

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299320

Deutsch - Oesterreichisch - Ungarischer Verband
für Binnenschifffahrt.

Verbands-Schriften.

No. XXXIX.

Mittheilungen

über die

derzeitige und angestrebte Schiffbarkeit der
Hauptströme und ihrer Nebenflüsse.

6. Heft.

Normal - Binnenschiffstyp für die Verbandsländer.

Von

Kapitän C. V. Sappán in Wien.

Mit 2 Tafeln.

Berlin 1898.

Siemenroth & Troschel.

Lützowstrasse 106 I.

Verbands-Schriften

des

Deutsch-Oesterreichisch-Ungarischen Verbandes f. Binnenschiffahrt.

Es erschienen bis jetzt:

- No. I. **Begründung des Verbandes.** Der I. Verbandstag in Dresden. 21. bis 23. 9. 1896. Preis 80 Pf., für Mitgl. 50 Pf., bei 25 Stück 35 Pf.
- No. Ia. **Die weltwirthschaftliche Lage und die mitteleuropäischen Kanalprojekte.** Dr. Gottfried Zöpfl-Nürnberg. (Sonderdruck aus No. I.) Preis 50 Pf., für Mitgl. 35 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- No. II. **Das Donau-Oder-Kanalprojekt.**
1. Heft. Geschichtliches; Technische und wirthschaftl. Verhältnisse; jetzige Lage u. s. w. Prof. A. Oelwein-Wien. Preis 60 Pf., für Mitgl. 45 Pf., bei 25 Stück 35 Pf.
- No. III. **Das Donau-Main-Kanalprojekt.**
1. Heft. Geschichtliches u. s. w. Dr. v. Schuh-Nürnberg, Reg.- u. Kreisbaurath Reverdy-München, Prof. Dr. Günther-München, Wasserbauinspektor Sympher-Münster, Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Meitzen-Berlin. Preis 1 Mark, für Mitgl. 70 Pf., bei 25 Stück 50 Pf.
- No. IV. **Die Methode der statistischen Erhebungen bei Veranschlagungen des Güterverkehrs auf künftig zu erbauenden Kanälen.** Dr. H. Rentzsch-Dresden. Preis 60 Pf., für Mitgl. 40 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- No. V. **Das Donau-Moldau-Elbe-Kanalprojekt.**
1. Heft. Geschichtliches u. s. w. Ing. Kaftan-Prag, Prof. Dr. Steiner, Dtsch. Techn. Hochschule Prag, Gen.-Direkt. Bellingrath-Dresden. Mit Kartenskizze. Preis 1 Mark, für Mitgl. 70 Pf., bei 25 Stück 50 Pf.
- No. VI. **Das Donau-Oder-Kanalprojekt.**
2. Heft. Die Donau als Schiffahrtsstrasse. Oberbaurath Ritter Weber von Ebenhof-Wien. Mit 33 Abbildgn. Preis Mark 1,25, für Mitgl. 80 Pf., bei 25 Stück 60 Pf.
- No. VII. **Das Donau-Oder-Kanalprojekt.**
3. Heft. Dessen Bedeutung für den Austausch Deutschlands mit den Donauländern. Bergrath Gothein-Breslau; Dr. Voltz-Kattowitz. Preis 75 Pf., für Mitgl. 50 Pf., bei 25 Stück 35 Pf.
- No. VIII. **Ueber die Ausdehnung des Wasserstrassen-Netzes in Oesterreich in der Zukunft.** Handelskammerrath Lieben-Wien. Preis 15 Pf., für Mitgl. 10 Pf., bei 25 Stück 5 Pf.
- No. IX. **Die Ausflüge des I. Verbandstages vom 23. 9. 1896.** Mit 5 Abbildgn. Preis 60 Pf., für Mitgl. 40 Pfg., bei 25 Stück 25 Pf.
- No. X. **Die Verhandlungen des I. Verbandstages am 21. u. 22. 9. 1896.** (Auszügl. Bericht.) Preis 40 Pf., für Mitgl. 30 Pf., bei 25 Stück 20 Pf.

Deutsch - Oesterreichisch - Ungarischer Verband
für Binnenschifffahrt.

