

Wir machen Schifffahrt möglich.



WSV.de

Wasser- und
Schiffahrtsverwaltung
des Bundes

Das Neue Schiffshebewerk Niederfinow



Operationelles Programm Verkehr EFRE Bund 2007-2013



EUROPÄISCHE UNION
Investition in Ihre Zukunft
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

Vorwort



Die Bundesingenieurkammer hat das vorhandene Schiffshebewerk Niederfinow im Jahr 2007 als „historisches Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland“ ausgezeichnet. Das faszinierende Bauwerk hat seit seiner Inbetriebnahme im Jahr 1934 nur 71 außerplanmäßige Stillstandstage erlebt und gilt damit als Inbegriff der Zuverlässigkeit. Nach 75 Jahren Betrieb häufen sich jedoch die Anzeichen von Abnutzung und Materialalterung. Die Bereitstellung von Ersatzteilen für die Antriebs- und Sicherungstechnik nach dem Stand von 1934 ist oft nur noch unter erheblichem Aufwand möglich. Das alte Tragwerk beginnt nach jahrzehntelanger Arbeit spröde zu werden. Güterschiffe moderner Bauart passen nicht mehr durch das alte Schiffshebewerk, sodass es zu einem maßgeblichen Engpass im transeuropäischen Netz der Binnenwasserstraßen geworden ist. Höchste Zeit also für ein neues Bauwerk der nächsten Generation!

Das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ wird die Parameter der europäischen Wasserstraßenklasse V erfüllen und damit dem seit über 30 Jahren geltenden europäischen Standard angepasst. Große Motorgüterschiffe können das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ künftig mit bis zu 104 TEU Containern Ladung passieren. Das neue Bauwerk schafft damit nicht nur die Voraussetzungen für den Funktionserhalt der Havel-Oder-Wasserstraße für die Verbindung der Ballungsräume Berlin und Szczecin, es schafft auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Verlagerung von Güterverkehr auf den umweltfreundlichen Verkehrsträger Wasserstraße. Herausragende Ansiedlungserfolge an Industrie- und Gewerbestandorten entlang der Havel-Oder-Wasserstraße belegen zudem eindrucksvoll den großen Stellenwert eines hochwertigen Wasserstraßenanschlusses für die Schaffung von Arbeitsplätzen in der Region.

Im Ergebnis eines mehrjährigen iterativen Planungsprozesses zwischen Ingenieuren, Architekten, Grün- und Landschaftsplanern entsteht nun in Niederfinow eine neue Landmarke. Bemerkenswert ist, dass sich die Entscheidungsträger von heute dabei erneut für einen Bauwerkstyp entschieden haben, der in seiner Funktionsweise weitgehend dem alten entspricht. Natürlich werden sich Architektur und konstruktive Durchbildung des neuen Bauwerks deutlich vom Stand der Technik im Jahr 1934 unterscheiden. Das Antriebs- und Sicherungskonzept von damals gilt aber bis heute als richtungweisend und kommt mit zeitgemäßen Bauteilen und Steuerungselementen wiederum zum Einsatz.

Jedes Jahr besuchen über 150.000 Touristen das beeindruckende Technikdenkmal. Während der Bauzeit für das neue Bauwerk erwarten wir bis zu 300.000 Touristen pro Jahr. Ein neues Informationszentrum ist für die Öffentlichkeit zugänglich. Nach Inbetriebnahme des neuen Hebewerks können in Niederfinow dann vier Generationen an Abstiegsbauwerken besichtigt werden – die Staustufe Liepe am Finowkanal (in Betrieb seit 1743), die alte Schleusentreppe (Betrieb von 1914-1972), das „Alte Schiffshebewerk Niederfinow“ (Inbetriebnahme 1934) und das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ (Inbetriebnahme voraussichtlich 2014).

Ich wünsche den Menschen auf der Baustelle ein gutes Gelingen und unfallfreies Arbeiten.

Thomas Menzel
Präsident der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost



- 1 Das "Alte Schiffshebewerk Niederfinow" (2005) – ein imposantes Denkmal der Ingenieurbaukunst
- 2 2005 – Grundinstandsetzung des alten Schiffshebewerks, Triebstockkritzel
- 3 Im Modell: altes und neues Schiffshebewerk nebeneinander, unten rechts das neue Informationszentrum



Eine weitere touristische Attraktion

150.000 plus

Schon das bestehende Schiffshebewerk ist eine touristische Attraktion Brandenburgs, die in keinem Reiseführer fehlt. Jährlich werden 150.000 Besucher gezählt. Es ist zu erwarten, dass auch das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ während der Bauphase und erst recht nach seiner Inbetriebnahme erhebliche Beachtung in der Öffentlichkeit finden wird.

Betreten ausdrücklich erwünscht

Besucher in Niederfinow sollen das neue Schiffshebewerk nicht nur bestaunen, sondern auch unmittelbar erleben. Deshalb wird es über Aufzüge, Treppen, Wege, Stege und Brücken – übrigens auch behindertengerecht – zugänglich gemacht. Die Besucherumgänge verlaufen auf 49,95 m ü NN im Inneren des Bauwerks, direkt über dem Trog längs der Seilrollenträger, sowie außen zwischen den Pylonen hinter dem Fachwerkträger. Drei Brücken überspannen den Trogramm zwischen den gegenüberliegenden Pylonen und am Ostende. So werden Besucher ganz nah an die Technik des Schiffshebewerks herangeführt und können zudem von mehreren Stellen den weiten Blick über das Barnimer Land genießen. Nach Vollendung des Baus wird es auch möglich sein, über neu angelegte Besucherwege die Kanalbrücke, den oberen Vorhafen und die alte Schleusentreppe zu besichtigen.¹

Solange sich das “Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ noch im Bau befindet, empfiehlt sich ein Blick vom alten Hebewerk, das direkt neben der Baustelle liegt, oder eine sachkundige Führung.²

¹ Erläuterungen zu den Fachbegriffen ab Seite 8

² Mehr Informationen unter: www.wna-berlin.de



- 1/2 Zahlreiche Wege führen die Besucher ganz nah an die Technik
- 3 Das Informationszentrum kurz vor seiner Eröffnung im Frühjahr 2009

Das Informationszentrum

Südlich der beiden Schiffshebewerke ist im Frühjahr 2009 ein Informationszentrum eröffnet worden. Es begleitet den Bau des „Neuen Schiffshebewerks Niederfinow“ mit aktuellen Bildern und Beschreibungen, technischen Daten und Modellen in unterschiedlichen Maßstäben. Eine Ausstellung thematisiert die Bedeutung und Funktion des „Neuen Schiffshebewerks Niederfinow“ und gibt Einblick in die Vorzüge von Deutschlands Wasserstraßen als leistungsfähiger, sicherer und ökologischer Verkehrsträger mit einer sehr guten Wirtschaftsbilanz.

