



**Deutsch - Oesterreichisch - Ungarischer Verband
für Binnenschifffahrt.**

Verbands-Schriften.

No. LX.

Die Schiffzug-Einrichtung

am

Eisernen-Thor-Kanal der unteren Donau

von

Edward Egan,

Oberingenieur in der Schifffahrts-Abtheilung des k. ung. Handelsministeriums.

Mit einer Abbildung.

Berlin 1900.

Siemenroth & Troschel.

W., Lützowstrasse 106.

Verlag von **Siemenroth & Troschel** in **Berlin W.**

Zeitschrift für **Binnen-Schiffahrt**

Herausgegeben

vom

**Central-Verein für Hebung der deutschen
Fluss- und Kanalschiffahrt.**

**Verbands-Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichisch-Ungarischen
Verbandes für Binnenschiffahrt.**

Jährlich 24 Hefte; im Abonnementspreis 12 Mark.

Die „Zeitschrift für Binnenschiffahrt“, ist im Jahre 1894 an die Stelle der den Mitgliedern des Central-Vereins seit vielen Jahren regelmässig zugestellten „Mittheilungen“ getreten und ist seit 1895 auch Verbands-Zeitschrift geworden.

Sowohl durch den Umfang des Kreises der Interessenten, den der Central-Verein und noch mehr der Verband umfasst, als durch die hervorragende wirtschaftliche und politische Stellung, die von einer grossen Anzahl der Mitglieder eingenommen wird, hat die Zeitschrift eine Bedeutung erlangt, welche ihr die dauernde Beachtung aller Behörden und der sonst auf den in Frage kommenden Gebieten maassgebenden Faktoren sichert.

Die Zeitschrift bringt ausführliche Berichte über die Bestrebungen der verschiedenen Vereine und Zweigvereine, statistische Uebersichten des Binnenschiffahrts-Verkehrs, eingehende Besprechung der einschlägigen Literatur und werthvolle fachwissenschaftliche und technische Aufsätze, sodass sie auch in dieser Hinsicht auf den Rang eines führenden Organs Anspruch erheben kann.

**Deutsch - Oesterreichisch - Ungarischer Verband
für Binnenschifffahrt.**

Verbands-Schriften.

No. LX

Die Schiffzug-Einrichtung

am

Eisernen - Thor - Kanal der unteren Donau

von

Edward Egan,

Oberingenieur in der Schifffahrts-Abtheilung des k. ung. Handelsministeriums.

Mit einer Abbildung.

Berlin 1900.

Siemenroth & Troschel.

Lützowstrasse 106.



11-357833

Gedruckt bei C. Regenhardt, Berlin W., Kurfürstenstrasse 37.

PPK-B-125/2018

Einleitung.

Vom Gesichtspunkte des technischen Fortschrittes sind auch auf dem Gebiete der Binnenschifffahrt im verflossenen Jahre einige bemerkenswerthere Ereignisse vorgefallen.

Unter diesen sind besonders hervorzuheben:

Die endgiltige Inbetriebsetzung des Henrichenburger Schiffshebewerkes, dann jene erfolgreichen Schiffzug-Versuche, welche die Firma Siemens & Halske auf dem Finow-Kanale mit Anwendung der elektrischen Kraftübertragung ausgeführt hat.

Die dritte überaus interessante Arbeit auf diesem Gebiete ist in Ungarn erstanden und diese ist der für den Eisernen-Thor-Kanal zum Ziehen von Schleppschiffen gebaute „Vaskapu“ („Eisernes Thor“) benannte Seildampfer, welcher am 2. November vergangenen Jahres dem regelmässigen Verkehr übergeben wurde und in Folge seiner interessanten Konstruktion auch die Aufmerksamkeit der ausländischen Fachkreise in grossem Maasse erweckt hat, so dass die Erörterung desselben auch im Programme des diesjährigen internationalen Schifffahrts-Kongresses in Paris aufgenommen wurde und zur Abgabe eines Referates hierüber der Verfasser dieser Schrift ersucht worden ist.

Bevor ich auf die Beschreibung der einzelnen Details dieses Seildampfers übergehe, will ich zur Orientirung kurz gefasst diejenigen Umstände erwähnen, welche die Anregung zur Erbauung der Schiffzug-Einrichtung auf dem Eisernen-Thor-Kanal gegeben haben.

Schon im Jahre 1873 hat die zur Ausarbeitung der Pläne für die Schiffbarmachung der Katarakte der unteren Donau ent-

sendete internationale Kommission — in Anbetracht dessen, dass durch die Regulierungsarbeiten nur die Mängel der Wassertiefe behoben werden, die grosse, für die Schifffahrt ausserordentlich hinderliche Stromgeschwindigkeit jedoch auch weiterhin unverändert bleiben wird, — auch die Frage des künstlichen Schiffzuges zum Gegenstande des Studiums gemacht, und diesbezüglich hat eben das ungarische Mitglied der Kommission, Ludwig v. Bodoky, schon damals eine ausführliche Studie ausgearbeitet, in welcher er für eine am Eisernen-Thor-Kanal in der Länge von 3,5 Km. zu errichtende Schiffzug-Einrichtung mit Anwendung eines Drahtseiles Stellung nahm.*)

Nachdem die Art und Weise der Regulierung des Eisernen-Thor-Kanals endgiltig festgesetzt war, trat die Frage in den Vordergrund, welche Schiffzugeinrichtung zur Unterstützung der in der Bergfahrt begriffenen Schleppschiffe in Anwendung gebracht werden soll, denn den theoretischen Berechnungen gemäss, hat sich bei verschiedenen Wasserständen eine Stromgeschwindigkeit von 3,5—5,0 m in der Sekunde ergeben, infolge dessen es nicht vorauszusetzen war, dass selbst die stärksten, auf der Donau verkehrenden Schleppdampfer einen oder gar mehrere vollbeladene Schleppschiffe stromaufwärts ziehen könnten.**)

Das ungarische Handelsministerium, das in Anbetracht der Wichtigkeit dieser Frage sich vor Allem über die verschiedenen Arbeiten der künstlichen Schiffzug-Einrichtungen eingehende Orientirung verschaffen wollte, hat im Jahre 1892 die Sektionsräthe Béla von Gonda und Alois Hospotzky, ferner den Königl. Rath und Schifffahrtsoberinspektor Kolomann v. Kenessey damit betraut, die verschiedenen Systeme der Schiffzug-Einrichtungen im Auslande an Ort und Stelle zu studiren.**)

Die entsendeten Sachverständigen hatten während dieser Studienreise zum ersten Male Gelegenheit, sich über die Einzelheiten des in Lyon, am Rhone-Flusse, damals noch versuchsweise angewendeten und von dem dortigen Civilingenieur Lombard-Gerin konstruirten Seilschiffes eingehende Kenntniss zu verschaffen, welches System später auch am Eisernen-Thor-Kanal Anwendung fand.

*) Die mit Stern bezeichneten Daten habe ich aus dem Werke Béla v. Gonda „Die Regulierung des Eisernen Thores der unteren Donau und der übrigen dortigen Katarakte“ entnommen.

**) Siehe auch Hospotzky, die Wirkung der Eisernen-Thor-Regulierungsarbeiten vom Standpunkte der Schifffahrt. Verbandschrift-Nr. L.

