



Das Schiffshebewerk
Niederfinow



Das Schiffshebewerk Niederfinow



Herausgeber:
Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde
2005
www.wsa-egerswalde.de

Inhalt

Vorwort	2
Die Entwicklung der Wasserstraßen zwischen Havel und Oder	4
Der Vorgang des Hebens bzw. Senkens	8
Die Technik	10
Der Schifffahrtsbetrieb	19
Technische Daten des Schiffshebewerkes Niederfinow	23
Ausblick	25

Vorwort

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

oft wird die Frage gestellt, ob das Schiffshebewerk Niederfinow wohl das Größte seiner Art sei oder gar das Einzige. Nichts von dem trifft zu. Weltweit gibt es sicher einige Dutzend in Betrieb befindliche Schiffshebewerke. In Deutschland hat man sich in der Vergangenheit an 8 Standorten mit dem Bau von Vorrichtungen befasst, die wir heute unter dem Begriff „Schiffshebewerke“ zusammenfassen. Zwei dieser Bauwerke sind heute nur noch als Mauerwerksreste bei den Orten Halsbrücke (von 1789 bis 1868 in Betrieb) und Großvoigtsberg (1791 fertig gestellt, Eröffnung nicht nachweisbar) in Sachsen zu sehen. Sie waren für Kähne von 8,50 m Länge, 1,60 m Breite und ca. 3 t Tragfähigkeit errichtet worden. Ein weiteres, das 1899 eröffnete und 1970 stillgelegte Schiffshebewerk Henrichenburg am Dortmund-Ems-Kanal, ist als restauriertes technisches Denkmal der Nachwelt erhalten geblieben. Ein viertes Bauwerk, das geplante Doppelhebewerk Hohenwarthe bei Magdeburg, ist infolge des

2. Weltkrieges unvollendet geblieben. Die anderen vier Schiffshebewerke werden derzeit von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes betrieben. Es sind dies die Schiffshebewerke Niederfinow (1934 eröffnet), Rothensee bei Magdeburg (1938 eröffnet), Scharnebeck bei Lüneburg (1975 eröffnet) und Henrichenburg bei Waltrop (1962 eröffnet).

Das Schiffshebewerk Niederfinow, mit dem sich diese Broschüre im Weiteren ausschließlich befasst, ist also das älteste der heute in Deutschland „Dienst tuenden“ Hebewerke. In der Zahl seiner jährlichen Besucher hält es aber unangefochten die Spitze. Warum ist das so?

Fragt man Besucher, wie es ihnen gefallen hat oder warum sie wiederholt nach Niederfinow kommen, so lautet die Antwort oft, dass es „schön, interessant und beeindruckend“ sei. Sicher spielen viele Faktoren eine Rolle, wie die Größe des Bauwerks, seine Technik, die schöne Lage im Eberswalder Urstromtal zwischen Oderbruch und Barnim. Nicht zuletzt ist es aber die gelungene Übereinstimmung zwischen Technik und Landschaft, das Wechselspiel zwischen

Mensch und Wasser. Man sieht dem Ein- und Ausfahren der Schiffe zu, der Fahrt des Troges, dem Öffnen der Tore, oder genießt einfach den schönen Anblick von der Besuchergalerie.

Die Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost und das für sie vor Ort zuständige Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde werden in den nächsten Jahren in der Nähe des Schiffshebewerkes ein ständiges Informationszentrum einrichten. Dort werden sich dann die Besucher eingehend mit der Geschichte des Baus von Wasserstraßen zwischen Elbe und Oder, mit den Plänen zur Modernisierung dieser Wasserstraße und nicht zuletzt mit der Technik des Schiffshebewerkes vertraut machen können. Bis es soweit ist, soll die vorliegende Broschüre in kurzer und verständlicher Form helfen, das Gesehene und Erlebte besser zu verstehen.

Die Entwicklung der Wasserstraßen zwischen Havel und Oder

Schon seit langem nutzt der Mensch die natürlichen Flüsse und Ströme zum Transport von Waren. Oft waren zu Beginn einer Besiedlung Wasserstraßen die einzigen Verkehrswege. Sie boten den Vorzug, relativ große Lasten auf Schiffen zu transportieren. Irgendwann entstand auch der Bedarf, mit solchen Waren von einem Flusssystem in ein anderes zu gelangen.

Jedes Flusssystem hat ein bestimmtes Einzugsgebiet, d.h. dass alles abfließende Wasser über Nebenflüsse letztendlich in den Hauptfluss gelangt. Solche Flusssysteme bilden in Mitteleuropa z.B. der Rhein, die Weser, die Elbe, die Oder, die Donau. Die Grenze zwischen zwei Einzugsgebieten stellt die Wasserscheide dar. Um nun von einem Flusssystem mit Schiffen in das andere zu gelangen, muss diese Wasserscheide überwunden werden. Es waren also Möglichkeiten zu suchen, auf künstlich angelegten Wasserstraßen das Schiff "über den Berg" zu bringen. Die Voraussetzung hierfür ist die theoretische und praktische Beherrschung des Schleusenbaus. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch Verdunstung, Versickerung und den Betrieb der Schleusen vor allem in der so genannten Scheitelhaltung, dem am höchsten gelegenen Kanalabschnitt, unvermeid-

liche Wasserverluste entstehen. Diese müssen ständig ergänzt werden, weil der Kanal sonst nicht befahrbar bleibt. Im Mittelalter wurden diese Probleme noch nicht beherrscht, weshalb auch mancher weitsichtig angelegte Kanalbau scheitern musste, darunter auch der im Jahre 793 unter Karl dem Großen begonnene Kanal, der den Main mit der Donau verbinden sollte. Diese Verbindung wurde erst rd. 1.200 Jahre später dauerhaft vollendet.

Parallele Entwicklungen waren auch in der Mark Brandenburg zu beobachten. Das Gebiet zwischen Elbe und Oder wurde von uralten Handelsstraßen durchzogen. Die für den Ausbau der Wasserstraßen bedeutsamsten waren die Verbindungen Hamburg-Berlin-Breslau und Leipzig/Halle-Berlin-Stettin bzw. Magdeburg-Berlin-Stettin. Bei dem schlechten Zustand der Landstraßen war der Wassertransport dem Landtransport bis weit in das 19. Jahrhundert hinein hoch überlegen. Im Interesse der Förderung des Handels war es also bald schon eine zwingende Notwendigkeit, die von Natur aus schiffbaren Gewässer durch im Zuge der Handelsstraßen gelegene Kanalbauten sinnvoll zu ergänzen.

Mit dem Aufkommen der Wassermühlen in der Mitte des 13. Jahrhunderts setzten erste Baumaßnahmen an den Wasserstraßen ein. Die ersten Stauanlagen waren mehr schifffahrtsbehindernd als -fördernd, da sie den durchgehenden Schifftransport unterbrachen. Sie wurden aber bald durch Stauschleusen umgangen. Mit der Erfindung und Einführung der Kammer-

schleusen Mitte des 16. Jahrhunderts konnten erste Kanalbauten in Angriff genommen werden. Im Jahre 1605 begann der Bau des ersten Finowkanals, der die Flussgebiete der Havel und der Oder nördlich Berlins verbinden sollte. Mit zeitweiligen Unterbrechungen zogen sich die Bauarbeiten bis in das Jahr 1620 hin. Der Kanal, der bei Liebenwalde aus der Havel abzweigt und bei Niederfinow in die Oder mündet, war 38,6 km lang und mit 11 Kammerschleusen bestückt. Der schon während der Bauzeit beginnende Dreißigjährige Krieg zerstörte nicht nur diesen Kanal, er brachte auch den gesamten Verkehr und damit Handel und Wandel in der Mark Brandenburg weitgehend zum Erliegen.

