

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND

DER

SCHIFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

1. Abteilung : Binnenschifffahrt

3. Frage

Ausrüstung der Binnenschifffahrts-Häfen

INSBESONDERE

FORTSCHRITTE IN DER ELEKTRISCHEN AUSRÜSTUNG

BERICHT

VON

R. B. SHERIDAN

Engineer Brown Hoisting Machinery Company



NAVIGARE

NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (G. S. M. B. H.)

169, rue de Flandre, 169



II-354422

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000317127

Die Ausrüstung der Häfen

AN DEN

GROSSEN BINNENSEEN NORD-AMERIKAS

In der Geschichte des industriellen Fortschritts gibt es wahrscheinlich keine interessantere oder bedeutsamere Entwicklungsphase als in dem Verladen und Verschiffen von Materialien längs der Gestade der grossen amerikanischen Binnenseen, und in keinem anderen Gebiete der Welt geschieht die Fortbewegung von Massengütern mit einer solchen Schnelle und Glätte als gerade hier. Die Methoden, nach welchen noch heutzutage sonst allenthalben an den Küsten des Ozeans bei der Massenverfrachtung verfahren wird, sind geradezu als primitiv und veraltet zu betrachten, wenn man sie mit der Art und Weise vergleicht, wie besonders Erz und Kohle auf dem modernen Kauffahrteischiff dieser Seen ein- und ausgeladen werden.

Wenn man in Erwägung zieht, dass, kaufmännisch gesprochen, diese Seen erst seit kaum 50 Jahren in Betracht kommen, so ist das Anwachsen des Handels hier geradezu als wunderbar zu betrachten. Eisenerze, welche den grössten Teil dieses Binnenseehandels ausmachen, wurden erst im Jahre 1844 innerhalb des Gebietes des Ober-Sees entdeckt, und zwar einige Meilen landeinwärts vom heutigen Marquette.

Das Eisenerz dahier wurde an Qualität weit besser befunden als jedes andere Amerikas, und wäre die Schürfstelle nicht so weit von Pittsburg, der Zentrale des amerikanischen Eisenmarktes, entfernt gewesen, so wäre die heutige Ausbeute an Eisenerz in Amerika sicherlich noch weit grösser und bedeutender. Die Entfernung einerseits und die ungenügenden Mittel zur Verfrachtung andererseits machten das Problem

einer lukrativen Ausbeute des Erzhandels zu einem höchst schwierigen. Den Pionieren des Handels im Gebiete des Ober-Sees kam leider nicht der Gedanke die Erze per Schiff zu den Hochöfen zu transportieren, die sich in den Staaten der unteren Seengebiete befanden. Sie versuchten das Eisen in kleinen Oefen zu schmelzen, welche sich in der Nähe der Minen selbst, oder an dem Gestade des Ober-Sees befanden; als Brennmaterial verwandten sie Holzkohle.

Der Versuch war unrentabel und richtete seine Unternehmer zu Grunde. In Pittsburg verkaufte man damals das Eisen zu 70 \$ pro Tonne; die Kosten des Eisenerztransportes vom Ober-See nach Pittsburg beliefen sich aber schon allein auf 200 \$ pro Tonne.

Der Erztransport war also eine teure Sache. Die Boote auf dem Ober-See konnten die Stromschnellen des St. Marienflusses nicht passieren; alle von Marquette abgegangenen Sendungen mussten an dieser Stelle umgeladen und zu Lande eine Strecke Weges fortgeschafft und dann wieder in andere Boote verladen werden, um über den Huron-See nach den südlich gelegenen Häfen des Seengebietes zu gelangen. Diese doppelte Verladung machte dieses Rohmaterial zu teuer, um mit den in Pennsylvanien und Ohio selbst gewonnenen Erzen in Wettbewerb treten zu können; erst als im Jahre 1855 die Regierung der Vereinigten Staaten Nord-Amerikas die Kanäle und Schleusen an den Stromschnellen des St. Marienflusses errichtete, war es für den Kaufmann möglich, Erz nach den unteren Seengebieten zu verfrachten.

Die erste Ladung Erz, 114 t, welche den soeben erwähnten Kanal am St. Marienflusse passierte, wurde auf der Brigg Columbia am 14. August 1855 transportiert. Die Gesamtfracht in jenem Jahre belief sich auf 1449 t. Von nun an wuchs der Handel rapid, nachdem es möglich geworden war das am Ober-See gefundene Erz ökonomisch abzusetzen; trotzdem überstieg erst im Jahre 1873 der Güterverkehr in Erz auf dem Seengebiet eine Million Tonnen.

Die folgende Tabelle gibt einen Ueberblick über die Erzverfrachtung von der Eröffnung der Schleusen an den Stromschnellen des St. Marienflusses im Jahre 1854 bis zum Jahre 1906, und zeigt die gewaltige jährliche Zunahme gerade dieses Handelsartikels im Seegebiete.

Jahr	Tonnen (brutto)	Jahr	Tonnen (brutto)
1854	3,000	1880	1,908,647
1855	1,449	1881	2,319,469
1856	36,343	1882	2,965,412
1857	25,646	1883	2,352,840
1858	15,876	1884	2,518,693
1859	68,832	1885	2,466,642
1860	114,401	1886	3,565,144
1861	49,909	1887	4,762,107
1862	124,169	1888	5,063,877
1863	203,055	1889	7,292,643
1864	243,127	1890	9,003,725
1865	236,208	1891	7,071,053
1866	278,796	1892	9,072,242
1867	473,567	1893	6,065,716
1868	491,449	1894	7,748,312
1869	617,444	1895	10,429,037
1870	830,940	1896	9,934,828
1871	779,607	1897	12,469,638
1872	900,901	1898	14,024,673
1873	1,162,458	1899	18,251,804
1874	919,557	1900	19,059,393
1875	891,257	1901	20,589,237
1876	992,764	1902	27,571,121
1877	1,014,687	1903	24,281,595
1878	1,111,110	1904	21,822,839
1879	1,375,691	1905	34,353,456

Zu der Entwicklung des hier oben angezogenen enormen Handelsverkehrs haben drei Faktoren beigetragen, die es ermöglichen, die Massenverladung zu bewältigen, welche innerhalb der sechs bis sieben Monate — denn nur so lange ist hier die Schifffahrt möglich — per Schiff verfrachtet werden; nämlich:

1. Die Erleichterung der Verfrachtung an dem Ober-See;
2. Die Verkehrseinrichtungen der Hauptbahnhöfe an den unteren Seen, wo die Ladungen umgeladen werden, und
3. Die Konstruktion der Boote.

Die Lösung der Frage des Aus- und Einladens war selbstverständlich die erste, welche die Aufmerksamkeit auf sich

zog, und in dieser Hinsicht ist es interessant zu konstatieren, dass der verbesserte Kai, welchen man ungefähr 1860 in Marquette erbaute, das Muster für die Docks aller übrigen Hafenanlagen geworden ist. Das erste Dock war so eingerichtet worden, dass das Erz in Füller aufgenommen wurde, die mit Fallrinnen versehen waren, so dass das Erz durch seine eigene Schwere in die Boote hineinfiel. Natürlich war die Ladefähigkeit gering, doch waren sie der Vorläufer der gegenwärtigen ungeheueren Docks mit ihren grossen Selbstfüllern. Durch ihren Bau waren die ersten Boote nicht sehr geeignet für diese Art der Verladung, aber trotzdem ward sie als die schnellste und billigste Methode befunden.