Die architektonische Gestaltung

Ein neues Wahrzeichen entsteht

Prominenz verpflichtet. Das “Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ wird, wie es Tradition ist in Niederfinow, nicht nur Schiffe, sondern auch Besucher anziehen. Es muss also gut und schön sein. Aber wie viel Formgebung verträgt ein Ingenieurbauwerk?

Hauseigene Architekten und Ingenieure

Maßgeblich verantwortlich für die Architektur des neuen Schiffshebewerks ist das Referat Konstruktive Gestaltung in der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). Hier übernehmen also hauseigene Architekten die Formgebung. Sie orientieren sich an zwei Grundsätzen: Die Gestaltung des Bauwerks folgt seiner Funktionalität. Trotz seiner Größe soll sich das neue Schiffshebewerk in den umgebenden Landschaftsraum integrieren.





Weniger Masse, mehr Transparenz

Ein Bauwerk von 133 m Länge und über 50 m Höhe integriert sich nicht von selbst, zumal es vorwiegend in Beton und Stahl ausgeführt wird, was konstruktiv bedingt und aufgrund der Wirtschaftlichkeit dieser Materialien bei Investition, Unterhaltung und Betrieb auch gewollt ist. Aber durch eine Minimierung der Bauwerksmasse wollen die Gestalter eine größtmögliche Transparenz erreichen. Weniger ist hier mehr.

Das Farbkonzept bindet das Schiffshebewerk über unterschiedliche Grau- und Blautöne in die Umgebung ein. Lediglich dort, wo optische Akzente gesetzt oder Besucher geleitet werden sollen, tritt ein zusätzlicher Gelbton auf. Diese farbliche Gestaltung sowie die Formgebung und das verwendete Material beim Bau des „Neuen Schiffshebewerks Niederfinow“ finden sich auch bei allen neu entstehenden angrenzenden Bauwerken, wie z. B. dem Informationszentrum, wieder und bilden somit ein korrespondierendes Bauensemble.

Selbstbewusst und zeitgemäß

Auch wenn der Vergleich mit dem benachbarten alten Schiffshebewerk nicht ausbleiben wird, muss das neue Bauwerk aus dem Schatten seines Vorgängers heraustreten und sich selbstbewusst und zeitgemäß präsentieren.

„Das ‚Neue Schiffshebewerk Niederfinow‘ muss zum Ausdruck bringen, dass es ein Produkt des 21. Jahrhunderts ist. Der Fachwerkträger zwischen den Türmen ist als Zitat seines Vorgängerbaus eine Reminiszenz gegenüber den Erbauern des Schiffshebewerks von 1934. Nach dem Eingriff der Planer in den Landschaftsraum ist die Aussicht von der Plattform eine Geste der Versöhnung und der Blick auf das wunderschöne Barnimer Land ein besonderes Erlebnis für die Besucher des Schiffshebewerks.“

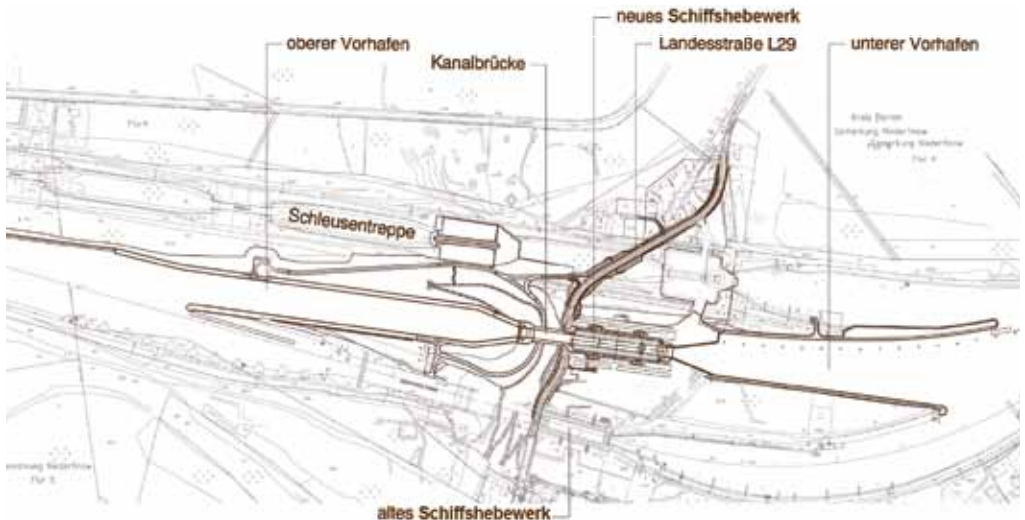
Udo Beuke, Referatsleiter Konstruktive Gestaltung, BAW

Das “Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ So funktioniert die nächste Generation

1992 erhält das Wasserstraßen-Neubauamt (WNA) Berlin den Auftrag, am Standort Niederfinow ein neues Abstiegsbauwerk zu planen. Eine enorme Herausforderung, denn das Schiffshebewerk von 1934 hat formal und funktionell Maßstäbe gesetzt, hat Ingenieure vom Fach und Besucher ohne Vorkenntnisse gleichermaßen begeistert. Das neue Bauwerk muss sich daran messen lassen. Mehr noch: Neben Funktion, Form und Anziehungskraft muss es durch Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit überzeugen.

