

3.

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

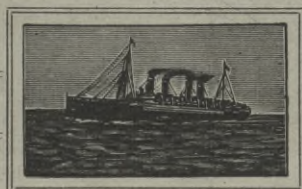
BERICHT

VON

C. VERDINOIS

Civil Ingenieur in Palermo

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

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

1905



II-354126

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000318959

300-3-8/2018

Rascher Fortschritt in den Abmessungen der Dampf- und Segelschiffe.

FOLGEN FÜR DIE HAFEN.

BERICHT

VON

M. César VERDINOIS,

Civil Ingenieur in Palermo.

I. — Vergrößerung des Schiffsmaterials der Handelsmarine.

Die Vergrößerung des Schiffsmaterials der Handelsmarine hängt ebenso von den jedem Lande eigentümlichen Handelsbedingungen wie von der Entwicklung des ganzen Weltverkehrs ab.

Es handelt sich darum, vorauszusehen, ob in einer näheren oder ferneren Zukunft das Schiffsmaterial noch genügende Abmessungen an Länge, Breite und Tiefgang haben wird und ob es infolgedessen unvermeidlich wird, für die Häfen von einiger Bedeutung Verbesserungen zu schaffen, welche durch wirtschaftliche Vorteile wieder aufgewogen sein werden. Wir besitzen über diesen Gegenstand wertvolle Angaben in den wohlbekannten Abhandlungen des Ingenieurs Corthell (1).

Der mittlere Tonnengehalt der 20 grössten Dampfschiffe war im Jahre 1848 1430 t, im Jahre 1898 10707 t und wird diesem Fortschreiten gemäss im Jahre 1948 30000 t betragen; der mittlere Tonnengehalt, welcher im Jahre 1848 310 t. und im Jahre 1898 1537 t betrug, wird im Jahre 1948 2700 t. betragen.

Dieser gewaltige Unterschied, zwischen 30000 und 2700 t zeigt, dass man sich wohl hüten muss, auf alle Länder und alle Häfen ein und desselben Landes, Schlussfolgerungen zu übertragen, welche nur die ersten Häfen bestimmter Gegenden betreffen können.

(1) *Le commerce maritime, son présent, son passé et son avenir 1898. — Les ports du monde, leurs conditions dans le présent et dans l'avenir.*

Sicherlich muss man in den Häfen von grosser Bedeutung, z. B. London, New-York, Boston, Liverpool, New-Castle, Hamburg, Antwerpen, Rotterdam, Marseille, Genua, den Anforderungen der Grossschiffahrt Rechnung tragen und Arbeiten ausführen, die denselben genügen. Aber es giebt eine zweite Gattung von Häfen, auch von erheblicher Bedeutung, für welche es uns nicht erforderlich erscheint, die Verbesserungen den Abmessungen der grössten Dampfschiffe der Welt anzupassen, weil weder die allzu grossen Kosten noch die Vermehrung der Beförderungsmittel die Sache rechtfertigen würden.

Zu gewissen Zwecken werden diese Häfen von grossen ausländischen Packetbooten aufgesucht; trotzdem dies dem Handel zu einigem Vorteil gereichen kann, ist es zweifelhaft, ob es auch vorteilhaft für die Handelsmarine des Landes ist.

Wie dem auch sei, so scheint es uns, da es sich ja nur um Schlussfolgerungen handelt, dass man — abgesehen von einigen Ausnahmen — schon dem gegenwärtigen Bedürfnis und dem der ferneren Zukunft genügt haben würde, wenn die Verbesserung dieser Häfen zweiten Ranges, z. B. für Italien auf der Grundlage von 8000 t und höchstens 10000 t (Bruttogehalt) durchgeführt würde.

In den Jahren 1894 bis 1902 erreichte der Bau von Dampfschiffen in Italien Tonnengehalte, deren Verhältnis zu den verschiedenen Schiffs-Höhen in der folgenden Tabelle gegeben ist.

Jahre.	Im Ganzen.	Tonnengehalt.		
		Höhe bis 6 m.	Höhe 6-8 m.	Höhe 8-10 m.
1894-1896	27,000 t.	5 %	83 %	12 %
1897-1899	71,000 t.	8 %	49 %	43 %
1900-1902	149,000 t.	2 %	46 %	52 %

Wenn in dem ersten Zeitraum fast die Gesamtheit des gebauten Tonnengehaltes eine Höhe von 6-8 m hatte, ist sie in den beiden anderen Zeitabschnitten fast gleichmässig zwischen die Höhen von 6-8 m und 8-10 m verteilt.

Von den beiden Abschnitten 1897-1899 und 1900-1902 hat in dem ersteren eine Vermehrung des Tonnengehaltes für 6-8 m Höhe, in letzterem für 8-10 m Höhe stattgefunden.

Der mittlere Tonnengehalt für die Schiffe von 8-10 m ist ungefähr 4400 t (Bruttogehalt) und liefert uns einen Hinweis auf die wirklichen Bedürfnisse für die hervorragendsten Häfen Italiens; er entspricht einer Wasserverdrängung von ungefähr 7500 t. und, bei einem Völligkeitscoefficienten von 0,65,

einem Schiff von 115 m Länge und 15 m Breite, wenn das Verhältnis dieser Abmessungen 1 : 8 und der Tiefgang 7 m wären.

Wenn man annimmt, dass die von 1897-1899 und von 1900-1902 beobachtete Steigerung sich in demselben Verhältnis fortsetzt, wird man um das Jahr 1910 40 % der erbauten Schiffe bis zu 8 m Höhe und 60 % der Schiffe von mehr als 8 m haben. Um diese 60 % unter den aufeinander folgenden Höhen zu verteilen, muss man mit Berechnungen vorgehen; alles hängt jedoch von dem Einfluss verwickelter Umstände ab, welche in mehr oder minder hervortretendem Maasse die Handelsbeziehungen zwischen Italien und den anderen Ländern der Welt werden erweitern können.

Nimmt man an, dass der Tonnengehalt in zwei gleiche Teile geteilt sei, in Schiffe mit einer Höhe von 8-10 m und solche von mehr als 10 m, so würde daraus folgen, dass der um 1910 in Italien gebaute Tonnengehalt in 3 fast gleiche Teile geteilt sein würde, der eine bestehend aus Schiffen von 6-8 m, der zweite aus Schiffen von 8-10 m, der dritte von solchen mit mehr als 10 m Höhe, d. h. mit einem entsprechenden mittleren Tonnengehalt von ungefähr 2800 t für den ersten Teil, von 4400 t für den zweiten und von 6000 t für den dritten Teil (Bruttogehalt).

Da zur Bildung des mittleren Tonnengehaltes von 4400 t auch Inhalte von 6000 t beitragen, kann man folgern, dass das mittlere Tonnengehalt von 6000 t sich auch auf Inhalte von 8000 t erstrecken wird.

