

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Article, Published Version

**Laule, Wolf**

## **Das neue Schiffshebewerk Niederfinow**

BAWMitteilungen

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/110479>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Laule, Wolf (2022): Das neue Schiffshebewerk Niederfinow. In: BAWMitteilungen 107.

Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 29-33. [https://doi.org/10.18451/bawm\\_107-2](https://doi.org/10.18451/bawm_107-2).

### **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.



# Das neue Schiffshebewerk Niederfinow

Dipl.-Ing. Wolf Laule, Wasserstraßen-Neubauamt Berlin

---



Bild 1: Luftbild

Mit der Verkehrsfreigabe des neuen Schiffshebewerkes Niederfinow (Bild 1) wird der Schifffahrt ein modernes, zuverlässiges und leistungsstarkes Abstiegsbauwerk bereitgestellt, das den heutigen Ansprüchen sowohl aus Nutzer- als auch aus Betreibersicht gerecht wird. Auch wenn das alte Schiffshebewerk nicht nur in der Vergangenheit seine Zuverlässigkeit unter Beweis gestellt hat, sondern dies auch in den nächsten Jahren als Bereit-

schaftsreserve neben dem neuen Hebewerk weiterhin tun wird, so haben sich doch die Anforderungen an ein solches Bauwerk tiefgreifend verändert.

Aus der Perspektive der Schifffahrt als Nutzer des Hebewerkes kann der Zugewinn vereinfacht an den auf moderne Binnenschiffe ausgelegten Abmessungen des Bauwerkes bemessen werden. So ist es jetzt möglich, die

Havel-Oder-Wasserstraße (HOW) durchgängig mit Binnenschiffen von bis zu 110 m Länge und 11,45 m Breite zu befahren. Für den Betreiber ist der Sprung vom alten auf das neue Hebewerk hingegen deutlich komplexer. Denn auch wenn die Grundprinzipien des alten Hebewerkes sich auch im neuen Hebewerk wiederfinden, handelt es sich um eine Maschine, die dem heutigen Stand der Technik entspricht. Das betrifft sowohl die vereinfachte Handhabung durch den Bediener an einem ergonomischen Arbeitsplatz mit gutem Überblick über das ganze Bauwerk, als auch die komplexe Steuerungstechnik mit einer Vielzahl an Sensoren, vorgesehenen Redundanzen und einer speicherprogrammierbaren Steuerung.

Die unter dem Bau des neuen Schiffshebewerkes zusammengefasste Baumaßnahme beinhaltete insgesamt die nachstehenden Bauwerke (Bild 2):

- Herstellung des oberen Vorhafens
- Errichtung kombiniertes Kanalbrückenwiderlager mit Sicherheitstor
- Kanalbrücke
- Neues Schiffshebewerk
- Unterer Haltungsabschluss
- Unterer Vorhafen

## 1 Die Bauteile

Aber nicht nur die Steuerungstechnik ist eine Einzelkonstruktion, auch der Maschinenbau, das Bauwerk und deren Zusammenwirken zu einer funktionierenden Einheit waren für den Bauherrn, die Planer und die ausführenden Unternehmen aufgrund ihrer Einzigartigkeit eine ebenso anspruchsvolle wie anspornende Herausforderung.

## 2 Das Hebewerk

### 2.1 Funktionsprinzip

Kernstück des Vorhabens ist dabei ohne Zweifel das neue Schiffshebewerk. Ebenso wie beim alten Schiffshebewerk fiel die Entscheidung auch beim neuen Schiffshebewerk auf das Prinzip des Gegengewichtshebewerkes. Dabei wird das Gesamtgewicht des wassergefüllten Stahltroges von ca. 9.850 Tonnen durch Gegengewichte ausgegli-