Voruntersuchungen und Grundlagen

Am Anfang ist vieles offen. In einer Vorstudie werden so grundsätzliche Fragen wie die nach dem idealen Standort, dem besten technischen Konzept und der angemessenen Dimensionierung des neuen Bauwerks geklärt. Allein für die Trasse des neuen Abstiegs untersucht das WNA vier Varianten und bewertet sie hinsichtlich ihrer nautischen Eignung, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. In einem weiteren Schritt geht es um die Funktionsweise des Bauwerks: Wie lässt sich der 36 m hohe Geländesprung



am besten überwinden? Mit einer Schachtschleuse? Einer Schleusentreppe? Einem Wasserkeil? Einem Schräg- oder Längsaufzug? Oder – wie beim Vorgängerbau – mit einem Senkrechtbewerk? Alle Varianten werden in Bezug auf Verkehrsprognosen und Flottenstruktur planerisch durchgespielt und anhand von Betriebskonzepten, Betriebssicherheit, Bauausgaben, Betriebs- und Unterhaltungskosten überprüft.

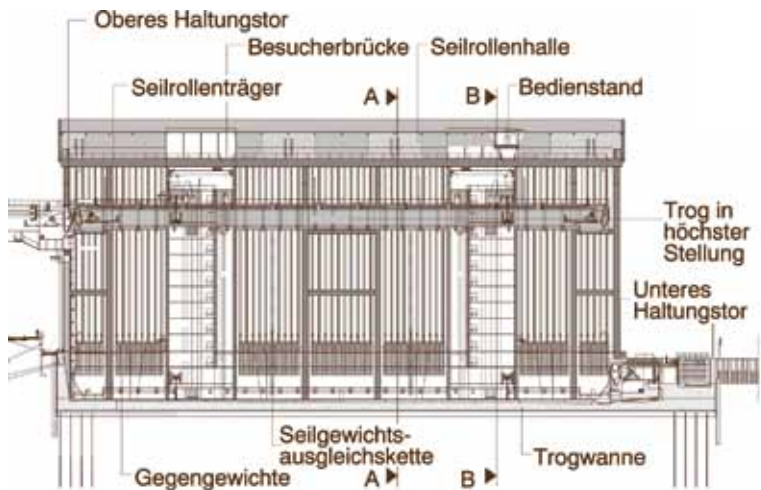
Die Entscheidung fällt zugunsten eines neuen Senkrechtbewerks mit Gewichtsausgleich durch Gegengewichte. Sein Trog soll für Schiffsgößen von bis zu 115 m Länge, 11,45 m Breite und 2,80 m Tiefgang ausgelegt werden. Auch eine ideale Trasse steht nun fest: Sie platziert das neue Schiffshebewerk zwischen seinen Vorgängerbau und die stillgelegte Schleusentreppe, die somit als Baudenkmal erhalten werden kann.

Technische Gesamtlösung

Das neue Abstiegsbauwerk in Niederfinow ist mehr als nur ein Schiffshebewerk. Die raumgreifende Anlage am Fuß eines 36 m hohen Geländesprungs gliedert sich in

- das eigentliche Schiffshebewerk mit Tragwerk, Trog (inklusive Gegengewichten), Trogsicherungssystem, Trogwanne und unterem Haltungsabschluss
- die Kanalbrücke mit Widerlager, Sicherheitstor und oberem Haltungsabschluss
- den oberen Vorhafen, der aus der Scheitelhaltung (d. h. aus dem am höchsten gelegenen Kanalabschnitt) der Havel-Oder-Wasserstraße abzweigt und
- den unteren Vorhafen, der in die Oderhaltung der Havel-Oder-Wasserstraße mündet.

Das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ wird – wie schon das alte – als Senkrechtbewerk mit Gegengewichtsausgleich geplant. Diese Lösung hat sich 1934 durchgesetzt und überzeugt erneut im 21. Jahrhundert. Das Prinzip ist bekannt, die Dimensionen haben sich geändert:



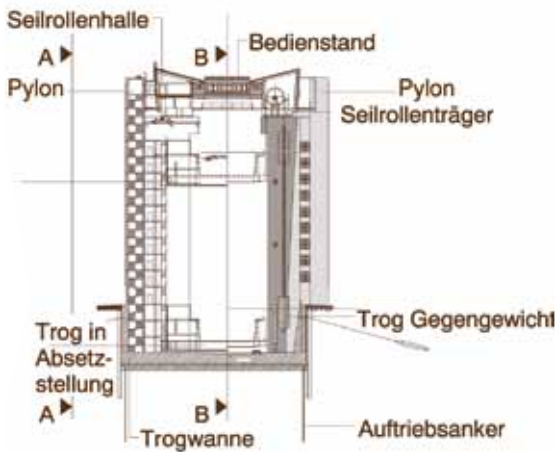
Längsschnitt

Allein der wassergefüllte Trog des neuen Hebewerks wiegt über 9.000 Tonnen. Er ist mittels 224 Seilen, die über insgesamt 112 Doppelseilrollen in den Seilrollenhallen laufen, mit 220 Gegengewichten und vier Seilgewichtsausgleichsketten an zwei Seilrollenträgern aufgehängt. Durch diese Gegengewichtskonstruktion wird das Troggewicht nahezu ausgeglichen. Deshalb arbeitet das neue Schiffshebewerk in Niederfinow (wie schon sein Vorgänger) mit minimaler Antriebskraft und muss lediglich Reibung, Anfahrwiderstände, Massenträgheit und geringe Wasserspiegeldifferenzen überwinden.



Bedienstand zwischen den östlichen Pylonen

Gesteuert wird das Schiffshebewerk von einem Bedienstand, der über dem Trog zwischen den östlichen Pylonen liegt.



Querschnitt



Die Seilgewichtsausgleichsketten

Der Lauf der Seile über die Rollen bewirkt eine Verlagerung des Gewichts der Seile. Dadurch kommt es zu einer Störung des Gleichgewichts zwischen Trog und Gegengewichten. Zum Ausgleich dieses Ungleichgewichts dienen die vier Seilgewichtsausgleichsketten.



Seilrollenhalle links neben dem Bedienstand

Das Tragwerk

Das Tragwerk garantiert die Stand-sicherheit des gesamten Schiffs-hebewerks. Es besteht aus der im Boden eingelassenen Trogwanne, vier darin fußenden Stahlbetontürmen (Pylone) sowie zwei Seilrollen-trägern und 12 Seilrollenträgerstützen.