Gewöhnlich haben diese modernen Verladedocks eine Länge von etwas über 1000 Fuss und erstrecken sich weit in das Wasser hinaus, so dass die Boote längs der beiden Seiten vollgeladen werden können. Die Docks sind aus Holz erbaut und mit Füllern versehen, die sich durch Fallrinnen entleeren können, welche man über den Schiffsluken heraufziehen und herunterlassen kann; über den Kästen befinden sich zwei bis drei Schienenlagen, welche sich über die ganze Länge des Docks erstrecken. Diese Geleise sind so angelegt, dass die Bahnwagen direkt durch Fülltrichter in die Füller ausgeleert werden. Da sehr viele Füller vorhanden sind, so vermag man das Erz sofort nach seiner Güte zu classifizieren. Die Docks lagern voll Erz, so dass das Volladen der Schiffe schon von dem Augenblick ab beginnt, wo sie an dem Dock selbst anlegen. Ein Boot der neuesten Konstruktion kann ungefähr in einer Stunde eine Ladung von 10 000 t fassen.

Die folgende Tabelle enthält ein Verzeichnis der Ladefähigkeit und Länge der am besten ausgestatteten Docks an den obern Seen.

EISENBAHN	Lagerplatz	Anzahl der Docks	Anzahl der Kästen	Lagerfähigkeit in Ton (brutto)	Länge des Docks (in Fuss.)
C. & N.W. Eb. . .	Escanaba . .	1	184	24,104	1,104
C. & N.W. Eb. . .	Escanaba . .	6	320	58,000	1,920
C. & N.W. Eb. . .	Escanaba . .	3	226	30,284	1,356
C. & N.W. Eb. . .	Escanaba . .	4	250	32,750	1,500
C. & N.W. Eb. . .	Escanaba . .	5	232	43,152	1,392
C. M. & St. P. Eb. .	Escanaba . .	1	240	50,400	1,500
C. & N.W. Eb. . .	Ashland . .	1	234	42,120	1,404
C. & N.W. Eb. . .	Ashland . .	2	234	25,740	1,404
Wis. Cent. Eb. . .	Ashland . .	1	314	48,356	1,908
D. & Iron Range . .	Two Harbors.	1	202	40,400	1,388 ⁽¹⁾
D. & Iron Range . .	Two Harbors.	2	208	41,600	1,280
D. & Iron Range . .	Two Harbors.	3	170	34,000	1,054
D. & Iron Range . .	Two Harbors.	4	168	36,960	1,042
D. & Iron Range . .	Two Harbors.	5	168	33,600	1,042
D. M. & N. Eb. . .	Duluth . .	1	384	57,600	2,336
D. M. & N. Eb. . .	Duluth . .	2	384	69,120	2,336
D. M. & N. Eb. . .	Duluth . .	3	384	80,640	2,304
D. S. S. & A. . . .	Marquette . .	1	270	27,000	1,700
D. S. S. & A. . . .	Marquette . .	4	200	28,000	1,200
L. S. & Ishp. . . .	Marquette . .	1	200	36,000	1,232
Great Northern Eb.	Superior . .	1	250	40,500	1,525
Great Northern Eb.	Superior . .	2	350	87,500	2,100
Great Northern Eb.	Superior . .	3	160	40,000	960
Algona Central Eb.	Michipicoten.	1	12	—	312
	In Sa. . .	58	5,744	1,007,826	35,299

(1) Auf 312 Fuss Docklänge : Einzelkasten, auf 1,076 Fuss Docklänge : Doppelkasten.

Nachdem wir im grossen einen Ueberblick über die Einlademethoden an den oberen Seen gegeben haben, wollen wir im folgenden den wichtigsten und am meisten in die Augen springenden Faktor in der Entwicklung dieses Binnenseehandels betrachten, nämlich die grosse Bequemlichkeit und Erleichterung beim Ausladen.

Noch vor vierzig Jahren wurde das Erz aus den Schiffen in Karren auf das Dock gefahren, und wo das Erz in dem Schiffsraum fortbewegt wurde, wurde es vermittels Pferdekraft auf das Deck gehoben, dann in die Karren geleert und über Laufbretter an das Ufer gebracht. Im Jahre 1867 wurde die Pferdekraft durch eine kleine Maschine ersetzt, was damals als eine wunderbare Neuerung angestaunt wurde. Zur selben Zeit begann der Handel in Erzen grosse Dimensionen anzunehmen, und die Inhaber der Docks vermochten den Augenblick vorauszuschauen, wo sie nicht mehr imstande sein würden, sowohl mit der Zahl der Schiffe, als auch deren Fassungsfähigkeit gleichen Schritt zu halten.

Die Flüsse waren schmal, weshalb die Ladeerleichterungen an den Docks begrenzt waren und mit Zunahme des Tonnengehaltes wurden Zeit und Ausgaben der Fortschaffung des Erzes vom Dock selbst ein gewichtiger Faktor in der ständig wachsenden Nachfrage nach Erz. Von Jahr zu Jahr wurde die Lage eine heiklere und alle direkt daran Beteiligten sannern ernstlich über die Verbesserung der Auslademethode nach.

Wenn auch schon im Jahre 1878 Schritte zur Anlage einer mechanischen Auslademethode ins Werk gesetzt wurden, so gelang jedoch erst im Jahre 1880 die Herstellung eines mit Erfolg arbeitenden Ausladers, und zwar am Hafen von Cleveland in Ohio. Er bestand aus einer einfachen, durch zwei Pfeiler gestützten Seilbahn, von denen der eine auf dem Dock selbst und der andere 300 Fuss davon zurückstand. Die Stütze, welche vom Wasser am weitesten entfernt war, hatte die Gestalt eines A und wurde durch zwei Anker festgehalten. Das Vordergestell hatte eine ganz besondere Konstruktion; es stand auf Rädern, die auf einem Doppelgeleise liefen, das 24 Fuss Spannweite von Mitte zu Mitte hatte. Der horizontale Druck, der dem Zug in dem Seile entsprach, wurde durch eine Anzahl Druckrollen aufgenommen, die eigens zu diesem Zwecke auf einem Geleise sich fortbewegten. Dieses vordere Gestell war ferner mit einem Arm versehen, der in eine senk-

rechte Lage gebracht, oder über dem Boote selbst heruntergelassen werden konnte. Die Hin- und Herbewegung des Vordergestells wurde mit der Hand bewerkstelligt und bis auf etliche Fuss seitlich durch die normale Lage des Seiles begrenzt. Der Zweck der Seitenbewegung des Vordergestelles war, die Luken leichter erreichen zu können, ohne das Boot fortbewegen zu müssen. Auf dem Seile selbst lief ein Förderkarren, der ein Fördergefäss von 1 Tonne Inhalt fortbewegte.

Die verschiedenartigen Bewegungen der Laufrollen und das Herauf- und Herunterlassen des Fördergefässes wurden durch eine einfache Cylindermaschine bewerkstelligt, welche sich in der Nähe des hinteren Stützpunktes befand. Die Stütze nach der Wasserseite zu war viel niedriger als diejenige in A-Form, so dass der Förderkarren bei seiner Rückkehr nach dem Boote teils durch seine eigene Schwere fortbewegt und durch ein Gegengewicht ausbalanciert wurde. Der Apparat wurde nur von einem Mann gehandhabt, der in dem kleinen Häuschen sich befand, das auf der A-Stütze angebracht war, in einer genügenden Höhe, um die Bewegungen des Fördergefässes ungehindert überblicken zu können. Unter dem Kabel konnte man das Erz bis zur Bodenlinie des Fördergefässes, das an dem Förderkarren hing, auffüllen. Die Fördergefässe wurden in dem Bootsraum mit der Hand gefüllt, alsdann mit der Maschine hoch gehoben und entweder sofort auf den Lagerhaufen ausgeschüttet oder unmittelbar in Eisenbahnwagen ausgeladen.

