

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Behrens, Stefan

Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven

Deutsche Beiträge. Internationaler Schifffahrtkongress (PIANC)

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

PIANC Deutschland

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/104881>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Behrens, Stefan (2006): Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven. In: PIANC Deutschland (Hg.): Deutsche Beiträge. 31. Internationaler Schifffahrtkongreß; Estoril, Portugal, 14. - 18. Mai 2006. Bonn: PIANC Deutschland. S. 120-126.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Schleusen, Wehre, Schiffshebewerke (1.3)

Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven

Dipl.-Ing. Stefan Behrens

Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals,
Hannover

Schwerpunkt: Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen im Schleusendrempel der Seeschleuse

1. Einleitung

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung hat neben den wesentlichen Aufgaben der Bereitstellung ausreichender Kapazitäten der Wasserstraßen für die See- und Binnenschifffahrt und das Sorgetragen für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs die besondere Aufgabe auf Grund Artikel 87 b des Grundgesetzes übertragen bekommen, die Bauaufgaben auf dem Gebiet des Wasserbaues des Bundesministeriums für Verteidigung, BMVg, (Bundeswehr/Marine) durchzuführen.

Diese Aufgabe, die Aus- und Neubau sowie Unterhaltung und teilweise auch den Betrieb umfasst, wird von den Sachbereichen 4 der WSÄ Wilhelmshaven für den Bereich der Nordsee und Lübeck für den Bereich der Ostsee durchgeführt.

Die Hochbauaufgaben der Bundesmarine werden durch die Hochbauverwaltungen der Länder ausgeführt.

Für die notwendigen Baumaßnahmen (Unterhaltung und Investition) stellt das BMVg die erforderlichen Haushaltsmittel zur Verfügung.

2. Übersicht über die Liegenschaften

2.1 Historischer Rückblick

Am 20. Juli 1853 hatte das Land Preußen vom Land Oldenburg ein Gebiet am Jadebusen übernommen, auf dem der Hafen der Kriegsmarine und damit auch die Stadt Wilhelmshaven in den folgenden Jahren entstehen sollte. 1855 wurde eine Hafenaufbaukommission gegründet, die die Aufgabe hatte, Planungen für einen Marinehafen mit Werft aufzustellen. Die Baumaßnahmen begannen 1863 mit dem Bau der Hafenanlagen und der 1. Seeschleuse, der so genannten 2. Einfahrt. Der Hafen und die damit entstandene Stadt erhielten 1869 den Namen Wilhelmshaven und zum Jahreswechsel 1870/71 wurde der Hafen, der als reiner Marinehafen angelegt war, mit dem ersten Einlaufen der Marineschiffe der Deutschen Flotte in Betrieb genommen. Die Hafen- und Werftanlagen wurden bis Mitte der 40er Jahre des 20. Jahrhundert ständig erweitert. So wurden insgesamt vier Seeschleusen (1869, 1886, 1909 und 1942/64) errichtet, von denen seit 1965 nur noch die 4. Einfahrt die Zufahrt zum Binnenhafen gewährleistet.

Nach Beendigung des 2. Weltkrieges wurden auf Beschluss der Außenministerkonferenz der alliierten Siegermächte in Moskau zwischen 1947 und 1949 die Hafen- und Werftanlagen einschließlich der Schleusen

in Wilhelmshaven unbrauchbar gemacht bzw. zerstört. Lediglich die 1886 eröffnete so genannte 1. Einfahrt, blieb als Zugang zu den Resten des Binnenhafens für kleine Handelsschiffe neben den Hochwasserschutzbauwerken erhalten.

Mit der Unterzeichnung der Pariser Verträge Mitte der fünfziger Jahre wurde erstmals nach der Demilitarisierung ein deutscher Verteidigungsbeitrag festgeschrieben und Deutschland trat 1955 der NATO bei. Damit ergab sich erneut ein Bedarf an Marinehafenanlagen, die unter anderem auch in Wilhelmshaven wieder errichtet werden sollten.

Mit den damaligen drei Hafenbauabteilungen führte das Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven ab 1958 den Wiederaufbau der Hafenanlagen, des Marinearsenals und der Seeschleuse in Wilhelmshaven im Bereich Hoch-, Tief- und Wasserbau durch.

2.2 Liegenschaften der Marine

Heute werden vom WSA Wilhelmshaven die Liegenschaftsobjekte Marinearsenal, Magnetische Messstelle sowie der Neue Vorhafen im Marinestützpunkt Heppenser Groden mit der Seeschleuse wasserbaulich unterhalten sowie der Betrieb der Seeschleuse durchgeführt. Seit Beendigung des Wiederaufbaus 1965 wurden die Liegenschaften der Wiesbadenbrücke (2004) und die alte Torpedowerft (1970, heute Tonnenhof des WSA) aus der militärischen Nutzung herausgelöst und abgegeben.