Mithilfe dieses statischen Gesamtsystems können die enormen Lasten aus Trog und Gegengewichten über die Seilrollen auf die Seilrollenträger und von dort an jeder Seite über zwei Pylone und sechs Seilrollenträgerstützen über die Trogwanne in den Baugrund abgeleitet werden. Aber das Tragwerk übernimmt auch weitere Lasten: die Seilrollenhalle, den Bedienstand, die Besucherbrücken zwischen Kanalbrücke und westlichen Pylonen, die Fachwerkträger zwischen den

westlichen und östlichen Pylonen sowie das östliche Auflager der Kanalbrücke. Für die Auflagerung der Kanalbrücke sind die äußeren westlichen Seilrollenträgerstützen durch einen Betonriegel miteinander verbunden.

Die Trogwanne

Die Trogwanne ist eine weiße Wanne, die flach auf der Unterwasserbetonsohle der Baugrube ruht. Ihre Sohle ist 2,40 m stark, die Seitenwände haben eine Dicke zwischen 1,50 m (oben) und 3,00 m (unten). Trogwanne, Seilrollenträger, Seilrollenträgerstützen und Pylone sind biegesteif miteinander verbunden. Sie bilden als Gesamtsystem einen Halb-rahmen mit stark aufgelösten Schenkeln unterschiedlicher Steifigkeit. Im Osten geht die Trogwanne in den unteren Haltungsabschluss über.





Die Pylone

Die Pylone stehen bei 6,40 m u NN auf der Trogwanne und sind somit im unteren Bereich ihrer Außenwände Teil der Trogwanne. Sie reichen 11 m unter das Gelände und 52,30 m darüber hinaus. Der Querschnitt eines Pylons wird bestimmt durch den Trogantriebsraum in seinem Inneren sowie durch die Abmessungen der Treppen, der Durchgänge und des Krans für Wartungsarbeiten im 15. Geschoss.

Die Seilrollenträger und ihre Stützen

Die beiden Seilrollenträger verlaufen längs des Schiffshebwerks über Pylone und Seilrollenträgerstützen. Sie nehmen die Lasten aus Seilrollen, Seilrollenhalle, Besucherumgängen, Besucherbrücken und Bedienstand auf. Die biegesteif mit Seilrollenträger und Trogwanne verbundenen Seilrollenträgerstützen tragen vertikale Lasten aus den Seilrollenträgern in die Trogwanne ab und nehmen auch die Führungen der Gegengewichte auf.

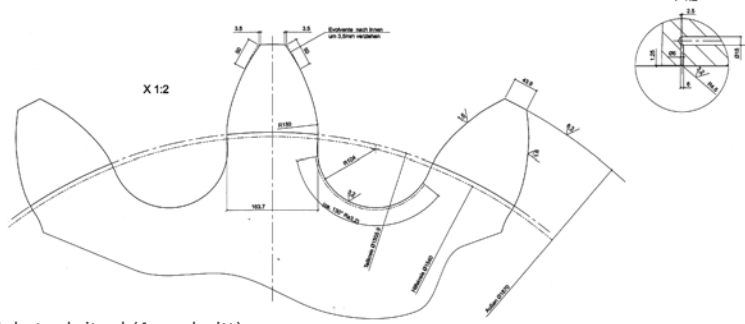
Der Trog

Der Schiffstrog ist der bewegliche Teil des Hebewerks. In ihm schwimmen die Schiffe, während sie gehoben oder gesenkt werden. Im „Neuen Schiffshebwerk Niederfinow“ wird ein Trog von 125,50 m Länge und 27,90 m Breite (im Bereich der Antriebshäuser) eingebaut. Er ist somit gut doppelt so lang und in etwa so breit wie ein olympisches Schwimmbecken. Die zu nutzenden Maße fallen etwas niedriger aus, ermöglichen aber mit 115 m Länge und 12,50 m Breite die Passage von modernen Großmotorgüterschiffen und sogar 114 m langen Dreier-Schubverbänden.

Hat der Trog seine Fahrt beendet, wird er in der Anlegestellung, auch Andockstellung genannt, durch eine Troghaltevorrichtung arretiert. Jetzt wird der Spalt zwischen Trog und Haltung durch die Spaltdichtung geschlossen und aus der anliegenden Haltung mit Wasser gefüllt. Erst dann öffnen sich die Tore und die Schiffe verlassen das Hebewerk. Danach können aus dem Vorhafen Schiffe einfahren und die Tore schließen den Trog wieder. Nach dem Schließen der Tore wird bei Bedarf der Sollwasserstand im

Abb. links:

Zur Herstellung der Unterwasserbetonsole des neuen Schiffshebwerks wurden im März 2010 innerhalb von 80 Stunden ununterbrochener Betonierarbeiten 8.318 m³ Spezialbeton hergestellt und verarbeitet.



Triebstockverzahnung - Ritzel:

Zähnezahl = 13
 Teilung = 376 mm
 Teilungsabweichung +/- 0,25
 Teilkreisdurchmesser = 1555,9 mm
 Zahnbreite = 460 mm

Werkstoff : 30CrNiMo8
 Qualität +QT
 $d_{\text{Flan}} = 230 \text{ N/mm}^2$
 $d_{\text{Hirn}} = 700 \text{ N/mm}^2$

Verzahnungsqualität 10

Flankenlinienkorrektur
 Länge der Endrücknahme 46 mm
 Endrücknahme 0,9 mm

Triebstockritz (Ausschnitt)

Trog mit einer Reversiereinrichtung (die dem Wasserausgleich zwischen Trog und Haltung dient) hergestellt. Der Spalt wird entleert, die Spaltdichtung geöffnet und die Troghaltevorrichtung gelöst. Anschließend befördert der Trog die eingefahrenen Schiffe in die entgegengesetzte Anlegestelle.

Die Drehsegmenttore

Drehsegmenttore verschließen den Trog. Sie werden in der Öffnungsstellung in Bodennischen gefahren und in der Revisionsstellung nach oben aus dem Wasser gedreht. Ihre Oberkante liegt 5,00 m über dem Trogboden; damit beträgt ihr Freibord 1,00 m. Zwei Elektrohüben mit je 650 kN Antriebskraft bewegen die Tore. Eine Seil-Stoßschutzanlage schützt die Tore gegen Schiffsstoß.

Der gewaltige Trog wird von vier Punkten aus angetrieben. Jeder Antriebspunkt hat zwei Motoren und eine Leistung von rund 320 kW. Durch die hohe Gesamtleistung kann der Hebe-

werksbetrieb auch bei Ausfall einer Antriebskraft aufrechterhalten werden.

