

Haiger, Dezember 2020.

Der wohl letzte technische Gigant Deutschlands

Im Jahr 2021 soll das neue Schiffshebewerk Niederfinow direkt neben dem historischen Bauwerk in Betrieb gehen

Im Rahmen des „Anti-Stau-Programms“ der Bundesregierung aus dem Jahr 2000 entsteht in Niederfinow im Land Brandenburg ein neues, modernes Schiffshebewerk. Es wird voraussichtlich 2021 das älteste noch arbeitende Schiffshebewerk in Deutschland aus dem Jahr 1934 ablösen, dessen Kapazitäten für den aktuellen und künftigen Güterschiffsverkehr nicht mehr ausreichen.

Hinweis (Quellenangabe)

Der vorliegende Text folgt dem gleichnamigen Beitrag der Autorin Bärbel Rechenbach in der Zeitschrift BauPortal 4/20, S. 50 - 53.

Das verwendete Bildmaterial stammt von Alexander und Bärbel Rechenbach sowie dem WNA Berlin.

Wir danken der Autorin sowie der BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft bzw. dem BauPortal für die freundliche Genehmigung zur Veröffentlichung auf unseren Webseiten.

Zwei gigantische Schiffshebewerke unmittelbar nebeneinander und noch dazu an einem Kanal sind weltweit sicherlich einmalig. Als technische sowie architektonische Meisterwerke überragen sie die reizvolle Landschaft des Biosphärenreservats chorfheide-Chorin. Die Aussicht von der jeweiligen Besucherplattform hoch oben in die Umgebung ist einzigartig. Ebenso der Anblick des jeweilig benachbarten Bauwerks aus nächster Nähe.



Alt versus neu

Die Funktion beider Schiffshebewerke ist gleich: Mittels eines aufgehängten Stahltrogs werden Schiffe über einen Geländesprung von 36 m aus dem Oder- in den Havelkanal gehoben und umgekehrt. Ähnlich einem Aufzug. Das 52 m hohe historische Hebewerk steht seit 1934 und ist mit über 2 Mio. Nieten fest miteinander verbunden. Das neue misst 54,55 m in der Höhe und entstand als moderne Stahlbeton-Rahmenkonstruktion. Nach zwölfjähriger Bauzeit läuft derzeit die Inbetriebsetzungsphase.

Für den Neubau des Senkrechtbewerks neuer Generation in Niederfinow Nord existieren mehrere Gründe. Zum einen wurde damals zunehmender Güterschiffsverkehr mit 4,4 Mio. Gütertonnen jährlich prognostiziert. Zum anderen passen moderne Schiffe mit bis zu 110 m Länge nicht in das 85 m lange „Nadelöhr“, wie das alte Hebewerk genannt wird, und können ihre Ladekapazität nicht ausnutzen. Deshalb werden momentan Schubverbände vor Hebung geteilt. Heutiger Containerverkehr fordert zudem eine Durchfahrtshöhe von

5,25 m, um wirtschaftlich zu sein. Auch die ist nicht gegeben. Wartung und Unterhalt des alten Hebewerks werden zunehmend teurer, da passende Ersatzteile für Antriebs- und Sicherungstechnik extra angefertigt werden müssen, um ins denkmalgeschützte Bauwerk zu passen.

Planung und Vorarbeiten

Den Planungsauftrag für den Neubau erhielt das Wasserstraßen-Neubauamt Berlin bereits 1992. Nach zehnjähriger Entwurfsphase legte das Team um Bauingenieur und Architekt Udo Beuke von der Bundesagentur für Wasserbau Karlsruhe einen Plan vor. Seine größte Herausforderung sah der Architekt darin, wie er betont, „die Megaskulptur Schiffshebewerk in eine so sensible Landschaft einzufügen.“ Dabei ließ er sich von der Hallenkirche des Klosters Chorin in der Nähe inspirieren.