Immerhin war mit Inbetriebnahme des ersten Finowkanals erstmals in der Geschichte der deutschen Wasserstraßen die Verbindung zwischen zwei großen Strömen hergestellt worden. Der erste Finowkanal geriet in Vergessenheit. Erst über 100 Jahre später, nach dem Regierungsantritt Friedrichs des Großen, entsann man sich wieder der alten Wasserstraße. Eine vom König ernannte Kommission erkannte den Nutzen eines Kanals zum Salztransport zwischen Preußen und Pommern unter Umgehung Berlins und von Holztransporten für den Schiffbau sowie als Brennholz aus der Neumark nach Berlin, Potsdam und Magdeburg. Im Jahre 1743 verfügte Friedrich der Große, nachdem er den Bericht der von ihm ernannten Kommission nochmals prüfen ließ, mit dem Bau des Kanals zu beginnen. Die geplante Bauzeit von einem Jahr dehnte sich

auf 3 Jahre aus, aber am 16. Juni 1746 eröffnete ein mit 100 t Salz beladenes Fahrzeug die Schifffahrt von der Havel zur Oder. In die umgekehrte Richtung fuhr dann als Abschluss der Probefahrt ein mit Hafer beladenes Schiff die Strecke.

Die Gesamtlänge des Kanals betrug ca. 43 km, wobei ein Höhenunterschied von 38 m zu überwinden war. Die Standorte der vorerst 10 Schleusen orientierten sich vorwiegend an den Stationen der zwischen 1605 und 1620 errichteten Schleusen. Später wurden noch 7 weitere Schleusen gebaut.

Der Verkehr auf dem Finowkanal wuchs kontinuierlich an. Anfang der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts wurden jährlich über 13.000 Kähne und 48.000 Stämme Floßholz geschleust. Es mussten neue, leistungsfähigere Schleusen gebaut werden, da die Durchfahrtszeiten infolge des Schiffsandrangs bis auf 2 Wochen anwuchsen.

Mit 2.720.767 t Güterdurchgang im Jahre 1906 in beiden Richtungen erreichte der Finowkanal die Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Der Zuwachs an Gütern der vorangegangenen Jahre ließ den Entschluss reifen, eine moderne zweite nördliche Verbindung zwischen Havel und Oder zu bauen. Mit Gesetz vom 1. April 1905, betreffend die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen, wurde u.a. die "Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin" (Wasserstraße Berlin-Hohensaaten) von Kaiser Wilhelm II.



verfügt. Der Kanal, heute Oder-Havel-Kanal genannt, wurde 1914 seiner Bestimmung übergeben. Er gestattete jetzt Schiffen mit 600 t Tragfähigkeit die Durchfahrt, gegenüber 170 t auf dem Finowkanal. Ein weiterer gravierender Vorteil war, dass anstelle der ehemals 17 Schleusen zwischen Spandau und Hohensaaten jetzt nur noch 5 Schleusen zu passieren waren, nämlich die Schleuse Lehnitz sowie die 4 Schleusen der Schleusentreppe Niederfinow. Sehr interessant ist dabei die Geschichte des so genannten Abstieges Niederfinow. Hier war ein Geländesprung von rd. 36 m Höhenunterschied zwischen der Scheitelhaltung und dem Oderbruch zu überwinden. Die ersten Planungen gingen vom Bau eines Schiffshebwerkes aus. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts gab es Vorschläge dazu. Zu mehreren ausgeschriebenen Wettbewerben wurden ab 1906 die vielfältigsten Möglichkeiten eines Schiffshebwerkes ausgearbeitet. Aber keiner der Vorentwürfe fand den ungeteilten Beifall der preußischen Wasserbauverwaltung und der Akademie des Bauwesens. Man entschloss sich daher, zunächst eine Schleusentreppe, bestehend aus 4 Schleusen mit je 9 m Gefälle, 10 m Breite und einer Länge von 67 m mit jeweils einer Zwischenhaltung von 250 m zu errichten. Im Schleusenbau waren einschlägige Erfahrungen vorhanden, ein Hebewerk von derartigen Dimensionen aber gab es auf der ganzen Welt noch nicht. Der Bau eines Schiffshebwerkes wurde auf später vertagt, man wollte eine ausgereifte, zuverlässige technische Lösung.

Nach dem 1. Weltkrieg und der Bildung einer einheitlichen Reichswasserstraßenverwaltung gingen die Überlegungen und Bemühungen weiter, bis schließlich zwischen 1924 und 1926 ein Entwurf der Verwaltung aufgestellt wurde, der von allen beteiligten Stellen akzeptiert wurde. Der Entwurf war nach folgenden Vorgaben entstanden:

- Senkrechter Hub mit Nassförderung;
- untere Haltung abgeschlossen (trockene Trogkammer);
- Bewegung des Troges mittels 4 Ritzeln in Zahnstockleitern;
- Gewichtsausgleich durch Gegengewichte an Drahtseilen;
- Sicherung gegen Gleichgewichtsstörungen durch so genannte Drehriegel.

Der Entwurf des Neubauamtes Eberswalde wurde 1927 von der Akademie des Bauwesens gebilligt und dann unter Mitwirkung der beteiligten Firmen weiter durchgebildet. Die am Bau wesentlich beteiligten Firmen sind übrigens auf Tafeln am Besucherumgang nachzulesen.

Das Schiffshebwerk Niederfinow nahm am 21. März 1934 als damals größte Anlage im deutschen Binnenwasserstraßennetz den Dauerbetrieb auf.

Der Vorgang des Hebens bzw. Senkens

Der Höhenunterschied von 36 Metern zwischen der unteren, der Oderhaltung und der Scheitelhaltung, dem am höchsten gelegenen Teilstück des Oder-Havel-Kanals, wird in nur 5 Minuten überwunden. Das entspricht einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 12 cm/s, welche nach etwa 1 Meter Trogfahrt bzw. nach 20 Sekunden erreicht wird. Mit den Ein- und Ausfahrtmanövern benötigt ein Einzelschiff ca. 20 Minuten für die Durchfahrt. Sehen wir uns jetzt einmal den Vorgang der Hebung eines Schiffes an, das von der Oder kommend in Richtung Berlin fahren will. Dabei laufen nacheinander folgende Vorgänge ab:

- Ausgangsposition: Der Trog befindet sich in unterer Betriebsstellung, fest mit der Kanalhaltung verbunden. Er ist quasi selbst zu einem Stück Kanal geworden. Trogtor und Haltungstor Ost sind in geöffneter Stellung, das Schiff liegt am Startplatz.
- Der Schiffsführer, der bereits vorher über Funk darüber verständigt wurde, dass sein Schiff als Nächstes gehoben wird, erhält das grüne Einfahrtsignal. Er legt am Startplatz ab, fährt in den Trog ein und macht an den Pollern fest.
- Durch die Bewegung des einfahrenden Schiffes und durch andere Schiffsbewegungen im Vorhafen können Wasserspiegelschwankungen

entstehen. Sind diese abgeklungen, schließt der Trogfahrer per Knopfdruck das Trog- und das Haltungstor.

- Das Spaltwasser zwischen Trog- und Haltungstor wird abgelassen.
- Der Andichtrahmen, der die wasserdichte Verbindung zwischen Kanal und Hebewerkstrog ermöglicht, wird in seine landseitige Stellung zurückgefahren.
- Die mechanische Verriegelung zwischen Trog und Landanschluss wird gelöst. Der Trog hängt jetzt frei an den Seilen und ist fahrbereit.
- Der Umformer wird angelassen und hochgefahren, bis er die zum Betrieb notwendige Gleichstrom-Spannung liefert.
- Nach Ertönen eines Signals setzt sich der Trog nach oben in Bewegung. Die Fahrt dauert rd. 5 Minuten. Während dieser Zeit begibt sich der Trogfahrer vom östlichen an den westlichen Steuerstand.
- Der Trog stoppt nach Erreichen der oberen Haltung mit Hilfe eines Pegel-Ausgleichsystems automatisch ab.
- Der Trog wird mit dem oberen Kanalanschluss mechanisch verriegelt, so dass er nicht mehr pendeln kann.
- Der obere Andichtrahmen wird herangefahren und legt sich gegen den Trog.
- Der Spalt zwischen oberem Haltungstor und Trogtor West wird mit Wasser gefüllt.