Der Trogantrieb

Die vier Antriebe befinden sich zu beiden Seiten des Trogs (jeweils in den Trogvierteln) und werden als Zahnstangenantriebe mit Triebstockverzahnung ausgeführt. Sie bestehen je Antriebspunkt aus den Antriebsmaschinen mit Drehstrom-Asynchronmotor, elektrohydraulisch gelüfteten, voneinander unabhängigen Betriebs- und Haltebremsen und den Hauptgetrieben. Die beiden Hauptgetriebe eines Antriebspunktes treiben von beiden Seiten das an der Triebstockleiter mit Rollenwagen geführte Ritzel (antreibendes Zahnrad) an. Die Triebstockleiter ist im Beton des jeweiligen Pylons verankert. Das in die Triebstockleiter eingreifende Ritzel ist in einem Federschwingsystem gelagert. Eine elektronische Gleichlaufüberwachung und -regelung sowie dauerhaft mitlaufende mechanische Gleichlaufwellen synchronisieren die vier Antriebseinheiten. Das mechanische Wellensystem hat die Aufgaben, den Gleichlauf aller Antriebspunkte bei

Störungen der elektronischen Steuerung zu sichern und den Weiterbetrieb des Schiffshebewerks bei Ausfall eines Antriebspunktes zu gewährleisten.

Die Trogsicherung

Auf seiner rund 36 m Höhe überbrückenden Fahrt ist der Trog durch ein Trogsicherungssystem geschützt. So kann er selbst bei einem unkontrollierten Wasserverlust, der das austarierte Gefüge von Gewicht und Gegengewicht aufheben würde, in jeder Stellung sicher gehalten werden.

Diese Trogsicherung sitzt an jedem der vier Antriebspunkte und besteht aus vier gewaltigen Mutterbackensäulen am Traggerüst. In jeder Mutterbackensäule fährt ein 10 Tonnen schwerer Drehriegel (vorstellbar als Riesenschraube ohne Kopf), der am Trog befestigt ist, mit. Im Normalbetrieb berühren sich Drehriegel und Mutterbackensäule nicht. Erst wenn ein über 200 kN starkes Ungleichgewicht zwischen Trog und Gegengewichten auftritt, setzt die Trogsicherung ein: die Antriebe schalten sich aus, das Ritzel federt ein und löst den Absetzvorgang der Drehriegel auf

die Gewindegänge der Mutterbackensäulen aus. Dieses patentierte System, das übrigens schon im alten Hebewerk für Sicherheit sorgt, kann den schweren Trog mühelos fixieren.

Mutterbackensäulen mit Drehriegel
Die Mutterbackensäulen sind rund 42 m lange, geschlitzte Innengewinde, die sich aus mehreren Teilstücken zusammensetzen. Die über Pendelstützen mit dem Trog verbundenen Drehriegel entsprechen einer Schraube mit vier Gewindegängen. Sie haben eine Höhe von 3 m und einen Außendurchmesser von 1,08 m. Jeder wiegt rund 10 Tonnen. Die vier Achsen der Mutterbackensäulen haben untereinander, quer zum Trog, einen Abstand von rund 30 m und längs einen von rund 70 m.

Die Steuerung

Die Steuerung des Schiffshebewerks unterteilt sich in ein Automatisierungssystem sowie in ein Bedien- und Beobachtungssystem. Automatisiert werden die Antriebe des Hebewerks mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und Sensoren, die den Zustand der Anlage feststellen. Jede An-

triebseinheit, wie zum Beispiel ein Trogtor, erhält eine eigene SPS. Die Steuerungen sind untereinander und mit der Master-SPS verbunden. Bei Ausfall des Bussystems (sicherheitsgerichtete Kommunikationsverbindung zwischen Automatisierungssystem und Bedien- und Beobachtungssystem) bleiben die Anlagengruppen einzeln bedienbar.

Um schon während der Planung überprüfen zu können, ob die vorgesehene Steuerung mit der geplanten Maschinenanlage zusammenpasst, wurde ein virtuelles Steuerungsmodell für das Schiffshebewerk erstellt. In diesem Modell werden die Antriebe (Aktoren) sowie die Endschalter, die Messgeräte und Überwachungsgeräte (Sensoren) abgebildet. Damit lassen sich der planmäßige Ablauf des Schleusungsvorgangs wie auch der Ausfall oder die Fehlfunktion von Steuerung und Sensorik simulieren.

Das virtuelle Steuerungsprogramm

Das virtuelle Steuerungsprogramm kann Fehlfunktionen simulieren und die Folgereaktionen analysieren. Zeigt sich dabei ein unhaltbarer Zustand, sind entweder die Maschinen anders zu steuern, mit anderen Steuerungselementen und Sensoren auszurüsten oder andere Schutzmaßnahmen vorzusehen. Um die Verständigung zwischen den Steuerungstechnikern, den Planern des Bauwerks und Betreibern der Anlage zu verbessern, wird der gesteuerte Schleusungsvorgang in bewegten Bildern perspektivisch dargestellt. In diesen Bildern laufen die Vorgänge und Reaktionen in den angesetzten Zeiten ab, so dass auch "Nicht-Steuerungstechniker" zeitliche Abläufe und Unverträglichkeiten besser erkennen können.

Dieses Planungsmodell wird später zu einem Modell für die Testung des Schiffshebewerks weiterentwickelt. So können die Steuerungsprogramme bereits geprüft werden, bevor die eigentliche Anlage entsteht und ohne dass etwaige Fehler zu realen Schäden führen. Nach Fertigstellung des Hebewerks bleibt das Modell erhalten. Zum einen kann es für die Ausbildung des Bedien- und Unterhaltungsperso-

nals fortgeschrieben werden, zum anderen lassen sich mit seiner Hilfe die Auswirkungen von Änderungen der Steuerung oder Sensorik abschätzen.

