

4.

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER
SCHIFFAHRTS-CONGRESSE

X. CONGRESS-MAILAND-1905

II. Abteilung : Seeschifffahrt
1. Mitteilung

Schneller Fortschritt der Abmessungen der Dampf- und Segelschiffe

IHR TIEFGANG

FOLGEN FÜR DIE HÄFEN, KANÄLE UND EINFahrTEN

BERICHT

VON

E. L. CORTHELL

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)
18, Rue des Trois-Têtes, 18

1905



II-354.27

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000318943

300-B-8/200

SEEHANDEL

Entwicklung der Schiffsabmessungen Bestehende und projektierte Abmessungen der Häfen

BERICHT

VON

Elmer L. CORTHELL

Der Grund, warum der Verfasser diesen allgemeinen Gegenstand abermals berührt, liegt darin, dass er die Ergebnisse ergänzender Untersuchungen bekannt geben will, die er in den letzten 4 Jahren, seit dem Pariser Kongress vom Jahre 1900 gemacht hat, wo er einen Bericht überreichte über: « Die Häfen der Welt. Ihr gegenwärtiger und wünschenswerter Zustand und ihre Einrichtungen für den Schiffsverkehr. »

In diesem Berichte fasste er kurz einen Vortrag zusammen, der vorher von ihm vor der ersten Abteilung der amerikanischen Gesellschaft für Fortschritte der Wissenschaft gelegentlich der Feier der fünfzigjährigen Gründung zu Boston in Massachusetts im August 1898 gehalten worden war.

Er war gebeten worden zu zeigen, wie sich der Seehandel seit dem Bestehen der Gesellschaft entwickelt hatte und er wählte zu seinem Thema: « Der Seehandel — Vergangenheit — Gegenwart — Zukunft ».

Glücklicherweise war er zu der Zeit als ihn der Auftrag erreichte in London, wo er Zutritt zu den Büchern des Lloyd und des Bureau Veritas hatte, und sich ihm viele andere Quellen zur Information darboten, wie in der Bibliothek des Britischen Museums und in derjenigen der Institution of Civil-Engineers. Das Gesamtmaterial für den Vortrag zu sammeln, erforderte eine fleissiges Studium von 2 Monaten.

Das Ergebniss der Untersuchungen war so wichtig und die Richtung des Seehandels zeigte sich so klar, dass es ihm schien, als sei es am besten wenn er in einer ungefähren Schätzung die voraussichtlichen Handelsbeziehungen des kommenden halben Jahrhunderts besprechen würde, damit die Seehandel treibenden Nationen erführen, welche Anforderungen möglicherweise an ihre Häfen gestellt würden, wenn sie für die Schiffe brauchbar sein sollten, die sie im Seeverkehr aufsuchen wollten.

Die damaligen Schätzungen umfassten 17 verschiedene Klassen des Seehandels. Diese wurden durch Tabellen und graphische Darstellungen vorgeführt. Diese waren nicht auf ein technisches Studium begründet und folgten nicht aus Berechnungen und Formeln; sie gaben lediglich die Ansicht des Verfassers wieder, die auf die Tatsachen des verflossenen halben Jahrhundert und deren klar zu erkennenden Tendenzen begründet war.

Der Bericht, der dem Pariser Kongress vom Jahre 1900 vorgelegt wurde, war ein Versuch, der zeigen sollte, welcher Art die bestehenden und projektierten Zustände der Häfen sind und ob sie geeignet sind, den Anforderungen des zu erwartenden Schiffsverkehrs gerecht zu werden.

Der Bericht wurde, ebenso wie ein Bericht, den Herr Vétillard erstattete, der von einer anderen Seite ausgehend zu denselben Ergebnissen kam hinsichtlich der Schätzungen für die Zukunft, vom Kongresse eingehend besprochen.

Der Beschluss des Kongresses deckte sich mit der von den beiden Verfassern ausgesprochenen Meinung.

Der gegenwärtige Bericht wird zeigen, dass während des halben Jahrzehntes, seit der Verfasser seine Schätzungen gemacht hat — 1898-99 bis 1903-04 — die Entwicklung der Dampfschiffe in den wichtigeren Klassen die Schätzung weit überholt hat.

Die Dampfschiffahrtsgesellschaften haben in liebenswürdiger Weise dem Verfasser die Ladetiefen der 20 grössten Dampfschiffe angegeben, eine Zahl, die in den Schiffsregistern nicht enthalten ist.

Tafel I enthält in graphischer Darstellung die erwähnte Entwicklung und die Schätzung des Verfassers für 1903-04 und seine Schätzung für 1923 und 1948.

Diagramm No. I. — Gesamtsumme der Dampfschiffe.

1848	242
1873	5.148
1881	6.391
1891	9.638
1898	11.271
1903 Tatsächlich	13.381
1903 Schätzung	12.002
1923 "	14.925
1948 "	16.685

Die Gesamtsumme überschreitet die Schätzung im Jahre 1903-04 um 189 v. H.

Diagramm No. II. — Gesamttonnengehalt der Dampfschiffe.

1848	74.700
1873	4.328.193
1881	6.745.198
1891	12.825.709
1898	17.889.006
1903 Tatsächlich	26.158.358
1903 Schätzung	20.801.205
1923 »	32.450.000
1948 »	45.000.000

Der Gesamttonnengehalt übersteigt die Schätzung um 184 v. H.

Diagramm No. III. — Mittlerer Tonnengehalt der Dampfschiffe.

1848	310
1873	841
1881	1.055
1891	1.331
1898	1.587
1903 Tatsächlich	1.955
1903 Schätzung	1.704
1923 »	2.173
1948 »	2.700

Der mittlere Tonnengehalt übersteigt die Schätzung um 214 v. H.

Diagramm No. IV. — Mittlere Länge der 20 grössten Dampfschiffe.

1848	230	Fuss (70m)
1873	390	» (119m)
1881	460	» (140m)
1891	507	» (155m)
1898	541	» (165m)
1903 Tatsächlich	640	» (195m)
1903 Schätzung	586	» (179m)
1923 »	765	» (203m)
1948 »	1.000	» (305m)

Die mittlere Länge übersteigt die Schätzung um 120 v. H.

Diagramm No. V. — Mittlere Breite der 20 grössten Dampfschiffe.

1848	36,2 Fuss (11m)
1873	45,0 » (13m)
1881	45,0 » (13m)
1891	54,5 » (16,6m)
1898	61,0 » (18,6m)
1903 Tatsächlich	68,9 » (21,0m)
1903 Schätzung	64,8 » (19,8m)
1923 »	80,0 » (24,4m)
1948 »	100,0 » (30,5m)

Die mittlere Breite übersteigt die Schätzung um 108 v. H.

Diagramm No. VI. — Mittlere Ladetiefe der 20 grössten Dampfschiffe.

1848	19 Fuss (5,8m)
1873	24 » (7,3m)
1881	24 » (7,3m)
1891	27 » (8,2m)
1898	29 » (8,8m)
1903 Tatsächlich	32,1 » (9,8m)
1903 Schätzung	29,4 » (9,0m)
1923 »	31,1 » (9,4m)
1948 »	33 » (10,1m)

Die mittlere Ladetiefe übersteigt die Schätzung um 142 v. H.

Diagramm No. VII. — Mittlerer Brutto-Tonnengehalt der 20 grössten Dampfschiffe.

1848	1.430
1873	4.413
1881	4.900
1891	6.977
1898	10.717
1903 Tatsächlich	17.151
1903 Schätzung	13.374
1923 »	24.000
1948 »	30.000

Der mittlere Brutto-Tonnengehalt übersteigt die Schätzung um 189 v. H.

Der Verfasser hat auch das Sachregister des Bureau Veritas durchgesehen und gefunden, dass von 1898-1899 auf 1903-1904

die Zahl der Schiffe von 500 Fuss (152,4 m) Länge und aufwärts von 22 auf 93 gestiegen ist ; also in diesen fünf Jahren, ein Zuwachs von 323 v. H.

Es ist kein Grund vorhanden, der es verhindern könnte, dass die Dampfschiffe noch grösser gebaut werden ; es spricht sogar vieles dafür, dass dies so sein wird.

Es ist nicht notwendig zu wiederholen, dass vom wirtschaftlichen Standpunkte aus die Transportkosten geringer werden, wenn die Menge des Transportgutes grösser wird. Das natürliche Endziel dem der heutige Verkehr sowohl zu Wasser als zu Land zustreben muss, ist, die Menge, die transportiert werden soll zu vergrössern : grössere Wagen, längere Züge und kräftigere Lokomotiven für den Verkehr zu Land, und grössere Schiffe mit grösseren Maschinen im Seeverkehr. Der Wettkampf der Länder und Häfen untereinander und die Notwendigkeit der Produzenten, entfernte Absatzgebiete zu erreichen, führen dazu, die Ladefähigkeit der Dampfschiffe zu vergrössern, und je länger der Seeweg ist, desto grösser ist der Wunsch nach mehr Fassungsraum.

Eine sehr wichtige Frage ist die dringende Notwendigkeit, den *Tiefgang* der Schiffe zu vergrössern. Länge und Breite sind dieser wichtigsten Abmessung weit voraus. Diesen Gegenstand hat der Verfasser in dem oben erwähnten Vortrage behandelt ; er beabsichtigt nicht, hier die Tatsachen oder Schlussfolgerungen zu wiederholen.

Aber doch möchte er darauf hinweisen, dass beim letzten Internationalen Ingenieur-Kongress in St. Louis Herr William H.-White, ehemaliger Oberingenieur der britischen Flotte, diesen Punkt sehr betonte und in der Diskussion über seinen Vortrag « Der Schiffbau » feststellte, dass es von weit grösserer Wichtigkeit sei, den *Tiefgang* zu vergrössern, als weiter zu gehen hinsichtlich der *Länge* und *Breite* der Dampfschiffe.

Auch hat er kürzlich diesen wichtigen Punkt besonders hervorgehoben in seiner Antrittsrede als Vorsitzender der *Institution of Civil-Engineers*, am 3. November 1903 in London.

Seine Worte sind so treffend und überzeugend, dass der Verfasser sich berechtigt fühlt, sie hier folgen zu lassen.

« Der Schiffbauer muss auch Rücksicht nehmen auf den konstruierenden Bauingenieur. Und in der Tat werden sie beide beim Hafen- und Dockbau sehr eindringlich an die Existenz und die Arbeiten des andern erinnert. Das Wachstum von Kraft und Grösse, das in diesem Vortrage berührt worden ist, hat in kurzer Zeit Einrichtungen an Häfen und Docks veralten lassen,

die noch vor gar nicht langer Zeit als sehr weitreichend angesehen wurden. Und da, wie ich bereits ausgeführt habe, immer noch grössere Geschwindigkeiten verlangt werden, wächst auch die Notwendigkeit die Dimensionen noch mehr zu vergrössern.

Auf dem Internationalen Schifffahrts-Kongress, der vor 10 Jahren in dieser Halle tagte, sprach ich für eine Abordnung der Schifffbauabteilung zu der Abteilung für Hafen- und Dockbau und ich verlangte mehr Wassertiefe, breitere Einfahrt und grössere Längen.

Der Ruf ist seither heftiger von uns ausgegangen; die Antworten der Fachleute auf dem Gebiete des Dock- und Hafenbaues sind, obgleich im Ganzen günstig, doch von einem Unterton der Klage darüber begleitet, dass sich die Abmessungen der Schiffe so rasch vergrössern. Wir können als die Urheber diese Gefühle mitempfinden; als Schiffbauer müssen wir jedoch ernstlich volle Freiheit verlangen, die Bedingungen zu erfüllen, die uns aus den Forderungen der Handels- und Kriegsschiffe entstehen. Vor einigen Wochen ging ich über die Liverpooler Docks und ich sah, dass dort grosse Arbeiten in Angriff genommen sind, um die Docks zu vertiefen und zu verbessern. Solche Arbeiten werden an allen grösseren Häfen vorgenommen, oder es werden neue Docks und Kais errichtet.