2.2.1 Marinestützpunkt Heppenser Groden

Der Marinestützpunkt liegt auf dem Heppenser Groden und umfasst eine Gesamtfläche von rund 270 ha, davon sind ca. 94 ha Wasserfläche. Stationiert sind hier verschiedene Fregatten sowie das Trossgeschwader. Bis zu 30 Liegeplätzen für die verschiedensten schwimmenden Einheiten der Bundesmarine sind vorhanden. Der Neue Vorhafen wird als tideabhängiger Marinehafen genutzt und ist der größte Hafen der Marine an der Nordsee. Er hat eine Länge von rund 1400 m und eine Breite von 600 m. Die Kaianlagen haben eine Gesamtlänge von ca. 4,3 km, die Wassertiefe beträgt SKN -8,00 m. Gleichzeitig dient der Neue Vorhafen als Zufahrt zur Seeschleuse Wilhelmshaven, welche die Verbindung zwischen der See und dem Binnenhandelshafen sowie dem Marinearsenal darstellt.



Bild 1: Neuer Vorhafen im Stützpunkt Heppenser Groden mit Seeschleuse

2.2.2 Schleuse

Die Seeschleuse ist eine Doppelkammerschleuse und wurde nach dem Wiederaufbau 1964 in Betrieb genommen. Sie ist mit den Abmessungen der Schleusenkammer von $l = 390$ m, $b = 60$ m und $t = 17$ m unter MTHw (Schleusendrempel 13,65 m unter MTHw) eine der größten Seeschleusen der Welt. Eine Kammer dient als Betriebskammer, die andere dient der Redundanz und wird als zusätzlicher Liegeplatz für die Marine genutzt. Die Tore sind als Schiebetore ausgebildet und beinhalten die Füll- und Entleerungssysteme der Schleuse. Zu Inspektionszwecken können die Tore ausgeschwommen und im Schwimmdock des Marinearsenals gedockt und instandgesetzt werden.

Die Seeschleuse wird durch die WSV unterhalten und 24 h am Tag betrieben.

3. Vorbereitende Maßnahmen zur Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen

3.1 Funktionsweise der Schiebetore

Die Schleusenkammern werden durch Stahlschiebetore, die 60 m lang, 10 m breit und 20 m hoch sind und ca. 1800 t wiegen, verschlossen. Die Schleusentore sind dabei jeweils auf einem Unter- und einem Oberwagen gelagert, die auf Schienen geführt werden. Der Oberwagen ist über zwei drucksteife Ketten angetrieben, worüber das Tor geöffnet und geschlossen wird. Die Oberwagenschienen liegen in der Schleusenkammer oberhalb vom MTW. Diese Lagerung der Schleusentore entspricht der Funktionsweise einer Schubkarre.

Die Ober- und Unterwagen können, nachdem das Schleusentor ausgeschwommen wurde, mittels eines Schwimmkrans ausgebaut und instandgesetzt werden.

Die Schienen des Unterwagens sind in Beton vergossen und befinden sich im Drempel der Schleusenhäupter ca. 14 m unter der Wasseroberfläche.

3.2 Notwendigkeit

Im Rahmen von Bauwerksinspektionen wurden durch mehrere Tauchereinsätze in den vergangenen Jahren

massive Schädigungen an den einbetonierten Verankerungen der Unterwagenlaufschienen festgestellt. Mangels ausreichender Sicht wurden die Schäden ertastet. Die Verankerungen der Schienen lagen in vielen Bereichen frei, waren korrodiert und hatten sich zum Teil schon gelöst.

Die Schienen sind somit nicht mehr ausreichend fixiert und damit besteht die Gefahr, dass die Schleusentore während des Öffnungs- oder Schließvorganges stehen bleiben (Unterwagen entgleist) und die Kammer nicht geschlossen werden kann. Da aber alle vier Schleusentore ein Bestandteil des Hochwasserschutzdeiches sind, bedeutet ein nicht mehr zu schließendes Schleusentor, dass die Deichsicherheit nicht mehr gegeben ist. Des Weiteren gilt es, den Totalausfall der Schleuse zu vermeiden.