Unter Regie einer ARGE (technische Geschäftsführung: Implemia Konstruktion GmbH, Niederlassung Nordost, kaufmännische Geschäftsführung: DSD Brückenbau GmbH, Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. KG und SIEMAG TECBERG) starteten 2009 die ersten Aushubarbeiten. Parallel dazu begannen landschaftliche „Widertgutmachungen“. Angefangen vom Schutz der Roten Ameise, der Fischotter und der Biber bis hin zum Aufforsten des Walds. Beim unteren Vorhafenausbau wurden 100.000 m³ Torfboden ausgehoben und zumeist im Unterhafen der stillgelegten Schleusentreppe wieder eingebaut. So können die geschützten Torfmoorböden in einem künstlich angelegten Moorstandort erhalten werden.



Herstellung der Baugrube neben historischem Hebewerk (© WNA)



Letzte Außenarbeiten rund um den Neubau (© Alexander Rechenbach)



Montage der Stahlbetonbauten (© WNA)



Einbau eines Elements der Seilrollenhalle (© WNA)

Konstruktionsprinzip

Die komplexe Hybridkonstruktion aus Stahl- und Massivbau beruht auf dem bewährten Prinzip eines Senkrechthebewerks mit Gegengewichtsausgleich und Trogsicherung. Vier Motoren mit je 218 PS erzeugen die Energie zum Überwinden von Reibung, Anfahrtswiderstand, Massenträgheit und Wasserspiegeldifferenzen. Sämtliche druckbelastete Teile wie Trogwandsohle, vier Pylone und zwölf paarweise angeordnete Seilrollenträgerstützen bestehen aus Beton. Mit oberliegenden Seilrollenträgern aus Stahl bilden sie eine biegesteife Verbindung und sorgen für die Standsicherheit des gesamten Hebewerks.

Der biegebeanspruchte Trog besteht ebenfalls aus Stahl. Für die Baugrube (6.100 m² bei einem Umfang von 395 m) dient eine Trägerbohlwand als Einfassung. Unbewehrt wurde darin eine 1,20 m dicke Unterwasserbetonsohle eingebracht. Ebenso 1.034 Anker im Raster von 3,20 m.

Die Sohle der darauf errichteten weißen Trogwanne misst 2,40 m. Ihre Seitenwände sind zwischen 1,50 m (oben) und 3,00 m (unten) stark. Im Mittelpunkt der Konstruktion hängt ein wassergefüllter Trog, befestigt an 224 sechs Zentimeter dicken Stahlseilen. Ferner gehören eine 65,5 m lange Kanalbrücke mit Widerlager, ein Hubtor als Sicherheitstor und ein Drehsegmenttor als Abschluss für die obere Haltung zum Projekt. Dazu ein oberer, 440 m langer Vorhafen, der aus der Scheitelhaltung der Havel-Oder-Wasserstraße abzweigt, und ein unterer Vorhafen mit einem nördlichen, 440 m langen Böschungsufer sowie einem 360 m langem Südufer. Der Trog selbst ist 125,50 m lang und im Bereich der Antriebe 27,90 m breit, in etwa so breit und mehr als doppelt so lang wie ein olympisches Schwimmbecken. Die für die Schifffahrt nutzbare Breite des Trogs beträgt 12,50 m. Die Pylone stehen bei 6,40 m über NN auf der Trogwanne und sind somit im unteren Außenwandbereich Teil der Wanne. Sie reichen bis 11 m unter das Gelände und 52,30 m darüber hinaus. Der Querschnitt eines Pylons ist durch den Trogantriebsraum in seinem Inneren sowie durch Abmessungen der Treppen, der Durchgänge und des Krans für Wartungsarbeiten im 14. Geschoss bestimmt.