Der Güte befreundeter Kollegen, die die Leitung dieser Arbeiten in Liverpool, Avonmouth, Southampton, Bombay und anderen Häfen haben, verdanke ich meine Kenntnis dessen, was geplant ist und ich habe erfahren, dass die möglichst grösste Erweiterung über die jetzigen Bedürfnisse, besonders hinsichtlich der Wassertiefe und der Einfahrtbreite vorgesehen ist. Ich kann nicht auf Einzelheiten eingehen, aber ich möchte doch bemerken, dass es mir scheint, als sei feststehende Regel, dass ein erstklassiger Hafen sich auf Schiffe einrichten muss bis zu 1000 Fuss (304,8 m) Länge mit 100 Fuss (30,5 m) Breite und 33 bis 35 Fuss (10,0 bis 10,7 m) Tiefgang. Der Tiefgang ist, wie ich bereits betont habe, eine schreiende Notwendigkeit für eine wirtschaftliche Schifffahrtskonstruktion und für die Bewegung.

Länge und Breite sind weit über das Verhältnis hinaus ausge dehnt worden in dem der Tiefgang des Schiffes gewaschen ist, und daraus folgen ungünstige Bedingungen für die Geschwindigkeit und das Bruttogewicht. In unseren grösseren Häfen hat man dies eingesehen, und es wird Vorsorge getroffen für grössere Wassertiefen. »

In seiner jüngst erschienenen Abhandlung über die Prinzi-

prien und den Bau von Dockanlagen bespricht Herr Brysson, aus Cunningham, die allgemeinen Anordnungen der Docks wie folgt :

« Die grössten Schiffe, die nun im Bau sind, haben eine Länge von 760 Fuss (231,6 m), eine Breite von 78 Fuss (23,8 m) und eine Tiefe von 52 Fuss (18,2 m).

Es unterliegt jedoch keinen Zweifel, dass selbst diese grossen Abmessungen in nächster Zeit noch ausgedehnt werden. Das 1000 Fuss (304,8 m) lange Schiff ist bereits innerhalb des Bereiches praktischer Erwägungen.

Selbstredend passen diese Verhältnisse nicht für alle Häfen, aber es ist daraus zu entnehmen, wohin die modernen Bestrebungen gehen. Und weil es für einen Dockingenieur vor allem notwendig ist, Voraussicht zu üben und auf Vergrösserung und Ausdehnung vorbereitet zu sein, so wird er seine Pläne entsprechend gestalten. »

Es ist bemerkenswert, dass in den beiden zitierten Aeusserungen die Verfasser von Dampfschiffen von 100 Fuss (304,8 m) Länge und 100 Fuss (30,5 m) Breite für die nächste Zukunft sprechen ; es sind dies die Abmessungen, die der Schreiber dieses Berichtes im Jahre 1898 als die mittleren Dimensionen der 20 grössten Schiffe im Jahre 1948 angesehen hat.

Die Gründe, warum die Schiffingenieure so beharrlich und dringend für eine *Vergrösserung des Tiefganges* eintreten, sind nicht nur die grössere Stabilität, Geschwindigkeit und die allgemein besseren Verhältnisse, die erzielt werden, sondern es spielen auch die Vergrösserung des Fassungsraumes und die bessere Wirtschaftlichkeit des Transportes eine grosse und wichtige Rolle.

In dem Maasse, wie das Deplazement mit dem Tiefgang zu nimmt, nimmt die Kraft ab, die erforderlich ist, eine Tonne des Deplazements mit derselben Geschwindigkeit zu bewegen.

Einige Beispiele von der Bedeutung der Beschränkung der Wassertiefe mögen erwähnt werden, um zu zeigen, wie wichtig es ist, grösseren Tiefgang und grössere Wassertiefen der Kanäle zu schaffen, damit der Tiefgang ausgenutzt werden kann.

Der Dampfer « Deutschland » ist einer der grössten :

« Wie alle Postschnelldampfer trägt die Deutschland sehr wenig Ladung wegen der beschränkten Wassertiefe am Abgangsort. Man hat berechnet und dies ist wahrscheinlich richtig, dass dieses grosse Schiff mit über 23,000 Tonnen Deplazement nur 500 bis 600 Tonnen verladen kann. Wenn sein Tiefgang nur um einen Fuss (0,3 m) vergrössert werden könnte,

wäre die Möglichkeit gegeben 950 t mehr Ladung mitzunehmen und bei 2 Fuss (0,6 m) sogar 1800 t.

« Der nutzbare Raum des Schiffes würde auf diese Weise bei 1 Fuss (0,3 m) mehr Tiefgang nahezu verdreifacht und bei 2 Fuss (0,6 m) Vergrößerung des Tiefganges sogar fünfmal grösser werden; dabei würde der Dampfer nur äusserst wenig an Geschwindigkeit verlieren, selbst bei dem grössten Tiefgange.»

Die « Moldovia » der Peninsular and Oriental Line ist erst vor Kurzem in Betrieb genommen worden. Bei einem Tiefgange von 27 Fuss 4 1/2 Zoll (8,4 m) kann sie ungefähr 3000 Tonnen verfrachten. Jeder Fuss mehr Tiefgang erhöht das Fassungsvermögen um rund 650 Tonnen. Drei Fuss (0,9 m) Vergrößerung würden demnach ungefähr 2000 Tonnen hinzufügen — 66 v. H. — zu dem nutzbaren Fassungsraum. Dies würde eine gewisse Verringerung der Geschwindigkeit zur Folge haben, aber im Vergleich mit der ganzen Zeit der Ueberfahrt käme dies kaum in Betracht.

Solche Tatsachen erklären die Beharrlichkeit, mit der die Schiffbauer und — eigentümer die Notwendigkeit grösseren Tiefganges hervorheben.

« Die Zunahme der Abmessungen ist, wie bereits bemerkt worden ist, grösser hinsichtlich Länge, Breite und Tiefe als hinsichtlich des Tiefganges. Wird das Schiff von 300 Fuss (91,4 m) Länge mit 3000 t Bruttogewicht bei 22 Fuss (6,7 m) Tiefgang mit dem 550 Fuss (168,6 m) langen Schiffe verglichen, so ist letzteres um 80 v. H. länger, breiter und tiefer als ersteres, aber es ist nur um weniger als 50 v. H. grösser hinsichtlich des Tiefganges, denn es kann in vielen Fällen seinen vollen Tiefgang, 32 Fuss 9 Zoll (9,9 m) mit einem Bruttoinhalt von 15000 t gar nicht ausnutzen. Ein solches Schiff kann ohne Bedenken tiefer beladen werden und der Gewinn an Gesamttonnagehalt und an Wirtschaftlichkeit wird bedeutend sein. Und in der Tat sind in der Richtung der Vergrößerung des Tiefganges die besten Erfolge möglich, und wie oben bemerkt, haben die Schiffbauer schon seit Jahren in dieser Angelegenheit an die Hafen- und Dockingenieure appelliert um Verbesserungen zu erzielen. Es ist vieles bereits geschehen, aber es muss noch mehr geschehen, wenn dem Handel eine volle Entwicklung gesichert sein soll. »

Diese Ausführungen sind der Antrittsrede des Herrn William H. White entnommen.

Was nun die Kosten der Kohle für kleine und grosse Dampfschiffe anlangt, so stimmen die theoretischen Berechnungen und die praktischen Erfahrungen darin überein, dass der Kohlenverbrauch pro 100 t und Meile zwischen einem Schiff von 390 Fuss (119 m) und einem solchen von 570 Fuss (174 m) Länge sich ungefähr wie 8 zu 4,4 verhält, wenn für die Krafteinheit und Stunde ein Verbrauch von 1,5 Pfund (0,7 kg) angenommen wird; — das erste Schiff hat ein nutzbares Deplazement von 8640 t, das zweite ein solches von 26 150 t, und der Tiefgang ist 24 Fuss 6 Zoll (7,5 m) bzw. 32 Fuss 4 1/2 Zoll (9,86 m).

In einem interessanten Vortrage, den Herr A. W. Robinson vor der Kanadischen Gesellschaft von Zivilingenieuren gehalten hat, ist nach einem vorangeschickten Ueberblick über die schiffbautechnischen Erfahrungen und Erfolge, das Folgende gesagt.

« Was den Zustand der Häfen anlangt, so sind an allen Häfen der Welt Verbesserungen ausgeführt worden, sowohl hinsichtlich der Wassertiefe als der Einrichtungen für die rasche Abwicklung des Lade- und Entladegeschäftes. Dies muss Schritt halten mit den Verbesserungen an den Schiffen, wenn gute Erfolge erzielt werden sollen ; es muss aber auch gesagt werden, dass die Schiffe in diesem Wettkampfe die Führung haben. Es ist nun Sache der Häfen, überall die nötigen Verbesserungen zu schaffen. Männer, die ein Urteil darüber haben, behaupten, dass heute schon Schiffe von 1000 Fuss (304,8 m) Länge und 40 Fuss (12,2 m) Tiefgang schwimmen würden, wenn den Zustand der Häfen dies gestattete und Vorrichtungen zum Laden und Löschen vorhanden wären. »

.....

« Für New-York werden jetzt Schiffe gebaut die 36 1/2 Fuss (11,1 m) Tiefgang erhalten ; aber sie werden nicht eher in der Lage sein, volle Ladung einzunehmen, als bis die neuen 40 Fuss (12,2 m) tiefen Zufahrtskanäle, die z. Z. ausgebaggert werden, fertiggestellt sind. »

Der Minister der öffentlichen Arbeiten von Argentinien, Dr. Emil Civit, zeichnete die Lage der Dinge klar in einer Vorlage an den Kongress im Jahre 1899 wie folgt :

« Es ist eine wohlbekannte Tatsache, dass der wirtschaftliche Wert eines Hafens an einem schiffbaren Flusse in direktem Verhältnisse steht zu der Ladefähigkeit der Schiffe, die auf ihm verkehren können, und weil die Ladefähigkeit eines Schiffes wächst im Verhältnis wie der kubische Inhalt des Tiefganges, so

folgt, dass eine, wenn auch geringe, Vergrößerung der Wassertiefe, den Wert eines Hafens oder Flusses ganz beträchtlich erhöht. Aus dieser Wahrheit ziehe ich den Schluss, dass ein Land wie das unsrige, dessen hauptsächlichste Einnahmequelle in dem Export der Handelsschiffe besteht, sich in der Notwendigkeit befindet, das Problem zu bevorzugen, wie eine fortlaufende Verbesserung der Wassertiefe der Häfen und Flüsse zu erreichen ist.

Der Verfasser ist nicht ermächtigt, die Ladetiefe der im Verkehr befindlichen oder der im Bau begriffenen Schiffe mitzuteilen, aber er kann doch sagen, dass sie in vielen Fällen 33 Fuss (10 m) überschreitet ; einige können sogar bis 36 Fuss (11,0 m) laden. Es werden sogar zwei Schiffe gebaut von 37 Fuss (11,3 m.) Tiefgang und es ist ein Schiff im Bau mit 39 Fuss (11,9 m) Tiefgang.

Eine der überzeugendsten Darstellungen, die die Entwicklung des Dampfschiffbaues darlegen, ist die Ausstellung in Verbindung mit Modellen der Cunard Dampfschiffahrtsgesellschaft auf der Weltausstellung in Saint-Louis U.-S.-A. vom Jahre 1904. Es geht daraus das Folgende hervor :

Vergleicht man die Abmessungen der « Britannia » aus dem Jahre 1840 mit den neuen Turbinenschiffen die jetzt, im Jahre 1904, gebaut werden, und bemerkt, die schnelle aber fast gleichmässige Vergrößerung seit dem Jahre 1882, so fällt es nicht schwer zu glauben, dass das Schiff von 1000 Fuss (304,8 m) Länge in nächster Zukunft erschienen muss.

In den « Marine Review » den Vereinigte Staaten vom 2. Juni 1903 wird sehr richtig betont, dass die Grösse der Schiffe mit dem Tiefgange begrenzt ist, und dass es Erfahrung ist, dass sobald die Häfen nur einige Zoll mehr Tiefgang zulassen, die Schiffe sofort aus dieser Tatsache Nutzen ziehen und die Schiffbauer unermüdlich sind, um diese neuen günstigen Bedingungen zu verwerten.

Ehe der Verfasser diesen Gegenstand verlässt, möchte er noch die Aufmerksamkeit auf eine Entwicklung lenken, die in Europa nicht sehr bekannt ist ; es ist dies die Entwicklung der Dinge auf den grossen Seen von Nord-Amerika.