- Beide Tore werden hochgefahren, der Trog ist jetzt Teil der Scheitelhaltung geworden.
- Das Schiff erhält "Grün", die Leinen werden gelöst, das Schiff fährt aus, der Vorgang ist beendet.

Beim Abwärtsschleusen wiederholen sich die Vorgänge in umgekehrter

Reihenfolge. Beim Durchschleusen eines Schubverbandes, der länger ist als der Trog, treten noch verschiedene Besonderheiten auf. So muss in diesem Fall der Verband entkoppelt werden, das Schubboot verlässt den Trog rückwärtsfahrend. Oben angekommen, müssen die antriebslosen Schubbehälter von einem Treidelhaken übernommen und maschinell aus dem Trog gezogen werden.



Ansicht des Hebewerkes von Westen

Die Technik

Der Grundbau

Entsprechend den geologischen Verhältnissen wechselt die Beschaffenheit der Bodenschichten so stark, dass für den Bau des Hebewerkes nur ein am Hang liegendes Baufeld in Frage kam. Die neun Gründungspfeiler des Hebewerkes mussten, um tragfähige Sandschichten zu erreichen, unter Anwendung von Druckluft bis auf mehr als 20 m unter Gelände hinabgeführt werden.

Für die Aufnahme des Troges bei der Anfahrt an den unteren Wasserstand der Oderhaltung musste eine Betonwanne errichtet werden, deren Sohle gleichzeitig die Hauptfundamentplatte für das Hebewerksgerüst darstellt. Da die Trogkammer in das Grundwasser hineinragt, galt es, eine wasserdichte Betonwanne von 7,90 m lichter Tiefe herzustellen. Durch die Abmessungen des Traggerüstes ergab sich ihre Länge zu 97,65 m und ihre Breite zu 29,10 m. Die Sohle ist 4 m stark. Bis etwa 12 m unter Gelände wurde in offener Baugrube mit Grundwasserabsenkung gegründet. Das weitere Absenken auf die entsprechende Gründungstiefe erfolgte im Druckluftverfahren.

Nach etwa 2^{1/2}-jähriger Bauzeit wurde 1929 der Grundbau fertig gestellt.

Die Stahlbauten

Die Stahlbauten des Hebewerkes gliedern sich in vier Teile:

1. den Schiffstrog,

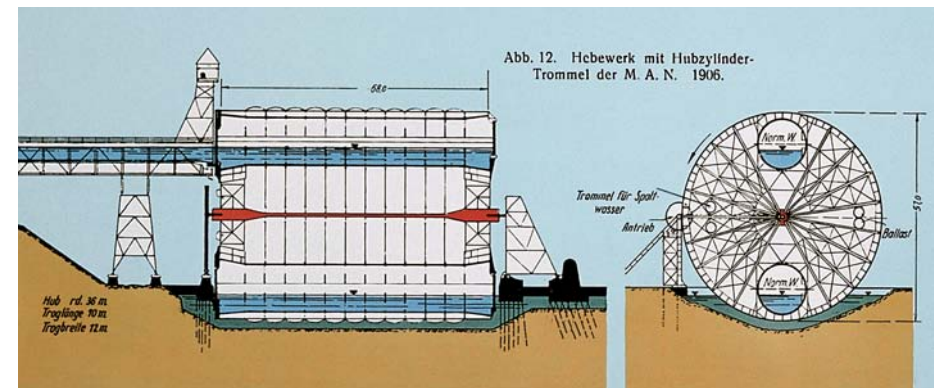
2. das Stahlgerüst,
3. den unteren Haltungsabschluss,
4. die Kanalbrücke.

Der Schiffstrog ist der bewegliche Teil des Hebewerkes. In ihm schwimmen die Schiffe, während sie gehoben oder gesenkt werden. Die Länge beträgt 85 m, die Breite 12 m und die Wassertiefe 2,5 m. Letztere kann jedoch bis zu 0,65 m erhöht werden.

Das Troggewicht einschließlich Wasserfüllung beträgt 4.300 t. Das Stahlgerüst steht neben dem Schiffstrog an dessen Längsseiten und trägt in der Seilscheibenhalle beiderseits 64 Seilscheiben von 3,50 m Durchmesser. Über diese laufen die Drahtseile, die einerseits den Schiffstrog, andererseits die dessen Gewicht ausgleichenden Gegengewichte tragen. Die Last wird durch 192 Betongegengewichte (je 21 t) ausgeglichen, die mit dem Trog durch 192 Seile von je 52 mm Durchmesser verbunden sind. Sie sind 56,70 m lang. Die restlichen 64 Seile sind an die Führungsrahmen der Gegengewichte angeschlossen und haben eine Traglast von je 4 t. Das Stahlgerüst trägt ferner die Mutterbackensäulen, die bei großen Störungen des Gleichgewichts zwischen dem Schiffstrog und dem Gegengewicht die Überlast aufnehmen. Weiter sind am Stahlgerüst die Zahnstockleitern und die Führungen befestigt, an denen sich der Schiffstrog auf und ab bewegt. An seiner westlichen Seite trägt das Gerüst die Hubtore, die die obere Haltung gegen das Hebewerk abschließen, und alle zum Anschluss des Troges erforderlichen Hilfseinrichtungen. Im Quer-



Ansicht des Hebewerkes von der Südseite



Vorschlag einer Hebewerkskonstruktion von 1906

schnitt besteht das Gerüst aus Zweigelenkrahmen, davon sind zwei durch Seitenstreben abgestützt. Im Längsschnitt sind acht dieser Zweigelenkrahmen vorhanden, und zwar sind immer zwei Rahmen durch Längsverbände ("Innen- und Außenwand") zu einem räumlichen Doppelrahmen zusammengeschlossen. Die beiden Türme in der Mitte des Hebewerkes sind durch besondere Verbände zu einem in der Längsrichtung des Hebewerkes als eingespannter Rahmen wirkenden Mittelsturm vereint, an dem die vier Mutterbackensäulen, die Zahnstockleitern und die vier Seitenstreben eingebaut sind.

Zwei weitere Zweigelenkrahmen bilden den Westturm, der mit dem Mittelsturm längsverschieblich verbunden ist. Der von den übrigen zwei Zweigelenkrahmen gebildete Ostturm ist durch die Seilscheibenträger mit dem Mittelsturm fest verbunden. Der untere Halteabschluss, ein neben dem Stahlgerüst selbständiger Bauteil, trägt das die untere Kanalhaltung abschließende Hubtor und die Einrichtungen zum Anschließen des Schiffstrops nebst deren Antrieben.

Das komplette Hebewerksgerüst ist rund 60 m hoch, 94 m lang und 27 m breit. Es ist aus Baustahl St 37 errichtet worden. Das Stahlgerüst wurde vom 17.02.1931 bis zum Frühjahr 1932 mit einem speziellen Bockkran aufgestellt. Die Bauteile wurden größtenteils per Eisenbahn nach Niederfinow geliefert und mit einer Eisenbahnfähre über den Finowkanal herangebracht. Auf der Baustelle erfolgte die Verbindung durch Nietung.