Verbands-Schriften.

No. XXXIX.

Mittheilungen

über die

derzeitige und angestrebte Schiffbarkeit der
Hauptströme und ihrer Nebenflüsse.

6. Heft.

Normal - Binnenschiffstyp für die Verbandsländer.

Von

Kapitän **C. V. Suppán** in Wien.

Mit 2 Tafeln.

Berlin 1898.

Siemenroth & Troschel.

Lützowstrasse 106 I.

Deutscher Geschichtswissenschaften-Verband

für Biographien

Verbands-Schriften No. XXXIX



11-351823

Monatsschrift für die Verbandstätigkeit

Normal-Binnenschiffstyp für die Verbandsländer.

Von

Kapitän **C. V. Suppán**, Wien.

Als Normal-Binnenschiffstyp (kurz Normalschlepp) für die zukünftigen Schifffahrtsverbindungen der Donau mit der Moldau, Elbe und der Oder*) habe ich einen Eisenschlepp von 64,00 m Länge, 8,00 m Breite und 2,40 m Höhe mit einer Tragfähigkeit von 600 t bei einer für den Kanalbetrieb grössten zulässigen Tauchung von 18 dm vorgeschlagen.

Die Abmessungen für einen Normalschlepp zu bestimmen, welche sich sowohl den rationellen Abmessungen der zukünftigen Kanäle, als auch den schifffahrtlichen Verhältnissen der durch diese in Verbindung zu bringenden Ströme, der Donau, der Elbe und der Oder und endlich den bestehenden und voraussichtlich zu erwartenden Verkehrsbedürfnissen anpassen sollen, bildet eine ziemlich schwierige Frage, die um so vorsichtiger zu behandeln ist, als ein Fehler in dieser Hinsicht das in Aussicht genommene grosse Werk wesentlich beeinträchtigen könnte.**)

Die Bestimmung der Abmessungen eines Normalschleppes sollte strenge genommen in zweiter Linie und erst dann in Frage kommen, wenn man sich über die Abmessungen der Kanäle und deren Kunstbauten klar geworden ist.

Die Abmessungen der Kanäle sind aber von den schifffahrtlichen Verhältnissen der durch sie in Verbindung zu bringenden Flüsse und von der auf den Kanälen sich voraussichtlich abwickelnden grössten Verkehrsmenge abhängig und bedingt, wobei selbstverständlich auf die entsprechende Zunahme des künftigen Verkehrs ausreichend Rücksicht zu nehmen ist.

Die Abmessungen und die Form des Normalschleppes sind weiters von den Abmessungen und der Form des Kanalquerschnittes und vom Verhältnisse des eingetauchten vollbeladenen Schleppes zum Kanalquerschnitte abhängig.

*) Die Verbindung der Donau mit dem Main lasse ich vorläufig noch ausserhalb meiner Betrachtung.

**) Siehe auch Dr. Zöpl Mittelländische Verkehrsprojekte, Seite 50.

Das Verhältniss des eingetauchten grössten Schiffshauptspantes zum benetzten Kanalquerschnitte ist beispielsweise mit etwa 1 : 3,5 anzunehmen, weil bei einem geringeren Verhältnisse die Zugskosten bei der anzustrebenden Zugsgeschwindigkeit von 5 km in der Stunde nicht mehr wirthschaftlich ausfallen.

Dieses vor Augen haltend, bin ich der Ansicht, dass eine Schlepptauchung von 1,80 m und eine Schleppbreite von 8 m überhaupt die grössten zulässigen Abmessungen für einen wirthschaftlichen Kanalbetrieb bilden und dass die diesen Abmessungen entsprechende Kanaltiefe von 2,10 m das äusserste Maass ist, welches vom wirthschaftlichen Standpunkte aus beim Bau der Verbandskanäle in Aussicht genommen werden darf.

In Bezug auf die Kanäle muss der Normalschlepp vor allem zwei Bedingungen entsprechen: er muss die geringsten Baukosten der Kanäle ermöglichen und gleichzeitig den grössten Tonnengehalt haben.

Der Tonnengehalt ist aber hauptsächlich von den Abmessungen des Schiffsgefässes nach der Tiefe und Breite zu abhängig.