Wie eine Prüfung der Häfen — Tafel I — erkennen lässt, erreichte der Verkehr auf dem St-Maryfluss und durch die Sau't St-Marie Kanäle in den Vereinigten Staaten und Kanada, die den oberen See mit den anderen Seen verbinden im Jahre 1903, 18.000 Schiffe mit zusammen 27 Millionen Registertons oder 34 1/2 Millionen Handelstons.

Auch die Entwicklung des Ladevermögens ist die gleiche gewesen wie auf der hohen See. Vor 20 Jahren war die mittlere Ladung auf dem grossen See ungefähr 1000 t vor 10 Jahren, war die grösste Ladung 2 500 t und heute — 1904 — ist die mittlere Ladung 5 000 t und die grösste 10 000 t.

Eine weitere Forderung der Schifffahrt, die nicht oft erwähnt wird, is die Tiefe, die in den Einfahrtskanälen unter dem Kiel erforderlich ist. Selbst wenn ein Schiff mit einer geringen Geschwindigkeit z. B. 8 Knoten (Seemeilen) (14,8 km) in der Stunde fährt, hat es hier einen grösseren Tiefgang als in der offenen See; das Schiff « taucht » wie es in der Schifffahrt heisst. Das Wasser zwischen dem Kiel und der Sohle des Kanals wird beiseite getrieben und oft berührt das Schiff tatsächlich den Boden; stände das Schiff still so befände sich unter dem Kiel oft noch ein halbes Meter Wasser.

Der Verfasser hat diese Tatsache beim Durchfahren des Südpasses im Mississippi festgestellt und auch beim Einfahrtskanal zum Neu-Yorker Hafen ist sie bekannt.

Es soll absolut nicht auf den Zwischenraum eingegangen werden, der von anderer Seite als erwünscht angesehen wird für die senkrechte Bewegung des Schiffes, aber er sollte doch nicht geringer sein als ein Meter (3 1/2 Fuss) für das Schiff mit dem grössten Tiefgange.

Es ist nicht notwendig noch weiter auf diesen Gegenstand einzugehen. Es ist genug gesagt worden, obgleich noch weit mehr über « die Entwicklung der Abmessungen der Schiffe » gesagt werden könnte ; aber es ist doch zur Genüge gezeigt worden, dass die Häfen der Welt mit den jeweiligen Bedürfnissen des Handels Schritt halten müssen indem sie sich fortgesetzt vergrössern und für die nötigen Einrichtungen zur Bewältigung des Verkehrs sich vorsehen. Diejenigen Verwaltungen, die auf ihren Vorteil sehen, müssen sorgfältig die Bedürfnisse der Dampfschiffe studieren und mit weiser Voraussicht ihre Projekte den wachsenden Bedürfnissen entsprechend gestalten.

Der zweite Teil dieses Berichtes berührt : « Die bestehenden und projektierten Abmessungen der Häfen. »

Der Verfasser hat sich bemüht, durch einen umfangreichen Schriftwechsel, den er während der letzten beiden Jahre führte die Angaben hierüber aus erster Hand zu erhalten.

Es sind tatsächlich Originalerhebungen gemacht worden, da der Verfasser nicht zufrieden damit war, die Daten aus Büchern und Veröffentlichungen zu entnehmen. Die Angaben die er gebraucht hat, sind in solchen Abhandlungen auch gar nicht ent-

halten. Er schrieb direkt an die Ingenieure und andere Beamten von 218 Welthäfen und sandte ihnen das Formular seiner beabsichtigten Tabellen mit der Bitte um Auskunft.

Eine Abschrift des an die Hafenverwaltungen gesandten Briefes folgt :

« Geehrter Herr !

« Einliegend übersende ich Ihnen das leere Formular zu einer Tabelle : « Einige Häfen der Welt, Kanäle, Kais und Docks », welche einen Teil meines Berichtes an den VIII. Internationalen Schiffahrtskongress in Paris im Jahre 1900 bildete, über : « Die Häfen der Welt. — Ihr gegenwärtiger und wünschenswerter Zustand und ihre Einrichtungen für den Schiffsverkehr. »

Ich beabsichtige, dem X. Internationalen Schiffahrtskongress, der im Jahre 1905 in Mailand tagen wird, einen Bericht über denselben Gegenstand zu erstatten ; und es würde mich sehr freuen, wenn Sie die Freundlichkeit hätten, das beigelegte Formular bis einschliesslich Ende 1903 auszufüllen.

Als Gegenleistung würde es mich sehr freuen, Ihnen den Bericht übersenden zu können, wenn er veröffentlicht ist ; ich möchte Sie deshalb bitten in der Spalte « Bemerkungen » angeben zu wollen ob die Uebersendung in englischer, französischer oder deutscher Sprache erfolgen soll.

Indem ich Ihnen im Voraus für die Mitteilungen hinsichtlich Ihres Hafens danke, bin ich

Ihr ergebener »

Tabelle I A-B-C-D-E, etc. enthalten die Ergebnisse dieser Umfrage nach den erhaltenen Mitteilungen. Es war in verschiedenen Fällen nicht möglich, erschöpfende Angaben zu erhalten und in einigen Fällen wurden nur sehr spärliche Antworten gegeben. Oft waren überhaupt keine Angaben zu erhalten und es musste nach ergänzenden Daten in verschiedenen Veröffentlichungen — hauptsächlich in dem in London erscheinenden Jahrbuch der Schiffswelt 1904 — gesucht werden.

Der Verfasser hat sich alle mögliche Mühe gegeben die Tabelle vollständig und richtig zu machen, und er glaubt, dass es ihm gelungen ist, zum ersten Male und vollständige Zahlen zusammenstellen über die Tiefen, die für die Einfahrtskanäle projektiert sind und hinsichtlich des Handels in den einzelnen Hä-

fen, ausgedrückt in der Zahl der ankommenden und abgehenden Schiffe und in den Registertons und womöglich Handeltens die ein- und ausgeführt wurden.

Es ist nicht allgemein bekannt, dass in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika keine Erhebungen über den ungeheuren Umfang des Küstenhandels und den Verkehr auf den Flusshäfen und grossen Seen gemacht werden, es gibt keine Vorschrift, die anordnet die Ankunft und Abfahrt zu notieren. Die Schiffe des Küstenverkehrs brauchen nicht zu verzollen, und oft kennt die Hafenbehörde die Höhe des Küstenverkehrs nicht, der sich auf ihrem Hafen entwickelt.

Aus Grossbritannien hingegen hat der Verfasser durch die Güte der Herren Meik in London und Edinburgh die Zahl der Schiffe und deren Registertons für jeden einzelnen Hafen des Landes erhalten, getrennt nach Ausland- und Küstenverkehr.

Was die übrigen Länder anlangt, so ist es oft schwierig gewesen, zu unterscheiden, ob der Küstenverkehr und der Flussverkehr in den Tonnenangaben enthalten sind oder nicht. An diesen Umstand muss man sich stets erinnern, wenn man die Tabellen studiert, und wenn man den Umfang des Verkehrs der Häfen verschiedener Länder mit einander vergleicht.

« Die Spalte Bemerkungen enthält spezielle Angaben über die Daten der anderen Spalten, um diese zu erläutern; da aber nicht genug Platz vorhanden war, alle Angaben dort zu machen, sind gewisse und interessante Angaben in den nachfolgenden Notizen zusammengestellt.

Der Verfasser wünscht diesen Bericht so umfassend wie möglich zu gestalten und er hat die Hoffnung, dem Kongresse alle Tatsache vorzulegen, die zeigen, was im allgemeinen geschieht um die Häfen für die Bedürfnisse des Handels passend zu machen, welche im ersten Teile des Berichtes skizziert worden sind.

Dieser Hauptzweck und der beschränkte Raum der den Verfasser zusteht, verhindern, dass viele interessante Dinge über die verschiedenen Häfen aufgeführt werden, über die die Ingenieure und Direktoren in so bereitwilliger Weise Auskunft erteilt haben.

Die Bemerkungen, die nun folgen, halten dieselbe Reihenfolge ein, welche nach der alphabetischen Ordnung auch für die Tabellen gewählt wurde.

Es sind 210 Häfen in der Tabelle enthalten. Es werden nur solche Erklärungen und Angaben gegeben, die die Hauptfrage betreffen. Im allgemeinen enthalten die Tabellen selbst und

die kurzen Notizen in der Spalte « Bemerkungen » alle gewünschte Auskunft.

Wo keine Vertiefung der Kanäle vorgesehen ist, sind die Tiefen der Spalten 10 und 11 dieselben wie die bestehenden.

In einer grossen Anzahl von Häfen, besonders bei denen, wo die Erhebung der Flut nicht beträchtlich ist, sind die Kaitiefen diejenigen der Flutbecken, in welche die Flutwelle durch Tore in die Docks eingeschlossen wird.

Bei den Häfen der Vereinigten Staaten ist zu bemerken, dass für die Einfahrtskanäle in der Regel grössere Tiefen projektiert sind ; wenigstens dort wo die jetzige Tiefe für tiefgehende Schiffe nicht genügt.

Auch für Mexiko kann gesagt werden, dass die projektierten Tiefen aller Häfen gewöhnlich bis zu 10 m (32,8 Fuss) ist.

Die Seehandel treibenden Völker beginnen allgemein zu erkennen dass grosse Tiefen in den Einfahrtskanälen der hauptsächlichste Wunsch der Gegenwart und der nächsten Zukunft ist.

Es folgen die erwähnten Notizen unter der Nummer wie sie in der Tabelle erscheinen.

N. 1 *Aberdeen*. — Von der Gesamtsumme, die in der Tabelle angegeben ist, waren 6269 Schiffe mit 1 742 048 Registertons im Küstenhandel tätig und zu der Gesamtzahl kommen 1903, noch 11 196 Einfahrten von Fischerei-Dampfschiffen mit 340 000 Registertons.

N. 2. *Algier*. — Der grösste Teil des Hafens hat eine grössere Tiefe als 10 m (32,8 Fuss). Aber nur die kleineren Boote können Arbeiten an den Kais vornehmen.

N. 3. *Amsterdam*. — Die neue bei Ymuiden gelegene Einfahrt wird im Jahre 1907 fertiggestellt sein und wird Schiffe zulassen von 722 Fuss (220,1 m) Länge, 78 Fuss (23,8 m) Breite und 30,5 Fuss (9,29 m) Tiefgang.

Die Einfahrt in den Hafen bei Ymuiden ist 32,9 Fuss (10 m) tief ; diese Tiefe ist durch Baggerung hergestellt worden und wird durch Baggerung erhalten.

N. 5. *Astoria*. — Jedes Schiff, das in Portland im Staate Oregon ankommt läuft zunächst Astoria an um zu verzollen, und jedes Schiff, das Portland verlässt fährt ebenfalls Astoria an um zu verzollen. Dies erklärt die grösse Höhe der Tonnenangabe die im Zollhaus zu Astoria notiert wurde.

N. 7. *Bahia Blanca* (Argentinien). — Das Trockendock in der Tabelle liegt beim Argentinischen Militärhafen, nicht weit vom Eisenbahn-Hafen ; das Dock liegt näher am Meere mit einem Einfahrts-Kanal der für die grössten Schiffe genügt. Dieses Trockendock ist kürzlich fertiggestellt worden. Seine Kosten nebst den Kosten des Zubehörs, das alles der Regierung gehört, betragen nahezu sieben Millionen Dollar (35 000 000 Frank).

N. 8. *Baltimore*. — Von 7 793 757 Registertons Einfuhr und Ausfuhr waren 2 794 439 Tons Auslandsfracht und 4 999 618 Tons Küstenverkehr und Binnenverkehr.

N. 10. *Barzelona*. — In diesem Hafen ist der Unterschied zwischen Ebbe und Flut sehr gering und die Tiefen in der Tabelle beziehen sich daher auf den mittleren Wasserstand des Meeres. Das erwähnte Dock ist gebaut nach dem System Clark; d. h. ein schwimmendes und niederlassendes Dock.

N. 16. *Belfast*. — Die Einfahrt und Ausfuhr des Küstenverkehrs ist in den Angaben des Tonnengehaltes der Tabelle mit aufgeführt. Es waren 21 525 Einfahrten und Ausfahrten mit 4 287 279 Registertons.