Als diese erste Maschine in Betrieb gesetzt wurde, betrachteten sie die Dockarbeiter mit sehr feindseligen Blicken; sahen sie doch diese Neuerung als eine Bedrohung ihres Broterwerbs an, weshalb von ihrer Seite alles geschah, die erfolgreiche Anwendung dieser Maschine zu verhindern. Wie bei allen Verbesserungen, so kam es auch hier; ihre Einführung und Anwendung hatte vollen Erfolg, ungeachtet aller Verdächtigungen. Im folgenden Jahre wurden zwei bis drei weitere Anlagen gebaut und in Betrieb gesetzt.

Obschon diese Anlage gegenüber der alten Methode ein unendlicher Fortschritt war, so krankte sie doch an dem Fehler, dass man mit ihr nur einen begrenzten Lagerraum vollschütten konnte. Die folgenden Anlagen wurden nach dieser Richtung eine 180 Fuss lange Laufbrücke, deren beide Stützpfiler auf Rädern liefen, so dass die Anlage dem ganzen Dock entlang hin und her bewegt werden konnte. Diese Maschinen kamen sofort

in allgemeinen Gebrauch, und innerhalb weniger Jahre war fast jedes Ausladedock mit einem System dieser Auslader versehen.

Infolge dieser Methode vermochte man nicht nur die Boote viel schneller wie früher auszuladen, sondern sie ermöglichte sogar die Aufstapelung von Erz in grossen Massen. Die Maschinen wurden mit der Laufbrücke verbunden, ihre Länge wurde vergrössert durch vorgeschobene Ausleger von 90 Fuss Länge über den hinteren Pfeiler hinaus. Nun vermochte man das Erz in zwei parallelen Haufen aufzustapeln, den einen unter der Hauptbrücke, mit einer Lagerfähigkeit von über 220 t per Fuss, und den anderen unter dem Ausleger, nach rückwärts hin, in ungefähr gleichem Betrage, was per Fuss Docklänge eine Gesamtlagerung von 450 t ausmacht; vom Lagerhaufen wurde das Erz wieder durch Maschinen in Eisenbahnwagen verladen.

Durch diese Maschinen nahm nicht nur das schnellere Ausladen der Boote in grossem Masse zu, sondern die Ausladekosten selbst fielen dermassen, wie man es nicht für möglich gehalten hatte.

Die Kosten für das Beladen der Füller in den Schiffsräumen selbst wurden nicht wesentlich berührt von dieser Maschine; dieselben schwankten von Jahr zu Jahr, und ihre Regelung geschah durch die Arbeitervereinigungen der Docks selbst. Im Durchschnitt kostete das Beladen der Fördergefässe 13 Cents per Tonne. Die Ladekosten vom Boot zum Dock hingen früher gänzlich davon ab, wie weit das Erz per Karren gedrückt werden musste; und gerade dieser Ausgabeposten erfuhr durch die neue Methode eine bedeutende Ermässigung, so dass die Ausladekosten zwischen $\frac{7}{10}$ und 2 Cent pro Bruttotonne schwankten, was wiederum von dem Masse der gänzlichen Ausnutzung der Maschinenanlage abhing.

Der Brücken-Kran, der die gewöhnlichen Füller bewegte, wurde die anerkannte Form bei der Ausrüstung der Docks und seit Jahren wurde wenig oder gar nichts an ihrer Konstruktion geändert. Von Zeit zu Zeit wurden Versuche gemacht, anstatt der mit der Hand voll zu ladenden Förderkübel Greiffüller zu benutzen, wodurch der teuerste Punkt der Kosten für das Ausladen beträchtlich vermindert wurde. Obgleich man beim Ausladen der Kohle ausgezeichnete Resultate mit dem Greiffüller erzielt hatte, so besass man doch keinen Füller dieser

Art, mit dem man die klumpigen Erze zu verladen vermochte, welche auf den Seen herunter gebracht wurden. Erst als die weichen Masabaerze in den Handel kamen, was vor ungefähr zwölf Jahren der Fall war, vermochte man solch einen Selbstfüller mit Nutzen in dem Bootsraum selbst zu verwenden. Mit der steten Zunahme des Verbrauchs dieser weichen Erze erneuerte man die Versuche mit den Greiffüllern, und vor ungefähr acht Jahren geschah die erste rentable Anlage mit solchen Selbstfüllern zu Chicago.

Die Anlage bestand aus vier Kranen, welche in derselben Linie aufgestellt waren wie die übrigen Umlader und die derartig konstruiert waren, dass man die Schiffe direkt in die Eisenbahnwagen verladen konnte, welche unter den Pfeilern der Hebevorrichtungen hindurchliefen.

Die Anwendung des Greiffüllers beim Verladen der Erze bezeichnet eine völlige Aenderung im Bau der Ausladevorrichtungen sowohl als auch im Bau der Boote. Bis zu der Zeit, wo man diese mechanischen Greiffüller anwandte, war das Rohmaterial mit der Hand in Füller eingebracht worden, die ungefähr eine Tonne fassten; infolge sorgfältiger Versuche hatte man herausgefunden, dass Förderkästen dieser Grösse sich in den Schiffsräumen selbst am leichtesten handhaben und füllen liessen. Das Grössen- und Fassungsverhältnis des neuen Förderkübels fand erst seine Begrenzung an den Schiffsluken und die Greifweite der geöffneten Füller wurde so gross wie nur irgend möglich gemacht. Die heutigen Normalfüller der Umladeanlagen fassen 5, 7 1/2 und 10 t, aber der zu 5 t ist der gebräuchlichste.

Hinsichtlich der Muster der Selbstfüller für diese Arbeit ist zu bemerken, dass sie sich etwas von den Greifschalen (*clam shells*) unterscheiden, welche man schon seit langem beim Verladen von Gerölle und andern weichen Materialien angewandt hatte. Sie sind alle nach dem Zweischaufelsystem gearbeitet und haben zwei stumpfe Schnittflächen. Von den Zähnen sah man ab, welche man vorher beim Verladen von klumpigem Material für nötig erachtet hatte wegen der Beschädigung der Boote. Mit diesen Füllern vermochte man die Schiffe völlig auszuladen, was nicht möglich gewesen wäre, hätte man sie mit Zähnen versehen.