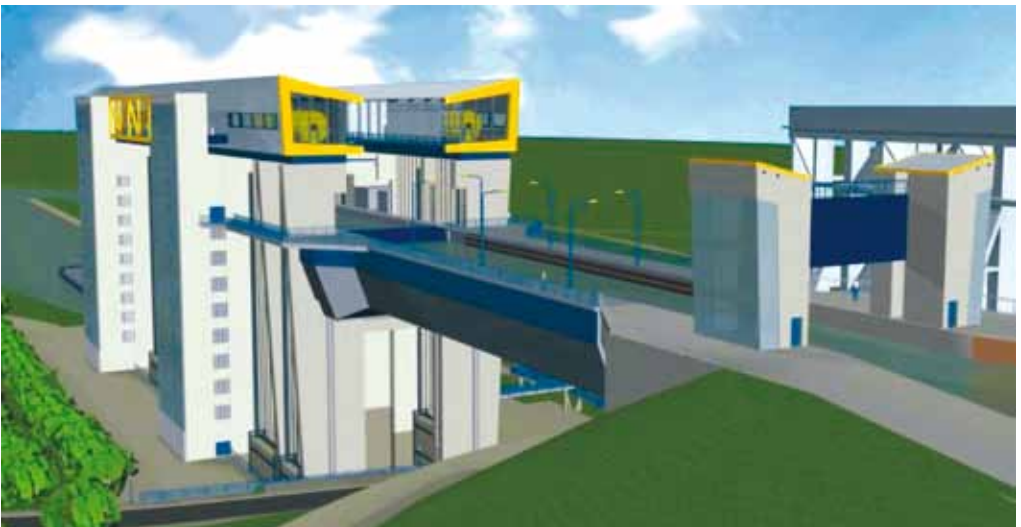
Die Kanalbrücke

Die 65,50 m lange Kanalbrücke verbindet das Schiffshebewerk mit dem oberen Vorhafen. Sie bietet wie der Hebewerkstrog eine nutzbare Wasserspiegelbreite von 12,50 m und wird ebenfalls mit einem Drehsegmenttor zum Hebewerk hin verschlossen.

Das Tor bildet somit das östliche Ende der Scheitelhaltung der Havel-Oder-Wasserstraße. Im östlichen Kopfbereich der Kanalbrücke befindet sich neben den Antrieben für das Tor die Spaltentleerungs- und Reversieranlage.

Rechts und links erhält die Kanalbrücke Seitenwege, die mit Unterhaltungsfahrzeugen befahren werden können. So ist es möglich, die schweren Schieber der Trogentleerungsanlage mit einem Autokran durch Öffnungen aus der Kanalbrücke zu heben und zu Reparaturzwecken abzufahren.

Blick von Nordwest auf das neue Schiffshebewerk und die Kanalbrücke



Das westliche Widerlager nimmt neben der Kanalbrücke das Sicherheitstor mit seinen Torantriebshäusern auf. Das Tor kann zum planmäßigen Trockenlegen der Kanalbrücke geschlossen werden oder wenn ein unvorhergesehenes Auslaufen der Scheitelhaltung über die Kanalbrücke oder das Hebewerk droht. In diesem Havariefall muss das Widerlager zusätzliche Lasten tragen. Es ruht deshalb auf 28 Pfählen (jeder mit einem Durchmesser von 1,20 m), die bis zu 30 m tief in den festen Geschiebemergel des Erdreichs gebohrt werden.

Die Anschlüsse der Brücke

Oberwasserseitig schließen die Tondichtung des oberen Vorhafens und die Sicherheitsspundwand mit ihrem Kontrollgang an das Widerlager so an, dass etwaige Bewegungen von dort aufgenommen werden können. Die Kanaldichtung wird mithilfe eines 3 m starken Tonkeils angeschlossen. Aus dem Kontrollgang, der östlich unter dem Widerlager den Kanal kreuzt, kann der querende Anschluss der Sicherungsspundwand an das Widerlager beobachtet werden. Die vertikalen Anschlüsse werden mittels Beobachtungspegel überwacht.

Die beiden Vorhäfen

Schiffe erreichen das "Neue Schiffshebewerk Niederfinow" – egal aus welcher Richtung sie kommen – über einen geräumigen Vorhafen. Beide neuen Vorhäfen zweigen aus den alten Vorhäfen des benachbarten Vorgängerbaus ab. Der neue obere Vorhafen wird 440 m lang und erhält eine Wasserspiegelbreite von 46,50 m sowie eine Wassertiefe von 4 m. Eine 40 cm starke Tondichtung, Filtermatten und ein 60 cm starkes Deckwerk bilden die Sohle und schützen den Kanal vor Wasserverlusten. Die Ufer werden auf Nord- und Südseite durch Spundwände befestigt und beidseitig als Wartestelle für Schiffe ausgerüstet. Eine rund 110 m lange und 9 m breite Mole trennt den neuen oberen vom alten oberen Vorhafen.

Die Dämme des oberen Vorhafens

Der Normalstau des oberen Vorhafens liegt rund 32 m über dem Gelände der Oderniederung. Zur Haltung Hohensaaten erreicht die Dammhöhe rund 36,50 m. Die Dammschüttungen reichen im Norden bis in die stillgelegte Schleusentreppe, deren Schleuse III verfüllt wird, um einen standstilligen Damm zu erhalten.



Der untere Vorhafen des neuen Schiffshebwerks mündet wie auch sein Vorgänger in der Haltung Hohensaaten. Er ist gekrümmt und erweitert sich deshalb trichterförmig von 55 m auf 90 m. Beide Ufer werden als Wartestellen ausgebildet, die nördliche ist 440 m, die südliche 360 m lang. Das Nordufer wird mit einem Deckwerk befestigt. Damit hier Schiffe anlegen können, befinden sich Dalben im Abstand von 30 m. Die Südseite wird von einer verankerten Spundwand gehalten.

Das Notfall- und Brandschutzkonzept

Sollte während des Hebens oder Senkens auf einem Schiff oder auch im Antriebsraum des Schiffshebwerks ein Feuer ausbrechen, fährt der Trog weiter bis in die Endstellung zum Andocken – die Dauer beträgt nicht länger als drei Minuten – denn die obere und untere Endstellung bieten der öffentlichen Feuerwehr, die bereits 13 Minuten nach dem Alarm eintreffen kann, die besten Einsatzbedingungen.

Damit in der Zwischenzeit weder die abstrahlende Wärme noch aggressive Rauchgase die Tragseile des Troges gefährden, verfügt der Trog über eine Sprühwasseranlage. Mithilfe eines Pumpensystems in jedem der vier Trogantriebsräume wird Wasser aus dem Trog über ein Rohrnetz mit offenen Sprühdüsen geschickt. So können die Tragseile des Troges bis zu einer Höhe von ca. 6 bis 8 m oberhalb des Troges mit einem Wasserschleier überzogen und gekühlt werden. Diese Sprühwasseranlage kann vom Bedienstand aus in Betrieb genommen werden.

