowie Kenntnis der Bereiche mit gleicher Strömungscharakteristik in vier (später sieben) geeignete zusammenhängende Abschnitte unterteilt. Für den Bereich von der Hamburger Landesgrenze bis oberhalb Brunsbüttel wurden die Strömungsgeschwindigkeiten auf der Grundlage langjähriger „mittlerer Tideströmungskurven“ (1999/2011) an Dauermessstationen festgelegt. Diese Daten wurden zum Einen mit Modelldaten der Bundesanstalt für Wasserbau abgeglichen und werden zum Anderen durch jährliche Querprofilmessungen (ADCP-Messungen) auf möglichen Anpassungsbedarf hin überprüft. ADCP ist die Kurzbezeichnung für Acoustic-Doppler-Current-Profiler.

Vergleichbar mit dem Verkehrsschild an der Straße, das uns eine Geschwindigkeitsbeschränkung vorschreibt, erfolgt Regelung der Höchstgeschwindigkeit auf der Unterelbe durch die Bekanntmachung von mittleren Strömungswerten für bestimmte Fahrwasserabschnitte und in zeitlichen Fenstern in Abhängigkeit vom Hochwasser eines Bezugsortes in tabellarischer Form. Als Handwerkszeug für die Schiffsführung bzw. den an Bord befindlichen Lotsen wurde seitens des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Hamburg eine Geschwindigkeits-App in Form eines dynamischen Webformulars erstellt. Diese wird mit Einführung der Höchstgeschwindigkeiten im Internet über das „Portal Tideelbe“ bereitgestellt. Die Schiffsführung kann dann seine erlaubte „über-Grund-Geschwindigkeit“ direkt aus der App-Tabelle ablesen, mit seiner eigenen mit Bordmitteln (GPS) ermittelten Geschwindigkeit abgleichen und seine Fahrtstufe ggf. korrigieren.

In den Verkehrszentralen Brunsbüttel und Cuxhaven werden die von den Schiffen ausgesendeten AIS-Daten empfangen und für die Berechnung der Fahrt durchs Wasser weiter verwendet. In einem Auswerteprogramm wird die Schiffsgeschwindigkeit durchs Wasser automatisiert anhand der durch AIS übertragenen Geschwindigkeit des Schiffes (über Grund) versehen mit dem entsprechenden Zeitstempel, der Schiffposition, der Fahrtrichtung und der Stromdaten aus der Stromdatentabelle (STW) errechnet und angezeigt.

Eine Überschreitung dieser angezeigten Geschwindigkeit wird, wie auch im Straßenverkehr üblich, durch die Verkehrszentralen zur Anzeige gebracht.

Streckenabschnitt Elbe km 653 - 644 [Tn 107/Reede - Tn 119/HN1]				
Zeit	HW St. Pauli	Zeit vor bzw. nach HW	Zeitbereich vor bzw. nach HW	Zulässige Geschwindigkeit über Grund (FuG) kn
28.10.2016 10:27	28.10.2016 16:15	-5,80 h	-6,00 bis -5,75 h	11,0 kn
Zeitbereich vor bzw. nach HW (h)	Tn 107/Reede - Tn 119/HN1 zulässige FdW [kn]		mittl. Str. komp [kn]	Zulässige Geschwindigkeit über Grund (FuG) kn
-6,50 bis -6,25 h	Ebbe		1,3	10,7
-6,25 bis -6,00 h	Ebbe		1,2	10,8
-6,00 bis -5,75 h	Ebbe		1,0	11,0
-5,75 bis -5,50 h	Ebbe		0,6	11,4
-5,50 bis -5,25 h	Stauwasser (0,0)			12,0
-5,25 bis -5,00 h	Flut		-0,8	12,8
-5,00 bis -4,75 h	Flut		-1,3	13,3
-4,75 bis -4,50 h	Flut		-1,7	13,7
-4,50 bis -4,25 h	Flut		-2,0	14,0
-4,25 bis -4,00 h	Flut		-2,2	14,2
-4,00 bis -3,75 h	Flut		-2,3	14,3
-3,75 bis -3,50 h	Flut		-2,4	14,4
-3,50 bis -3,25 h	Flut		-2,3	14,3
-3,25 bis -3,00 h	Flut		-2,3	14,3
-3,00 bis -2,75 h	Flut		-2,2	14,2
-2,75 bis -2,50 h	Flut		-2,1	14,1
-2,50 bis -2,25 h	Flut		-2,0	14,0
-2,25 bis -2,00 h	Flut		-1,8	13,8
-2,00 bis -1,75 h	Flut		-1,7	13,8
-1,75 bis -1,50 h	Flut		-1,6	13,6
-1,50 bis -1,25 h	Flut		-1,4	13,4
-1,25 bis -1,00 h	Flut		-1,3	13,3
-1,00 bis -0,75 h	Flut		-1,1	13,1
-0,75 bis -0,50 h	Flut		-0,9	12,9
-0,50 bis -0,25 h	Flut		-0,6	12,6
-0,25 bis 0,00 h	Flut		-0,3	12,3

Strom- und Geschwindigkeitstabelle für einen Streckenabschnitt

# Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage der Bundeswehr in Kiel-Friedrichsort

Thomas Scherf, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Lübeck

Auf einer weltweit einzigartigen Baustelle wird in der Kieler Förde eine neue Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage errichtet. Mit Hilfe der Anlage sollen zukünftig Schiffe magnetisch vermessen und behandelt werden, um sie für Seeminen mit magnetisch arbeitenden Zündern „unsichtbar“ zu machen und sie so zu schützen.



Alte Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage in Kiel-Friedrichsort

© WTD 71

Dieses einmalige Projekt realisiert die Projektgruppe „EMB-Anlage Friedrichsort“ des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Lübeck im Auftrag der Bundeswehr. Nach Fertigstellung wird die Anlage von der Wehrtechnischen Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen, Maritime Technologie und Forschung (WTD 71) betrieben und dient der Deutschen Marine und der Königlich Niederländischen Marine.

Die neue Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage ist erforderlich, da ferromagnetische Schiffe, also Schiffe mit Stahlrümpfen, in der jetzigen Altanlage aufgrund höherer Anforderungen nicht mehr ausreichend vermessen und entmagnetisiert werden können. Weiterhin sind die Abmessungen der bisherigen Anlage in Kiel-Friedrichsort für zukünftige Marineeinheiten zu klein.

Die Realisierung des Gesamtprojekts umfasst die Vermessungs- und Behandlungsanlage, Festmacherpfähle und -tonnen für die zu vermessenden Schiffe,

drei neue Überlaufstrecken (Nord-Süd, Ost-West und Möltenort), eine Anlegebrücke, diverse Dalben und unterschiedliche Hochbauten an Land, die dem Betrieb und der Bedienung dienen sowie den Rückbau der Altanlagen. Die Baukosten werden voraussichtlich 63 Mio. Euro betragen.

Die Herausforderungen an die bauliche Umsetzung sind aufgrund der zu erzielenden Mess- und Behandlungsgenauigkeiten sehr hoch, insbesondere an die wasserbauliche Konstruktion der Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage. Die Größe der Anlage entspricht etwa vier Fußballfelder. Die Unterwassermessanlage wird mit Sondenrohren ausgerüstet, die sich ebenfalls im Meeresboden befinden werden. In den Sondenrohren werden auf unterschiedlichen Höhen die Messsonden installiert, mit deren Hilfe das Magnetfeld der zu vermessenden Schiffe ermittelt werden kann. Für die Lastenübertragung des Überbaus in den Fördemeeresgrund dienen Fertigbetonpfähle. Der Überbau fungiert als Trägersystem für das Spulensystem. Mit Hilfe des Spulensystems können Magnetfelder erzeugt werden, um die schwimmenden Einheiten zu behandeln. Die kunststoffummantelten Starkstromkabel des Spulensystems werden eine Gesamtlänge von mehreren Kilometern aufweisen. Zur Bereitstellung des kurzzeitig sehr hohen elektrischen Bedarfs während der Nutzung werden drei umweltfreundliche dieselektrische



Kunststoffbewehrung



Betonfertigpfahl



Herstellung von kunststoffbewehrten Fertigbetonpfählen



Kampfmittelfunde

Gleichstromerzeuger im neuen Betriebsgebäude errichtet. Sie sind notwendig, da die für die magnetische Vermessung und Behandlung der Schiffe erforderliche Leistung im öffentlichen Stromnetz nicht bereitgestellt werden kann.

Im späteren Betrieb sind Störungen durch magnetische Einflüsse auszuschließen. Das heißt, die Anlage selbst muss amagnetisch sein. Daher werden grundsätzlich für den Neubau nur amagnetische Materialien verwendet. Alle Gründungspfähle und Festmacherpfähle werden auf der Baustelle hergestellt und sind aus kunststoffbewehrtem Beton. Der Überbau der Anlage besteht aus einer kombinierten Holz-Kunststoffkonstruktion. Aufgrund ihrer natürlichen Dauerhaftigkeit und ihrer Beständigkeit gegen den Schiffsbohrwurm werden spezielle Holzarten verwendet. Auch die Verbindungen sind aus amagnetischem Stahl.

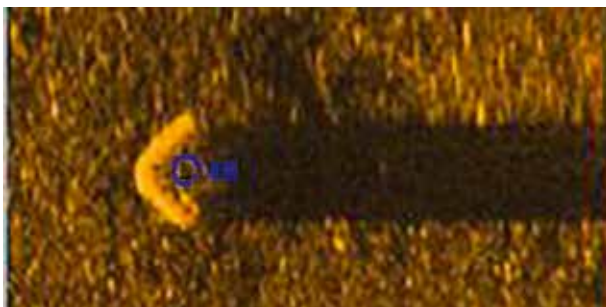
Alle Bauteile – so auch die Gründungspfähle und Trägersysteme sowie die erforderlichen Verbindungsmittel – werden vor ihrem Einbau auf ihren magnetischen Einfluss hin von der WTD 71 vermessen. Ist das störende Magnetfeld des Bauteils zu groß, so kann es nicht verwendet werden.

Neben der zu gewährleistenden Störungsfreiheit der zu errichtenden Anlage müssen auch bestehende

magnetische Störfaktoren, sogenannte Anomalien, im und am Meeresgrund ausgeschlossen werden. Hierfür wurde eine umfangreiche Anomalien- und -räumung im Bereich der Neuanlage durchgeführt. Aufgrund der Vorgeschichte musste auch mit Kampfmitteln gerechnet werden.

Die Anomalien- und -räumung erfolgte durch das Side-Scan-Sonar-Verfahren sowie einer magnetischen Sondierung mittels Mehrkanalsystem. Über einen Zeitraum von drei Jahren wurden etwa 1 000 „Anomalien“ und mehr als 30 Tonnen Kampfmittel gefunden und geborgen.

Ziel ist – trotz der großen Herausforderung an das Elektro-, Maschinenbau- und Bauingenieurwesen – die Entmagnetisierungs-Behandlungsanlage im Jahr 2021 fertig zu stellen und mit dem Nutzer, der WTD 71, in Betrieb zu nehmen. Der WTD 71 wird damit eine der technologisch modernsten Anlagen übergeben, mit der die Sicherheit von Schiffen und ihren Besatzungen sowohl der beiden betreibenden Nationen als auch der Partnernationen weltweit auf äußerst hohem Niveau gewährleistet werden kann.



Kampfmittelsuche vom Ponton



Verdachtspunkt aus der Side-Scan-Sonar-Untersuchung



# Nautische Tiefe – wieviel ist eigentlich eine „Handbreit Wasser“ an der Küste?

Johann-Martin Krebs und Markus Jänen, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Emden  
Barbara Amman, Niedersachsen Ports Emden

Seit Jahren beschäftigen sich deutsche und internationale Experten mit der Frage, ob man nicht nur durch Wasser sondern zumindest teilweise auch durch flüssigen Schlick fahren kann. Dies ist im Hinblick auf größere Schiffe und Tiefgänge besonders für die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) sowie für viele Häfen von hohem Interesse. Die Kielfreiheit ist bekanntlich ein Sicherheits- oder Vorhaltemaß, welches dem Bemessungstiefgang hinzugefügt wird und so eine stets sichere Schiffspassage gewährleisten soll. Diese „Handbreit Wasser“ beschäftigt viele Menschen und schlägt Jahr für Jahr mit vielen Mio. € Unterhaltungsaufwendungen zu Buche. Eine ohne Frage notwendige, gute und lohnenswerte Investition, da sonst Schifffahrt nicht möglich wäre und viele auf Konsum- und Luxusgüter verzichten müssten.

In den Zufahrten sowie den Häfen an der Nordsee ist der Schlick allgegenwärtig, viele kennen ihn, manche lieben ihn. Wie wäre es also mit „immer eine Handbreit flüssigem Schlick“ unterm Kiel? Schlick ist nicht gleich Wasser – das weiß jeder, der schon mal drin gestanden hat. Seine Beschaffenheit oder Konsistenz hängt von einigen Dingen ab, z. B. ganz entscheidend vom Wassergehalt. Er kann so weich sein, dass er sich fast wie Wasser verhält. Wenn man nun durch ganz weichen Schlick fahren kann, spricht man neuerdings auch schon mal von negativer Kielfreiheit – eine negative Handbreit Wasser. Ist eine Fahrt mit negativer Kielfreiheit möglich? Eigentlich ein Widerspruch. Der Begriff „negative Kielfreiheit“ ist irreführend und im Grunde genommen nicht korrekt, da eine negative Freiheit

eher mit Stillstand assoziierbar ist. Durch Versuche wurde aber gerade gezeigt, dass in Anwesenheit von Flüssigschlick einerseits eine messbar geringere Fahrwassertiefe andererseits aber eine gleich große nautische Tiefe vorhanden sein kann. Diese Erkenntnis ist gegenwärtig noch etwas akademisch und hat ihre Bewandnis in der Tatsache, dass die nautischen Eigenschaften von Flüssigschlick schwer darstellbar sind, oftmals nur durch Naturversuche. Gleichzeitig sind die Eigenschaften des Schlickes selbst nicht einfach messbar, da er in natura sehr inhomogen sein kann und über das Jahr durch einen z. B. sich ändernden organischen Gehalt verändert.

Seit mehreren Jahrzehnten ist deshalb das Durchfahren von Schlick durchaus ein faszinierender Gedanke, so auch in Emden und den angrenzenden Häfen. Die vorliegende kurze Darstellung ist daher als nautischer Seitenblick gedacht, der bei uns in Deutschland zunehmend, bei unseren niederländischen Nachbarn aber schon lange ein Thema ist. Durch Pioniergeist ist der Hafen Emden einer der ersten Häfen weltweit gewesen, die mit der sogenannten „Handbreit Wasser“ nichts mehr am Hut haben und dadurch viele positive Effekte erzielen konnten. Hier wird sprichwörtlich durch flüssigen Schlick gefahren, der eine Mächtigkeit von mehreren Metern aufweist.

Die Bezeichnungen Flüssigschlick, Schlamm oder hochkonzentrierte Suspension sind ihrerseits weich und wenig hilfreich im Hinblick auf die Einschätzung einer nautischen Eignung. Für den Schiffer, Kapitän

oder die WSV stellt sich vor allem in diesem Zusammenhang die Frage nach der Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt. Die PIANC Vereinigung (Permanent International Association of Navigation Congresses) hat als international wichtiges Organ zur Entwicklung von weltweit gleichen Standards eine Definition geschaffen, die ein Navigieren durch Flüssigschlick theoretisch und praktisch ermöglicht:

“The Nautical Bottom is the level where the physical contact with a ship’s keel causes either damage or unacceptable effects on controllability and manoeuvrability”, 1997.

Die nautische Tiefe als Surrogat (Ersatz) für die erforderliche Wassertiefe wird definiert durch die sichere Manövrierbarkeit eines Schiffskörpers. Diese Definition ist für die Fahrt eines Schiffes durch Wasser, d. h. unter Konstruktionsbedingungen völlig problemlos. Schiffsrumpf, Antrieb, Stabilisatoren und Rudereinrichtungen sind aufeinander abgestimmt und ermöglichen dem Schiffskörper die ihm zugedachte Mobilität, Stabilität und Funktion. Die Kräfte auf den Schiffskörper, die Ruder- und Maschinenbelastung verändern sich jedoch, wenn durch Flüssigschlick gefahren werden muss. Die soeben erwähnten Beeinflussungen wurden im Rahmen eines Feldversuches im nahen Zufahrtskanal zu Delftzijl bei der Fahrt durch reines Wasser beobachtet. Es reicht, wenn sich unter dem Schiffskiel eine Flüssigschlickschicht befindet, die durch die Bewegung des Schiffskörpers angeregt ihrerseits eine sogenannte interne Welle ausbilden kann.

Die Frage nach der sogenannten „Handbreit Wasser“ unterm Kiel ist gleichfalls untrennbar mit der Messmethode zur Erfassung einer nautischen Tiefe verbunden. Möchte man als Hydrograph am liebsten möglichst effizient die vorhandene Fahrwassertiefe bestimmen, so ist dieses durch den Einsatz eines Fächerecholotes leicht möglich. Fächerecholote arbeiten jedoch mit vergleichbar hohen Frequenzen, was zunächst keine Einschränkung sondern hinsichtlich der Genauigkeit eine Notwendigkeit darstellt. Mit der Anwesenheit von Flüssigschlick detektieren übliche Fächerecholote jedoch die obere Schichtgrenze des Flüssigschlicks, da dieser aus akustischer Sicht einen adäquaten Reflektor darstellt. Erkennt man einen solchen Horizont nun als nautisch störend an, so muss eine Gegenmaßnahme ergriffen werden, die üblicherweise mit großen Kosten einhergeht: die Nass- oder Unterhaltungsbaggerei. Könnte man die Tiefe des nautisch nutzbaren Flüssigschlickes messen, könnten so hohe Kosten vermieden werden. An der Unterems liegt das monetäre Pendant zu einer „Handbreit Wasser“ im siebenstelligen Bereich. Ein guter Grund hier genauer hinzusehen und sicherlich permanent über eine ökonomische, ökologische sowie nautische Verbesserung nachzudenken.

Das vielleicht größte Problem besteht neben dem Messen der nautischen Tiefe in der Wandelbarkeit des Flüssigschlicks oder auch seiner nächsten Form des Schlicks. Die WSV ist in Kooperation mit Niedersachsen Ports dabei, die nautisch notwendige „Handbreit Flüssigschlick“ durch prototypische Entwicklung eines neuen Messsystems besser darzustellen.

# Das Planfeststellungsverfahren zum Ersatzneubau der alten Levensauer Hochbrücke

Kathleen Ochlast, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Die alte Levensauer Hochbrücke um 1900

Die Planfeststellungsbehörde der GDWS in Kiel entscheidet derzeit mit dem Antrag für den Ersatzneubau der Levensauer Hochbrücke und den Kanalausbau im Brückenbereich über eine Vielzahl spannender Themen.

## Worum geht es bei dem Vorhaben?

Die alte Levensauer Hochbrücke, deren Bau aufgrund eines Reichsgesetzes von 1886 erfolgte und die 1894 eingeweiht wurde, war mit einer Spannweite von ca. 163,4 m die längste Bogenbrücke im Kaiserreich. Der Zweigelenkbogen überspannt den Nord-Ostsee-Kanal in einer lichten Höhe von 42 m.

In den Jahren 2003 und 2004 ist die Brücke inklusive der Widerlager saniert worden. Die Restnutzungszeit der Brücke endet 2024. Zudem überspannt die Brücke das nautische Nadelöhr im Streckenverlauf des Kanals. Die bestehenden Bögen ragen deutlich in das Lichtraumprofil für die Schifffahrt.

Daher hat der Vorhabensträger, das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Kiel-Holtenau, den Ersatzneubau der Brücke, die dadurch notwendig werdende Anpassung und Erneuerung der Schienen- und Straßenanlagen auf der Brücke und die Verbreiterung des Kanals im Brückenbereich beantragt.

Dieses Vorhaben bringt mehrere Besonderheiten mit sich, über die im Planfeststellungsverfahren zu entscheiden ist:



Die alte Levensauer Hochbrücke heute

Wohnbebauung in unmittelbarer Nachbarschaft Südlich des Kanals und damit unmittelbar an das Vorhabensgebiet angrenzend liegt die Landeshauptstadt Kiel mit den Wohngebieten Suchsdorf und Wik. Die Wohnbebauung beginnt direkt unterhalb der alten Levensauer Hochbrücke. Durch die Bauarbeiten wird es zwangsläufig zu Lärmbeeinträchtigungen kommen. Rammarbeiten oder auch das Einsetzen der neuen Brücke werden zu hohen Lärmimmissionen führen. Im Planfeststellungsbeschluss werden daher Regelungen zu treffen sein, die Gesundheitsgefährdungen der Anwohner abwenden, gerade während der mehrmonatigen Sperrzeit der Gleisstrecke, in der die neue Brücke eingesetzt wird und Nachtarbeit zwingend erforderlich ist.

Einige Suchsdorfer werden die Nächte aber auch bestimmt an der Brücke verbringen, um das Einsetzen des neuen Bauwerks zu beobachten.

### Geschützte Bewohner der Widerlager

Die Widerlager der alten Levensauer Hochbrücke sind seit den 1970er Jahren als international bedeutsames Fledermauswinterquartier bekannt. Der Große Abendsegler, die Zwergfledermaus sowie die Wasser- und Fransenfledermaus, die die Widerlager als Fortpflanzungs- und Ruhestätten nutzen, sind streng geschützt und Störungen ihrer Quartiere sowie Verletzungen oder gar Tötungen der Tiere nach § 44 Bundesnaturschutzgesetz verboten.

Der Vorhabensträger lässt bereits seit Jahren die Populationen vor Ort untersuchen, um das Verhalten der Tiere kennenzulernen. Um das Quartier der geschützten Tiere zu erhalten, soll das Süd- und Nordwiderlager erhalten bleiben. Am neuen Nordwiderlager sind Aufwertungsmaßnahmen etwa in Form von Fledermauskästen vorgesehen. Die Bauzeit wird an das Fortpflanzungs- und Ruheverhalten der Fledermäuse anzupassen sein und weitere Maßnahmen dienen dazu, das Vorhaben mit dem Artenschutz vereinbar umzusetzen.



Die beantragte Brücke



Großer Abendsegler

### Emotionale Themen im Erörterungstermin

Traurigerweise werden die Brücke über dem Nord-Ostsee-Kanal und damit auch die alte Levensauer Hochbrücke immer wieder aufgesucht, um durch einen Sprung in die Tiefe das Leben zu beenden. In Kiel hat sich ein Brückenbündnis gebildet, das sich zum Ziel gesetzt hat, auf eine Erhöhung der Geländer der Kanal-Brücken hinzuwirken. Im Erörterungstermin im Mai 2016 sind Vertreter des Bündnisses aufgetreten und haben an den Vorhabensträger und die Planfeststellungsbehörde mit zum Teil sehr persönlichen Geschichten appelliert. Es wurde offen diskutiert, die Geländer der geplanten Brücke zu erhöhen und die Streben längs statt quer anzuordnen, um das Überklettern zu erschweren. Denn Studien zeigen, dass Personen, die einen Suizid planen und an der Umsetzung scheitern, es in den meisten Fällen nicht an anderer Stelle probieren. Die Planfeststellungsbehörde wird nun abwägen und entscheiden müssen, wie mit den Einwendungen umzugehen ist.

# 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 Wasserstraßen 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.

# Bahn über- und unterquert die Bundeswasserstraße Neckar im Stadtgebiet Stuttgart

Barbara Grüter, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Stuttgart

Zweimal ist die Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung (WSV) betroffen durch das Großprojekt Stuttgart 21 der Deutschen Bahn Netze AG (DB Netze AG). Im unteren Vorhafen der Schleuse Cannstatt kreuzt künftig eine moderne Durchlaufträgerbrücke mit vier Bahngleisen den Neckar. Im Unterwasser der Staustufe Untertürkheim werden seit Anfang 2016 vier Tunnelröhren in unterschiedlichen Höhenlagen vorangetrieben. Beide Kreuzungsanlagen stellen die Wasserstraßenüberwachung des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Stuttgart schon seit Jahren vor oft ungewöhnliche, besondere Aufgaben.

## Erster Verkehrstunnel unter dem Neckar

Die sich am linken Flussufer verzweigenden Tunnelröhren, in denen später die Streckengleise Ober- bzw. Untertürkheim-Hauptbahnhof verlaufen werden, sind die erste Unterquerung des Neckars mit einem Verkehrstunnel überhaupt.

Der Tunnel wird bergmännisch im Sprengvortrieb aufgeföhren. Die geringste Überdeckung von Tunnelröhre bis Flusssohle ist nur 8 m stark. Dass die Staustufe in der Wehrachse unterfahren wird, konnte bereits im Vorfeld des Planfeststellungsverfahrens korrigiert werden. Jetzt ist das Kreuzungsbauwerk im unteren Vorhafen der Schleuse Untertürkheim geplant. Das rechte von insgesamt vier Wehrfeldern und zwei Wehrpfeiler liegen noch innerhalb der Beweissicherungsgrenze (siehe Bild 2).

Hier musste gegenseitige Bewusstseinsbildung geschaffen werden. Auf WSA-Seite stellten sich die Fragen: Mit welchen Erschütterungen ist zu rechnen, welche Setzungen sind zu erwarten, welche kann ich zulassen, gibt es auch noch Setzungen nach der Bauzeit?

Auf Seite der DB Netze AG und ihrer Auftragnehmer musste das Bewusstsein für das Wehrbauwerk geschaffen werden. Hier geht es nicht um Risse im Bauwerk, die im Zweifelsfall nachträglich saniert werden könnten. Das Wehr gehört zu den sicherheitsrelevanten Bauwerken, dessen Funktionalität zu keinem Zeitpunkt beeinträchtigt werden darf. Das oberstrom liegende Hafengebiet und ein Teil von Stuttgart-Untertürkheim würden im Hochwasserfall gefährdet. Eine ungleichmäßige Setzung der Wehrpfeiler, ein Kippen der Pfeiler und damit das Verkannten der Wehrverschlüsse sind unbedingt zu vermeiden. Dafür hat das WSA gemeinsam mit der DB Netze AG ein Messprogramm mit Melde- und Alarmstufen ausgearbeitet.

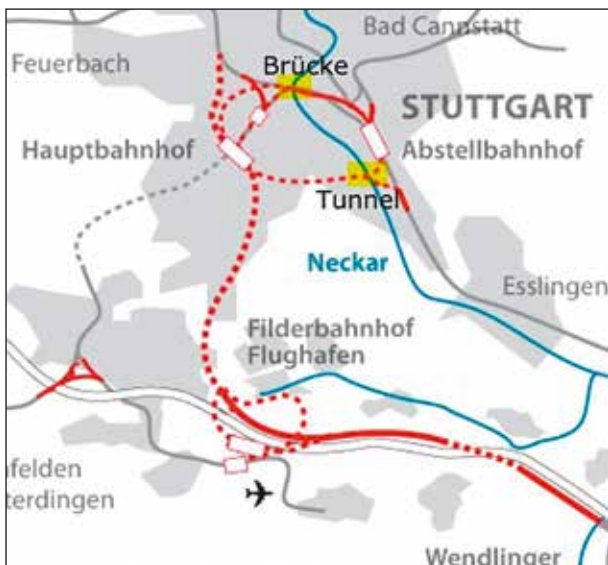
## Eisenbahnüberführung Bad Cannstatt

*Die Segel gespannt, von eleganter Gestalt, stilprägend, filigran und verbindend. So steht sie da, die neue Neckarbrücke, gleich einer stählernen Skulptur. Auf der einen Seite erstreckt sich der Seilerwasen mit seinem Stadtstrand. Auf der anderen thront auf einem grünen Hügel Schloss Rosenstein in klassizistischem Charme. Und unten drunter folgt unermüdlich der Neckar seinem Lauf, hinunter nach Marbach, dann Richtung Heilbronn und weiter nach Mannheim, wo er in den Rhein fließt.*

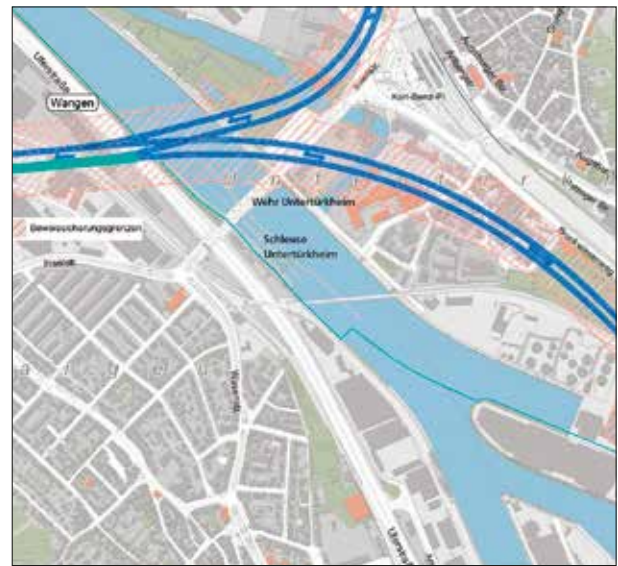
Quelle: Bezug, das Projektmagazin, Juli 2016

Ganz so poetisch wie die Beschreibung der Brücke aus dem Projektmagazin der Bahn waren die Vorarbeiten für die Brücke nicht. Die bereits heute schon vorhandene, schwierige nautische Situation der Schleuse Cannstatt mit Brücken im Ober- und Unterwasser und anschließender starker Flusskrümmung erfordert ein detailliertes Augenmerk der hiesigen Wasserstraßenüberwachung.