Die Greiffüller gehören — mit einer einzigen Ausnahme — zum Zweischalsystem und öffnen und schliessen sich in der-

selben Weise wie alle Greifer, welche man in den letzten zwanzig Jahren benutzt hat. Die Konstruktion dieses besonderen Füllers ist ganz neu. Beim gewöhnlichen Greiffüller kommt es wesentlich, wegen der Bewegung seiner Schaufeln, auf sein Eigengewicht an, um eine volle Ladung zu erzielen; der jedoch soeben erwähnte Füller ist so gestaltet, dass sein Gewicht keine wesentliche Rolle spielt zur Erzielung einer befriedigenden Arbeitsleistung: die Entfernung der Schaufelschneiden eines solchen Füllers beträgt im geöffneten Zustand 14 Fuss. Die Schaufeln stehen in dieser Lage fast senkrecht zu einander; beim Schliessen behalten sie diese senkrechte Lage fast bis zur Hälfte ihrer Greiftiefe bei, und ihre Tätigkeit in dieser Zeit besteht darin, das Material einzufassen. Mittlerweile haben sie sich durch die Hälfte ihrer Greiftiefe hindurchbewegt, sie haben zwischen sich einen Haufen Material zusammengefasst, und nun geht die Greifbewegung in eine drehende über, so dass sie sich unter dem Haufen eng schliessen. Das Fördergefäss ist so konstruiert, dass der gefasste Haufen dasselbe fast vollständig anfüllt. Infolge seiner Konstruktion ist gerade dieser Greiffüller höchst geeignet, ein Schiff vollständig auszuladen, da er den Boden in keiner Weise beschädigt. Auf Zeichnung N^o 2 findet man eine Darstellung eines solchen Greiffüllers.

Die Anwendung des Greiffüllers hatte eine Abänderung im Bau des Umladers im Gefolge. Die Kraftmaschine der Umlader befand sich bislang in einem feststehenden Maschinenhause, und die Maschine wurde von einem Maschinisten in Gang gehalten, der an einem bestimmten Punkte dieser Maschine seinen Platz hatte. Der Greiffüller benötigte eigentlich zu einer erfolgreichen Arbeit keine Leute in dem Boote, und die signalisierenden Vorarbeiter, die man bei den sogenannten Handfüllern haben musste, waren bei diesen neuen Automaten nicht notwendig; man hielt es daher für zweckmässiger, den Führer mit seiner Last wandern zu lassen, so dass er auch das im Schiffsraum befindliche Fördergefäss überschauen konnte. Um dies zu ermöglichen, wurde der Mechanismus für die Lauf- und Hebebewegung der Maschine gänzlich in den Laufwagen hineinverlegt und diese Art Laufwagen wird bekanntlich heutzutage als die wirksamste und schnellste angesehen. Obgleich manche Erbauer die Elektrizität bis zu einer gewissen Grenze hin vor dem Gebrauche der Laufwagen

angewandt hatten, und man dies als einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Dampfkraft betrachtete, die viele Jahre hindurch Alleinherrscherin gewesen war, so vermochten die Laufwagen erst durch den elektrischen Betrieb völlig ausgenutzt zu werden, weshalb man zur Aussage berechtigt ist, dass die Anwendung des Greiffüllers auch den Augenblick der fast ausschliesslichen Anwendung der Elektrizität beim Umlader mit sich bringt; wie jedoch weiter oben schon erwähnt wurde; hatte man sich innerhalb gewisser Grenzen der Elektrizität schon früher bedient. Gegenüber den alten Methoden, die den Dampf benutzten, war sie als ein entschiedener Fortschritt zu betrachten, da sie sowohl die Kosten wie die Arbeit beim Verladen von Kohle, Asche, Wasser u. s. w. ersparte. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass die Elektrizität sich auch ohne den Einfluss der Laufkatze zu einer höchst volkstümlichen Arbeitskraft ausgewachsen hat.

Auf Zeichnung N^r 1 befindet sich die Anlage eines der jetzigen Docks an den Grossen Seen. Dieses Dock steht unter der Verwaltung der Pittsburg & Conneaut Dock Company und verladet Eisenerze in gewaltigen Mengen. Dieses Dock besitzt vier Schnellausladeanlagen längs der Kaimauern und rückwärts einen Ausladebrückenkran. Die Umlader sind mit Laufwagen und mit Greiffüllern zu je 5 t versehen. Diese Maschinen fassen das Erz im Schiffsraum und befördern es entweder in Eisenbahnwagen, welche unter den Stützpfählern der Anlage herlaufen können, oder sie entladen es auf Lagerbühnen unter den Auslegern der hinteren Krane.

Von diesen Lagerbühnen wird das Material abermals durch Greiffüller des Brückenkranes, die 7 1/2 t Fassungsvermögen haben, umgeladen und auf die Hauptlagerplätze gelagert, die die ganze Breite des Kais einnehmen. Diese ganze Anlage ist elektrisch betrieben und es genügt zu ihrem Betriebe ein einziger Mann an jeder Maschine. Die Greiffüller arbeiten direkt im Schiffsraum und infolge der Konstruktion können die Schneiden der Füller entweder querschiffs oder längsschiffs gebracht werden. Der Maschinist hat es also in seinem Hause in der Hand, dem Füller die zum Fassen des Erzes vorteilhafteste Stellung zu geben. Infolge der grossen Greifweite des Füllers ist es möglich noch 5 bis 6 Fuss unter die Lukenrahmen zu fassen und es kann infolgedessen ein grosser Prozentsatz der Schiffsladung ohne Handarbeit gelichtet werden. Das völ-

lige Entladen der Schiffe erfordert jedoch, mit Ausnahme bei einigen ganz neuen Typen, immerhin etwas Handarbeit um das Erz auf Haufen zusammenzuscharren, damit es von den Greifern erfasst werden kann.

Jede Maschine der dargestellten Art kann in der Stunde etwa 80 Füllungen und Entleerungen bewirken und da der Greifer etwa 4 1/2 t fasst, so hat jede Anlage eine Leistungsfähigkeit von etwa 350 t in der Stunde. Die Umladekosten betragen hierbei 1 Cent pro Tonne. In diesem Betrage sind alle Kosten enthalten, die aus der Arbeit selbst entstehen, einschliesslich aller Pausen und auch die Löhne der Leute die von den Verbänden aus in den Booten sein müssen, einerlei ob sie etwas zu tun haben oder nicht. Die Verzinsung des Anlagekapitals und die Amortisation der Anlage sind jedoch nicht in dem Betrage enthalten; wird dies zugeschlagen, so mag der Betrag auf 2 bis 2 1/2 Cent steigen. Dort, wo ein grosser Teil der Erze direkt in Bahnwagen verladen werden kann, verwendet man mit Vorteil diese kurzen Schnellumlader und schliesst einen Brückenkran an; dort jedoch, wo das Erz direkt auf Lagerplätze oder in Hochöfen gebracht werden soll, werden die Schnellumlader oft nicht gebaut, sondern der Laufwagen des Brückenkranes arbeitet direkt in das Schiff. In Zeichnung 1 unten ist eine derartige Anlage der Buffalo & Susquehana Iron Company in Buffalo N. Y. dargestellt.

Diese Anlagen sind mit Laufwagen versehen; sie arbeiten mit einem Greiffüller von 5 t Inhalt; ihre Anlage ist so, dass sie über den grossen Lagerhaufen zu operieren vermögen, so dass man durch sie das Erz in ein System von Bunkern ausladen kann, aus denen es auf mechanischem Wege unmittelbar in die Oeffnung des Hochofens eingeschüttet wird.