Die anschließende Kanalbrücke mit

einer Länge von 157 m verbindet das Schiffshebewerk mit der oberen Kanalhaltung. Der Brückentrog hat eine Wasserspiegelbreite von 28 m (Gesamtbreite 34 m) und eine Wassertiefe von 3,00 m. Die Hauptlasten der Kanalbrücke werden durch die beiden Mittelpfeiler auf tragfähigen Baugrund übertragen. Das Fundament der etwa 37 m vom Hebewerk entfernten Pendelstützen musste genau so tief wie die Pfeiler des Hebewerkes gegründet werden. Die Pendelstützen ermöglichen durch ihre Beweglichkeit die temperaturbedingten Längenänderungen der Stahlkonstruktion. Zwei wasserdichte Dehnungsfugen tragen diesem Problem ebenfalls Rechnung.

Die Tore

Die Trog- und Haltungstore sind als Hubtore ausgebildet. Je ein Trogtor ist 12,5 m breit und 3,50 m hoch, schließt den Trog von beiden Seiten und je ein Haltungstor die obere und untere Kanalhaltung ab. Das Gewicht eines Trogtores beträgt ca. 23 t. Die Haltungstore sind bei gleicher Breite etwas höher und somit etwas schwerer.

Die Torkörper bestehen aus einer Profilstahlkonstruktion, auf die luftseitig eine Blechhaut aufgenietet wurde. Die inzwischen erneuerten Trogtore sind als Schweißkonstruktion ausgeführt. Die Tore werden durch Rollen quer und längs geführt. An Seilen geführte Gegengewichte gleichen das Torgewicht nahezu aus. Damit das Tor sicher schließt, ist im geschlossenen Zustand eine Torüberlast von ca. 1 t vorhanden. Ein zweites Seil, das

Hubseil, verbindet Tor und Antriebsmaschine, von der der Hub- bzw. Senkvorang bewirkt wird. Gedichtet werden die Tore durch eine U-förmige, um den Wasserquerschnitt herumgeführte Gummileiste. Der erforderliche Andruck des Gummis wird durch den auf das Tor wirkenden Wasserdruck erzeugt. Vor den Haltungstoren befinden sich hölzerne Prellbalken, die die Tore vor einem etwaigen Stoß anfahrender Schiffe schützen sollen. Für den Fall, dass das obere Haltungstor plötzlich versagt oder instand gesetzt werden muss, wurde etwa 3 m vom eigentlichen Haltungstor ein gleich großes Hilfstor angeordnet. Es dient auch als Absperrung, wenn zu Reinigungs- oder Reparaturzwecken am oberen Haltungsanschluss im Unterwasserbereich gearbeitet werden muss. Ein weiteres Tor befindet sich im Oberhafen am Ende der Kanalbrücke. Es dient einmal zur Trockenlegung der Kanalbrücke für Kontroll-, Wartungs- und Reparaturarbeiten und zum anderen als Notverschluss bei auftretenden Undichtigkeiten der Kanalbrücke oder der Kanalstrecke. Es kann fernbedient geschlossen werden. Dieses Tor wurde als gesondertes Bauwerk am Standort montiert.

Die Vorhöfen

Schon beim Bau des ersten Abstiegs, der Schleusentreppe, war auf den geplanten zweiten Abstieg Rücksicht genommen worden. So konnte die obere Zufahrt in gerader Verlängerung des Kanals fortgeführt werden. Der Oberhafen hat eine Länge von 1.200 m, eine Wasserspiegelbreite von

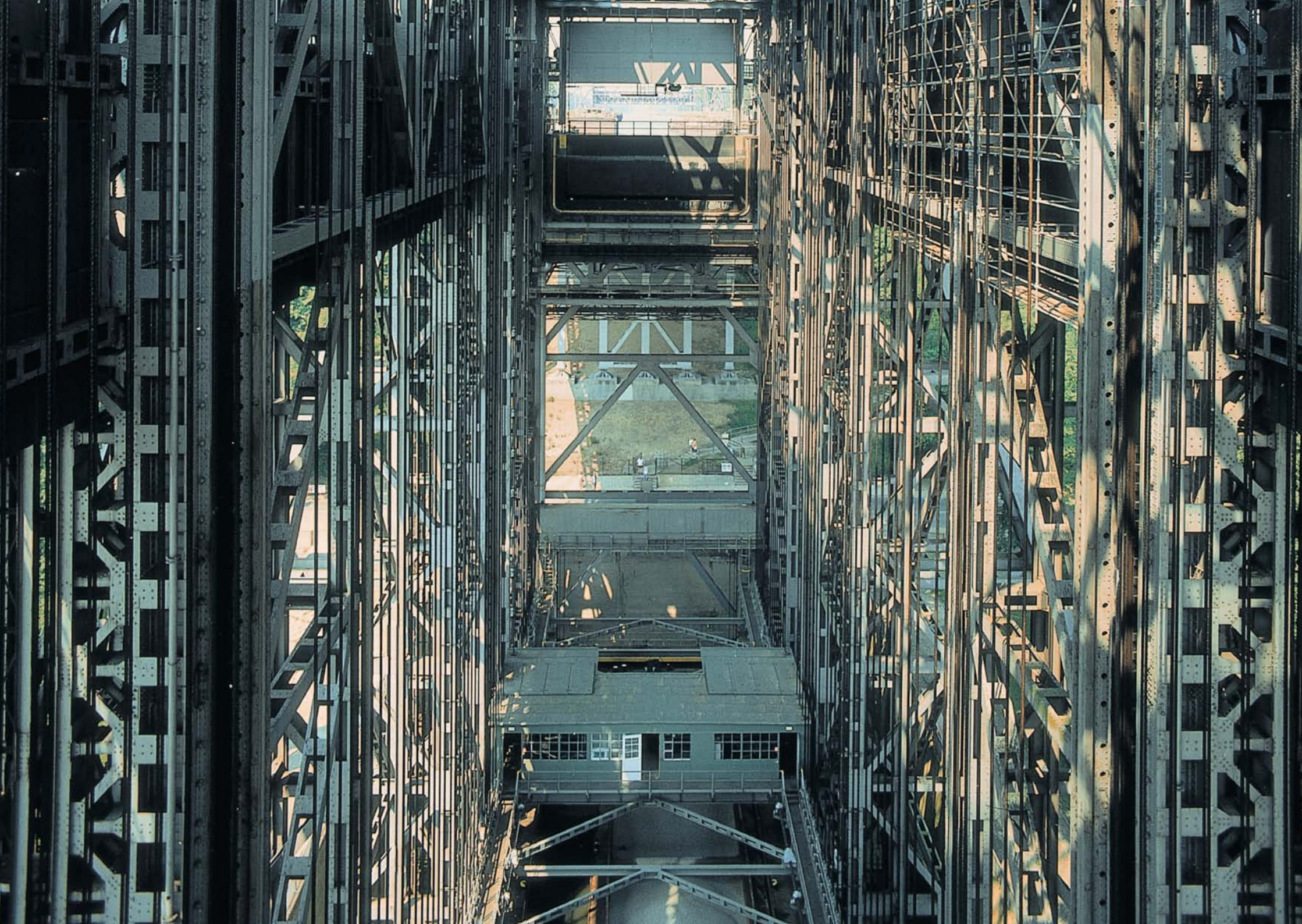
66 m und eine Sohlenbreite von 35,60 m. Dieses Maß reicht aus, um vier Schiffen nebeneinander Liegeplatz und Raum zum Vorbeifahren zu gewähren. Der Unterhafen hat eine Wasserspiegelbreite von 68,80 m bei einer Sohlenbreite von 41 m. In beiden Vorhöfen besorgten von der Schleusentreppe übernommene elektrische Treidellokomotiven das Herausziehen der Schiffe ohne eigenen Antrieb. Im Zuge der Umstellung von der Schleppe auf die Schubschiffahrt wurden die Treidelloks ausgemustert. Das Herausziehen der antriebslosen Schubbehälter besorgt jetzt eine Seilzuganlage, das Einfahren geschieht mittels Schubboot.