Diese Ziffer von 8000 t, welche die Abmessungen der grössten Schiffe darstellen würde, die um 1910 in Italien gebaut würden, kann die Bedürfnisse der Haupthäfen Italiens in einer genügend fernen Zukunft ausdrücken, entsprechend einer Wasserverdrängung von ungefähr 13500 t, d. i. bei einem Völligkeitscoefficienten von 0,65, einem Schiff von 140 m Länge, 17,50 m Breite und 8,50 m Tiefgang.

Wenn die Bauten dem Fortschreiten der letzten Jahre entsprechen würden, so hätte man in Italien in dem Zeitraum von 1909-1911 einen Dampfschiffsbau von im ganzen 330000 t. (Bruttogehalt). Diese Annahme ist indess nicht zulässig; da die Bau- und Schiffsprämien stark zurückgegangen sind, giebt es ein übermässiges Angebot von Schiffsraum, ferner wird der Seeverkehr noch zu 50 % durch die ausländische Handelsmarine ausgeübt. Jedenfalls werden noch für einige Zeit sehr wichtige Fortschritte stattfinden.

Nimmt man an, dass der bis zum Jahre 1911 gebaute Ton-

nengehalt 25000 t jedes Jahr ist, so kann man die untenfolgende Verteilung folgern :

Von 1903 bis 1905. Dampfschiffe von 6 bis 8 m mit 30 000 t.	
" " " " 8 " 10 m " 40 000 t.	
" " " " 10 " 11 m " 5 000 t.	
	----- 75 000
Von 1906 bis 1908. Dampfschiffe von 6 bis 8 m mit 25 000 t.	
" " " " 8 " 10 m " 40 000 t.	
" " " " 10 " 11 m " 10 000 t.	
	----- 75 000
Von 1909 bis 1911. Dampfschiffe von 6 bis 8 m mit 25 000 t.	
" " " " 8 " 10 m " 30 000 t.	
" " " " 10 " 11 m " 20 000 t.	
	----- 75 000
	650 000
	----- 875 000

Der Tonnengehalt am Ende von 1911 würde sein 875 000 t, ungefähr wie folgt verteilt :

Ende 1911.

Höhe bis 6 m Bruttogehalt 200 000 t Wasserverdrängung 340 000 t.	
" von 6 bis 8 m " 405 000 t " 688 000 t.	
" " 8 " 10 m " 235 000 t " 400 000 t.	
" " 10 " 11 m " 35 000 t " 60 000 t.	

während man am Ende 1902 hätte :

Ende 1902.

Höhe bis 6 m Bruttogehalt 200 000 t Wasserverdrängung 340 000 t.	
" von 6 bis 8 m " 325 000 t " 550 000 t.	
" von mehr als 8 m " 125 000 t " 210 000 t.	

Man kann also eine bemerkenswerte Vermehrung erwarten, besonders in der Zahl der Dampfschiffe von 8-10 m Höhe und die Bildung einer kleinen Flotte von Schiffen über 10 m Höhe (1). Es ist daher notwendig im richtigen Maasse die geschützten

(1) Während des Jahres 1904 wurden 2 Schiffe von mehr als 10 m Höhe von der Werft zu Palermo vom Stapel gelassen ; das Kohlenschiff Caprera (Bruttogehalt 5 580 t, Wasserverdrängung 10 300 t, Länge 120 m, Höhe 10,05 m ;) das Kohlenschiff Italia (Bruttogehalt 6 886 t, Wasserverdrängung 11 450 t, Länge 145 m, Höhe 10,60 m).

Wasserflächen ebenso wie die Tiefe in den Häfen, welche darin unzulänglich sind, mit Rücksicht auf die verkehrenden Schiffe zu vermehren, indem man auch den Segelschiffen und den fremden Schiffen Rechnung trägt.

Wenn man annimmt, dass für jede der obenerwähnten Gruppen, die entsprechenden Höhen über Wasser (Freibord) 1,0 m, 1,50 m, 2,00 m und 2,50 m sind, und wenn man auf die früheren Grenzhöhen jeder Gruppe Bezug nimmt (6, 8, 10, 11 m), so würden daraus folgende Bedürfnisse für die Jahre 1902 und 1911 hervorgehen :

Italienische Handelsmarine mit Dampftrieb.

Ende 1902 :	für	85 000 m ²	eine	Tiefe	von	5,00 m.
" "	"	100 000 m ²	"	"	"	6,50 m.
" "	"	30 000 m ²	"	"	"	8,00 m.
Ende 1911 :	für	85 000 m ²	eine	Tiefe	von	5,00 m.
" "	"	125 000 m ²	"	"	"	6,50 m.
" "	"	57 000 m ²	"	"	"	8,00 m.
" "	"	8 000 m ²	"	"	"	8,50 m.

Da also in den wichtigsten Häfen die verfügbare Oberfläche für Dampfschiffe von 6,50 m bis 8,00 m Tiefgang abzüglich der fremden Schiffe, im Jahre 1903 gerade genügend war, so würde sie notwendiger Weise zu verdoppeln und ausserdem eine geschützte Wasserfläche mit 8,50 m Tiefgang zu schaffen sein, in welcher die Schiffe von mehr als 10 m Höhe das Verladegeschäft vornehmen könnten.

Wir haben den Bedürfnissen und der Entwicklung der Segelschiffe nicht Rechnung getragen, welche für Italien ebenso wohl für Frankreich noch die Hälfte des gesammten Nettogehalten darstellen, während sie für England 20 % und für Deutschland 25 % dieses Gehaltes ausmachen. Wenn auch von 1870 bis 1894 der Tonnengehalt der Segler um die Hälfte zurückgegangen ist, sowohl für Frankreich wie für Italien, so ist derselbe in den letzten Jahren fast unverändert geblieben, und es hat, wenn auch einerseits eine Verminderung der Schiffszahl eingetreten ist, andererseits eine Zunahme in den Abmessungen stattgefunden. Jedenfalls hat man im Jahre 1903 in Frankreich kein Segelschiff von mehr als 2000 t von Stapel gelassen, während dies in Italien bei 3 Schiffen der Fall war. Der Segelschiffsbau der ganzen Welt hat betragen: im Jahre 1902 736 mit einem Gesamttonnagehalt von 389 924 t (Mittel 530 t); im Jahre 1903 469 mit einem Gesamttonnagehalt von 131923 t

(Mittel 387 t). Wir können also bestätigen, dass im allgemeinen bei den Segelschiffen im Gegensatz zu den Dampfschiffen eine Verminderung ebensowohl in der Gesamtheit als auch in der Grösse der Einheiten eingetreten ist.