N. 17. *Bergen*. — Zu dem Verkehr der in der Tabelle angegeben ist, kommen noch 10,984. Ein- und Ausfahrten von Küstenschiffen, Vergnügungsdampfern und Kriegsschiffen.

N. 19. *Biserta*. — Dieser Hafen ist eine Militärhafen, seine Einrichtungen können jedoch auch vom allgemeinen Verkehr benutzt werden. Der Einfahrtskanal verbindet das Mittelländische Meer mit dem See von Biserta und der Handelshafen wird 100,000 qm (1 076 430 Quadratfuss) = 24,7 Acres gross. Die ganze Oberfläche des Sees beträgt 150 ha (371 Acres).

N. 20. *Blyth*. — Von der ganzen Tonnenangabe der Tabelle entfallen 2456 Schiffe mit 1 185 102 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 21. *Bombay*. — Die Kaianlagen werden nur von kleinen Küstenschiffen benutzt. Grössere Dampfer fahren in die « nasen » Docks ein. Es ist ein Vertrag geschlossen worden behufs Anlage eines neuen Docks, dessen Abmessungen sind 1000 Fuss auf 90 Fuss auf 34 Fuss (305 m auf 27 m auf 10,4 m). Das Dock wird im Jahre 1911 gebrauchsfertig sein.

N. 23. *Boston* (Massachusetts). — Es giebt verschiedene Kanäle, die aus der Massachusetts Bay in diesen Hafen führen. Der

obere Sund Kanal hat bei Niedrigwasser 30 Fuss (9,1 m), der obere Hauptschiffahrts Kanal 27 Fuss (8,2 m) und der untere Hauptschiffahrts Kanal 23 Fuss (7,0 m); bei Hochwasser sind die Maasse 39,5 Fuss (12,0 m) bzw. 36,6 Fuss (11,1 m) bzw. 32,5 Fuss (9,9 m). Es ist beabsichtigt, den Hauptschiffahrts-Kanal 36 Fuss (11,0 m) bei Ebbe und 45,5 Fuss (13,8 m) bei Flut zu machen.

Das vorhandene Trockendock ist 402 Fuss (122,5 m) lang, 50 Fuss (18,3 m) breit und 25,5 Fuss (7,8 m) tief über der Schwelle gemessen. Das grössere in der Tabelle erwähnte Trockendock ist im Bau.

Zu dem in der Tabelle angeführten Verkehr kommt noch die Ankunft und Ausfuhr von 18 632 Küstenschiffen mit 16 839 578 Registertons.

N. 24. *Boulogne*. — Die in der Tabelle angegebenen Tiefen des Kanals und des Kais sind diejenigen des inneren Hafens. Für transatlantische Dampfer gilt das Folgende :

Kanaltiefe 10,8 m (35,4 Fuss) unter dem mittlerem Niedrigwasser und 9,8 m (32,1 Fuss) an den Kais. Die vorgesehene Kanaltiefe ist 11,6 m (38,1 Fuss).

N. 29. *Bristol*. — Es ist ein Trockendock im Bau von 850 Fuss (259 m) Länge. Von der in der Tabelle angegebenen Tonnenzahl entfallen 20 070 Schiffe mit 2 314 778 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 30. *Brügge*. — Der Hafen von Brügge ist durch einen Kanal von 8,5 m (27,9 Fuss) Tiefe bei Zeebrugge mit der Nordsee verbunden. Die Wasserbauten am Eintritt in die Nordsee werden 1905 vollendet sein.

N. 31. *Braunschweig (Neu-) Georgia (V. S.)* — Die Arbeiten an der Meeresenge dieses Hafens sind im Jahre 1891 durch Colonel G. P. Goodyear begonnen und bis 1899 fortgesetzt worden ; es wurde Dynamit benutzt, um den Kanal zu erweitern. Die Tiefe wurde vergrössert von 18 Fuss (5,5 m) auf 25 1/2 Fuss (7,8 m) bei mittlerem Hochwasser. Bauten sind nicht ausgeführt wurden ; der Kanal ist jedoch seit seiner Vollendung 1899 bis 1904 unterhalten worden.

N. 32. *Buenos-Aires*. — Die Höhe der Registertons für das Jahr 1904 ist von dem Hafeningenieur Herrn Carmona auf 12 000 000 t geschätzt worden. Die Angaben der Tabelle bezüglich der

Tiefe gilt für den Nord-Kanal. Der Süd-Kanal ist 2 Fuss (0,6 m) weniger tief.

N. 33. *Buffalo, New-York.* — Die in der Tabelle angegebenen Tiefen beziehen sich auf den Wasserspiegel des mittleren See's; das Gleiche gilt auch von allen Tiefen die in der Tabelle von Häfen am grossen See angegeben sind. Buffalo liegt am Kopfe des Erie Kanals und wird praktisch auch am Kopfe des neuen Barge Kanals liegen, der vom Staate New-York gebaut wird.

N. 34. *Cadiz, Spanien.* — Es ist projektiert, das Hafengebassin auf eine Tiefe von 10 m. (32,8 Fuss) auszubaggern.

N. 37. *Calcutta.* — Die Flutbecken oder Docks dieses Hafens haben eine Tiefe von 28 Fuss (8,5 m).

N. 40. *Cardiff.* — Es sind zwei Trockendocks im Bau — das eine wird 850 Fuss (259,4 m) lang, das andere 800 Fuss (243,8 m).

Zu dem in der Tabelle angegebene Verkehr kommt noch die Ankunft und Ausfahrt von 18 862 Küstenschiffen mit 6 385 442 Registertons Inhalt.

N. 41. *Carthagena, Spanien.* — Für diesen Hafen gibt es keinen Einfahrts-Kanal. Es besteht hier eine grosse Tiefe der Küste nach allen Richtungen. Die in der Tabelle erwähnten Tiefen sind diejenigen bei den beiden Wellenbrechern.

N. 45. *Cherbourg.* — Der in der Tabelle angegebene Tonnengehalt bezieht sich uns auf die Handelsschiffe und nicht auf die Kriegsschiffe, da dies im Wesentlichen ein französischer Kriegshafen ist.

N. 46. *Chicago.* — Von den 15 026 014 Registertons, die eingelaufen sind und abgefertigt wurden, sind nur 610 305 t Auslands- oder Kanadischer Verkehr.

N. 47. *Christiania.* — Die in der Tabelle angeführten Docks sind Schwimmdocks mit einer Tragfähigkeit von 2400 t wenn sie zusammen gekuppelt sind.

N. 50. *Colombo, Indien.* — Das in der Tabelle angeführte Trockendock ist im Bau. Der Hafen ist geschützt durch zwei Wellenbrecher die mit dem Ufer in Verbindung stehen und einem dazwischen liegenden Wellenbrecher; die eine Einfahrt hat 800 Fuss (243,8 m) und die andere 700 Fuss (213,4 m), die erstere hat eine Tiefe von 39 Fuss (11,9 m) und die andere von 34 Fuss (10,4 m).

N. 53. *Konstantinopel*. — Hier giebt es keine Ebbe und Flut. Der grösste Unterschied ist geringer als 2 Fuss (0,6 m) und selbst dieser Unterschied kommt nur bei aussergewöhnlichen Verhältnissen von Wind und Wetter vor. Im Tonnengehalte der in der Tabelle angeführt ist, zählen 24 Lokaldampfer mit.

N. 55. *Kopenhagen*. — Von den 18 813 Schiffen, welche nach der Tabelle bis zum 1 März 1904 einliefen und abgefertigt wurden waren 9,688 Dampfer mit 3 149 303 Registertons. Im Hafen giebt es keine Gezeit. Der Unterschied zwischen Hochwasser und Niedrigwasser, der ungefähr 4 Fuss (1,2 m) ist, wird durch Stürme hervorgerufen.

N. 61. *Dar-es-Salaam*. — Der Hafen liegt in Deutsch Ost-Afrika. Andere Häfen in der unmittelbaren Nachbarschaft sind Mombasa (Kilindini), in Britisch Ost-Afrika und der Hafen von Zanzibar der auch nahe dabei ist. Mombasa (Kilindini) ist eigentlich der Hafen von Zanzibar. Der estere ist mehr als Meile (1,6 km) lang, aber er wird viel von Dhooos benutzt, welche zwischen Arabien, Indien und Madagaskar segeln.

Der Hafen von Kilindini ist einer von den von Land umgebenen und geschützten Häfen der ostafrikanischen Küste. Er ist nahezu 3 Meilen (4,8 km) lang und eine halbe Meile (0,8 km) breit. In der Nähe, bei Port Reitz auf der Ostseite von Madagaskar, am Kopfe des Hafens von Kilindini, ist ein hübscher Binnenhafen ungefähr 4 Meilen (6,4 km) lang und eine Meile (1,6 km) breit.

N. 62. *Détroit*. — Die Tiefe des Kanales des Detroitflusses, gegenüber der Stadt ist bei mittlerem Wasserstand 35 Fuss (10,7 m); die Zahl der Schiffe, die auf dem Detroitflusse verkehren ist begrenzt durch die Wassertiefe bei der Limekiln Kreuzung, nahe an der Mündung des Flusses. Die reine Tiefe seit 1860 ist bei mittlerem Niedrigwasser 18,3 Fuss (5,6 m) und bei mittlerem Hochwasser 19,8 Fuss (6,04 m). Die Zahl der Schiffe, die jetzt jährlich an der Stadt vorbeifahren ist 30,000.

N. 64. *Dover*. — Ausser dem Handelshafen wird ein grosser Kriegshafen gebaut, der eine Tiefe von 24 Fuss (7,3 m) bis 40 Fuss (12,2 m) haben wird. Es werden im Anschluss an die Küste zwei Wellenbrecher gebaut, und ein dazwischenliegenden Wellenbrecher von 4 200 Fuss (1 280 m) Länge. Die Einfahrt zum Kriegshafen wird 600 Fuss (182,9 m) breit und bei Ebbe 43 Fuss (13,1 m) tief; die Einfahrt zum Handelshafen wird 800 Fuss (243 m) breit und erhält eine Tiefe von 40 Fuss (12,2 m).

Es wird auch ein Binnenhandelshafen gebaut mit einer Ein-

fahrt von 475 Fuss (144,6 m) Breite und 38 Fuss (11,6 m) Tiefe.

Zu dem Verkehr der in der Tabelle angegeben ist, kommt noch die Ankunft und Abfahrt des Küstenverkehrs mit 2 736 Schiffen und 373 061 Registertons.

N. 65. *Dublin*. — Von dem gesamten Verkehr der in der Tabelle enthalten ist, entfallen 16 638 Schiffe mit 4 572 294 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 67. *Dundee*. — Von dem gesamten Verkehr der in der Tabelle enthalten ist, entfallen 2391 Schiffe mit 716 089 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 72. *Falmouth*. — Von dem gesamten Verkehr der in der Tabelle enthalten ist, entfallen 3056 Schiffe mit 588 498 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 74. *Flushing*. — Das Trockendock der Tabelle befindet sich in Middleburg, vier Meilen (6,4 km) von Flushing.

N. 76. *Gand*. — Die Abmessungen beziehen sich auf den Kanal der sich bis Gand erstreckt und durch die beiden Länder Holland und Belgien zieht. Der neue Hafen von Gand der jetzt im Bau ist, erhält eine Tiefe von 8,05 m (26,3 Fuss).

Zu dem Tonnengehalte der Tabelle kommen noch im Jahre 1903, 1116 Flussfahrzeuge aller Art mit 688 000 Registertons, die alle in Ter Neuzen waren.

N. 77. *Glasgow*. — Der Küstenverkehr umfasst 19 339 Schiffe mit 4 080 500 Registertons.

N. 79. *Geestemünde*. — Die Kaitiefen der Tabelle sind diejenigen eines mit Toren versehenen Flutbeckens.

Zu dem angeführten Tonnengehalte kommen noch 3 517 Flussschiffe und Lichter mit 329 967 Registertons.

N. 80. *Greenock*. — Von dem gesamten Tonnengehalt der in der Tabelle angeführt ist, entfallen 22 227 Schiffe mit 3 655 773 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 82. *Hamburg*. — Die projektierte Vergrößerung des Kanals wird 1905 fertig gestellt sein.