Oberhafen, Anlegepfeiler, Einfahrtsstrecke und das Landwiderlager der Kanalbrücke konnten sämtlich im Trockenen gebaut werden.

Die Maschinen- und Elektrotechnik

Das Schiffshebewerk ist genau genommen eine riesige Maschine, die zu ihrer Aufstellung und Funktion einen sehr großen Anteil Bautechnik benötigte. Wir finden auf dem Hebewerk eine Vielzahl maschineller Antriebe, z.B. für den Trog, die Trog- und Haltungstore, die Andichtrahmen, die Verriegelungen, die Entleerungssysteme etc. Wenden wir uns jedoch jetzt der Maschinenteknik der Trogfahrt zu.

Der Trog wird durch vier Zahnstangenantriebe bewegt. Die Zahnstangen sind am Hebewerksgerüst befestigt, während die Antriebsritzeln am Trog befestigt sind. Mit jedem Zahnstangenantrieb ist ein Sicherheitsgesperre verbunden,



das den Trog bei größeren Gleichgewichtsstörungen auffängt. Es besteht aus einer selbstsperrenden Schraubenspindel (Drehriegel), die in einer von oben bis unten durchlaufenden geschlitzten Mutter (Mutterbackensäule) bewegt wird. Die Mutterbackensäulen sind mit dem Hebewerksgestüt verbunden, während die Drehriegel am Trog sitzen. Die Antriebsmaschinen sind in Maschinenhäusern auf dem Überbau des Troges untergebracht und durch eine Wellenringleitung (\varnothing 130 mm) miteinander verbunden, so dass ihr vollkommener Gleichlauf gewährleistet ist. Jede der vier Antriebsmaschinen besteht aus einem federnd gelagerten Ritzel, das über vier Stirnradvorgelege von einem Elektromotor angetrieben wird. Als Antriebsmotor besitzt jede Maschine einen Gleichstrommotor von 55 kW. Der Motor arbeitet über eine elastische Kupplung auf die erste Vorgelegewelle.

Die elektrischen Anlagen auf dem Trog dienen vornehmlich dem Antrieb des Troges. Die vier Antriebsmotore sind Gleichstromnebenschlussmotore mit einer Leistung von 55 kW (75 PS). Die Drehzahl der vier Fahrmotore wird in Leonardschaltung, während einer Fahrt vom Anfahren bis zum Anhalten, vom Fahrtenregler im Bereich von 60 bis 700 U/min automatisch geregelt. Die technischen Daten des Leonardumformers:

Antriebsmotor: 310 kW; 380 V Ds;
25% ED; 1450 U/min

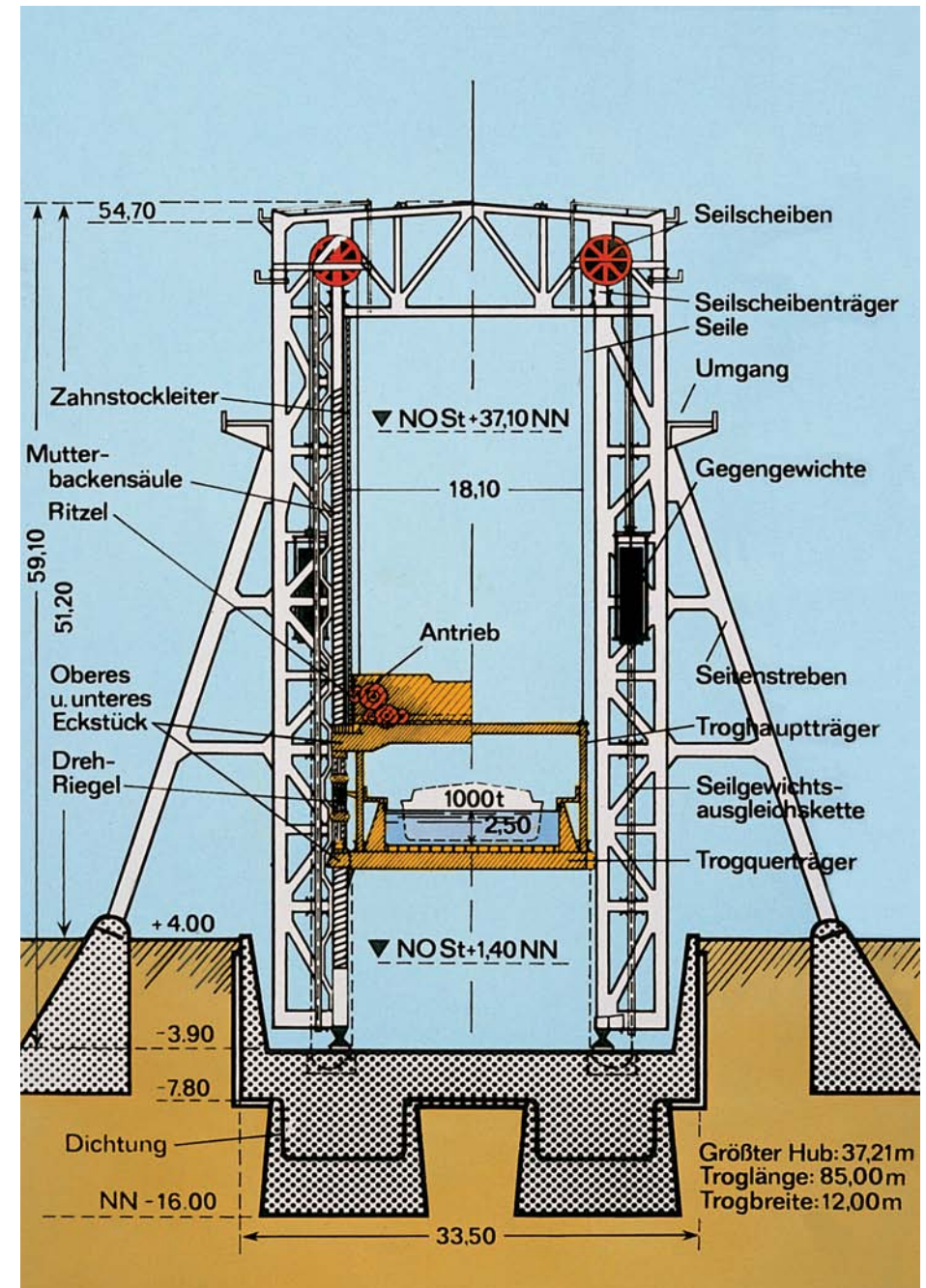
Steuergenerator: 277 kW; 479 V Gs;
25% ED; 1450 U/min

Erregergenerator: 15 kW; 230 V Gs;
25% ED; 1450 U/min

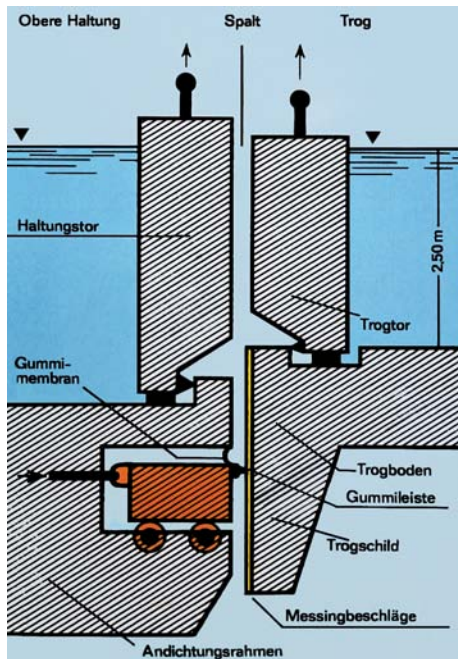
Die im Zeitraum 1984/85 durchgeführte Generalreparatur schloss den größten Teil der maschinenbautechnischen und elektrotechnischen Anlagenteile ein. So wurden in diesem Zeitraum alle 256 Seile gewechselt, alle Lager der Seilscheiben ausgetauscht und die Elektroanlagen der oberen und unteren Haltung sowie des Troges erneuert. Nach einer kurzen zeitlichen Unterbrechung erfolgte die Weiterführung der Reparaturmaßnahmen in folgendem Umfang:

- Überholung der Andichtrahmengantriebe der oberen und unteren Haltung;
- Erneuerung der Ringwelle;
- Neubau der Seiltreidelanlage mit dem Originalnachbau der Treideltürme.