Was die Erfordernisse der fremden Handelsmarinen in jedem Lande betrifft, so muss man prüfen, ob die notwendigen Ausgaben dafür aufgewogen werden durch genügende Vorteile. Vom Standpunkt der Handelsentwicklung dürfte man nicht die Interessen der fremden Marinen vernachlässigen, während man vom Standpunkte der Entwicklung der einheimischen Handelsmarine es vorzuziehen hätte, sie zu vernachlässigen. Wir glauben, dass in Anbetracht der Verminderung der Kosten und des Ueberflusses an Handelsschiffen für die nächste Zukunft angenommen werden kann, dass die Bewegung der ausländischen Frachtschiffe sich nicht ändern wird.

Sicherlich sind die Zunahmen sehr bemerkenswert, ebenso wohl für den Gesamttonnagehalt der Schiffe wie für den mittleren, besonders für England; aber andererseits muss man dem Fortschreiten des Verhältnisses des örtlichen zum gesammten Tonnagehalt Rechnung tragen, welches für Italien sich folgendermassen stellt:

1870	1875	1880	1885	1890	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
19,7	17,6	23,3	15,4	18,2	19,1	19,5	42,9	42,3	47,5	48,6	48,3

Man muss die Verminderung des Verhältnisses zwischen dem englischen und gesammten Tonnagehalte berücksichtigen, welches für Italien folgendes ist:

1870	1875	1880	1885	1890	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
36	41	43,3	53,6	55,9	46,7	43,8	29,0	27,1	24,6	20,3	20,2

Was die grossen Schiffe anbetrifft, die meist für die Auswandererbeförderung bestimmt sind, so kann man darüber streiten, ob es für die Nationen, welche solche Schiffe nicht besitzen, von Nutzen ist, umfangreiche Verbesserungen in den Einrichtungen sowohl an Länge und Breite als auch an Tiefe vorzunehmen.

Die Ausnutzung des Schiffes steigt mit dem Tonnagehalt; Professor Biles hat gezeigt, dass, wenn die Beförderung einer Tonne mit der Geschwindigkeit von 12 Knoten für 5000 Seemeilen in einem Dampfschiff von 150 m Länge 212 M kostet, so kostet derselbe Transport in einem Schiff von 180 m 188 M., und in

einem Schiff von 210 m 175 M. Indess kommt es, wie der Ingénieur Vétillart in seiner, dem Pariser Kongress 1900 (1) vorgelegten Druckschrift untersucht hat, bei der Würdigung der wirtschaftlichen Ausnutzung eines Schiffes auf seine Jahresausnutzung an, und nicht allein auf die bei jeder Reise beförderten Nutzlast.

Im Vergrössern der Abmessungen der transatlantischen Dampfer spielt der Ruhm und der Wetteifer der Gesellschaften eine Rolle von um so grösserer Wichtigkeit als diese Empfindungen Ausgaben ohne entsprechenden Entgelt verursachen können. Die Zunahme der Zahl der Reisenden ist am auffallendsten für die Gesellschaften, welche sich grosser Dampfer bedienen und die grosse Bewegung der Reisenden ist nicht eine Erscheinung, welche sich sogleich abzuschwächen vermag. In der That betrug die Zahl der im Jahre 1903 in New-York ausgeschifften Reisenden 804726 d. h. 90000 mehr als im Jahre 1902, und fast dreimal so viel als im Jahre 1897; die Durchschnittszahl der Reisenden für eine Reise ist von 323 im Jahre 1894 auf 830 im Jahre 1903 gestiegen.

Jedenfalls befinden sich unter den 8 Gesellschaften, welche einen Durchschnitt von fast mehr als 1000 Reisenden für jede Reise hatten, auch die *Veloce* und die *Navigazione Generale Italiana* mit ihren Schiffen, die nicht mehr als 125 m Länge hatten, während die Häfen Genua, Neapel, Palermo, u. s. w., gleichfalls von den grossen Schiffen der « White »- und Cunard-Linie, dem Norddeutschen Lloyd u. s. w., mit einer Länge von 150-170 m angelaufen worden sind.

Von 406 Reisen, die im Laufe des Jahres 1903 von Italien nach La Plata, Brasilien, den Vereinigten-Staaten, Mittelamerika, nach den Küsten des grossen Ozeans und Australien gingen, wurden 180 durch italienische Schiffe vollführt; von 260500 Auswanderern und 14660 Reisenden wurden 113600 der ersteren und 7140 der letzteren durch diese Schiffe allein befördert.

Das Haus Peirce zu Messina findet gegenwärtig den Bau eines transatlantischen Personen-Dampfers vorteilhaft von 110 m Länge, 8,25 m Höhe und 6,50 m Eintauchung, was einem Brutto-Tonnengehalt von 4500 t und einer Wasserverdrängung von 5800 t entspricht.

Wir glauben also, dass es für unsere wichtigsten Häfen genügen wird, Verbesserungen vorzusehen, die den Abmessungen

(1) Transformation du matériel et des procédés de la marine marchande. Paris 1900.

des folgenden Typ angepasst sind : Tragfähigkeit 8000 t, Länge 140 m, Höhe 11 m, Eintauchung 8,50 m, d. h. ein Schiffstyp, welcher wahrscheinlich in nächster Zukunft durch die spanischen, italienischen und österreichischen Gesellschaften angenommen sein wird. Ich würde nicht raten, mehr vorzusehen. Dieses Jahr (1905) werde ich im Hafen von Palermo den Bau eines Ausbesserungsbassins vollenden, das auf einem von mir im Jahre 1897 verfassten Entwurf beruht, und ich glaube nicht bedauern zu müssen, die folgenden Abmessungen gewählt zu haben :

Länge auf dem Boden	173,20 m
Breite in Kronenhöhe	31,71 m
Breite auf dem Boden	25,00 m
Breite in den Einfahrt	} in Kronenhohe 26,16 m. } auf dem Bodem 22,40 m.
Tiefe in der Einfahrt	

Aus dem Lloyd-Register (1901-02, 1902-03, 1903-04, 1904-05) habe ich für ein dutzend Länder die Fortschritte der Tonnengehalte über 5 000 t verzeichnet ; sie sind in den folgenden Tabellen angegeben :

1901-1902.

England : von mehr als 10000 t N° 26 (1)	324 267	
von 7000 bis 10000 t N° 78 . . .	628 470	
von 5000 bis 7000 t N° 292 . . .	1 452 000	
		2 404 737
Amerika : von mehr als 10 000 t N° 6 (2) . .	68 032	
von 5 000 bis 10 000 t N° 30 . . .	163 723	
		231 755
Deutschland : von mehr als 10000 t N° 24 (3)	293 550	
von 7 000 bis 10 000 t N° 20 .	154 413	
von 5 000 bis 7 000 t N° 80	480 000	
		927 963

(1) Zwei nur von mehr als 14.000 t. le *Celtic* und l'*Oceanic*.

(2) Keins erreicht 12000.