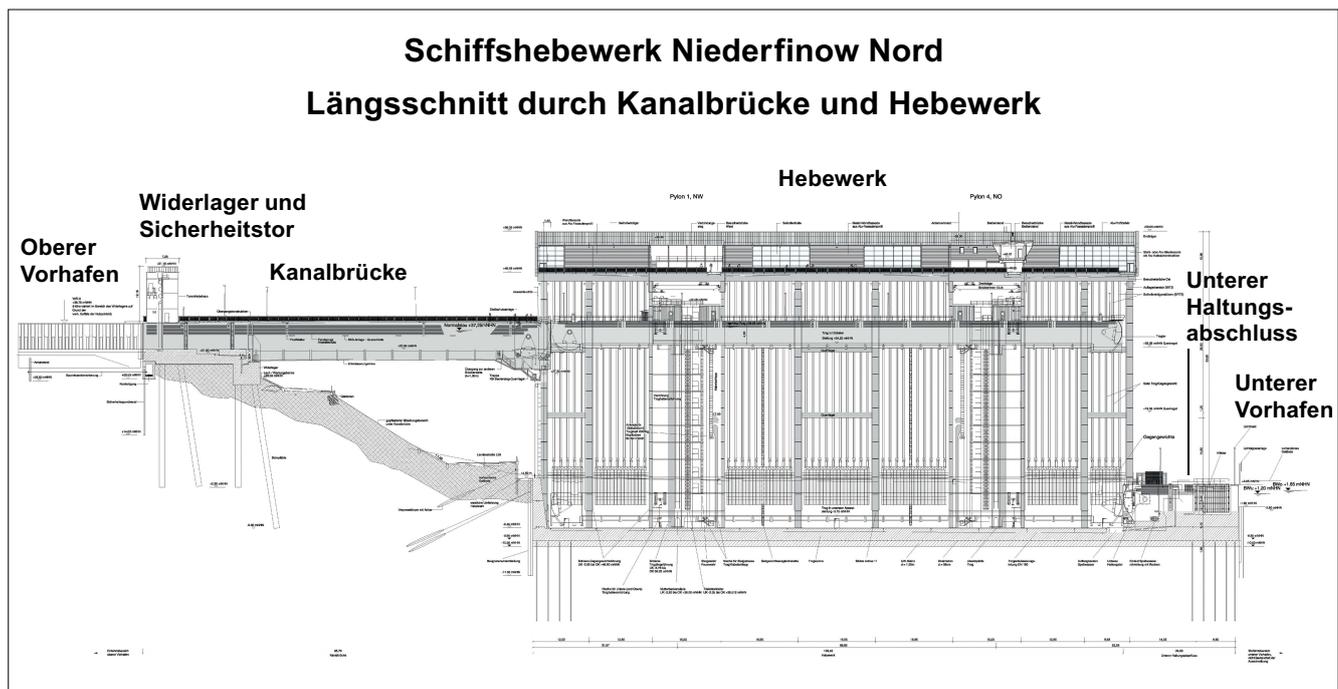


Bild 2: Längsschnitt durch Kanalbrücke und Hebewerk

chen. Es handelt sich dabei um 110 Gegengewichte aus Schwerbeton je Seite, die über 112 Stahlseile mit dem Trog verbunden sind. Die Seile laufen über 56 Doppelseilrollen je Seite, deren Durchmesser 4,00 m beträgt. Um die während der Trogfahrt durch die Seile erfolgende Gewichtsumlagerung zu kompensieren, wurden insgesamt vier Seilgewichtsausgleichsketten (zwei je Seite) vorgesehen, die jeweils hängend am Trog und den Gegengewichten montiert sind. Erst durch dieses geschlossene System wird ein lageunabhängiges Gleichgewicht erreicht.

## 2.2 Tragwerk

Das gesamte Gewicht des Troges und der Gegengewichte wird aufgrund der Gleichgewichts konstruktion über die Seile in die Doppelseilrollen übertragen und damit zunächst am höchsten Punkt der Tragkonstruktion des Hebewerkes in diese eingeleitet. Die Doppelseilrollen stehen dort auf den Seilrollenträgern. Hierbei handelt es sich um Stahlhohlkästen, die als Gelenkkette auf den zehn Seilrollenträgerstützen je Seite aufgelagert sind. Dabei stehen sechs Stützen einzeln, während jeweils zwei der anderen vier Stützen durch Wände verbunden sind und die zwei Pylone je Seite bilden. Seilrollenträgerstützen und Pylone sind Stahlbetonkonstruktionen. Gegründet sind alle aufgehenden Bauteile in der massiven Trogwannensole als eingespannte Stützen, sodass sich als Tragwerk ein oben offener Rahmen ergibt. Oberhalb der Trogwannensole existiert keine weitere Queraussteifung im Bauwerk. Sowohl bei den drei Querverbindungen auf der Besucherebene als auch beim Bedienstand handelt es sich um Brücken mit jeweils einer festen und einer verschieblichen Lagerung auf den Seilrollenträgern, so dass diese keine aussteifende Funktion haben.

## 2.3 Maschinenbau

In den vier Pylonen befinden sich auf der äußeren Seite die Treppenhäuser sowie Medienschächte, während auf der Innenseite die bauwerksseitigen Teile des Maschinenbaus montiert sind. Das sind als die beiden großen Maschinenbauteile zum einen die Triebstockleiter des Antriebs, zum anderen die Mutterbacken des Trogsicherungssystems. Darüber hinaus befinden sich in den Pylonen die Troghaltevorrichtungen, die eine sichere Lage in den Andockstellungen oben und unten gewährleisten, sowie die

Trogquerführungen, die für eine mittige Trogführung in Querrichtung sorgen. Aufgrund der Länge des Bauwerks und den damit verbundenen temperaturbedingten Längenänderungen gibt es in Längsrichtung nur in zwei gegenüberliegenden der vier Pylone eine Längsführung.