Die bislang behandelten Greiffüller gehören alle dem sogenannten Seitypus an; doch dürfte es nicht uninteressant sein an dieser Stelle noch eine zweite Bauart einer Auslademaschine vorzuführen, die gleichfalls durchgebildet worden ist: hier hängt der Greiffüller an einem starren Arm und vermag senkrecht in den Schiffsraum heruntergelassen und herausgewunden zu werden. Vermöge eines Systems von Balanziers hebt und senkt sich der Greiffüller und kehrt nach seiner Entleerung zu der Kaimauer zurück. Dieses Prinzip ist gänzlich von dem der Auslademaschinen an den Seen verschieden. Der Führer befindet sich in dem senkrechten Arm, direkt über dem

Füller, mit dem er hin- und herwandert. Viele sind der Anschauung, dass man mit dieser Auslademaschine schneller und sparsamer zu arbeiten vermag als mit den zuerst beschriebenen, wo das Seil eine so grosse Rolle spielt. Alle Arbeitsmaschinen von obigem Typus sind mit Zehn-Tonnen-Füllern versehen, und die zuerst gebauten Anlagen nach diesem System wurden hydraulisch gestrieben, was sich wegen des Leckwerdens und der sonstigen vielfachen Verluste gerade bei diesen Ausladern nicht als zweckmässig erwies; deshalb hat man sie in den letzten zwei bis drei Jahren zu elektrischem Betriebe umgebaut, wodurch man bessere Resultate erzielte. Bei dieser, unter dem Namen «Stiff leg unloader» bekannten Maschine kann man den Füller querschiffs oder längsschiffs über dem Boote drehen und öffnen. Diese Auslademaschinen vermögen in der Stunde 40 Touren zu machen und ihre in Arbeit befindlichen und direkt Erz einfassenden Füller, welche ziemlich genau den Greiffüllern nachgebildet sind, können sofort volle Ladung nehmen. Bei Anlagen dieser Art muss man sich die Gegengewichte der Dockfront entlang denken, die naturgemäss viel grösser sind als bei den Ausladern, wo die Füller vermittels Seiler in Bewegung gesetzt werden, was von den notwendigen schweren Gegengewichten und Armen herrührt, welche über die Dockfront in Entfernungen herüberhängen, welche erforderlich sind, um in jeden Teil des Schiffsraumes gelangen zu können; weiterhin arbeiten sie weit langsamer, weshalb man, um damit pro Stunde denselben Nutzeffekt wie mit den andern erzielen zu können, deren Förderkästen weit grösser hat bauen müssen.

Die zwei soeben beschriebenen Anlagen sind heute als vorbildlich für die zweckmässigsten Umladevorrichtungen anerkannt.

Ogleich noch heutzutage Anlagen zum Betrieb mit Dampfkraft errichtet werden, so hat sich die Anwendung der Elektrizität jedoch als viel geeigneter als die Dampfanlagen erwiesen, welche steter Aufmerksamkeit und besonderer Hilfskräfte für die Kessel, Röhrenleitungen u. s. w. bedürfen. Augenblicklich ist die Arbeitsleistung vermittels Elektrizität noch weit von dem entfernt, was man vollkommen nennt; doch sind schon ausgezeichnete Resultate erzielt worden; besonders geeignet erwies sich die Elektrizität zum Schnellbetriebe, was bei Maschinen viel ausmacht, womit man schwere Lasten mit der

grösstmöglichen Geschwindigkeit verfrachten soll. Die Gleichstrommaschine hat sich hier als die beste erwiesen, während die Wechselstrommaschine nicht so zweckentsprechend ist, da die Schnelligkeit des Umladens mit jener weit besser von statten geht als mit dieser. Einige der grossen Elektrizitätsgesellschaften versuchen augenblicklich einen in seiner Geschwindigkeit genügend veränderlichen Motor zu diesem Zwecke zu erbauen, doch sind augenblicklich noch sehr wenige Wechselstrommaschinen im Betrieb.

In meinen bisherigen Betrachtungen habe ich mich ausschliesslich mit Maschinen befasst, die Eisenerze umladen. Ich tat dies deshalb, weil das Eisenerz den Hauptfaktor des amerikanischen Binnenseehandels ausmacht, doch ist der Kohlenhandel von nicht geringerem Belang, fasst man die Summe der Güter zusammen, welche während einer Saison auf den grossen Seen zur Verladung gelangen.

Die Auslader für Kohlen haben denselben Entwicklungsprozess durchgemacht wie die für Erze, und bei beiden hat sich der Greiffüller sozusagen als alleiniger Umlader eingebürgert, nahezu auch in derselben Form, nur dass die Förderkästen für Kohlen 2 t fassen.

In den letzten zehn Jahren brachte man der Frage, Kohlen in Schiffen zu verfrachten, eine sehr grosse Aufmerksamkeit entgegen. Ein grosser Prozentsatz der Kohlenverladung in Boote geschieht durch Wagenkippsmaschinen oder durch bewegliche Füller derselben Konstruktion wie diejenigen bei den Eisenerzen. Wo weiche oder bitumöse Kohle verfrachtet wird, spielt der Bruch eine ziemlich bedeutende Rolle. Die gewöhnliche Kippmaschine, welche den Förderkasten zu genügender Höhe emporwindet, um dann die Kohlen vermittle geneigter Gleitbahnen sofort in den Bootsraum zu verladen, verursacht einen bedeutenden Verlust, der vom Bruch beim Herunterfallen herrührt, und derselbe Mangel stellt sich ein beim Verladen von Kohlen vermittle Füllkästen. Die gewöhnliche Kohlenkippsmaschine setze ich als allgemein bekannt voraus, weswegen ich im Folgenden nur einen Förderkasten beschreiben will, der eigens zur Verringerung des Bruchs bis auf ein Minimum konstruiert wurde.

Auf Zeichnung 2 findet man die allgemeine Anordnung einer dieser Einrichtungen. Sie besteht im wesentlichen aus einer Karrenkippsmaschine und zwei Conveyoren oder Kranen, welche

dem Kai entlang laufen. Wie die Zeichnung ergibt, befindet sich über dem Wagen ein mit dem Drehgerüst verbundener Auslaufrichter, mit sechs Abteilungen und jede derselben mündet bei der Drehung des Gerüsts in speziell dazu angelegte Kasten mit beweglichem Boden, die auf beweglichen Wagen befestigt sind, die auf einem Geleise zwischen dem Kipper und dem Fördergerüst hin- und herlaufen. Der Eisenbahnwagen wird in das Drehgestell des Kippers hineingeschoben und durch einen besonderen Klammerverschluss an Ort und Stelle festgehalten. Beim Drehen des Gestelles fällt die Kohle des Wagens in den Fülltrichter hinein und zwar ist Vorsorge getroffen, dass ein Stürzen der Kohle vermieden wird. Diese Art des Ausleerens entspricht völlig derjenigen, wenn Wasser in einer Röhre von einem Ende zum anderen gebracht wird durch Drehung der Röhre um den Mittelpunkt. Die einzelnen Abteile des Fülltrichters vermögen ferner bei der Rückkehr des Drehgestelles sich automatisch nach beiden Seiten hin zu öffnen und die Kohlen in die eigens dazu bestimmten Füllkästen hineinzuschütten. Die Füllkästen selbst werden dann von den Fördermaschinen aufgenommen und wieder in den Schiffsraum verladen. Auch diese Füllkästen sind mit sich selbst öffnendem Boden gebaut, die so konstruiert sind, dass beim Ausladen die Kohle nicht stürzen kann. Vermöge dieser Gestalt des Förderkastens kann man diesen bis auf den Haufen selbst herunterlassen und dann automatisch hinwegziehen, wodurch jegliches Herunterfallen der Kohlen auf beträchtliche Entfernung vermieden wird. Mit einer solchen Anlage können per Stunde 30 Normalwagen à 50 t aus- und die Kohle in die Boote eingeladen werden. Die Conveyoren sind ferner so gebaut, dass man mit ihnen die Verteilung der Kohle bewerkstelligen kann, wodurch fast alle Arbeit in dem Schiffsraum selbst erspart wird; ferner können sich die Fördermaschinen dem Kai entlang bewegen, wodurch ein Platzwechsel des Schiffs nach seiner Vertäuung unnötig wird.