S21 Übersichtsplan



Beweissicherungsgrenze Tunnel

Seit dem Planfeststellungsbeschluss für diesen Abschnitt im Jahr 2006 gab es bereits 16 Planänderungsverfahren mit k(l)einer und großer Betroffenheit der WSV.

Der Flusspfeiler der neuen Eisenbahnüberführung (EÜ) gründet auf der Trennmole zwischen Vorhafen und Wehrbereich. Für die Pfahlgründung muss die Trennmole bis zur Flusssohle abgetragen und in neuer Konstruktion wieder aufgebaut werden. Der vorhandene, hölzerne Fußgängersteg muss der neuen Brücke weichen. Dafür wird der neuen EÜ ein filigraner Fuß- und Radwegsteg angehängt.

### Kreuzungsvereinbarung

Für den Tunnel in Untertürkheim gab es keinen großen Regelungsbedarf. Die Schifffahrt ist weder durch das Bauwerk selbst noch durch dessen Erstellung betroffen – vorausgesetzt alles läuft nach Plan.

Für die EÜ in Cannstatt waren bereits sehr detaillierte Regelungen in der Planfeststellung festgelegt worden, z. B. dass jeweils nur an einer Seite des Vorhafens gearbeitet werden darf, sodass nur eine Seite für die Schifffahrt gesperrt werden muss.

Schwierig und langwierig waren jedoch die Verhandlungen über die Trennmole. Zu klären war, wer zukünftig für die Unterhaltung der Mole zuständig sein muss. Ist sie noch immer Bestandteil der Bundeswasserstraße oder wird sie Bestandteil der Brücke, da sie fast

ausschließlich aus Bohrpfähle und Fundament des Brückenpfeilers bestehen wird? Da die Trennmole jedoch zwingender Bestandteil des Vorhafens und Startplatz für auf die Schleuse wartende Schiffe ist und bleibt, behält die WSV weiterhin die Unterhaltungspflicht. Doch während die Vertreter der DB Netze AG es als Vorteil für die WSV sehen, dass die alte Trennmole gegen einen Neubau ersetzt wird, betrachten die WSA-Vertreter die neue Konstruktion mit – gegenüber der vorhandenen massiven, robusten Betonausführung – filigranen Fertigteilschürzen, die vor die Bohrpfähle gehängt werden, als aufwändiger zu unterhalten.

Zukunftsorientiert verlangte das WSA den Einbau einer bislang nicht vorhandenen Pegeltreppe, da sich im Laufe der Gespräche herausstellte, dass nachträgliche Einbauten durch die vollständige Inanspruchnahme der Trennmole durch die Pfeilerfundamente unmöglich gemacht werden.

### Alte Eisenbahnbrücke

Die neue EÜ verläuft parallel zur alten Eisenbahnbrücke. Der Rückbau der alten Brücke war nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens sondern muss zu einem späteren Zeitpunkt nach Entwidmung in einem gesonderten Verfahren behandelt werden. Die Verwendung der alten Brücke ist jedoch noch ungewiss. Fest steht, dass der Bahnverkehr zukünftig nur noch über die neue EÜ verlaufen soll. Medienberichten zufolge denkt die Landeshauptstadt Stuttgart über eine Folgenutzung z. B. als Geh- und Radweg nach.



Visualisierung Neue Eisenbahnüberführung Cannstatt – die alte Brücke fehlt

Für die Schifffahrt ist zugunsten einer besseren Übersicht bei der Schleuseneinfahrt ein Rückbau erstrebenswert, auch wenn die lichte Durchfahrtshöhe des Brückenbogens über den am Neckar geforderten 6,30 m liegt. Eine Schleusenverlängerung in Richtung Unterstrom ist mit der alten Brücke allerdings nicht möglich, da dann die Kammer unter Brücke läge. Eine Verlängerung der Schleuse Richtung Oberwasser wiederum ist bautechnisch problematisch, denn dort kreuzt direkt eine mehrspurige Straßen- und Stadtbahnbrücke den Neckar. Das Schicksal der alten Eisenbahnbrücke wird also auch zukünftig noch rege diskutiert werden.

Quelle Bilder:  
[bahnprojekt-stuttgart-ulm.de](http://bahnprojekt-stuttgart-ulm.de)



Staufstufe Cannstatt mit neuer Brücke

# Das Ziel im Blick – Erfolgskontrolle ökologischer Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen am Pionierhafen Breisach

Stefanie Appel und Jens Teege, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Freiburg

Gelbbauchunken und Springfrösche haben einen neuen Platz zum Laichen bekommen, die Fledermäuse ein neues Zuhause. Neue Bäumchen und Sträucher wurden gepflanzt. Sogar der Hirschkäfer hat einen Ort bekommen, an dem seine Larven aufwachsen können.

All diese Maßnahmen wurden im Rahmen des Dammsanierungsprogramms der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) in den Jahren 2008/2009 bei Breisach umgesetzt. Der Dammschnitt südlich des Pionierhafens Breisach wurde saniert, Büsche und Bäume wurden entfernt, Wurzelstöcke ausgegraben und der Damm wieder neu profiliert. Diese Eingriffe in die Natur und Landschaft waren gemäß Bundesnaturschutzgesetz durch entsprechende landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen auszugleichen.

Aber waren die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auch erfolgreich? Erfolgs- und Funktionskontrollen wurden durchgeführt, um die Wirkungsweise und Zielerreichung der Maßnahmen zu überprüfen und gegebenenfalls nachzusteuern.

## Gehölzpflanzung

Ziel der Pflanzungen nahe des Kulturwehrs Breisach ist die Ausbildung eines naturnahen, strukturreichen Auengehölzes. Die Pflanzung auf einem Grünlandstreifen schließt an den vorhandenen Wald an und einen buchtigen, gestuften Waldrand mit Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel bildet. Als Leitbild dienten die am Oberrhein typischen Hartholz-Auenwälder. 332 Bäume und 250 Sträucher wurden anfangs gepflanzt. 2012 wurden nochmals 150 Heister (junge Bäumchen) nachgepflanzt, die nicht angewachsen bzw. nicht vital waren. Die Erfolgs- und Wirkungskontrollen im Jahr 2015 ergab, dass nur lediglich 57 Prozent des ursprünglich angestrebten Gehölzbestandes vorhanden sind. Gründe dafür sind ungenügende Bewässerung, unzureichende Wildschutzmaßnahmen, Schäden durch Freizeitnutzung der Fläche und Vandalismus. Im Frühjahr 2016 wurden weitere 181 Bäumchen und 70 Sträucher nachgepflanzt. Durch die Ersatzpflanzungen und eine angepasste Pflege gehen wir davon aus, dass die Maßnahmenfläche die angestrebte naturschutzfachliche Wertigkeit erreicht und damit das Ziel der Maßnahme erfüllt wird.



Gehölzpflanzung

trolle im Jahr 2015 ergab, dass nur lediglich 57 Prozent des ursprünglich angestrebten Gehölzbestandes vorhanden sind. Gründe dafür sind ungenügende Bewässerung, unzureichende Wildschutzmaßnahmen, Schäden durch Freizeitnutzung der Fläche und Vandalismus. Im Frühjahr 2016 wurden weitere 181 Bäumchen und 70 Sträucher nachgepflanzt. Durch die Ersatzpflanzungen und eine angepasste Pflege gehen wir davon aus, dass die Maßnahmenfläche die angestrebte naturschutzfachliche Wertigkeit erreicht und damit das Ziel der Maßnahme erfüllt wird.

## Fledermauskästen

Um den Eingriff in potenzielle Fledermausquartiere beim Roden des alten Damms auszugleichen, wurden 30 Fledermauskästen in der Umgebung der Eingriffsmaßnahme aufgehängt. Die Funktions- und Wirkungskontrollen wurden nach eins, drei und fünf Jahren durchgeführt.



Gelbbauchunke



Springfrosch

Ebenso wurde geprüft, ob sich das natürliche Quartierangebot im Umfeld der Kästen durch die Herausnahme von Bäumen aus der Nutzung erhöht hat. Die Fledermauskästen sind angenommen worden und können sogar noch einige Jahre hängen bleiben.

In den alten und abgestorbenen Bäumen in der Umgebung können sich in den nächsten Jahren gute Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse entwickeln. Die Maßnahme erfüllt ihre Funktion und wird als erfolgreich eingestuft.

### Gelbbauchunke und Springfrosch

Durch die Rodungsarbeiten bei der Sanierung des Rheinseitendamms wurden Landhabitats von Gelbbauchunke und Springfrosch beeinträchtigt. Im Jahr 2009 wurden daher in der Rheinaue im Bereich des Pionierhafens Breisach zwei etwa 10 m<sup>2</sup> große Kleingewässer als Ersatzlebensraum angelegt. Im Vorfeld der Erfolgskontrolle 2015 wurde eine starke Verbuschung der Gewässerränder festgestellt und durch den Außenbezirk Breisach entfernt. Bei Kontrollbegehungen konnten sowohl Gelbbauchunken als auch Grasfrösche nachgewiesen werden. Der Springfrosch wurde nicht nachgewiesen, dieser bevorzugt eher Kleingewässer mit Schilfrand. Die beiden Flachgewässer werden zur Sicherung des Zustands weiterhin regelmäßig freigehalten. Im Ergebnis hat die Ausgleichsmaßnahme damit ihr Ziel erreicht und konnte die Zerstörung von Laichhabitats ausgleichen.

### Hirschkäfer

Mit dem Ausgraben von Wurzelstöcken im Rahmen der Sanierungsarbeiten gingen potenzielle Larvalhabitats (Lebensraum der Larven) des Hirschkäfers verlo-

ren. Zwei Hirschkäfermeiler wurden an geeigneten Standorten als Ausgleichsmaßnahme angelegt. Die Erfolgskontrollen in 2015 und 2016 haben Fragmente von Hirschkäferweibchen nachgewiesen, was ein Beleg für eine erfolgreiche Eiablage ist. Entfernt man regelmäßig den Bewuchs, kann die Attraktivität der Meiler als Entwicklungsstätte für den Hirschkäfer noch gesteigert werden.

Die durchgeführten Erfolgskontrollen haben die Funktion und Wirkung der verschiedenen Maßnahmen nachgewiesen und Möglichkeiten zur Verbesserung aufgezeigt. Die gewonnenen Erkenntnisse können sowohl für Maßnahmenkorrekturen als auch zukünftig für eine optimierte Maßnahmenplanung genutzt werden. Dieser Aspekt gewinnt an Bedeutung vor dem Hintergrund, dass die WSV an den Bundeswasserstraßen zusätzlich zu ihren bau- und betrieblichen Aufgaben zunehmend auch ökologische Fragestellungen bearbeitet.



Hirschkäfermeiler

# Die deutsch-luxemburgische Zusammenarbeit im einmaligen Grenzkonstrukt des Kondominiums

Erwin Eichholz, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Trier

## Prolog

Die Bundeswasserstraße Mosel verläuft von der Mündung der Sauer bis zum deutschen Ort Perl, dem französischen Apach und dem luxemburgischen Schengen auf einer Strecke von rund 36,5 km Länge als Grenzfluss zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Großherzogtum Luxemburg.



Grenzstrecke Deutschland-Luxemburg

Eines sei an dieser Stelle schon vorweg genommen, die Grenze der beiden Staaten bildet nicht wie üblich die Flussachse!

Welche Auswirkungen das nachfolgend beschriebene Grenzkonstrukt auf die Aufgabenerledigung der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) hat, wird ebenfalls dargelegt.

## Wem gehört die Mosel?

In Folge der Neuordnung Europas führte die Wiener Schlussakte vom 9. Juni 1815, das nun zum Großherzogtum erhobene Luxemburg, zum Mitglied des Deutschen Bundes und zur Personalunion mit dem Königreich der Niederlande. Das Königreich Preußen grenzte östlich an Luxemburg.

Am 26. Juni diesen Jahres jährte sich zum 200. Mal der zu Aachen geschlossene Grenzvertrag zwischen den Königen beider Staaten. So ist im Wortlaut des Artikels 27 zu lesen:

„Überall wo Bäche, Flüsse und Ströme Grenzen machen, sollen sie beiden Staaten gemeinschaftlich angehören...“

Hieran hat sich bis heute nichts geändert, sodass dort wo die Mosel, die Sauer und die Our die Grenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Großherzogtum Luxemburg bilden, die Flüsse gemeinschaftliches Hoheitsgebiet beider Staaten sind, also ein Kondominium.

## Wo die deutsch-luxemburgische Grenze verläuft?

Der Vertrag über den Verlauf der gemeinsamen Staatsgrenze von 1984 ergänzt den rund 60 Jahre alten Vertrag über die Schiffbarmachung der Mosel vom 27. Oktober 1956 und gibt hierüber Auskunft.

„Die seitliche Begrenzung des gemeinschaftlichen Hoheitsgebietes ist die Schnittlinie der Wasseroberfläche mit der Landoberfläche, die sich bei Mittelwasserstand frei fließend, in Staubereichen durch den hydrodynamischen Stauspiegel bildet.“



Abprache mit dem Preposé des Service de la Navigation

Die Mosel als Wasserstraße und die Anlagen wie Schiffsschleusen, Bootsschleusen, Wehranlagen und Fischtreppen gehören, in dem im Prolog beschriebenen Bereich, also beiden Ländern gemeinsam.

### Die Bedeutung und Auswirkung für die Aufgabenerledigung!

Wer übernimmt denn nun die Unterhaltung, Erneuerung und den Betrieb der gemeinsamen Strecke des Mosellaufs?

Die Regierungen beider Länder haben vor rund 40 Jahren, am 14. September 1976, ein Abkommen geschlossen, welches diese Fragen beantwortet.

Die Regierung der Bundesrepublik Deutschland übernimmt nach Artikel 1 (1) die Unterhaltung und die Erneuerung der Wehr- und Schleusenanlagen der Staustufen Grevenmacher und Palzem. Sie wird die ober- und unterhalb befindlichen Flussabschnitte der gemeinsamen Strecke unterhalten und erneuern sowie die darin gesetzten Schifffahrtszeichen unterhalten, erneuern und betreiben.

Die Regierung des Großherzogtums Luxemburg übernimmt den Betrieb der Wehr- und Schleusenanlagen. Zum Betrieb gehören auch die laufende Wartung der Anlagen, wie der Schmierdienst oder Ähnliches, sowie die Beseitigung kleiner Betriebsstörungen und kleiner Schäden (Artikel 2).

Der Artikel 3 (1) verpflichtet die Vertragsparteien die an ihren Ufern gesetzten Schifffahrtszeichen, Kilometer- und Hektometersteine sowie die Einrichtungen der öffentlichen Liegeplätze zu unterhalten, erneuern und betreiben.

Nach Artikel 6 werden die Aufwendungen der Vertragspartner zusammengestellt und hälftig getragen.

Das Auswärtige Amt hat dem Großherzogtum Luxemburg für die Wahrnehmung aller Aufgaben des Abkommens das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Trier als zuständige Behörde benannt. Das deutsch-luxemburgische Kondominium liegt insgesamt im Bereich des Außenbezirks Wincheringen.



Am Ort des Schengener Abkommens

Für die Regierung Luxemburgs nimmt nach funktionalen Gesichtspunkten die Administration des Ponts et Chaussées und die Service de la Navigation die Aufgaben wahr.

Um den Herausforderungen des einvernehmlichen Handelns in technisch, administrativen Bereichen, aber auch insbesondere im täglichen Umgang miteinander gerecht zu werden, pflegen beide Seiten einen respektvollen, partnerschaftlichen und kooperativen Umgang.

In diesem Sinn findet einmal jährlich die sogenannte Kondominiumsvereinbarung statt. Hier wird sich über die voraussichtlichen Unterhaltungs-, Erneuerungs- und Betriebsmaßnahmen sowie die voraussichtlichen Kosten verständigt. Etwa viermal im Jahr trifft sich die Ständige Kontaktgruppe, welche auf die aktuellen, örtlichen Belange eingeht. Täglich wird sich abgestimmt bei Havarien, Arbeiten an den Wehr- und Schleusenanlagen, bei Peilungen, Informationen an die Schifffahrt, Genehmigung von Anlagen und vielem mehr.

### Unsere französischen Nachbarn!

Mit der französischen Wasserstraßenverwaltung, VNF, deren Staustufe Apach mit Teilen der Anlage im Kondominium liegt, besteht ebenfalls ein regelmäßiger Austausch. So sind auch hier die Kosten für die Anlagenteile im Kondominium zu verrechnen sowie nautische Abstimmungen mit der Schleuse für Unterhaltungsmaßnahmen im Unterwasser zu treffen, um nur zwei Beispiele zu nennen.

**Wir sind der Überzeugung, dass die Präsenz der WSV vor Ort im gemeinschaftlichen Hoheitsgebiet beider Staaten dem Geist gut nachbarlicher Beziehungen sowie der europäischen Zusammenarbeit mit drei Ländern – vis à vis von Schengen! – auch künftig nachhaltig Ausdruck verleihen wird.**

# Gefahrenabwehr am Neckar durch aktive Wehrsteuerung

Dr. Johanna Reek, Wasserstraßen und Schifffahrtsamt Heidelberg

## Was war passiert?

In Lobenhausen an der Jagst, einem Zufluss des Neckars, brannte am 23. August 2015 eine Mühle. In einer Lagerhalle neben dem Mühlengebäude, auf die das Feuer übergriff, waren Kunstdünger, Saatgut sowie rund 100 t Pellets deponiert. Die Feuerwehr verschloss zwar einen Rohrzufluss in die Jagst und Landwirte pumpten Löschwasser aus einem Regensammler in Fässer ab, um es in der Kläranlage Crailsheim zwischenzulagern. Dennoch gelangte durch die Löscharbeiten mit Kunstdünger kontaminiertes Wasser in den Fluss.

Für Baden-Württemberg war der Unfall eine ökologische Katastrophe, die an die Sandoz-Katastrophe am Rhein erinnerte. Die hohe Ammoniumkonzentration führte in den Landkreisen Schwäbisch Hall und Hohenlohe zu einem großen Fischsterben. Insgesamt wurden rund 20 t tote Fische aus dem Wasser geborgen. Die Giftfahne, die von Lobenhausen aus den Fluss hinabtrieb, löschte auf einer Strecke von 10 km den Fischbestand vollkommen aus. Weiter unterhalb überlebten Fische, jedoch wurde der Bestand stark geschädigt. Bis 45 km von der Brandstelle entfernt wurden Fische mit beschädigten Kiemen beobachtet.

## Die Frage war, was wird im Neckar passieren?

Die Jagst ist teilweise staugeregelt, das Gefälle variiert stark. Dadurch sind auch die Fließgeschwindigkeiten sehr unterschiedlich. Wann die Welle der hohen Ammoniumkonzentration den Neckar erreichen wird war schwierig vorherzusagen.

Erstes Ziel war es, die Ammoniumkonzentration in der Jagst zu reduzieren. Dazu erhöhten Feuerwehr und Technisches Hilfswerk (THW) den Sauerstoffgehalt durch Belüften. Zusätzlich wurde der Abfluss der Jagst durch Zugabe von Wasser aus dem Fluss Kocher sowie aus Hochwasserrückhaltebecken mit Dauerstau vergrößert.



Verlauf von Neckar und Jagst

Zunächst sah es nicht so aus, dass die Maßnahmen von Feuerwehr und THW dazu führen, das Fischsterben in der Jagst zu beenden. Die Schadstofffahne erstreckte sich zeitweise über eine Länge von 20 km. Der Höchstwert der Schadstofffahne lag zu Beginn des Unglücks deutlich über 50 mg/l Ammonium. Nach und nach zeigte sich, dass das „Belüften“ der Jagst wirkte und die Ammoniumwerte langsam aber kontinuierlich absanken. Letztendlich wurden an der Mündung der Jagst in den Neckar maximal 1,2 mg/l Ammonium gemessen.

## Verdünnung durch aktive Steuerung der Wehre

Im Verlauf der Öko-Katastrophe war auch die Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung (WSV) eingebunden. Als sinnvolle Maßnahme wurde der Rückhalt von Neckarwasser in den Staustufen von Gundelsheim bis Deizisau errichtet. Überschlägige Berechnungen des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes (WSA) Heidelberg ergaben ein theoretisch nutzbares Volumen von rd. 650 000 m<sup>3</sup>. Nach Gesprächen mit der Fernsteuerwarte Rockenau, die für die zentrale Steuerung der Wasserkraftwerke der Neckar AG zuständig ist, wurde durch die WSV ein Fahrplan aufgestellt, um zum Zeitpunkt des Eintreffens der Ammoniumwelle den natürlichen Neckarabfluss künstlich zu erhöhen.





Fernsteuerwarte Rockenau



Bigpacks zum Verschließen des Nebengewässers

Die Anforderung der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg war ein zusätzlicher Abfluss von  $9 \text{ m}^3/\text{s}$  über mindestens 12 Stunden.

Das Manöver wurde unter Koordination des WSA Heidelberg am 7. September 2015 um 20:00 Uhr aus der Fernsteuerwarte Rockenau der Neckar AG gestartet. Die Einsatzleitung lag beim Amtsleiter Herrn Huber. Die Schichtleiter der Neckar AG fuhren alle Kraftwerke zeitgleich um  $9 \text{ m}^3/\text{s}$  höher. Die Abflusserhöhung funktionierte wie theoretisch geplant. Gegen 8:00 Uhr morgens am 8. September 2015 war noch Wasser für weitere vier Stunden zur Verfügung. Der Effekt war sehr positiv. Durch die Zugabe konnte der natürliche Abfluss des Neckars um rd. 25% erhöht werden. Die Verdünnung des Wassers der Jagst konnte im Neckar somit auf rund 1:10 erhöht werden. Die resultierende Ammoniumkonzentration war damit für den Neckar völlig unbedenklich.

### Einfluss auf die Schifffahrt

Durch die plötzliche Steigerung des Abflusses bestand die Gefahr von schwankenden Wasserständen in den Stauhaltungen. Daher führten die Schichtleiter während dieses Manövers Schleusungen verlangsamt

durch. So konnten Sunk und Schwall beim Füllen und Leeren der Schleusenammern in den Stauhaltungen auf ein vertretbares Maß verringert werden. Zusätzlich wurde während dieser Zeit die Abladetiefe von 2,80 m auf 2,60 m beschränkt.

### Verschließen von Nebengewässern

Unabhängig vom Manöver zur Dargebotserhöhung verschloss der Außenbezirk Bad Friedrichshall ein für Fische bedeutsames Nebengewässer des Neckars, den Baggersee am Böttinger Bogen, vorsorglich mit Bigpacks. Die Außenbezirke Eberbach und Heidelberg standen ebenfalls bereit, um in Amtshilfe Biotopse soweit möglich vor der Giftwelle zu schützen.

Die WSV hat für ihr Engagement, die initiierten Maßnahmen und insbesondere die Abflusserhöhung großes Lob von allen Seiten bekommen. Es konnte gezeigt werden, dass die Stauanlagen für Störfälle in den betrieblichen Grenzen zur Gefahrenabwehr eingesetzt werden können. Die Zusammenarbeit mit dem WSA Stuttgart, den Regierungspräsidien sowie der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und den Landkreisen hat sehr gut funktioniert. Presse, Rundfunk und Fernsehen berichteten über die Aktion der WSV positiv.

# Schluss mit Reibungsverlusten an der Rheinschleuse Iffezheim

Christian Tritschler, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Freiburg



Ansicht der Schleuse Iffezheim von Unterstrom

Die Schiffsschleuse Iffezheim bei Rhein-km 334 ist mit einer nutzbaren Kammerlänge von 270 m, einer Breite von 24 m und einer Hubhöhe bis zu 12,50 m eine der größten und leistungsfähigsten Zweikammerschleusen Europas. Jährlich werden hier durchschnittlich 25 000 Frachtschiffe rund um die Uhr geschleust. Die Rheinschleuse Iffezheim ist das Eingangstor von der Nordsee ins Dreiländereck. Das gewaltige Wasserbauwerk wurde nach nur drei Jahren Bauzeit 1977 in Betrieb genommen und feiert nächstes Jahr seinen 40. Jahrestag.

## Gefahr für das Oberhaupt der Schleuse

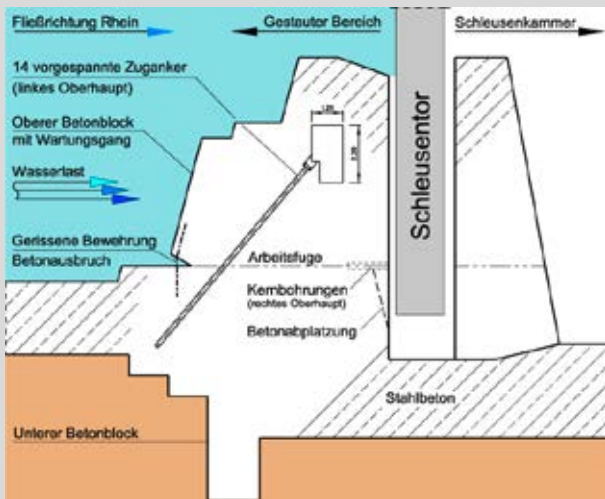
Das Oberhaupt (Bild rechts) stellt den in Fließrichtung oberen baulichen Abschluss der Schleusenammer dar. Es beinhaltet das stählerne Schleusentor, welches sich in der Schleusentornische (Bild nächste Seite) befindet. Wie es sich für ein Oberhaupt gehört, muss es die ihm übertragenen Lasten schultern und nach unten abtragen. Wird diese Verbindung durch z. B. gerissene Arbeitsfugen gekappt, droht sprichwörtlich die „Enthauptung“.



Ansicht linkes Oberhaupt

## Was sind Arbeitsfugen?

Massive Wasserbauwerke, wie Schiffsschleusen, können wegen ihrer Größe nicht aus einem Guss hergestellt werden. Daher ist es meist unvermeidlich, den Beton in mehreren zeitlich getrennten Abschnitten einzubauen. Die dabei entstehenden Trennflächen werden als Arbeitsfugen bezeichnet. Bevor auf eine Arbeitsfuge betoniert werden kann, muss diese zunächst aufgeraut, gereinigt und befeuchtet werden.



Schnitt linkes Oberhaupt



Einbau von Zugankern im oberen Wartungsgang

Wurde in der Bauphase auf diese fachgerechte Vorbereitung verzichtet, können sich die beiden Betonflächen nicht richtig verbinden. Dieser fehlende Verbund kann dann später zu einem schlagartigen Abreißen der Stahlbetonkonstruktion führen. Da diese mangelhaften Arbeitsfugen von außen kaum zu erkennen sind, stellen sie eine enorme Herausforderung für die Bauwerksverantwortlichen dar.