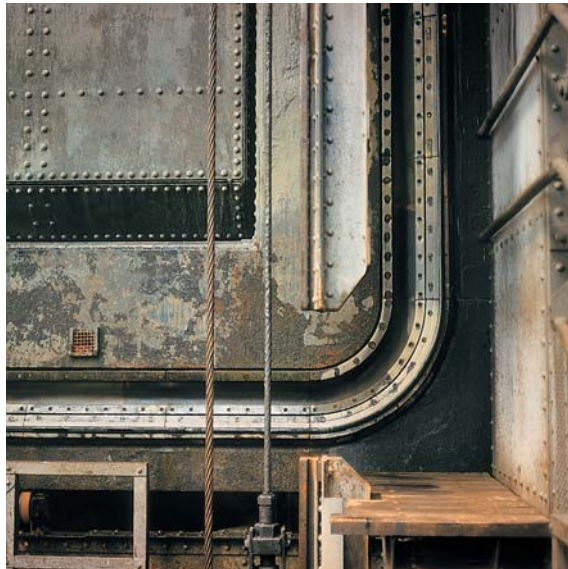
Mit der Überholung der Drehriegel werden die Reparaturmaßnahmen in den nächsten Jahren abgeschlossen. Durch diese Regenerierung der Anlagenteile konnte die bewährte Technik auf einem Niveau gehalten werden, welches die Nutzungsdauer des Schiffshebewerkes erhöht und somit den weiteren ungestörten Betrieb ermöglicht.



Schematischer Querschnitt des Hebewerkes



Schema des Dichtungssystems



Teilsicht des Andichtungsrahmens

Der Schiffsfahrtsbetrieb

Die einzelnen Vorgänge des Hebens und Senkens sind schon weiter vorn beschrieben. Diese Vorgänge werden von 4 Mitarbeitern der WSA Eberswalde gesteuert. **Der Schichtleiter** übt die Oberaufsicht aus. Er führt die Statistik, nimmt die Anmeldungen der Schifffahrt über Funk entgegen, vergibt die Startnummern und legt die Reihenfolge der Schleusungen und damit die Trogbelegung fest. **Der Trogfahrer** steuert alle maschinellen Vorgänge. **Die Treidler** übernehmen das Festmachen der Schiffe am Trog und das maschinelle Herausziehen der antriebslosen Schubprahme. Sie begleiten diese bis zu ihrem Warteplatz nach draußen und legen diese dort an den Pollern fest.

Die gesamte Fahrstrecke der Havel-Oder-Wasserstraße, beginnend bei km 0,0 (Mündung Spandauer Havel) bis Schleuse Lehnitz (so genannte Havelhaltung), von Lehnitz km 28,60 bis Niederfinow (so genannte Scheitelhaltung mit Dichtungsstrecke von Marienwerder bis Niederfinow) und vom Abstiegsbauwerk Niederfinow bis zur Schleuse Hohensaaten km 92,80 (so genannte Oderhaltung) führt dann über die Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße bis km 135,0 zur Mündung in die Westoder und lässt verschiedene Fahrzeuggrößen in einzelnen Teilstrecken zu.

Die Navigationsperiode (Zeitpunkt von

der Eröffnung der Schifffahrt bis zur Schließung) ist von den Temperaturbedingungen des Winters abhängig und stellt sich für das Schiffshebewerk so dar. Der zuerst vereisende und zuletzt auftauende Abschnitt (die Scheitelhaltung von Niederfinow bis Lehnitz) bestimmt in der Regel von Mitte Dezember bis in den März hinein eine Schifffahrtssperre infolge Vereisung des Kanals. Eine Auswertung der langjährigen Vereisungen von 1950 - 1995 hat eine durchschnittliche Vereisungsdauer von 67 Tagen ergeben, davon war für 33 Tage der Schiffsverkehr vollkommen unmöglich und daher gesperrt. Hierbei muss aber auf deutliche Unterschiede zwischen milden und harten Wintern hingewiesen werden.

In dieser o.g. Zwangspause im Winter wird regelmäßig eine planmäßige Sperrung des Schiffshebewerkes verfügt, um notwendige Wartungs- und Reparaturarbeiten vorzunehmen. In der Regel liegt diese planmäßige Schifffahrtssperre zwischen dem 3.1. und 15.3. eines jeden Jahres (je nach Umfang der Reparaturarbeiten). Danach arbeitet das Hebewerk wieder ohne wesentliche Unterbrechungen bis zur erneuten Vereisung des Kanals. Einschränkungen der Schifffahrt bzw. eine Herabsetzung der zulässigen Abladetiefen gab es in so genannten Trockenjahren, z.B. 1959 - 10 cm, 1963 - 5 cm, 1992 - 40 cm (vom 15.8. - 2.9.). Bei normalen Witterungsbedingungen ist jedoch die Speisung des Kanals, der Ausgleich von Versickerung, Verdunstung und Schleusungswasser über das Wehr Lieben-

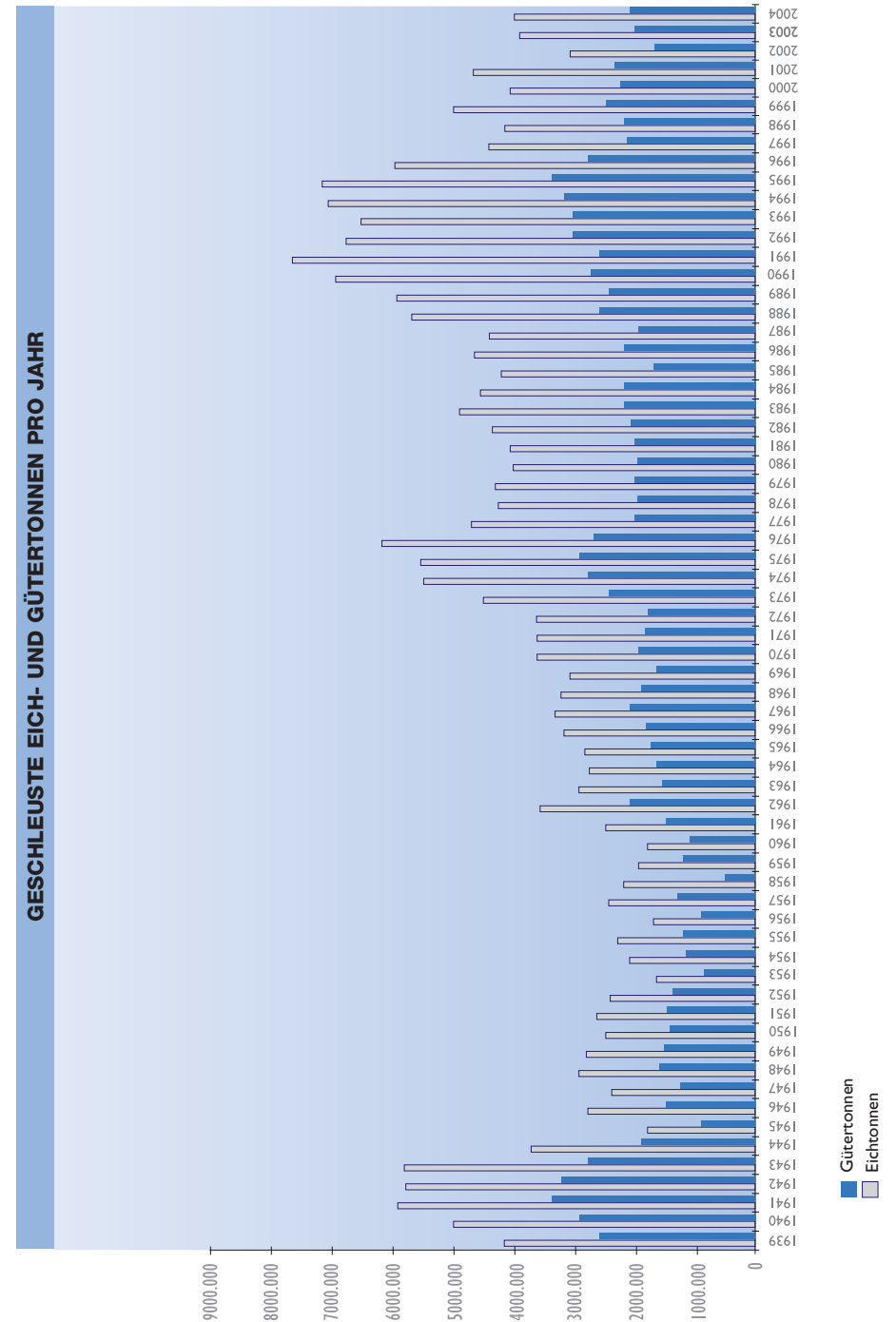
walde gewährleistet, so dass die von 1959-1963 geltenden 175 cm max. Abladetiefe, ab 1963 185 cm, ab 1964 200 cm, ab 1996 190 cm der Schifffahrt überwiegend zur Verfügung steht.