Jeder Dezimeter Mehrtauchung und jeder Dezimeter Mehrbreite vertheuert jedoch die Baukosten der Kanäle ausserordentlich, weshalb man um einen möglichst grossen Tonnengehalt zu erzielen, das hierfür nothwendige Deplazement dadurch schaffen muss, dass man in der Abmessung der Schlepplänge auf das schiffahrtlich zulässigste grösste Maass übergeht, welches nach meinen Erfahrungen in der Donauschiffahrt 64 m beträgt und demnach auch bei der Elbe- und Oderschiffahrt entsprechen dürfte.

In Bezug auf die Flüsse ist die Bestimmung eines Normalschleppes noch schwieriger.

Den Anforderungen, welche die Schiffahrt an die Ströme der Verbandsländer stellt, werden diese heute in so verschiedenartiger Weise gerecht oder ungerecht, dass ein einheitlicher Typ, welcher sich doch den schiffahrtlichen Verhältnissen aller drei Flussläufe anpassen soll, kaum geschaffen werden kann.

Die vornehmste Forderung, welche die Schiffahrt an die Ströme stellt, ist die nach entsprechenden Fahrtiefen unter allen Umständen oder mit anderen Worten nach Tauchtiefen, welche auch bei Niederwasser noch eine wirthschaftliche Ausnützung der Tragfähigkeit der Schleppe ermöglichen.

Wir wollen nun untersuchen, bis zu welchem Maasse die drei Ströme dieser Forderung entsprechen.

Bezüglich der Donau kann ich diese Frage auf Grundlage genauer Beobachtungen beantworten.

Bezüglich der Elbe und der Oder stütze ich mich auf die Mittheilungen massgebender Fachmänner.

Donau. Die für die Verbindung mit der Elbe und der Oder in Betracht kommende, in Bezug auf Fahrtiefen als ungünstigst zu bezeichnende Donautrecke liegt von Gönyö aufwärts bis Wien, dem Punkte der voraussichtlichen Einmündung der Kanäle in die Donau.

Die absoluten Fahrtiefen dieser 147 km langen Strecke, deren Regulirung dermalen — abgesehen von einer vielleicht späterhin eintretenden weiteren Regulirung auf Niedrigwasser — als abgeschlossen zu bezeichnen ist, sind in der Zusammenstellung Seite 6 für die letzten 10 Jahre verzeichnet.

Wenn wir von dem Grundsätze ausgehen, dass bei den heute in der Donauschiffahrt zu erreichenden Frachtsätzen der Schiffahrtsbetrieb nur dann noch lohnend erscheint, wenn eine Ausnützung der Tragfähigkeit der Schleppe mit rund 350 t möglich ist, so muss als geringste absolute Fahrtiefe eine Tiefe von 15 dm beziehungsweise eine Mindesttauchtiefe der Schleppe von 13 dm gefordert werden.

Für den Donaubetrieb sind somit alle 15 dm und grösseren absoluten Fahrtiefen als noch lohnend und günstig, alle unterhalb dieser Grösse liegenden Fahrtiefen als nicht mehr lohnend, daher als ungünstig zu bezeichnen.

Wenn wir aus der Zusammenstellung die letzten 5 Jahre 1892—96 herausgreifen, so sehen wir, dass bei einer mittleren Schiffahrtsdauer von 287 Tagen im Jahre die Donauschiffahrt während 250 Tagen über wirthschaftlich günstige und während 37 Tagen über wirthschaftlich ungünstige Fahrtiefen verfügt.

Wenn wir ferner die Jahresgruppe 1892—96 mit der ihr vorangehenden Jahresgruppe 1887—1891 vergleichen, so ergibt sich eine wesentliche Zunahme von Tagen mit wirthschaftlich günstigen Tiefen von über 15 dm in den letzten Jahren.

Während in der Jahresgruppe 1887—1891 bei einer mittleren Schiffahrtsdauer von 287 Tagen nur an 211 Tagen Fahrtiefen von über 15 dm vorhanden waren, weist die Jahresgruppe 1892—1896 während der gleichen mittleren Schiffahrtsdauer und nur bei etwas grösseren mittleren Wasserständen bereits 250 Tage mit Fahrtiefen von über 15 dm auf.