(3) Vier von mehr als 14000 t : Die *Deutschland*, *Kaiser Wilhelm II*, *Kaiser Wilhelm der Grosse*, *Kronprinz Wilhelm*.

Frankreich : von mehr als 10 000 t. N° 2 (1)	23 069	
" von 7 000 bis 10 000 t. N° 5	39 701	
" von 5 000 bis 7 000 t. N° 16	100 777	
	<hr/>	163 547
Australien : von mehr als 5 000 t. N° 5 (2)	29 097	
Belgien : von mehr als 5 000 t. N° 4 (2)	22 907	
Danemark : von mehr als 5 000 t. N° 1	5 709	
	<hr/>	57 713
Spanien : von mehr als 5 000 t. N° 7 (3)	39 867	
Italien : von mehr als 5 000 t. N° 5 (4)	26 660	
Japan : von mehr als 5 000 t. N° 19 (3)	116 245	
Holland : von mehr als 5 000 t. N° 6	55 504	
Russland : von mehr als 5 000 t. N° 13 (5)	75 598	
	<hr/>	371 587

1902-1903

England : von mehr als 10 000 t. N° 35 (6)	435 463	
" von 7 000 bis 10 000 t. N° 95	769 778	
" von 5 000 bis 7 000 t. N° 274	1 644 000	
	<hr/>	2 869 241
Amerika : von mehr als 10 000 t. N° 8 (7)	91 176	
" von 5 000 bis 10 000 t. N° 37	211 146	
	<hr/>	302 322
Deutschland : von mehr als 10 000 t. N° 25 (8)	309 421	
" von 7 000 bis 10 000 t. N° 19	147,553	
" von 5 000 bis 7 000 t. N° 84	504 000	
	<hr/>	960 974
Frankreich : von mehr als 10 000 t. N° 2 (7)	23 753	
" von 7 000 bis 10 000 t. N° 5	39 701	
" von 5 000 bis 7 000 t. N° 22	133 223	
	<hr/>	196 677

(1) Keins erreicht 12 000 t.

(2) Keins erreicht 7 000 t.

(3) Keins erreicht 7 000 t.

(4) Keins erreicht 6 000 t.

(5) Keins erreicht 8 000 t.

(6) Vier von meer als 14 000 t. : *Celtic* 20 904

Ivernia 14 058

Oceanic 17 274

Saxonia 14 281

66 517

(7) Keins erreicht 12 000

(8) Vier von meer als 14 000 t. : *Deutschland* . 16 502

Kr. Wilhelm II 20 000

Id. der Grosse 14 349

Kr. Wilhelm . 14 908

65 759

Oestreich : von mehr als 5 000 t. N° 6 (1) . . .	34 943	
Belgien : von mehr als 5 000 t. N° 3 (2) . . .	17 267	
Dänemark : von mehr als 5 000 t. N° 4 (3) . . .	26 765	
Spanien : von mehr als 5 000 t. N° 8 (2) . . .	45 173	
Italien : von mehr als 5 000 t. N° 6 (2) . . .	32 896	
Japan : von mehr als 5 000 t. N° 20 (2) . . .	122 671	
Holland : von mehr als 5 000 t. N° 10 (4) . . .	87 016	
Russland : von mehr als 5 000 t. N° 14 (1) . . .	81 899	
	-----	448 630

1903-1904

England : von mehr als 10 000 t. N° 39 (5) . . .	499 600	
von 7 000 bis 10 000 t. N° 107 . . .	900 000	
von 5 000 bis 7 000 t. N° 293 . . .	1 758 000	
	-----	3 157 600
Amerika : von mehr als 10 000 t. N° 11 (6) . . .	140 522	
von 5 000 bis 10 000 t. N° 43 . . .	258 646	
	-----	399 168
Deutschland : von mehr als 10 000 t. N° 25 . . .	309 421	
von 7 000 bis 10 000 t. N° 21 . . .	162 965	
von 5 000 bis 7 000 t. N° 93 . . .	558 000	
	-----	1 030 386
Frankreich : von mehr als 10 000 t. N° 2 . . .	23 753	
von 7 000 bis 10 000 t. N° 5 . . .	39 701	
von 5 000 bis 7 000 t. N° 32 . . .	189 175	
	-----	252 629
Oestreich : von mehr als 5 000 t. N° 7 (7) . . .	42 099	
Belgien : von mehr als 5 000 t. N° 2 (8) . . .	18 308	
Dänemark : von mehr als 5 000 t. N° 5 (9) . . .	41 120	

(1) Keins erreicht 8 000 t.

(2) Keins erreicht 7 000 t.

(3) Keins erreicht 10 000 t.

(4) Keins erreicht 13 000 t.

(5) Sieben von mehr als 14 000 t: *Arabic* . . . 15 860

Cedric . . . 21 035

Celtic . . . 20 904

Colombus . . . 15 500

Ivernia . . . 14 058

Océanic . . . 17 274

Saxonia . . . 14 286

118 912

(6) Eins von mehr als 14 000 t. d. j. der *Minnesota* von 21 000 t.

(7) Keins erreicht 8 000 t.

(8) Keins erreicht 12 000 t.

(9) Keins erreicht 11 000 t.

Spanien : von mehr als 5 000 t. n° 9 (1) . t.	50 000	
Italien : von mehr als 5 000 t. n° 8 (1) . .	43 549	
Japan : von mehr als 5 000 t. n° 21 (1) . .	129 125	
Holland : von mehr als 5 000 t. n° 13 (2) . .	105 475	
Russland : von mehr als 5 000 t. n° 14 (3) . .	81 899	
	<hr/>	511 575

1904-1905

England : von mehr als 10 000 t., n° 45 (4) t.	590 904	
England : von 7 000 bis 10 000 t., n° 119 .	1 011 500	
England : von 5 000 bis 7 000 t., n° 270 .	1 620 000	
	<hr/>	3 222 404
Amerika : von mehr als 10 000 t., n° 12 (5) t.	162 199	
Amerika : von 5 000 bis 10 000 t., n° 50 . .	302 238	
	<hr/>	464 437
Deutschland : von mehr als 10 000 t., n° 25. t.	309 421	
„ von 7 000 bis 10 000 t., n° 23 .	178 710	
„ von 5 000 bis 7 000 t., n° 82. .	492 000	
	<hr/>	980 131
Frankreich : von mehr als 10 000 t., n° 2. t.	23 753	
„ von 7 000 bis 10 000 t., n° 5. .	39 701	
„ von 5 000 bis 7 000 t., n° 45. .	264 392	
	<hr/>	327 846
Oestreich : von mehr als 5 000 t., n° 8 (6) t.	47 400	
Belgien : „ „ n° 2 (7) .	18 427	
Danemark : „ „ n° 5 (8) .	41 120	
Spanien : „ „ n° 7 (9) .	40 027	
Italien : „ „ n° 9 (9) .	50 754	
Japan : „ „ n° 24 (9) .	145 054	
Holland : „ „ n° 13 (7) .	105 475	
Russland : „ „ n° 12 (6) .	69 489	
	<hr/>	517 746

(1) Keins erreicht 7 000 t.