### Schadensfall! – Was tun?

Im Zuge einer Bauwerksprüfung wurde ein erheblicher Wasseraustritt an einer solchen Arbeitsfuge im Oberhaupt der linken Kammer festgestellt. Außerdem kam es darunter zu Abplatzungen, die auf ein Gleiten des oberen Betonblockes hindeuteten (Bild oben). Das tatsächliche Schadensausmaß offenbarte sich jedoch erst durch den Einsatz von Tauchern, welche die Arbeitsfuge von der Wasserseite her begutachteten. Eine Unterwasserkamera übertrug die Bilder „live“ auf einen Monitor an Land, wo den Verantwortlichen der Atem stockte: Ein keilförmiger Betonausbruch kam zum Vorschein. Sämtliche Bewehrungseisen im Abstand von 20 cm waren abgerissen. Die Kammer wurde daraufhin unmittelbar geflutet, um zu verhindern, dass der 8 m hohe und fast 20 m lange obere Betonblock in die Schleusenammer abrutscht.

Dies hätte fatale Folgen für das Oberhaupt bis hin zur Zerstörung des Schleusentores bedeutet. Lediglich die schiere Größe des Stahlbetonbauteiles verhinderte durch seitliches Verklemmen, dass der obere Betonblock weiter wandern konnte. Glücklicherweise fand diese „Reise“ nach nur 1,5 cm ihr jähes Ende.

Weitergehende statische Untersuchungen durch die Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe bestätigten, dass durch die oben beschriebene fehlende Verzahnung über die Jahre eine Auflockerung der Arbeitsfuge möglich war. Der Verbund reichte daher nicht mehr aus, um den Wasserdruck sicher in den unteren Betonblock abzuleiten.

Um die Standsicherheit des oberen Stahlbetonblockes wieder herzustellen, wurde unter immensem Zeitdruck ein Instandsetzungskonzept ausgearbeitet. Demzufolge mussten in dem extrem beengten Wartungsgang des oberen Betonblockes 14 Zuganker in 10 m tiefe Bohrlöcher gegen den anstehenden Wasserdruck eingebaut werden. Diese wurden dann mit Zement verpresst und mit jeweils 100 t angespannt (Bild oben).

Die kammerseitigen Betonabplatzungen wurden mittels Höchstdruckwasserstrahlen bis auf den tragfähigen Beton freigelegt und mit Spritzbeton in mehreren Lagen wieder aufgebaut. Schlussendlich musste das gewaltige Stahlbetonbauteil noch dauerhaft abgedichtet werden. Dazu wurde in über 10 m Wassertiefe mit Tauchern eine Vorsatzwand betoniert, die wie ein Korken die undichte Fuge vollständig von außen verschließt.

Durch den hohen Einsatz aller Beteiligten konnte die linke Kammer nach weniger als einem Jahr für die Schifffahrt wieder freigegeben werden. Eine Vollsperrung des Rheins bei Iffezheim wurde dank einer betriebssicheren und planmäßig gewarteten zweiten Schleusenammer abgewendet.



Begutachtung der Bohrkerne

### Gibt es sonst noch Reibungsverluste?

Aufgrund dieser Erfahrungen wurden auch die Arbeitsfugen des rechten Oberhauptes statisch auf Grundlage der aktuell anerkannten Regeln der Technik überprüft. Die statischen Nachrechnungen zeigten, dass die Haftreibung nach normativem Ansatz in der Arbeitsfuge des rechten Oberhauptes nicht ausreichte. Auch hier war ein Verschieben des oberen Betonblockes zu befürchten. Tiefere Untersuchungen und detailliertere Nachrechnungen waren daher unbedingt erforderlich.

Um dafür einen wirklichkeitsnahen rechnerischen Ansatz zu finden, wurden aus den Arbeitsfugen bis zu 3 m lange Bohrkerne entnommen und analysiert (Bild oben). Neuartige Versuchsaufbauten der Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe ermöglichen hier eine Aussage zur Verzahnung der Arbeitsfugen. Mit diesen im Baulabor gewonnenen Reibungszahlen konnte die maßgebende Haftreibung bestimmt werden. Zur großen Erleichterung aller Beteiligten zeigte sich erst kürzlich, dass die schiebend wirkende Wasserlast

kleiner als die haltende Haftreibungskraft ist. Somit war die Standsicherheit auch des rechten Oberhauptes nachgewiesen und weitere Verstärkungsmaßnahmen nicht erforderlich!

### Schlussfolgerung

Der beschriebene Schadensfall zeigt, wie wichtig eine regelmäßige Bauwerksprüfung durch geschultes Fachpersonal der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) ist. Nur wenn potentielle Mängel zielsicher erkannt werden, können weitergehende Untersuchungen eingeleitet und ein größerer Schadensfall verhindert werden.

Im Schulterschluss mit der Bundesanstalt für Wasserbau, Hochschulen und Fachfirmen ist die WSV in der Lage, bauwerksspezifische und somit wirtschaftliche Instandsetzungskonzepte auszuarbeiten sowie umzusetzen. Kostspielige „Reibungsverluste“ können dadurch verhindert und Einschränkungen für die Schifffahrt deutlich reduziert werden.

# 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 Schiffseinheiten, 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



Schleuse Geesen



Schleuse Duisburg-Meiderich

wachsen. 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 Hinterlandbindung 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.

# Neubau Leitzentrale Hannover – Innovative Arbeitsplatzgestaltung durch gezielte Ergonomie, Klima- und Lichttechnik

Susanne Herzberg, Wolfgang Feist und Uwe Räther, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt

Nachdem bereits in den frühen 2000er-Jahren erste Leitzentralen zur Fernsteuerung von Schleusen an den Wasserstraßen im Bereich des Mittellandkanals und der Mittelweser entstanden sind, folgt in einem zweiten Schritt die Errichtung von größeren und noch moderneren Leitzentralen im Bereich des Nordwestdeutschen Kanalnetzes und im Weserstromgebiet.

Dies ist möglich, da die innovative Technik der Leitzentralen sich im Alltagsbetrieb bewährt hat und sukzessive auch an anderen Wasserstraßen ausgebaut wird.

In diesem Kontext erfolgt eine weitere Konzentration von Betriebsstellen bzw. vorhandenen Leitzentralen, indem zukünftig alle Schleusen am Elbe-Seitenkanal und am Mittellandkanal (Oststrecke), einschließlich der Stichkanäle, von einer Leitzentrale in Hannover aus fernbedient werden.

Die neue große Leitzentrale Hannover wird dabei die aktuellen ergonomischen und barrierefreien Anforderungen für einen sicheren Schleusenbetrieb erfüllen. Durch diese Bündelung des Schleusenbetriebs kann, neben einer flächendeckenden Verlängerung der Schleusenbetriebszeiten (24-h-Betrieb), auch den knapper werdenden Personalkapazitäten zielgerichtet entgegnet werden, sodass auch zukünftig die beste-

hende hohe Anlagenverfügbarkeit erhalten bleibt. Nach Anbindung aller Anlagen werden insgesamt 40 Beschäftigte ihren Dienst in der Leitzentrale Hannover wahrnehmen.

Sämtliche Planungen erfolgen unter Zugrundelegung des neu eingeführten Leitfadens zur Automatisierung und Fernbedienung von Anlagen in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV).

Zur planerischen Umsetzung der anspruchsvollen Arbeitsplatzanforderungen, insbesondere im Wartenraum der Leitzentrale, wurden neben einem Architekturbüro weitere Fachplaner für Klima-, Licht- und Schalltechnik beauftragt. Nach der architektonischen Planung des Wartenraumes erfolgte seitens der Fachplanenden für Licht eine separate Analyse des Tages- und Kunstlichtes. Als Ergebnis dieser Untersuchung werden über den Schleusenbedienständen Oberlichter mit einem innovativen Tageslichtsystem versehen, die das Tageslicht optimal erschließen. Hierzu werden mit einem Mikrosonnenschutzraster die physikalischen Gesetze der Reflexion, der Absorption und der Brechung genutzt, um Räume perfekt auszuleuchten und eine übermäßige Erwärmung zu vermeiden. Dieser Effekt steigert nicht nur den Raumkomfort, sondern beeinflusst auch positiv die visuelle Belastung der Schichtleitenden und reduziert gleichzeitig den Energieverbrauch für künstliche Beleuchtung und Klimatisierung.

Sowohl aus gestalterischen Gründen, als auch um den Anforderungen und Vorgaben des Arbeitsschutzes zu genügen, wird der Wartenraum mit einer direkten und indirekten Lichtverteilung ausgerüstet. Der Einsatz einer dynamischen LED-Lichtgestaltung in Abhängigkeit der Tageszeit durch Veränderung der Farbtemperatur ermöglicht es, den menschlichen Biorhythmus zu berücksichtigen. In Abstimmung mit den bei der Planung der Leitzentrale eingebundenen Beschäftigten wird es diesen ermöglicht, sowohl die Lichtsteuerung, als auch die Klimatisierung im Arbeitsbereich des Bedienstandes, den persönlichen Bedürfnissen in definierten Nuancen anzupassen.



3-D-Ansicht des Wartenraums

© Büro „Trapez Architektur“

Nicht nur das Raumklima und die Lichtverhältnisse bestimmen maßgeblich die menschliche Physiologie und Psyche, sondern auch die Geräuschkulisse und Raumgestaltung. Zur Erfüllung der ergonomischen Mindestanforderungen der Raumakustik werden daher innenakustische relevante Details bei der Ausführung berücksichtigt. Große Räume (Wartenraum) sind in der Regel sehr hallig. Dies führt einerseits zu sehr hohen Innenschallpegeln aus den normalen Nutzungsgesprächen (z. B. Funk- und Telefongespräche), andererseits ist die Sprachverständlichkeit stark beeinträchtigt. Aus diesem Grund ist der großflächige Einsatz schallabsorbierender Materialien, insbesondere im Bereich der Raumbegrenzungsflächen, erforderlich. Neben der Belegung des Fußbodens mit einer Teppichschlingenware werden die Einbaumöbel mit einer mikroperforierten Oberfläche und die Wand- und Deckenflächen mit Akustikplatten verkleidet.

Statt der allgemein üblichen Raumbegrünung mit Grünpflanzen zur Verbesserung des Raumklimas und Steigerung des Wohlfühlfaktors werden zur Vermeidung von Schimmelpilzbelastungen und allergischen Reaktionen Moosbilder eingesetzt. Das Begrünungssystem aus Moos befindet sich zwar bereits seit einigen Jahren auf dem Markt, jedoch handelt es sich beim Einsatz in einer WSV-Leitzentrale, um eine Innovation. Für die Herstellung der Wandelemente werden ausschließlich echte, gereinigte und durch ein spezielles Verfahren konservierte Moose verwendet. Die Moosbilder behalten ihr frisches Grün und benötigen weder künstliches Licht noch Pflege oder Düngung, haben eine beruhigende Wirkung, regulieren das Raumklima und absorbieren den Schall.

Mit den vorstehenden Gestaltungsmaßnahmen hinsichtlich der Ergonomie, der Klima- und Lichttechnik werden neue und innovative Arbeitsplätze in der Region Hannover geschaffen, die einen sicheren und effizienten Schleusungsbetrieb an Wasserstraßen ermöglichen. Für diese besonders verantwortungsvolle Tätigkeit wird für die Beschäftigten der WSV ein optimales Arbeitsumfeld geschaffen.



Moosbild für Raumklima und akustische Wirkung



# Neuer Schleusentyp für sehr große Höhen – Planungen zur Schleuse Lüneburg

Thilo Wachholz, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt



Das Schiffshebwerk Lüneburg am Elbeseitenkanal

Der Elbeseitenkanal verbindet den Hamburger Hafen mit dem Hinterland und über den Mittellandkanal mit dem gesamten deutschen Wasserstraßennetz. Die Höhendifferenz von 61 m zwischen Elbe und Mittellandkanal überwindet der Elbeseitenkanal mit nur zwei Abstiegsbauwerken, der Schleuse Uelzen (Fallhöhe 23 m) und dem Schiffshebwerk Lüneburg (Fallhöhe 38 m). Die Umschlagsmengen im Seegüterumschlag werden sich im Hamburger Hafen nach den aktuellen Prognosen bis 2030 nahezu verdoppeln, ein Mengenzuwachs von 47 % im Hinterlandverkehr wird erwartet. Das Schiffshebwerk Scharnebeck ist mit über 11 Mio. Gütertonnen und knapp 100 000 Containereinheiten in 2015 allerdings nah an der Kapazitätsgrenze. Erheblichen Engpasssituationen sind schon jetzt. Aufgrund der begrenzten Troglänge von 100 m können nur Europaschiffe oder geteilte Schubverbände das Schiffshebwerk passieren.

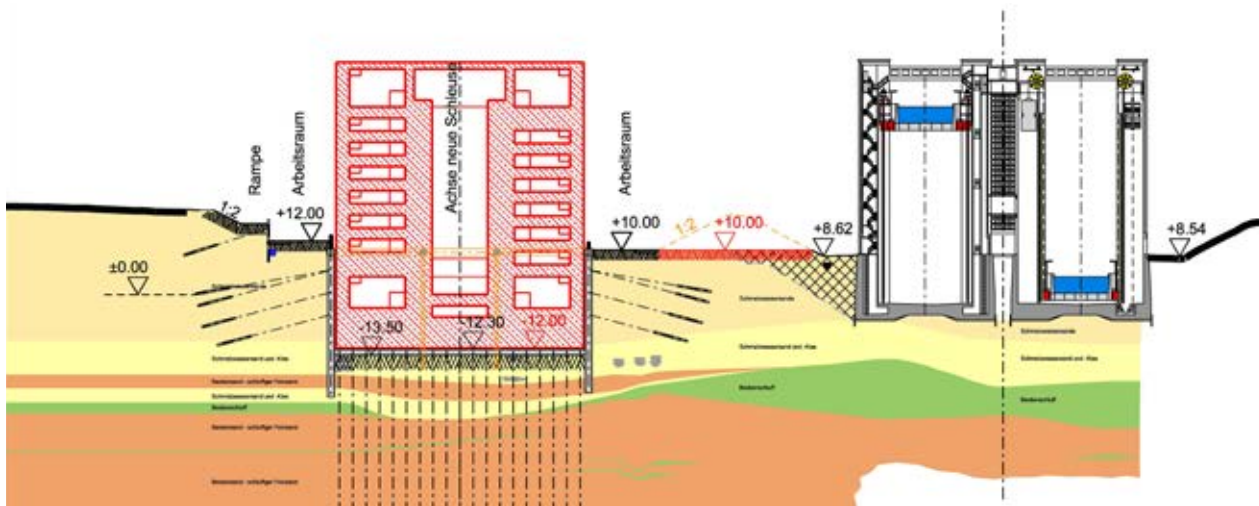
Für die größeren Einheiten ist das Schiffshebwerk somit ein nicht zu überwindendes Hindernis. Da die Erweiterung der Anlage entsprechend dem Ergebnis des Bundesverkehrswegeplans 2030 und dem Wasserstraßenausbaugesetz aufgrund der hohen Netzbedeutung in den vordringlichen Bedarf (VB) eingestuft ist, können nun die konkreten Entwurfsplanungen für die Umsetzung eines neuen Schleusentyps für diese sehr

große Höhe beginnen. Zuvor war im Rahmen von Voruntersuchungen nachgewiesen worden, dass der Bau einer langen Schleuse in Lüneburg technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoller ist als ein neues Schiffshebwerk.

## Hydraulik und Tragwerk

Die Schleuse Lüneburg erhält eine Hubhöhe von 38 m, eine Nutzlänge von 225 m und eine Breite von 12,5 m. Bei diesen Dimensionen werden für eine Schleusung ca. 100 000 m<sup>3</sup> Schleusungswasser benötigt. Um das System für das Betriebswasser wirtschaftlich zu betreiben, ist es zwingend erforderlich, den größten Teil des Schleusungswassers in Sparbecken zurückzuhalten und für die nächste Bergschleuse zur Verfügung zu stellen.

Das statische Tragwerk der Schleuse muss bei 38 m Fallhöhe sehr große Kräfte und gewaltige Lastwechsel aufnehmen. Die erforderlichen Abmessungen der Kammerwände sind, egal welches System gewählt würde, so groß, dass es in jedem Fall wirtschaftlich ist, die Sparbecken in die Kammerwände zu integrieren. Bei der Planung konnte auf umfangreiche Untersuchungen und Studien aus der Zeit des Baus des Elbeseitenkanals von 1967 zu Schleusenbauwerken mit einer Fallhöhe 38 m durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zurückgegriffen werden. Neu sind die sogenannten Ober- und Unterbecken, eine Besonderheit der Schleuse Lüneburg, die erhebliche Vorteile bieten. Aus den Oberbecken erfolgt die komplette Restfüllung der Kammer. Die Restentleerung erfolgt komplett in die beiden Unterbecken. Weil kein Zu- oder Ablauf aus den anschließenden Haltungen erforderlich wird, gibt es in den Vorhäfen keine üblichen Wasserstandsschwankungen (Sunk bzw. Schwall). Das bedeutet weiterhin für die Konstruktion, dass auf teure und aufwendige Einlauf- und Auslaufbauwerke verzichtet werden kann. Der erreichbare Wassereinspargrad beträgt somit rd. 80 %. Die Dauer für eine Kreuzungsschleusung wurde zu ca. 75 Minuten bestimmt.



Querschnitt der Schleuse Lüneburg als Rahmentragwerk mit Sparbecken sowie Ober- und Unterbecken

Das ist auch insofern akzeptabel, weil der Schifffahrt an der „Durchgängigkeit“ längerer Schiffeinheiten und nicht an einer Beschleunigung des lokalen Transfers liegt.

Darüber hinaus wurden nun auch Konzepte sowohl für Notfallsituationen sowie für die planmäßige Unterhaltung und die Bauwerksinspektion entwickelt. Es ist kein großer zusätzlicher baulicher Aufwand nötig, um die Ober- und Unterbecken einzurichten.

wurden, um auch hier die Auswirkungen zuverlässig prognostizieren zu können. Außerdem wurde das Schiffshebewerk exakt vermessen, um Vorverformungen festzustellen, die die noch zulässigen Verformungen reduzieren. Die Umweltverträglichkeitsstudie ist bearbeitet. Demnach sind keine wesentlichen Eingriffe zu erwarten, die das Projekt grundsätzlich in Frage stellen. Die Voruntersuchungen sind jetzt weitestgehend abgeschlossen. Der Vorentwurf für eine Schleuse in Lüneburg ist mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) abgestimmt.

### Lage der Schleuse

Aufgrund der Randbedingungen (Bebauung, Infrastruktur, Gelände) kann die neue Schleuse nur westlich des bestehenden Schiffshebewerkes errichtet werden. Die Oberhäupter liegen dabei wegen der kreuzenden Kreisstraße auf einer Höhe. Um einen sicheren und wirtschaftlichen Kompromiss zwischen Abstand und Kosten zu finden, wurde ein umfassendes FEM-Modell aufgestellt. FEM ist die Kurzbezeichnung für Finite-Elemente-Methode. Mit Hilfe dieses Modells ist es möglich, die zu erwartenden Verformungen des Hebewerkes durch die Baugrube und später durch die Schleuse zuverlässig zu ermitteln. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen wurde der lichte Abstand zwischen Schiffshebewerk und neuer Schleuse auf 60 m festgelegt.

### Weitere Planungen

Die Baugrube wurde bereits detailliert geplant, um später hinsichtlich der Ausführung und der Kosten keine Überraschungen zu erleben. Weiterhin ist mit einem Grundwassermodell die Auswirkungen der Baugrube auf die Grundwasserströme simuliert

### Ausblick

Aufgrund der hohen Netzbedeutung (Lage innerhalb des Kernnetzes) und der Reduzierung des Ausfallrisikos ist das Vorhaben in den vordringlichen Bedarf (VB) des Bundesverkehrswegeplans 2030 aufgenommen worden. Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) richtet nun die Projektorganisation ein. Das Projekt wird auch vom Land Niedersachsen, der Hansestadt Hamburg sowie insgesamt der Region unterstützt. Die konkreten Entwurfsplanungen für die Umsetzung der Maßnahme können nun beginnen. Dazu stehen weitere Haushaltsmittel und Planungskapazitäten zur Verfügung, die unter der Führung des Neubauamtes für den Ausbau des Mittellandkanals in Hannover durch ein Projektteam in Lauenburg umgesetzt werden. Der Auftrag lautet, das notwendige Planfeststellungsverfahren vorzubereiten und durchzuführen sowie schnellstmöglich die Baureife herzustellen. Für die Entwurfsplanung, die Genehmigungen einschließlich Planfeststellungsverfahren sowie für die Ausschreibung und die Vergabe werden ca. fünf Jahre angesetzt. Für den Bau der Schleuse Lüneburg werden wiederum sechs bis sieben Jahre benötigt.

# Ausbau der Vorhäfen der Schleusen Dörverden – Neue Standards für Liegestellen

Stefan Behrens und Bert Dieme, Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals Hannover



Oberer Vorhafen Dörverden mit Liegestelle und Landgangstegen, im Hintergrund ist die Schleuse zu sehen.

Die Schleusenanlage Dörverden liegt ca. 50 km südöstlich von Bremen an der Mittelweser. Die Mittelweser ist heute ein viel genutzter Verkehrsweg für den Gütertransport und auch für den Freizeitverkehr und die Erholung von großer Bedeutung.

Für die Schifffahrt wird die Weser schon seit Jahrhunderten genutzt. Erste Planungen, die Schifffahrtsverhältnisse der Mittelweser durch Staustufen zu verbessern, reichen bis in die Zeit der Planung für den Bau des Mittellandkanals um 1900 zurück. Heute sorgen sieben Staustufen zwischen Minden und Bremen dafür, dass der Schifffahrt in der Mittelweser eine Fahrwassertiefe von mindestens 2,50 m zu Verfügung steht. Diese Staustufen bestehen jeweils aus einer Wehranlage zum Aufstau des Flusses sowie einem Kanal mit Schleuse für die Schifffahrt. Im Zuge des derzeit laufenden Ausbaus der Mittelweser wurde die bereits 1914 eröffnete Schleuse der Staustufe Dörverden durch einen modernen Neubau ersetzt. Der anschließende Ausbau Schleusen- vorhäfen ist eine weitere Maßnahme die Mittelweser an

die Anforderungen der modernen Binnenschifffahrt anzupassen. Da zukünftig auch Großmotorgüterschiffe mit einer Länge von 110 m, einer Breite von 11,45 m und einer Abladung von 2,50 m die Mittelweser als Verkehrsweg nutzen sollen, bestand die Notwendigkeit, auch die Vorhäfen mit ihren Warte- und Liegestellen auf diese Fahrzeuggröße anzupassen.

Im bisherigen Zustand waren in den Vorhäfen der Schleusenanlage nur auf der Ostseite Liege- und Wartestellen angeordnet. Da die neue Schleuse auch auf der Ostseite liegt, wurde die Wartestelle im unteren Vorhafen auf die Westseite verlegt, damit die Binnenschiffe sicher und leicht in die neue Schleuse einfahren können. Im oberen Vorhafen wurde die Liegestellenkapazität deutlich erhöht, indem auf beiden Uferseiten Liege- bzw. Wartestellen angeordnet wurden. Eine PKW-Absetzstelle ermöglicht es jetzt den Binnenschiffen ihre mitgeführten PKW in Dörverden an Land zu setzen.

Weitere Maßnahmen waren die Vertiefung des oberen Vorhafens, das Abflachen und Neuprofilieren der Uferböschungen sowie der Einbau von neuen, verklammerten Deckwerken zum Schutz der Uferböschungen gegenüber den Belastungen aus der Schifffahrt – z. B. Wellenschlag, Anfahrungen und Hochwasser.

#### Einbau von Oberbodenalginat für den Böschungsbewuchs

Die Liege- und Wartestellen in den Vorhäfen der Weserschleusen sind in der Regel mit Anlegedalben ausgerüstet und haben ein geböschtes Ufer. Das ist für staugeregelte Flüssen meist die wirtschaftlichste Lösung. Insbesondere im unteren Vorhafen schwankt der Wasserstand recht stark und der Vorhafen schneidet tief ins Gelände ein. In Dörverden kann die Wasserspiegeldifferenz zwischen Normalstau und einem extremen Hochwasser bis zu 6,5 m erreichen. Damit auch bei einem extremen Hochwasser die Schiffe noch si-

cher liegen können, müssen die Anlegedalben entsprechend lang ausgebildet werden. Da die Dalben im Wasser am Fuße der Uferböschung stehen sind Landgangstege erforderlich. Das sind Fußgängerbrücken, die vom Ufer bis zu den Anlegedalben reichen damit Personen das Schiff verlassen und an Land gehen können. Jeder dritte Dalben erhielt deshalb einen Landgangsteg. Die Dalben selber haben untereinander einen Abstand von 30 m. Im Gegensatz zu den alten Dalben, die aus mehreren Spundbohlen zusammengesetzt und verschweißt waren, bestehen die neuen Dalben aus einem Rohr. Dadurch haben die Dalben eine gleichmäßige, glatte Oberfläche, was der Langlebigkeit zu Gute kommt.

Die Landgangstege sind separat auf eigenen Pfählen unabhängig vom Anlegedalben gelagert. Die bei Anlegemanövern zwangsläufig entstehenden Anfahrungen und Stöße werden dadurch von den Dalben nicht auf die Landgangstege übertragen und die Dauerhaftigkeit dieser Anlagenteile wird deutlich erhöht.



Unterer Vorhafen Warteplatz mit Landgangsteg und Treppe. Die Böschung ist bereits bewachsen.

Bei der Planung des Vorhafens waren wir noch davon ausgegangen, dass eine Leiter ausreichend ist, um vom Schiff auf den Landgangsteg zu gelangen. Bei näherer Betrachtung ist das heutzutage allerdings nicht mehr mit der Sicherheit und Leichtigkeit vereinbar, zumal Alternativen zu Verfügung stehen. Insbesondere im unteren Vorhafen, wenn bei niedrigem Wasserstand eine Höhendifferenz von gut fünf Metern überwunden werden muss, wäre es bei Schnee und Eis oder anderen ungünstigen Witterungsverhältnissen um die Sicherheit nicht gut bestellt. Etwa fünf Meter senkrecht eine Leiter emporzusteigen ist normalerweise nur gesichert zulässig. Auch wenn es sich im unteren Vorhafen nur um eine Wartestelle handelt, kann die Notwendigkeit bestehen, von Bord oder an Bord gehen zu müssen, z. B. in einem Notfall. Deshalb kam der Gedanke auf, statt nur einer Leiter auch eine Treppe an die Landgangstegge zu bauen. Die Treppe reicht bis zum Normalwasserstand hinab, das Gelände ist nur einseitig angebracht und die Treppe kann bei jedem Wasserstand gefahrlos vom Schiff aus betreten werden.

Mit dem Einbau der Treppen wurde ein neuer Standard für Liegestellen an der Weser umgesetzt. Die Liegestellen in den Vorhäfen der übrigen fünf Mittelweserschleusen in Petershagen, Schlüsselburg, Landesbergen, Drakenburg und Langwedel werden nach und nach in gleicher Weise ausgebaut und modernisiert.

Hinzukommen, als weiteres neues Standardmerkmal, sind sogenannte Stromtankstellen für die Binnenschiffe. Die Binnenschiffe können hier direkt am Landgangssteg an die Stromversorgung angeschlossen werden und so während der Liegezeiten den Bordmotor abgeschaltet lassen. Damit werden schädigende CO<sub>2</sub>- und Lärmemissionen sowie der Verbrauch von Dieseltreibstoff vermeiden. Bisher wurden diese Landanschlüsse nur dann vorgehalten, wenn sich die Liegestellen in der Nähe von Ortschaften befanden.

Die Bereitstellung von elektrischer Energie durch die Landanschlüssen ist durch die Entwicklung von RFID-Transponder (Radio Frequency Identification = Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen) deutlich vereinfacht worden. Über die RFID-Transponder bezahlen die Nutzer den Strom und eine einfache und genaue Abrechnung ist ohne großen Aufwand gewährleistet. Der Strom wird direkt mit den Energieversorgungsunternehmen abgerechnet.

Die Liegestellen wurde bereits dem Verkehr übergeben und der Ausbau der Vorhäfen der Schleuse Dörverden im Oktober 2016 abgeschlossen.