Wenn wir hieraus auch nicht den Schluss ziehen können,

Absolute Fahrtiefen der für die Kanalverbindungen Moldau-Elbe und Oder in Betracht kommenden Donaustrecke Gönyö-Wien.

Jahr	Absolute Fahrtiefen in Dezimetern										Schiffahrtsdauer in Tagen	Mittel aus allen 10 Jahren	Schiffahrts- dauer in Tagen für 5 Jahre 10Jahr.			
	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9						
	u. mehr	bis 17 ³ / ₄	bis 16 ³ / ₄	bis 15 ³ / ₄	bis 14 ³ / ₄	bis 13 ³ / ₄	bis 12 ³ / ₄	bis 11 ³ / ₄	bis 10 ³ / ₄	bis 9 ³ / ₄						
	waren vorhanden während der Schiffahrtszeit in Tagen															
1887	133	20	42	22	31	22	23	3	2	—	298	15 Dezimeter absolute Fahr- tiefe u. mehr — also eine für die Schiffahrt güns- tige Periode war an Tagen.	14 ³ / ₄ Dezimeter absolute Fahr- tiefe u. weniger — also eine für die Schiffahrt ungünstige Periode war an Tagen.	Jahresmittel aus den Wasserständen am Pegel in Wien in Centimetern.	287	287
1888	148	29	32	31	22	9	5	—	—	—	276					
1889	58	28	65	77	29	20	—	—	—	—	277	211	76	—58 +50 +26 +8 —30		
1890	91	17	22	50	39	28	29	25	3	—	304	180	124			
1891	41	30	31	85	61	14	4	4	8	1	279	187	92			
1892	159	33	26	35	18	15	13	1	1	—	301	253	48	+27 —42 —38 —6 +81	+2 cm (Null- wasser- stand)	287
1893	182	20	28	36	7	10	3	—	—	—	286	266	20			
1894	194	29	20	19	12	22	7	—	—	—	303	262	41	37		
1895	164	13	20	24	22	28	2	—	—	—	273	221	52			
1896	181	27	29	10	6	14	3	2	—	—	272	247	25			

dass für die künftigen Jahre in demselben Verhältnisse eine weitere Vertiefung der Fahrrinne zu gewärtigen ist, so können wir aber annehmen, dass die auf dieser Donau-Strecke heute vorhandenen Fahrtiefen sich auch in Zukunft erhalten werden.

Die für die Schifffahrt als ungünstig zu bezeichnenden Fahrtiefen unter 15 dm vertheilen sich während der Jahresgruppe 1892—96 auf:

13 Tage mit Fahrtiefen von 14—14 $\frac{3}{4}$ dm	= 13 dm Tauchtiefe
18 " " " " 13—13 $\frac{3}{4}$ "	= 12 " "
5 " " " " 12—12 $\frac{3}{4}$ "	= 11 " "
1 Tag " " " " 11—11 $\frac{3}{4}$ "	= 10 " "

Die übrigen 250 Tage mit Fahrtiefen von über 15 dm vertheilen sich auf:

25 Tage mit über 15 dm	= 13 dm	Tauchtiefe
25 " " " 16 "	= 14 "	"
25 " " " 17 "	= 15 "	"
175 " " " 18 " u. mehr	= 16 " u. mehr	"

Nachdem der vorgeschlagene Normalschlepp bei einer Tauchung

von 1,80 m	610 t
" 1,70 "	560 "
" 1,60 "	510 "
" 1,50 "	460 "
" 1,40 "	410 "
" 1,30 "	370 "
" 1,20 "	330 "
" 1,10 "	280 "
" 1,00 "	250 "

Ladung nimmt, so wird derselbe, wenn wir von den 6 Tagen mit weniger als 13 dm Fahrtiefen, welche als rasch vorübergehende Versandungen zu betrachten sind, absehen, auf der für die Schifffahrtskanäle in Betracht kommenden Donau-Strecke Gönyö-Wien während eines Schifffahrtsjahres

an 37 Tagen mit 12 dm Tauchtiefen oder mit 330 t
" 25 " " 13 " " " " 370 "
" 25 " " 14 " " " " 410 "
" 25 " " 15 " " " " 460 "
" 175 " " 16 " " " " 510 " u. mehr

Ladung ohne Leichterung direkt verkehren können.