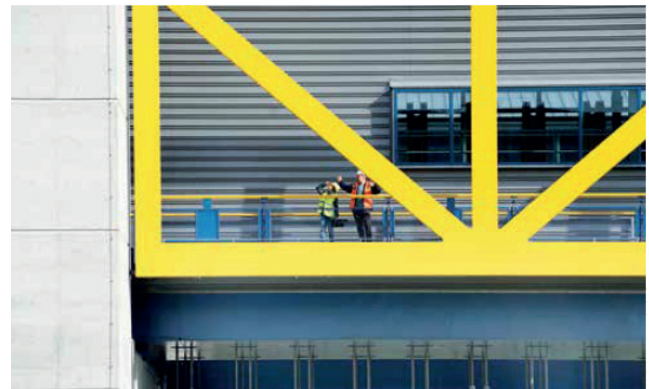
Blick in die Achse des Hebewerks (© WNA)

Eine technische Besonderheit stellt die Sicherung des Trogs dar. Vier jeweils 10 t schwere Drehriegel bewegen sich berührungsfrei innerhalb über die gesamte Höhe reichender aufgeschlitzter Muttern (Mutterbacken) in den vier Pylonen. Dadurch gelingt es, selbst bei unkontrolliertem Wasserverlust, die Stellung zu sichern.

Über speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Sensoren lässt sich das neue Schiffshebewerk künftig im Automatikbetrieb bedienen.

Besucher können sich nach Projektübergabe das ganze Konstrukt bei einem Rundgang in etwa 50 m Höhe

ansehen. Nicht wie beim alten in Höhe des Trogs, sondern in der Höhe der großen Seilscheiben. „Da muss man schon höhentauglich sein“, wie Klaus Winter weiß. Der Bauingenieur des Wasserstraßen-Neubauamts Berlin ist fast seit Baubeginn dabei und leitet die Bauüberwachung. Er kennt alle Tücken dieses Großprojekts, dass „keins von der Stange ist“, wie er meint, „und über ein Jahrzehnt Bauzeit reicht.“ Vieles stellte sich komplizierter heraus als einst angenommen und brachte Verzögerungen mit sich. Eigentlich sollte das Bauwerk schon 2014 fertig sein.



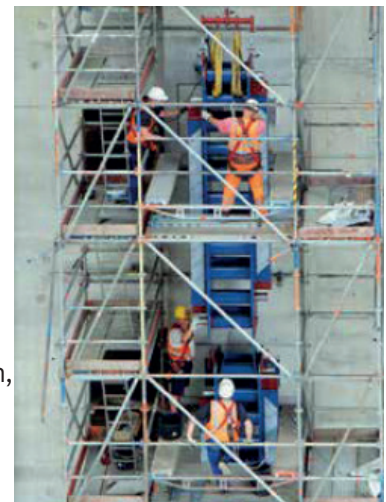
Auf der Besucherplattform in 50 m Höhe (© Alexander Rechenbach)

Genauigkeit bis auf den Millimeter

„Die Architektenidee umzusetzen und dabei die Robustheit des Wasserbaus mit filigranem Maschinenbau zu verbinden, war schon eine Nummer“, so der Bauingenieur. Die Planungen aller Gewerke müssen als Gesamtanlage funktionieren, um der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG (CE-Konformität) gerecht zu werden. Da galt es z. B., Verformungen der Pylone aus später aufgebrachten Lasten und aus Temperaturschwankungen zu berücksichtigen und extreme Genauigkeiten einzuhalten. Die im Kletterverfahren errichteten Pylone erlaubten oben nur eine maximale Lagedifferenz von ± 20 mm bei 10 °C Außentemperatur gerechnet. Die Betonage musste auf alle Tagestemperaturen genauestens abgestimmt werden, um den geeigneten Zeitpunkt zu definieren. Denn davon hing die präzise Schalung ab. Teilweise arbeiteten bis zu 300 Menschen auf der Baustelle. Da galt es, Bauabläufe genau zu terminieren und Verständnis zwischen Stahl- und Betonbauern zu schaffen. Klaus Winter: „Zwischenzeitlich änderte und verteuerte sich der Stahlmarkt. Auch bautechnische Anpassungen waren unumgänglich. So sollte die Mutterbackensäule (Sicherheitssystem) ursprünglich mit einem Ankersystem einzelner Elemente in der Rahmennische befestigt werden. Jetzt ist es eine Konstruktion geworden, die aller 4 m punktuell an einbetonierten Teilen befestigt wurde. Die Gewindehälften der Mutterbackenelemente mussten dafür in der Basis auf 0,2 mm Höhendifferenz genau ausgerichtet werden. Dieser Anspruch an Genauigkeit zog sich über den gesamten Bauverlauf bis hin zur Produktion der 220 43,5 t schweren Gegengewichtsblöcke. Sie wurden mit einer Abweichung von der geplanten Soll-Masse mit weniger als 1 % hergestellt.“