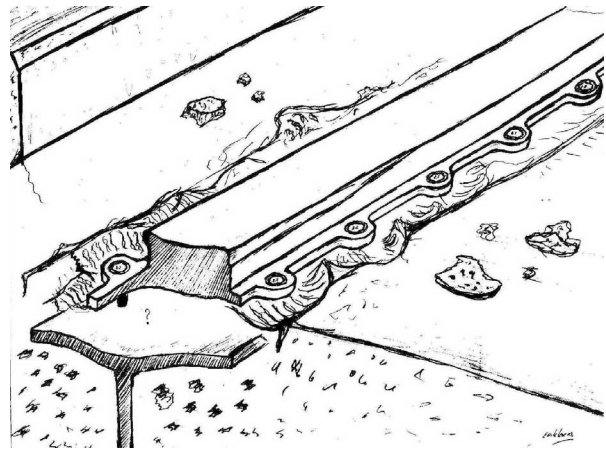
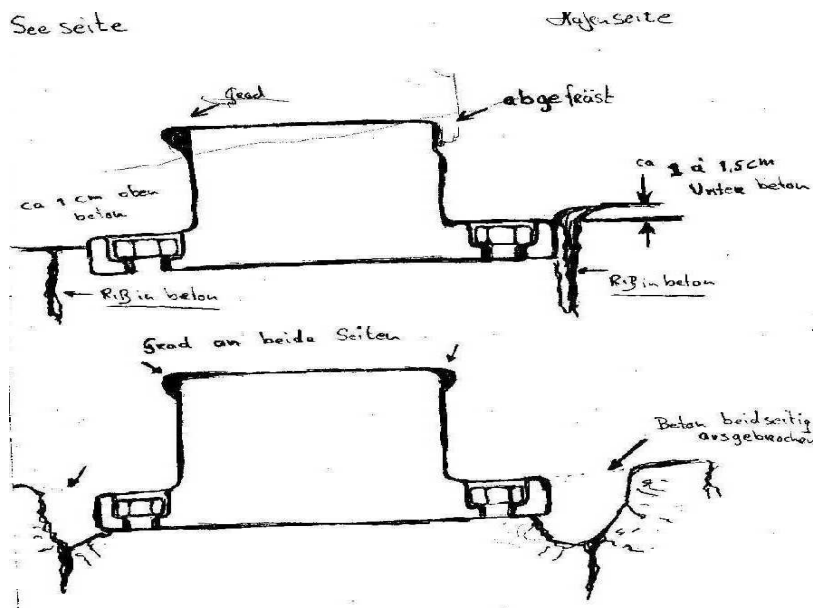


Bild 3: Darstellung der Schäden an den Unterwagenlaufschienen (Taucherzeichnung)

3.3 Gewählte Instandsetzungslösung

Die Instandsetzungsarbeiten an den Unterwagenlaufschienen werden dadurch erschwert, dass die Schleuse im Gegensatz zu Binnenschleusen nicht ohne Weiteres trockengelegt werden kann, da die Sohle der Schleusenkammern nicht auftriebssicher ist. Instandsetzungsarbeiten unter Wasser sind jedoch weniger Erfolg versprechend und in diesem Fall unwirtschaftlich. Als Alternativen zur Trockenlegung des Dremfels gab es nur zwei Möglichkeiten. Entweder eine Trockenlegung der gesamten Schleuse mit neu zu schaffenden Revisionsverschlüssen in Verbindung mit einer Grundwasserabsenkung oder die Trockenlegung des Dremfels mit Hilfe eines eigens hierfür zu entwickelnden und anzufertigenden Dremfeltunnels über die gesamte Kammerbreite. Nach entsprechenden Voruntersuchungen hat sich das WSA für den Dremfeltunnel entschieden, da die notwendige Grundwasserabsenkung - so wie sie auch zum Wiederaufbau vor über 40 Jahren durchgeführt wurde - weiträumige Setzungsschäden an den Gebäuden der Marine und der Stadt Wilhelmshaven verursachen hätte können.



Binnenschifffahrt, Binnenwasserstraßen und Binnenhäfen (1)

Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven

Mit Hilfe des Tunnels können der Drempel, die Torkammer und die Unterwagenlaufschienen trockenem Fußes instand gesetzt werden.

Die Instandsetzungsarbeiten an den Unterwagenlaufschienen selbst sind weniger spektakulär. Die vorhandenen Schienen werden aus dem Zweitbeton heraus gebrochen und entsorgt. Neue Schienen werden angefertigt und auf der vorhandenen Verankerung befestigt. Die neuen Schienen bestehen im Gegensatz zu den alten aus zwei Schienenelementen, der Grund- und der Laufschiene. Anschließend werden die Schienen mit Vergussmörtel vergossen und die Instandsetzung ist abgeschlossen.