Stromtankstelle mit RFID

## Die Kanalbrücken Lippe und Ems

Dirk Bölling und Joachim Abratis, Wasserstraßen-Neubauamt Datteln

Der Dortmund-Ems-Kanal (DEK) ist Teil der wichtigen Ost-West-Verbindung. Als Wasserstraße der Kategorie A verbindet dieser das Ruhrgebiet sowohl mit den deutschen Nordseehäfen als auch Mitteldeutschland. Zur Sicherstellung des Verkehrsweges und Anpassung an den modernen Verkehr ist der Ersatz der großen Querungsbauwerke über die Lippe und Ems erforderlich.

Die Neubauten der Kanalbrücken Lippe und Ems stellen die dritte Generation von Kanalbrücken am DEK dar. Die historischen Kanalbrücken, welche im Zuge des DEK von 1899 errichtet wurden, waren noch klassisches Gewölbebrücken, der Trog wurde durch aufgesetzte Stützwände gebildet. Da in den 1930er Jahren der Anpassungsbedarf der Wasserstraße und damit Ausbau des DEK für größere Abmessungen (1 000/1 350 Tonnen-Schiffe) bestand, wurden neue Kanalüberführungen erforderlich.

Die zweiten Kanalbrücken wurden in einer „Neuen Fahrt“ als dreiteiliger stählerner Einfeldträger auf Pfeilern errichtet. Die alten Brücken blieben als Zeugnisse dieser Zeit entlang der alten Fahrten bestehen. Die laufenden Ersatzbauten sind das Ergebnis der Anpassung des westdeutschen Kanalnetzes an die europäischen Wasserstraßenklassen (Wasserstraßenklasse Vb) für das Großgütermotorschiff (GMS) und den Schubverband (SV) sowie des Ersatzerfordernisses aufgrund des baulichen Zustandes der bestehenden Kanalbrücken. Die jetzige (dritte) Generation ersetzt die stählernen Kanalbrücken entlang der bestehenden Kanaltrassierung, sodass damit diese zweite Generation verschwindet.

Umfangreiche Untersuchungen und Entwicklungen liefen der Erarbeitung der geeigneten technischen Lösungen voraus. Für die Schifffahrt werden zukünftig im Zuge der Querung zwei parallele Tröge zur Verfügung stehen. Je Fahrtrichtung wird so je ein eigener Trog errichtet, für erforderliche Revisionen, Inspektionen etc. sind dann wechselseitige Sperrungen möglich, ohne dass der Schifffahrtsweg komplett gesperrt werden muss.

### Kanalbrücke Lippe

Die Ersatzmaßnahme der Kanalbrücke läuft seit dem Jahr 2004. An der Lippe wurde – wie bei dem Vorgänger – eine Konstruktion mit Stropfpfeilern gewählt. Die statische Ausbildung der Tröge erfolgte als Dreifeld-durchlaufträger, die alte Brücke bestand lediglich aus einem Trog der sich in drei Einfeldträger gliederte. Mit der neuen Konzeption wurde die Anzahl der Übergangskonstruktionen eingespart, die Elastomerdichtungsbänder erlauben eine problemlose Überbrückung des größeren Dehnwegs und dichten in doppelter Lage den Übergang zwischen Trog und Widerlager ab. Für den Schiffsverkehr wird je Trog eine Durchfahrtsbreite von 26 m angeboten, zur Sicherung gegen Schiffsan-fahrungen sind die Seitenwände mit einem Leitwerk ausgestattet. Der Stahltrog hat daher eine Gesamtbreite von insgesamt 35,75 m und eine Länge von 74,40 m.

Eine der großen Herausforderungen der Baumaßnahme war die Errichtung in unmittelbarer Nähe zum bestehenden und weiter im Betrieb befindlichen Kanalbrückenbauwerk. Eine Havarie im Jahr 2005 führte daher zu den Gesamtverzögerungen in der Fertigstellung und zur konzeptionellen Anpassung für die Kanalbrücke Ems. Vor der endgültigen Inbetriebnahme erfolgen ab 2016 die Verkehrsübergabe des zweiten und die Revision des ersten Troges.



Die Kanalbrücke Lippe, Bau des zweiten Troges (2015)

### Kanalbrücke Ems

Für die Kanalbrücke Ems, die wie an der Lippe in der endgültigen Ausführung mit zwei getrennten Stahltrögen vorgesehen ist, wurde der Lippe-Entwurf abgewandelt und der Überbau als Einfeldträger, mit dem Verzicht der Strompfeiler, geplant. Dadurch wird der Abflussquerschnitt der Ems weniger stark eingeeengt und erlaubt eine Reduzierung der Brückenlänge.

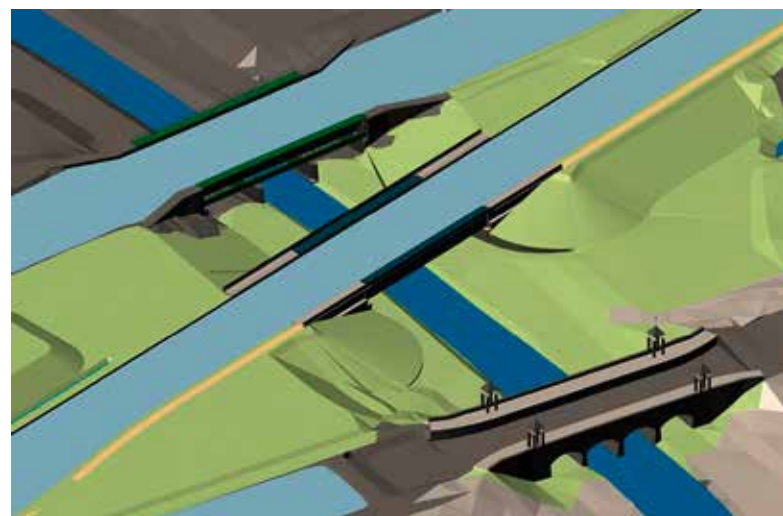
Zunächst wird seit 2015 eine Umfahrestrecke als Vorbereitung der neuen Emsquerung errichtet. Hier wird ein erster und einzelner Trog als bauzeitlicher Ersatz der vorhandenen Kanalbrücke eingebettet. Nach dem Abschluss dieser Baumaßnahme kann die alte Brücke zurückgebaut und damit das Baufeld für die eigentliche neue Querung frei gemacht werden. Die gesamte Bauphase erfolgt unter Überwachung der alten Brücke mittels eines Online-Monitoring-Systems. Dieses soll sicherstellen, dass kritische Zustände – die sich infolge der abgesetzten aber angrenzenden Bautätigkeiten einstellen – frühzeitig erkannt, durch Einstellung der Bautätigkeiten abgewendet und die Ursachen behoben werden können, um den Betrieb der Wasserstraße weiterhin gewährleisten zu können.

Das Gesamtbauwerk – bestehend aus zwei Trogwiderlagern und dem Stahltrög – hat eine Länge von 126,60 m, der Brückentrog erreicht eine Länge von 62,40 m.

Aktuell erfolgt die Tiefgründung der Widerlager mittels Großbohrpfählen von 1,50 m Durchmesser und bis zu 30 m Länge. Gleichzeitig wird das Kanalprofil der insgesamt 1,6 km langen Umfahrestrecke profiliert

und die erforderlichen Aufschüttungen für den Kanalanschluss hergestellt. Auf dem südlichen Widerlager wird der Stahltrög, der in vorgefertigten Schüssen zur Baustelle transportiert wird, endgültig zusammengefügt. Anschließend wird dieser mittels Pressen und über Hilfsstützen zum nördlichen Widerlager vorgeschoben, die Anschlussbereiche und Tröge fertiggestellt und abgedichtet. Nach der Einlagerung auf den endgültigen Lagern erfolgen die Flutung und der Anschluss der Umfahrestrecke an den DEK.

Für eine kurze Phase werden – nach Fertigstellung der Umfahrestrecke und vor der Außerbetriebnahme und dem Rückbau der alten Kanalbrücke – drei Generationen von Kanalbrücken in unmittelbarer Nähe zueinander stehen.



Drei Generationen von Kanalbrücken an der Ems

## Wasserstraße mit Perspektive – Der Elbe-Seitenkanal feiert 40. Geburtstag

Martin Köther, Arno Liebrecht und Kai Römer, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Uelzen

„Wir wurden verlacht und haben  
manchmal selbst nicht mehr dran geglaubt.“

sagte Edgar Engelhard, Wirtschaftssenator des Landes Hamburg, rückblickend im Herbst 1965, als der Bau des Elbe-Seitenkanals (ESK) durch die Unterzeichnung eines Regierungsabkommens verbindlich beschlossen wurde. Anfangs von Kritikern für unnötig erklärt hat sich der ESK zur wichtigsten Anbindung des Hamburger Hafens an das Wasserstraßennetz Deutschlands entwickelt. Er verbindet über eine Länge von rund 115 km die Elbe bei Lauenburg mit dem Mittellandkanal westlich von Wolfsburg. Nach schwerem Start mit Dambruch und geringen Nutzungszahlen ist der ESK heute eine intensiv genutzte Wasserstraßenautobahn, auf der im Jahr 2015 beachtliche 11 Mio. Gütertonnen transportiert wurden. In diesem Jahr feiert der ESK seinen 40. Geburtstag:

Nach nur achtjähriger Bauzeit wurde der ESK am 15. Juni 1976 durch den damaligen Bundesverkehrsminister Kurt Gscheidle für den Schiffsverkehr eröffnet. Erste Ideen zum Bau eines Kanals in der Region reichen bis in die Zeiten Napoleons zurück. Konkret wurden die

Überlegungen nach dem 2. Weltkrieg, als der Hamburger Senat vor dem Hintergrund zunehmender Schiffsgrößen und einer in Niedrigwasserzeiten unzureichenden Wasserführung auf der Elbe den Bau eines Nord-Süd-Kanals forderte, um den Anschluss der Seehäfen Hamburg und Lübeck an die Wirtschaftsräume der Mittel- und Oberelbe sowie des Raums Hannover/Braunschweig und der rheinisch-westfälischen Industriegebiete zu verbessern. Unter dem Vorsitz der Industrie- und Handelskammer Lüneburg trat der 1951 gegründete Nordsüdkanal-Verein vehement für den Bau einer Binnenwasserstraße ein, um die Elbe südlich von Hamburg mit dem Mittellandkanal zu verbinden. Gutachten wurden erstellt und mögliche Trassenführungen untersucht.

Der Bund bildete bei der damaligen Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hamburg eine Untersuchungsgruppe und trieb die Planungen weiter voran. 1961 wurde die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit des ESK-Baus unter Beteiligung der Universitäten Köln und Gießen gutachterlich bestätigt und 1963 durch den Bundestag politisch beschlossen. Die Investitionskosten teilten sich der Bund mit 2/3 und das Land Hamburg mit 1/3.



Schiffshebewerk Lüneburg und Bauhof WSA Uelzen





Schleusengruppe Uelzen



Kanalbett im Bau 1968

Die Startphase des 1,7 Mrd. DM teuren Kanals fand 33 Tage nach der Verkehrseröffnung zunächst ein jähes Ende. Aufgrund einer defekten Dichtung im Anschluss der Kanalböschung an eine Wegunterführung kam es zum Dammbbruch. In wenigen Stunden überfluteten fast 4 Mio. m<sup>3</sup> Wasser eine Fläche von rund 10 km<sup>2</sup>. Wie durch ein Wunder kam durch die Überschwemmung niemand ums Leben. Nachdem umfangreiche Instandsetzungen durchgeführt waren, wurde der Verkehr auf dem ESK mit einer Verzögerung von 13 Monaten am 24. Juli 1977 endgültig wieder freigegeben.

Die 61 m Höhendifferenz zwischen Elbe und Mittel­landkanal werden mit einem Hebewerk bei Lüneburg (38 m Hubhöhe) und einer Schleusengruppe südlich von Uelzen (23 m Hubhöhe) überwunden. Das Schiffshebewerk mit zwei voneinander unabhängig fahrenden Trögen hat eine nutzbare Länge von 100 m und eine Breite von 12 m. Der eigentliche Hub- oder Senk­vorgang der Tröge dauert jeweils nur ca. drei Minuten. Die Schleusen Uelzen I und II haben seitlich angeordnete Sparbecken die bei Talschleusungen ca. 70% des benötigten Wassers aufnehmen, damit Pumpkosten minimiert werden. Die Schleusenkammern haben Abmessungen bis 190 m Länge und bis 12,5 m Breite – so können dort auch moderne Großmotorgüterschiffe (110 m) und sogar komplette Schubverbände (185 m) geschleust werden (Bild oben links). Der ESK konnte insgesamt überwiegend „im Trockenem“ gebaut werden. Zunächst erstellte man dazu das neue Kanalbett sowie alle Bauwerke und erst anschließend wurde der Kanal schrittweise mit Wasser gefüllt (Bild oben rechts). Insgesamt mussten 63 Mio. m<sup>3</sup> Boden „bewegt“ werden, was einem Riesenwürfel mit einer Kantenlänge von etwa 400 m entspricht. Im Zuge des Kanalbaus entstanden etwa 140 ha neue Seeflächen entlang des ESK, die

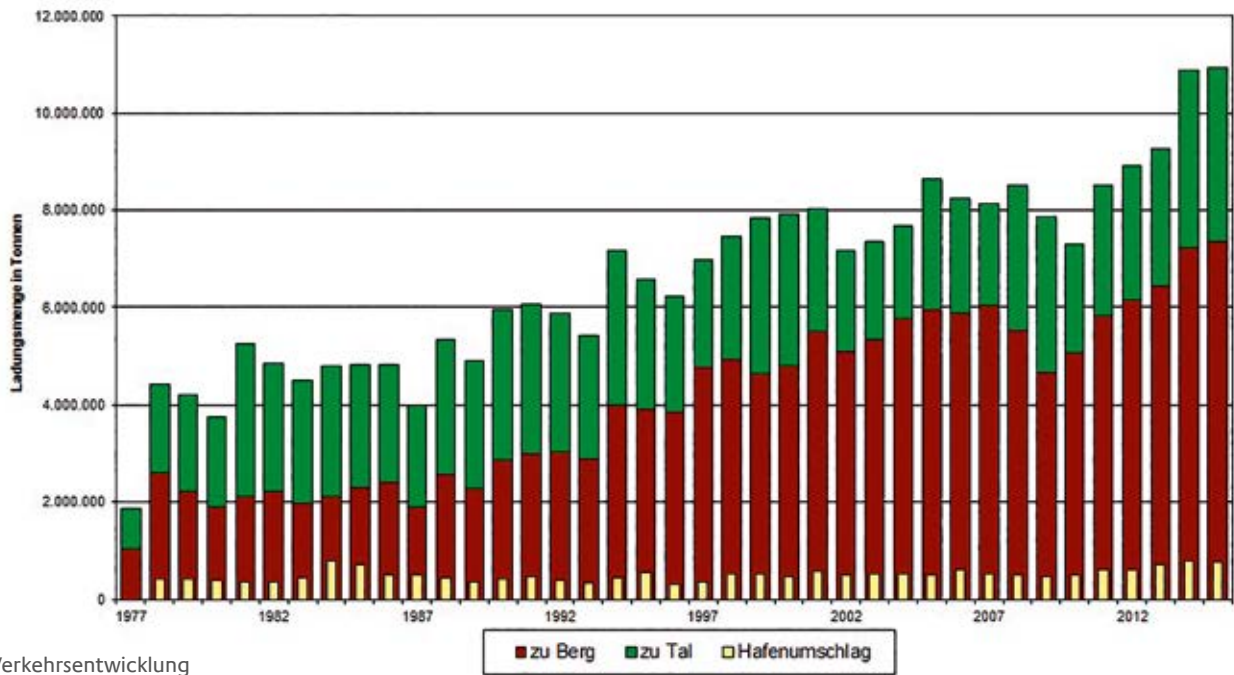
sich zwischenzeitlich zu beliebten Naherholungszielen entwickelt haben (Bild unten rechts).

Die Verkehrszahlen des ESK beschreiben seit 1977 insgesamt eine stetige Aufwärtsentwicklung und erreichten mit fast elf Millionen Ladungstonnen im Jahr 2015 eine Rekordmarke. Bei den Hauptgüterarten dominieren die festen und flüssigen Brennstoffe. Nach Ausbau des Mittellandkanals und Schaffung einer einheitlichen Durchfahrtshöhe von 5,25 m nahm der Containerverkehr seit 2000 auf dem ESK stark zu und erreichte im vergangenen Jahr am Schiffshebewerk Lüneburg fast 100 000 transportierte Boxen.

Die Planungen zum Bau des ESK wurden vor ihrer Realisierung hinsichtlich der wirtschaftlichen Sinnhaftigkeit heftig kritisiert. Heute dagegen ist der Kanal als Verkehrsweg und mit seinem Mehrfachnutzen für Beregnungszwecke in der Landwirtschaft und seiner Attraktivität für Naherholung, Freizeitgestaltung und Tourismus fest in der Region verankert. Die große Zustimmung zum Elbe-Seitenkanal wird an der aktuellen Diskussion um den Bau einer neuen Schleuse bei Lüneburg für größere Binnenschiffe besonders deutlich.



Blick auf den Jastorfer See



Verkehrsentwicklung

Seit Jahren fordern Hafenbetreiber, Schifffahrts- und Logistikunternehmen, die Industrie- und Handelskammer Lüneburg-Wolfburg, Landkreise sowie die Länder Niedersachsen und Hamburg einschließlich aller politischen Parteien und Umweltverbände in seltener Einigkeit den Engpass durch den Bau einer neuen Schleusenanlage zu beseitigen. Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) hat die Planungen für eine neue Schleuse in Lüneburg durch technische Voruntersuchungen schon weit voran gebracht. Mit dem jüngsten Beschluss des Bundestages, weitere 10 Mio. € bis zum Abschluss des Planfeststellungsverfahrens bereit zu stellen, hat der Gesetzgeber ein klares

politisches Signal gesetzt, den ESK für die durchgängige Befahrung mit Großmotogüterschiffen zu optimieren. Diese Absicht wurde durch die Aufnahme des Projektes zum Ersatzneubau einer Schleuse in den Entwurf des neuen Bundesverkehrswegeplans bekräftigt.

Der ESK hat in seiner öffentlichen Wahrnehmung eine erstaunliche Entwicklung genommen: Anfangs heftig kritisiert ist er nach Jahrzehnten ein unverzichtbarer Bestandteil des Verkehrssystems Schiff/Wasserstraße geworden. Die WSV wird das Potenzial des Kanals durch einen zukunftsweisenden Betrieb und gezielte Baumaßnahmen kontinuierlich weiterentwickeln.



Staatssekretär Ferlemann und Prof. Dr. Witte mit Abgeordneten am Schiffshebewerk

# 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. Mit ca. 19 000 Güterschiffen, die jährlich eine Gesamtladung von rd. 16 Mio. t transportieren sowie etwa 900 Fahrgastkabinenschiffen, gehört die Schleuse Kostheim zu den meist genutzten Binnenschiffsschleusen Deutschlands.



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 6 und 8 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 nahezu verdreifacht.

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. Über 3000 Hotelschiffe passieren jährlich die Schleuse Jochenstein (Eingangsschleuse von Österreich).



Die Donau bei Regensburg

# Wie findet der Fisch seinen Weg? Ökologische Durchgängigkeit an der Staustufe Eddersheim

Silke Wilde und Claudia Beier, Wasserstraßen-Neubauamt Aschaffenburg

An der zweiten Staustufe des Mains in Eddersheim, ca. 15 km flussauf von der Mündung des Mains in den Rhein, wird zurzeit eine große Fischaufstiegsanlage geplant. Sie ist ein aktuelles Beispiel für das Bestreben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV), die großen Flüsse für Fische wieder frei durchschwimmbar zu machen (siehe hierzu auch „Multiprojektmanagement Fischaufstiegsanlagen“ auf Seite 23). Hier wird am Standort Eddersheim ein breit angelegtes Forschungs- und Entwicklungsvorhaben geplant und durchgeführt, um neue Erkenntnisse über das Fischverhalten und die bestmögliche Ausgestaltung von Fischaufstiegsanlagen zu erlangen.



Staustufe Eddersheim

Fische, die zu ihren Laichgebieten stromaufwärts wandern, versuchen gegen die Strömung anzuschwimmen. Daher folgen sie im Fluss den gut und dauerhaft durchströmten Bereichen. Hierbei sammeln sie sich unterhalb der Wasserkraftanlage, da diese die meiste Zeit des Jahres durchströmt wird. Nach den heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen schwimmen die meisten Fische so dicht wie möglich an die Wasserkraftanlage heran und suchen erst hier nach Möglichkeiten

weiterzukommen. Aus diesem Grund wird der Einstieg in die Fischaufstiegsanlage möglichst direkt neben die Abströmung aus den Turbinen der Wasserkraftanlage gebaut. Allerdings gibt es auch Fischarten, die sich anders verhalten oder denen die Strömung direkt am Kraftwerk zu stark oder zu turbulent ist. Hierzu liegen jedoch noch keine quantitativen Untersuchungen vor. Aus diesem Grund hat sich die WSV entschlossen, der Frage nachzugehen, wo welche Fische nach einem Einstieg in die Fischaufstiegsanlage suchen. Hierzu wurde bereits im Jahr 2011 ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Kooperation der beiden Fachanstalten Bundesanstalt für Wasserbau in Karlsruhe und Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz ins Leben gerufen. In diesem Zusammenhang wird eine Vielzahl weiterer Fragestellungen zur Planung von Fischaufstiegsanlagen sowie allgemein zum Wanderverhalten von Fischen wissenschaftlich untersucht. Die Untersuchungen geschehen sowohl im Versuchslabor, mit Berechnungsmodellen am Computer als auch in der Natur an sogenannten Pilotstandorten. Die Fischaufstiegsanlage in Eddersheim ist ein solcher Pilotstandort und soll dazu beitragen, offene Fragestellungen zu klären.

Die Fischaufstiegsanlage in Eddersheim wird nun mit insgesamt vier verschiedenen Einstiegen konzipiert. Die Einstiege können gleichzeitig und auch im Wechsel geöffnet werden. So ist es möglich, verschiedene Einstiegskombinationen gegeneinander zu testen. An allen Einstiegen werden die Fische gezählt und die Fischarten bestimmt, die in die Anlage einschwimmen. So werden nach einem Untersuchungszeitraum von ca. fünf Jahren Erkenntnisse vorliegen, welche Einstiege für welche Fischarten geeignet sind. Die Wassermenge, die durch die Einstiege auströmt, kann in einem breiten Spektrum variiert werden. Auch hier werden Erkenntnisse gesammelt, welche Fließgeschwindigkeiten und welche Wassermengen an den jeweiligen Einstiegen für die Fische optimal sind.

Die Ergebnisse aus diesen Untersuchungen sind auch für die Abstimmungen mit den Wasserkraftanlagenbetreibern interessant. Denn je nach Wasserführung steht ein Teil des Wassers, das künftig durch den Fischpass fließt, nicht mehr zur Energiegewinnung zur Verfügung.

Die dargestellten Untersuchungen zu Anzahl und Lage der Einstiege sowie zur Wassermenge, die durch die Einstiege geleitet wird, werden alle unter der Bezeichnung „Auffindbarkeit“ zusammengefasst. Hierbei geht es also um das Thema:

„Wie findet ein Fisch den Weg in die Fischaufstiegsanlage?“

Ein anderer Themenkomplex nennt sich „Passierbarkeit“. Die damit verbundene Frage lautet:

„Wie gelangt ein Fisch am schnellsten durch die Fischaufstiegsanlage (wenn er bereits drinnen ist)?“

Auch dieser Fragestellung wird an der Anlage Eddersheim in Naturversuchen auf den Grund gegangen. Hierzu wurde das Modell einer sogenannten „Doppelstranganlage“ entwickelt. Der Wasserlauf, durch den die Fische seitlich an der Wasserkraftanlage vorbeischwimmen und schließlich oben in den Staubereich der Wasserkraftanlage gelangen, verzweigt sich auf halber Strecke in zwei parallele Stränge (siehe Bild am Anfang des Artikels). Die beiden Stränge werden baulich flexibel geplant, sodass die Becken und Strukturen in den Strängen später umgestaltet werden können. So

wird es möglich, verschiedenartig gestaltete Stränge gegeneinander zu testen.

Am unteren Ende der beiden Stränge befindet sich jeweils ein sogenanntes „Startbecken“. In diese Becken werden beidseitig gleich viele Fische der gleichen Art gesetzt. Dann werden die Becken zu den Strängen hin geöffnet und die Fische schwimmen um die Wette bergauf. Für diese Versuche werden zuvor Fische im Main gefangen, die sich gerade im Aufstieg befinden und somit tatsächlich bergauf wandern wollen.

Warum wird nicht nur ein Strang genutzt, der dann immer wieder umgebaut wird?

Um aussagekräftige Ergebnisse zu bekommen, ist es wichtig, dass die Stränge zu genau gleichen Randbedingungen gegeneinander getestet werden. Viele Parameter haben Einfluss auf das Verhalten der Fische, so z. B. Wassertemperatur, chemische Zusammensetzung des Wassers, Tageszeit, Jahreszeit, Witterung etc. Mit der Doppelstranganlage wird es möglich, den Test verschiedener Einbauten zu genau gleichen Randbedingungen durchzuführen.

Von den Untersuchungen an der Fischaufstiegsanlage Eddersheim erhoffen sich die WSV sowie die beiden Bundesanstalten zahlreiche neue Erkenntnisse über das Fischverhalten im Hinblick auf die korrekte Platzierung und Gestaltung von Fischaufstiegsanlagen. Wir sind bestrebt, Schifffahrt, Wasserkraftnutzung und Natur bestmöglich miteinander zu vereinen und auch selten gewordene Fischarten in unseren Gewässern wieder heimisch zu machen.

# Strenge Regeln für die Sicherheit – Überprüfung der Bauwerke in Dammstrecken

Ingrid Warm, Alexander Depperschmidt und Sebastian Eisel, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Nürnberg



Kanalbrücke Zenn, Main-Donau-Kanal

Die Dammstrecken und besonders die Dämme im unmittelbaren Bereich von Bauwerken wurden in den letzten Jahren nach strengen Vorschriften der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW-Merkblatt „Standicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“) auf Standicherheit und insbesondere auf Fugenerosion überprüft und bei Bedarf verstärkt.

Das gleiche hohe Sicherheitsniveau wird nunmehr auf die innere Tragfähigkeit der Bauwerke in Dammstrecken übertragen.

Entlang der 761 km langen Main-Donau-Wasserstraße gibt es eine Vielzahl an Dammabschnitten mit einer Gesamtlänge von 180 km, davon befinden sich 15 km am Main, 90 km am Main-Donau-Kanal und 75 km an der Donau. In diesen Abschnitten befinden sich über 200 Bauwerke, die die Wasserstraße „unterqueren“ bzw. die Dämme durchdringen, darunter:

- 8 Kanalbrücken (Brücken, die den Kanal über ein Flusstal oder eine Straße führen),
- 23 Bachdurchlässe und -düker (Druckleitung) mit Rechteckquerschnitt,
- 67 Rohrleitungsdüker der Ver- und Entsorgung (Wasser, Strom, ...),
- und andere Bauwerke.