Unfallfreie Baustelle

So präzise wie das Bauwerk sukzessive entstand, achteten alle genau auf unfallfreies, sicheres Arbeiten. Klaus Winter: „Um effektiv arbeiten zu können, mussten verschiedene Gewerke oft übereinander arbeiten. Kommunikation war da alles. Ich denke da nur an den Einbau der Seile, die aus knapp 40 m Höhe herabfallen und dabei ihre Eigendynamik entwickeln. Die Monteure haben gleichzeitig oben an der Seilscheibe, an den zwei Punkten, wo das



Montage der Triebstockleiter (© WNA)

i

BAUAUFGABE

Neubau Schiffshebewerk Niederfinow Nord

BAUHERR

Bundesrepublik Deutschland,
Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt,
Wasserstraße-Neubauamt Berlin

AUFTRAGNEHMER

ARGE „Neues Schiffshebewerk Niederfinow Nord“ mit
Implenia Construction GmbH
DSD Brückenbau GmbH
Johann Bunte Bauunternehmung GmbH und Co.KG
SIEMAG TECBERG GmbH

BAUTECHNISCHE PRÜFUNG

KREBS+KIEFER



Blick auf die Gegengewichte
(© Alexander Rechenbach)

Seil angeschlagen wird, und an der Stelle, wo das Seil abgewickelt wird, gearbeitet. Im Einklang mit Kran- und Windenführer. Es funktionierte, weil sich alle an die abgesprochenen ‚Spielregeln‘ hielten.“ Für jede Maßnahme galt ein Sicherheitsplan, in dem wöchentlich festgelegt wurde: Wer arbeitet an welchem Platz zu welchem Zeitpunkt, wer gleichzeitig, wer darf sich wo aufhalten und wer nicht. Einmal monatlich trafen sich dazu Bauherr, Auftragnehmer, Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo), Berufsgenossenschaft und Landesamt für Arbeitsschutz, um die Sicherheitskonzepte je nach Gefährdungspotenzial der jeweiligen Bauarbeiten zu aktualisieren.

So kamen u. a. zusätzliche Abtafelungen unter Brückenbauten zum Einsatz, ebenso Schutzbleche. Der Gehweg unmittelbar neben dem Bauwerk wurde gesperrt. Kleinste Rüstungen wurden mit Treppenaufgänge gesichert. Der Erfolg spricht für sich. Während der gesamten Bauzeit gab es keine nennenswerten Verletzungen.

Ausblick

Das Schiffshebewerk steht heute fast fertig. Zweifelsohne ein Meisterwerk aller Beteiligten und neben dem historischen ein weiterer Besuchermagnet der Region. Die ersten Troghebungen bestanden ihre Prüfung. Im nächsten Jahr soll die Anlage in Betrieb gehen. Es wird sicher die letzte dieser Dimension in Deutschland sein. Deshalb hofft nicht nur der Bauherr auf mehr Auslastung der Wasserstraßen und regen Schiffsverkehr zwischen Berlin und Szczecin. Denn leider genießt die Straße trotz aller Prognosen und Anti-Stau-Programms, trotz Lkw-Kollaps auf Straßen und Autobahnen auch im Jahr 2020 immer noch mehr Lobby.

Auch für Klaus Winter ist das ein Unding. Er will das neue Schiffshebewerk in Action erleben.