N. 83. *Harburg*. — Dieser Hafen hat ein Flutbecken mit Toren und die in der Tabelle angegebenen Tiefen gelten für dieses.

Zu dem in der Tabelle angeführten Verkehr kommen noch 3075 Flussfahrzeuge und 196 852 Registertons.

N. 84 *Hartlepool*. — Es sind drei Flutbecken oder Docks vorhanden mit einer gesamten Oberfläche von 45 Acres (18,2 ha). Die Gesamtlänge der Becken ist 3845 Fuss (1 11,7 m), die Gesamtbreite 1640 Fuss (499,9 m) und die Tiefen 21,5 Fuss (6,6 m) bis 26 Fuss (7,2 m) bei Hochwasser der gewöhnlichen Flut.

Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen 2639 Schiffe mit 905 847 Registertons auf den Küstenverkehr.

Der Hafen ist vor den Angriffen der See geschützt durch einen kräftigen Wellenbrecher von $\frac{1}{4}$ Meile (0,4 km) Länge und auch durch innere Dämme und Mauern.

Die Northeastern Eisenbahn Gesellschaft lässt die Docks schrittweise verbessern und den Hafen vertiefen, und die Hafenbehörde hat die Vertiefung und Verbreiterung des Kanales in Angriff genommen.

N. 89. *Hull, England*. — Das Alexandra-Dock hat eine Oberfläche von $53 \frac{1}{2}$ Acres (21,6 ha) und eine Kailänge von $2 \frac{1}{2}$ Meilen (4,0 km). Die Wassertiefe ist unabhängig von der Gezeit, da der Wasserspiegel durch Pumpen hoch gehalten wird. Die Tiefe wechselt von 30 auf 35 Fuss (9,1 auf 10,7 m).

Vom gesamten Verkehr der Tabelle entfallen 6347 Schiffen mit 1 758 534 Registertons auf den Küstenverkehr.

N. 90. *Kaiser Wilhelm Kanal*. — Zum Frachtverkehr der Tabelle kommt im Jahre 1903 noch ein Lokalverkehr von 12 325 Schiffen mit 518 867 Registertons.

N. 94. *La Plata*. — Die Landesregierung von Argentinien hat jüngst diesen Hafen erworben und wird ihn auf 28 Fuss (8,5 m) und nach und nach auf 30 Fuss (9,1 m) vertiefen.

N. 96. *Leith*. — Der Tonnengehalt der Tabelle bezieht sich nur auf die ankommenden Schiffe.

Die angegebenen Tiefen sind diejenigen von Docks oder Hafenbecken, die Schleussentore haben.

N. 101. *London*. — Die Kaitiefen der Tabelle beziehen sich auf die Tilbury Docks.

Die Einfahrt in das Surrey Dock für Handelschiffe hat eine Tiefe von 27 Fuss (8,2 m) auf 29 Fuss (8,8 m) bei gewöhnlichem Wasserstande der Flutwelle. In den Millwall Docks ist die Tiefe 28 Fuss (8,5 m).

Zur Zeit werden wichtige Projekte erwogen um den Einfahrtkanal zum Londoner Hafen zu vertiefen, d. h. um den Thamesfluss zu vertiefen, der jetzt bei Niedrigwasser eine Tiefe von 28

Fuss (8,5 m) bei Hochwasser eine solche von 48 Fuss (14,6 m) hat.

Die Königliche Hafenkommision empfahl im Jahre 1902 einen Kanal, der bei niedriger Flut nicht weniger als 30 Fuss (9,1 m) Tiefe hat, von Nore an der Mündung der Thames aus zu bauen. Die Breite welche für diesen Kanal vorgesehen ist, ist 1000 Fuss (328 m) bis Crayfordness, d. h. eine Länge von 29 1/2 Meilen (47,4 km), und von hier aus 600 Fuss (182,9 m) bis zum Königlichen Albert Dock d. h. eine Länge von 7 1/4 Meilen (11,6 km).

Oberhalb des Albert-Docks soll die Tiefe von 30 Fuss (9,1 m) verlängert werden bis zum Surreyer Handelsdock also auf 7 1/4 Meilen (11,6 km) mit einer geringsten Breite von 300 Fuss (91,4 m) und dadurch wäre eine grössere Wassertiefe möglich.

Sie empfahl auch eine Vertiefung bis hinauf zum alten Thamestunnel auf eine Länge von 2 Meilen (3,2 km). Die gesamte Ausbaggerung, die dieser Plan erforderlich macht, beträgt 36 000 000 Kubik-yard (27 522 500 cbm).

Die Verbesserungen an der Mündung und am Flusse, zusammen mit denjenigen an den Docks erfordern eine Summe von 7 000 000 £ oder nahezu 35 000 000 Dollars oder 175 Millionen Frank.

Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 34 869 Schiffe mit 14 419 392 Registertons.

N. 102. *Lübeck*. — Das Dock ist ein teilbares Schwimmdock. Es sind im Hafen deren zwei vorhanden, die vereinigt werden können und zusammen eine Länge haben von 67,82 m (222,62 Fuss). Alle in der Tabelle angeführten Schiffe sind Seeschiffe.

N. 105. *Malta (Valetta)*. — Es ist ein Doppeldock im Bau mit einer Länge von 790 Fuss (240,8 m) und einer Breite von 95 Fuss (28,9 m). Es dient für Kriegsschiffe.

N. 106. *Manchester Schiff Kanal*. — Dem Parlamente ist eine Vorlage zugegangen um den ganzen Kanal auf 28 Fuss (8,5 m) zu vertiefen. Diese Tiefe ist bereits über der Schwelle der Schleussen vorhanden. Die Einfahrt in den Kanal ist 34 Fuss (10,4 m) tief bei Hochwasser. Die Flutabteilung, die durch Tore abgeschlossen wird, hat eine Tiefe von 26 Fuss (7,9 m) bis zu 29 Fuss (8,8 m).

Vom gesamten Verkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 4621 Schiffe mit 1 232 058 Registertons.

N. 108. *Manzanillo*. — Die Mexikanische Regierung lässt einen hübschen Hafen bauen mit schützenden Wellenbrechern und modernen Einrichtungen; er wird 1905 fertig.

N. 110. *Marseilles*. — Die in der Tabelle gegebene Tiefe des bestehenden Kanals gilt für die nördliche Einfahrt, die Einfahrt zum Pinede Becken. Die projektierte Tiefe gilt für die Einfahrt, und die zukünftigen Becken von Mādagné.

Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 4505 Schiffe mit 1 765 019 Registertons.

N. 114. *Middlesborough, England*. — Der Küstenverkehr umfasst 4504 Schiffe mit 1 765 019 Tons.

N. 115. *Mobile*. — Das in der Tabelle angeführte Dock ist ein teilbares Schwimmdock. Es ist auch eine Schiffseisenbahn vorhanden mit einer Ladefähigkeit von 1300 Tons.

N. 116. *Montevideo*. — Die Landesregierung von Uruguay lässt einen neuen Hafen bauen mit 30 Fuss (9,1 m) Wassertiefe.

Der Hafen wird geschützt und die Becken erhalten keine Tore; er wird mit allen modernen Einrichtungen versehen.

Das Werk ist von Herrn Guerard, Ingénieur des ponts et chaussées, aus Paris, und Herrn Kummer, aus Deutschland, entworfen.

N. 117. *Montréal*. — Zu dem Seeverkehr der Tabelle kommt noch der Binnenverkehr mit 15 338 Schiffen und 2 415 791 Tons.

Ungefähr 100 Meilen (162 km) des Schiffkanals im St-Lorenzflusse bei Montréal, liegen nicht in der Zone der Gezeit. Hier ist im Frühjahr Hochwasser und zwar etwa Mitte Mai am höchsten; es nimmt dann allmählich ab bis zum Niedrigwasser im Herbst und ist gewöhnlich von etwa Mitte September bis zum Schluss der Schifffahrt am kleinsten.

Die Schifffahrtssaison beginnt zwischen 1. April und 1. Mai und endet zwischen dem 23. und 30. November.

N. 120. *Neapel*. — Die Tiefen der Tabelle beziehen sich auf den mittleren Meereswasserspiegel.

N. 121. *New-Bedford*. — Das in der Tabelle angeführte Dock hat eine Schiffseisenbahn von 1 000 t Tragfähigkeit.

N. 123. *Newcastle-am-Tyne*. — Der Küstenverkehr umfasst 16 664 Schiffe mit 8 123 424 Registertons.

N. 124. *New-Haven, Connecticut*. — Der in der Tabelle angegebene Verkehr ist zum grossen Teil Küstenverkehr; es sind nur 104 Seeschiffe angekommen und gelöscht worden.

N. 125. *New-Orleans*. — Die Tiefe des Flusses gegenüber dem Hafen ist sehr gross, über 200 Fuss (60,9 m). Die Tiefe des Stromes abwärts bis zur Mündung, 100 Meilen (160,9 km) ist gross. Der Einfahrt-Kanal geht durch die Südpass-Einfahrt des Flusses. Der Pass selbst hat eine beschränkte Tiefe von 26 Fuss (7,6 m); die Tiefe im Jetty-Kanal ist 30 Fuss (9,1 m).

Die Regierung nimmt nun Verbesserungen an dem grösseren Südwestpass vor; sie beabsichtigt, einen Kanal von 35 Fuss (10,7 m) Tiefe bei Niedrigwasser mit einer zugehörigen Breite von 1000 Fuss (304,8 m) herzustellen.

Das in der Tabelle angegebene Dock ist ein eisernes Schwimmdock der Flotte der Vereinigten Staaten und es ist so konstruiert, dass es eine Verlängerung vom 500 Fuss (152,4 m) auf 550 Fuss (167,6 m) und eine Verbreiterung von 85 Fuss (22,9 m) auf 90 Fuss (27,4 m) zulässt.

N. 126. *Newport, Rhode-Island*. — Das in der Tabelle erwähnte Dock ist eine Schiffeisenbahn. Es sind 44 fremde Schiffe angekommen und abgegangen. Die in der Tabelle angegebene Zahl schliesst die Schiffe aus, die Zuflucht vor dem Sturme suchten.

Der Küstenverkehr umfasst 12 413 Schiffe mit 2 314 769 Registertons.

N. 128. *New-York*. — Der in der Tabelle gegebene Schiffsverkehr enthält nicht den Verkehr vom Hudson-Fluss mit 5 117 412 Registertons. Der Küstenverkehr wird im Zollamte der Vereinigten Staaten nicht notiert. Die im Jahre 1900 gemachte Schätzung, umfassend den Seeverkehr, den Küstenverkehr und den Flussverkehr, ergab zusammen 79 544 683 Registertons. Der Seeverkehr betrug für diese Zeit 15 201 683 und im Jahre 1903, 18 793 890 Registertons; es ist wahrscheinlich, dass der Küstenverkehr und der Flussverkehr während drei oder vier Jahre im selben Verhältnis gewachsen ist, so dass im Jahre 1903 der Gesamtverkehr wahrscheinlich nahezu 100 000 000 Registertons betrug.

N. 129. *Norfolk, Virginia*. — Das in der Tabelle angeführte Dock ist auf der Schiffswerft der Vereinigten Staaten und im Bau.

N. 133. *Palermo*. — Das in der Tabelle erwähnte Trockendock wird Ende 1905 fertig gestellt sein. Die Breite der Einfahrt zwischen den Wellenbrechern ist 400 m (1312,3 Fuss).

Der Zufahrtskanal wird auf eine Tiefe von 9 m (29,5 Fuss)

unter Niedrigwasser ausgebaggert und man hofft, dass diese Arbeit gleichzeitig mit dem Trockendock fertiggestellt sein wird.

N. 134. *Panama*. — Der nunmehr von der Regierung der Vereinigten Staaten gebaute Kanal zwischen den beiden Weltmeeren erhält eine Tiefe von 35 Fuss (10,7 m).

N. 137. *Pensacola*. — Von dem in der Tabelle angegebenen Verkehr entfallen 377 130 Registertons auf den Küstenverkehr.

Die in der Tabelle angeführten Abmessungen eines Dock beziehen sich auf ein eisernes schwimmendes Trockendock auf der Werft der Vereinigte Staaten das auch von Handelsschiffen benutzt werden kann. Das grösste Fassungsvermögen des Docks ist 10 000 Tons.