Bei der Planung waren die Vorgaben des Deichschutzes zu beachten. Da die Schiebetore ein Teil des Sturmflutschutzes der Stadt Wilhelmshaven sind, ist es gemäß den Vorgaben der oberen Deichbehörde nur gestattet, ein Schleusentor in der Zeit von April bis September eines jeden Jahres auszubauen. In der Regel ist dies die sturmflutfreie Zeit. Für die Instandsetzungsarbeiten verbleiben einschließlich Toraus- und -einbau, Tunnel-ein- und -ausbau, Säuberung des Baufeldes im Tunnel und Auf- und Abrüstung des Tunnels lediglich sechs Monate.

3.4 Entwicklung und Bau des Drempeltunnels

3.4.1 Randbedingungen und technische Abmessungen

Der Drempeltunnel ist ein gegen den Betondrempel dichtender, mehrteiliger Arbeitstunnel mit einem senkrechten Verschlusssegment für die Torkammer, das gegen die Kammerwand abdichtet.

Tunnelsegmente (vierteilig)	
Arbeitsbreite, b	12,50 m
Gesamtlänge, l	50,00 m
Arbeitshöhe, h	2,00 m / 2,70 m
Torkammerverschluss (einteilig)	
Breite, b	13,50 m
Höhe, h	14,15 m
Tragwerkshöhe	3,50 m

Tabelle 1: Abmessungen der Tunnelsegmente

Für die Detailplanung, statische Berechnung und Erarbeitung wesentlicher Teile der Ausschreibungsunterlagen des Tunnels und der Schieneninstandsetzung wurde ein auf dem Gebiet des Stahlwasserbaus erfahrenes Ingenieurbüro eingeschaltet.

Vorgabe für die Detailplanung war, den Tunnel in Segmente einzuteilen, die von vor Ort befindlichen Schwimmkränen eingebaut

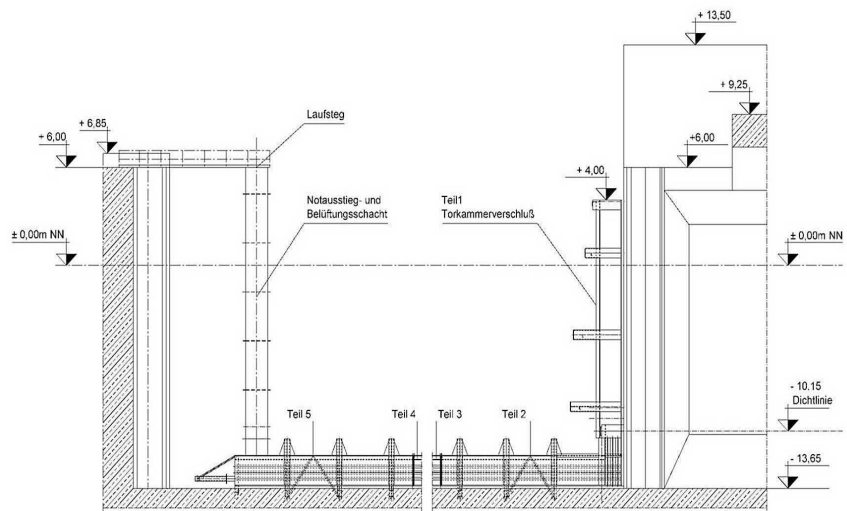


Bild 4: Querschnitt durch die Schleusenammer mit Drempeltunnel

werden können und damit ein Gewicht von etwa 100 t nicht wesentlich überschreiten durften.

3.4.2 Konstruktion Stahlbau

Das Ergebnis der Planung und der statischen Detailnachweise war ein Tunnel, der aus vier horizontal angeordneten Tunnelsegmenten sowie einem vertikal angeordneten Torkammerverschluss besteht.

Die Tragstruktur des Tunnels besteht aus oberhalb der Tunnels angeordneten geschweißten biegesteifen Rahmen, max. Achsabstand von 3,60 m, welcher mittig unterstützt wird, sowie einer in die Rahmen integrierten orthotrop ausgesteiften Platte.

Tragende Komponente des Torkammerverschlusses ist ebenfalls ein über dem Stauwandblech angeordnetes Rahmensystem mit zur Wasseroberfläche hin größer werdendem Achsabstand - entsprechend abgestimmt auf den abnehmenden Wasserdruck. Das Stauwandblech ist entsprechend dem des Tunnels ausgebildet.