Vergleich neues und historisches Schiffshebewerk

	Neues Schiffshebewerk Baubeginn: 2009 Inbetriebnahme: 2021	Historisches Schiffshebewerk Baubeginn: 1927 Inbetriebnahme: 1934
Höhe (über Gelände)	54,55 m	52,00 m
Länge	133,00 m	94,00 m
Breite	46,40 m	27,00 m
Tiefe (Trogwanne)	11,00 m	8,00 m
Seile	224	256
Baumaterial (mit Kanalbrücke) Stahl (neu: Bewehrungsstahl) Beton und Stahlbeton	8.900 t 65.000 m ³	18.000 t 72.000 m ³
Nutzbare Abmessungen Trog		
Länge	115,00 m	83,50 m
Breite	12,50 m	11,50 m
Zugelassene Schiffsbreite	11,45 m	9,50 m
Durchfahrtshöhe	5,25 m	4,40 m
Wassertiefe	4,00 m	2,50 m
Max. Abladetiefe der Schiffe	2,80 m	2,00 m
Troggewicht / mit Wasserfüllung	2.785 t / 9.800 t	1.600 t / 4.290 t
Hubhöhe	36 m	36 m
Fahrzeit	3 min	5 min
Geschwindigkeit	25 cm/s	12 cm/s
Schleusenvorgangsdauer ϕ	16,50 min	20 min
Kanalbrücke		
Länge	65,50 m	157,00 m
Breite	21,70 m	28,00 m
Tiefe	4,00 m	3,90 m



Historisches Bauwerk neben dem Neubau im September 2020, beide sind noch etwa fünf Jahre parallel in Betrieb.
(© Bärbel Rechenbach)

Das Unternehmen

Die SIEMAG TECBERG group ist der weltweit führende Anbieter für Schachtfördertechnik. Die Gruppe realisiert wissensbasierte Dienstleistungen zur Lieferung individueller Maschinen und Anlagen für insgesamt sechs industrielle Anwendungen: Schachtfördertechnik zur Rohstoffförderung als auch Einlagerung kontaminierter Rohstoffe, Fördern und Transportieren schwerer Lasten, Ventilation und Kühlung untertägiger Bergwerke, Technologien für die horizontale Förderung von Schüttgütern inkl. Umschlagstechnik für Rohstoffe, sowie Technologien für die effiziente Anwendung von Energien in der Fördertechnik, Ventilation und Kühlung.

Die SIEMAG TECBERG group legt ihre technischen Schwerpunkte auf die Entwicklung, Konstruktion, Herstellung sowie Inbetriebnahme und technischen Service für Schachtförderanlagen zur Vertikal- und Schrägförderung von Rohstoffen. Dabei verfügt die SIEMAG TECBERG group über ausgeprägte Engineering-Kompetenzen für die Mechanik, Hydraulik, Antriebs- und Automatisierungstechnik. Weltweit einzigartige Referenzprojekte belegen die Gesamtanlagenkompetenz und führende Stellung der SIEMAG TECBERG group.

Die Technik des Nischenspezialisten ging aus einer 1871 im Siegerland gegründeten Schmiede hervor, die Ausrüstungen für den lokalen Erzbergbau und die Eisenhüttenindustrie herstellte.

Nach einem Management Buy-Out im Jahr 2007 erfolgte die Gründung von SIEMAG TECBERG und die Übernahme der Bergbautechnik aus der SMS Group durch Jürgen Peschke, CEO und geschäftsführender Gesellschafter.

Die SIEMAG TECBERG group ist auf allen Kontinenten mit mindestens einer Tochtergesellschaft vertreten und arbeitet weltweit mit Kooperationspartnern zusammen. Neben dem Hauptsitz mit Montagewerk in Haiger finden sich Standorte in Milwaukee bzw. Denver/USA, Rugby/UK, Kattowitz/Polen und Moskau/Russland, ergänzt um weitere Standorte mit ebenfalls eigenen Montagewerken in Tianjin/China, Sydney und Mayfield East/Australien sowie Johannesburg/Südafrika. Weltweit sind ca. 400 Mitarbeiter für die Gruppe tätig.

Kontakt

SIEMAG TECBERG GmbH
TECBERG park 28
35708 Haiger / Kalteiche, Deutschland
Telefon +49 2773 9161-0
Telefax +49 2773 9161-300
E-Mail info@siemag-tecberg.com
Web www.siemag-tecberg.de

Pressekontakt

Thilo Pfister
Telefon +49 2773 9161-444
E-Mail thilo.pfister@siemag-tecberg.com