Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 7/8 (1886)
Heft: 22

Artikel: Der Nord-Ostsee-Canal
Autor: S. P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-13634

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INHALT: Der Nord-Ostsee-Canal. — Automatisches und wasserregulirendes Stau-Schleusen-Wehr. — Technische Einheit im Eisenbahnwesen. — Concurrenzen: Musée des Beaux-Arts à Genève. Weltausstellung in Paris. — Miscellanea: Zur Beleuchtungsfrage. — Vereinsnachrichten.

Der Nord-Ostsee-Canal.

Ueber den zur Ausführung gelangenden, schiffbaren Canal zwischen der Nord- und Ostsee ist, neben einer Reihe von Zeitungsartikeln, zu Ende des vorigen Jahres in Hamburg eine ausführliche Schrift von *Dahlström* erschienen, welche dem Regierungsbaumeister *Engels* Veranlassung gegeben hat, über dieses Project im dortigen Ingenieur- und Architectenvereine einen Vortrag zu halten, aus welchem hier unter Benutzung einer in der „Deutschen Bauzeitung" erschienenen Berichterstattung das Wesentlichste mitgetheilt werden mag.

Der Bericht von Dahlström bespricht namentlich das seit dem Jahre 1881 ausgearbeitete Project des Regierungsbaumeisters *Boden* (jetzigen Wasserbauinspectors in Schleswig). Dasselbe wurde von verschiedenen Autoritäten geprüft und im Allgemeinen sehr günstig begutachtet und diente im Princip als Grundlage des dem Reichstag vorgelegten Projects, wenn auch das Reichsproject noch etwas mehr auf die Anforderungen der Kriegsmarine Rücksicht nimmt und desshalb grössere Canaldimensionen und umfangreichere Nebenanlagen aufweist als das Boden'sche Project. — Als Hauptgrundlagen für die Projectirung des Canals sind festgehalten worden, dass derselbe bezüglich seiner Abmessungen dem heutigen Zustand der Kriegsflotte entsprechen und sodann den grössten Handelsschiffen eine stets schnelle und sichere Durchfahrt gewähren solle; ferner sollen alle den Canal benutzenden Schiffe, die nicht mit eigener Dampfkraft fahren, dem Schleppzwang unterworfen werden. In Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist die Canalsohlenbreite zu 26 *m*, die Wassertiefe bei Ostsee-Mittelwasser zu 8,5 *m*, die Böschung zweifüssig angenommen worden, so dass die Breite des Mittelwasserspiegels 60 *m* betragen wird. Bei diesen Dimensionen können sich zwei Handelsschiffe von 6 *m* Tiefgang noch ausweichen, zwei grösste Kriegsschiffe dagegen nicht mehr, sondern für letztern Fall sind Ausweichestellen vorgesehen. Der kleinste Curvenradius der Canalachse ist auf 750 *m* festgesetzt. Die Anforderung einer möglichst schnellen Durchfahrt bedingt im Voraus, dass kein Schleusencanal, sondern ein förmlicher Durchstich von einem Meer zum andern angelegt werde, da sonst viel zu viel Zeit durch das Passiren der Schleusen in Anspruch genommen würde; zudem wäre das für einen Schleusencanal erforderliche Speisewasser kaum aufzutreiben. Die einzige Schleuse, welche beim projectirten Durchstich unter normalen Verhältnissen zu passiren ist, erfordert bloss einen Aufenthalt von $1^1/_2$ Stunden.

Als Ausgangspunkte des Canals waren gegeben: westlich die Elbemündung, welche in weitem Umkreise einzig zu allen Zeiten die nöthige Fahrtiefe bietet, östlich der Kriegshafen von Kiel. Für das Tracé des Canals selbst waren verschiedene Lösungen möglich, zwischen denen die Wahl zu treffen war. Die vergleichende Kostenberechnung gab aber den Ausschlag, dass unter den drei in Frage kommenden Tracés das längste, trotz grösserer Durchfahrtszeit, unbedingt den Vorzug verdiene, nämlich eine Linie Brunsbüttel-Rendsburg-Holtenau, welche um beinahe 30 Millionen Mark wohlfeiler zu stehen kommt, als das nächstniedrige Project. Diese, rund 98 *km* lange Linie durchschneidet, von der Elbe bei Brunsbüttel ausgehend, einen Theil der Süderdithmarschener Niederung, zieht sich alsdann am östlichen Höhenrande der Burg-Kudensee-Niederung hin, folgt dem Thal des Flüsschens Holstenau, durchschneidet die Wasserscheide zwischen Elbe und Eider, um sich, dem Gieselauthal folgend, bei Wittenbergen mit der Unter-Eider zu vereinigen; von da folgt sie der Eider bis Rendsburg, und schliesslich mit geringen Abweichungen dem Eidercanal bis Holtenau.