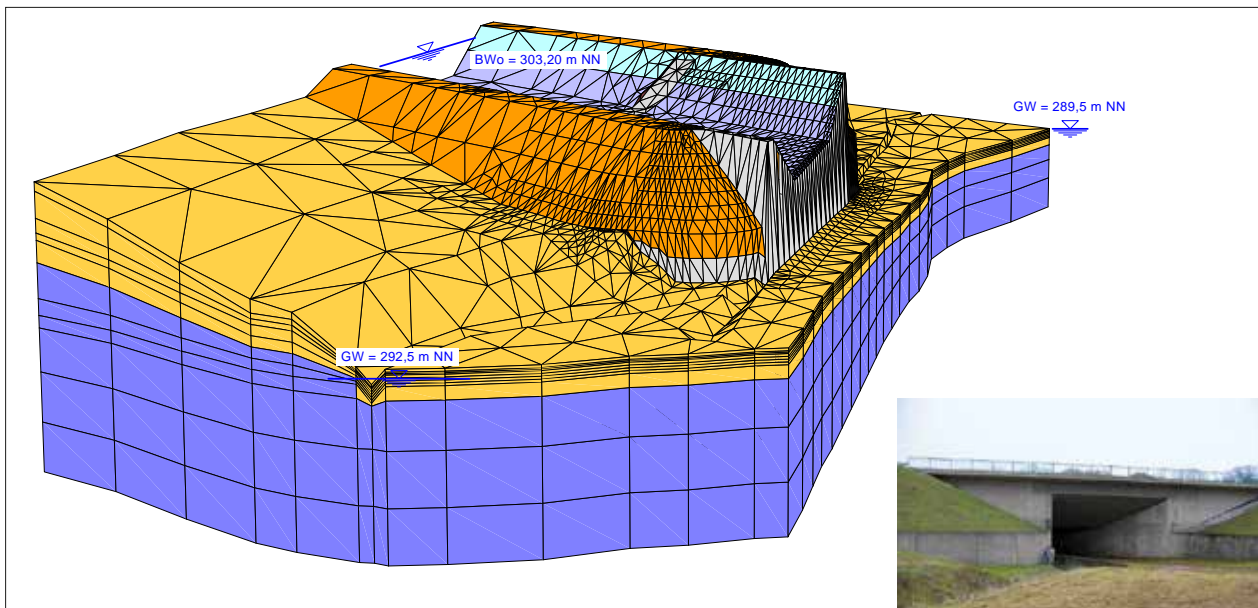
## Untersuchungskonzept

Die Überprüfung der Bauwerke in Dammstrecken und deren Sanierung bei festgestellten Defiziten erfolgt nach einer Prioritätenliste: Zuerst die größten Bauwerke – die Kanalbrücken. Sie sind bereits gerechnet und zum Teil auch schon saniert. Dann folgen die großen Durchlässe, die Düker und später die übrigen Bauwerke.

Besondere Anforderungen werden an Bauwerke in Dichtungsstrecken gestellt. Hier ist nachzuweisen, dass auch bei Annahme von Leckagen in der Dichtung bzw. Ausfall der gesamten Dichtung sowohl das Bauwerk als auch der Damm keinen Schaden davontragen.

Ein Dichtungsausfall führt nicht nur zu einer Durchströmung der Dämme sondern verursacht auch zusätzlichen Wasserdruck auf das Bauwerk. Der zusätzliche Wasserdruck ist in der Statik für das Bauwerk zu berücksichtigen. Die Nachweise werden nach dem BAW-Merkblatt „Bewertung der Tragfähigkeit bestehender, massiver Wasserbauwerke (TbW)“ geführt.

Falls Defizite festgestellt werden, wird ein gezieltes Nachuntersuchungskonzept aufgestellt zur Optimierung des Sanierungsumfangs.



Geohydraulisches 3-D-Modell

Untersuchungen zur Betonqualität in den einzelnen Bauteilen und ehemaligen Betonierabschnitten weisen oftmals infolge der Nacherhärtung des Betons höhere tatsächliche Betonfestigkeiten auf als die in der Statik zunächst angesetzt.

Ergänzende Baugrunduntersuchungen im Dammkörper, im Urgelände, in der Bauwerkshinterfüllung und ggfs. im Rückflächenfilter gehören ebenfalls zum Untersuchungskonzept.

Klassische hydrostatische Wasserdruckannahmen führen in der Regel zu Berechnungen mit zu hohen Werten. In vereinfachten vertikal-ebenen Modellen können die spezielle Geometrie, Baugrundverlauf, vorhandene Dränagen, Fugen und Sicherungselemente nicht ausreichend berücksichtigt werden. Alle Kanalbrücken wurden daher in einem dreidimensionalen geohydraulischen Modell abgebildet mit dem Ziel wirklichkeitsnahe Ansätze für Wasserdruck bzw. Porenwasserdruck zu ermitteln.

### Kanalbrücken

Die statische Überprüfung der Kanalbrücken mit einem erhöhtem Wasserdruck auf die Brückenwiderlager und den seitlich daran anschließenden Stützmauern hat gezeigt, dass sich an mehreren Kanalbrücken bei Annahme eines Dichtungsausfalls in der Kanaldichtung rechnerische Defizite in der Querkraftbewehrung einzelner Betonbauteile ergaben.

Für die Variante „Entspannung des Wasserdrucks durch Horizontaldränagen“ werden mit der Wasserdruckverteilung aus dem obigen Modell die Anzahl, die hydraulische Leistungsfähigkeit, die Länge und die Lage der Dränagerohre festgelegt.

Diese Variante wurde zuerst an der Kanalbrücke Katzengraben innerhalb einer Damfstrecke mit bis zu 14 m hohen Dämmen umgesetzt. Insgesamt waren 56 Horizontaldränagen mit einer Länge von 8 m und 15 m erforderlich, um den Wasserdruck auf ein für das Bauwerk statisch verträgliches Maß zu reduzieren.





Bohrung für Horizontaldränagen an der Kanalbrücke Katzengraben, Main-Donau-Kanal



Durchlass Farrnbach, Main-Donau-Kanal

Grundsätzlich können die gleichen Ziele auch mit Hilfe von Rückverankerungen erreicht werden, die allerdings das statische System verändern. Eine Variantenuntersuchung ergibt die für jedes Bauwerk optimale und wirtschaftlichste Lösung.

### Bachdurchlässe

An den Durchlässen hat die Planung erst begonnen. Auch hier zeichnet sich ab, dass durch den zusätzlichen Wasserdruck aus einem angenommenen Dichtungsausfall in Verbindung mit der Weiterentwicklung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (Normen) Verstärkungsmaßnahmen erforderlich werden.

Am Durchlass Farrnbach wurden bereits Defizite festgestellt: Die innere Tragfähigkeit der Sohlplatte ist nicht gegeben. Eine Lastumverteilung, Verstärkung oder Entspannung des Wasserdrucks ist notwendig. Bei diesem sehr breiten Durchlass lässt sich eine Lastumverteilung durch eine mittige Stützenreihe ausführen. Dafür musste die hydraulische Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden, sodass ein Hochwasser im Bach weiterhin schadlos abfließen kann.

An Durchlässen, die hydraulisch knapp bemessen sind, muss stattdessen die Sohle gegen Auftrieb verstärkt, entspannt oder nach unten verankert werden.

Falls sich unter der Sohlplatte oder entlang der Wände eine Fuge ausbilden kann, so ist diese nachträglich zu verpressen.

Für die im Damm verlaufenden seitlichen Flügelwände im Ein- oder Auslaufbereich des Bachdurchlasses gelten die gleichen Sanierungsmöglichkeiten wie bei den Kanalbrücken: Rückverankerung oder Dränagen zum Entspannen des Wasserdrucks.

### Schilf in Dichtungsstrecken

Schilf gehört an Flussläufen häufig zum Landschaftsbild. Im Sommer finden hier Vögel Schutz zum Brüten und zur Aufzucht der Jungen und wir erfreuen uns an seinem Anblick. Der nicht sichtbare Teil des Schilfs – das Rizom – sorgt in Asphalt-Dichtungsstrecken jedoch langfristig für eine Zerstörung der Dichtung. In den Standsicherheitsberechnungen der Dämme wurde hierfür bereits eine erhöhte Durchlässigkeit angesetzt. Entlang der Bauwerke in gedichteten Dammstrecken kann eine dauerhafte Durchströmung jedoch zu einer Gefährdung durch Kornumlagerungen im Boden mit Fugenbildung führen. Mittelfristig werden daher Schilfflächen über Bauwerken mit geringem Abstand zur Kanalsohle entfernt und die Funktionsfähigkeit der Dichtung wieder hergestellt.

Die Sicherheit der Dammstrecken ist eine dauerhafte Aufgabe, die wir mit baulichen Maßnahmen erhalten und erhöhen und die durch eine kompetente Damm- und Bauwerksinspektion gewährleistet wird. Unser geschultes Personal nimmt frühzeitig Veränderungen am Bauwerk und am Bewuchs wahr. Die Kombination aus baulicher Sicherung und regelmäßiger Überwachung bietet somit einen umfassenden Schutz.

## „Oben Brückenschoppen – unten Wehrbaustelle Würzburg“

Martina Michel, Rüdiger Stütz und Helko Fröhner, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Schweinfurt



Blick vom Kraftwerk im Unterwasser auf die Baustelle, Alte Mainbrücke mit Passanten und im Hintergrund die Festung Würzburg

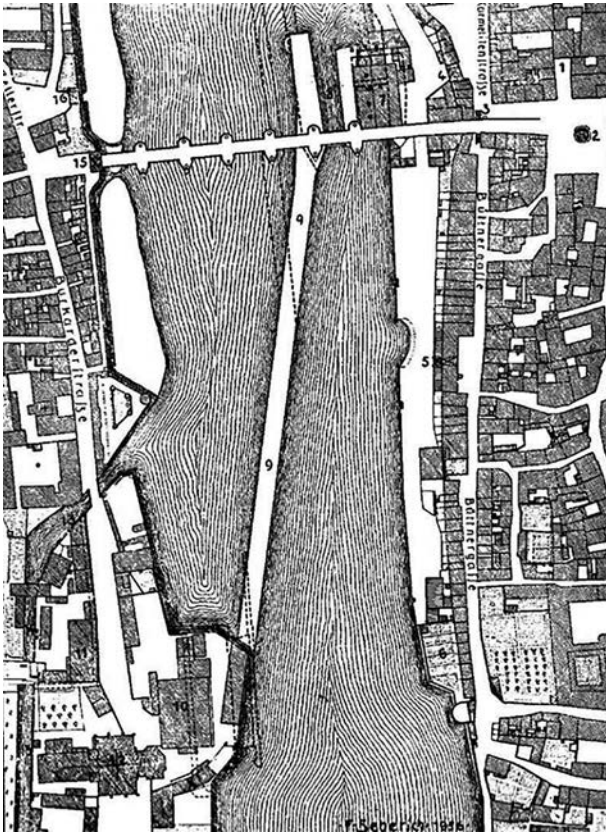
Der Main ist Teil der transeuropäischen Wasserstraßen, die die ZARA-Häfen mit den Ländern im südosteuropäischen Raum verbinden. Durch das historisch städtebauliche Ensemble Würzburgs werden jedes Jahr rund sechs bis acht Mio. Gütertonnen transportiert, zusätzlich passieren rund 1 000 Fahrgastkabinenschiffe die Schleuse Würzburg.

Die Staustufen am Main wurden überwiegend zu Beginn der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts gebaut. Die Bauwerke haben mittlerweile aufgrund ihres Alters einen Zustand erreicht, der einen Ersatz der Bauwerke bzw. umfangreiche Grundinstandsetzungsarbeiten erfordert. Bei vorhandenen Wehranlagen, bei denen der Massivbau noch längerfristig standsicher ist, wird unter anderem zum Erhalt der Staustufe das Konzept verfolgt, im vorhandenen Massivbau den Stahlwasserbauverschluss einschließlich einer modernen Antriebstechnik zu ersetzen.

### Geschichte der Staustufe Würzburg

Die Staustufe Würzburg ist aus der Historie heraus ein Unikat und nicht mit den anderen Staustufen am Main vergleichbar.

Die Staustufe liegt mitten im historischen Stadtensemble unterhalb der Festung Marienberg, neben der Burkarder Kirche und fest verbunden und verwoben mit der Alten Mainbrücke Würzburg. Die erste urkundliche Erwähnung der Alten Mainbrücke Würzburg geht auf das Jahr 1133 zurück. Die Brücke wurde Ende des 15. Jahrhunderts nach verschiedenen Hochwässern neu erbaut und im Jahr 1644 ordnete der damalige Fürstbischof den Bau einer künstlichen Stützwelle im Main an.



Auszug aus einem alten Katasterplan

Damit wurde der Main in Würzburg erstmalig aufgestaut. Als ursprünglich gebautes militärstrategisches Kontrollbauwerk diente das Streichwehr dem Schutz vor Angriffen vom Wasser, der Kontrolle der Mainschifffahrt mit Zollerhebung und der Verbesserung der Wasserkraftnutzung für die Würzburger Mühlen. Bereits zu dieser Zeit wurde die heutige Baustelle, das Wehrfeld Rechts zwischen Pfeiler fünf und sechs unter der Alten Mainbrücke als Nadelwehr errichtet. Der Zweck war allerdings nicht rein zur Wasserregulierung wie heute, sondern als kontrollierter Schiffsdurchlass.

Mit 100 Holznadeln, einem Lochbalken sowie handbetriebenen Windwerken konnte der 1,20 m hohe Stau abgelassen und in einer Zeit von ca. 4,5 Stunden wieder errichtet werden. Erst 1674 wurde der Umgehungskanal für die Schifffahrt um die Obere Mainmühle gebaut. Das heutige Wehr Mitte zwischen Pfeiler drei und vier unter der Alten Mainbrücke wurde zur Floßgasse umgebaut. Dazu hat man das Streichwehr eingekürzt und um einen Brückenpfeiler verlegt. In den Jahren 1891 bis 1893 wurde die neue kleine Kammerschleuse an der Oberen Mainmühle gebaut. Das Wehrfeld Rechts wurde bereits in den Jahren 1894/1895 aufwändig saniert und 1948 das verrottete Holzwerk durch eine Fischbauchklappe mit elektro-mechanischem Antrieb ersetzt. Im Jahr 1954 wurde die Großschifffahrtsschleuse in Betrieb genommen. Das alte Trommelwehr in der Floßgasse, heute Wehr Mitte, wurde 1970 durch eine Fischbauchklappe mit elektro-hydraulischem Antrieb ersetzt. Das heutige Streichwehr, immer noch festes, nicht regulierbares Stützbauwerk, wurde 1953 noch einmal auf der Krone um 15 cm erhöht (heutiges Wehr Links). In der Unteren Mainmühle befindet sich neben dem Wasserkraftwerk Würzburg ein stark frequentiertes und vor allem bei den Liebhabern des Frankenweines beliebtes Restaurant.



Baubeginn Frühjahr 2016 mit Wiedererrichtung der Baugrubenumschließung Oberwasser



Massivbau Abbruchbereich, Bewehrung Einbauteile, Behelfs-Portalkonstruktion unter dem Brückenbogen in der trockengelegten Wehrgrube

### Instandsetzung 2015/2016

Im Jahr 2015 wurde als vorbereitende Maßnahme der Ersatz des Revisionsverschlusses im Ober- und Unterwasser am Wehr Würzburg Rechts durchgeführt. Hierbei wurde jeweils ein Plattennotverschluss mit Einfeldlehne neu hergestellt und die notwendigen Anpassungen am bestehenden Massivbau ausgeführt.

2016 erfolgt der eigentliche Ersatz der Wehrklappe Rechts einschließlich Ertüchtigung und Anpassung des bestehenden Massivbaues und dem Einbau eines neuen elektro-hydraulischen Antriebes inklusiv Steuerungs- und Elektrotechnik.

Das Projekt Ersatz Wehr R Würzburg wird im WSA Schweinfurt vom einem Projektleiter und Baubevollmächtigten aus dem Sachbereich 2 abgewickelt.

Die veranschlagten Kosten belaufen sich auf insgesamt ca. fünf Mio. Euro. Die Bauzeit vom Bauabschnitt II soll nach Stand zum Redaktionsschluss am 30.10.2016 beendet sein. Im Anschluss an den Ersatz des Wehres R wird im Gesamtzusammenhang der Antriebseinheit in 2017 noch die Maschinenbautechnik und die Elektrotechnik am Wehr Mitte ertüchtigt, sodass das Wehr Würzburg gesamt spätestens Ende 2017, nach drei Jahren Bauzeit, vollständig grundinstand gesetzt ist. Die Planung, Entwurfsaufstellung und Ausschreibung erfolgte nach Vergabe durch das WSA Schweinfurt durch Ingenieurbüros, der Anteil Maschinenbau sowie Steuerungs- und Elektrotechnik wurde durch die Fachstelle in Nürnberg geplant und ausgeschrieben. Die Bauaufsichten für den Massivbau, Wehrbetrieb und die Gesamtbaumaßnahme stellt der Außenbezirk Marktbreit, Bauaufsichten der Gewerke Maschinenbau und Elektrotechnik stellt der Bauhof Würzburg.



Einheben der neuen Fischbauchklappe



Der Brückenschoppen



Aufgrund der beengten Platzverhältnisse konnte die Andienung der Baustelle nur über den Wasserweg erfolgen. Als Umschlagplatz stand die Liegestelle Heidingsfeld ca. acht km mainaufwärts zur Verfügung. Dank der Unterstützung des Kraftwerksbetreibers konnte zumindest als fußläufiger Landzugang und als Flucht- und Rettungsweg das Kraftwerksgelände genutzt werden. Die eigentliche Baustelleneinrichtungsfläche für Baustellencontainer, Fahrzeuge, Material usw. befindet sich auf der anderen Mainseite an der Schleuse Würzburg sowie auf dem Trenndamm Pfeil fünf, auf der auch ein Hochbaukran installiert ist. Der Schleusenbetrieb ist bis auf wenige Ausnahmen aufgrund Materialumschlages an der Schleuse während der Gesamtbauzeit nicht beeinträchtigt.

### Exponierte Lage der Baustelle

Aufgrund der exponierten Lage der Baustelle in der Altstadt Würzburgs erweist sich neben der Baustellenlogistik auch das Verhältnis mit den Anliegern als äußerst schwierig und herausfordernd. Besonders die

Geduld des unmittelbar neben dem Wehrfeld Rechts befindlichen Restaurants wird durch die unvermeidlichen Emissionen strapaziert. Um besonders die Lärmemissionen in einem einigermaßen erträglichen Rahmen zu halten, wurde im Vorfeld der Gesamtmaßnahme ein Lärmschutzgutachten erstellt, um die zu erwartenden Belastungen zu ermitteln und bereits bei der Planung Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Die Baustelle ist mittlerweile eine kurzweilige Abwechslung für die vielen Passanten und Touristen, die tagein tagaus über die Alte Mainbrücke schlendern und bei einem guten „Franken-Schoppen“ die Baustellenaktivitäten genüsslich beobachten können. Besonders ab dem späten Nachmittag ist die Alte Mainbrücke ein beliebter Treffpunkt für viele Würzburger. Leider bleibt es dabei nicht aus, dass trotz eines installierten Schutznetzes immer wieder Gegenstände wie Weinflaschen, Weingläser etc. von der Brücke aus in das Bau- feld geworfen werden. Wo die einen in der „Alten Mainmühle“ feiern und sich verwöhnen lassen oder sich zum After-Work-Brückenschoppen auf der Brücke treffen, müssen die anderen in der Baustelle arbeiten.

# „Erlebniswelt Wasserstraße“ – Die Gösselthalmühle am Main-Donau-Kanal wird zu einem neuen Infozentrum der WSV ausgebaut!

Stefanie von Einem, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Nürnberg



Lage der Gösselthalmühle im Bereich der Main-Donau-Wasserstraße

In der Gösselthalmühle in der Nähe der Stadt Beilngries im Altmühltal ist seit der durchgängigen Eröffnung des Main-Donau-Kanals die Wasserbewirtschaftung und die Notfallmeldestelle des heutigen Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Nürnberg untergebracht. Seit 2012 befindet sich hier auch die Revierzentrale für die gesamte Main-Donau-Wasserstraße. Sie ist eine von fünf Revierzentralen in Deutschland. In der nahen Zukunft soll nun eine weitere Komponente hinzukommen. Bereits 1995/1996 existierten erste Konzepte zur Nutzung der restlichen Gösselthalmühle als Informationszentrum, da es im Süden der Bundesrepublik Deutschland bisher keine Dauerausstellung der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) gibt. Die Main-Donau-Wasserstraße hat jedoch eine besondere Bedeutung innerhalb des europäischen Verkehrsnetzes und sollte als solche mehr wahrgenommen werden.

In Form einer Dauerausstellung mit verschiedensten Darstellungselementen sollen zukünftig der gesetzliche Auftrag sowie die politischen Aufgaben unserer Bundesverwaltung für jedermann erläutert werden, d. h. Touristen, Schulklassen aber auch Fachbesucher erhalten hier wertvolle allgemeine Informationen über die WSV. Aber auch die regionalen Besonderheiten an der Main-Donau-Wasserstraße und dem Main-Donau-Kanal werden in der Gösselthalmühle auf zwei Etagen gezeigt. Ebenso werden die Zuständigkeiten der WSV klar definiert und die Abgrenzungen zu anderen Behörden wie z. B. der Wasserwirtschaftsverwaltung oder der Wasserschutzpolizei aufgezeigt.

Durch diese positive Darstellung in Form einer Ausstellung sollen die Profilbildung und das Image der WSV deutlich verbessert werden.

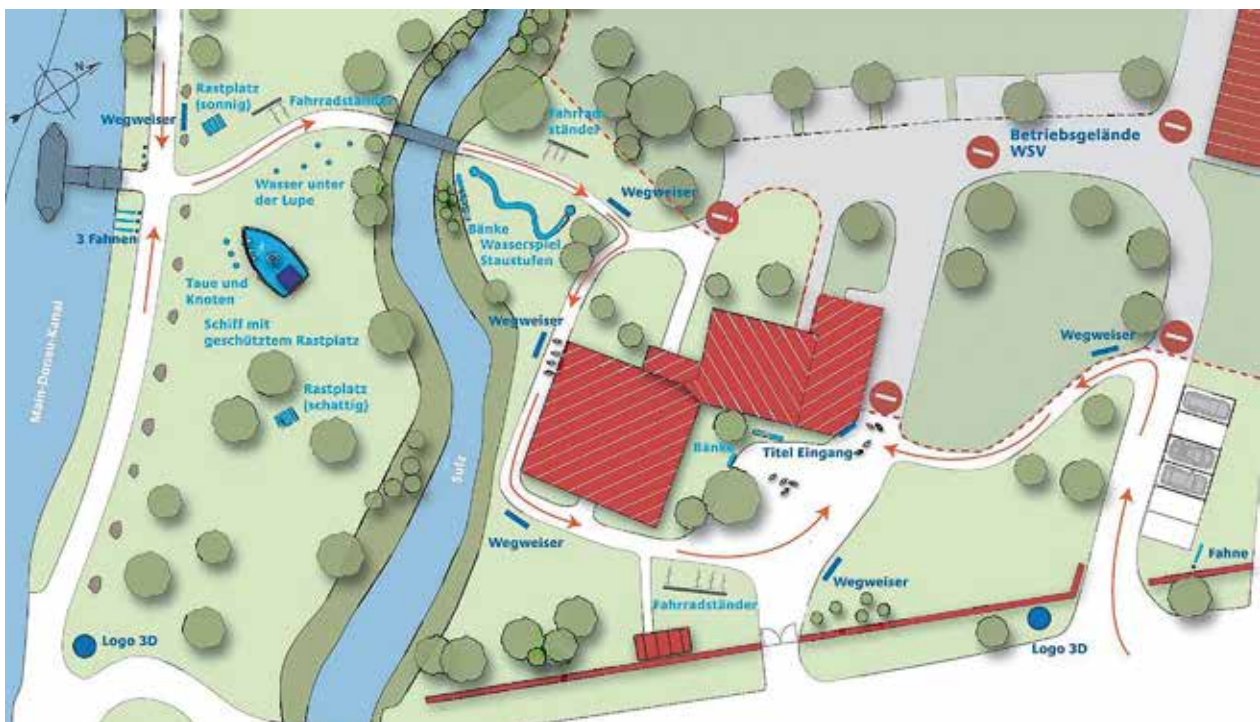


Gösselthalmühle

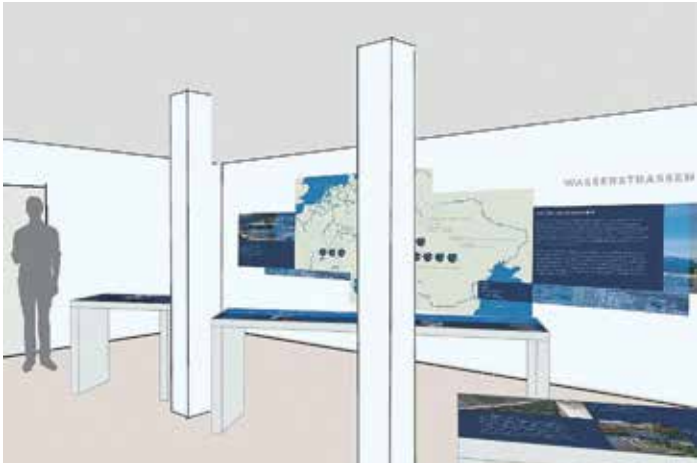
Die Gösselthalmühle wurde als idealer Standort angesehen. Sie wird bereits seit vielen Jahren aktiv von der WSV genutzt. Mit ihrer Lage direkt am Main-Donau-Kanal werden viele positive Aspekte miteinander verknüpft. Das historische Gebäude befindet sich unmittelbar an einem stark frequentierten Fahrrad- und Wanderweg entlang des Main-Donau-Kanals und liegt in direktem Einzugsgebiet des Naturparks Altmühltal, der sich durch rasante Steigerungen der Fremdenverkehrszahlen auszeichnet. Das Gebäude unterliegt dem Denkmalschutz und stellt allein für sich schon eine attraktive Umgebung für eine Ausstellung dar. Die Schleuse Berching mit eigener Besucherplattform liegt nur wenige Kilometer entfernt. So hat der Ausstellungsbesucher die Möglichkeit, sich in relativer Ortsnähe die theoretisch vermittelten Inhalte direkt vor Ort in der Praxis anzuschauen.

Für die Umsetzung der gesamten Maßnahme basierend auf dem Ausstellungskonzept der WSV wurde eine Projektgruppe eingerichtet. Oberstes Ziel ist es, ohne Beeinträchtigung des laufenden Betriebs der Revierzentrale, den Aus- und Umbau des denkmalgeschützten Gebäudes durchzuführen. Die Ausstellung wird sich jedoch nicht nur im Gebäude, sondern auch im Außenbereich der Gösselthalmühle befinden. So können sich die Besucher bereits draußen beim Ankommen an der Ausstellung ein Bild von den Aufgaben der Verwaltung machen.

Die Umgebung soll zum Rasten, Verweilen und für die kleinen aber auch „großen“ Kinder zum Spielen einladen und einen ersten Geschmack auf die Ausstellung im Innenbereich des Gebäudes machen.



Geplante Maßnahmen im Außenbereich



Raumperspektive im Erdgeschoss



Raumperspektive im Obergeschoss

In drei Räumen werden sämtliche Bereiche, die für die WSV wichtig sind, erläutert. Die Themen reichen von der Unterscheidung zwischen einer Fluss- und einer Kanalschleuse, bedeutenden Bauwerken der Verwaltung über die Durchgängigkeit von Wasserstraßen und deren vielfältige Nutzung, der Freizeitgestaltung bis hin zu Tieren in und am Wasser. Aber auch das Thema Wasser an sich und seine Erscheinungsformen wie z. B. das Eis, welches sich auf die Schifffahrt auswirkt, bekommen seinen Raum.

Die Wassernutzung insbesondere im Bereich der Wasserüberleitung stellt einen wichtigen Aspekt der Ausstellung dar. Hier wird besonders auf die gute Zusammenarbeit mit der Wasserwirtschaftsverwaltung hingewiesen, aber auch die Abgrenzung zu dieser erläutert. Im Weiteren werden die historische Schifffahrt, die Verkehrsregeln, Berufe bei der WSV und noch viel mehr Inhalte, die hier genannt werden könnten, dem Besucher in anschaulicher Form vermittelt.

Zur Wissensvermittlung werden interaktive Ausstellungselemente, Medienstationen, Spielstationen im Außenbereich aber auch Grafiken, erklärende Texte und vieles mehr verwendet. Der Außenbereich soll mit Sitzgelegenheiten aber auch zum Verweilen einladen und den positiven Auftritt unserer Verwaltung unterstreichen.

Bei der Umsetzung dieses Großprojektes wird die Projektgruppe durch ein externes Planungsbüro unterstützt. Das Büro hilft dabei, dass durch das Informationszentrum ein geeignetes Mittel geschaffen wird, die WSV, die Main-Donau-Wasserstraße und den vor der „Haustür“ gelegenen Main-Donau-Kanal dauerhaft und kontinuierlich nachhaltig in der Bevölkerung zu verankern und eine Möglichkeit zur sachlichen Information und Aufklärung zu geben. Die Baumaßnahmen erfolgen ausschließlich auf verwaltungseigenen Grundstücken im Unternehmereinsatz. Die Eröffnung der Erlebniswelt Wasserstraßen ist für Sommer 2017 geplant.