Die Tauchgrenzen des Normalschleppes liegen somit für die in Frage kommende Donau-Strecke zwischen 12 und etwas über 16 dm.

Der vorgeschlagene Normalschlepp erscheint demnach vom Standpunkte der Donauschiffahrt als gerechtfertigt, weil dessen geringste Tauchungsgrenze bei den Mindesttiefen der Donau noch immer eine wirtschaftlich lohnende Ausnützung zulässt.

Dem Normalschlepp einen grösseren Tiefgang als 18 dm zu geben, wäre andererseits zwecklos, weil Schleppe mit grösseren Tiefgängen bis Wien nur in ganz vereinzelt Fällen geschleppt werden können, und die überwiegende Zahl der heute in Wien eintreffenden Schleppe nur eine Tauchung von 15 dm haben.

Zu dem Ergebnisse, dass ein grösserer Tiefgang der Schleppe als 18 dm nicht entsprechend wäre, kommen wir auch, wenn wir die Ausnützung der Tragfähigkeit der auf der Strecke Gönyö-Wien verkehrenden gesammten Schleppflotte der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft in den letzten 5 Jahren untersuchen.

Auf der Strecke Gönyö-Wien		1892	1893	1894	1895	1896
Leistungsfähigkeit. Die Schleppe hätten, wenn deren grösste Tragfähigkeit voll ausgenützt hätte werden können, verfrachtet:	in Millionen Tonnenkilometer.	97,6	118,8	103,0	110,9	151,5
Wirkliche Leistung. Die Schleppe haben jedoch wegen geringerer Fahrtiefen nur verfrachtet.		64,3	82,3	67,1	66,9	100,1
Daher Ausnützung der Tragfähigkeit der Schleppe in %:		65,9 %	69,3 %	65,1 %	60,3 %	66,1 %

Diese Ausnützung beträgt im Mittel der 5 Jahre rund **65 pCt.**, welcher Prozentsatz einem Tiefgange der Schleppe von 14—15 dm entspricht.

Die mittlere Ausnützung des Normalschleppes, welcher bei 18 dm Tiefgang 610 t Tragfähigkeit hat, wird somit für den Donauverkehr 65 pCt. von 610 = rund **400 t** betragen.

Elbe. Bezüglich der Elbeschiffahrt sind die für die Kanalverbindung in Betracht kommenden Schiffahrtsverhältnisse wesentlich ungünstiger, da nach den Mittheilungen des General-Direktors Bellingrath-Dresden, man auf diesem Strome mit folgenden Mindesttauchtiefen zu rechnen hat:

Aussig-Tetschen	mit	6,50	dm
Tetschen-Dresden	„	7,00	„
Dresden-Magdeburg	„	7,50	„
Magdeburg-Hamburg	„	10,00	„

Leider ist es mir nicht bekannt, wie lange die Elbeschiffahrt mit derartigen, eine Schifffahrt nicht lohnenden Fahrtiefen zu rechnen hat.

Ich glaube jedoch nicht fehl zu gehen, wenn ich die Mindesttauchtiefe für die Elbe mit 11 dm annehme, welches Maass eine Ausnützung des Normalschleppes mit 280 t ermöglichen würde.

Es ist nun die Frage ob diese Ausnützung von 280 t rückichtlich der auf der Elbe zu erreichenden Frachtraten noch lohnend erscheint. *)

Oder. Aehnlich stellen sich die Schifffahrtsverhältnisse auf der Oder, bei welchem Strome — nach Mittheilungen des Berg-rathes Gothein-Breslau — bei Niedrigwasser auf eine Fahrtiefe von 13 dm zu rechnen ist, was gleichfalls einer Mindesttauchtiefe von 11 dm oder einer Schleppausnützung von 280 t entsprechen würde.

Gothein giebt übrigens an, dass die auf der Oder verkehrenden Fahrzeuge im Mittel eine Tauchtiefe von 15 dm haben, welche Tauchtiefe auf den vorgeschlagenen Normalschlepp bezogen, eine Ausnützung von 460 t ergeben würde.