Am Schiffshebewerk wurden seit der Verkehrsöffnung 1934 bei Vollendung des 60. Betriebsjahres rund 127 Millionen Tonnen Güter zu Berg und zu Tal geschleust. Das Diagramm „Geschleuste Eich- und Gütertonnen pro Jahr“ zeigt deutlich die Entwicklung des Verkehrsaufkommens für Eich-tonnen (mögliche Ladungsmenge) und Gütertonnen (tatsächliche Ladungsmenge nach zulässiger Abladetiefe).

Die Güterarten sind im Wesentlichen Baustoffe, Kohle, Düngemittel sowie Eisenerze und Schrott.



Ansicht des Hebewerkes von der Südseite des Unterhafens





Die südliche Seilscheibenreihe im obersten Stockwerk des Hebewerkes

Technische Daten des Schiffshebwerkes Niederfinow

Eine kleine Datenübersicht

Baubeginn 1927

Eröffnung 21. März 1934

Benötigt wurden:	72.000 m ³ Beton 14.000 t Stahl 27,5 Mio. Reichsmark.
------------------	--

Das Schiffshebwerk ist ca.	60 m hoch 94 m lang 27 m breit.
----------------------------	---------------------------------------

Die Gründungspfeiler reichen bis 20 m unter das Gelände.
Die Trogkammersohle besteht aus einer 4 m starken Betonplatte.

Der Trog	wiegt ist mit je über je mit	4.290 t (mit Wasser) 256 Drahtseilen 52 mm Durchmesser (Gleichschlag) 128 Seilscheiben (2-rillig) 3,5 m Durchmesser 192 Gegengewichten ausgeglichen.
----------	---	---

Die Fahrt erfolgt	über einen Hub von Geschwindigkeit von durch mit je und dauert	36 m mit einer 12 cm/s 4 Antriebsritzel 4 Gleichstrommotoren 75 PS ≈ 55 kW 20 Min. (vormals Schleusen- treppe ≈ 2 Std.).
-------------------	---	--

Der obere Anschluss an den Oder-Havel-Kanal wird hergestellt durch die

Kanalbrücke:	Sie ist und wurde aus	145,96 m lang 4.000 t Stahl erbaut.
--------------	--------------------------	--



Einfahrt eines Schiffes vom Oberhafen in den Trog des Hebewerkes

Ausblick

Das Schiffshebewerk Niederfinow dient nunmehr seit über 60 Jahren dem Schiffsverkehr. Es begann im 16-Stunden-Betrieb und musste am 1. Mai 1994 infolge langer Wartezeiten der Schiffe wegen sehr hohem Verkehrsaufkommen in den 24-Stunden-Betrieb übergehen.

Auf ihm passierten 1995 3,3 Mio. t Güter das Hebewerk. Dies entspricht bei rund 2 Mio. t Güter pro Jahr in den 80ern einer Steigerung um rund 50 %. Damit der Weg auch zukünftig seine Bedeutung als umweltschonende und zugleich kostengünstige Transportmöglichkeit behält, muss er den sich ändernden Anforderungen angepasst werden. Dies sind eine weitere Steigerung der Transportmenge und die zunehmende Größe der Schiffsgefäße. Für das Jahr 2010 wird der Gütertransport über das Hebewerk auf knapp 10 Mio. t geschätzt. Diese Güter werden auf bis zu 110 m langen und 11,4 m breiten Schiffen transportiert werden. Für diese Mengen und diese Schiffe sind ein weiteres Abstiegsbauwerk und der Ausbau von Strecken notwendig.

Die heutigen Abmessungen des Wasserweges wurden durch den Bau der Jahre 1906 bis 1914 festgelegt. Bei 3 m Wassertiefe erhielt er eine Wasserspiegelbreite zwischen 33 m und 44 m. Grundlage für die damaligen Planungen war der Begegnungsverkehr von Schleppzügen.

Die größten Kähne hatten eine Länge von 67 m und eine Breite von 8,2 m; 1,75 m tief im Wasser eingetaucht hatten sie rund 600 t geladen.

Nach dem zweiten Weltkrieg kam es zu einem tief greifenden Strukturwandel innerhalb der Binnenschifffahrt. Die bis dahin vorherrschenden langsam fahrenden Schleppzüge wurden durch schnellfahrende Motorgüterschiffe und Schubverbände abgelöst. Als größte Einheiten verkehren heute 80 m lange, 9,5 m breite und 1,70 m tief abgeladene Motorgüterschiffe mit bis zu 700 t sowie 135 m lange und bis zu 2,00 m tief abgeladene Schubverbände mit bis zu 1.200 t Ladung an Bord. Größere Abmessungen sind grundsätzlich nicht möglich. Diese Fahrzeuge erzeugen in den engen Kanalquerschnitten mit ihrer Wasserverdrängung so hohe Rückstromgeschwindigkeiten, dass die Schutzschichten auf Böschung und Sohle den Belastungen auf Dauer nicht standhalten. Insbesondere in der rund 23 km langen Dichtungsstrecke östlich des Schiffshebewerkes kam es zu schweren Schäden. Um die Dichtung nicht zu zerstören, wurde Mitte der 80er Jahre die Schutzschicht verstärkt und ein Richtungsverkehr eingerichtet. Die Verstärkung verringerte die Wassertiefe auf 2,8 m. Durch den Richtungsverkehr wird erreicht, dass sich in der Dichtungsstrecke keine Schiffe begegnen. Die Schiffe passieren die Richtungsstrecke im Konvoi. Alle acht Stunden erreicht einer aus Richtung Berlin kommend das Hebewerk. Anschließend fährt der nächste in Gegenrichtung los. Durch diese Regelung müssen die Schiffe bis zu 7,5 Stunden warten. Bei knapp 10.000 Schiffen im Jahr und 12 Arbeitsstunden am Tag addieren sich die einzelnen Wartezeiten in einem Jahr für die