### 2.3.1 Antrieb

Die Antriebe des Hebewerkes befinden sich in den vier Trogantriebshäusern (Bild 3), die sich am Trog im Bereich der Pylone befinden. In jedem Trogantriebshaus sind zwei Elektromotore mit Einzelleistungen von 160 kW montiert, die über jeweils eigene Getriebe und Antriebswellen auf dasselbe Ritzel einwirken. Das Ritzel greift in die Triebstockleiter ein und sorgt so für die erforderliche Kraftübertragung. Alle Antriebe sind über eine unter dem Trog verlaufende H-Welle miteinander verbunden. Der für eine störungsfreie Trogfahrt erforderliche Gleichlauf wird allerdings elektrisch sichergestellt. Die H-Welle dient vielmehr dazu, bei Ausfall eines Antriebshauses den dortigen Antrieb mitzufahren.

Aufgrund des Gleichgewichtsprinzips bestünde lediglich das Erfordernis, mit den Antrieben die Massenträgheit zu überwinden, um den Trog in Bewegung zu versetzen. In diesem Fall hinge der Trog jedoch praktisch frei, was zu ungewollten Bewegungen des Troges führen könnte. Aus diesem Grund wird durch die Steuerung des Wasserstandes im geschlossenen Trog so ballastiert, dass die Antriebe dauerhaft unter einer definierten Last gefahren werden. Fährt der Trog aufwärts, ist der Wasserstand höher, in Abwärtsfahrt ist er niedriger. Dieser Vorgang wird als Reversieren bezeichnet. Das Gleichgewicht wird bei einer Wassertiefe von 4,03 m im Trog erreicht. Die Veränderung des Wasserstandes im Trog um nur einen Zentimeter hat eine Gewichtsveränderung von ca. 16 t zur Folge, sodass schon mit einem nur um wenige Zentimeter veränderten Wasserstand der gewünschte Zustand erreicht wird.

### 2.3.2 Trogsicherung

Um auch im Fall einer Havarie (beispielsweise durch plötzlichen Wasserverlust im Trog) eine Gefährdung von Passagieren, Fahrzeugen und Bauwerk zu vermeiden, ist im Schiffshebewerk ein Trogsicherungssystem montiert.