Bezüglich des am Eisernen-Thor-Kanal zu errichtenden Schiffzuges wurden erst nach der im Jahre 1896 erfolgten Fertigstellung und Eröffnung des Kanales, weitere Verfügungen getroffen, zu welcher Zeit das Königl. ungarische Handelsministerium — nachdem es sich überzeugt hatte, dass die, im oberen Abschnitt des Kanals infolge der natürlichen Wasserniveau-Differenz, dem jeweiligen Wasserstande entsprechend — entstehende Stromgeschwindigkeit von 4,5—5,0 m in der Sekunde, das unbehinderte Hinaufziehen der beladenen Schleppschiffe erschwert, — im Jahre 1897 eine Fachkommission entsendete, damit dieselbe im Kanal Stromgeschwindigkeits-Messungen und Schiffzug-Versuche anstelle und auf Grund der Resultate endgiltige Vorschläge darüber mache, ob zur leichteren und sicheren Erledigung des Schiffzuges die Errichtung einer künstlichen Schiffzug-Anlage nothwendig sei, und wenn ja, welches System in Anwendung gebracht werden solle.

In dieser Fachkommission haben unter dem Vorsitz des Ministerialrathes Ernst v. Wallandt ausser den Fachorganen des Handelsministeriums und der königlichen Bauleitung der Regulierungsarbeiten (Sektionsrath A. Hoszpotzky, königlicher Rath und Schiffahrts-Oberinspektor C. v. Kenessey, die Obergeringenieure I. Gruber und Edw. Egan), die Experten der Unternehmung für die Regulierung der unteren Donau (Direktor G. v. Rupčić), der ungarischen Fluss- und Seeschiffahrts-Aktien-Gesellschaft (Direktor R. v. Rapaich und technischer Inspektor G. Schwanda), der ersten kaiserlich-königlichen priv. Donaudampfschiffahrts - Gesellschaft (Oberinspektor D. v. Radány und Schiffsbau-Oberingenieur G. Schiavon) und der „Danubius“ Schiff- und Maschinen-Fabrik in Budapest (Direktor B. v. Szüts, Obergeringenieure J. Hallmaschek und A. Overbecke) theilgenommen.

Die Fachkommission hat die Schiffzug-Versuche und Stromgeschwindigkeits-Messungen im Juni 1897 durchgeführt.

Die Kommission hat bei einem Wasserstande von + 6,3 m des Orsovaer Pegels, im Kanale eine Stromgeschwindigkeit von 4,97 m Maximal-Geschwindigkeit in der Sekunde festgestellt.

Die Schiffzug-Versuche wurden, in Ermangelung eines entsprechend starken Schleppdampfers, mittelst eines von der Regulierungs-Unternehmung gemietheten Seilschiffes ausgeführt und bezweckten, die für das Hinaufziehen der auf der Donau gewöhnlich

verkehrenden Schlepptypen, nothwendige Maximal-Zugkraft zu bestimmen, behufs dessen hat die Fachkommission die Remorquirung der von der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft und von der ungarischen Fluss- und Seeschiffahrts - Aktien - Gesellschaft gemietheten und beladenen 800, 650 und 400, beziehungsweise 1000 und 650 Tonnen tragfähigen Schleppschiffe ausgeführt.

Von der Beschreibung der Einzelheiten der ausgeführten Versuche sehe ich ab, nachdem diese Herr Sektionsrath A. Hospotzky in der letzten Nummer des Jahrganges 1899 der Zeitschrift des ungarischen Ingenieur-Vereines in einer Abhandlung schon ausführlich beschrieben hat, und beabsichtige jetzt nur, die von der Fachkommission auf Grund der Ergebnisse dieser Versuche gemachten Vorschläge in Kürze zu erwähnen.

Bezüglich der Grösse der im Kanal nothwendigen Zugkraft erwähne ich zur Orientirung, dass zum Hinaufziehen eines beladenen 650 Tonnen tragfähigen, Eisen-Schleppschiffes, bei einer Geschwindigkeit von 1 Km. in der Stunde, eine Maximal-Zugkraft von 6500 Kgr. angewendet werden musste, während z. B. auf der mittleren Donaustrecke Budapest-Vác für dieselbe Leistung nur eine Zugkraft von beiläufig 500 Kgr. erforderlich ist.

Nachdem die Fachkommission im Laufe der Schiffzug-Versuche, sowie auch aus den aufgenommenen Graphiconen, die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass unmittelbar über dem oberen Eingange des Kanales eine, von der im Kanal vorherrschenden tadellosen Stromrichtung abweichende, Querströmung das sichere Aufschleppen bei Anwendung jedes beliebigen Systemes erschweren würde, hat die Kommission in erster Linie der Ansicht Ausdruck verliehen, dass die Verlängerung des auf der rechten serbischen Seite des Kanales befindlichen Dammes unbedingt nothwendig sein werde, welche Ergänzungsarbeit von der königlich-ungarischen Bauleitung der Regulierungsarbeiten auch in Aussicht genommen war.

Bezüglich des Systemes der anzuwendenden Schiffzug-Einrichtung, hat sich die Kommission einstimmig für die Seilzug-Methode ausgesprochen und die Anwendung eines solchen Systemes beantragt, bei welchem das Drahtseil, ähnlich wie dies bei den auf dem Rhone benützten Schleppdampfern, sowie auch bei dem Seilschiffe der Eisernen Thor-Regulierungs-Unternehmung schon in Verwendung war, nicht beständig im Flussbette verlegt, sondern auf dem Schleppdampfer untergebracht ist, bezw. aufgewickelt wird.

Die Fachkommission hat weiterhin betreffs des Sicherheitsgrades des anzuwendenden Drahtseiles, Vorschläge gemacht, nach welcher Richtung hin — um übermässige Maschinenabmessungen zu vermeiden — sie eine dreifache Sicherheit für genügend erachtete; ferner hat die Kommission, bezüglich der Maximal-Leistung des zu erbauenden Schleppdampfers beantragt, dass dieser, auf einmal zwei voll beladene Schleppschiffe von 650 Tonnen Tragfähigkeit mit einer Geschwindigkeit von 2 Km in der Stunde, d. h. durch den 1700 m langen Kanal in 51 Minuten hinaufziehen könne.

Das königlich-ungarische Handelsministerium hat sämtliche Vorschläge der Fachkommission angenommen und nachdem demgemäss in erster Linie der rechtseitige Damm des Kanals verlängert wurde, ist die Querströmung am oberen Eingange des Kanals verschwunden, so dass jetzt die Stromrichtung auch an dieser Stelle für die Schleppzüge einen vollkommen entsprechenden und sicheren Schiffahrtsweg bildet.

Weiterhin hat das Ministerium, nachdem es den Verfasser dieser Schrift im September 1897 zum eingehenden Studium der auf dem Rhone-Flusse eingerichteten Lombard-Gérin'schen Touage entsendet hatte, mit Voraugenhaltung der Vorschläge der Fachkommission, behufs Lieferung eines Schleppdampfers für den Eisernen-Thor-Kanal noch im Oktober desselben Jahres einen Wettbewerb ausgeschrieben, zu welchem die Budapester Schiffswerfte der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, dann die Budapester Nicholson'sche Maschinenfabrik im Vereine mit der Dresdener Schiffswerfte „Kette“ und schliesslich die hiesige Schiffswerfte „Danubius“ unter Mitwirkung des Erfinders des geplanten Systemes, des Lyoner Civilingenieurs Lombard - Gérin, ihr Angebot eingereicht haben.