N. 139. *Philadelphia*. — Der in der Tabelle angegeben Verkehr umfasst die Ankunft und die Abfahrt der See-, Küsten- und Flussschiffe. Das in der Tabelle erwähnte Dock is das Trockendock auf der Werft der Vereinigten Staaten zu League Island.

Die geringste Tiefe des Delawareflusses unterhalb Philadelphia ist auf den Bänken der Insel Cherry 20 Fuss (6,1 m). Es ist jedoch projektiert (und das Geld ist bereits bewilligt) diese und andere Untiefen auf 30 Fuss (9,1 m) bei mittlerem Niedrigwasser, oder über 35 Fuss (10,7 m) bei mittlerem Hochwasser zu vertiefen.

Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 5 445 Schiffe mit 1 635 989 Registertons.

N. 142. *Plymouth, England*. — Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 5 445 Schiffe mit 1 635 989 Registertons.

N. 147. *Portsmouth, England*. — Vom Gesamtverkehr der Tabelle entfallen auf den Küstenverkehr 28 778 Schiffe mit 2 938 991 Registertons.

N. 148. *Portsmouth, New-Hampshire*. — Das grosse in der Tabelle erwähnte Dock ist ein gemauertes Trockendock, das in diesem Jahre, 1904, durch die Regierung der vereinigten Staaten fertig gestellt worden ist.

N. 150. *Quebec*. — Im Hafen im St-Lorenzflusse schwankt die Tiefe von 80 Fuss (24,4 m) auf 170 Fuss (51,8 m) bei Niedrigwasser.

N. 154. *Rio-de-Janeiro*. — Der Verkehr der Tabelle schliesst 1124 Küstenschiffe ein.

Die Landesregierung wird einen modernen Hafen mit allen Einrichtungen für den Verkehr und mit Dämmen bauen. Die Kosten sind auf 25 Millionen Dollar (125 Millionen Frank) veranschlagt.

N. 157. *Rosario, Argentinien.* — Die Landesregierung lässt durch die Unternehmer Hersent und Schneider in Paris einen bei diesem Hafen gelegenen modernen Seehafen bauen, am Panama Fluss ungefähr 220 Meilen (354 km) oberhalb der Stadt Buenos-Aires. Der Hafen soll eine Tiefe erhalten von 21 Fuss (6,4 m) bei Niedrigwasser und wird mit allen modernen Einrichtungen für den Frachtverkehr versehen sein. Die Länge der Kaimauer ist ungefähr 3 1/2 km (1 3/4 Meilen).

N. 159 *Rotterdam.* — Die Fischerboote sind bei den in der Tabelle angegebenen Schiffen nicht mitgezählt. Die Tiefe der Einfahrt von dem Meere aus bei Hoek of Holland ist bei mittlerem Hochwasser 34,1 Fuss (10,4 m).

N. 160. *Rouen.* — Der Einfahrtskanal ist in einem veränderlichen Bett einer Flussmündung, die jetzt vertieft wird.

N. 168 *San Francisco.* — Das in der Tabelle erwähnte Trockendock ist Eigentum der Regierung der Vereinigten Staaten. Es sind zwei oder drei Trockendock für Handelsschiffe vorhanden und mehrere Schwimmdocks.

N. 170. *San-Petro, Californien.* — Die angegebenen Tiefen beziehen sich auf den Binnenhafen. Die Regierung der Vereinigten Staaten lässt für den Seehafen einen Wellenbrecher bauen; der Hafen erhält eine Oberfläche von 615 Acres (249 ha) und die Tiefe schwankt zwischen 24 und 48 Fuss (7,3 und 14,6 m).

N. 171. *Santa Monika.* — Weil sich dieser Hafen in der St. Monika Bucht befindet, ist ein Einfahrtskanal nicht vorhanden. Der Hafendamm der Southern Pacific Gesellschaft geht von der Küste aus 4500 Fuss (1371 m) in den Stillen Ocean hinaus bis zu einer Tiefe von 33 Fuss (10 m) bei Niedrigwasser.

N. 173 und N. 174. *Die Sault St. Marie Kanäle.* — Diese Kanäle, die der Regierung der Vereinigten Staaten und der Landesregierung gehören sind ungefähr 4 Monate des Jahres durch Eis geschlossen. Dessen ungeachtet übersteigt der Verkehr auf diesen Kanälen wahrscheinlich denjenigen irgend welcher Kanäle oder Wasserläufe der Welt; der Gesamtverkehr erscheint in der Tabelle für das Jahr 1903 mit 34 636 850 *Handelstons*.

Es ist interessant zu bemerken, dass die Transportkosten weniger als ein Tausendstel Dollar pro Tonne und Meile für die mittlere Transportweite, die im Jahre 1903 836 Meilen (1345 km) war, betragen. Dieser Betrag ist ungefähr 0,3 Centime pro Tonnenkilometer.

N. 175. *Savannah*. — Zu den Zahlen der Tabelle kommt noch der Küstenverkehr mit 300 Schiffen und 160 000 Registertons.

N. 177. *Seattle*. — Der Verkehr der Tabelle ist nur der Seeverkehr; hierzu kommt noch eine grosse Anzahl von Lokalschiffen, deren Einfahrt und Abgang auf 35 000 geschätzt wird.

N. 182. *Southampton*. — Bei diesem Hafen ist dieses Jahr (1904) ein Trockendock im Bau von 860 Fuss (262,1 m) Länge, 99 Fuss (27,4 m) Breite und 33,5 Fuss (10,2 m) Tiefe über der Schwelle.

Der Verkehr der Tabelle umfasst den Fern- und Naheverkehr; auf den ersten entfallen 4470 Schiffe mit 4 226 952 Registertons.

N. 191. *Tacoma*. — Zu Ankunft und Abgang der Tiefseeschiffe kommt noch eine grosse Zahl von Einfahrten und Ausfahrten der Lokalschiffe die auf ungefähr 7200 geschätzt wird.

Das in der Tabelle erwähnte Trockendock liegt 9 Meilen (14,5 km) von Tacoma.

N. 192. *Tampico*. — Der Hafen liegt 7 Meilen (11,3 km) von dem Golf von Mexico entfernt, an der Mündung des Panuco-Flusses. Die hier in den Jahren 1890-92 errichteten Vorbauten haben die Tiefe von 9 Fuss (2,7 m) auf ungefähr 28 Fuss (8,5 m) erhöht und zwar ist diese Vertiefung fast ausschliesslich der Wirkung der Strömung zuzuschreiben.

N. 197. *Valenzia, Spanien*. — Die in der Tabelle erwähnte Tiefe von 10 m (32,8 Fuss) wird Ende dieses Jahres (1904) erreicht sein.

N. 198. *Valparaiso*. — Die Regierung lässt einen modernen Hafen bauen, der mit allen neuzeitigen Einrichtungen versehen wird; er wird auch gegen die Zustände gesichert, die bis jetzt bei Stürmen den ungeschützten Hafen beherrschten.

N. 199. *Vancouver*. — Der Hafen hat jährlich eine bedeutende Zunahme des Verkehrs, der wie beim Victoria Hafen dem gros-

X. CONGRESS - MAILAND - 1903

II. Abteilung : Seeschifffahrt
I. Mitteilung

BERICHT
VON
E. CORTHELL

BLATT I.

General - Steamships

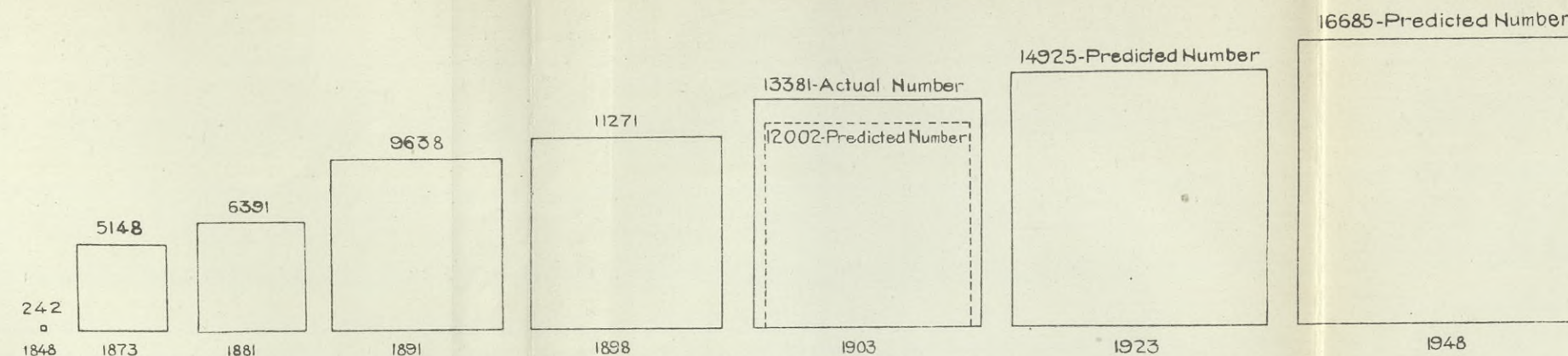


Diagram N°I - Total Number of Steamships of 100 Tons and over Gross Register.

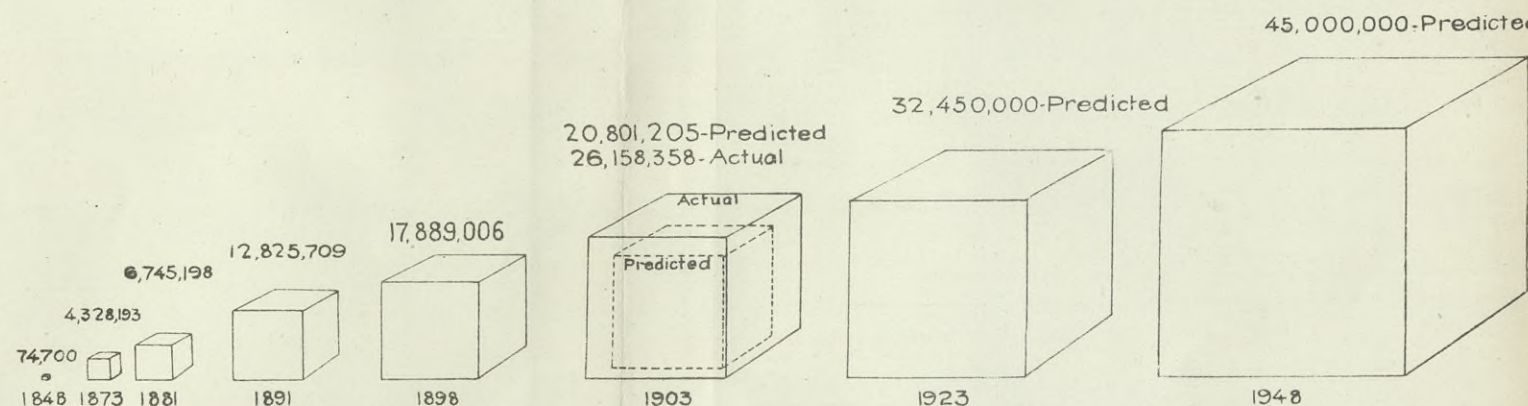


Diagram N°II - Total Tonnage of Steamships of 100 Tons and over Gross Register.

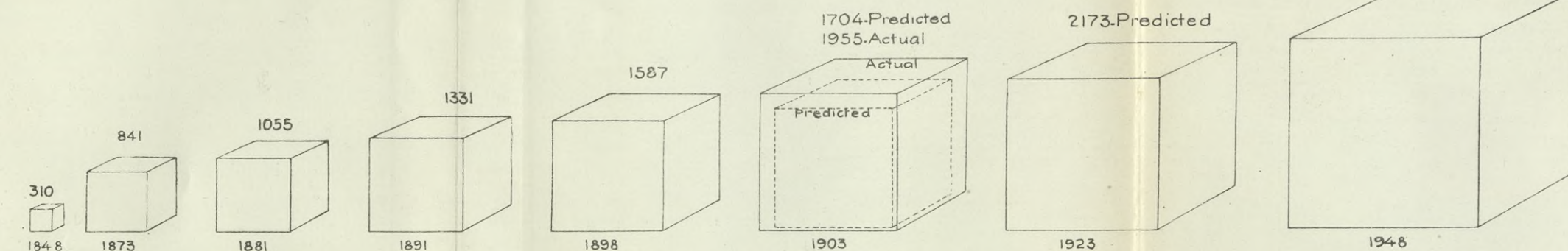


Diagram N°III - Average Tonnage of Steamships of 100 Tons and over Gross Register.