(2) „ „ 13 000 t.

(3) „ „ 8 000 t.

(4) Neun von mehr als 14 000 t. : *Arabic* 15 801 t.
Baltic 24 000 t.
Caronia. 20 000 t.
Cédric 21 035 t.
Celtic 20 904 t.
Ivernia 14 058 t.
Océanic. 17 274 t.
Républic 15 378 t.
Saxonia. 14 281 t.

162 731 t.

(5) Zwei von mehr als 14 000 t., d. j. : *Dakota* 21 000 t.

Minnesota 21 000 t.

42 000 t.

(6) Keins erreicht 8 000 t.

(7) „ „ 13 000 t.

(8) „ „ 11 000 t.

(9) „ „ 7 000 t.

Aus diesen Tabellen folgt, dass für England die Zunahme des Haupt-Tonnengehaltes, von einem Jahr zum anderen lebhafter war für die Schiffe von über 14 000 t als für die von 7 000-10 000 t und dass die Zunahme der letzteren Gattung diejenige mit 5 000-7 000 t Gehalt übertrifft; jedenfalls hat der Haupt-Tonnengehalt von einem Jahre zum andern in dem folgenden Verhältnis zugenommen:

1901-02	12 %
1902-03	8 %
1903-04	3 %

Für Deutschland ist der Haupt-Tonnengehalt fast gleich geblieben, abgesehen von einer kleinen Zunahme von 1901-1902.

In Amerika hat der Tonnengehalt von 5 000-10 000 sehr zugenommen und in den beiden letzten Jahren hat man begonnen, Schiffe von 21 000 t zu bauen.

In Frankreich ist die Zunahme im Tonnengehalt von 5 000-7 000 begrenzt geblieben und es sind keine Schiffe von mehr als 12 000 t gebaut worden.

Für die acht übrigen oben angeführten Nationen hat der Haupt-Tonnengehalt von einem Jahre zum andern in dem folgenden Verhältnis zugenommen :

1901-02	17 %
1902-03	13 %
1903-04	1 %

Es scheint also, dass im allgemeinen die Ziffer von 10 000 die praktische Grenze darstellen könnte und dass es nötig wäre, in entsprechendem Maasse die Abmessungen der Häfen und Docks und ihre Wassertiefe zu vergrössern, desgleichen bei den Flüssen und Kanälen.

England wird auch eine Grenze in der Zunahme seines Tonnengehaltes haben, aber diese Grenze wird weiter reichen, vielleicht wenn das Arbeitsfeld seiner ganz grossen Schiffe ausgedehnt ist infolge von Verbesserungen an Häfen und Schiffahrtswegen, die noch über die von der Handelsmarine des Landes geforderten hinausgehen. Es scheinen indess aus den obigen Ziffern Anzeichen hervorzugehen, welche ankündigen, dass diese Grenze nicht weit entfernt ist.

II. — Verbesserungen der Häfen und Schifffahrtswege.

Im allgemeinen beobachtet man, dass immer die Tiefe der Häfen vermehrt wird, was manchmal beträchtliche Summen erfordert.

An der Mündung der Elbe (die Reede von Cuxhaven) ist ein Ankergrund von 12-14 m Tiefe vorhanden, aber die Nord-West- und Nord-Ostwinde ebenso die Strömungen infolge Ebbe und Flut sind sehr störend ; man hat daher für die transatlantischen Dampfer, welche nicht bis Hamburg hinauffahren können, den Hafen von Cuxhaven gebaut, welcher eine Tiefe von 9 m bei gewöhnlichem Niedrigwasser und 12 m bei Hochwasser hat und eine Einfahrt von 100 m Breite zwischen zwei von den grossen Schiffen benutzbaren Hafendämmen, die eine Höhe von 16,5 m und eine Wassertiefe von 11 m bei N. W. haben.

Die Vergrösserung dieses Hafens hat fast 7,2 Million M. gekostet und seine neuen Molen und Hafenbecken sind seit 1902 in Gebrauch ; jedenfalls hält man weitere Vergrösserungen für erforderlich. Jedes Jahr muss ein Bagger von 500 cbm stündlicher Leistung bei 12,50 m Tiefe die Sandablagerungen in dem Bassin, dessen Oberfläche 8,7 ha beträgt, wegbaggern, um einen Ankerplatz von 9 m Tiefe zu sichern.

Die Reede von Brunsbüttel, gegenüber Cuxhaven 10 m tief, wird von den Schiffen, welche den Kaiser-Wilhelm Canal durchfahren müssen, benutzt, in welchem eine Wassertiefe von 9-9,30 m vorhanden ist und wo die Verschlammung durch einen sehr interessanten Saugbagger bekämpft wird, der im Stande ist, bis 14,5 m Tiefe zu arbeiten. Wenn man den Fluss nach Hamburg hinauffährt, müssen die Schiffe bei Bruns, einem Ort, wo sich 7-11 m Tiefe vorfindet, warten bis der Wasserstand ihnen erlaubt, die Fahrt weiter fortzusetzen, und so die Barre von Blankenese an der Hafeneinfahrt zu überwinden, wo sich ungefähr 6 m bei mittlerem Niedrigwasser und 7,50 m bei mittlerem Hochwasser vorfinden.

Um dieses Resultat zu erreichen, hat man seit 1874 mit zwei Baggern von 940 cbm täglicher Leistung auf 9 m Tiefe, dann seit 1883 mit zwei anderen Baggern von 3000 cbm täglicher Leistung auf 10,5 m und 12 m Tiefe gearbeitet ; im Jahre 1903 waren 8 Bagger in Tätigkeit mit einem Aufwand von 1,0 Million Mk im Jahr.

Es handelt sich jetzt darum, zwei weitere Meter auf der Barre von Blankenese zu gewinnen und so den Schiffen von 9 m Tief-

gang den Hafen zu öffnen ; dies erfordert die Baggerung von 5 Million cbm, welche auf die Insel Hahnhöferland befördert würden, die zu diesem Zweck für 250 000 Mk angekauft worden ist ; diese grosse Baggerung erfordert eine Ausgabe von 5,6 Million Mk.

Der wachsende Hafenverkehr hat indess zum Bau von 5 neuen Becken am linken Elbufer genötigt, die zur Aufnahme der grössten Schiffe angelegt sind.