Bei dem gewöhnlichen Kippkarren steht die Maschine auf dem Kai, und das Schiff wird so gelagert, dass seine Luken direkt unter die Ausladeöffnungen des Kippers zu liegen kommen.

Die ersten Arten dieser Kipper wurden mit Dampf getrieben, während man jetzt meistens Elektrizität unter grosser Arbeitersparnis verwendet.

Die Entwicklung des Greiffüllers und seiner Betriebseinrichtung hat eine beträchtliche Rolle gespielt in der schnellen Verladung besagten Rohmaterials; der Bau der Boote selbst hat aber auch eine nicht weniger grosse Bedeutung für die schnelle Güterabfertigung gehabt. Die ersten Fahrzeuge, welche man auf dem grossen Seengebiete benutzte, hatten dieselbe Konstruktion wie die jetzigen Kauffahrteischiffe auf dem Ozean. Die Luken waren klein und unzweckmässig angebracht, weshalb man bei diesen Schiffen nicht viel mit mechanischen Einrichtungen ausrichten konnte, zumal wenn es nötig war, die Ladungen unter dem Deck heraus nach oben zu befördern. Von dem Augenblick an, wo der Greiffüller in Erscheinung trat, musste man die Anlage der Boote so gestalten, dass bei deren Löschung ein Umladen im Laderaum selbst unnötig wurde; beim modernen Binnenseeerzschiff erstreckt sich der Laderaum über die gesamte nutzbare Schiffslänge; der Maschinen- und Kesselraum befindet sich möglichst weit nach hinten, die Brücke und das Steuermannshaus möglichst weit nach vorne. Der Schiffsraum ist mit Luken versehen, die von Mitte zu Mitte eine Entfernung von 12 Fuss haben und von denen jede 9×45 Fuss misst. Grosse Boote, mit einem ungefähren Gehalt von 10000 t haben zwischen 33 bis 45 Luken. Bei diesen geräumigen Luken beträgt der Deckraum zwischen den Lukenrahmen nur 3 Fuss, und der moderne Auslader, der mit einem Greiffüller versehen ist, kann bequem bis zu 95 % des Erzes ausladen, ohne überhaupt irgend einer andern Mithilfe im Boote selbst zu bedürfen. Das Resultat der Verbindung dieses modernen Umladers mit Schiffen der soeben geschilderten Bauart hat Umladeanlagen hervorgerufen, die mit Bezug auf Schnelligkeit der Abfertigung ihresgleichen nicht in der Welt haben. Es ist nichts Ungewöhnliches, dass auf einem Kai, wie man ihn auf der ersten Zeichnung vorfindet und dessen Beschreibung weiter oben gegeben wurde, ein Schiff, das 10 000 t fasst, mit vier solcher Umlader innerhalb acht bis zehn Stunden ausgeladen wird.

Am grossen amerikanischen Binnenseebecken sind grossartige Fortschritte im Verladen von Erz und Kohle zu verzeichnen; um so erstaunlicher ist daher der Umstand, dass im Verladen der übrigen Handelsgüter keine Besserung zu konstatieren ist, trotzdem auch deren Versand sich stetig steigert. Diese Handelsgüter werden auch heute noch an den Gestaden der Binnen-

seen in alter Weise verladen, weshalb gerade hier sich die meiste Gelegenheit bietet, bei der Lösung dieser Aufgabe mitzuwirken.

Das Getreide, welches hier gleichfalls in grossen Massen verladen wird, wird in genau derselben Weise wie anderswo in der Welt verladen, höchstens dass vielleicht die Elevatoren in den Centralbahnhöfen der nach Westen zu gelegenen Weizenländer Nord-Amerikas grösser und auch maschinell besser ausgestattet sind als in einigen der älteren, am Ozean gelegenen Häfen.

Wie sonst allenthalben, so hat sich auch hier die Elektrizität als bessere Kraftquelle erwiesen als der Dampf, der so viele Jahre als alleinige Betriebskraft gebraucht wurde, wegen ihrer leichteren Teilbarkeit und Fortleitungsfähigkeit.

Wenn man die Anlagen betrachtet, welche für das Verladen von Erz und Kohle entstanden sind und sich vergegenwärtigt, welche ungeheueren Summen an Geld für die Entwicklung gerade dieses Handelszweiges ausgegeben worden sind, so überrascht es einen um so mehr, dass der gesamte übrige Handel noch so alte und ganz unzeitgemässe Verladungsmethoden gebraucht. Doch dürfen sich wohl alle der begründeten Hoffnung hingeben, welche ein Interesse an der Fortentwicklung dieses mächtigen Binnenseehandels haben, dass es den mächtigen Förderern des Erz- und Kohlenhandels als nächstes schönes Ziel gelingen wird, auch die notwendigen Verbesserungen in der Verfrachtung der anderen Massen-Stückgüter herbeizuführen, welche ebenfalls schon einen höchst bedeutsamen Faktor dieses Binnenseehandels ausmachen.

SHERIDAN.