Auf dem Tunnelteil Nr. 5, welches das Ende des Tunnels darstellt, wurde ein Notausstiegs- und Belüftungsschacht, bestehend aus einem Stahlrohr \varnothing 2000 mm montiert. Von Land aus ist der Notausstiegsschacht über einen auf das Anschlagbauwerk des Schleusentores aufgesetzten Laufsteg zugänglich.

Alle Tunnelteile wurden konserviert, damit eine lange Lebensdauer erreicht wird. Der Tunnel soll auch später zu Bauwerksinspektionszwecken am Drempel wieder

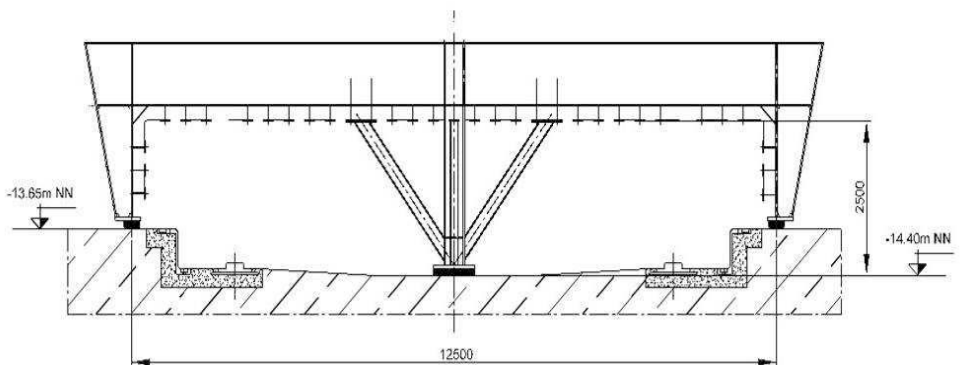


Bild 5: Tunnelquerschnitt

eingesetzt werden. Dazu wird der Tunnel nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten über Jahre an Land gelagert. Die Innenseite des Tunnels sowie die Zentrier- und Führungskonstruktionen wurden in einem hellen Grau beschichtet, um den Arbeitsraum im Tunnelinneren möglichst hell zu gestalten und um den Tauchern möglichst gute Kontraste beim Einbau zu bieten, da am Drempel in 15 m Wassertiefe nur etwa 20 cm Sichtweite vorhanden ist.

3.4.3 Dichtungssysteme

Da sich der Tunnel bis zu 17 m unter der Wasseroberfläche befindet, kommt den Dichtungssystemen eine entscheidende Bedeutung für das spätere sichere und trockene Arbeiten im Tunnel zu. Die Tunnelteile müssen mit Dichtungen gegen den Drempelbeton, gegen die senkrechte Wand der Torkammer und untereinander abgedichtet werden.

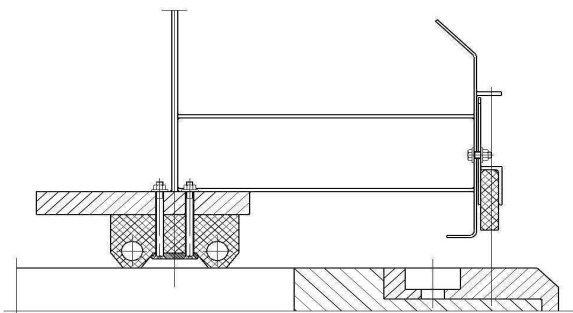


Bild 6: Dichtungssystem Tunnelwand/ Betondrempel

Als Dichtung zwischen Tunnelseitenwänden und Drempelbeton wurde eine doppellippige Dichtung als Fußdichtung eingebaut. Über diese Dichtung werden Vertikallasten des Tunnels (ca. 500 kN/m) auf den Betondrempel abgetragen. Für die Dichtung zwischen Torkammer und aufgehender Kammerwand sowie der Dichtung der Tunnelteile untereinander ist eine sog. "Notdichtung" vorgesehen.

Als zweite Dichtungslinie wurde ein zusätzlicher Spritzschutz hinter der Hauptdichtung angeordnet. Dieser besteht aus einem in der Höhe verschiebbaren Blech mit einer weichen Notdichtung. Hiermit werden alle ggf. auftretenden Leckagen abgefangen. Mit Hilfe von Durchlässen mit Rückschlagklappe und Sicherheitschieber wird das Leckagewasser zum Pumpensumpf geführt und ausgepumpt. Leckagen, die das Anspringen aller vorhandenen Pumpen erfordert hätten, sind bisher nicht aufgetreten. Im Gegenteil, die Dichtungssysteme dichten den Tunnel ausgezeichnet ab, so dass es sich um eine sehr trockene Baustelle handelt und die Pumpen theoretisch fast nicht erforderlich wären.

