



WOCHENSCHRIFT DES ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN

HERAUSGEGEBEN VOM VEREINE

Erscheint Sonnabends u. Mittwochs. — Bezugspreis halbjährl. 4 Mark, postfrei 5,30 Mark, einzelne Nummer von gewöhnl. Umfange 90 Pf., stärkere entspr. teurer
Der Anzeigenpreis für die 4gespaltene Petitzelle beträgt 50 Pf., für Behörden-Anzeigen und für Familien-Anzeigen 30 Pf. — Nachlaß auf Wiederholungen

Nummer 19

Berlin, Sonnabend den 11. Mai 1912

VII. Jahrgang

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, Postämter und die Geschäftsstelle Carl Heymanns Verlag in Berlin W. 8, Mauerstr. 43.44

Alle Rechte vorbehalten

Abmessungen der Seekanäle mit Rücksicht auf die mutmaßlichen Größenverhältnisse zukünftiger Seeschiffe

Bericht von G. de Thierry, Geheimer Baurat, Professor an der Königl. Technischen Hochschule Charlottenburg, Mitglied der Internationalen Technischen Kommission des Suezkanals für den XII. Internationalen Schiffahrtskongreß in Philadelphia

(Fortsetzung aus Nr. 18, Seite 160)

Neben diesen der Schifffahrt außerordentlich zu statten kommenden Vorteilen ist auch eine sehr erhebliche Abnahme der Kanalgebühren eingetreten. Bei Eröffnung des Kanals wurden eine Gebühr von 10 Fr. pro Registertonne netto und Lotsengebühren erhoben. Die ungünstige finanzielle Lage der Gesellschaft nötigte, vom Jahre 1874 ab eine Zuschlagsgebühr von 3 Fr. für die Nettotonne zu erheben, vom Jahre 1877 ab wurde diese Zuschlagsgebühr allmählich soweit ermäßigt, daß vom 1. Januar 1884 ab die ursprüngliche Gebühr von 10 Fr. nebst Lotsengebühren erhoben wurden. Letztere sind vom 1. Juli 1884 ab auch in Wegfall gekommen. Die Gebühren sind seither weiter ermäßigt worden und sollen vom 1. Januar 1912 ab 6,75 Fr. für die Nettotonne betragen. Berechnet man die Abgaben für einen Dampfer von einem mittleren Tonnengehalt von 5725 Registertonnen netto, unter Berücksichtigung des Umstandes, daß jedem Dezimeter größeren Tiefgangs eine mittlere Zunahme des Ladevermögens um 200 Gewichtstonnen entspricht, so betragen die Abgaben für den betrachteten Dampfer, dessen Ladevermögen im Jahre 1874 dem damaligen zulässigen Tiefgang von 7,50 m entsprechend sich zu 8000 Gewichtstonnen ergibt, 75 925 Fr. Dem jetzigen zugelassenen Tiefgang von 8,53 m entsprechend berechnet sich das Ladevermögen des Dampfers zu 10060 Gewichtstonnen. Für diesen Dampfer werden vom 1. Januar 1912 ab 38 644 Fr. Gebühren zu zahlen sein. Einer Zunahme des Ladevermögens um rund 25% steht also eine Abnahme der zu entrichtenden Gebühren auf annähernd die Hälfte gegenüber. Diese Erleichterung der von der Schifffahrt zu tragenden Lasten ist infolge Steigerung der Einnahmen ermöglicht worden. Die Einnahmen aus den Schifffahrtsabgaben weisen vorübergehende Rückgänge auf, die durch die Ermäßigungen der Kanalgebühren und durch die Rückwirkungen von Krisen im Welthandel hervorgerufen wurden, im allgemeinen ist jedoch infolge der Zunahme des Verkehrs auch eine allgemeine und sehr erhebliche Steigerung derselben festzustellen. Sie betragen im Jahre 1870 5 718 757 Fr., im Jahre 1910 127 203 295 Fr.

Für die Jahre 1870 bis 1874, während welcher die Gesellschaft nicht imstande gewesen war, eine Dividende zu zahlen, wurden die rückständigen Zinsen im Jahre 1875 in Gestalt in 40 Jahren amortisierbarer Schuldscheine ausgezahlt. Demnach betrug die Dividende für jede Aktie im Jahre 1870 23,50 Fr. und stieg bis zum Jahre 1910 auf 158 Fr.