Die Hamburg-Amerika Linie hat sich den ausschliesslichen Gebrauch von zwei dieser Becken vorbehalten für die eigenen Schiffe und solche von Gesellschaften, die mit ihr in Verbindung stehen. Der Hafen von Bremen an der Weser hat eine Tiefe von 7,50 m bei Hochwasser und von 5,50 m bei gewöhnlichem Niedrigwasser.

Die Tiefe der Zufahrtsrinne war im Jahr 1887 nur 2,75 m, aber dank den grossen von 1881-1902 ausgeführten Bagger-Arbeiten welche 29,6 Million Mk gekostet haben, hat man jetzt eine Wassertiefe von 5,80 m.

An der Mündung der Weser hat man von 1901-1902 2 lange Dämme gebaut, den einen von 7 km und den anderen von 1,6 km, welche 9,2 Million Mark kosteten, und man hat so den Zweck erreicht, eine Tiefe von 8 m bei Niedrigwasser herzustellen.

Infolge dieser Arbeiten hat der Norddeutsche Lloyd seit einigen Jahren den Aufenthalt seiner Schiffe in Bremerhafen wieder eingeführt. An der Mündung der Trave, welche die Verbindung des Hafens von Lübeck mit der Ostsee herstellt, hatte man nur eine sehr geringe Wassertiefe ; jetzt hat man dank den beiden convergenten Dämmen, deren längster in Richtung der herrschenden Winde liegt, eine beträchtliche Verbesserung erzielt und man hofft 8 m Wassertiefe zu erhalten.

Da die Schiffahrtsrinne eine Breite von 100 m hat, würde die Anwesenheit eines Baggers ein Hindernis für die Schifffahrt sein ; um dies zu vermeiden, hat man hinter dem langen Damm einen Graben ausgehoben, so dass sich der Sand, welcher die Mündung versperren könnte, in diesen Graben niederschlägt ; diese Baggerung kostet nur 20000 Mk. im Jahr.

Oft müssen die Schiffe an der Mündung ihre Waren in Boote löschen, welche bis Lübeck geschleppt werden.

Man hat indessen die Absicht, bestimmte Anlegeplätze mit einer Wassertiefe von 9-10 m für die grossen Schiffe herzustellen.

Es liegt ein Arbeitsplan für die Verbesserungen des Hafens und seine Verbindungen mit dem Meere vor, welcher eine Ausgabe vorsieht von	Mk. 17 200 000
Die in der Ausführung begriffenen Baggerungen, welche 1905 vollendet sein werden, werden kosten	4 500 000
Der Verbindungskanal zwischen Elbe und Trave . .	24 000 000
	<hr/>
	zusammen Mk. 45 700 000

In Marseille ist die Tiefe im alten Hafen 6 m und nahe bei den Quais 3-4 m.

In den übrigen Hafenbecken, nahe den Ufermauern, ist die Tiefe 6-7 m, sie wächst bis auf 10 m nach dem Quai an der Mole von Foliette, Lazaret, Arenc und dem *Gare Maritime* und erreicht selbst 18 m im Becken National; da jedoch die Fundierungen der Quais sich in 7 m Tiefe befinden, so vermindert sich die Wassertiefe, auf welche man für das Ladegeschäft längs des Quai rechnen kann, auf diese Zahl; unter allen diesen Hafenbecken giebt es nur zwei Landstellen für die Schiffe von 8 m Tiefgang. Infolge der Unzulänglichkeit des Hafens führt man jetzt mit einem Aufwand von 16 000 000 Mk den Bau des Beckens von Pinède aus, mit 600 × 500 m, im Norden des Beckens National, welches 925 × 515 m aufweist. Die Fundierungen der Ufermauern werden in diesem neuen Becken von Pinède 9 m unter Niedrigwasser geführt und an keinem Punkte des Beckens wird sich weniger als 8,50 m Tiefe vorfinden.

Jedenfalls werden die nördlichen Ufermauern des Querdammes von Pinède, desgleichen diejenigen des Wellenbrechers, die eine Tiefe von 8 m haben, nicht geändert werden.

Im Hafen von Zeebrugge (Belgien) sieht ein Erlass von 1903 den Bau eines Ergänzungskais für grosse Ankertiefe vor (11:50 m unter Niedrigwasser) ebenso die Ausdehnung der Reede.

Die neuen Quais des Hafens von Delfzyl an der Mündung der Ems an der holländischen Küste haben Abmessungen, die das Anlegen der 9-10 m tiefgehenden Schiffe gestatten.

Um in den Kanälen des Hafens von Ostende eine genügende Wassertiefe aufrecht zu erhalten, ist es nötig, jedes Jahr annähernd 950 000 cbm fortzubaggern; in Boulogne ungefähr 535 000 cbm.

In New-York und Boston hat man die Absicht, die Häfen auf die Tiefe von 12 m auszubaggern.

Sehr kostspielige Vertiefungen in den Zufahrten zum Hafen von London scheinen notwendig. Kein Schiff von mehr als 180 m Länge hat Zugang zu den Docks; diejenigen, welche in die

Millwall-Docks gehen sind 140 m lang und 17 m breit. Das Albert-Dock kann Schiffe bis 160 m Länge aufnehmen, und wenn auch versichert wird, dass Tilbury-Dock die grössten existierenden Schiffe aufnehmen kann, so ist es nicht sicher, ob die grössten der White Star Linie wirklich dort anlegen können.

Wie dem auch sei, man muss mit dem Nothbehelf rechnen, Waren von Tilbury nach London mit der Bahn oder dem Boot zu befördern.

M. Ginsberg rät die Anlage einer Fahrrinne von 300 m Breite und 9 m Tiefe bei Niedrigwasser, welche von der Themse-Mündung bis zum Albert-Dock reicht. In Wirklichkeit kann ein Schiff von 7,80 m Tiefgang einen Aufenthalt von 4 Stunden in der Themse erleiden, an 310 Tagen im Jahr, und wenn die Eintauchung 8,40 m beträgt, kann es 5 Stunden jeden Tag aufgehalten werden.

Der Drempe! der neuen Zufahrt-Schleuse zu dem Greenland-Dock befindet sich 8,10m unter Flut. In Liverpool sind eine grosse Anzahl Einfahrtsdrempe! um 3 m vertieft worden, um eine Wassertiefe von 9 m nach dem Fallen der Flut zu erhalten. Der Baltic, der Cédric, und Celtic von 11 m Tiefgang können indessen so nicht ihre ganze Ladefähigkeit zur Geltung bringen.

Dasselbe wird bei den beiden neuen Schiffen der Cunard Linie der Fall sein, welche eine Länge von 228 m, eine Breite von 26,40 m und eine Wasserverdrängung von 32 000 t haben werden (1).

Zu Barrow in Furness hat man die Docksohle um 1,80 m gesenkt in der Hauptsache zu dem Zweck, die grossen Schiffe der Werft von Vickers Sons und Maxim verkehren zu lassen; das Dock hatte nämlich nur eine Tiefe von 7,20 m.