# Erste Baggerung an der Isarmündung seit über 60 Jahren unterhalb von Deggendorf

Andreas Wanek und Thorsten Ernst, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Regensburg

## Flusssystem Isar/Donau

Die Isar mündet bei Donau-km 2281,500 in den letzten, nicht staugeregelten Abschnitt der schiffbaren deutschen Donau. Die Quelle der Isar liegt in den Alpen. Mit einer Länge von 292 km und einem mittleren Abfluss von rund 200 m<sup>3</sup>/s ist sie den mittelgroßen Flüssen wie Mosel oder Main gleichzusetzen. Die Bundeswasserstrasse Donau beginnt bei Kelheim Donaukilometer 2415 ca. 440 km unterhalb der Quelle im Schwarzwald und endet an der österreichischen Grenze unterhalb der Staustufe Jochstein. Sie bildet mit dem Main-Donau-Kanal die Verbindung der Nordsee (über Rhein und Main) mit dem Schwarzen Meer.



Luftbild des „Isarschüttkegels“ von August 2016

## Die Isarmündung

Die Mündung ist geprägt von einer großen Kiesanlandung, dem sogenannten „Isarschüttkegel“. Dieser wird hauptsächlich durch Geschiebe aus der Isar genährt. Der Schüttkegel erstreckt sich so weit in die Donau hinein, dass sich die Fahrrinne auf knapp 40 m Breite

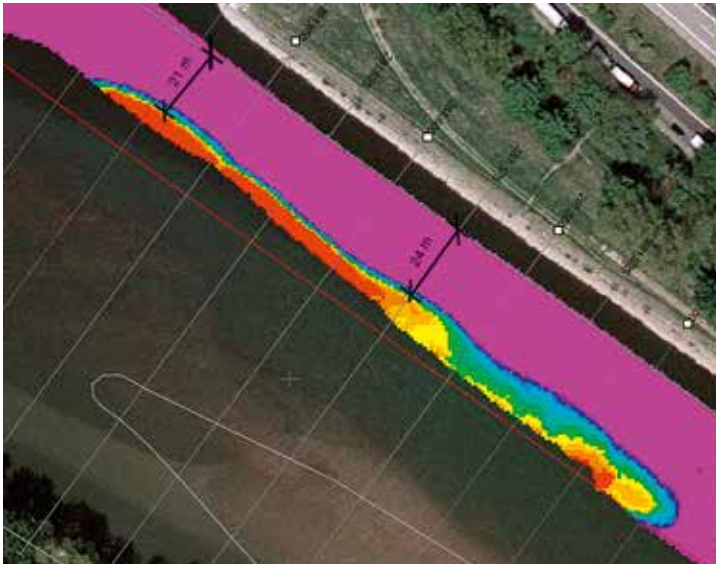
halbiert, diese Breite wäre nicht ohne erheblichen Aufwand an Baggerungen aufrecht zu erhalten. Es stellt sich jedoch ein natürliches Gleichgewicht zwischen Aufbau des Schüttkegels und dem Abtrag durch die Donau ein, wodurch sich eine Fahrrinnenbreite von ca. 32 m ergibt. Der Isarschüttkegel hat für die Donau im Bereich oberhalb der Isarmündung eine große Bedeutung. Er stützt den Wasserspiegel stromaufwärts und führt somit zu einer Erhöhung der möglichen Abladetiefe.

Der Bereich der Isarmündung ist bereits unter „normalen“ Umständen für die Schifffahrt schwierig. Aufgrund der geringen Breite ist der Verkehr immer nur in eine Richtung möglich, was ein Ausweichen bzw. das Manövrieren sehr einschränkt. Da die Isar im Bereich der Mündung eine sehr starke Strömung aufweist, ist es für Schiffe, die zu Berg, also entgegen der Fließrichtung fahren sehr schwer, diesen „Berg“ zu überwinden.

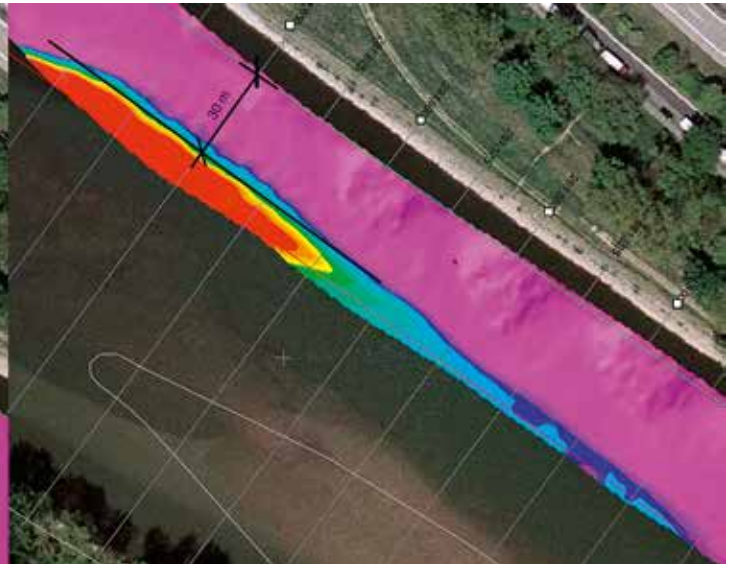
## Besondere Situation 2015

Durch die ausbleibenden Niederschläge im Frühjahr und Sommer 2015 wurde das Gleichgewicht am „Isarschüttkegel“ gestört. Daraus resultierte ein starker Aufbau des Kieshaufens, ab August eine Reduzierung der Fahrrinnenbreite auf zeitweise nur noch 19 m. Es erfolgt ein erheblicher Anstieg der Strömungsgeschwindigkeit, welche das Navigieren noch zusätzlich erschwerte und eine Sperrung für zweisepurige (seitlich aneinander gekoppelte) Verbände mit sich brachte.

Da sich der Kies bereits über Mittelwasser („normaler Wasserstand“) hinaus aufgebaut hatte und in der darauffolgenden Zeit nicht mit höheren Abflüssen zu rechnen war, konnte ein natürliches, strömungsbedingtes Freiräumen der Engstelle nicht erwartet werden. Um der Schifffahrt wieder akzeptable Bedingungen zu schaffen, wurde im Dezember 2015 als Ultima Ratio eine Fahrrinnenbaggerung beschlossen.



Peilung vor der Baggerung, Fahrinnenbreite 21 m



Peilung nach der Baggerung, Fahrinnenbreite 30 m

### Durchführung der Baggerung

Seit über 60 Jahren wurde keine Baggerung am „Isarschüttkegel“ durchgeführt, daher war der innere Aufbau nicht bekannt. Es stand zu befürchten, dass bei Anbaggerung einer instabilen Stelle des Kieses der gesamte Kieshaufen in Bewegung gerät und die Fahrinne komplett zuschüttet. Dadurch wäre ein dauerhafter Verlust der Stützwirkung nach Oberstrom zu befürchten gewesen. Zur Entscheidungsfindung ob, wie und in welchem Umfang eine Baggerung durchgeführt werden kann, wurde die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) als Fachbehörde für Gewässermorphologie hinzugezogen. Da der zu entfernende Kies sich erst im Laufe des Sommers angelagert hatte, wurde die Gefährdung des „Isarschüttkegels“ als gering angesehen.

Die Baggerung wurde am 19. und 20. Januar 2016 durchgeführt. In dieser Zeit war die Schifffahrt in diesem Bereich gesperrt. Die BAW begleitete die Baggermaßnahme mit Siebprobenanalysen und Auswertungen der Peilungen, die vor, während und nach der Baggerung vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) eigenen Peilschiff MS Tangens mit einer erfahrenen Besatzung durchgeführt wurden. Dabei wurde nicht nur der unmittelbare Baggerbereich betrachtet, vielmehr wurde die gesamte Donau bis ca. einen Kilometer stromabwärts gepeilt, um festzustellen, inwieweit sich Kiesmaterial aus dem „Isarschüttkegel“ löst und ob es sich irgendwo anlandet. Diese Erkenntnisse sollten für den flussbaulichen Donauausbau mit verwendet werden.

Die Baggerung selbst wurde von einem Baggerponton aus durchgeführt. Die genaue Lage und Tiefe wurde mit dem auf dem Bagger montierten GPS-System ermit-

telt und durch Referenzpunkte an Land verifiziert. Das Peilschiff „Tangens“ diente als weiterer Referenzpunkt. Das gebaggerte Material wurde ca. 11 km stromabwärts bei Ruckasing an Land umgeschlagen. Von dort aus wird es im Herbst 2016 vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf mit LKW nach Plattling gefahren und dort der Isar als Geschiebe wieder zugegeben, um die Sohle der Isar, die stark erosionsgefährdet ist, zu stabilisieren und den „Isarschüttkegel“ weiter mit Material zu versorgen. Somit beginnt der Kreislauf des Isarkieses wieder von neuem.



Peilschiff Tangens passiert das Baggergerät

### Zusammenfassung

Ohne den Einsatz der richtigen Technik und dem gut ausgebildeten und erfahrenen WSV Personal, vor allem im Zuge der begleitenden Peilungen durch das Peilschiff „Tangens“, wäre eine sichere und zielführende Durchführung der Baggerung nicht möglich gewesen.

## Schleuse Jochenstein – bald auch WSV weit vernetzt

Tanja Fröhling, Elisabeth Ehrenreich und Holger Eckhardt, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Regensburg

Von Berlin bis fast nach New York City würden die Kabel der Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung (WSV) reichen, welche im Kommunikationsnetz (Kom-Netz) verlegt sind. Auf einer Strecke von rund 6 000 km liegen Kupfer- und Lichtwellenleiterkabel quer durch die Bundesrepublik – entlang von Wasserstraßen- und Kanälen des Bundes – zur Übertragung von Daten und Informationen in der Nachrichtentechnik.

Die Aufgaben des Kom-Netzes der WSV des Bundes sind sehr vielfältig. Über das Kom-Netz können Anlagen gesteuert und überwacht werden. So ist beispielsweise die Fernbedienung von Schleusen mittels Videoübertragung möglich und der nautische Informationsfunk für die Schifffahrt wird übertragen. Ebenfalls nutzt das Internet und das Intranet der WSV das Netz.

Ein Großteil dieses Kom-Netzes besteht bereits aus Lichtwellenleiter-Kabeln (LWL-Kabel). In einigen Abschnitten sind jedoch noch Kupferkabel vorhanden, welche nur eine niedrige Übertragungsrate ermög-

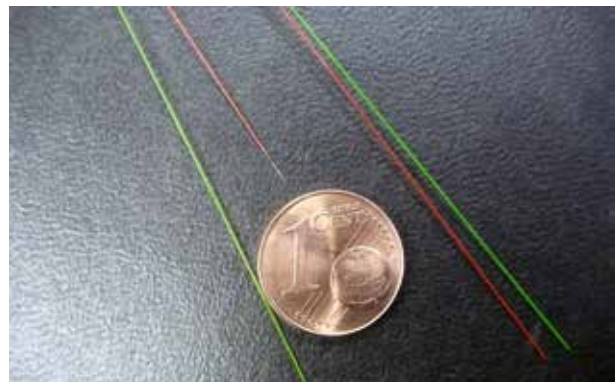
lichen. Der Unterschied zwischen den beiden Kabeltypen besteht darin, dass in Kupferkabeln Drähte zur Übertragung von elektrischen Signalen genutzt werden, in LWL-Kabeln hingegen werden Fasern aus Quarzglas oder Kunststoff verwendet, die Lichtimpulse übertragen können.

Von der Revierzentrale Gösselthal aus, welche die einzige Revierzentrale in Bayern ist, erhält die Schifffahrt zwischen dem Main bei Hanau und der Donau bei Passau über Funk Informationen über Störungen. Der letzte Abschnitt der deutschen Donau, zwischen der Schiffsschleuse Kachlet und der Schiffsschleuse Jochenstein, ist noch nicht an das Störmeldesystem der Revierzentrale angeschlossen, da dort noch kein LWL-Kabel liegt.

Auf dieser ca. 30 km langen Strecke entlang der Donau befindet sich zurzeit noch ein Kupferkabel, welches die WSV Mitte der 1960er Jahre verlegte. Dessen Betrieb liegt in der Verantwortung der WSV, die Unterhaltung des Kabels wird von den Grenzkraftwerken Jochenstein durchgeführt.



Im Vergleich: Kupferkabel im Hintergrund, LWL-Kabel im Vordergrund



Die weiße Spitze der roten Ader ist die Glasfaser

Das Kabel besteht aus 32 Kabelpaaren (Adern), welche in seinem Kern liegen. Die Adern sind geschützt durch den Kabelmantel. Die WSV nutzt derzeit 20 und die Grenzkraftwerke 12 Adernpaare im Kupferkabel. Das neue LWL-Kabel wird über 48 Fasern im Inneren verlaufen, von denen zukünftig 30 der WSV und 18 den Grenzkraftwerken zur Datenübermittlung zur Verfügung stehen.

Die Verlegungstrasse startet an der Doppelkammerschleuse Kachlet. Von dort geht das neue LWL-Kabel entlang der Donau durch das Stadtgebiet Passau, entlang des Donauradweges über die Ortschaften Erlau und Oberzell, bis zur Schleuse nach Jochenstein. In ortsabhängig unterschiedlichen Einbauverfahren wird das Kabel auf der Haupttrasse immer in unmittelbarer Nähe zum Fluss eingebaut. Schließlich gibt es noch drei Nebentrassen, die als Abzweigungen von der Haupttrasse die Anbindung von zwei Pegeln und einem Pumpwerk an das Kom-Netz sicherstellen.

Um das Kabel vor Beschädigungen zu schützen, liegt es in einem Kabelschutzrohr, welches im Vorhinein im Erdreich verbaut wird. Für den an den jeweiligen Untergrund angepassten Einbau stehen drei Verfahren zur Verfügung: Die erste Einbaumöglichkeit ist das Pflugverfahren, welches sich für Wiesen und Ackerflächen eignet. Dabei wird das Kabelschutzrohr mit einer Art Pflug eingezogen. Die zweite Methode ist das Spül-Bohr-Verfahren, welches es ermöglicht, Hindernisse, wie befestigte Flächen, Gebäude oder Leitungen beschädigungsfrei zu unterqueren. Es handelt sich hierbei um Bohrungen, die horizontal unterhalb dieser Hindernisse erstellt werden – diese können mehrere hundert Meter lang sein. Die dritte Möglichkeit ist die offene Bauweise, bei der ein Graben ausgehoben wird,

in welchem das Schutzrohr eingelegt wird. Dieses Verfahren wird dort eingesetzt, wo sich die beiden vorgenannten Lösungen nicht realisieren lassen, beispielsweise weil andere Leitungen in der Trasse verlaufen, deren Lage nicht genau bekannt ist oder weil das Material des Untergrunds nicht für das Verfahren geeignet ist.



Verlegung des Kabelschutzrohres im offenen Graben



Einbau des Kabels mittels Pflugverfahren

Die im Vorhinein geplanten Einbauverfahren erwiesen sich im Laufe der Bauzeit als nicht immer durchführbar. Ein Beispiel: Im Bereich des Donauradweges war das Spül-Bohr-Verfahren geplant, um die Oberfläche so wenig wie möglich zu beschädigen. Der Untergrund des Radweges besteht jedoch aus Kies und Wasserbausteinen, wodurch das Spül-Bohr-Verfahren in diesem Bereich letztlich unmöglich wurde.

Weitere Orte, an denen schließlich eine andere Art der Durchführung als die anfänglich geplante notwendig ist, sind die zahlreichen zu durchquerenden Naturschutzgebiete. Dort müssen besondere Auflagen eingehalten werden, damit das Kabel überhaupt verlegt werden darf. In diesen Bereichen eignet sich zum Schutz der Natur ebenfalls das Spül-Bohr-Verfahren. Da zum Aufstellen des Spül-Bohr-Gerätes jedoch ein gewisser Platzbedarf notwendig ist und etwa die Lage von Baumwurzeln nicht im Vorhinein feststellbar ist, lässt sich auch diese Planung in der Praxis nicht problemlos umsetzen. In dem betroffenen Bereich wird das Kabel in einer Alternativtrasse verlegt werden müssen, wo keine unter Naturschutz stehenden Tiere und Pflanzen gefährdet sind.

Da in der Nähe der Ortschaft Oberzell derzeit der Neubau eines Radweges für das Jahr 2017 geplant ist, war es auch in diesem Bereich notwendig, in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro das ursprüngliche Konzept noch einmal zu überarbeiten. Die Verlegung des LWL-Kabels erfolgt während der Radwegbaumaßnahme direkt im entstehenden Graben, so stört es nicht bei der Erstellung des Radweges und erspart der WSV die Kosten für das Spül-Bohr-Verfahren in diesem Bereich.

Trotz der bisher notwendigen Umplanungen und Verzögerungen ist die Fertigstellung der LWL-Kabelanlage wie geplant für 2017 vorgesehen. In einer separaten Maßnahme wird dann die Übertragungstechnik angeschlossen. Ab diesem Zeitpunkt kann auch der Standort Jochenstein von den Vorteilen der LWL-Datenübertragung profitieren und die Revierzentrale kann die Schiffer auch auf diesem Abschnitt der Donau informieren. Zudem ist mit der Anbindung an das Kom-Netz der Grundstein für die Fernsteuerung der Schleuse Jochenstein gelegt.

# 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



Mühlendammshleuse



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 Spandau und der Oder bei Eisenhüttenstadt, sowie Rüdersdorf im Norden und Teupitz im Süden befinden sich rund 400 km Wasserstraßen mit 17 Schleusen und 27 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 Havelkanal. 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 Mühlendammshleuse 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 Gewässern wurden im Jahr 2013 fast 30 000 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 genommene Schiffshebwerk ist nach jahrzehntelangem Betrieb zu einem Engpass geworden, da es für moderne Güterschiffe zu klein geworden ist. Aus diesem Grund wird derzeit das „Neue Schiffshebwerk Niederfinow“ gebaut.

## Kein „08 15“ – Ausbau Elbe-Havel-Kanal

Kristine Eberhardt, Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg

Der in direkter Nachbarschaft zum unteren Vorhafen der Schleuse Zerben liegende Bauabschnitt S 52 am Elbe-Havel-Kanal fügt sich geradezu lehrbuchmäßig im klassischen Trapezprofil in die Landschaft im Nordosten Sachsen-Anhalts ein. Noch vor wenigen Monaten wurden hier Verbreiterungs- und Vertiefungsmaßnahmen mit großen Baggern, Stelzenpontons und Steinschuten vorgenommen. Davon ist heute nichts mehr zu sehen.

Aber auch so ein technisch scheinbar „einfacher“ Bauabschnitt verlangt zu jedem Zeitpunkt nach umsichtigen Planern, manchmal den Einsatz von ganz „wasserstraßenuntypischen“ Fahrzeugen und im Vorfeld und im Nachgang nach vielen Seiten beschrieben Papiers.

### Die Bauphase

Um den im Zentrum des Verkehrsprojekts Nr. 17 (VDE 17) liegenden Teilabschnitt an die Erfordernisse der heutigen und zukünftigen Güterschiffahrt anzupassen, war es notwendig, die vorhandene Wasserspiegelbreite des Kanals von im Mittel 35 auf 55 m zu vergrößern. Auf der seit Mitte des 19. Jahrhunderts vorhandenen Wasserstraße sollen zukünftig moderne Großmotorgüterschiffe und Schubverbände mit 110 m bzw. 185 m Länge und 2,80 m Tiefgang Waren bzw. zweilagige Container zwischen den Wirtschaftsräumen im Osten und Westen Deutschlands bzw. von und zu den großen deutschen und niederländischen Seehäfen transportieren können.

In Vorbereitung der Verbreiterungsarbeiten des Kanals musste der kanalbegleitende Seitengraben um ca. 20 m Richtung Süden verschoben werden. Die im Vorfeld der Maßnahme durchgeführten Kartierungen des Lebensraums Seitengraben ergaben aber nun, dass in diesem die, in Deutschland auf der roten Liste stehende, Knoblauchkröte beheimatet ist. Die Larven der Knoblauchkröte sind im Entwicklungsstadium auffällig groß. Sie werden mit einer Gesamtlänge von 9 bis

12 cm – ausnahmsweise auch über 20 cm – deutlich größer als viele andere Froschlärven. Um die Entwicklung der Krötenlarven nicht zu stören musste dieser Umstand im Bauzeitenplan Berücksichtigung finden. Somit durfte der Bau des Kanalseitengrabens nicht in dem, von Wasserbauern bevorzugtem Zeitraum – Frühling und Sommer – sondern bei Matsch, Schnee und Kälte im Winterhalbjahr durchgeführt werden.

Aber natürlich fanden auch in den Sommermonaten umfangreiche Arbeiten statt. So wurden unter anderem alle alten Böschungssteine aufgenommen, der Kanal Richtung Süden verbreitert und das Kanalufer auf beiden Seiten neu profiliert. Ein Geotextil wurde zur Böschungssicherung aufgelegt, eine neue ca. 60 cm starke Schicht aus Wasserbausteinen aufgebracht und der Kanal abschließend auf 4 m Wassertiefe vertieft.

Ein treuer Begleiter der Baumaßnahmen, ein großer Landbagger, lies im Frühjahr 2015 die gesamte Bau Mannschaft erschauern und die Baustelle für zwei Tage still stehen. Er rutschte bei Baggararbeiten auf schlammigen Uferuntergrund in den Kanal. Nur unter Mithilfe eines Bergepanzers und unter den Augen einer Vielzahl von Schaulustigen konnte er wieder aus dem Wasser geborgen werden. Glücklicherweise kamen bei diesem Unfall keine Personen zu Schaden; auch der Austritt von Öl oder Treibstoff in die Wasserstraße konnte erfolgreich verhindert werden – nur der Landbagger hatte kein Glück, er wurde von der Baustelle abtransportiert und musste für mehrere Wochen in die Werkstatt.



Herstellung des neuen Kanalseitengrabens im Winter 2013/2014





Fertig gestellter Abschnitt im Sommer 2016

### Der Abschluss

Auch die Kolleginnen und Kollegen im Amt verfolgten gespannt den Baufortschritt am Elbe-Havel-Kanal. Die Europäische Union (EU) fördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) den Ausbau von insgesamt 12,48 km Wasserstraße der Wasserstraßenverbindung Magdeburg–Berlin (VDE 17). Der 2,4 km lange Bauabschnitt S 52 war der letzte noch fertigzustellende Abschnitt des Modul 2 des Förderantrages. Erst nach Fertigstellung der uneingeschränkten Befahrbarkeit aller geförderten Streckenabschnitte können die letzten EU-Fördergelder fließen. Die EU setzt verstärkt auf das Schiff, um die bevorstehenden Verkehrszuwächse ökologisch verträglich und kostengünstig bewältigen zu können. Die volkswirtschaftlichen und umweltrelevanten Vorteile der Schifffahrt liegen in unvergleichlich niedrigen gesamtwirtschaftlichen Kosten pro t-km und in der Mehrzweckfunktion der Wasserstraße als Lebens- und Erholungsraum.<sup>1</sup>

Zum Ende des Winters 2015/2016 war es dann soweit. Die Befahrbarkeit auf dem Bauabschnitt S 52 war vollständig hergestellt. Mit einer Förderquote von 65% konnten nun rund 35,1 Mio. € an Fördermitteln aus Brüssel abgerufen werden. Diese dienen unmittelbar der Verbesserung von Transport und Logistik und sind ein wichtiger Faktor für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung, insbesondere in den neuen Bundesländern.

Quelle:

<sup>1</sup> Wikipedia – Knoblauchkröte Artikel Stand – 7. März 2016; Bild Original: Christian Fischer, Bild-Nachbearbeitung: Rainer Zenz. - thumb|right|Originalversion: Eigene Aufnahme von August 1984 aus Nordwest-Niedersachsen (Deutschland)., GFDL, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=36965285>



Größenvergleich zwischen der Larve einer Knoblauchkröte und einer – schon weiter entwickelten – Erdkrötenlarve (unten)<sup>1</sup>



Letzte Arbeiten zur Fertigstellung des kanalbegleitenden Betriebsweges, Blick Richtung Osten, mit Wendestelle

## Ersatzneubau der Fußgängerbrücke Genthin-Schlussstein für den durchgehenden zweilagigen Containerverkehr auf dem Elbe-Havel-Kanal

Rüdiger Richter, Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg



Vorbereitung des Aushubes

Mit dem am 13. April 2016 erfolgten Aushub der Fußgängerbrücke Genthin wurde das letzte höhenbeschränkende Hindernis am Elbe-Havel-Kanal durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) beseitigt.

Der Elbe-Havel-Kanal als Teil der Bundeswasserstraße mit seiner Länge von 55 km ist als Verbindung zwischen dem Mittellandkanal und der Unteren Havel-Wasserstraße ein Teil der Anbindung des Großraumes Berlin an das westdeutsche Kanalnetz und damit an den Rhein sowie die Überseehäfen der Nordsee. Mit dem Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 (VDE 17) wurde 1991 unter anderem die Schaffung einer modernen Bundeswasserstraße von Rügen (bei Wolfsburg) über Magdeburg nach Berlin als Verlängerung des bereits in den alten Bundesländern vorhandenen Wasserstraßennetzes beschlossen. Ziel der Ausbaumaßnahme ist es, auf der gesamten Strecke den Verkehr von 185 m langen und 2,80 m abgeladenen Schubverbänden mit 3500 t Ladung einschließlich eines möglichen 2-lagigen Containerverkehrs sicherzustellen.

Im Zuge dieser Vorgaben ist es erforderlich, den Kanalquerschnitt durchgehend auszubauen und vorhandene Brücken durch Neubauten zu ersetzen, welche dem neuen Querschnitt des Kanals entsprechen und eine Durchfahrthöhe von 5,25 m aufweisen. Mit der Erreichung dieser Ziele wird eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Bundeswasserstraße in Konkurrenz zu den Verkehrsträgern Bahn und Straße geschaffen, was zur Verlagerung der Verkehre auf die ökologische Wasserstraße beiträgt. Gerade mit dem Blick des stetig steigenden Containeraufkommens ist die Gewährleistung eines 2-lagigen Containerverkehrs ein entscheidendes Teilziel. Die Erhöhung vom 1-lagigen auf den 2-lagigen Containerverkehr bewirkt für die Schifffahrt eine direkte spürbare Senkung der Stückgutkosten auf Grund der Umlage der Betriebskosten auf eine größere Transportmenge.

Mit der Fertigstellung der Fußgängerbrücke Genthin ist am Elbe-Havel-Kanal für die Durchfahrthöhe der Schlussstein für die Schaffung einer modernen Schifffahrt vom Rhein bis nach Brandenburg gesetzt worden. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden bereits 15 Brücken am Elbe-Havel-Kanal ersetzt. Auf der Gesamtrelation des VDE 17 sind insgesamt 76 Brücken anzupassen.



Einschub zweiter Stützponton



Schiffsverkehr unter der neuen Brücke – In Summe sind für die Brückenmaßnahme 2 Mio. € durch die WSV investiert worden.

### Baurecht

Für sämtliche Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Ausbau der Verbindung Rhein – Berlin und somit auch für die Brückenbaumaßnahmen war die Erlangung des Baurechtes über öffentlich-rechtliche Verfahren erforderlich. Für die Fußgängerbrücke erfolgte dies zusammen mit dem auszubauenden Kanalabschnitt über eine Planfeststellung, welche sämtliche erforderlichen Genehmigungen bündelt. In dem Verfahren erhielten die betroffenen Privatpersonen, Behörden und anerkannte Verbände die Möglichkeit, sich zu dem Vorhaben zu äußern. In Vorbereitung dieses Verfahrens erfolgte durch die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung neben der reinen technischen Planung der Brücke auch die Klärung der Fragestellungen zu den betroffenen Liegenschaften sowie die Betrachtung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Umwelt und die hieraus erwachsenden notwendigen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Die technischen Planungsunterlagen sowie die erfolgten Beteiligungen und Untersuchungen waren die Grundlage für den verbindlich geltenden Planfeststellungsbeschluss, welcher nach Ablauf der Einspruchsfristen rechtskräftig wurde.