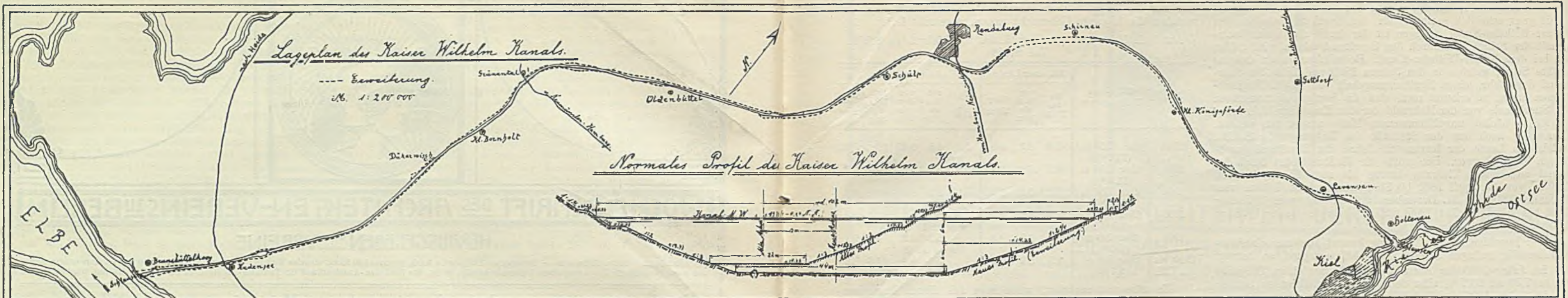
Die Geschichte des Suezkanals läßt sich also in kurzen Worten dahin zusammenfassen, daß nach Ueberwindung finan-

zieller Schwierigkeiten nach Eröffnung des Kanals, welche die Lebensfähigkeit der Gesellschaft schwer bedrohten, der Kanal den sich steigernden Anforderungen der Schifffahrt entsprechend angepaßt worden ist, so daß schon im Jahre 1909 ein Dampfer von 17 342 Registertonnen brutto den Kanal durchfahren konnte. Einer weisen Finanzpolitik ist es zu verdanken, daß Hand in Hand mit einer stetigen Abnahme der von der Schifffahrt zu tragenden Gebühren eine Steigerung der Dividende ermöglicht wurde, so daß der gute Ruf, den die Suez-Kanal-Gesellschaft allgemein genießt, in jeder Beziehung berechtigt ist.

Der Suezkanal kann nun allerdings den größten zurzeit vorhandenen Seeschiffen die Durchfahrt mit vollem Tiefgange nicht gestatten und es wäre die Frage zu erörtern, ob es nicht besser gewesen wäre, schon bei seiner Erbauung der Entwicklung zukünftiger Seeschiffe entsprechend seine Abmessungen zu vergrößern.

Der Bau wurde im Jahre 1859 in Angriff genommen und war zehn Jahre später beendet. Durch die Forschungen Corthells ist festgestellt, daß um die Mitte des vorigen Jahrhunderts die aus 20 Schiffen berechneten durchschnittlichen Abmessungen der größten Schiffe betragen: Länge 70 m, Breite 11 m, Tiefgang 5,80 m, Raumgehalt 1430 Registertonnen. Einige Jahre nach der Eröffnung des Suezkanals im Jahre 1874 stellte die White Star Linie den Dampfer „Britannic“ für die Fahrt Liverpool-New York in Dienst. Dieses Schiff hatte aber auch nur eine: Länge von 138,68 m, Breite von 13,72 m und einen Tiefgang von 7,16 m bei einem Raumgehalt von 5004 Registertonnen brutto. Dieses Schiff hätte also bequem durch den Suezkanal fahren können. Der „Great Eastern“, der im Jahre 1860 von Stapel lief, hatte allerdings bei 207,40 m Länge, 36,72 m Breite (über den Radkasten gemessen) und 7,77 m Tiefgang eine Verdrängung von 27 000 t. Der wirtschaftliche Mißerfolg dieses Schiffes berechtigte zu dem Trugschlusse, daß man wohl niemals zu Schiffen so großer Abmessungen gelangen würde.