Mit der fachmännischen Beurtheilung und Begutachtung der eingelangten drei Offerten wurde der Eisenbahn- und Schiffahrts-Oberinspektor A. v. Rózsahegyi und der Verfasser dieser Beschreibung betraut; nach Erledigung dieser Arbeit hat das Ministerium den Bau des Schleppdampfers — mit den zur Betriebssicherheit noch für nothwendig befundenen Ergänzungen — der Schiffswerfte „Danubius“ in Budapest übertragen.

Bezüglich der eingereichten Angebote bemerke ich, dass alle drei Projekte mit der grössten Sorgfalt und vollständiger Sachkenntniss ausgearbeitet waren, und dass bei der Zuertheilung

der Arbeit jedenfalls auch jener Umstand massgebend war, dass im Interesse des vollkommenen Gelingens der Schiffzug-Einrichtung, bei der Erbauung des Seildampfers die praktischen Erfahrungen des Civilingenieurs Lombard-Gérin auch verwerthet werden sollten, welche dieser bei der durch ihn auf dem Rhone-Flusse errichteten und schon seit mehreren Jahren im Betriebe befindlichen ähnlichen Einrichtungen gemacht hat.

Nach Vorausschickung des Ebengesagten schreite ich nunmehr zur eingehenden Beschreibung der Einrichtung.*)

*) Siehe auch Zeitschrift für Binnenschifffahrt, 7. Heft 1900, Seite 98, Das Drahtseilschiff „Vaskapu“ im Eisernen Thor.

Das Prinzip des Schiffzug-Systems.

Das Wesen des aus dem Eisernen-Thor-Kanal errichteten Schiffzug-Systemes besteht darin, dass auf die — am Schleppdampfer befindliche und mittelst Dampfmaschine betriebene Trommel ein der Länge der Schleppstrecke entsprechendes Drahtseil aufgewickelt wird.

Das eine Ende des Seiles ist oberhalb des Kanals im Strombette verankert, das andere dagegen auf der Trommel befestigt; wenn nun die Dampfmaschine die Trommel dreht, so wird — je nach dem Masse der Auf- oder Abwicklung des Seiles — der Seildampfer, sowie die diesem angehängten Schleppschiffe, stromaufwärts oder abwärts bewegt.

Die Vortheile des Lombard - Gérin'schen Zugsystems sind gegenüber dem auf der Elbe, auf dem Rhein und an mehreren anderen Orten angewendeten Ketten oder Seilzug-Systemen die folgenden: das Seil bleibt bei diesem Systeme nicht dauernd im Strombette versenkt und ist daher dem Vergrabenwerden durch das Geschiebe des Stromes nicht ausgesetzt; das Seil bewegt sich nur am vorderen Theil des Schiffsverdeckes, demzufolge bleibt das Hinterdeck des Schleppdampfers frei; ferner ist die Abkuppelung des Dampfers vom Seile leicht und rasch ausführbar, schliesslich kann das Schiff infolge seiner speziellen Einrichtungen besser gesteuert werden und das Seil ist — bei diesem System — vor Abnützung besser bewahrt.

Der Schiffskörper.*)

Der Körper des „Vaskapu“ benannten Seildampfers ist zwischen dem Vorder- und Hintersteven 53,7 m lang; die Breite beträgt am Hauptspant 7,5 m, die Seitenhöhe in der Mitte 3 m und der Tiefgang 1,5 m; am Hintersteven aber ist der letztere 2,1 m damit Schiffschrauben mit grösserem Durchmesser angebracht werden konnten.

*) Siehe Abbildung hinten.

Die Völligkeit des Schiffskörpers beträgt bei dem erwähnten Tiefgange 78 %, sein Displacement 470 Tonnen.

Bei der Feststellung der Konstruktion des Schiffskörpers wurde hauptsächlich darauf Gewicht gelegt, dass das Schiffserippe, mit Rücksicht auf die nöthige grosse Zugkraft, und andererseits auf die im Schiffe zu unterbringenden schweren maschinellen Einrichtungen, die entsprechende Festigkeit besitze, und weiterhin, dass mit Rücksicht auf Havarien die Erhaltung der Schwimmfähigkeit des Schleppdampfers im höchstmöglichen Grade gesichert werde, damit durch eventuelles Versinken des Schiffes der Kanal nicht auf längere Zeit versperrt werde.

Zur Hebung der Festigkeit des Schiffserippes sind, abweichend von der Konstruktion der gewöhnlichen Dampfschiffe, ausser den in starken Abmessungen angefertigten Längs- und Quersubstrukturen, sowie ausser den mehrfachen Seitenverbänden, zwei sich der ganzen Länge des Schiffes entlang ziehende und die Substrukturen mit den Deckbalken verbindende Fachwerke in den Schiffskörper eingebaut worden, welche im Maschinenraume gleichzeitig als Ständer der Wellenlager der Trommel-Antriebsmaschine dienen.

Um die Festigkeit des Schiffskörpers noch zu heben und die Erhaltungskosten zu verringern, wurde auch das Verdeck nicht aus Holz sondern aus starken gerippten Blechen hergestellt.

Behufs Sicherung der Schwimmfähigkeit des Dampfers wurde bei dem Hauptmaschinen- und dem Kesselraume ein 55 cm hoher Doppelboden angebracht, im Raume der Schraubenmaschinen jedoch, wo mit Rücksicht auf die Unterbringung dieser Maschinen ein Doppelboden schwer anzubringen war, wurden an der gefährdetsten Stelle des Schiffskörpers, bei den Kimmplatten zwei Kofferdämme angebracht.

Der Doppelboden ist in 18, die Kofferdämme in je 2 wasserdichte Kammern getheilt und jede Kammer mit 2 Mannlöchern und entsprechenden Saugrohrleitungen versehen, so dass mit Hilfe der im Maschinenraume untergebrachten Dampfpumpe im Bedarfsfalle jede Kammer selbständig wasserfrei gemacht werden kann.

Um die Schwimmfähigkeit des Seildampfers noch mehr zu erhöhen, wurden 7 wasserdichte Schottwände eingebaut, welche den Schiffskörper in der Längsrichtung in 8 Abschnitte theilen.

Sämmtliche Bestandtheile des Schiffskörpers mit Ausnahme des Vor- und Hinterstevens sind aus Primaqualität Rima-

murányer Flusseisen, die Steven hingegen aus Diósgyörer Stahlguss gefertigt.

Die Theile der Maschinenanlage.

Die maschinellen Anlagen des Seildampfers bestehen aus folgenden Theilen:

1. 2 Dampfkessel,
2. Antriebmaschine der Seiltrommel,
3. Bestandtheile zur Kraftübertragung,
4. Das Drahtseil und die Seilführungs-Maschinen,
5. Die zwei Schraubendampfmaschinen zur selbstständigen Fortbewegung des Schiffes,
6. Hilfsmaschinen.

Die Dampfkessel.

Die zwei liegenden Feuerröhrenkessel sind nach dem Typus der gewöhnlichen Schiffskessel auf 9 Atm. Druck gebaut und im vorderen Theile des Schiffes in der vierten wasserdichten Abtheilung untergebracht. Die Heizfläche beträgt je 100 m² und die Rostfläche 3,8 m².

Die äussere Länge der Kessel ist 3,225 m, ihr Durchmesser beträgt 2,790 m, und sind dieselben mit einem stehenden Dampfsammler versehen. Jeder der Dampfkessel hat je 2 Morrison'sche gewellte Heizrohre von 90 cm innerem Durchmesser.