Die Untersuchungen der Wasserstandsverhältnisse der beiden Meere und durchschnittenen Binnengewässer haben Folgendes ergeben. Wird der mittlere Wasserstand der Ostsee als Nullpunkt angenommen, so steigt dieselbe bei der höchsten Fluth auf + 3,17 *m* und fällt bei der tiefsten Ebbe auf — 2,00 *m*, während sie sich für gewöhnlich innerhalb der Grenzen von ± 0,50 *m* bewegt. Die Elbe bei Brunsbüttel hat ihre beiden extremen Stände, die aber selten vorkommen, bei + 5.46 *m* und — 2.77 *m*, während das mittlere Hochwasser + 1.46, das mittlere Niederwasser — 1.30 *m* beträgt und der Mittelwasserstand um 8 *cm* höher liegt als das Ostseemittelwasser. Oft treffen Hochwasserstände der Elbe mit niedrigen der Ostsee zusammen oder umgekehrt. — Die Eider ist zwischen Wittenbergen und Rendsburg noch der Fluth und Ebbe der Nordsee ausgesetzt und hat ein mittleres Niederwasser von — 0,17 *m* bei einem mittlern Fluthintervall von 1.13 *m*, während Sturmfluthen das Wasser bis + 2,93 *m* stauen können. Der Eiderkanal besteht aus fünf Haltungen, deren oberste, 14 *km* lang, auf + 7 *m* Höhe angelegt, durch die Obereider gespiesen wird. Die vom projectirten Canal durchzogenen Niederungen leiden alle an mangelhafter Vorfluth, indem sie so tief liegen, dass sie bisher nur während einer kurzen Zeit durch Oeffnen der Schleusen entwässert werden könnten. Um diese Entwässerung eher zu ermöglichen, ist es wünschbar, den Wasserspiegel im neuen Canal möglichst niedrig zu halten, während gleichzeitig die Interessen der Schiffahrt eine ziemlich grosse Wassertiefe erfordern. Beiden Bedingungen zugleich könnte nur durch eine sehr tiefe Lage der Canalsohle, also durch ausgedehnte Grab- und Baggerarbeiten entsprochen werden. Ferner ist mit Rücksicht auf die Unterhaltung des Canals und auf die Schiffahrt eine mässige Stromgeschwindigkeit und eine möglichst geringe Schwankung im Wasserspiegel wünschenswerth. Alle diese Zwecke können jedenfalls nur durch den Abschluss des Canals gegen die Elbe, Eider und Ostsee mittelst Schleusen erreicht werden, durch deren Handhabung es möglich wird, den Canalwasserspiegel stets so weit zu senken, als es die Rücksicht auf die Schiffahrt gestattet. Unter normalen Verhältnisssen sind die Ostseeschleusen geöffnet, die Elbschleusen geschlossen; letztere werden erst dann geöffnet, wenn sich der Elbewasserspiegel unter den Wasserspiegel im Canal gesenkt hat, wodurch dann eine Strömung von Ost nach West eintritt und sich das Wasser im Canal gegen Westen hin senkt. Sobald die Elbe wieder zu steigen beginnt, werden die dortigen Schleusen geschlossen und steigt der Canalwasserspiegel wieder aufs Niveau der Ostsee. Diese normalen Vorkommnisse und Manipulationen erleiden durch anormale Wasserstände mannigfache Aenderungen. Manchmal müssen bei besonders hohem Ostseestand die Ostseeschleusen geschlossen werden, andere Male können die Elbeschleusen nicht regelmässig geöffnet werden und staut sich das Wasser im Canal durch Binnenzuflüsse so an, dass eine Strömung nach der Ostsee, also von West nach Ost, eintritt. Immerhin lassen die von Boden angestellten Untersuchungen hoffen, dass sich der Canalwasserspiegel niemals über 0, d. h. über das Ostseemittelwasser erheben werde.