Da somit der Nachweis erbracht ist, daß auch noch vier Jahre nach der Eröffnung das größte Schiff den Kanal hätte befahren können, muß anerkannt werden, daß die Abmessungen des ursprünglichen Kanals den damaligen Anforderungen in weitestem Maße Rechnung trugen. Es ist dagegen mit aller Sicherheit anzunehmen, daß die Wahl größerer Abmessungen schon vor Beendigung der Arbeiten den völligen Zusammenbruch der Kanalgesellschaft zur Folge gehabt hätte.



Kurve der mittleren Stromgeschwindigkeit. Courbe moyenne des vitesses du courant. Diagram of the mean velocity of currents.

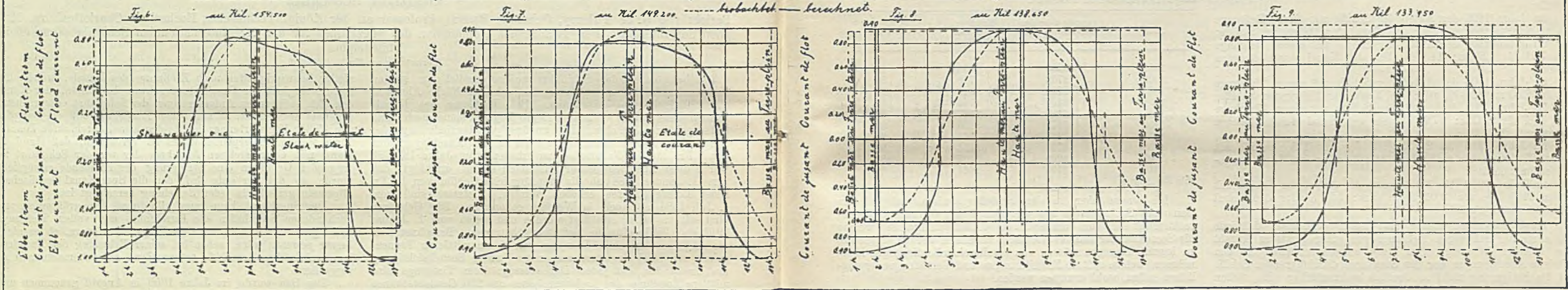


Abb. 22 (Fig. 6-9)

Bekanntlich ist die Fertigstellung des Seekanals nach Manchester, der mit fünf Haltungen einer Sohlenbreite von 36,6 m und 7,98 m erbaut wurde, nur dadurch ermöglicht worden, daß die Stadt Manchester, in Anerkennung der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Wasserstraße, der Gesellschaft, die mit einem Aktienkapital von 10 Millionen Pfund Sterling den Bau übernommen hatte, zu Hilfe kam. Die Baukosten betragen rund 17 Millionen Pfund einschließlich etwa 1,9 Millionen, die für den Ankauf des Bridgewaterkanals verausgabt wurden.

In einem kürzlich erschienenen Werke (British Canals, Problems and Possibilities by J. E. Palmer) finden sich folgende interessante Mitteilungen:

„Das Aktienkapital, ungefähr £ 10 000 000, erhält keine Zinsen, es befindet sich aber zum größten Teil in Händen von Kaufleuten, welchen die durch den Kanal ermöglichte Frachtersparnis größeren Gewinn bringt, als sie an entgangenen Zinsen verlieren. Sir Bosdin Leech schätzt die jährliche Ersparnis für den Handel von Lancashire auf eine Million Pfund Sterling. Da eine Dividende von 5% für das Aktienkapital von £ 10 000 000 eine halbe Million Pfund ausmachen würde, beträgt der Gewinn, den Manchester und Umgebung als Ganzes durch den Schiffskanal erzielt, ungefähr eine halbe Million Pfund. Sir Alfred Hickmann gab vor einigen Jahren in einer Deputation des Board

of Trade an, daß unter Berücksichtigung der Frachtermäßigung der Kanal der Stadt Manchester eine Verzinsung von 17% einbringt. Es ist festgestellt worden, daß die durchschnittlichen Frachtsätze jetzt ungefähr 1/3 der Höhe betragen, die sie hatten, als die Bewegung zugunsten eines Schiffahrtskanals einsetzte.“