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND

DER

SCHIFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St.-Petersburg - 1908

I. Abteilung : Binnenschifffahrt

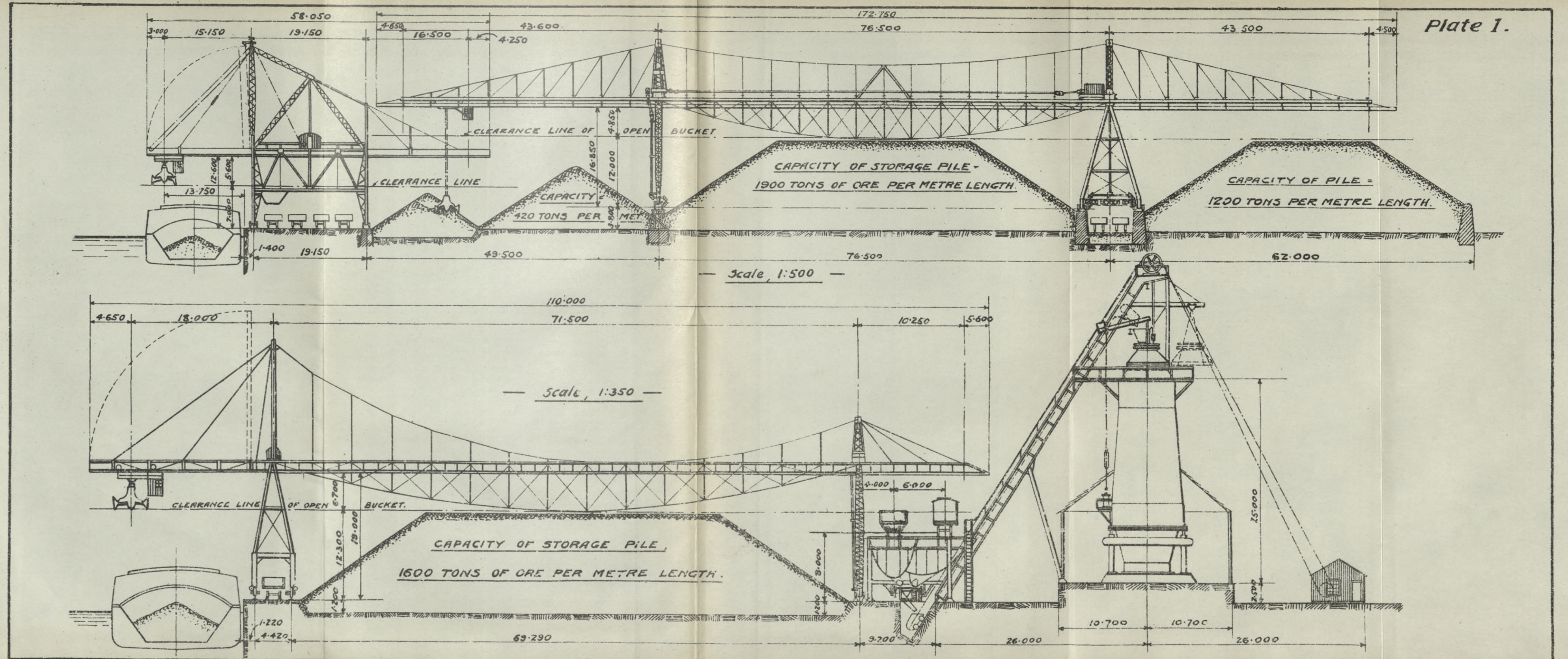
3. Frage

BERICHT

VON

SHERIDAN

BLATT I



INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND

DER

SCHIFFFAHRTS-KONGRESSE

XI. Kongress - St. Petersburg - 1908

I. Abteilung : Binnenschifffahrt

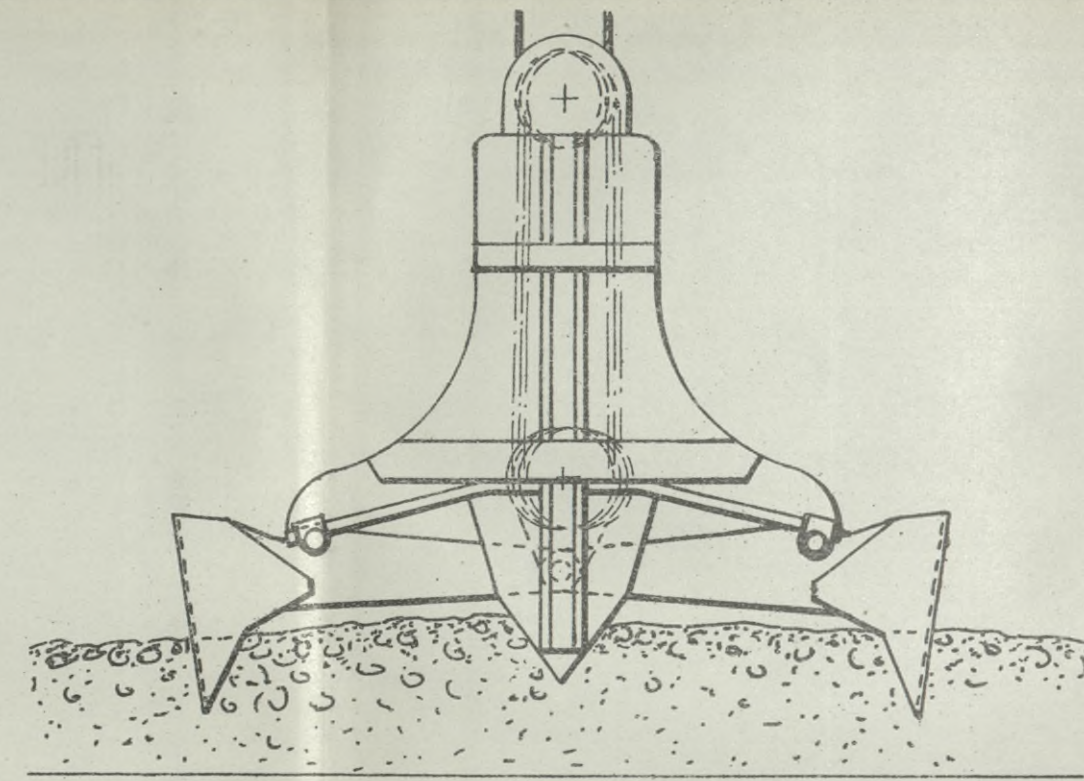
3. Frage

BERICHT

VON

SHERIDAN

BLATT II



Scale, 1:40.