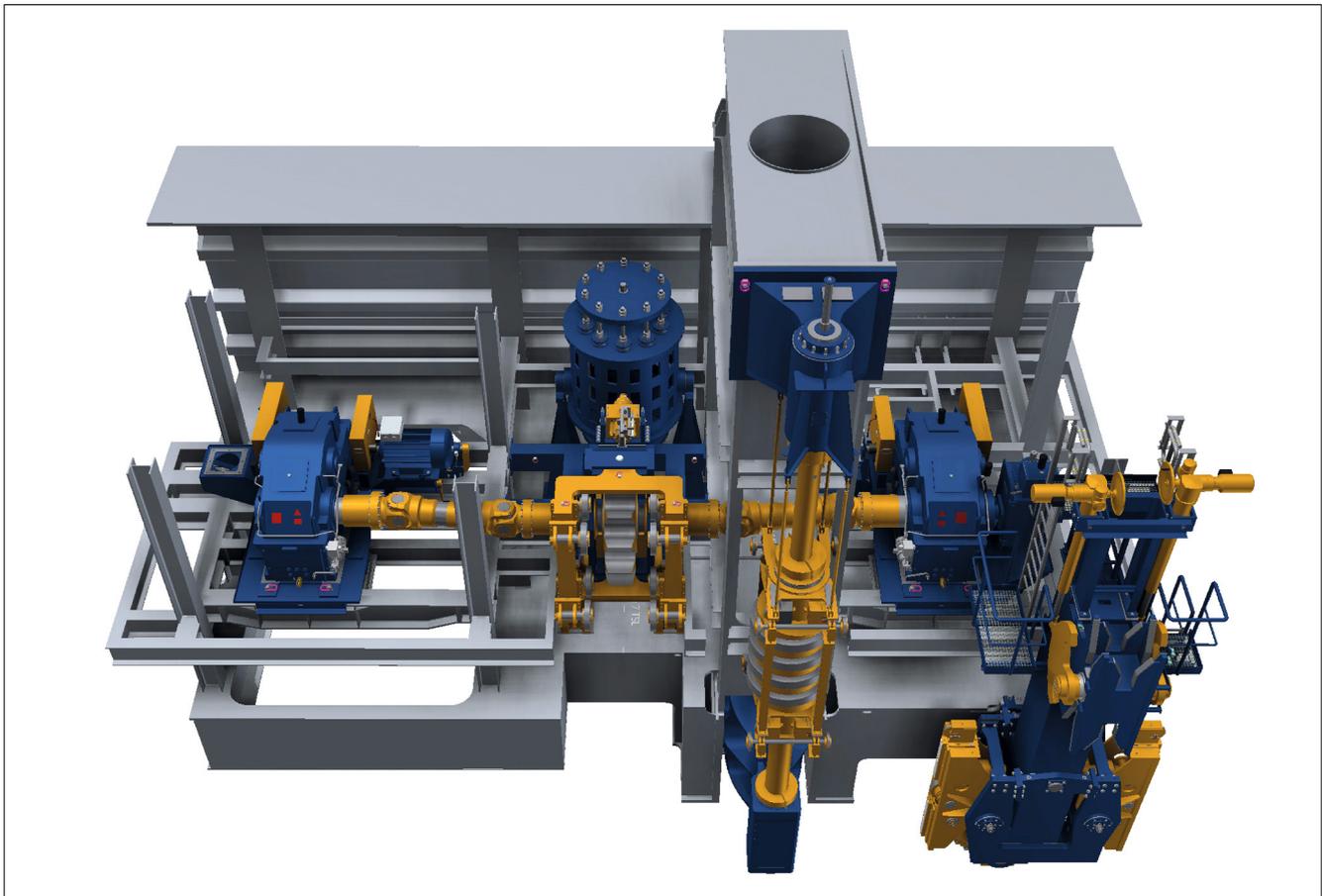


Bild 3: Trogantriebshaus

Erreicht wird dies durch einen Drehriegel, der sich im Regelfall berührungslos in der Mutterbackensäule je nach Fahrtrichtung nach oben oder unten dreht und ebenfalls über den Trogantrieb mit angetrieben wird. Der Drehriegel stoppt und hält den Trog sicher in Position, sobald dieser sich über ein zulässiges Maß schief stellt bzw. sich entweder schneller oder langsamer bewegt, als durch die Antriebe vorgesehen. Es handelt sich hierbei um ein rein mechanisches und sich selbst steuerndes System, das unabhängig von jeglicher Stromversorgung und Steuerungstechnik funktioniert und damit dauerhaft vollständig funktionsfähig ist.

Den Standardisierungsvorgaben der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes entsprechend sind alle vier Verschlussorgane als Drehsegmenttore ausgebildet, die durch Elektrohubzylinder angetrieben werden. Eine Funktion als Befüll- oder Entleerungsorgan entfällt im Hebewerk prinzipbedingt. Der zwischen den Toren der Haltungsabschlüsse entstehende Spalt wird in den Andockstellungen durch Andichtrahmen überbrückt und

dicht verschlossen. Die auf Rollen gelagerten Andichtrahmen befinden sich jeweils in den Haltungsabschlüssen und werden durch Hydraulikzylinder ausgefahren und gegen den Trog gepresst. Das Wasser im Spalt – das sogenannte Spaltwasser – wird nach Schließen der Tore in die untere Haltung abgelassen bzw. gepumpt.

## 2.4 Bedienstand

Die Bedienung des Hebewerkes kann durch eine einzelne Person aus dem Bedienstand erfolgen. Der dort leitlinienkonform errichtete Bedientisch ermöglicht es dem Bediener, alle relevanten Bereiche per Kameraüberwachung einzusehen und die Prozesse sicher zu starten. Zudem ist der Bedientisch so positioniert, dass von dort auch direkt eine bestmögliche Übersicht über das Hebewerk möglich ist. Neben dem eigentlichen Bedienstand sind in der Bedienstandsebene noch Toiletten, eine Teeküche, ein Werkstatt-raum, ein Besprechungsraum sowie zwei Technikräume untergebracht, die barrierefrei erreichbar und nutzbar sind.

### 3 Schlussbemerkung

Bei dem neuen Schiffshebewerk Niederfinow handelt es sich nicht nur um ein Bauwerk, sondern ebenso um eine Maschine, die auch den Anforderungen der Maschinenrichtlinie genügen muss. Damit wird nicht nur ein sicherer Betrieb für den Bediener, die Nutzer und die Besucher, sondern insbesondere auch eine sichere Wartung und Instandhaltung für den Betreiber gewährleistet. Diese Eigenschaft teilt die Anlage jedoch auch mit allen Schleusen und Wehren. Einzigartig macht das Hebewerk allerdings die besondere und anspruchsvolle Konstruktion des oben offenen Rahmens mit den damit einhergehenden last- und witterungsinduzierten Bauteilbewegungen im Zentimeterbereich im Zusammenwirken mit dem Maschinenbau, dessen wesentlich geringeren Toleranzen in der Konstruktion berücksichtigt werden mussten. Dass dies gelungen ist und das Bauwerk und die Maschine heute in Betrieb sind, ist der Verdienst aller Beteiligten.