### Ausführung

Die Arbeiten an der Brücke begannen nach erfolgter öffentlicher Ausschreibung der Bauleistungen im März 2015. Auf der Grundlage des Amtsentwurfes wurde die Ausführungsplanung durch das beauftragte Bauunternehmen erstellt. Im Zuge der Bauausführung oblagen der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung zum einen die bauaufsichtliche Verantwortung, welche sie durch die Prüfung der Ausführungsunterlagen und Überwachung der Ausführung sicherstellte und zum anderen die Verantwortung für die vertragskonforme Abwicklung der mit der Realisierung zusammenhän-

genden Verträge. Eine große Verantwortung der Auftraggeber ist es, für die Gewährleistung der Sicherheit auf der Baustelle Sorge zu tragen. Dies erfolgte unter anderem entsprechend der Baustellenverordnung über die Bereitstellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators (SiGeKo).

Herausragende Meilensteine der Maßnahme waren der Aushub der alten Brücke und der Einschub der neuen Stabbogenbrücke. Beide Teilmaßnahmen bedurften einer intensiven technischen wie auch organisatorischen Vorbereitung sowie Verzahnung sämtlicher am Bau beteiligter Unternehmen und Behörden. Für beide Maßnahmen waren unter anderem die Nachweise der Schwimmstabilität für die verwendeten Pontons aber auch die Sperrung des Kanals erforderlich. Dank guter Vorbereitung konnten der Ein- und Ausschub erfolgreich durchgeführt werden. Nach Fertigstellung der erforderlichen Restarbeiten an der Brücke und den Zuwegungen wurde durch Mitarbeiter der WSV die nach DIN 1076 erforderliche 1. Brückenprüfung, als Teil der bauaufsichtlichen Verantwortung, durchgeführt. Auf Grund des schlanken Designs der Brücke waren zu den üblichen Prüfungen zusätzlich noch Schwingungsmessungen erforderlich.

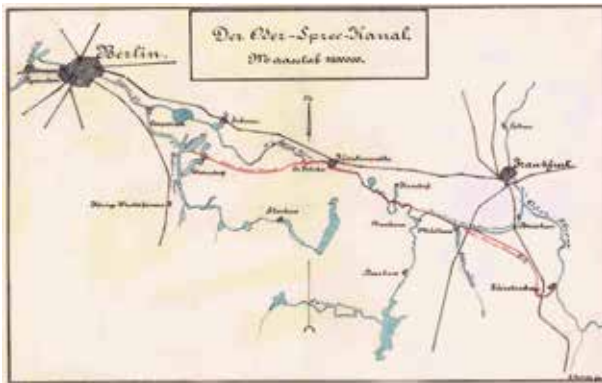
### Fazit

Auf Grund der hohen Fachkompetenz aller am Bau Beteiligten ist die letzte höhenbegrenzende Schwachstelle für die Schifffahrt am Elbe-Havel-Kanal erfolgreich beseitigt worden. Der Stadt Genthin, als Eigentümerin der Brücke, konnte ein Bauwerk übergeben werden, welches für eine Lebenszeit von 80 Jahren konzipiert ist. In dem nach Bauvertrag vereinbarten Gewährleistungszeitraum wird die Stadt Genthin durch die Spezialisten der WSV hinsichtlich eventuell eintretender Gewährleistungsmängel weiterhin unterstützt.

# 125 Jahre Oder-Spree-Kanal

Gordon Starcken, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Berlin

Der Wunsch nach einer schiffbaren Verbindung zwischen Spree zur Oder bestand schon seit Jahrhunderten. Von der ersten Idee Kaiser Karl IV. 1373, über den Bau des Kaisergrabens durch Ferdinand I. von 1558 bis 1564 und den Bau des Friedrich-Wilhelm-Kanals als ersten deutschen Scheitelkanal bis zum Bau des Oder-Spree-Kanals in seiner heutigen Linienführung war es eine lange, wechselhafte Geschichte. Die heute noch existierenden Bauwerke zeugen von der wasserbaulichen Ingenieurskunst der letzten Jahrhunderte.



Beschreibung des Kanals aus dem Grundstein der Schleuse Große Tränke von 1887, geborgen 2004

## Bau des Oder-Spree-Kanals 1887–1891, Erweiterungen 1895–1914

Der 1669 eröffnete Friedrich-Wilhelm-Kanal als erste schiffbare Verbindung zwischen Spree und Oder erreichte Ende des 19. Jahrhundert seine Kapazitätsgrenze. Zwischen 1837 und 1884 befuhren den Kanal jährlich durchschnittlich 8 100 Kähne, sowie 42 000 Stämme als Floßverbände. Die Finowmaß-Schleusen hatten zu kleine Abmaße und die Schiffe mussten teilweise mehrere Wochen für eine Passage warten.

Aus diesem Grund entschloss sich die Preußische Regierung mit Gesetz vom 9. Juli 1886 zum Bau eines neuen Kanals von Berlin zur Oder.

Hierfür wurden 12,6 Mio. Reichsmark zur Verfügung gestellt. Auf dem Gelände der „Königlichen Wasserbau-Inspektion Fürstenwalde“ wurde ein Bauhauptbüro eingerichtet, von dem die Bauarbeiten koordiniert wurden. Im Laufe des Jahres 1887 wurden die Erdarbeiten auf der Strecke Große Tränke – Seddinsee in Angriff genommen. Die Strecke, deren Aushub etwa 2,2 Mio. m<sup>3</sup> betrug, wurde in zwei Lose aufgeteilt. Bei den Arbeiten wurden das erste Mal neuartige Trockenbagger mit Förderbändern eingesetzt, deren Durchschnittsleistung für die zehnstündige Arbeitszeit bis zu 2 000 m<sup>3</sup> betrug. Da der Kanal die alten Landwege durchschnitt, mussten Brücken gebaut werden. An sieben Brücken wurde 1887 bereits gebaut.

Am 18. Oktober 1887 erfolgte bei Große Tränke die feierliche Grundsteinlegung durch den Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg. In den Grundstein wurde eine Messinghülse mit einer Urkunde von Kaiser Wilhelm I., Tageszeitungen und einigen Münzen versenkt. Die Schleuse Große Tränke war seit den 1950er Jahren nicht mehr im Betrieb und stellte ein Nadelöhr für die Schifffahrt dar. Aus diesem Grund wurde sie 2004 zurückgebaut. Bei diesen Arbeiten wurde auch der Grundstein mit seinem historischen Inhalt geborgen.



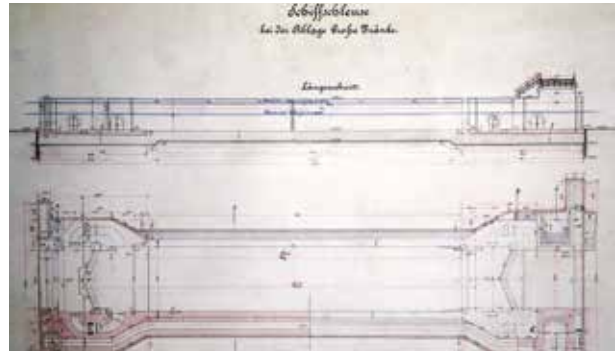
Bergung des Grundsteines beim Rückbau der Schleuse Große Tränke, 2004



Inhalt des Grundsteines: eine Urkunde von Kaiser Wilhelm, die Beschreibung des Kanalbaues, einige Tageszeitungen und Münzen

Alle Bauwerke des Kanals wurden seinerzeit zugunsten einer schnellen Planung und Bauzeit und des Kostenvorteils bei der Beschaffung von Baumaterialien standardisiert gebaut. Die Abmessungen, Ausrüstungen und Details der einzelnen Schleusen, Sicherheitstore und Brücken wurden gleichartig ausgeführt, nur bei den Schleusen wurden wegen unterschiedlicher Fallhöhen (Unterschied zwischen Ober- und Unterwasser) unterschiedliche Torarten eingebaut.

Zur damaligen Linienführung: der Kanal begann am Seddinsee, ging durch den Schmöckwitzer Werder und kreuzte den Wernsdorfer See. Bei Wernsdorf stieg er mit einer Kammerschleuse zur Haltung Wernsdorf-Große Tränke auf. Die Hubhöhe betrug je nach dem Wasserstand der Dahme 3,70–4,70 m. In Große Tränke wurde eine Wehranlage in der Müggelspree errichtet, die dazu diente, bei geringer Wasserführung der Spree die Haltung Große Tränke – Fürstenwalde nicht unter den Normalstau von Wernsdorf absinken zu lassen. Im Gegenzug dazu sollte die im Kanal befindliche Schleusenanlage verhindern, das bei starker Wasserführung der Spree, die am Wehr Große Tränke einen Aufstau bedingt, die Haltung Wernsdorf – Große Tränke über Normalstau angespannt wird. In Fürstenwalde wurden die alten Freiarchen und Mühlengerinne zugeschüttet und eine neue Freiarche errichtet. Eine Schleuse mit 68 m Länge wurde südlich der Finowmaß-Schleuse errichtet (heutige Nordkammer). Der Spreelauf oberhalb von Fürstenwalde wurde bis auf zwei Meter unter Normalwasser vertieft und durch zehn Durch- und Abstiche begradigt. Bei Kersdorf stieg der Kanal sodann mit einem Gefälle von 1,24–3,10 m (je nach Wasserführung der Spree) zur Scheitelhaltung empor. Bei der ehemaligen Buschschleuse (heutiger km 96) wurde der neue Kanal an den in gleicher Wasserspiegelhöhe verlaufenden Friedrich-Wilhelm-Kanal angeschlossen. Kurz oberhalb Schlaubehammer verließ der Oder-Spree-Kanal das Bett des Friedrich-Wilhelm-Kanals und führte in gerader Linie nach Fürstenberg. Die Strecke Schlaubehammer-Fürstenberg, die durchweg ohne Grundwasser im/auf märkischen Sandboden liegt, konnte ohne Schwierigkeiten in der Bauausführung



Bestandszeichnung der Schleuse Große Tränke, 1889

hergestellt werden. Da allerdings zum Teil grobe, sehr durchlässige Sandschichten angeschnitten wurden, mussten die Dämme gedichtet werden. Bei Fürstenberg führte der Kanal auf einer drei km langen Strecke mit einer aus drei Stufen bestehenden Schleusentreppe von 12,45 m bei mittleren Oderwasserständen (14,28 m bei niedrigem Oderwasserstand) zur Oder hinab. Diese Stufen wurden so bemessen, dass sie bei mittleren Wasserständen gleichmäßig je 4,15 m betragen. Bei hohen Oder-Wasserständen konnte die Fallhöhe der unteren Schleuse sich bis auf 0,77 m vermindern und bei niedriger Wasserführung der Oder bis auf 5,98 m anwachsen.

In der Bauzeit von 1887–1891 wurden gebaut:

- je eine Schleuse in Wernsdorf, Große Tränke, Fürstenwalde, Kersdorf und eine Schleusentreppe in Fürstenberg/Oder (drei Schleusen in kurzem Abstand voneinander) inkl. der dazugehörigen Schleusengebäude,
- ein Wehr in Große Tränke und eine neue Freiarche in Fürstenwalde,
- 23 Brücken,
- 4 Sicherheitstore,
- 8 kleinere, massive Bauwerke (Düker, Durchlässe)
- die Gebäude des Königlichen Bauhofes in Fürstenwalde.



Kanalbauarbeiten im märkischen Sand, um 1888



Bau der zweiten Schleuse Wernsdorf, 1903



Bau von Nordschleuse und Sparbecken Schleuse Kersdorf, 1904

Die Anzahl der Schiffe und Kähne sowie die transportierten Tonnen auf der neuen Wasserstraße übertrafen alle Erwartungen. Bereits im Jahr 1894 hatte der Verkehr die dreifache Höhe des Verkehrs von 1890 und im Jahr 1906 drei Mio. t erreicht. Infolgedessen nahm die Preußische Regierung in den Jahren 1895–1897 eine Verbreiterung des Kanals um fünf Meter vor. Von 1903–1914 wurden für 10,3 Mio. Mark zweite Schleusen an sämtlichen Staustufen des Kanals errichtet, die alten Brücken mit zwei Öffnungen durch neue Bauwerke mit einer lichten Weite von 40 m ersetzt und die Sicherheitstore aufgrund der bewiesenen Dichtigkeit der Dämme abgerissen. In Neuhaus wurde ein Pumpwerk errichtet, um die Scheitelhaltung des Kanals aus der Spree mit dem notwendigen Wasser zu versorgen.

### Bau der Zwillingschachtschleuse Fürstenberg/Oder 1925–1929

Die Schleusentreppe in Fürstenberg/Oder war durch die starken Schiffsverkehre, u. a. durch Transporte von Kohle und Baustoffen für Berlin, völlig überlastet. Wieder mussten Schiffe wochenlang auf eine Passage warten.

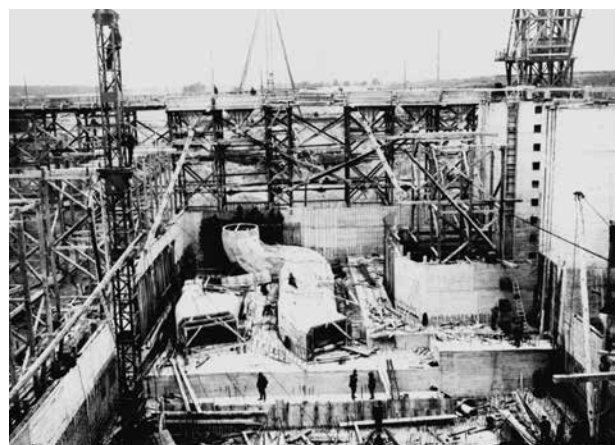
Nach dem Übergang der Wasserstraßen von den Ländern auf das damalige Reich am 1. April 1921 nahm man ein großzügiges Projekt für den Oderabstieg in Angriff. Mit einem deutschlandweiten Wettbewerb wurde nach der besten Möglichkeit gesucht, die über 14 m vom Kanalwasserstand zur Oder zu überwinden. Unter anderem reichte die Fa. M.A.N. einen Vorschlag zum Bau eines Schiffshebewerkes ein.

**Letztendlich entschied man sich aus wirtschaftlichen Gründen für den Bau einer Zwillingschachtschleuse.**

Mit dem Bau wurde am 1. August 1925 begonnen. Das Bauwerk ist auf einer etwa 20 m unter Gelände befindliche Tonschicht gegründet. 130 000 m<sup>3</sup> Gussbeton und 6 000 t Stahleinlagen waren für den Bau der Schleuse,

einschl. der Vorhäfen erforderlich. Sie erhielt eine nutzbare Länge von 130 m und eine Breite von 12 m und war für eine Tagesleistung von 30 000 t konzipiert. Die Hubhöhe ist abhängig vom Oderwasserstand, sie beträgt bei niedrigstem Wasserstand 14,28 m, bei Mittelwasser 12,37 m und bei höchstem Hochwasser 9,07 m. Am 1. November 1929 wurde die damals größte Zwillingschachtschleuse Europas dem Verkehr übergeben.

Für den Betrieb der Schleuse wurde mit Blick auf die Verringerung des Wasserverbrauchs eine besondere Konstruktion geschaffen. In der Regel steht eine Kammer auf Oberwasser, die andere auf Unterwasser, so dass gleichzeitig in einer Kammer herauf und in der anderen hinab geschleust werden kann. Während des Schleusenvorgangs wird zuerst der Wasserspiegel in beiden Kammern durch unterirdische Verbindungskanäle ausgeglichen. In einem nächsten Schritt wird die eine Kammer nach dem Unterwasser entleert, die andere aus dem Oberwasser gefüllt. Bei dieser Betriebsart werden gegenüber Einzelschleusungen 50% des Wassers gespart. 2,6 Mio. t wurden seinerzeit auf dem Kanal transportiert.



Zwillingschachtschleuse Fürstenberg, Bauzustand Oberhaupt 1926



Zwillingsschachtschleuse Fürstenberg, Bauzustand 1928



Große Tränke 2004

Quelle: Ulrich Gerwin

### Maßnahmen 1945–1989

Nach dem 2. Weltkrieg war die Wasserstraße nicht mehr benutzbar. Von den 33 über den Kanal führenden Brücken war nur eine nicht gesprengt worden. Alle übrigen waren teilweise oder völlig zerstört und versperrten mit ihren Trümmern die Fahrt auf der Wasserstraße. 188 Fahrzeuge lagen versenkt auf dem Grund. Die erste und wichtigste Aufgabe neben der Schiffsbergung bestand darin, eine Fahrt durch die Brückentrümmer zu schaffen. Schon im Sommer 1945 begannen Räumtrupps mit den Arbeiten. Bereits 1946 konnte der Verkehr mit einem Tiefgang von 1 m wieder freigegeben werden, ab 1948 mit 1,50 m und 1949 mit 1,60 m.

Im Mai 1950 ließ man die vor dem Krieg geltende Tauchtiefe von 1,75 m zu und ab 1964 nach Ausbaggerungen der Fahrrinne 1,85 m. An der Wasserstraße wurden bis 1989 noch einige größere Maßnahmen durchgeführt. So wurden Häfen gebaut, scharfe Krümmungen beseitigt und der Kanal durch Durchstiche begradigt.

### Maßnahmen seit 1990

Der Zustand der Wasserstraße und der wasserbaulichen Anlagen ließ einen großen Investitionsbedarf erkennen. Im Zusammenhang mit der Realisierung des



Wernsdorf 2006

Quelle: Ulrich Gerwin



Kersdorf 2013

Quelle: Ulrich Gerwin

Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 17 sollte auch die Verbindung Berlin-Oder mit dem Ziel ertüchtigt werden, den Oder-Spree-Kanal nachhaltig an das trans-europäische Binnenwasserstraßennetz anzubinden.

Als erste Maßnahme wurde Anfang der 1990er die Zwillingschachtschleuse Eisenhüttenstadt saniert. 2004 wurde die Schleuse Große Tränke, die seit den 1950er Jahren nicht mehr in Betrieb war, zurückgebaut. Am 21. November 2006 erfolgte die Verkehrsfreigabe der auf 115 m verlängerten Nordkammer der Schleuse Wernsdorf; am 5. September 2013 die Freigabe der ebenfalls auf 115 m verlängerten Nordkammer der Schleuse Kersdorf. Die Schleuse Fürstenwalde, die nunmehr mit 67 m nutzbarer Länge das Nadelöhr auf dem Kanal darstellt, ist im Bundesverkehrswegeplan 2030 enthalten. Ein Neubau der Schleuse passt den Kanal an die heute verkehrenden Schiffsgrößen an, macht ihn bereit für die Herausforderungen der Zukunft und die Verlagerung von Gütern auf das umweltfreundliche Binnenschiff.

### Resümee

Der Oder-Spree-Kanal war eine der wichtigsten Verbindungen von Berlin Richtung Osten. Die andauernd notwendigen Verbreiterungen, Vertiefungen und Schleusenerweiterungen am Oder-Spree-Kanal zeigen aber auch, das immer nur auf den steigenden Verkehr reagiert wurde. In einer Denkschrift heißt es: Der Mangel an Voraussicht hatte zur Folge mehrmalige Umbauten, sehr erhebliche Kosten und große Kritik in Öffentlichkeit und Fachkreisen.

### 125 Jahre Oder-Spree-Kanal

Am 1. Mai 2016 jährte sich die offizielle Eröffnung des Kanals zum 125. Mal. Aus diesem Grund haben verschiedene Akteure aus den Kommunen und den Bereichen Tourismus und Wassersport entlang des Kanals das Jahr 2016 unter das Motto „1891–2016: 125 Jahre Oder-Spree-Kanal“ gestellt. Sonderausstellungen in Museen, Aktionstage und Feste von April bis Oktober würdigten das Ereignis gebührend. Wir als Außenbezirk Fürstenwalde des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Berlin beteiligten uns an den Feierlichkeiten mit Tagen der Offenen Tür an den Schleusen Fürstenwalde, Kersdorf und Eisenhüttenstadt. Eine von uns konzipierte Wanderausstellung zeigten den Besuchern der Feste die Geschichte und Entwicklung des Kanals sowie unsere heutigen Arbeiten an der Wasserstraße. In den Besucherzentren im denkmalgeschützten Schleusenwärterhaus der Nordschleuse Kersdorf und auf dem historischen Steuerstand in der Zwillingschachtschleuse Eisenhüttenstadt (vormals Fürstenberg) machen wir für Interessierte auch zukünftig die wasserbauliche Ingenieurskunst sichtbar und erlebbar.



# Naturschutzfachliche Baubegleitung im Praxistest am Beispiel des Sacrow-Paretzer Kanals

Katrin Knörnschild, Wasserstraßen-Neubauamt Berlin

Umweltverträglichkeitsstudie, FFH-Verträglichkeitsstudie, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Artenschutzgutachten, Beitrag zur Wasserrahmenrichtlinie – neben der technischen Bauplanung wird entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) eine Vielzahl naturschutzfachlicher Fragestellungen analysiert, beantwortet, dokumentiert ehe eine Baumaßnahme durch die Planfeststellungsbehörde zur Genehmigung gelangt. Viele Akten werden produziert, differenzierte Auflagen erteilt.

Doch wie erfolgt die Gewährleistung der Umsetzung der naturschutzfachlichen Einzelaufgaben, wer kontrolliert deren Einhaltung in einem komplexen System des Baugeschehens vor Ort? Was passiert, wenn sich Rahmenbedingungen ändern, die im Planungsvorfeld nicht abschätzbar waren, die Dynamik des Naturhaushaltes zum Tragen kommt und beispielsweise Biber, Zauneidechse & Co. zwischenzeitlich andere Lebensräume im Baufeld erobern?

## Veranlassung

Mit der Forderung der Naturschutzbehörden eine naturschutzfachliche Baubegleitung durchzuführen wurde das Wasserstraßen-Neubauamt Berlin erstmals 2005 im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den Ausbau des Sacrow-Paretzer Kanals konfrontiert, noch vor Inkrafttreten des Umweltschadengesetzes. Erfahrungswerte zur Herangehensweise an die Thematik existierten zum damaligen Zeitpunkt nicht.

## Der Sacrow-Paretzer Kanal

Der Ausbau des im Land Brandenburg zwischen den Städten Potsdam und Ketzin/Havel gelegenen Sacrow-Paretzer Kanals ist Teil des Verkehrsprojektes 17 Deutsche Einheit, das den Ausbau der Wasserstraßenverbindung Hannover-Magdeburg-Berlin zum Inhalt hat.

Die für die gewerbliche Binnenschifffahrt überregional bedeutsame Wasserstraße liegt in einer ökologisch sensiblen Landschaft in der auf Grund des Vorkommens wertvoller Biotopkomplexe und geschützter Tierarten verschiedene Schutzgebiete ausgewiesen sind.

Dieser besonderen Situation Rechnung tragend wurde der Träger des Vorhabens beauftragt, die Baumaßnahmen naturschutzfachlich zu begleiten.

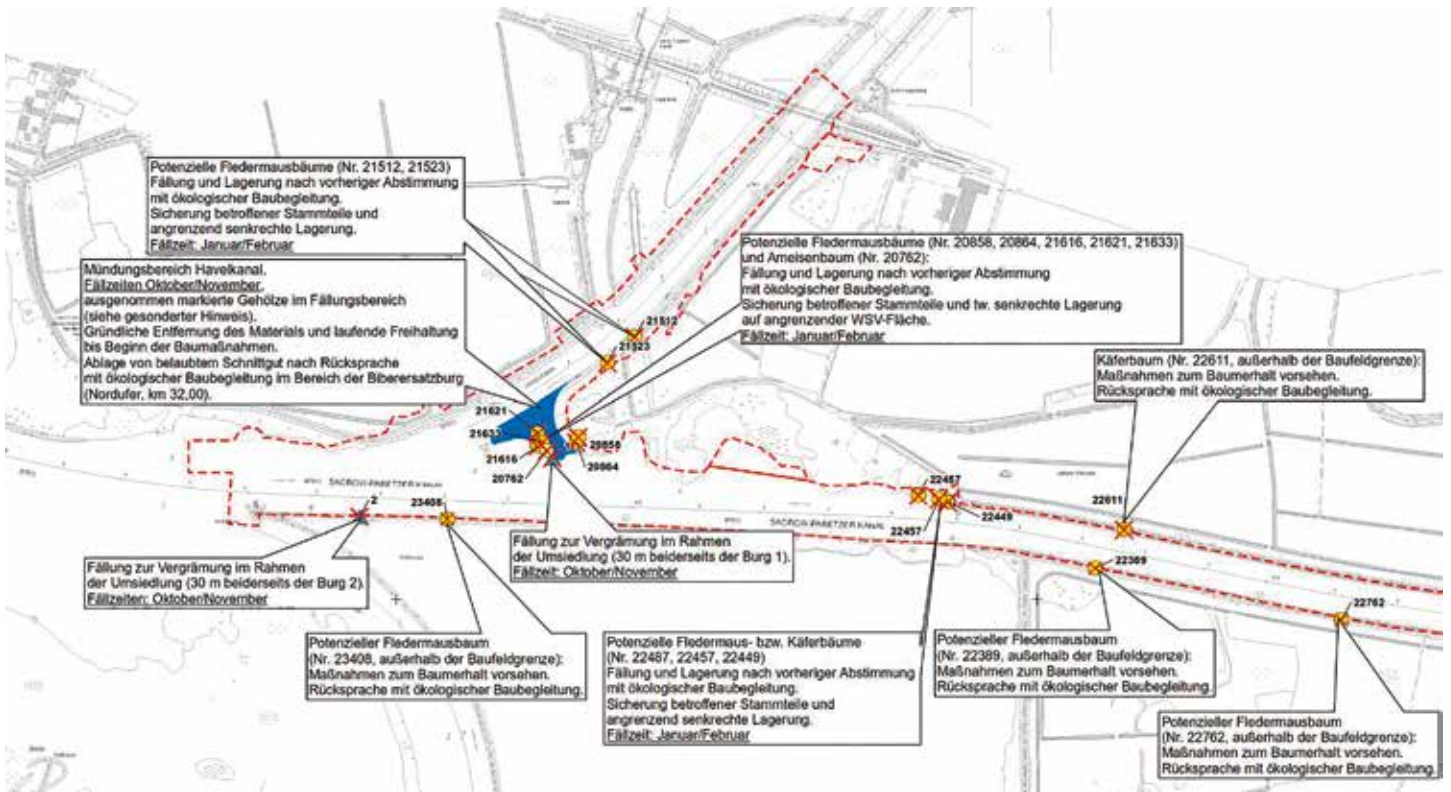
## Realisierung der naturschutzfachlichen Baubegleitung

Zunächst musste ein konkretes Konzept zum Umgang mit der Thematik erarbeitet und mit dem im Land Brandenburg zuständigen Ministerium für Umweltschutz abgestimmt werden.

Als Ziel galt es sowohl die Umsetzung und den Erfolg der landschaftspflegerischen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die durch die Baumaßnahmen entstehenden Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild kompensieren, als auch die Begleitung der Baudurchführung im Hinblick auf die Einhaltung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen durch die naturschutzfachliche Baubegleitung sicherzustellen.

Den Planungszeitraum und damit auch mögliche zwischenzeitliche Veränderungen im Naturhaushalt berücksichtigend erfolgte direkt vor Baubeginn auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse der Planfeststellungsunterlagen eine nochmalige Kontrolle des Eingriffsbereiches auf das Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Pflanzen- und Tierarten. Die Untersuchungen richteten sich im Speziellen auf die Vorkommen von Säugetieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien, Käfern und Hautflüglern.

Naturgemäß kommen in einem ca. 14 km langen ökologisch sensiblen Bauabschnitt einige dieser Tierarten vor.