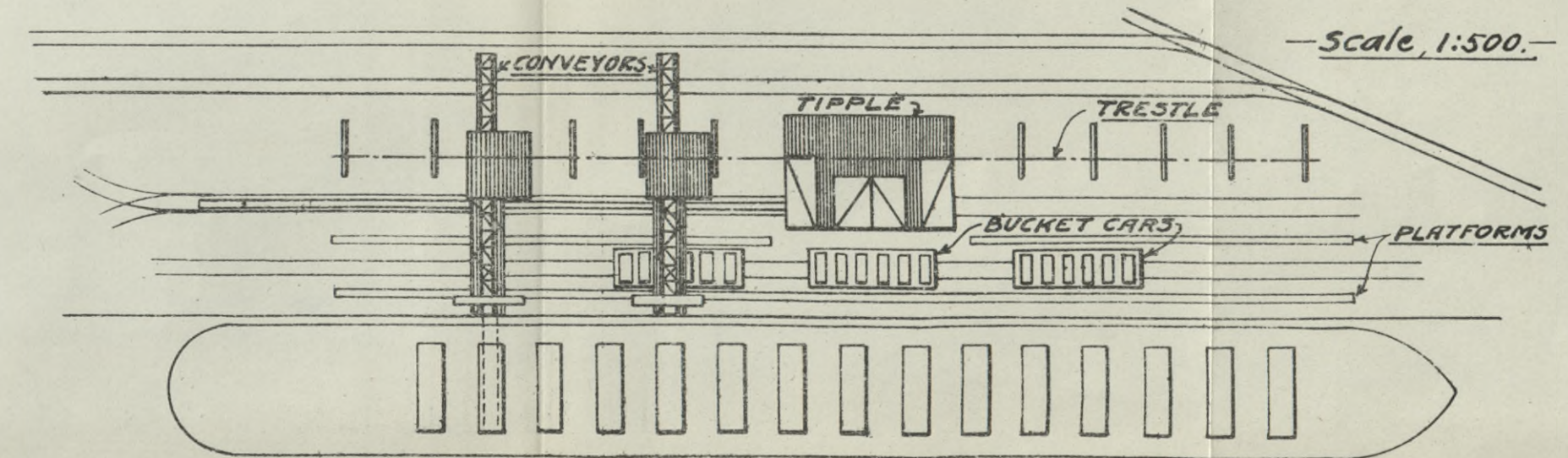
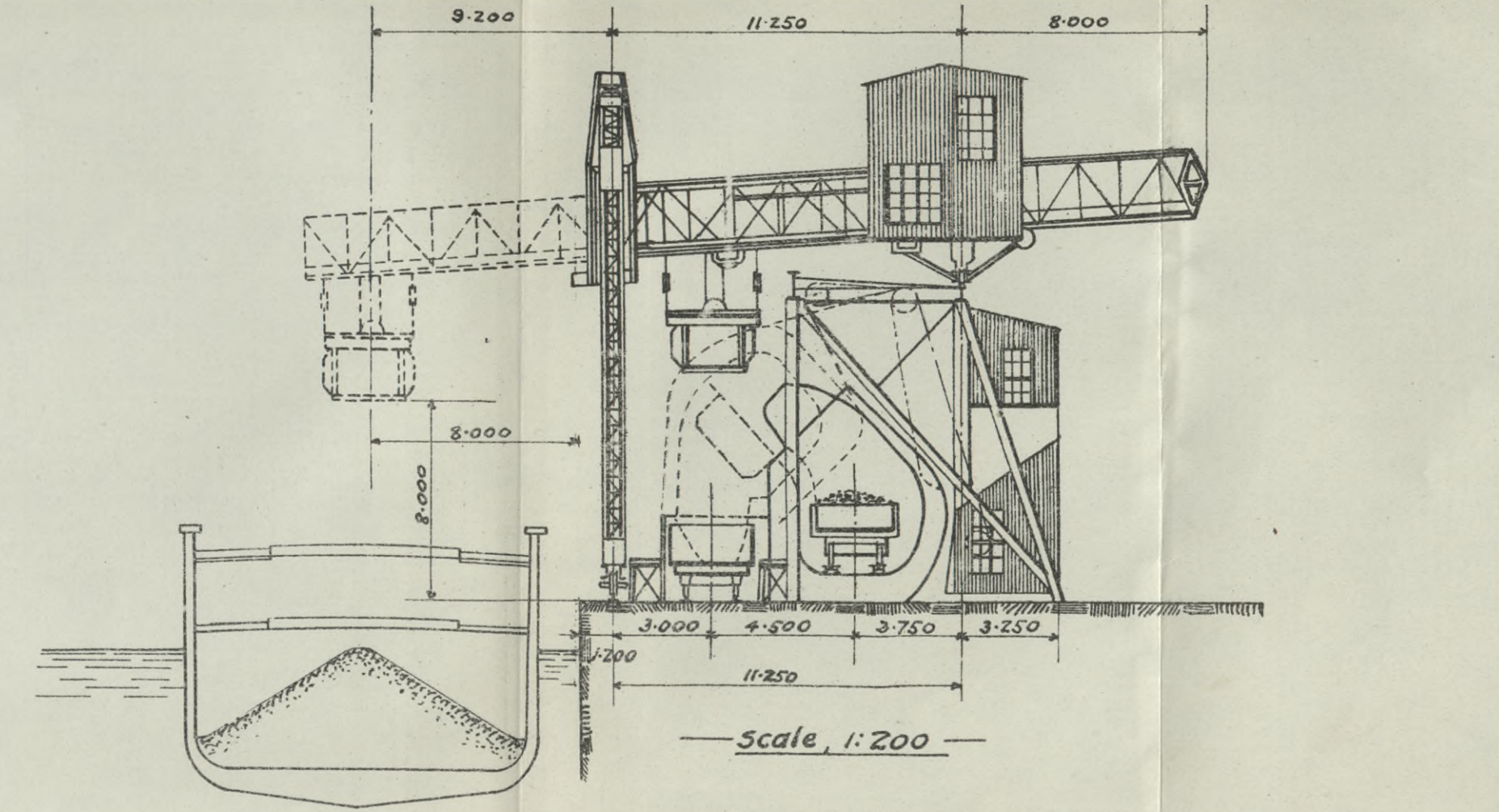
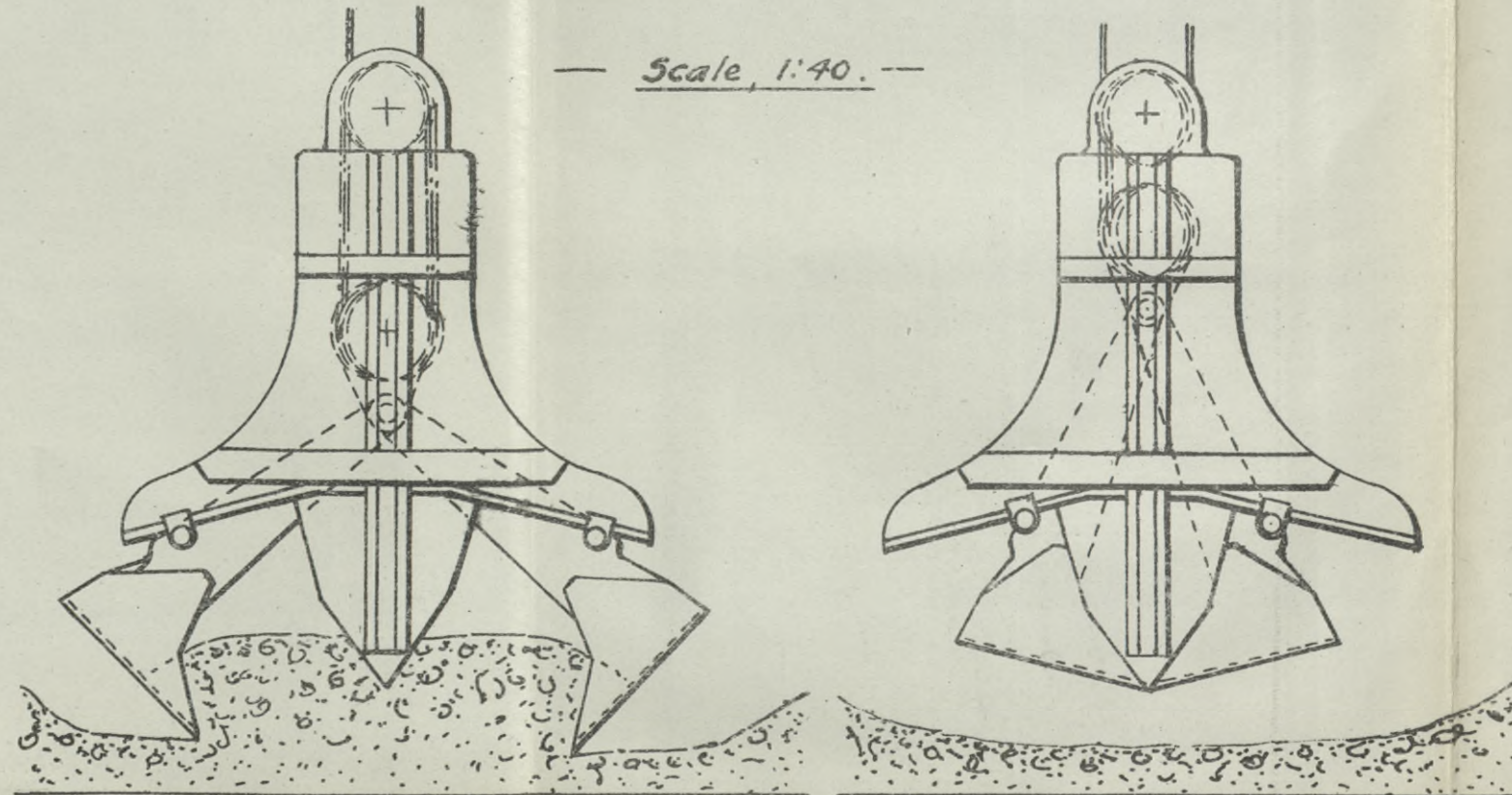


Plate 2.