Der indirekte wirtschaftliche Erfolg des Manchester-Kanals steht somit außer jedem Zweifel, aber die Tatsachen, daß ein Aktienkapital von £ 10 000 000 keine Zinsen erhält und daß der Kanal trotz der erheblichen Aufwendungen und einer später vorgenommenen Vertiefung in seinen jetzigen Abmessungen den Anforderungen der modernen Schifffahrt nicht mehr entspricht, beweisen, wie schwierig es ist, die Rücksichten auf die Größenverhältnisse zukünftiger Seeschiffe in Einklang zu bringen mit wirtschaftlichen Grundsätzen. Es erscheint überhaupt zweifelhaft, ob der Manchester-Kanal gebaut worden wäre, wenn seine Abmessungen den jetzigen größten Schiffen hätten entsprechen sollen.

Weitere Bedenken gegen die Annahme zu großer Abmessungen bei Seekanälen ergeben sich, wenn man untersucht, wie groß im Durchschnitt die Schiffe sind, die einen Seekanal befahren. Man kommt dabei zu dem Schlußergebnis, daß die Anzahl der Schiffe, deren Abmessungen eine vollkommene Ausnutzung des Seekanals gewährleisten, recht gering ist. Der Kaiser-Wilhelm-Kanal wurde am 20. Juni 1895 eröffnet und

ist seither allen Handels- und Kriegsschiffen, deren Abmessungen im Tiefgange 8 m = 26,24', in der Breite 20 m = 65,6', in der Länge 135 m = 443,0', in der Höhe der Masten 40 m = 131,2' nicht überschreiten, zugänglich. Der Verkehr, dessen Statistik einen zwölfmonatigen Zeitraum vom 1. April bis zum 31. März des folgenden Jahres umfaßt, betrug:

Im Jahre	Zahl	Dampfer-Raumgehalt		Segler und Leichter		Durchschn. Raumgehalt Netto-Register-tonnen
		Netto-Register-tonnen	Durchschn. Netto-Register-tonnen	Zahl	Raumgehalt Netto-Register-tonnen	
1895/96	7 531	1 140 578	151	9 303	365 403	39
1899/1900	11 277	2 748 918	244	15 002	739 849	49
1904/05	14 668	4 119 044	281	17 955	1 151 433	64
1909/10	21 033	5 745 489	273	24 536	1 833 850	75

Vergleicht man diese Zahlen mit denjenigen des Suezkanals, so erkennt man auf den ersten Blick, daß diese beiden Seekanäle einem grundverschiedenen Verkehre dienen. Seit der Erbauung des Kaiser-Wilhelm-Kanals gehört die Ostsee gewissermaßen zum Hinterlande Hamburgs. Mit der Zunahme der Schiffsabmessungen ist Hamburg in stets stärkerem Maße zum Endpunkte der transatlantischen Schifffahrt geworden. Der

Gütertransport zwischen Hamburg und den Ostseehäfen vollzieht sich mit Hilfe von Fahrzeugen kleinen Tonnengehalts. Die große Zahl von Dampfern, Seglern und Leichtern, welche den Kaiser-Wilhelm-Kanal durchfahren, spricht dies mit aller Deutlichkeit aus. Der durchschnittliche Raumgehalt der den Kanal durchfahrenden Handelsschiffe ist also nicht die Veranlassung für die in der Ausführung begriffene Erweiterung.

Die Verkehrszahlen für den Suezkanal geben dagegen ein ganz anderes Bild.

Jahr	Anzahl der Schiffe, die den Kanal durchfahren haben	Gesamt-Raumgehalt		Durchschnittlicher Raumgehalt in	
		Register-tonnen Brutto	Register-tonnen Netto	Register-tonnen Brutto	Register-tonnen Netto
1870	486	654 914	436 609	1 348	898
1875	1 494	2 940 708	2 009 984	1 969	1 345
1880	2 026	4 344 520	3 057 422	2 144	1 509
1885	3 624	8 985 412	6 335 753	2 479	1 748
1890	3 389	9 749 129	6 890 094	2 877	2 033
1895	3 434	11 833 637	8 448 383	3 546	2 460
1900	3 441	13 699 298	9 738 152	3 981	2 830
1905	4 116	18 310 442	13 134 105	4 449	3 191
1910	4 533	23 054 901	16 581 898	5 086	3 658