PLATE I.

GRAPHICAL DIAGRAMS
ACCOMPANYING A COMMUNICATION
ON
"Maritime Commerce: Development in
Dimensions of Steamships; Existing and
Proposed Dimensions of Ports"

Presented to the Tenth International
Navigation Congress
Milan, Italy, September, 1905

BY
Elmer Lawrence Corthell, Dr.Sc.,
CIVIL ENGINEER

2700-Predicted

Special - Steamships - 20 largest in the World

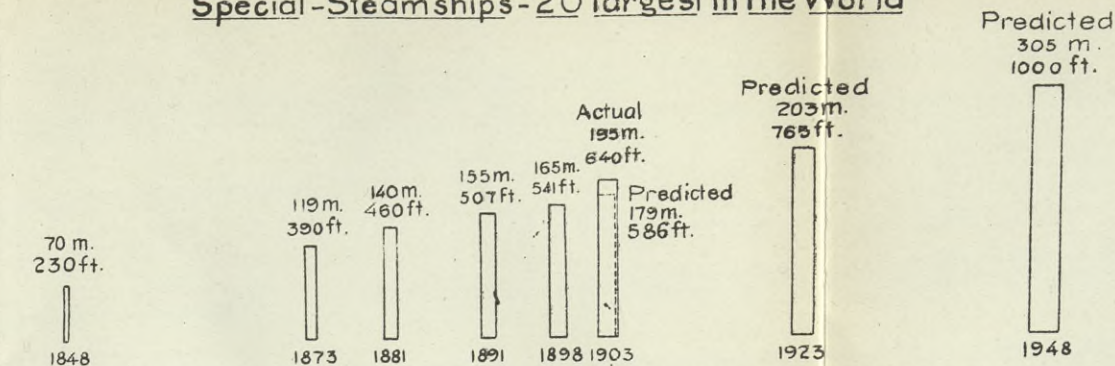


Diagram N°IV - Average Length between Perpendiculars

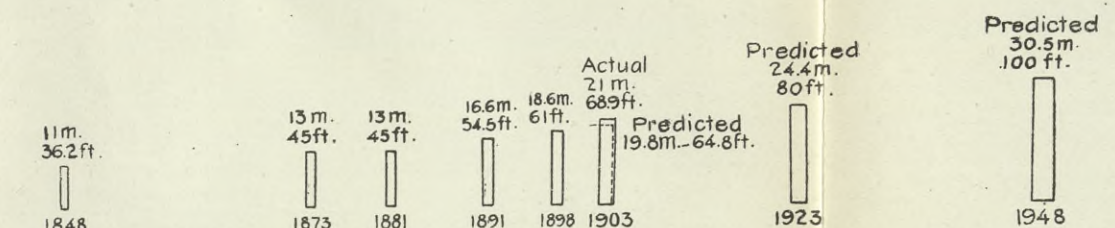


Diagram N°V - Average Breadth.

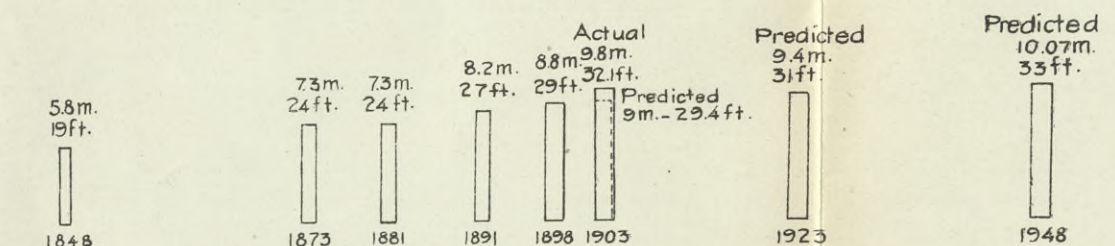


Diagram N°VI - Average Loaded Draft.

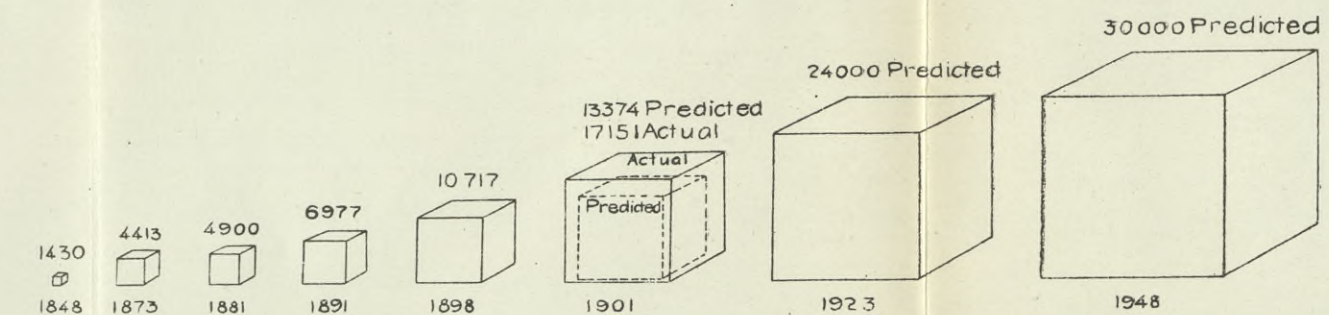
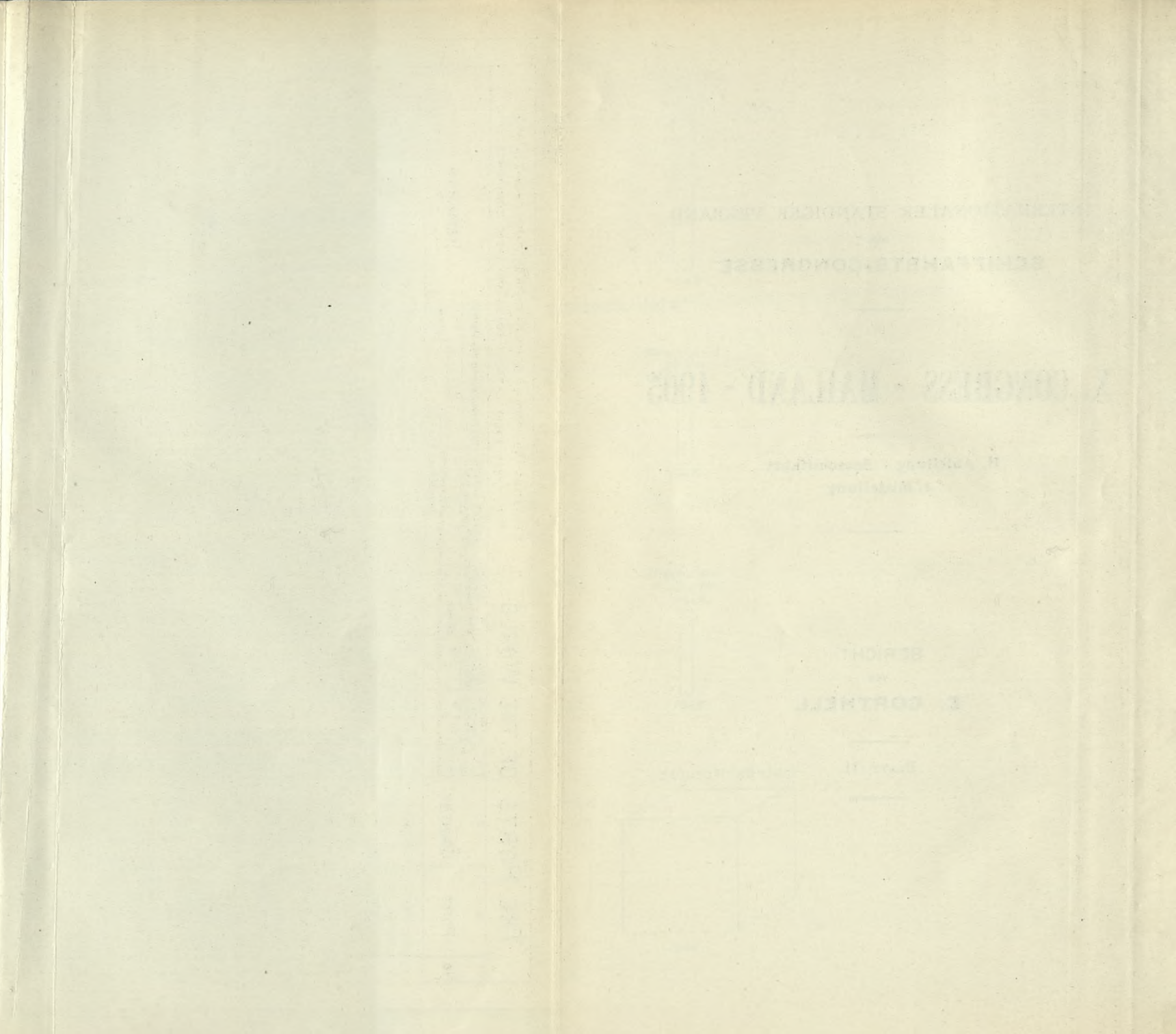
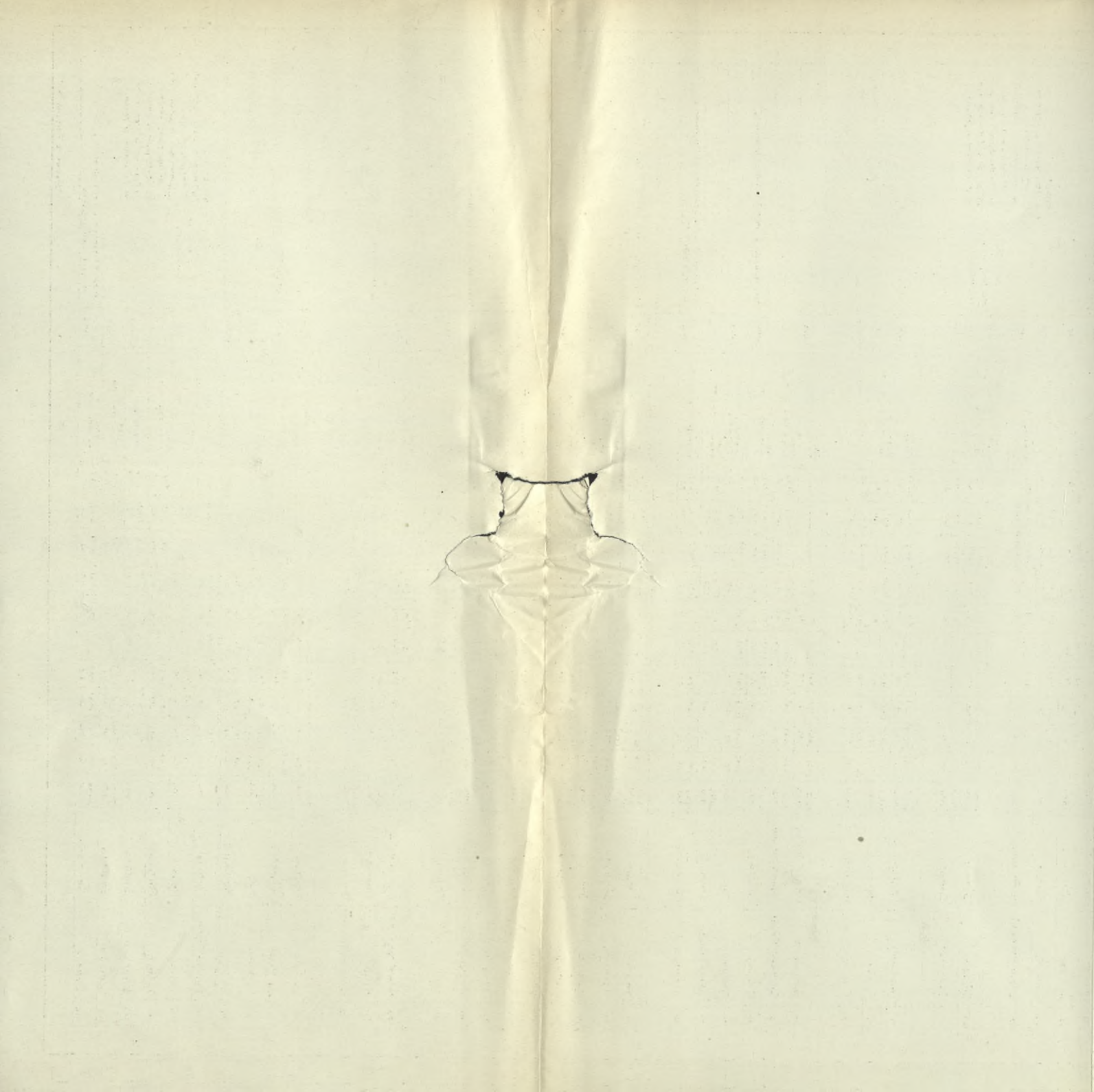


Diagram N°VII - Average Gross Tonnage.