Es erscheint demnach auch rückichtlich der Elbe und der Oder im Grossen und Ganzen gerechtfertigt, als Normalschlepp einen Typ mit den Abmessungen von 64,00 m Länge, 8,00 m Breite und 1,80 m grössten zulässigen Tiefgang in Antrag zu bringen.

Wir wollen nun untersuchen, ob dieser Normalschlepp auch den übrigen an einen solchen zu stellenden Bedingungen entspricht.

Diese sind:

- a) Geringste Anschaffungs- und Unterhaltungskosten;
- b) geringste Bedienungskosten sowohl im Zustande der Bewegung, wie Fahrt und Manöver, als auch im Zustande des Stillstandes, wie Ein- und Ausladung;
- c) geringste Zugskosten.

*) Um über die Schifffahrtsverhältnisse auf der Elbe und auf der Oder ein klares Urtheil zu bekommen, welches sodann einen richtigen Schluss auf die Abmessungen des Zukunftsschleppes ermöglichen würde, wäre es wünschenswerth, die betreffenden Schifffahrtsgesellschaften zu ähnlichen Zusammenstellungen — wie ich sie für die Donauschiffahrt verfasst — (siehe Verbandsschrift No. XXV 1897) zu veranlassen.

Den Bedingungen ad a) wird der Normalschlepp entsprechen, weil sich dessen Herstellungskosten sammt Inventar nicht höher als auf ca. 38 000 Mark stellen und dessen Unterhaltungskosten, da alle Bestandtheile, Boden, Wände, Deck, Krahn, Ausrüstung durchwegs aus Eisen hergestellt gedacht sind, die verhältnissmässig geringsten sein werden.

ad b) Zur Bedienung desselben genügen sowohl während der Fahrt, als auch zu allen Manövern 1 Steuermann und 1 Matrose.

Zur Aus- und Einladung ist derselbe mit Drehkränen versehen, wodurch sich die Ladekosten billig stellen.

ad c) Bezüglich der Zugskosten entspricht der Normalschlepp den weitestgehenden Anforderungen.

Dieser Typ ist auf Grund der von Seite der Ersten k. k. pr. Donau Dampfschiffahrts-Gesellschaft 1895 durchgeführten Versuche über den Widerstand gegen den Zug konstruirt und ist dessen Konstruktion auf die dabei gemachten Erfahrungen gegründet.

Die Zugwiderstände desselben wurden rechnerisch ermittelt.

Bei der für die oberhalb Gönyö liegenden Donaustrrecken mit grösseren Stromgeschwindigkeiten in Betracht kommenden Todtwassergeschwindigkeit von 13 km in der Stunde wird der Normalschlepp, auf 18 dm getaucht, also vollbeladen mit 610 t, einen Zugwiderstand von rund 1450 kg, bei der für die unterhalb Gönyö liegenden Donaustrrecken mit geringeren Stromgeschwindigkeiten massgebenden Todtwassergeschwindigkeit von 9 km in der Stunde einen Zugwiderstand von rund 650 kg, bei der im Kanalbetrieb anwendbaren grössten Todtwassergeschwindigkeit von 6 km in der Stunde*) 255 × 2 (für den Kanalquerschnitt das Zweifache des Widerstandes im freien Strome angenommen) einen Zugwiderstand von rund 510 kg ergeben.

Im leeren Zustande bei 0,38 m Tiefgang beträgt dessen Widerstand bei 13 km Todtwassergeschwindigkeit = 800 kg

„ 9 „ „ „ = 300 „

„ 6 „ „ (100 × 2) = 200 „

Aus der im Anhange skizzirten Darstellung, „600 tons Schlepp“ sind die hauptsächlichsten konstruktiven Verhältnisse des Normalschleppes und dessen Ausrüstung zu ersehen.

Von den vier Laderäumen sind je zwei und zwei von einem Drehkrahn zu bedienen.

*) Im Allgemeinen wird der Zug im Kanal mit keiner grösseren Geschwindigkeit als 5 km in der Stunde erfolgen.