3.4.4 Bau und Montage des Drempeltunnels

Gebaut wurde der Tunnel durch ein Stahlbauunternehmen aus der Region. Der Tunnel wurde im Werk gefertigt und abgenommen. Vor dem ersten Einbau wurde ein Probezusammenbau an Land durchgeführt, um die Passgenauigkeit zu prüfen und die notwendigen Handgriffe für den Unterwassereinbau zu üben.

Die Montage des Tunnels ist jedes Mal schwierige Präzisionsarbeit. Das erste zu montierende Tunnelsegment muss exakt in der Flucht und an der senkrech-

ten Torkammerwand liegen, anderenfalls kann es passieren, dass die nachfolgenden Segmente nicht richtig auf dem Drempel sitzen und die Dichtungen damit nicht richtig aufliegen sowie dass der Torkammerverschluss nicht an der Kammerwand abdichtet.

Die Unterwassermontage birgt dabei immer wieder Überraschungen. Dank der erfahrenen Taucher des WSA Brunsbüttel, die für solche Einsätze zur Verfügung stehen, konnten jedoch immer schnell Lösungen gefunden werden. Nachdem der Torkammerverschluss gesetzt ist, wird sofort mit dem Lenzen begonnen, um durch den dadurch entstehenden Wasserüberdruck aus dem Hafenbecken den Torkammerverschluss an die Kammerwand zu pressen. Dies ist insbesondere bei den tidebeeinflussten Außentoren zu berücksichtigen. Erfolgt dies nicht, kann es bei ablaufendem Wasser zu Wasserüberdruck aus der Torkammer kommen und das Segment 1 könnte instabil werden und in die Schleusen- kammer kippen.



Bild 7: Einbau des Tunnelsegments 3

Nach dem Lenzen des Tunnelbereiches muss dieser gesäubert und je Torkammer ca. 2000 - 3000 t Schlick, die sich im Laufe von 40 Betriebsjahren in der Torkammer angesammelt haben entsorgt werden. Anschließend können die eingangs beschriebenen eigentlichen Instandsetzungsarbeiten beginnen.

4. Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen

4.1 Schäden an den Unterwagenlaufschienen

Nach dem Trockenlegen des Drempels konnten die bislang nur mit Tauchern erfassten Schäden direkt in Augenschein genommen werden.

Die tatsächlich vorgefundenen Schäden bei den drei bisher vorgenommenen Instandsetzungen in 2003, 2004 und 2005 stimmten mit dem ertasteten Schäden der Taucher überein.

4.2 Herstellung und Einbau der neuen Unterwagenlaufschienen

4.2.1 Vorarbeiten

Bevor die Arbeiten im Tunnel beginnen können, muss zuvor die Stromversorgung und die Sicherheitseinrichtungen gemäß SIGE-Plan bereitgestellt werden. Anschließend beginnen die Ausbrucharbeiten am Beton zum Ausbau der alten Schienen. Dies erfolgte bisher mit einem elektrisch betriebenen Hydraulikhammer oder

Binnenschifffahrt, Binnenwasserstraßen und Binnenhäfen (1)

Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven

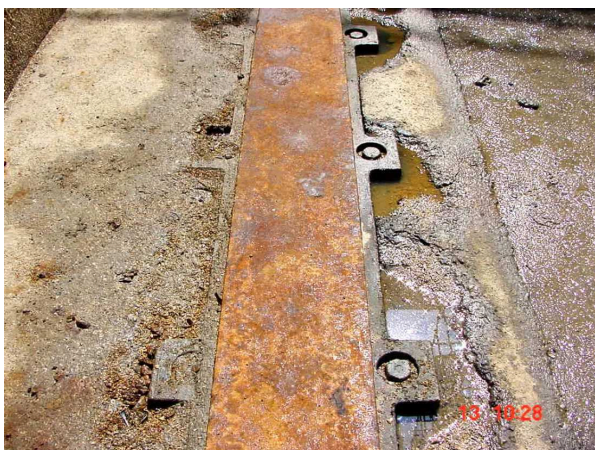


Bild 8: Schadenfeststellung;
o.: Betonausbrüche und korrodierte Schienenverankerungen;
u.: Versatz an vielen Schienenstößen

mittels Höchstdruckwasserstrahlen (ca. 2000 bar). Beide Methoden gewährleisten einen zügigen Ausbau der alten Schienen.

Zur Vorbereitung der beiden letzten Instandsetzungen mussten die landseitigen Torkammern verstärkt werden, da diese durch den zusätzlich zum Wasserdruck anstehenden Erddruck der Gesamtbelastung nicht standgehalten hätten. Das hatten die statischen Nachberechnungen der Torkammerwände ergeben.