Es liegt auf der Hand, dass bei dem beständig tiefgehaltenen Wasserstand im Canal die angrenzenden Niederungen in weit ausgiebigerm Mass entwässert werden als früher, da sie den Hochfluthen der Elbe und Eider bei jedem Flutheintritt direct ausgesetzt waren; welch' günstigen Einfluss dieser Umstand auf die Bodencultur ausüben wird, braucht nicht weiter hervorgehoben zu werden. Dadurch, dass der Canal auch mit den grossen Eiderseen oberhalb Rendsburg

in Verbindung tritt, werden letztere auf das Canalniveau gesenkt und hierdurch erstlich ein bedeutender Landgewinn erzielt, ferner die Möglichkeit gegeben, die beim Bau ausgehobenen Erdmassen in diesen Seebecken bequem und billig abzulagern. Die oberhalb Wittenbergen gelegenen Wiesen der Eiderniederung werden den sonst häufig eintretenden Ueberschwemmungen durch die Eider entzogen, wogegen in der untern Eider die Stromkraft geschwächt und dadurch eine etwelche Verflachung des Flussbettes hervorgerufen wird, doch wol nur in geringem Masse. Durch die täglich zweimal erfolgende Strömung des Wassers von der Ostsee gegen die Elbemündung wird der Vorhafen in der Elbe in günstiger Weise gespühlt und die Leistungsfähigkeit des Canals gesteigert. — Ein gewisser Uebelstand entsteht dadurch, dass ein grosses Kriegsschiff den Canal erst dann passiren kann, wenn er auf $\pm 0\,m$ gestaut ist, und dass diese Stauung unter Umständen 24 Stunden Zeitaufwand erfordert; doch wird man in der Regel frühzeitig genug davon benachrichtigt werden können, sodass keine Stockung dadurch entsteht.

An der Elbe, wie an der Ostsee, ist je eine grosse und eine kleine Schleuse vorgesehen, an der Elbe noch eine dritte, vier Kriegsschiffe fassende Kesselschleuse. In jedem Schleusenhaupte werden doppelte Thorpaare angebracht; ausser- und innerhalb der Endschleusen sind Vor- und Binnenhäfen angeordnet. Die vier Eisenbahnen, welche vom Canal durchschnitten werden, werden mittelst Drehbrücken über denselben geführt, ebenso zwei Hauptstrassen, während für die übrigen Strassen und die Gemeindewege der Verkehr durch Dampf- oder Handfähren vermittelt werden soll. Die mittlere Geschwindigkeit aller durchfahrenden Schiffe ist zu 9 *km* per Stunde angenommen und es werden zur Vermittelung des Betriebes 12 Schleppdampfer eingestellt. Die Gesammtkosten des Canals sollen nach dem Kostenanschlag des Reiches 195 Millionen Franken betragen. *S. P.*

Automatisches und wasserregulirendes Stau-Schleusen-Wehr.

Das Princip dieser von M. D. Czvetkovics aus Essegg erfundenen Wehr-Construction besteht im Allgemeinen darin, dass eine beliebige Anzahl besonders geformter und ineinander greifender Schützen (Fig. 1*a*), welche zwischen zwei verticalen Längswänden, Flussufern, Brückenpfeilern etc. angeordnet sind, mittelst fächerartig zusammenlegbarer Rückhaltstangen durch den verticalen Wasserdruck (hydrostatischen Druck), ohne unter sich einer Reibung zu unterliegen, automatisch gehoben (aufgeblättert) werden und hiedurch die Stauung des Wassers in beliebiger Höhe bewirken.

Fig. 1*a* zeigt das Längenprofil eines solchen aus Holz und Eisen construirten Wehrs im aufgeblätterten, im thätigen, Fig. 1*b* im versenkten, im ruhenden Zustande; *a a* sind die einzelnen Schützen oder Staupfosten, *b b* die Rückhaltstangen, *c c* der Leit- oder Schutzrechen und *d d* der Rost.

Die Schützen oder Staupfosten, deren Höhe von der verlangten Stauhöhe abhängig ist und zwischen 20—50 *cm* variirt, werden aus Eisenblech erzeugt und, wie aus Fig. 2 ersichtlich, an ihren oberen und unteren Rändern abgekröpft. — Diese derart geformten Schützen, deren Länge dem Abstande der parallel gegenüberliegenden Flussufer, Brückenpfeiler oder sonstigen Flusseinbauten entspricht, werden nun in einmetrigen Spannweiten (Fig. 3) an eigens abgeformte, ebenfalls aus Eisen construirte Rückhaltstangen (Gerippe) (Fig 4) gestützt und mittelst der letzteren an die horizontale Achse *f* (Fig. 1*a*, *b* und Fig. 6) drehbar eingehängt.