Die Anzahl der Schiffe, welche den Kanal durchfahren, ist somit ganz erheblich geringer für den Suezkanal als für den Kaiser-Wilhelm-Kanal, dagegen ist der durchschnittliche Raumgehalt der Schiffe, die durch den Suezkanal fahren, viel größer als bei dem Kaiser-Wilhelm-Kanal. Bedenkt man aber, daß das größte Schiff, welches in den Jahren 1909 und 1910 den Suezkanal durchfuhr, einen Bruttoreumgehalt von 17 342 Register-tonnen hatte, so erkennt man, daß die jetzigen Abmessungen des Suezkanals von der Mehrzahl der den Kanal durchfahrenden Schiffe in höchst unvollkommenem Maße ausgenutzt werden. Dies geht auch aus der Statistik des Tiefgangs der Schiffe, welche im Laufe der letzten 20 Jahre den Suezkanal durch-fahren haben, hervor. Der größte für die Durchfahrt durch den Kanal zugelassene Tiefgang betrug bis zum 15. April 1890 7,50 m, vom 15. April 1890 bis 31. Dezember 1901 7,80 m, vom 1. Januar 1902 bis 31. Dezember 1905 8,00 m, vom 1. Januar 1906 bis 31. Dezember 1907 8,23 m, vom 1. Januar 1908 ab 8,53 m.

Der jeweilige größere Tiefgang kommt aber nur einer ver-hältnismäßig geringen Anzahl von Schiffen zugute, so betrug:
 im Jahre 1890 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange bis zu 7,50 m: 95,7% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1890 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange von 7,51 bis 7,80 m: 4,27% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1895 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange bis zu 7,50 m: 93,3% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1895 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange von 7,51 bis 7,80 m: 6,7% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1900 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange bis zu 7,50 m: 88,3% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1900 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange von 7,51 bis 7,80 m: 11,7% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1905 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange bis zu 7,50 m: 82,8% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1905 der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange von 7,51 bis 8,00 m: 17,2% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe;
 im Jahre 1910 (bis 31. August) der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange bis zu 8,00 m: 94,3% aller den Kanal durch-fahrenden Schiffe;
 im Jahre 1910 (bis 31. August) der Anteil der Schiffe mit einem Tiefgange von 8,01 bis 8,53 m: 5,7% aller den Kanal durchfahrenden Schiffe.

Diese Zusammenstellung läßt deutlich erkennen, daß jede Zunahme des zulässigen Tiefgangs von einer gewissen Anzahl von Schiffen in steigendem Maße ausgenutzt wird. In den übrigen Abmessungen der den Suezkanal durchfahrenden Schiffe ist die Steigerung nicht so deutlich wahrnehmbar. Es stehen

III. Technische Rücksichten bei der Anlage von Seekanälen

Die Verhältnisse beim Grunderwerb lassen sich bei den verschiedenen Seekanälen kaum miteinander vergleichen. Das Gebiet, welches durch Mohammed Said Pascha, Vizekönig von Aegypten, laut § II der Konzessionsakte vom 5. Januar 1856, der Suezkanal-Gesellschaft überwiesen wurde, hatte einen sehr geringen Nutzungswert. Das Gebiet, über welches die Gesell-schaft bis zum Ablaufe der Konzession, d. i. während 99 Jahren nach Eröffnung des Kanals frei verfügen kann, konnte daher so bemessen werden, daß bei den späteren Erweiterungen und Vertiefungen Schwierigkeiten des Grunderwerbs nicht auftraten. Dagegen hat der Grunderwerb, welcher bei der ersten Anlage des Kaiser-Wilhelm-Kanals etwa 11 Millionen Mark erforderte, für die jetzt in der Ausführung begriffene Erweiterung wiederum rund 20 Millionen Mark in Anspruch genommen.