Die Anzahl der Feuerrohre beträgt 126, ihr äusserer Durchmesser ist 83 mm, ihre Wanddicke $3\frac{1}{4}$ mm.

Die Kessel sind, mit Ausnahme der Morrison'schen Feuerrohre aus Primaqualität Resiczaer Flusseisen angefertigt.

Bezüglich der Armaturen der Kessel und der Röhrenleitungen bemerke ich, dass die Kessel mit denselben in der Weise versehen sind, dass dieselben im Bedarfsfalle von einander unabhängig im Betrieb erhalten werden können.

Die Antriebmaschine der Seiltrommel.

Auf die Beschreibung der Hauptmaschine übergehend, erwähne ich, dass die Seiltrommel durch eine liegende Verbund-Dampfmaschine vermittelt Zahnradübertragung betrieben wird,

welche, in der fünften, den Mitteltheil des Schiffes bildenden Abtheilung untergebracht ist.

Der Durchmesser der Cylinder der Dampfmaschine beträgt 470 und 700 mm und die Länge des Hubes 600 mm. Die Maschine wurde bei Annahme von 30% Füllung des Hochdruckcylinders und 150 Touren für 300 ind. Pferdestärke konstruirt.

Zum Zwecke eines allmäligen Beginnens und Einstellens des Anziehens, ferner mit Rücksicht auf die — in Folge der veränderlichen Geschwindigkeit des Wasserstromes im Kanale — auch während des Schleppens wechselnden Widerstände, wurde eine besondere Sorgfalt darauf verwendet, dass die Regulirung der Kraftentwicklung der Trommel-Betriebsmaschine leicht und rasch ausgeführt werden könne, weiterhin dass bei einem Seilbruch oder einem Bruch in den Zahnradübersetzungen ein Durchgehen der Dampfmaschine vollkommen ausgeschlossen sei.

Diesen wichtigen Zwecken entsprechend können die Expansions-Schieber der beiden Cylinder dieser Dampfmaschine auch während des Betriebes von einander unabhängig, vermittelst kleiner Handräder verstellt werden.

Ausser diesen Handhabungen befinden sich am oberen Theile eines jeden Cylinders je 2 kleine und zur unmittelbaren Dampfeinströmung dienende, sogenannte Hilfsschieber, welche beim Beginne des Schleppens mit der Hand gestellt werden und die nach Inbetriebsetzung der Maschine auch auf automatischen Gang eingeschaltet werden können, indem sie in die Stangen der Vertheilungsschieber eingekuppelt werden.

Schliesslich ist — um ein Durchgehen der Maschine unmöglich zu machen — in Verbindung mit dem Drosselventil des Dampfeinströmungsrohres ein Regulator angebracht.

Bestandtheile der Kraftübertragungsmaschine.

Bezüglich der Kraftübertragung ist hervorzuheben, dass die Kurbelwelle der Dampfmaschine gleichzeitig als die erste Antriebsachse fungirt und dass auf derselben zwei mit verschiedenen Zahnradübersetzungen verbundene Friktionskuppelungen angebracht wurden, deren Ein- und Ausschalten vermittelst eines Handrades von der Kommandobrücke aus geschieht. Durch die Einschaltung der einen oder der anderen dieser Kuppelungen ist die Geschwindigkeit des Schleppzuges regulirbar, beziehungsweise wird bei einem leichteren Anhang die linksseitige, bei einem schwereren

Anhang aber die rechtsseitige, für einen langsameren Gang dienende Kuppelung eingeschaltet.

Die Kurbelwelle ist, — wie das in neuerer Zeit auch bei anderen Dampfern angewendet wird, — mit einer Handdreh-Vorrichtung versehen, so dass die ganze Maschine bei Gelegenheit von Reparaturen auch ohne Dampfkraft in Bewegung gesetzt werden kann.

Die Antriebskraft wird — durch Gebrauch der einen oder der anderen Kuppelung — von der Kurbelwelle auf die Trommelachse durch weitere zwei eingeschaltete Zahnradübersetzungen übertragen; insgesamt funktionieren daher während des Betriebes immer drei, auf vier Triebachsen montirte Uebersetzungen. Das gesammte Uebersetzungs-Verhältniss der Antriebmaschine auf die Seiltrommel ist bei dem schnelleren Gang 14:1, bei einem schweren Schiffsanhang aber 28:1.

Das linksseitige Uebersetzungsrad der zweiten Triebachse ist auf der Achse nicht fix, sondern verschiebbar angebracht und ist im Maschinenraume mit Hilfe eines Handrades ausschaltbar, so dass durch diese Einrichtung ermöglicht ist, dass der Seildampfer bei der Thalfahrt, mit Ausserbetriebsetzung der Seiltrommelmaschine, durch die Strömung fortbewegt wird.

In der Bergfahrt geschieht die Kraftübertragung auf die Trommelachse von der dritten Welle durch zwei auf dieser seitwärts angebrachte und nicht ausschaltbare Uebersetzungen, dagegen sind — behufs Regulirung der Geschwindigkeit beim thalwärts Gang — auf der dritten Welle zwei Bremsen aufmontirt, von welchen die eine die für den gewöhnlichen Gebrauch bestimmte Bandbremse, die andere dagegen eine Vacuumbremse ist.

Zur Anbringung der Bandbremse wurde auf der rechten Seite der dritten Welle eine Bremsscheibe mit einem Durchmesser von 2,8 m angebracht, welche behufs Abkühlung, unten durch eine mit Wasser gefüllte Mulde läuft; die Vacuumbremse hingegen ist auf der linken Seite der Welle derart aufmontirt, dass die zwei Bremskolben derselben auf die innere Fläche des zur Uebersetzung gehörenden Zahnrades wirken.

Die Bedienung beider Bremsen geschieht von der Kommando-Brücke aus und ist gewöhnlich, — besonders aber bei der Thalfahrt — die Bandbremse im Gebrauch.

Die Vacuumbremse wurde nur zum Zwecke des plötzlichen Einstellens der Funktion der Antriebmaschine bei eventueller Gefahr oder im Falle eines Maschinenbruches, angebracht.

Die Seiltrommel ist auf der vierten Achse des Kraftübertragungsmechanismus aufmontirt.

Die Länge der Trommel beträgt 2,7 m, die Wandstärke 32 mm und der Durchmesser — sammt der 15 cm dicken und mit entsprechenden Nuten versehenen Eichenholzverkleidung 2,5 m.

Der Trommelcylinder ist auf die mit Zahnkränzen versehenen Trommelnaben mit Schrauben befestigt; die Zahnkränze von 3,410 m Durchmesser und 42 cm Breite wurden auf die Naben warm aufgezogen und mit Keilen gesichert. Um einen ruhigeren Gang und eine grössere Sicherheit zu erreichen, sind die Zahnräder bei der ersten und dritten Uebersetzung mit Winkel, bei der zweiten Uebersetzung — zum Zwecke der Ausschaltung mit geraden Zähnen versehen.

Bezüglich der Lage der Seiltrommel in dem Schiffskörper erwähne ich, dass dieselbe — in Anbetracht der veränderlichen Menge des aufzuwickelnden Seiles, in die Schwerpunktachse des Schiffes eingebaut wurde, so dass der Tiefgang des Dampfers beim Auf- und Abwickeln des Seiles sich gleichmässig ändert.

Sowohl sämtliche grossen Zahnräder der Kraftübertragungsanlage, als auch die einzelnen Theile der Seiltrommel wurden aus Stahlguss in den Diósgyőrer staatlichen Eisenwerken erzeugt.