Im Burntisland Hafen hat man ein neues Dock gebaut von 18 m Breite der Einfahrt, 3,75 m Tiefe bei Ebbe und 8,50 m bei Flut.

Das neue Dock des Seaham Hafens, aus Anlass der grossen Entwicklung der Kohlenminen von Ost-Durham erbaut, wird ungefähr 7,6 Million Mk kosten, eine Tiefe von 8,25 m bei gewöhnlicher Flut, von 7,50 m auf den Schleusenboden haben

(1) Diese beiden Schiffe werden nach einem Uebereinkomen gebaut werden, wonach die Regierung die Verzinsung ihres Herstellungspreises zusichert (die beiden Schiffe werden 49,6 Million Mk kosten) und die Cunard-Linie sich verpflichtet, sie im Bedarfsfalle zur Verfügung der Admiralität zu stellen. Der tägliche Kohlenverbrauch wird 1000 t betragen. Das eine von ihnen wird von John Brown and C^o zu Clydebank, das andere von Swan und Hunter gebaut werden.

und wird Schiffe von 5 000 t aufnehmen können ; man hofft so, die Ausfuhr auf jährlich 2 000 000 t zu bringen.

Wir können noch andere englischen Häfen erwähnen, welche mehr als genügend Wassertiefe besitzen . die neue grosse Mole zu Folkestone mit ihren zahlreichen Landungsstegen für den Verkehr der Reisenden zwischen Frankreich und England : Länge 450 m, Gesammthöhe 22 m ; ihre Oberkante ragt 3 Meter über die gewöhnliche Flut ; der gewöhnliche Flutwechsel beträgt 6 m.

Der neue Hafen Heysham an der Westküste im Norden von Liverpool für die Verbindungen mit Dublin, Belfast und die Insel Man : sein neues Becken hat eine Länge von 720 m und eine Breite von 210 m ; die Tiefe ist 5,10 m bei Ebbe und 12,60 m bei Flut ; die Reisenden können ausschiffen wie auch immer der Stand des Flutwechsels ist.

Das neue Dock zu Swansea mit einer Oberfläche von 107 Morgen, und 3 160 m Quais ; die Zugangsschleuse hat 262 m Länge und 27 m Breite mit einer Tiefe auf dem äusseren DrempeL von 12 m bei Flut und 3,6 m bei Ebbe. Um diese Einfahrt zu schützen, muss die Westmole um 240 m verlängert werden. Die Kosten für diese Arbeiten werden ungefähr 16 Million Mk betragen. Die Wassertiefe auf dem DrempeL ist grösser als diejenige der Häfen des Bristol Kanals, jedoch mit Ausnahme des Barry-Döcks, wo sich bei Ebbe 4,05 m über dem DrempeL vorfinden.

Die Butedocks von Cardiff sind vertieft worden, und das neue Süddock wird an seiner Einfahrt eine je nach der Flutgrösse wechselnde Tiefe von 9,75 bis 12,75 m bei Flut haben.

In Douvres hat man einen neuen, den grössten Anforderungen entsprechenden, sehr breiten Hafen gebaut.

Ein Gesetzentwurf unterliegt der Genehmigung des englischen Parlamentes zur Verbreiterung des Clyde an mehreren Stellen und zur Vergrösserung des Hafens von Glasgow.

Aus dem Kanal Ambrose, der Zufahrt zum Hafen von New-York müssen 30 Million cbm gebaggert werden, um auf eine Länge von 13 km eine Breite von 600 m und eine Tiefe von 12 m zu erhalten. Um diese Arbeiten zu beschleunigen, welche 96 Million Mk kosten werden, baut man zur Zeit zwei weitere Bagger.

In Chalmette (New-Orleans) wird man für das Laden und Löschen der Schiffe Hafenbecken bauen von ungefähr 450 m Länge, 75 m Breite auf eine Tiefe von 15 m bei Flut.

Das neue Ausbesserungsbassin von Bremerhafen hat eine

Länge von 226 m, eine Breite in der Einfahrt von 28 m und eine Tiefe von 10,56 m bei mittlerer Flut.

In Nord-Shields (Tyne) wird die Firma Smith wahrscheinlich eins ihrer Ausbesserungsbassins um 180 m verlängern.

In Hebburn hat man kürzlich ein Reparaturbassin von 210 m Länge, 27 m Breite unten und 33 m Breite oben vollendet ; Tiefe 8,50 m bei gewöhnlicher Flut über dem Drempeel ; dieses ist das grösste Becken auf der englischen und schottischen Ostküste ; es hat 5 000 000 Mk gekostet.

Die Ausbesserungsanstalt des Hafens von Marseille umfasst einen Binnenhafen von 8 m Tiefe, in welchen 6 Trockendocks von 85 bis 172 m Länge münden.

Das neue Reparaturbassin von Bahia-Blanca (Argentinien) hat eine Länge von 221,89 m, eine Breite von 25,91 und eine Tiefe am Drempeel bei gewöhnlicher Flut von 9,91 m : der mittlere Flutwechsel beträgt 3,05 m.

Die neuen Trockendocks von Brest haben folgende Abmessungen : Dock 1 und 3 für die Kreuzer : Länge von der äusseren Vorderseite des Pfeilers am Kopf bis zum äussersten Ende der Beckenrundung 177,50 m, Breite in Höhe des Schleusenbodens 19 m ; Höhe der Abdeckung auf +9,5 über dem Null Punkt des Pegels ; Höhenlage der Oberkante des Schleusenbodens 3,30 m unter dem Null Punkt des Pegels.

Becken 2 und 4 für die Panzerschiffe :

Länge wie oben 160 m., Breite wie oben 25 m., Höhe wie für die Becken 1 und 3.

Havre hat 6 Ausbesserungsdocks von 64 m bis 171 m Länge ; Breite 11,30 m ; vier von ihnen haben eine Wasserhöhe von 8,70 m über dem Boden.

Das neue Ausbesserungsbassin zu Kobe (Japan), welches 3,2 Million Mark gekostet hat und 1902 fertig wurde, hat etwa die folgenden Abmessungen . Länge 122 m ; Breite in der Einfahrt unten 15,6 m, oben 19,2 m ; Tiefe über dem Drempeel 7,20 m. Es kann für die Schiffe von 5 000 t Inhalt dienen. Das neue Ausbesserungsbecken zu Nagasaki (Japan) hat die folgenden Abmessungen : Länge auf den Stapelblöcken 180 m (1) ; Breite in der Einfahrt oben 28,50 m unten 26,00 m ; Tiefe über den Stapelblöcken bei gewöhnlichem Wasser, 9,50 m.