Ausschnitt aus dem Fällzeitenplan mit Legende

**Artenschutzrechtlich relevante Bäume und Biberburgen**

- ✕ Vor Ort blau markierte Bäume (innerhalb u. außerhalb des Baufeldes)  
Abstimmung mit ökologischer Baubegleitung
- ✕ Besetzte Biberbaue im Baufeld (Fällzeiten im Umfeld von Burgen: Oktober/November)
- Unbesetzte Biberbaue im Baufeld (gesetzliche Fällzeiten: Anfang Oktober bis Ende Februar)
- ..... Entfernung von Röhricht im Rahmen der Fällungsmaßnahmen
- Mündungsbereich Havelkanal
- Strecken innerhalb Horstschutzzone (300 m Umfeld von Seeadlerhorst)
- - - - - Baufeldgrenze
- 01 Nummerierung von besetzten und unbesetzten Biberburgen
- 22000 Baumnummer (Baumkataster WNA Berlin) der markierten Bäume

Auf ganzer Strecke sind gesetzliche Fällzeiten zu beachten (Anfang Oktober bis Ende Februar).

Entfernung eines Röhrichtstreifens bei km 30, 6 (Nordufer, ca. 80 m, siehe Karte) im Rahmen der Fällungsmaßnahmen (gesetzliche Fällzeit Anfang Oktober bis Ende Februar).

Fällungen innerhalb des Baufeldes im 30 m Umfeld von Biberburgen Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 6 im Oktober/November zur Vergrämung im Rahmen der Umsiedlung. Laufende Freihaltung bis Beginn der Baumaßnahmen.

Gekennzeichnete Bäume: Baumerhalt prüfen, Fällung und Lagerung nach Abstimmung mit ökol. Baubegleitung (potenzielle Fledermausbäume: Fällzeiten Januar/Februar; Käfer- und Ameisenbäume: Fällungen gemäß gesetzlicher Fällzeit Anfang Oktober bis Ende Februar, siehe Karte).

Fällung im Mündungsbereich Havelkanal: Fällzeiten Oktober/November.

Fällzeit auf Strecken innerhalb Horstschutzzone (300 m Umfeld von Seeadlerhorst) von Oktober bis Dezember.



Nochmalige Kontrolle einer im Baufeld befindlichen Biberburg auf aktuelle Nutzung mittels Endoskopkamera während des Abtrags



Freilandterrarium zur Zwischenhaltung von Zauneidechsen, die aus dem Baufeld abgesammelt wurden



Zum Erhalt der Baumhöhle als potenzielles Quartier für Vögel oder Fledermäuse aufgeständerter Baumstamm

Die gewonnenen Kartierergebnisse wurden flächenscharf in einem Fäll- und in einem Bauzeitenplan dokumentiert. In diesen Plänen sind die sich aus den vorkommenden Tierarten für die Baumaßnahmen ergebenden restriktiven Parameter, die den Schutz der Tiere sicherstellen sollen, zusammenfassend dargestellt. So wird gewährleistet, dass keine zu schützende Tierart und die für sie erforderlichen Schutzmaßnahmen außer Acht gelassen werden.

Neben den sich aus den artenschutzrechtlichen Zwangspunkten ergebenden Restriktionen waren eine Vielzahl weiterer Vermeidungs- und Minimierungsaufgaben zu beachten. Diese wurden zusammengestellt und als Vertragsbestandteil mit den Plänen in die technischen Verdingungsunterlagen der Baufirma eingearbeitet. Damit ist die Einhaltung der naturschutzfachlichen Auflagen für die bauausführende Firma vertraglich bindend.

Nach Vorstellung des aktualisierten Artenschutzgutachtens bei der zuständigen Naturschutzbehörde wurde diese unmittelbar vor Beginn der Gehölzfällungen im jeweiligen Bauabschnitt zusammen mit der Baufirma zu einem sogenannten „Baueinweisungstermin“ eingeladen. Hier ergaben sich nochmals konkrete Möglichkeiten zum gegenseitigen Informationsaustausch, um auf Problempunkte, sensible Bereiche, zu schützende Naturgüter und Tabuflächen vor Ort hinzuweisen.

Damit gelang es alle auf der Baustelle Tätigen auch für die Belange des Natur- und Artenschutzes zu sensibilisieren und gleichzeitig eine Vertrauensbasis zwischen

den Akteuren der Baumaßnahme und des Naturschutzes zu schaffen. Zum Abschluss der Baumaßnahme ist analog zum „Baueinweisungstermin“ als Meilenstein der Baudurchführung eine „Bauabschlussberatung“ mit allen Beteiligten vorgesehen.

Neben der Einhaltung der Vermeidungs- und Minimierungspflichten werden so ebenfalls die Umsetzung und der Erfolg der planfestgestellten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sichergestellt.

### Ausblick

Mittlerweile ist die Durchführung einer naturschutzfachlichen Baubegleitung bei vielen Baumaßnahmen der WSV zum Standard geworden. Diese ist neben der rein technisch orientierten Baudurchführung nicht nur ein zusätzlicher Tätigkeitsbereich sondern gibt dem Träger des Vorhabens die Sicherheit rechtskonformen Handelns bei einer Vielzahl zu berücksichtigender naturschutzfachlicher Gesetze und Bestimmungen. Sobald artenschutzrechtliche Zwangspunkte entstehen, ist eine Kontrolle der Baumaßnahmen in dieser Hinsicht erforderlich, um das Auslösen von Verbotstatbeständen zu vermeiden. Gleichzeitig eröffnet die naturschutzfachliche Baubegleitung die Möglichkeit eines flexiblen Handelns, um im Planungsvorfeld nicht vorhersehbare negative Umweltauswirkungen während der Bauausführung zu vermeiden und damit einen ungestörten Bauablauf zu gewährleisten.

## Bauen im Bestand am Beispiel der Sieversbrücke

Jan Nawrocki, Wasserstraßen-Neubauamt Berlin

Die drei Wasserstraßen- und Schifffahrtsämter Eberswalde, Berlin und Brandenburg an der Havel betreiben insgesamt 294 im Eigentum der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes stehende Brückenanlagen. Mit dem Auslaufen des Brückenbauprogramms im Zuge des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 17 übernimmt die Investitionsbündelungsstelle für Brückenbau im Wasserstraßen-Neubauamt Berlin sukzessive die planmäßigen Grundinstandsetzungen und Ersatzneubauten für diesen Anlagenbestand. Aktuell betreuen fünf Ingenieure 21 laufende Brückenbauvorhaben.

Ein aktueller Bearbeitungsschwerpunkt ist die Grundinstandsetzung bzw. der Ersatz von Straßenbrücken über den Teltowkanal. Nach kriegsbedingten Zerstörungen wurden diese in den 1950er Jahren durch zahlreiche interessante neue Bauwerke ersetzt, von denen kein Bauwerk dem anderen gleicht. Die oft filigranen Tragwerkskonstruktionen waren schon damals nur bedingt für die komplizierten Baugrundverhältnisse am Teltowkanal geeignet und weisen heute fast durchgängig nutzungsbedingte Schäden auf, die bereits zu dauerhaft angeordneten Nutzungseinschränkungen für den Straßenverkehr geführt haben.

### Die Sieversbrücke bei Teltowkanal km 20,47

Mit zwei in aufgelöster Spannbetonbauweise errichteten Brückenüberbauten stellt die Grundinstandsetzung der Sieversbrücke eine ganz besondere Herausforderung. Die nach dem Regierungsbaurat Herrmann Sievers benannte Anlage verbindet die Berliner Ortsteile Steglitz und Lankwitz und wird täglich von ca. 30 000 Fahrzeugen befahren. Außerdem überführt sie 36 Versorgungsleitungen im Eigentum von acht Leitungsbetreibern über den Teltowkanal.



Luftbild Sieversbrücke 1957

Erbaut wurde die Brücke in den Jahren 1954/55 nach einem Sondervorschlag des bauausführenden Unternehmens als Spannbetonbrücke. Die beiden getrennten Überbauten bestehen aus jeweils 2-zelligen längs und quer vorgespannten Hohlkästen. Das Tragwerk wurde recht kompliziert als Zweigelenkrahmen mit aufgelösten Stielen und durch mit Zugstreben mit den Stützenfundamenten verbundene Kragarme ausgebildet. Die Gesamtlänge der Anlage beträgt 77 m. Mit einer Gesamtbreite von 28 m werden je zwei Fahrspuren pro Richtungsfahrbahn sowie beidseitig angeordnete Geh- und Radwege über den Teltowkanal überführt.

Schon kurz nach der Fertigstellung der Brücke traten erste Schäden an der Anlage auf, sodass die Brücke bereits 1956 und nochmals 1966/67 mit zusätzlichen externen Stabspanngliedern verstärkt werden musste. Als Folge einer Nachrechnung mussten dann 1981 Teilflächen der Brücke vollständig für den Straßenverkehr gesperrt werden. Im Zuge der regelmäßigen Brückenprüfungen wurden weitere bauliche Schäden an der Anlage festgestellt, sodass die Verkehrslasten seit dem 1. Januar 2009 auf der jeweils rechten Fahrspur auf 18 t und auf der jeweils linken Fahrspur auf 7,5 t Verkehrslast beschränkt werden mussten.



Luftbild Sieversbrücke Bauzustand

### Umfang der Grundinstandsetzung

Im Ergebnis umfangreicher Voruntersuchungen hat sich die WSV des Bundes dafür entschieden die vorhandene Brückenanlage für einen weiteren Nutzungszeitraum von 30 Jahren zu ertüchtigen. Dazu waren folgende Hauptbauleistungen zu erbringen:

- zweimaliges Errichten einer aufwendigen Rüstung für das Arbeiten unter der Brücke,
- Erneuerung aller externen Vorspannglieder an den Brückenüberbauten,
- umfangreiche Sanierung aller Baukörper aus Beton
- Neubau der Schleppplatten an den Brückenwiderlagern,
- Erneuerung der Brückenabdichtung, des Fahrbahnbelages und der Übergangskonstruktionen,
- Erneuerung der Kappen und Geländer sowie der Entwässerung,
- Neubau der Stützwände im Bereich der Uferböschungen,
- Umverlegung und Erneuerung aller überführten Versorgungsleitungen,
- Erneuerung der angrenzenden Fahrbahnen und Gehwege.

Die Finanzierung der insgesamt rd. 3,2 Mio. € teuren Baumaßnahmen erfolgt durch den Bund (1,3 Mio. €), das Land Berlin (1,3 Mio. €) und die Leitungsbetreiber (0,6 Mio. €).

### Bauen unter Verkehr

Aufgrund der beiden getrennten Brückenüberbauten konnte der Straßenverkehr über die gesamte dreijährige Bauzeit mit je einer Richtungsfahrbahn über einen der beiden Brückenüberbauten aufrechterhalten und damit auf den Bau einer Behelfsbrücke oder die kostenintensive Vorhaltung einer Verkehrsumleitung verzichtet werden.

Um die Eingriffe in den Straßenverkehr und den Bauablauf so gering wie möglich zu halten, wurden alle erforderlichen Bauleistungen an einen Generalauftragnehmer vergeben. Dabei wurden auch alle für die Leitungsbetreiber auszuführenden Bauleistungen als Fachlose in den Bauvertrag integriert. Die Koordination der einzelnen Baumaßnahmen und insbesondere auch die Optimierung, Beantragung und Umsetzung der verkehrsrechtlichen Anordnungen für notwendige Eingriffe in den Straßenverkehrsraum konnte so einfach und direkt durch die Bauleitung des beauftragten Generalauftragnehmers erfolgen. Der Schiffsverkehr auf dem Teltowkanal war nur tageweise von dem Bauvorhaben betroffen.



Aufwendige Rüstung unter der Sieversbrücke



Verkehrsfreigabe für den 1. Bauabschnitt

### Bauen im Bestand

Das Bauen im Bestand erfordert regelmäßig Ermessensentscheidungen des Eigentümers und der Bauaufsicht zum Umgang mit der Altbausubstanz und mit unvorhersehbaren Feststellungen zum Bauwerksbestand. Begünstigt durch die Eigenverantwortung der WSV des Bundes für die Ordnung und Sicherheit der verwaltungseigenen Bauwerke und Anlagen konnten die durch den Vorhabensträger für die Bauüberwachung beauftragten Sachverständigen und Prüfengeure gleichzeitig auch als Verwaltungshelfer der zuständigen Bauaufsicht eingesetzt werden. Um schnell und ergebnisorientiert auf unvermeidbare, baubegleitende Feststellungen reagieren zu können, wurde auch die vollständige technische Bearbeitung der Standsicherheitsnachweise für die umzubauende Kreuzungsanlage unmittelbar durch den Vorhabensträger beauftragt und verantwortet. Der Auftragnehmer Bau hatte lediglich die Baubehelfe, wie zum Beispiel die umfangreichen Rüstungen, und die ordnungsgemäße Bauausführung nachzuweisen.

Diese Projektorganisation hat sich dann auch bewährt. So kamen zum Beispiel beim Teilabbruch einzelner Bauteile plötzlich tragende Spannstäbe zum Vorschein, die in keinem Bestandsplan verzeichnet waren und eine schnelle Nachrechnung und Prüfung des Tragverhaltens der gesamten Anlage sowie die Überarbeitung, Prüfung und Freigabe von modifizierten Ausführungsunterlagen erforderlich machten.

Nicht zuletzt wegen der sehr schlanken Projektorganisation und des bei allen am Bau Beteiligten ausgeprägten Willens zur gemeinschaftlichen Lösung der komplexen Bauaufgabe kann der 2. Bauabschnitt voraussichtlich bis Ende 2016 abgenommen und das Gesamtbauvorhaben erfolgreich abgeschlossen werden.

# 150 Jahre Elbstrombauverwaltung

**Kristin Hildebrandt, Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt**

Anlässlich des Jubiläums „150 Jahre Elbstrombauverwaltung“ hat die Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt am 1. April 2016 zu einer Festveranstaltung eingeladen und gemeinsam mit Vertretern aus Bund, Land, Stadt und der IHK Magdeburg auf die vielfältige Bedeutung der Elbe zurück geblickt.

Herr Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte, Präsident der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt betonte in seiner Festansprache: „Heute geht es vor allem darum, Wirtschafts-, Lebens- und Freizeiträume als Ganzes in den Blick zu nehmen. Im Dialog mit Bund und Land, mit unterschiedlichen Nutzern an der Elbe wollen wir die verschiedenen Interessen in Einklang bringen, um den wertvollen Lebensraum rund um die Elbe und den Schiffsverkehr auf der Elbe zu erhalten. Für eine langfristige Entwicklung der Elbe, für einen großen starken Strom mit Zukunft.“

Herr Dr. Andreas Martin vom Institut für Sächsische Geschichte und Volkskunde e.V. hielt einen Vortrag der die Geschichte „Vom Wiener Kongress zur Gründung der Elbstrombauverwaltung“ darstellte. Guido Puhmann von der Biosphärenreservatsverwaltung Mittel-Elbe stellte die hohen ökologischen Potentiale der Elbe und ihrer Auen dar und Siegfried Zander von der Industrie- und Handelskammer Magdeburg machte deutlich, wie wichtig die Elbe für die Wirtschaft in Deutschland ist.

Detlef Aster, Leiter der Abteilung Umwelt in der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt berichtete in seinem Vortrag über das Gesamtkonzept Elbe.

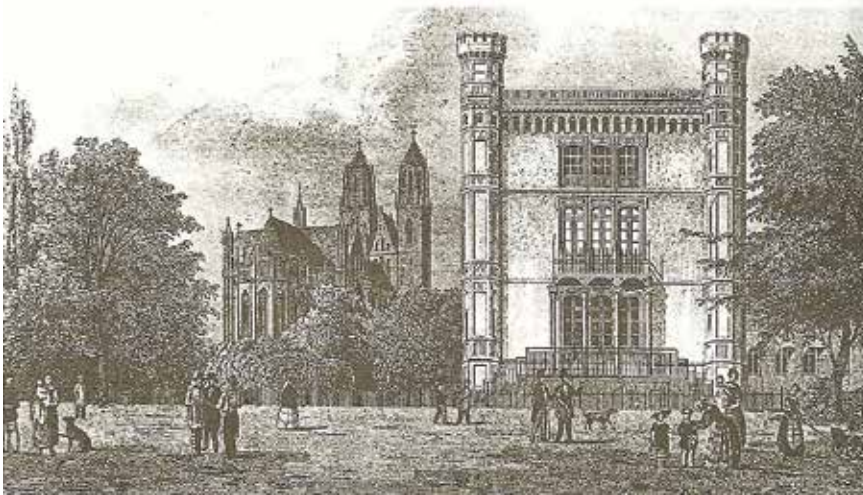
Anlässlich des Jubiläums wurde von der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt eine Festschrift herausgegeben.

Diese kann kostenlos über die E-Mail-Adresse: [info@wsv.bund.de](mailto:info@wsv.bund.de) bestellt werden.



v.l.n.r.: Siegfried Zander (IHK Magdeburg), Prof. Dr.-Ing. Hans-Heinrich Witte (GDWS) und Friedrich Koop (WSA Magdeburg)

Ansicht des Präsidialgebäudes um 1850 von M. Worms



Präsidielgebäude um 1850 in Magdeburg



Festschrift

## 150 Jahre Elbstrombauverwaltung

Um die Aufgaben an der Wasserstraße Elbe vor 150 Jahren gewissenhaft und professionell erfüllen zu können, schuf die preußische Regierung 1866 in Magdeburg die Elbstrombauverwaltung. Zu ihren Aufgaben gehörten die Hochwasserabführung, der Einsatz von Eisbrechern, die hydrologische Erkundung von der sächsisch-preußischen Landesgrenze bis nach Hamburg, Sohlstabilisierende Maßnahmen sowie die Mittel- und Niedrigwasserregulierung. In den 1930iger Jahren kamen dann auch die großen Kanalbauten wie die Oststrecke des Mittellandkanals und der Anschluss an den ElbeHavel-Kanal sowie eine verbesserte Stauregulation der Saale hinzu.

Der zweite Weltkrieg zerschlug jedoch einige der begonnenen Vorhaben wie das Wasserstraßenkreuz Magdeburg oder Südflügel des Mittellandkanals und hinterließ der Nachfolgeorganisation, der Wasserstraßendirektion Magdeburg, ein schweres Erbe. Nach 1945 ging es vordringlich darum, die Elbe wieder schiffbar zu machen, zerstörte Brücken mussten aufgebaut, Schiffswracks und andere Hindernisse in der Wasserstraße beseitigt werden.

Während der deutschen Teilung war der Grenzstreckenabschnitt der Elbe zwischen Schnackenburg und Boizenburg immer ein äußerst sensibler Bereich mit viel Konfliktpotenzial. Die Verwaltungen der Wasserstraßen hatten beiderseits der Grenze gleiche Aufgaben: die Gewährleistung der Sicherheit des Schiffsverkehrs, die bauliche Instandhaltung der Ufer und Anlagen sowie die Ausschilderung der Fahrwinne. Die baulichen Unterhaltungs- und Instandsetzungsmaßnahmen wurden von jeder Seite eigenständig bewältigt. Ein Positivbeispiel der Zusammenarbeit war der gemeinsame Eisaufruch auf der Elbe um Überschwemmungen und Schäden an Bauwerken zu vermeiden. Mit der Wiedervereinigung wurde aus ehemals zwei Behörden in Ost und West die

Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost mit Dienstsitz in Berlin gegründet, die 2003 nach Magdeburg umzog und zehn Jahre später Teil der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt wurde.

Ein Schwerpunkt der Aufgaben bestand in der Umsetzung des im April 1992 beschlossenen Verkehrsprojekts Deutsche Einheit Nr. 17 „Ausbau der Wasserstraßenverbindung zwischen Hannover und Berlin einschließlich des Wasserstraßenkreuzes bei Magdeburg sowie der ganzjährigen vollschiffigen Anbindung der Magdeburger Häfen an den Mittellandkanal“. Hinzu kamen als neue Aufgabenbereiche die ökologische Durchgängigkeit und die wasserwirtschaftliche Unterhaltung. Mehr denn je gilt es, Umwelt und Technik in Einklang zu bringen, passgenaue Lösungen zu finden, die sowohl den Ansprüchen an Natur- und Kulturräume gerecht werden als auch der modernen Schifffahrt.

## Gesamtkonzept Elbe

In der Vergangenheit haben die verschiedenen Nutzungsansprüche an die Elbe, wie Schifffahrt, Naturschutz, Hochwasserschutz, Tourismus, Hafenwirtschaft zu kontroversen Auseinandersetzungen zwischen den beteiligten Akteuren geführt. Mit der Erstellung eines Gesamtkonzeptes für die Elbe sollen die unterschiedlichen Ansprüche gleichberechtigt miteinander abgewogen werden. Ziel ist es, Lebens-, Wirtschafts- und Freizeiträume als Ganzes in den Blick zu nehmen.

Voraussetzung für den Erfolg des Gesamtkonzeptes ist eine breite gesellschaftliche Akzeptanz. In einem gemeinsamen und transparenten Prozess von Vertretern des Bundes- und der 10 Bundesländer sowie auf Arbeitsebene mit Unterstützung der Umweltverbände, Bürgerinitiativen, Wirtschaftsverbänden und der Kirchen, soll das Gesamtkonzept für die Elbe erstellt werden.



# Innovation für Bau und Betrieb – Die Fernbedienung der Schleusen am Wasserstraßenkreuz Magdeburg

Marian Winkler, Wasserstraßen-Neubauamt Magdeburg

Ihr Smartphone weckt Sie mit einer vertrauten Melodie. Mit dem Ausschalten der Weckfunktion öffnen sich langsam und geräuschlos die Jalousien, um das Zimmer in leichte Morgensonne zu tauchen. Die Heizungsanlage hat ihren Nachtmodus bereits vor einer Stunde beendet und das Badezimmer für Sie vorgeheizt. Bevor Sie sich eine erfrischende Morgendusche gönnen, beauftragen Sie noch schnell die Kaffeemaschine mit der Zubereitung eines wohltemperierten Latte-Macchiato. Was sich im ersten Moment wie eine perfekt-futuristische Abstraktion der morgendlichen Standardroutine liest, ist heutzutage genauso real, wie ohne besonderen technischen Aufwand umsetzbar. Egal, ob man das Garagentor öffnet, Pfandflaschen abgibt, den Rasen mäht oder Staub saugt – automatisiert und fernbedient wird heutzutage so gut wie einfach alles. Warum sollte dieser Trend an der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) vorüber gehen, wo diese zunehmend voranschreitende Technisierung unseres Alltags doch in der Steuerung komplexer Großanlagen sogar ihren Ursprung hat? Viele unserer digitalen Helfer basieren auf technischen Grundlagen, welche für die Industriewirtschaft mit dem Ziel entwickelt wurden, wiederkehrende Produktionsprozesse und Abläufe kosteneffizient, umweltfreundlich und mit einem optimierten Personalbedarf umzusetzen.

Auf Basis dieses Ansatzes treibt das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur deutschlandweit die Errichtung von Leitzentralen zur Fernbedienung von Anlagen der WSV voran. Eines dieser Projekte stellt dabei die Fernbedienung der Schleusen am Wasserstraßenkreuz Magdeburg dar. Im Rahmen dieses Bauvorhabens wurden die beiden Steuerstände der Schleusen Rothensee und Hohenwarthe zu modernen Leitzentralen umgebaut, von welchen aus sich sämtliche Schleusen sowie das Ampelsystem der im Einbahnverkehr genutzten Kanalbrücke fernbedienen lassen.

Das Wasserstraßenkreuz Magdeburg ermöglicht nicht nur einen Elbepegel-unabhängigen Betrieb des Magdeburger Hafens, sondern schafft zudem eine direkte



Das Wasserstraßenkreuz Magdeburg mit den beiden Leitzentralen Rothensee und Hohenwarthe

Verbindung zwischen dem Mittelland- und dem Elbe-Havel-Kanal. Es besteht aus der Sparschleuse Rothensee, der Doppelsparschleuse Hohenwarthe, der Schleuse Niegripp, der Niedrigwasserschleuse und der Kanalbrücke.

Um diese Bauwerke zentral von den beiden Leitzentralen aus bedienen zu können, waren einige Umbaumaßnahmen erforderlich.



Ein Technikschränk der Leitzentrale Rothensee



Die Leitzentrale Rothensee von innen

So wurden die einzelnen Anlagen mit neuen Kameras und einer moderneren Leitsystemsoftware ausgestattet. Letztere ist mit einem Betriebssystem, wie z. B. Windows, auf einem handelsüblichen PC gleichzusetzen. Sie dient als Benutzeroberfläche und steuert die automatisierten Prozesse der Schleusungsvorgänge. Um eine abgesicherte Datenübertragung zu ermöglichen, wurde je eine Funkstation an der Niedrigwasserschleuse und an der Schleuse Hohenwarthe errichtet. Über diese Stationen werden die via Kabel übertragene Steuerungssignale parallel per Richtfunk übermittelt. So ist die Möglichkeit der Fernbedienung der Schleusen am Wasserstraßenkreuz auch im Falle eines Netzwerkausfalls gewährleistet. Der kabelbasierte Transport der benötigten Datenmengen wurde durch einen grundlegenden Umbau des WSV-eigenen Netzwerks am Wasserstraßenkreuz ermöglicht. Unter anderem wurde ein Lichtwellenleiterkabel von der Niedrigwasserschleuse, entlang dem Rothenseer Elbdeich, bis zu den Leitzentralen verlegt. Erst durch die so geschaffene Verbindung wurde eine Aufschaltung der im Dezember 2013 für den Schiffsverkehr freigegebenen Niedrigwasserschleuse möglich.

Diese Aufschaltung stellte einen wesentlichen Meilenstein im Gesamtprojekt dar. Die Niedrigwasserschleuse ist die erste Schleuse am Wasserstraßenkreuz Magdeburg, welche als reine Fernbedienschleuse konzipiert wurde und lediglich über eine Art Not-Bedienung verfügt. Die für die Fernbedienung benötigte, technische Basis wurde daher bereits im Zuge der Schleusenplanung weitestgehend berücksichtigt und entsprechend ausgeführt.

Da die 2001 und 2003 fertiggestellten Steuerstände der Schleusen Rothensee und Hohenwarthe bereits eine gute Basis für die Unterbringung der zu errichtenden

Leit- und Steuertechnik darstellten, entschlossen wir uns gegen den Neubau eines Leitzentralengebäudes und rüsteten stattdessen die bestehenden Steuerstände nacheinander zu modernen Leitzentralen um. Zunächst wurden die Demontage der alten Steuerstände sowie die Sanierung des Betriebsraumes umgesetzt. Nachdem die neuen Bedientische samt der dazugehörigen Kabellage und Bedientechnik installiert wurden, erfolgte die sukzessive Aufschaltung sämtlicher Schleusen an die Leitzentralen. Die technische Innovation liegt hauptsächlich in der Möglichkeit des frei wählbaren Aufrufs der unterschiedlichen Anlagen an den Bedienplätzen in beiden Leitzentralen. Um diese realisieren zu können, wurde jeder einzelne Bedienarbeitsplatz mit einem eigenen Rechner ausgestattet, der ausschließlich für den Empfang, die Verarbeitung und die Darstellung der Videosignale zuständig ist. Zudem verfügt jeder Anwender über eine eigene Bedieneinheit für die Funkanlage, bestehend aus einem Handhörer und einem Touchscreen. Durch spezielle Schaltgeräte werden die eingehenden Funkrufe der jeweiligen Schleusenauswahl angepasst und an den zuständigen Arbeitsplatz weitergeleitet. Jeder Schichtleiter erhält also nur die Funksprüche, die für die aktuell durch ihn bedienten Bauwerke relevant sind. Die Auswahl einer bereits an einem anderen Arbeitsplatz aufgerufenen Schleuse wird durch das Leitsystem verhindert. Bedingt durch die vollautomatisierten Programmabläufe, kann das Bedienpersonal den Schleusungsprozess über die Benutzeroberfläche in Gang setzen und sich anschließend voll auf die Überwachung des sicheren Ablaufs konzentrieren.

Die Schifffahrt war im Zuge der vierjährigen Baumaßnahme lediglich an der Schleuse Rothensee für insgesamt eine Woche unterbrochen. Die Baukosten beliefen sich auf 2,75 Mio. € Netto.



**Generaldirektion  
Wasserstraßen und Schifffahrt**  
Ulrich-von-Hassel-Straße 76  
53123 Bonn  
gdws@wsv.bund.de  
www.gdws.wsv.de

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

**Satz und 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.