Das Drahtseil.

Das auf dem Schleppdampfer angewendete Drahtseil hat eine Länge von 6 km, einen Durchmesser von 31,5 mm. und eine Bruchfestigkeit von 84,3 Tonnen. Das eine Ende desselben ist auf der Trommel befestigt, während das andere Ende an einem im Flussbette versenkten und 2,3 km vom oberen Eingange des Kanales verankerten Kettenstücke ausschaltbar eingehängt ist.

Das Seil wurde in der Kabelfabrik der Firma Felten & Guilleaume in Budapest erzeugt und hat ein Gewicht von 33 to; die Konstruktion desselben ist vollkommen geschlossen, hat keinerlei Hanf- oder Gummieinlagen und ist aus 123 Drähten hergestellt. Der mittlere Draht ist aus Schmiedeeisen, und hat eine Festigkeit von 45 kg pro mm², während die übrigen, in 6 Schichten arrangirten Drahtfäden aus Tiegelstahl von 127 kg Bruchfestigkeit erzeugt sind. Von dem 779,31 mm² betragenden Querschnitte des Seiles sind 668,51 mm² reiner Material-Querschnitt.

Das Seil liegt auf der Trommel bei vollständiger Aufwicklung in 8 Schichten mit je 83, beziehungsweise 84 Gängen.

Bezüglich des Drahtseiles wurde bei Gelegenheit der im September des Jahres 1899 ausgeführten Schleppzugs-Versuche ein äusserst interessanter Umstand beobachtet; bisher wurde nämlich bei jeder Seilzug-Einrichtung, so z. B. auch bei den am Rhone-Flusse benutzten Seildampfern, bei Beginn des Betriebes am Seile — in der Richtung des Querschnittes — eine grössere Drehung bemerkt, so dass es bei diesem System — um das Aufdrehen des Seiles zu verhindern, — nothwendig wurde, dasselbe zu Beginn der Inbetriebnahme mit einer entsprechenden Drehvorrichtung versehen, am Ufer zu verankern.

Mit Rücksicht auf diese Erfahrungen wurde auch das Seil des Dampfers „Vaskapu“ nach der Fertigstellung desselben am ungarischen Ufer, 4,5 km oberhalb des Eisernen-Thor-Kanales verankert und das Verankern im Strombette erst für einen späteren Zeitpunkt geplant.

Im Laufe der Versuche ergab sich jedoch, dass das Drahtseil, jedenfalls infolge der richtigen Konstruktion der einzelnen Drähte und der Zusammensetzung derselben, als auch darum, weil das Seil schon vorher mit einer grösseren Spannung auf die Trommel des Toueurs aufgewickelt wurde, sich nicht drehte, weshalb auch die Verankerung des Seiles nach Beendigung der ersten Versuche endgiltig, wie früher beschrieben, im Strombette verlegt wurde.

Die Seilführungs-Vorrichtungen.

Zur Führung des Seiles auf dem Schleppdampfer dienen zwei selbständige maschinelle Einrichtungen, u. zw. der sogenannte Transbordeur, welcher Apparat das Hinauf- und Hinunterführen des Seiles auf das Schiff, bezw. von demselben leitet, und die sogenannte Enroulage, welche das regelmässige Aufwickeln des Seiles auf die Trommel besorgt.

Der Transbordeur. Derselbe ist am Vordertheile des Schiffes angebracht und bezweckt, dass der Dampfer — mit Vermeidung eines Vordersteuers und mit gleichzeitiger Mitwirkung des rückwärtigen Steuerruders — auch in starken Strömungen mit vollkommener Sicherheit gesteuert und dass auch das Niederlegen des Seiles beim Rinnenlassen des Dampfers entsprechend gehandhabt werden könne.

Der Seildampfer kommt nämlich infolge der, durch den Transbordeur bewirkten, Ablenkung der Auftrittstelle des Seiles von

der Längsachse des Schiffes, in eine zu der Gangrichtung schrägen Lage, so dass infolge dessen der Dampfer durch die Strömung, sozusagen automatisch, leicht nach rechts oder links gesteuert werden kann.

Das Wesen dieser Seilführungs-konstruktion besteht darin, dass das Seil zwischen zwei Scheiben läuft, welche, am Vordertheile des Schiffes, auf einem Gestelle angebracht sind; dieses Gestell bewegt sich auf einer Schlittenführung und kann vermittelst zweier an den Seiten angebrachten Zugseile durch die im Innern des Schiffes untergebrachte kleine Dampfmaschine verschoben werden. Die Handhabung dieser Dampfmaschine des Transbordeurs und in Verbindung damit, das Verstellen der Führungsscheiben, geschieht mittelst eines Gestänges von der Kommandobrücke aus, wo zu diesem Zwecke ein Hebelarm angebracht ist.

Die Enroulage. Der zur Führung des Seiles dienende zweite Apparat, die sehr interessant konstruirte Enroulage, ist unmittelbar vor der Trommel eingebaut, und bewirkt in regelmässigen, nebeneinander liegenden Windungen das Aufwickeln des Seiles, sowie automatisch das Aendern der Gangrichtung der Seilwindungen an den Enden der Trommel.

Zur Erklärung der etwas komplicirten Konstruktion der Enroulage erwähne ich, dass das Seil auch bei diesem Apparate zwischen zwei Scheiben eines sich auf einer Schlittenführung bewegenden Gestelles durchgeht; das Gestell wird jedoch hier nicht von einer selbständigen Maschine, sondern unmittelbar von der Achse der Trommel, durch eine Gall'sche Ketten- und zwei kleine Zahnradübersetzungen verschoben, welche das kleine Trieb-rad des Gestelles um die in der Schlittenführung seitlich eingesetzte Zahnreihe bewegen.

Die Schraubenmaschinen.

Sämmtliche bisher beschriebenen maschinellen Einrichtungen dienen dazu, um den Gang des Dampfers am Seile zu bewerkstelligen; weil man jedoch bei diesem Zugsystem auf ein eventuelles Reissen des Seiles bedacht sein musste, wurde der Seildampfer auch mit einer, dessen selbständiges Fortbewegen bewirkenden Maschinenanlage versehen, welche bei einem Seilbruch das langsame Hinabrinnen und Steuern des Dampfers möglich

macht und zugleich ermöglicht, dass derselbe, entweder um Kohlen einzunehmen, oder in den Winterhafen, mit eigener Kraft fahren könne.

Zu diesem Zwecke ist das Seilschiff mit zwei Schraubendampfmaschinen versehen, welche in der sechsten Abtheilung des Dampfers untergebracht sind. Der Durchmesser der Dampfzylinder dieser zwei Verbund-Maschinen ist 400, bzw. 630 mm und die Länge des Hubes beträgt 400 mm; dieselben sind mit Klug'scher Steuerung versehen und leisten bei 40% Füllung des Hochdruckzylinders cca. 500 ind. HP., welche Leistung im Bedarfsfalle auf kurze Zeit bis auf 600 ind. HP gesteigert werden kann.

Der Durchmesser der Schiffschrauben ist 1,70 m und ihre konstante Steigung 2,2 m.