Dazu wurden die landseitigen Kammerwände mit 32 Bohrungen \varnothing 131 mm versehen. In diese Bohrungen wurden 26 m lange Stahlanker \varnothing 63 mm eingebunden, mit 1000 kN vorgespannt und mit Spezialmörtel korrosionssicher verfüllt. Die Torkammerwände erreichen damit dauerhaft für alle zukünftigen Trockenlegungen die notwendige Standsicherheit.

4.2.2 Bearbeitung und Einbau der Schienen

Wesentlicher Anteil der Instandsetzung ist die Herstellung der neuen Laufschiene. Ca. 50 % der Gesamtkosten einer Instandsetzung - insgesamt rund 900.000 €/Jahr - gehen zu Lasten der Herstellung der neuen Schienen.

Die Grundschiene besteht aus einer 680 mm breiten und 220 mm dicken Bramme (Güte S355J2G3, gebrannt), welche mittels seitlich angeschweißten Laschen über Stellbolzen an den im Erstbeton des Drem-

pels vorhandenen Ankerplatten befestigt wird. Sie muss in Lage und Höhe exakt ausgerichtet werden. Die Lage-toleranz beträgt max. 2 mm. Vertikal sind 5 mm auf der Gesamtlänge vorgegeben. Eine Grundschiene mit einer Länge von 4 m wiegt ca. 3,6 t. In den Bereichen der Bauwerksfugen sind die Grundschiene als Brücke ausgebildet (Balken auf zwei Stützen). Grund- und Laufschiene sind mittels Beschichtung vor Korrosion geschützt.



Bild 9: Werksfertigung der Grundschiene

Auf der Oberseite der Grundschiene befindet sich eine Nut, in die die Laufschiene eingelegt wird und mit einer Klemmleiste mit Sechskantschrauben festgeklemmt wird.

Die Laufschiene besteht aus dem Sonderstahl 42 Cr Mo 4 und ist 394 mm breit und 150 mm dick. Die Laufschiene-stöße sind nicht rechtwinklig, sondern im Winkel von 120° ausgeführt. Damit wird ein widerstandsfreieres Überrollen der Stöße durch die Unterwagenlauffräder geschaffen und zukünftige Schädigungen (Absatzbildung an den Schienenstößen) weitestgehend vermieden.



Bild 10: Eingebaute Grundschiene mit nicht eingebauten, Laufschiene

Nach dem Einbau der Laufschiene wird die Schienenkonstruktion noch einmal vermessen und ausgerichtet. Der verbliebene Hohlraum zwischen Erstbeton und Grundschiene wird bis zur Oberkante der Befestigungslaschen an den Grundschiene mit schwindfreiem Vergussmörtel mit einer Druckfestigkeit von mindestens 90 N/mm^2 vergossen. Damit wird die Grundschiene mit

ihrer Verankerung einbetoniert, so dass ein korrosiver Angriff der Verankerung durch Salzwasser vermieden wird.

Abschließend werden die Schrauben in der Grundschienenbefestigung nach dem Aushärten des Mörtels mit 300 Nm nachgespannt und das Betonieren bis zur Höhenkote NN -14,300 m (ca. OK Grundschiene) mit dem gleichen hochfesten Vergussmörtel fortgesetzt. Die Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen ist damit abgeschlossen.



Bild 11: Eingebaute Unterwagenlaufschiene im Bereich der Torkammer; im Hintergrund der Drempeltunnel mit aufgehendem Torkammerverschluss und das Treppengerüst

Sollte während der Restnutzungszeit der Seeschleuse ein erneuter Schaden an den Laufschienen auftreten, können diese über das Lösen der Klemmleiste ausgetauscht werden. Betonarbeiten sind dafür nicht mehr erforderlich.

Anschließend wird die technische Ausrüstung des Tunnels demontiert, der Tunnel wird geflutet und ausgebaut.