Die ganze Wehr-Construction ist im ruhenden (versenkten) Zustande unter die Oberwassersohle versenkt und in deren Ebene (Fig. 1*b*) durch einen aus Holz construirten, gleichfalls um eine feste horizontale Achse *g* beweglichen Leit- oder Schutzrechen überbrückt, welcher entweder nur auf der ersten (obersten) Schütze frei aufliegen, oder mit derselben auch mittelst einer Koppel verbunden sein kann; im letzteren Falle bewirkt dieser Rechen, in Folge seines geringeren specifischen Gewichtes als das Wasser, dass die erste Schütze leichter vom Wasserdruck gehoben wird, welcher Einfluss sich natürlich bei der successiven Hebung aller anderen Schützen ebenfalls geltend macht. Dieser Leit- oder Schutzrechen, welcher die ganze Wehr-Construction, sowol im aufgeblätterten, gehobenen, als auch im versenkten, ruhenden Zustande gegen vom Wasser mitgeführte Schwimmkörper schützt, ist derart dimensionirt, dass nur Sand und kleine Steine ihn durchpassiren können, welche, wie später auseinander gesetzt wird, durch ein continuirliches Schwemm-System weiter geleitet werden.

Ist nun diese Wehrconstruction nach Fig. 1*b* in das Flussbett eingebracht, so leistet die erste Schütze dem fliessenden Wasser einen Widerstand, und das Wasser staut sich. Von diesem Momente beginnt der hydrostatische Druck an der untern Abkröpfung der ersten Schütze zu wirken und hebt dieselbe in dem gleichen Maasse, als der Oberwasserspiegel steigt, bis seine untere Abkröpfung in die obere Abkröpfung der nächsten Connex-Schütze eingreift. Mit der hieraus resultirenden Stauung, beziehungsweise in Folge der Steigung des Oberwassers, wird die Niveaudifferenz zwischen diesem und dem Unterwasser immer grösser und hiemit auch der hydrostatische Druck, welcher, indem er an den unteren Abkröpfungen aller Schützen als verticale Hubkraft progressiv wirkt, der ersten, schon gehobenen Schütze behilflich ist, die schwerere Connex-Schütze von der Wehrschwelle abzuheben. Auf gleiche Art werden nach und nach alle Schützen von der Wehrschwelle abgehoben, bis endlich zwischen der letzten Schütze und der letzten Wehrschwelle ein freier Raum entsteht, durch welchen das überschüssige Stauwasser unterschlächtig zum Abflusse gelangt.

Die Schützen und deren Rückhaltstangen als Hauptbestandtheile dieses automatischen Wehrs sind in ihren Stärken relativ verschieden und werden, sowie die, die ganze Wehr-Construction haltende Achse *f* (Fig 1*b*) aus Eisen erzeugt, nach den Regeln der Hydrostatik berechnet und mit einem entsprechenden Sicherheits-Coëfficienten ausgeführt. Ist das Wehr versenkt, so vervielfacht sich überdies dieser Sicherheits-Coëfficient um die Anzahl der Schützen der betreffenden Wehr-Construction.

Die Schützen sind aus zwei- bis dreifach zusammengenietetem (allenfalls verzinkten) Eisenbleche hergestellt, welches behufs Erlangung einer grösseren Steifheit als Wellblech zur Anwendung gelangen kann. Die Rückhaltstangen sind ferner noch mit Berücksichtigung der sie beanspruchenden Kräfte besonders abgeformt.

Durch die Abkröpfungen der Schützen gelangen diese bei ihrer Aufwärtsbewegung in Verbindung und bilden, wie aus Fig. 1*a* ersichtlich, eine gegen die Wasserströmung gekehrte concave Fläche, gegen welche sowol der horizontale, als auch der verticale Wasserdruck wirken und die einzige Ursache bilden, dass sich diese Schützen, welche specifisch schwerer als das Wasser sind, schwimmend erhalten können.

Je breiter die unteren Abkröpfungen der Schützen hergestellt werden, desto concaver gestaltet sich die Fläche und desto grösser wird der Auftrieb. — Die Breite der Schützenabkröpfungen ist daher nach dem absoluten Gewichte dieser Wehr-Constructions-Theile (Schütze und vom Wasser getragene Theile der Rückhaltstange) unter besonderer Berücksichtigung des Grundsatzes, dass ein in das Wasser getauchter Körper so viel von seinem Gewichte verliert, als das Volumen des von ihm verdrängten Wassers beträgt, bestimmt und gegeben. — Betrüge z. B. die Höhe der ersten Schütze, bei deren absolutem Gewichte von 20 *kg* per laufenden Meter, 40 *cm*, so dass also ihre untere Abkröpfung um dieses Mass unterhalb des Wasserspiegels zu liegen käme, so müsste diese untere Abkröpfung eine Breite von 5 *cm* erhalten, weil ein derart dimensionirter Körper per laufenden Meter 20 000 cm^3 Wasser verdrängt, was einem Gewichte von 20 *kg* gleichkommt. — Läge weiters die untere Abkröpfung der zweiten Schütze, nachdem die erste durch den Wasserdruck um 40 *cm* gehoben