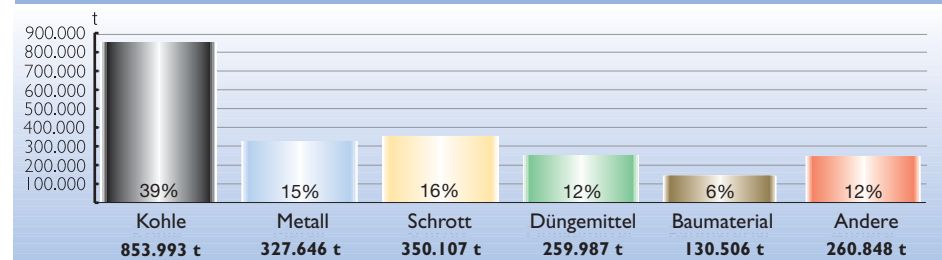
Aussicht von der Galerie des Hebewerkes: Im Hintergrund die Führung des alten Finow-Kanals

gesamte Schifffahrt auf der Havel-Oder-Wasserstraße theoretisch auf über 3.000 Tage. Damit die heutigen und die zukünftigen Schiffe sicher, leicht und wirtschaftlich verkehren können, ist der Ausbau dieses Wasserweges im Bundesverkehrswegeplan 1992 vorgesehen. Die notwendige Wasserspiegelbreite von 55 m bei geböschten bzw. 42 m bei senkrechten Ufern wurde bei älteren Vorhaben durch zahlreiche Berechnungen gefunden und durch entsprechende Versuche bestätigt. Die Havel-Oder-Wasserstraße wird auch zukünftig grundsätzlich 3 m tief sein. Damit ist eine Abladetiefe von 2,2 m möglich. Durch die Erhöhung der Abladetiefe wird die Wirtschaftlichkeit der heute verkehrenden Motorgüterschiffe wesentlich verbessert. Die in der DDR entwickelten rund 80 m langen Binnenschiffe können nach Ausbau ohne Mehraufwand über 300 t bzw. rund 55 % mehr an Ladung transportieren. Ähnliches gilt für die Schiffe, die zur Zeit im Land Brandenburg speziell für die Verhältnisse auf den ostdeutschen Wasserwegen entwickelt werden (Projekt VEBIS). Die Havel-Oder-Wasserstraße wird in aufeinander

aufbauenden Vorhaben ausgebaut werden. Mit der Umsetzung eines jeden Vorhabens wird die Sicherheit sowie die Leistungsfähigkeit des Wasserweges deutlich verbessert. Die beiden wichtigsten Vorhaben sind der Ausbau und die Sanierung der Strecke zwischen Lehnitz und Niederfinow und der Bau eines weiteren Abstiegsbauwerkes in Niederfinow. Durch den Streckenausbau wird erreicht, dass die Abladetiefe der Motorgüterschiffe auf mindestens 2 m erhöht werden kann und dass der im Jahr 2010 erwartete Verkehr ohne Wartezeiten frei fahren kann. Nach der Fertigstellung des neuen Abstiegsbauwerkes können bis zu 110 m lange Schiffe die Havel-Oder-Wasserstraße durchgängig befahren; Reparaturen am alten Schiffshebewerk führen nicht mehr wie heute zu einer sechs bis acht Wochen langen Unterbrechung des Verkehrs und der im Jahr 2010 erwartete Verkehr kann sicher abgewickelt werden.

Der 1906 bis 1914 gebaute Wasserweg passt sich heute hervorragend in die Umwelt ein. Dieses wird durch zahlreiche Naturschutz- und Land-

GÜTERDURCHLAUF SCHIFFSHEBEWERK NIEDERFINOW 2004



schaftsschutzgebiete, durch die er verläuft, deutlich. Damit diese umweltgerechte Form des Wasserweges erhalten bleibt, wird für jedes Vorhaben eine eigene Umweltverträglichkeitsprüfung vorgenommen. Für diese Prüfungen werden entsprechende Umweltverträglichkeitsuntersuchungen durchgeführt. Diese Untersuchungen sind die Grundlage für die Art und Weise, in welcher der Wasserweg gestaltet werden wird. Mit der Untersuchung für die Strecke zwischen Lehnitz und Niederfinow wurde 1994 begonnen. Aus ersten Ergebnissen und aus den Erfahrungen von anderen Vorhaben wurden folgende Planungsgrundsätze abgeleitet:

■ Durch Böschungsufer, ähnlich wie die vorhandenen mit Steinen gesichert, wird erreicht, dass auch zukünftig Tiere den Wasserweg ohne Schwierigkeiten wechseln können. Darüber hinaus wird sich der Uferbereich wie der vorhandene entwickeln und damit zahlreichen Pflanzen und Tieren als Lebensraum dienen.

■ Durch nur einseitigen Ausbau wird erreicht, dass sich in den ungedichteten Strecken die Ausbauarbeiten auf ein Ufer beschränken. Gerade in den walddreichen Gegenden wird damit der Eingriff in die relativ wertvollen Waldränder und Uferzonen wesentlich verringert. Damit diese umweltschonende Bauweise ihre volle Wirkung entfalten kann, soll auf dem nicht vom Ausbau betroffenen Ufer grundsätzlich kein neuer Betriebsweg angelegt werden. Die Entscheidung, auf welcher Seite ausgebaut wird, ergibt sich im Wesentlichen aus den Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Die umfangreiche Berücksichtigung der Belange der Natur und Landschaft lassen auf eine zügige Umsetzung der einzelnen Vorhaben hoffen. Die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse auf der Havel-Oder-Wasserstraße würde erheblich insbesondere zur Entlastung der Straßen beitragen, weil die Binnenschifffahrt Transporte aller Art ökonomischer und umweltschonender durchführen kann als jedes andere Transportmittel.

Literaturhinweise

Weiterführende Informationen zum Schiffshebewerk Niederfinow finden interessierte Besucher in folgenden, auch in dieser Schrift verwendeten Abhandlungen:

- (1) Festschrift „Das Schiffshebewerk Niederfinow“
Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin 1935;
daraus:
Ellerbeck: Zur Betriebseröffnung des Schiffshebewerkes Niederfinow
Ostmann: Das Schiffshebewerk Niederfinow. Die Entwicklung der Havel-Oder-Wasserstraße
Ellerbeck: Entwurfsarbeiten für das Schiffshebewerk bei Niederfinow
Burkowitz: Mechanik des Hebewerkes Niederfinow
Plarre und Contag: Sonderentwürfe für die Gestaltung des Schiffshebewerkes Niederfinow
Plarre: Die Stahlbauten des Schiffshebewerkes Niederfinow
Koch und Krüger: Die maschinellen Anlagen des Schiffshebewerkes Niederfinow
Koch und Krüger: Die elektrischen Anlagen des Schiffshebewerkes Niederfinow
- (2) Berg/Seidel: Das Schiffshebewerk Niederfinow
Wasserstraßenbetrieb und -unterhaltung Eberswalde 1990
- (3) Fischer: Das Schiffshebewerk Niederfinow
Herausgegeben vom Neubauamt Eberswalde; Verlagsgesellschaft R. Müller mbH, Eberswalde

- (4) Straube: Das Schiffshebewerk Niederfinow, in: „Schriften des Wahnbachtalsperrenverbandes 3“
Academie Verlag St. Augustin 1993
- (5) Straube: Generalreparatur des Schiffshebewerkes Niederfinow im Zeitraum 1984/85
Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau, Berlin 1988
- (6) Schinkel: Schiffshebewerke in Deutschland
Westfälisches Industriemuseum, Kleine Reihe 6, Dortmund 1991

Fotos:
Wasser- und Schifffahrtsamt Eberswalde (8),
H. Raebiger (5),
Stuttgarter Luftbild Elsässer GmbH (1)