Was Italien anbetrifft, so eignen sich die Verhältnisse seiner hauptsächlichsten Häfen im allgemeinen ziemlich gut für Ver-

(1) Im Jahr 1902 wusste man nicht, ob man ihm nicht eine Ergänzungslänge geben sollte, um es auf 210 m. zu bringen.

besserungen angesichts der zukünftigen Forderungen der Schiffe.

Der Hafen von Genua wird bald nach Westen zu auf der Seite von Sampierdarena an Grösse zunehmen. In Venedig hat man in der Durchfahrt von Molamocco die Ankertiefe auf 9,80 m gebracht, am Lido hat man jedoch nur 8,00 m erzielen können (obgleich im allgemeinen die Tiefe in den Kanälen und im Hafen sich sehr wohl erhält wegen der grossen Ausdehnung der Lagunen, welche dem Ebbe- und Flutstrom eine grosse Kraft verleihen). Die neuen Ufermauern reichen bis 10 m unter Wasser. Es handelt sich jedenfalls darum, die Mittel zu finden, mit einer vernünftigen Ausgabe das durchaus unaufschiebbare Ziel zu erreichen, die alten Häfen zweiter Ordnung für die modernen Schifffahrt nutzbar zu machen; sogar das Bestehen dieser Häfen hängt davon ab.

1. Es scheint mir richtig, dass man die verfügbaren Etatsmittel ausschliesslich auf die Häfen verwenden sollte, welche einen Handel von gewisser Bedeutung haben.

Ich weiss wohl, dass dieses System möglicherweise vom Standpunkt des Handels nicht zulässig ist.

Was M. Vernon-Harcourt kürzlich für gewisse Kanäle schrieb, liesse sich auch auf gewisse Häfen anwenden:

« Es giebt Häfen, welche gedeihen, weil sie grossen Verkehr haben, andere welche daniederliegen, weil sie wenig Verkehr besitzen; wenn die Regierung es ist, welche sich damit beschäftigt, so verlangt man im allgemeinen viel Geld für alle. »

Wenn es aber im Gegenteil, die Ortskassen, Gesellschaften oder die Handelstreibenden wären, welche bezahlen sollten, dann würde sich die Sache ganz anders stellen, da man an Häfen, welche, so zu sagen, keinen Handel haben, keine Verbesserungen machen und noch weniger neue Häfen bauen würde, welche vom Standpunkt des Handels unnütz und oft vom Standpunkt der Technik schlecht gelegen sind.

Man muss durchaus vermeiden, dass die Küsten sich noch mit kleinen Häfen bereichern, die von einander in doppelter Entfernung liegen, mit einem Hinterland ohne Bedeutung.

Es ist klar dass diese Häfen vom Standpunkt der Technik nicht so eingerichtet sein können wie sie sein sollten, um grosse Schiffe aufzunehmen und dass daher das für sie aufgewandte Geld so gut als wie verloren betrachtet werden kann; der Tonnengehalt findet sich nämlich mehr und mehr in einer Zahl grösserer und tiefer gehenden Schiffen vereinigt.

Es giebt wohl Häfen welche aufgegeben worden sind, weil

die notwendigen Ausgaben keineswegs im Verhältnis zu ihren Einnahmen standen.

So z. B. der Hafen Ceara in Brasilien, welcher 8 Million Mark, der Hafen S. Katherine (Jersey) welcher 4 Million Mark, der Hafen Hirtshals in Dänemark, welcher 11,2 Million Mark kostete.

2. Ein anderer Grundsatz, die Lösung des oben angegebenen Problems anzunehmen, ist, dass die Wasseroberfläche nicht durch die Erdanschüttungen in Anspruch genommen werden sollte, welche für die Hafeneinrichtungen erforderlich sind.

Die Hafendämme kosten viel und schützen Wasserflächen, welche immer kostbarer werden, da sie mit der Zeit unzureichend werden können. Die Ausstattung des Hafens ist notwendig (Schuppen, Speicher Schienenwege, u. s. w.), aber dafür dürfte man nicht geschützte Wasserflächen in Anspruch nehmen, selbst bei geringer Tiefe nicht.

3. Es ist notwendig, in den bedeutendsten Häfen im Innern genügend breite und gegen die Wellenbewegung wohl geschützte Becken anzulegen, mit Ufermauern, die sich wenigstens auf 300 m Länge ohne Unterbrechung in gerader Linie erstrecken, mit genügend breiten Einfahrten und Verbindungen zwischen den Einzelbecken.

Die Zufahrten zu den Docks sollten eine Breite von 20-25 m haben, mit vertikalen Wänden und ebenem Boden, entsprechend dem Querschnitt der modernen Schiffe.

4. Endlich ist es notwendig, die unaufschiebbaren Baggerungen zu beschleunigen und mehrere Ufermauern, Drempele, Zufahrtskanäle zu vertiefen, welche eine ungenügende Wassertiefe haben: dieser Punkt ist zuerst ins Auge zu fassen.

Die Preise für die Baggararbeiten sind manchmal sehr hoch, das liegt an den mächtigen modernen Baggermaschinen.

Aber wenn die, welche den Hafenbetrieb innehaben, selbst die erforderlichen Hilfsmittel erwerben und ihren Ingenieuren die unmittelbare Ausführung dieser Baggararbeiten anvertrauen würden, so liessen sich die Preise beträchtlich verringern; oft verlangen die Unternehmer, da sie nicht sicher sind, ein sehr kostbares Gerät bei anderen Arbeiten zu verwenden, Preise, bei welchen sie nicht genügend dem Werte dieses Gerätes nach Vollendung der Arbeit Rechnung tragen.

Wir erwähnen das System Lobnitz mit seinen stählernen Falmeisseln von 4 bis 20 t: man versichert, dass es sogar in einem harten Felsen gelungen ist mit einem einzigen Meissel 5,32 cbm

in der Stunde zu brechen, ohne einen andere Aufwand als sechs Arbeiter und 100 kg Kohlen.

Um die Mündungen der Flüsse und ihren Lauf schiffbar zu machen, hat man kürzlich in New-Wales bemerkenswerte Bagger angewandt, Der « Antleon » z. B. wird nicht verankert, sondern fährt langsam während seiner Arbeit von 1,50 m vor, indem er sich in 20 Minuten mit 250 t Sand beladet und ihn dann zur Entladung weiterbefördert. Man versichert dass der Antléon 292 850 t Sand mit einer Ausgabe von ungefähr 0,28 Mk, alles inbegriffen, gebaggert und entladen hat im offenen Meer.

Der Bagger « Nicolaus » des Kaiser Wilhelm Kanals arbeitet bis zur Tiefe von 14,50 m und füllt seine Räume (ungefähr 400 cbm) in 12 1/2 Minute. In 10 Stunden, versichert man, kann er 3 500 cbm baggern, auf 3 km befördern und entladen zum Preise von 148 Mk.

Palermo, den 3. Januar, 1905.

ING. VERDINOIS.