In der Bergfahrt werden die Schraubenmaschinen, um den Widerstand der Schrauben zu vermindern, ferner mit Rücksicht auf eventuellen Bedarf, immer in langsamer Bewegung gehalten; ihre einseitige Anwendung hat ausserdem noch den grossen Vortheil, dass hierdurch die Steuerfähigkeit des Dampfers in grossem Maasse gefördert werden kann, so dass der Seildampfer „Vaskapu“, obzwar er vorne durch das Drahtseil, rückwärts aber durch den Schleppanhang sozusagen als eingespannt erscheint, mit Hilfe des Schiffssteuers, des Transbordeurs und der Schraubenmaschinen sicher steuerbar ist.

Hilfsmaschinen.

Auf die Beschreibung der Hilfsmaschinen übergehend, erwähne ich, dass zur Sicherung des ungestörten Betriebes der Trommeltriebmaschine und der zwei Schraubenmaschinen und zur Vereinfachung ihrer Behandlung eine besondere Kondensations- und Luftpumpenmaschine in der Weise angebracht wurde, dass alle drei Hauptmaschinen entweder mit oder ohne Kondensator im Betrieb erhalten werden können und zu diesem Zwecke sind die Ableitungsröhren der Niederdruckzylinder mit Dreiweg-Ventilen versehen, so dass durch Umstellen derselben der Abdampf entweder durch den Vorwärmer in den Kondensator oder ins Freie geführt werden kann.

Die zweifache Luftpumpe und die damit in Verbindung stehenden zwei Speisepumpen und eine Sodpumpe werden durch eine kleine Dampfmaschine von 20 – 25 ind. HP. betrieben; als Hilfsspeisevorrichtung dienen ferner noch zwei Injektoren.

Die Kesselspeisepumpen saugen das durch einen Vorwärmer hindurchfliessende Wasser aus einem an der Seite des Schiffes angebrachten Wasserbehälter; der Röhrenvorwärmer ist nach Gegenstrom-System konstruirt und — wie bereits schon erwähnt — ist derselbe unmittelbar vor dem Kondensator, in Verbindung mit diesem eingebaut.

Ausser diesen Hilfsmaschinen ist im Maschinenraume noch zu elektrischen Beleuchtungszwecken ein mit einer kleinen Antriebsmaschine versehener Dynamo, dann zur Entfernung des Sodwassers eine Worthington Dampfpumpe, zwei Ejektoren und eine Handpumpe untergebracht.

Die Verdeckeinrichtungen.

Bezüglich der Verdeckeinrichtungen erwähne ich, dass am Vordertheile des Verdeckes rechts eine Ankerwinde, links aber eine ähnlich konstruirte Kettenwinde aufgestellt wurde. Letztere ist mit einer 200 m langen und 27 mm starken Kette versehen, deren Bestimmung es ist, zu fördern, dass bei einem eventuellen Seilbruch, durch das Hinablassen der schweren Kette in das Strombett und bei gleichzeitiger voller Inbetriebsetzung der Schraubenmaschinen, die Richtung des Schiffes zu einem ungefährlichen, langsamen Hinabringen unbedingt eingehalten werden könne, weil im Eisernen-Thor-Kanal, in Anbetracht des felsigen Bettes und der grossen Stromgeschwindigkeit das Ankerwerfen nicht durchführbar ist.

Zum Anhängen der Zugseile der Schlepsschiffe dienen die in der Mitte des Schiffes an beiden Seiten eingebauten 3—3 Seilbüffeln, neben welchen — zur leichteren Hantrung mit den Seilen — das Verdeck des Dampfers mit Seitengallerieen erweitert wurde; zur rascheren Einholung der Schleppseile ist am rückwärtigen Theile des Verdeckes ein mit Dampfkraft betriebenes Doppel-Gangspill angebracht.

Die Kommandobrücke wurde am Mitteltheile des Schiffes aufgebaut und weicht deren Einrichtung von der Ausrüstung der Kommandobrücken gewöhnlicher Schlepddampfer bedeutend ab, indem auf diesem Platze bei dem Seildampfer nicht nur die gewöhnlich dort angebrachten Signalapparate und das Dampfsteuer untergebracht sind, sondern wurden hier die mit den speziellen Konstruktionen des Dampfers in Verbindung stehenden Handhabungen konzentriert, und zwar der zur Bewegung des Transbordeurs dienende

Hebelarm, die Handräder der Bandbremse und der Friktionskuppelung, ferner die Handhabungen der zur Inbetriebsetzung der Vacuumbremse nothwendigen Dampf- und Luftventile. Zu erwähnen ist noch, dass mit Rücksicht auf die getrennt untergebrachte Trommelantriebsmaschine und die Schraubenmaschinen, die Sprachrohr-, Glocken- und Maschinen-Signal-Apparate, in je 2 Garnituren angebracht wurden.

Hier erwähne ich noch, dass die Thätigkeit des Maschinisten bei der Bergwärtsfahrt sich ausschliesslich auf die Inbetriebsetzung und Regulirung der Trommel-Antriebsmaschine, bei der Thalfahrt wieder — nach Ausschaltung der Antriebsmaschine — nur auf die Beobachtung der Schrauben- und Hilfsmaschinen beschränkt.

Wohnräume des Personals.

Bezüglich der Eintheilung der Wohnräume des Personales erwähne ich, dass in dem Vorderraume des Schiffes die Kabinen des Hilfspersonales, im Hinterraume die Kabinen des Kapitäns und des Maschinisten sich befinden, wo auch ein grösserer Salon eingebaut wurde und, dass sämtliche Räume mit Dampfheizung, elektrischer Beleuchtung und entsprechenden Oberlichtern versehen sind. Am Verdecke ist unter dem Steuerstand die Küche, in einer vorne rechts aufgebauten kleinen Kabine die Speisekammer und der Abgang, auf der linken Seite hingegen die Klossets untergebracht.

Gewichte der Bestandtheile des Seilschiffes.

Der Schiffskörper	168,0	Tonnen
Der Doppelboden und die Kofferdämme . . .	27,0	„
Deren Röhrenleitungen	1,5	„
Die zwei Dampfkessel sammt Armaturen . . .	42,0	„
Die Deckverschalung der Kessel	2,0	„
Die Trommel-Antriebsmaschine	16,0	„
Die Kraftübertragungs-Bestandtheile	33,0	„
Die Seiltrommel	38,0	„
Das Drahtseil	33,0	„
Der Transbordeur	5,5	„
	366,0	Tonnen.

	Transport 366,0 Tonnen
Die Enroulage	5,5 "
Die Schraubendampfmaschinen	17,0 "
Die zwei Schiffsschrauben	2,0 "
Die Centalkondensationsmaschine, Pumpen und Vorwärmer	7,0 "
Die Dynamo- und Antriebmaschinen	2,0 "
Die kleineren Hilfsmaschinen, die Röhren- leitungen zu sämtlichen Maschinen und der Wasserkasten	8,5 "
Der Dampfsteuerapparat	3,0 "
Das Schleppseil-Gangspill	4,0 "
Die eingebauten Kabinen, Verdeck-Einrich- tungen und Inventar	27,0 "
Maschinelles Inventar	2,0 "
	<hr/>
	444,0 Tonnen.

Die Leistungsfähigkeit des Seilschiffes.

Nach der Beschreibung der Einrichtung des Seilschiffes übergehe ich auf die Erörterung der Leistungsfähigkeit desselben, zu deren Bestimmung im September 1899 vor der regelmässigen Inbetriebnahme des Seilschiffes im Eisernen-Thor-Kanale Schlepp-Versuche und auf der Donau-Strecke zwischen Orsova und dem Kanale Frei-Fahrtproben gemacht wurden. Bei den Proben wurde die Stromgeschwindigkeit mit Schwimmern, die Zugkraft aber mittelst der bekannten Richard'schen hydraulischen Dynamometer und Registrirapparate gemessen.