Wenn aber der Trog wegen eines Stromausfalles oder eines anderen technischen Defekts auf dem Weg zu einer Endstellung zum Stehen kommt, müssen die flüchtenden Personen den Höhenunterschied zwischen dem Trog und einer der zehn Geschossebenen in den Pylonen überwinden. Dies erfolgt über höhenveränderliche Treppen mit selbsteinstellenden Stufen, die der Trog mitführt. So lassen sich aus jeder Zwischenstellung vom Trog aus die Treppen in den Pylonen erreichen.

Naturschutz und Landschaftspflege

Die Waldameise geht vor

Ein raumgreifendes Bauvorhaben wie das „Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ verändert das über Jahrhunderte gewachsene Landschaftsbild und die Lebensräume von Pflanzen und Tieren. Iris Wegener – WNA Berlin – ist verantwortlich für die Umweltplanung beim Schiffshebewerksbau.

Wie geht eine verantwortungsvolle Planerin damit um, Frau Wegener?

Iris Wegener

„Wir haben uns zunächst alle möglichen Beeinträchtigungen aufgezeigt und bilanzieren lassen. Dazu führten Naturwissenschaftler der BfG Koblenz und Fachleute aus dem Land Brandenburg im Vorhabensgebiet und seiner näheren Umgebung umfangreiche Untersuchungen durch. In enger Zusammenarbeit mit Natur-, Umwelt-, Denkmalschutzbehörden und -verbänden wurden anschließend über 20 Maßnahmen festgelegt, mit denen das WNA Berlin die bau- und betriebsbedingten Eingriffe kompensieren kann.“

Was sind das für Maßnahmen?

Iris Wegener

„In Niederfinow haben wir zum Beispiel vorhandene Biotope geschützt und gesichert, Gehölze gepflanzt, neue Uferböschungen begrünt und vorhandene Barrieren beseitigt. So können Fischotter künftig die neue L 29 und die nördliche Hebewerkszufahrt mittels artgerechter Durchlässe unterqueren. Diese Maßnahmen befinden sich innerhalb des





2

- 1 Lebensräume für die Fischotter werden erhalten
- 2 Einbindung des neuen Schiffshebewerks in ein gewachsenes Landschaftsbild
- 3/4 Ersatzpflanzungen für gerodeten Wald



3



4

Baufeldes, also am Ort des Eingriffs. Aber wir sind auch im angrenzenden Landschaftsraum tätig:

Als Ersatzflächen für den im Baufeld gerodeten Wald haben wir gemeinsam mit der Landes- und Bundesforstverwaltung geeignete Flächen nördlich und südlich des Oder-Havel-Kanals gefunden. Seit 2008 wandeln wir dort nach und nach insgesamt 37,5 ha Wirtschaftswald – sprich Kiefer oder Pappel in Monokultur – in naturnahe Mischwälder mit breiten Waldsäumen um. Und auf einer 6,5 ha großen ehemaligen Militärfläche bei Senftenhütte werden wir einen standortgerechten Laubwald entstehen lassen.

Der Ausgleich für bauliche Veränderungen am Oder-Havel-Kanal erfolgt unter anderem durch Beteiligung an der ökologischen Gewässersanierung im Naturpark Barnim. Dort werden durch Stilllegung künstlicher Umfluter, Rückbau verfallener Wehre und Verschluss von Abläufen die natürlichen Regelmechanismen (wieder) hergestellt. Die Gewässerläufe des Nonnenfließ und der Schwärze werden in ihrer Dynamik gestärkt, angrenzende Moorstandorte wieder vernässt und insbesondere die Durchgängigkeit der Bäche für Fische und Kleinstlebewesen hergestellt.“

Und wann greifen diese Kompensationsmaßnahmen?

Iris Wegener

„Die Durchführung der Kompensationsmaßnahmen begann bereits vor dem ersten Spatenstich zum Bau des Schiffshebewerks.

Zu diesem Zeitpunkt waren einzelne Maßnahmen, wie zum Beispiel die Sicherung vorhandener Ufervegetation mit Kalmusröhricht, bereits abgeschlossen. Dafür wurden die Röhrichtballen in eine neu geschaffene Flachwasserzone am unteren Vorhafen der alten Schleusentreppe umgepflanzt. Das war Maßnahme Nummer 1.

Im Zuge des Baufortschritts werden wir weitere Minimierungs-, Ersatz-, Ausgleichs- und Gestaltungsmaßnahmen umsetzen, die alle mit dem zuständigen Landesministerium MLUV abgestimmt sind. Bei uns gehen Bau und Kompensation also Hand in Hand.“

Welche Kompensationsmaßnahmen liegen Ihnen besonders am Herzen?

Iris Wegener

„Unser besonderes Augenmerk innerhalb der landschaftspflegerischen Begleitplanung und der ökologischen Baubegleitung gilt dem Artenschutz:

- In enger Zusammenarbeit mit der Landesforstanstalt Eberswalde konnten bisher drei Nester der besonders geschützten kleinen Roten Waldameise in den angrenzenden Wald umgesiedelt werden.



- 1 Kleine Rote Waldameisen
- 2 Der Eisvogel
- 3 Ein Mitglied der Biberfamilie



Auch für brütende Eisvögel wurde gemeinsam mit einem ortskundigen Ornithologen des NABU eine gute Lösung gefunden.

- Die im künftigen unteren Vorhafen siedelnde Biberfamilie war eine große Herausforderung für uns. Ihre vielen in der Umgebung lebenden Artgenossen zeigten uns, wie erfolgreich sich der strenge Schutzstatus für diese Tierart in der jüngsten Vergangenheit erwies. Nach Beratung mit Herrn Peter Ibe von der Referenzstelle Biber-schutz im Biosphärenreservat Mittelbe wurde ein verträgliches Szenario zur Umsiedlung unseres Bibers an das gegenüberliegende Ufer entwickelt und mit den zuständigen Behörden abgestimmt. Ich bin sicher, dass sich alle betroffenen Tiere und Pflanzen auch rund ums neue Schiffshebewerk wohl fühlen werden.“

Ausblick

Anschluss an die Zukunft

Im Sommer 2008 wurde mit den Bauarbeiten am “Neuen Schiffshebewerk Niederfinow“ begonnen. 2014 soll es in Betrieb gehen. Dann können 11,45 m breite Großmotorgüterschiffe die gesamte Strecke Berlin-Szczecin ohne Ausnahmegenehmigung passieren.