PROGRESS - HALLAND - 1903
SCHIFFFAHRTS-CONGRESSES

PROGRESS - HALLAND - 1903

II. ABTHEILUNG - SECHSSTÄDTE
I. ABTHEILUNG

BERICHT
VON
E. GORTHELL

1903

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
 DER
SCHIFFFAHRTS-CONGRESSE

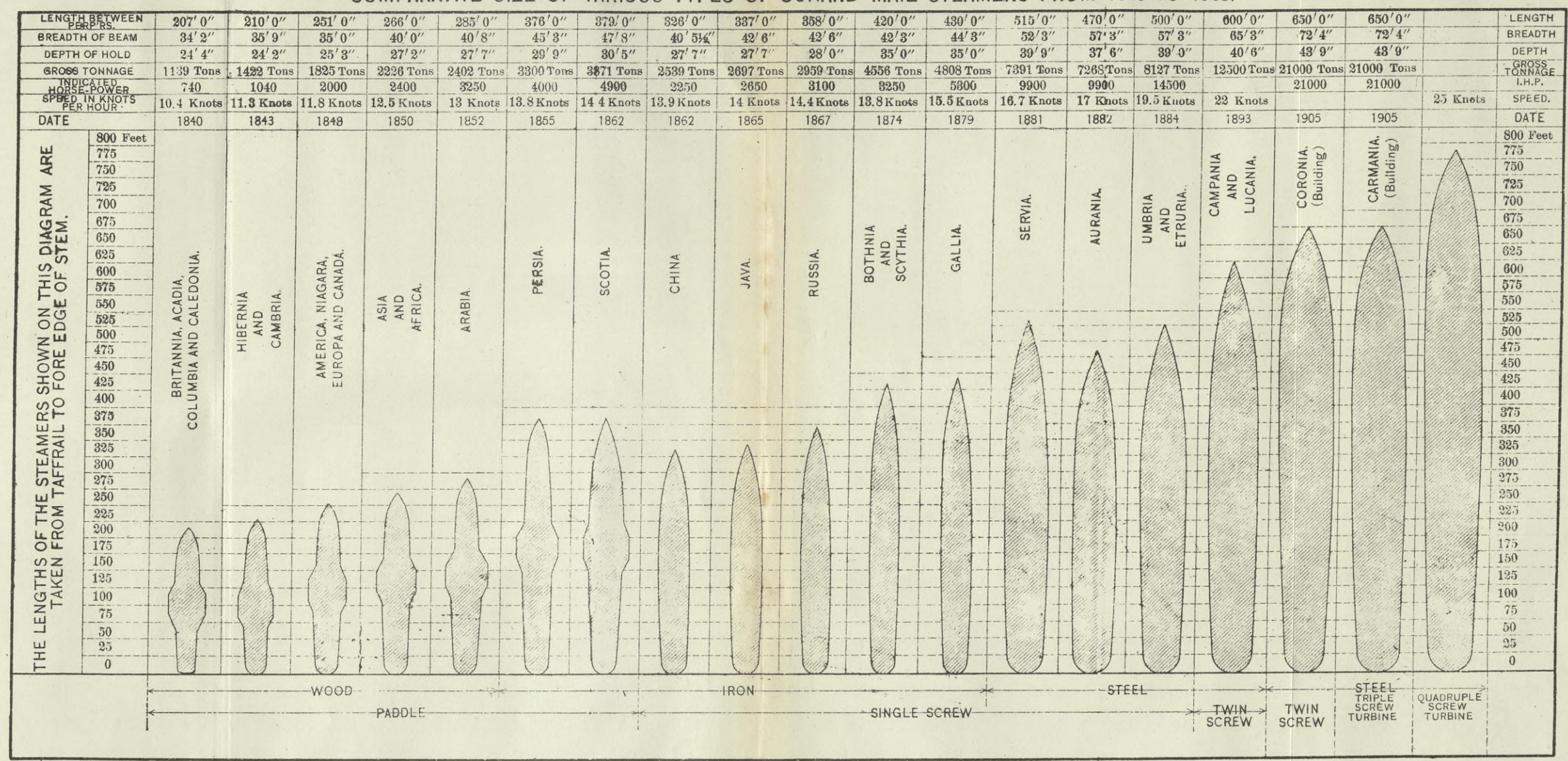
X. CONGRESS - MAILAND - 1903

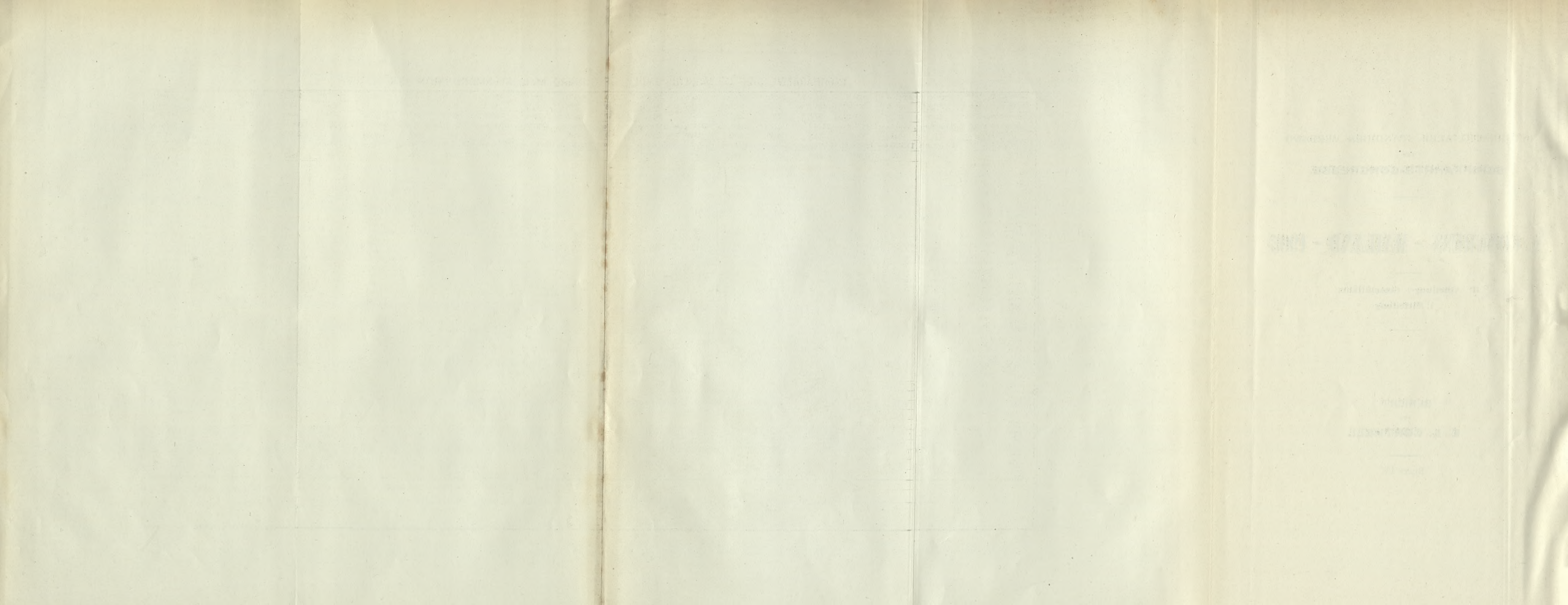
II. Abteilung : Seeschifffahrt
 I. Mitteilung

BERICHT
 VON
E. L. CORTHELL

 BLATT IV.

COMPARATIVE SIZE OF VARIOUS TYPES OF CUNARD MAIL STEAMERS FROM 1840 TO 1905.





sen Wachstume des Handels in China und Japan während der letzten Jahre zuzuschreiben ist.

N. 203. *Victoria Hafen, British Columbia.* — Die Einfuhr dieses Hafens steigt rasch und der Hafen steht nun an zweiter Stelle in Canada.

N. 208. *Wilmington, Delaware.* — Zu dem Verkehr der Tabelle muss noch die Küstenschiffahrt addiert werden mit 894 960 Tons.

N. 209. *Wilmington, Nord-Carolina.* — In diesem Hafen ist kein Trockendock oder Schwimmdock; es ist aber eine Schiffeisenbahn vorhanden für Schiffe bis zu 200 Fuss (60,9 m) Länge und 12 Fuss (3,6 m) Tiefgang.

Die sieben Tabellen IA usw. gewähren einen gewissen Einblick in die Verhältnisse der in den Tabellen angeführten Häfen indem man die gegebenen Zahlen studiert. Eine Prüfung der Tabellen zeigt das Folgende:

1. Es giebt zur Zeit 138 Häfen, die bei *Niedrigwasser* eine geringere Tiefe als 30 Fuss (9 m) haben und es giebt 70 Häfen, welche eine Tiefe von 30 Fuss (9 m) und mehr haben.

2. Es giebt zur Zeit 95 Häfen, welche bei *Hochwasser* eine geringere Tiefe als 30 Fuss (9 m) haben und es giebt 113 Häfen, deren Tiefe 30 Fuss (9 m) und mehr beträgt.

3. Wenn alle Zufahrten so vertieft sind, wie dies jetzt vorgesehen und in den Tabellen angegeben ist, so werden 116 Häfen bei *Niedrigwasser* eine geringere Tiefe als 30 Fuss (9 m) haben und 91 Häfen eine solche von 30 Fuss (9 m) und mehr.

4. Wenn alle Zufahrten so vertieft sind, wie dies jetzt vorgesehen und in den Tabellen angegeben ist, so werden 71 Häfen bei *Hochwasser* eine geringere Tiefe als 30 Fuss (9 m) haben und 136 Häfen eine solche von 30 Fuss (9 m) und mehr.

5. Für eine grosse Anzahl von Häfen ist *eine gewisse* Vertiefung vorgesehen, wenngleich dieselbe nicht bis zu 30 Fuss (9 m) geht; es giebt Verhältnisse, die der Vertiefung Grenzen setzen, z. B. seichte Flüsse oder Zustände wie sie auf den grossen Seen von Nord-Amerika zu finden sind, wo es unmöglich ist, die Verbindungskanäle zu vertiefen ebensowenig wie die Häfen und wo bei ungefähr 22 Fuss (6,7 m) das äusserste Maximum ist.

Die Gesamtzahl der Häfen (soweit sie in der Tabelle aufgenommen sind) für welche *eine gewisse* Vergrösserung der Tiefe im Zufahrtskanal vorgesehen ist, beläuft sich auf 74.

Nach dieser Erörterung der Entwicklung der Abmessungen der Schiffe und der bestehenden und projektierten Abmessungen der Häfen ist leicht einzusehen dass die Dampfschiffe der Erde hinsichtlich ihrer Abmessungen und insbesondere hinsichtlich des Tiefganges sich in einem weit grösseren Masse ausdehnen, und viel schneller als die Tiefen der Zufahrtskanäle zu den Häfen der Welt sich vergrössern; dies ist das Resultat der Untersuchungen, das der Verfasser dem Kongress zu ernstlichen Erwägungen unterbreitet.

ELMER L. CORTHELL.