Bei diesen Versuchen war, aus den bereits erwähnten Gründen, das Drahtseil des Seilschiffes noch nicht im Flussbette sondern am Ufer, 4,5 km oberhalb des Kanales verankert und die Versuche wurden auf der 1300 m langen oberen Strecke des 1700 m langen Kanales durchgeführt, wo eine grössere Stromgeschwindigkeit besteht wie in der unteren Strecke.

Bei den Proben bestand der Anhang aus zwei beladenen Eisenschleppen von 650 Tonnen Tragfähigkeit, deren Tiefgang 21 dm, die Länge 57,91 m und die Breite 7,925 m betrug; die Völligkeit dieser Schiffskörper ist bei 21 dm Tiefgang 0,81, die des Hauptspantes 0,97 und der Wasserlinie 0,82.

Diesen Anhang hat das Seilschiff im Kanale bei + 380 cm Orsovaer Pegelstande und einer maximalen Stromgeschwindig-

keit von 4,7 m, durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 2,1 km in der Stunde bergwärts geschleppt, bei welcher Leistung die Trommelantriebsmaschine und die Kondensator-Maschine zusammen durchschnittlich 230, maximal 262 ind. HP. entwickelt haben. Hierbei war der Kohlenverbrauch (es wurde Mohácsér Kohle gebrannt, deren Verdampfungsfähigkeit 5 kg. und Schlackenrückstand 22⁰/₁₀ ist) für HP. und Stunde 1,34 kg, so dass das Seilschiff in regelmässigem Betrieb 2 beladene 650 Tonnen Schleppschiffe in 48 Minuten und mit 3 q. Kohlenverbrauch durch die ganze Kanalstrecke hinaufzuschleppen im Stande ist.

Im oberen Abschnitte des Kanales war 8500 kg Maximalkraft pro Schleppschiff nothwendig, berücksichtigend ferner, dass der Widerstand des Seilschiffes selbst an obiger Stelle laut Berechnung mit 6000 kg angenommen werden kann, so ist das Seil des Dampfers — sachverständige Steuerung vorausgesetzt — bei einem oben erwähnten Convoi, mit 23 Tonnen auf Zug beansprucht, welcher Beanspruchung eine Bruchfestigkeit von 84,3 Tonnen gegenübersteht; demnach bietet also das Seil eine 3,6fache, d. h. mehr als die gewünschte dreifache Sicherheit.

Zum Zwecke eines Vergleiches erwähne ich, dass auf Grund angestellter Berechnungen zur Erreichung der oben angeführten Schleppleistung ein Raddampfer mit einer Maximalkraftleistung von ca. 2600 ind. HP. nothwendig wäre, welcher während eines Hinaufziehens auf der Kanalstrecke, den 3 q. gegenüber, ca. 15 q. Kohlen verbrauchen würde.

In Bezug auf die Geschwindigkeit des Seilschiffes beim Rinnen und beim freien Gange bemerke ich, dass den bei den Versuchen gemachten Erfahrungen gemäss, derselbe sich mit einer Geschwindigkeit von 8—10 km sicher thalwärts bewegen kann, und somit die Kanalstrecke stromabwärts in 12 Minuten zurücklegt; in freier Bergfahrt wieder mit Hilfe der Schraubenmaschinen, auf der Orsovaer Donau-Strecke eine Geschwindigkeit von 10 km in der Stunde erzielt. Betreffs der maximalen Tagesleistung des Dampfers sind bisher noch keine Erfahrungen zu verzeichnen. Laut Berechnung kann die Zeit, welche das Hinaufziehen von zwei Schleppen in Anspruch nimmt, die Thalfahrt des Seilschiffes und die Handhabung mit dem Schleppseile hinzugerechnet, ferner Rücksicht nehmend auf die zeitweise in freier Thalfahrt begriffenen Dampfschiffe, auf ca. 2¹/₂ Stunden angenommen werden; bei einem täglichen 12stündigen Betriebe können also mit dem Seilschiff im Bedarfsfalle 10 beladene Schleppschiffe von 650 Tonnen Trag-

fähigkeit hinaufgezogen werden; in einem Monate also, 26 Betriebstage gerechnet, 260 Stück, zusammen mit einer Ladung von 169 000 Tonnen.

In Anbetracht dessen, dass die, vor Ausbau des Kanales bei niedrigem Wasserstande in jedem Jahre eingetretene, und auf zwei bis drei Monate sich erstreckende Schleppschiff-Ansammelnung jetzt nicht mehr vorkommen wird, und dass das Seilschiff, als Vorspann der Schleppdampfer bergwärtsfahrender Schleppzüge verwendet, eine noch grössere Leistungsfähigkeit entwickeln kann als die vorher erwähnte, weiterhin mit Rücksicht darauf, dass sich in den letzten 15 Jahren der grösste Schleppzugs-Verkehr eines 3 monatlichen Zeitraumes dort auf 446 Schleppe mit einer Ladung von zusammen 162 000 Tonnen belief, so ist hieraus ersichtlich, dass die am Eisernen-Thor-Kanal hergestellte Schiffzug-Einrichtung, nicht nur den gegenwärtigen, sondern auch einen eventuell auf das Doppelte anwachsenden Verkehr abzuwickeln im Stande ist.

Die Baukosten und Benutzungs-Gebühren.

Zur Ergänzung dieser Abhandlung will ich erwähnen, dass bezüglich der Gebühren für die Benützung des Seilschiffes zwei Verfügungen in Kraft stehen, u. zw. ist — bei solchen Schleppzügen, wo das Seilschiff allein als Zugschiff dient — als Grundtaxe nach der Tragfähigkeit des zu ziehenden Schiffes für die Tonne 5 Heller und nach der Ladung für die Tonne 40 Heller zu entrichten, so dass z. B. das Schleppen eines vollbeladenen Schleppschiffes von 650 Tonnen 292 Kronen und 50 Heller kostet. Für den Fall jedoch, wenn das Seilschiff nur als Vorspann eines durch den Dampfer gezogenen Anhanges dient, *wie das gewöhnlich auch der Fall ist*, sind laut der letzten Verordnung des Herrn Handelsministers, nur 25 % der vorerwähnten Gebühren zu bezahlen, so dass in diesem Falle bei einem von dem Dampfer geschleppten beladenen Schleppschiffe von 650 Tonnen die Gebühr für die Benützung des Seilschiffes im Ganzen nur 73 Kronen beträgt.

Zum Schlusse erwähne ich noch, dass die Anschaffungskosten des Seilschiffes mit sämtlichen Ausrüstungen, ohne die Auslagen der vor dem Bau und vor der Inbetriebsetzung desselben veranstalteten Versuche in Betracht zu ziehen, 660 000 Kronen betragen haben, welche bedeutende Kosten, sowie nicht

minder die in Bezug auf die Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit des Seilschiffs erzielten Erfolge einen neuen Beweis dafür bieten, dass Ungarn betreffs der Schiffbarmachung der Katarakte der unteren Donau, der ihm durch den Berliner Vertrag zugewiesenen schwierigen Aufgabe, auch bezüglich der Schiffzug-Einrichtung am Eisernen-Thor-Kanal mit den weitestgehenden Opfern und mit Inanspruchnahme aller Errungenschaften der modernen Technik vollkommen entsprochen hat.