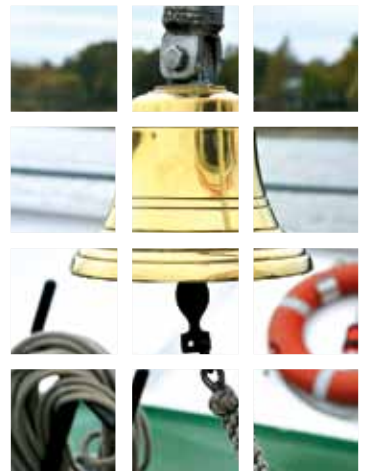
Das alte Schiffshebewerk bleibt vorerst in Betrieb. Es wird – sofern dies wirtschaftlich vertretbar ist – noch einige Jahre neben und parallel zu seinem Nachfolgebau arbeiten, um kleinere Güterschiffe und Sportboote zu transportieren, Verkehrsspitzen abzupuffern und mögliche Anlaufschwierigkeiten des neuen Schiffshebewerkes abzufedern. Dann aber wird es stillgelegt und als herausragendes Technikdenkmal erhalten, um eine weitere Epoche Technikgeschichte am Standort Niederfinow anschaulich zu dokumentieren.

In 75 Betriebsjahren sind im alten Schiffshebewerk Niederfinow 765.500 Trogfahrten registriert worden (Stand Dezember 2008). Die dabei beförderte Gütermenge beläuft sich in der Summe auf 160 Millionen Tonnen. Die Summe der Eichtonnen, das heißt die theoretisch mögliche Ladungsmenge, betrug für diesen Zeitraum 317 Millionen Tonnen.

Das “Neue Schiffshebewerk Niederfinow“ ist auf einen Bedarf von 4.400.000 Tonnen Güterdurchgang pro Jahr ausgelegt. Mit seiner Inbetriebnahme werden somit die Grundlagen geschaffen, um auch in Zukunft steigende Transportmengen auf umweltschonende und zugleich kostengünstige Weise zu bewältigen.



- 1 Baustelle des "Neuen Schiffshebewerks Niederfinow", 2009
- 2 Der Güterdurchgang durch das alte Schiffshebewerk war z. B. im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr um zirka 15 % gestiegen und lag bei 2.225.590 Gütertonnen.



Die technischen Daten – alt und neu – im Vergleich

Technische Angaben	altes Schiffshebewerk	neues Schiffshebewerk
Abmessungen		
Höhe (über Gelände)	52,00 m	54,55 m
Länge	94,00 m	133,00 m
Breite	27,00 m	46,40 m
Tiefe (Trogkammer/-wanne)	8,00 m	11,00 m
Baumaterial (einschl. Kanalbrücke)		
Stahl	18.000 t	8.900 t*
Beton und Stahlbeton	72.000 m ³	65.000 m ³
Nutzbare Abmessungen Trog		
Länge	82,50 m	115,00 m
Breite	11,94 m	12,50 m
Zugelassene Schiffsbreite	9,50 m	11,45 m
Durchfahrtshöhe	4,10 m	5,25 m
Wassertiefe	2,50 m	4,00 m
Max. Abladetiefe der Schiffe	1,90 m	2,80 m
Troggewicht		
Trogleergewicht (einschl. Ausrüstung)	1.600 t	2.785 t
Troggewicht mit Wasserfüllung	4.290 t	9.800 t
Trogfahrt		
Hubhöhe	36 m	36 m
Fahrzeit	5 min	3 min
Geschwindigkeit	12 cm/s	25 cm/s
Schleusenvorgangsdauer Ø	20 min	16,5 min

*Bewehrungsstahl



Technische Angaben	altes Schiffshebewerk	neues Schiffshebewerk
Antrieb		
Leonardumformer, Gleichstrom	1 Stück	-
Steuergenerator	277 kW	-
Erregergenerator	15 kW	-
Antriebsmotor	4 Stück	8 Stück
Antriebsmotor Drehzahl	1.500 U/min	1.500 U/min
Antriebs-Leistung gesamt	220 kW	1.280 kW
Seilscheiben und Seile		
Seilanzahl	256 Stück	224 Stück
Seildurchmesser	52 mm	60 mm
Seillänge	56,70 m	58,00 m
Doppelrillige Seilscheiben/-rollen	128 Stück	112 Stück
Seilscheiben/-rollendurchmesser	3,50 m	4,00 m
Seilscheiben/-rollengewicht	4.000 kg	6.000 kg
Seilgewichtsausgleichsketten	4 Stück	4 Stück
Gewicht der Ketten	4 x 22,5 t	4 x 40,0 t
Gegengewichte		
Anzahl	192 Stück	220 Stück
Gewicht	20,87 t ¹	41,00 t ²
Oberer Vorhafen		
Länge	1.200,00 m	900,00 m
Breite	48,00 m	46,50 m
Wassertiefe	2,80 m	4,00 m

¹ dreiteiliges Gewicht

² einteiliges Gewicht

Technische Angaben	altes Schiffshebewerk	neues Schiffshebewerk
Unterer Vorhafen Länge Breite Wassertiefe	140,00 m 18,00 - 56,60 m 3,40 m	510,00 m 55,00 - 90,00 m 4,00 m
Die Kanalbrücke Länge Breite Tiefe	157,00 m 28,00 m 3,90 m	65,50 m 21,70 m 4,00 m
Sicherheitstor Entfernung vom SHW Breite	289,00 m 30,00 m	80,00 m 12,50 m *

*lichte Weite

Herausgeber

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasserstraßen-Neubauamt Berlin
Mehringdamm 129
10965 Berlin
Telefon 030 6 95 80-0
Telefax 030 6 95 80-4 05
wna-berlin@wsv.bund.de
www.wna-berlin.de

Gestaltung

Bärbel Herwig, www.be-plus.de

Bildnachweis

Computeranimationen des Schiffshebewerks –
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe (10),
WNA Berlin (10), © gallas, Otto Durst,
Petra Kohlstädt, Michael Neuhauß, Meinolf
Zavelberg, Bruno Mueller, GAP artwork,
Karin Jähne – Fotolia.com (8)



Stand

April 2010