Da im allgemeinen der Wert des Grund und Bodens nach Anlage des Seekanals steigen wird, muß auch bei Anlage eines Seekanals der zu enteignende Grund und Boden mit Rücksicht auf später erforderliche Erweiterungen und Vertiefungen reichlich bemessen werden. Dies gilt nicht nur für die Endpunkte des Kanals, an welchen Hafenanlagen entstehen und sich mit dem zunehmenden Kanalverkehr auch ausdehnen werden, son-dern auch für die Kanalufer, denn hier wird es notwendig sein,

mir nur die Angaben vom Jahre 1900 ab zur Verfügung, aus welchen die folgende Uebersicht zusammengestellt ist:

Anteil in Prozenten aller den Kanal durchfahrenden Schiffe der Schiffe

Jahr	Mit einem Tiefgange von	Mit einer Länge			Mit einer Breite				
		bis zu 130 m	von 130 m bis 150 m	über 150 m	bis zu 15 m	von 15 m bis 18 m	von 18 m bis 19 m	von 19 m bis 20 m	über 20 m
1900	über 7,50 m (11,7%)	6,8	4,3	0,6	6,3	4,5	0,45	0,1	0,35
1902	über 7,50 m (11,6%)	6,9	3,9	0,8	5,8	5,0	0,5	—	0,3
1904	über 7,50 m (16,6%)	9,2	6,3	1,1	6,3	9,3	0,6	0,02	0,3
1906	über 7,80 m (8,0%)	2,9	4,5	0,6	2,0	5,3	0,3	—	0,4
1908	über 8,0 m (5,6%)	1,6	3,7	0,3	bis zu 18 m	5,3	0,2	—	0,1
1910 bis 31. VIII	über 8,0 m (5,7%)	1,3	3,9	0,5	bis zu 18 m	5,1	0,4	0,06	0,2

Es wäre nun verkehrt, wenn man aus diesen Zusammen-stellungen den Schluß ziehen wollte, daß es zwecklos sei, einen Seekanal zu verbreitern und zu vertiefen, weil eine verhältnis-mäßig nur geringe Anzahl von Schiffen die großen Abmessungen ausnutzen. Die nachstehende Zusammenstellung die mit Hilfe der Ausweichen stattfindenden Kreuzungen beweist, daß mit der Zunahme der Schiffsbreiten auch die Anzahl der Kreuzungen in den Ausweichstellen zunimmt.

Jahr	Anzahl aller den Kanal durchfahrenden Schiffe	Kreuzungen in den Ausweichstellen	In Prozenten aller Schiffe %
1901	3699	394	11
1902	3708	758	20
1903	3761	816	22
1904	4237	1746	41
1905	4116	1487	36
1906	3975	3160	80
1907	4267	4064	95
1908	3795	3454	91
1909	4239	3407	80
1910 (bis 31. August)	3105	2661	85

Ich komme aber zu dem Schlußergbnisse, daß bei dem Bau eines Seekanals es aus wirtschaftlichen Gründen nicht ge-rechtfertigt ist, von vornherein die Größenverhältnisse, welche die Seeschiffe der Zukunft vielleicht annehmen werden, zugrunde zu legen. Dagegen müssen von vornherein alle diejenigen Maß-nahmen, welche spätere Erweiterungen und Vertiefungen ermög-lichen sollen, wohl erwogen werden.

neben dem für spätere Erweiterungen erforderlichen Streifen auch über genügende Flächen zur Bodenablagerung zu verfügen. Die Kosten späterer Erweiterungen und Vertiefungen werden andernfalls durch große Transportweiten des bewegten Bodens übermäßig gesteigert.

Beim Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals wurden 4002 ha er-worben, hiervon waren zum Kanal und seinen Nebenanlagen erforderlich rund 2094 ha, der Rest von 1908 ha bestand teils aus Erdablagerungsflächen, teils aus unbeschütteten Trennstücken, die mitgekauft werden mußten, weil sie von den bisherigen Eigentümern nicht mehr zweckmäßig benutzt werden konnten. Diese Flächen sind zum größten Teil nach Fertigstellung des Kanals wieder verkauft worden.

Da der Kaiser-Wilhelm-Kanal eine Länge von 99 km hat, entfallen annähernd 41 ha auf 1 km Kanallänge.

In der zwischen dem damaligen Vizekönig von Aegypten Ismail Pascha und Ferdinand von Lesseps am 22. Februar 1866 getroffenen Vereinbarung wurde der Suezkanal-Gesellschaft eine Fläche von 10 214 ha überwiesen. Da der Kanal (ohne die in See geschaffenen Fahrrienen) eine Länge von 161 km hat, ent-fallen hier annähernd 64 ha auf 1 km Kanallänge.

(Fortsetzung folgt)