Budapest, März 1900.



Edward Egan
Oberingenieur.



Dufourny. — Der Rhein in seiner technischen und wirtschaftlichen, besonders auch verkehrstarifarisches Bedeutung. Von **Alexis Dufourny**, Ingenieur-Directeur en chef des ponts et chaussées in Brüssel. Mit Genehmigung des Verfassers übersetzt und mannigfach ergänzt von Dr. J. Landgraf. 1898. VIII u. 91 S. 8°. Geh. 1,50 Mk.



Haarmann, A. — Die Kleinbahnen. Ihre geschichtliche Entwicklung, technische Ausgestaltung und wirtschaftliche Bedeutung. Mit 178 Holzschnitten. 1896. X u. 338 S. 8°. Geb. 8 Mk.



Heubach. — Die Verkehrsentwicklung auf den Wasserstrassen und Eisenbahnen des Elbe-Oder-Gebietes in dem Zeitraum von 1882—1895. Von **Ernst Heubach**, Kgl. Bayer. Bauamtsassessor. Mit 5 Tafeln. 1898. Gr. 8°. VIII u. 175 S. Preis 3 Mk.



Krause. — Die Verbesserung der Wasserstrassen zwischen Berlin und der Ostsee durch Schaffung eines leistungsfähigen Grossschiffahrtsweges. Von Stadtbaurath **Krause**. 1897. 48 S. 8°. Geh. 1 Mk.



Kriele. — Die wirtschaftliche Bedeutung eines Grossschiffahrtsweges zwischen Berlin und der unteren Oder. Von **Dr. Martin Kriele**, Secretär der Kaufmannschaft in Berlin. 1898. 28 S. Gr. 8°. Geh. 1 Mk.



Mohr. — Die Entwicklung des Grossbetriebs in der Getreidemüllerei Deutschlands. Von **Dr. jur. Paul Mohr**. 1899. XVI u. 294 S. Gr. 8°. Geh. 6,50 Mk. Geb. 7,50 Mk.



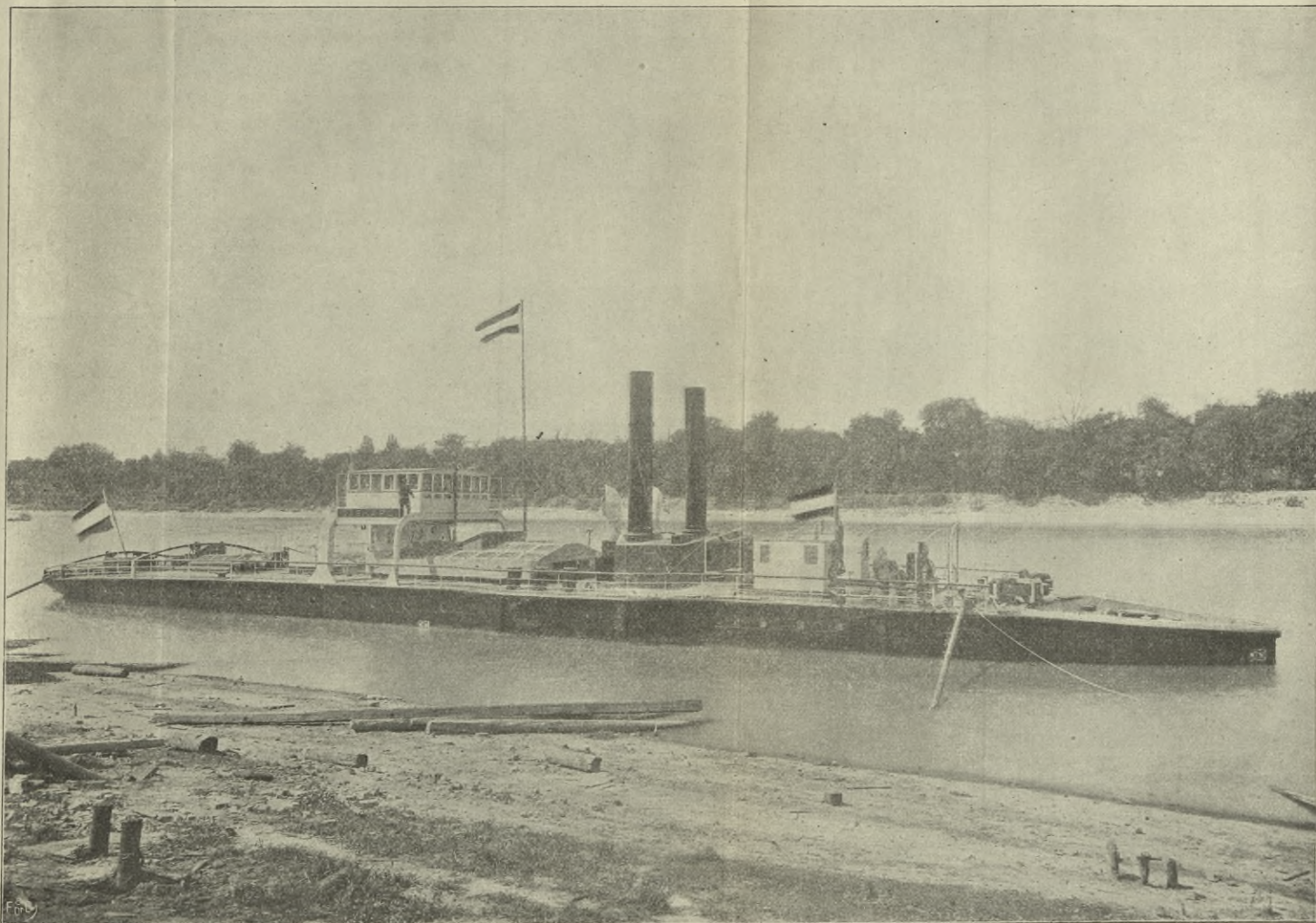
Siewert. — Der Elbe-Moldau-Donau-Kanal als Transitstrasse des westöstlichen Handels mit besonderer Rücksicht auf die Interessen des reichsdeutschen Elbgebietes und den Handel der Elbeseehäfen Hamburg und Lübeck. Von **Dr. Franz Siewert**, Secretär der Handelskammer zu Lübeck. 1899. X u. 172 S. u. 6 Anlagen. Preis Geh. 5 M.



Drahtseilschiff „Vaskapu“.

Deutsch-Oesterr.-Ung. Verband für Binnenschifffahrt.

Vbds.-Schrift No. LX.



Aus der Zeitschr. f. Binnenschifffahrt Heft 7 1900.

no. 00

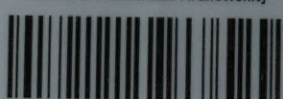
etc

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351925

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315775

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



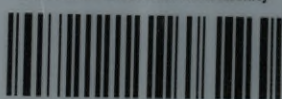
II-351759

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351926

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



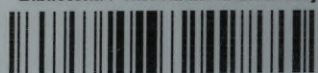
100000315776

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299322

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351927

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315777

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



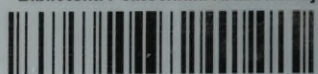
II-351928

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315778

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351929

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315779

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



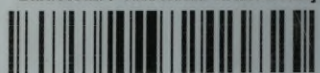
II-351930

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315780

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351931

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315781

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351932

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



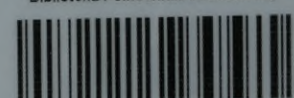
100000315782

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351933

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315783