5. Kosten

Für die Gesamtmaßnahme der Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen sind gemäß Entwurf 8,92 Mio. € verteilt auf die Jahre 2002 bis 2007 veranschlagt worden. Die Ausgaben belaufen sich wie folgt auf:

- 1,945 Mio. € für die Herstellung des Drempeltunnels inklusive des 1. Einbaus
- rund 1,0 Mio. € für je eine Instandsetzung der Unterwagenlaufschienen
- rund 0,45 Mio. € je Einbau des Drempeltunnels in den Jahren 2004 – 2006 einschließlich aller Nebenarbeiten

- 0,35 Mio. € für die Ingenieurleistungen im Bereich Planung, Konstruktion und Prüfung der Statik
- 0,5 Mio. € zur Ertüchtigung der Torkammerwände der Binnenhäupter

6. Fazit

Die nach Einbau des Drempeltunnels in 2003, 2004 und 2005 vorgefundenen Schäden an den Unterwagenlaufschienen stimmten mit dem Schadensberichten aus der Bauwerksinspektion der Taucher überein. Die Ersatzinvestition zur Behebung dieser Schäden, die bis dahin niemand zu sehen bekommen hatte, war richtig, notwendig und zweckmäßig. Durch die gewählte Instandsetzungslösung werden die Unterwagenlaufschienen für die Restnutzungsdauer der Schleuse in einen hervorragend geeigneten technischen Zustand versetzt und die Hauptursache der entstandenen Schäden beseitigt. Die Schieneninstandsetzung ist bisher wie geplant verlaufen und wird im Jahr 2006 an dem letzten Drempel durchgeführt und ist dann abgeschlossen.

Der eigens für diese Instandsetzungsmaßnahme angefertigte Drempeltunnel hat sich bewährt. Die Instandsetzungsarbeiten können im Tunnel wie geplant ausgeführt werden, zu Behinderungen ist es bisher nicht gekommen. Insbesondere hat sich das Dichtungskonzept bewährt. Die geforderten Leckraten werden eingehalten und unterboten. Das liegt zum einem an der guten Bauausführung des Tunnels und zum anderen an der guten Übereinstimmung der Maße des Schleusenhauptes/-drempels zwischen Zeichnung und Bauwerk. Geringe Abweichungen konnten bisher immer durch das Anpassen der Dichtungen an den Drempel ausgeglichen werden.

Das Zeitfenster für die Instandsetzungsarbeiten wird jedoch unter Berücksichtigung des Deichschutzes in jedem Jahr eng bleiben, so dass das Erreichen des Instandsetzungszieles insbesondere von der Zuverlässigkeit, Fachkunde und Leistungsfähigkeit der ausführenden Firma abhängt. Beide Firmen, die die Instandsetzung bisher durchgeführt haben, haben die zeitlichen Vorgaben eingehalten und das Ziel ohne Mängel erreicht.

Nach Abschluss der hier beschriebenen Instandsetzungsmaßnahme werden die vier Schiebetore grundlegend instandgesetzt. Die bislang üblichen Instandsetzungen, die alle acht Jahre durchgeführt werden, reichen nicht mehr aus, um die Tore in einem akzeptablen technischen Zustand zu halten. So ist der komplette Korrosionsschutz zu erneuern und die Stauwandhöhe den Erfordernissen des Sturmflutschutzes anzupassen. Die Statik ist nachzurechnen und die Tore ggf. zu verstärken. Da für diese Maßnahme das zur Verfügung stehende Zeitfenster von sechs Monaten nicht ausreicht, ist es notwendig ein 5. Tor zu bauen, welches voll funktionsfähig als Ersatz während der Grundinstandsetzung eingebaut wird. Das 5. Tor wurde im Oktober 2004 in Auftrag gegeben und wird im Oktober 2006 angeliefert. Anschließend beginnt die Grundinstandsetzung der alten Schleusentore, die sich voraussichtlich bis zum Jahr 2015 hinziehen wird.

Binnenschifffahrt, Binnenwasserstraßen und Binnenhäfen (1)
Grundinstandsetzung der Seeschleuse Wilhelmshaven

Literatur

NORDA, FRANK: Bau und Unterhaltung der Marineanlagen in Wilhelmshaven; Festschrift 50 Jahre WSA WHV, 1997

REHDER, P; SCHICHOW, F; SCHROETER, P: Die 4. Hafeneinfahrt in Wilhelmshaven, Hansa Jg.101 – 1964, H2 (Juli) S. 1930 ff.

RUTHEMANN, MARTEN: Erste Trockenstellung eines Drempels + Sanierung der Drempelaufschienen, Zwischen Weser und Ems, Heft 37, 2003

RUTHEMANN, MARTEN: Entwicklung des größten Drempeltunnels Deutschlands, Zwischen Weser und Ems, Heft 36, 2002

Verfasser

Dipl.-Ing. Stefan Behrens
SBL 2: Streckenausbau und Querungsbauwerke
Neubauamt für den Ausbau des Mittellandkanals
Nikolaistrasse 14/16, 30159 Hannover
Tel.: 0511 9115 - 5200
E-Mail: stefan.behrens@nba-h.wsv.de

(bis 12/2005: WSA Wilhelmshaven)