Die Raumluken sind nicht zu gross gemacht, damit eine entsprechende Ladefläche auch auf Deck für Stückgüter, Eisenwaare, Maschinentheile, sperrige Güter u. s. w. zur Verfügung bleibt.

Der Vorderstevan hat zum Zwecke einer sicheren Seilführung während des Zuges einen Bugaufbau.

Unter Deck am Vorderstevan ist der Raum für den Matrosen, unter Deck am Hinterstevan die Wohnung für den Schleppsteuermann und dessen Familie. Die Hütte vor dem Steuerstand ist die Küche.

Das Steuerrad bildet den höchsten Fixpunkt, welcher beim Leertiefgang des Schlepkes 3,80 m beträgt.

In der zweiten Darstellung „Widerstands-Parabeln“ sind die Ergebnisse der durchgeführten Zugversuche für die hauptsächlich im Donauverkehr in Verwendung stehenden acht Schlepptypen u. zw. für den 820 t, 700 t, 650 t, 580 t, 570 t, 450 t, 350 t und 320 t Schlepp skizzirt.

Der 320 t Schlepp ist löffelförmig gebaut.

Die Zugwiderstände, welche sich bei den auf den zwei Donauabschnitten mit grösseren, bzw. mit geringeren Stromgeschwindigkeiten in Anwendung kommenden Todtwassergeschwindigkeiten von 13, beziehungsweise 9 km in der Stunde ergeben und die für den Kanalbetrieb angenommene grösste Todtwassergeschwindigkeit von 6 km in der Stunde erscheinen in der Darstellung tabellarisch behandelt.

Die für 6 km Todtwassergeschwindigkeit eingestellten Zugwiderstände beziehen sich auf unbegrenztes, offenes Wasser.

Man kann für die Praxis annehmen, dass sich diese in dem für die Kanäle projektirten Querschnitte nahezu verdoppeln.

Dieses angenommen, ergeben sich für die im Kanalbetrieb zulässige grösste Todtwassergeschwindigkeit von 6 km pro Stunde folgende Zugwiderstände:

Für den

820 t Schlepp mit $20\frac{3}{4}$ dm Tiefg. =	800 t Lad. =	$330 \times 2 =$	660 kg
700 „ „ „ 28 „ „	730 „ „	$300 \times 2 =$	600 „
650 „ „ „ $20\frac{1}{4}$ „ „	622 „ „	$265 \times 2 =$	530 „
580 „ „ „ 16 „ „	590 „ „	$275 \times 2 =$	550 „
570 „ „ „ 18 „ „	530 „ „	$250 \times 2 =$	500 „
450 „ „ „ 16 „ „	465 „ „	$215 \times 2 =$	430 „
350 „ „ „ 18 „ „	350 „ „	$165 \times 2 =$	330 „
320 „ „ „ $13\frac{3}{4}$ „ „	317 „ „	$155 \times 2 =$	310 „

und endlich für den

„Normalschlepp“ mit 18 dm Tiefg. = 610 t Lad. = $255 \times 2 =$ 510 kg

Für die Tonne Tragfähigkeit stellen sich diese Widerstandswerte:	für den 800 t Schlepp	auf 0,825 kg	für die Tonne				
	„ „ 700 „ „	„ „	0,822	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 650 „ „	„ „	0,852	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 580 „ „	„ „	0,934	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 570 „ „	„ „	0,943	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 450 „ „	„ „	0,925	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 350 „ „	„ „	0,943	„ „	„ „	„ „	„ „
	„ „ 320 „ „	„ „	0,978	„ „	„ „	„ „	„ „
und endlich	„ „ Normalschlepp	„	0,838	„ „	„ „	„ „	„ „

somit für den Normalschlepp relativ am günstigsten.

Die Ursache, warum insbesondere ein Werth darauf gelegt wird, den Normalschlepp durchwegs aus Eisen zu bauen, liegt darin, dass die Beschaffenheit der Oberfläche eines Schiffes von grösstem Einflusse auf den Gesamtwiderstand desselben gegen den Zug ist.

Dieser Einfluss auf den Gesamtwiderstand ist viel grösser als der Einfluss, den die Schiffsform auf denselben ausübt.

Bei den von der Gesellschaft durchgeführten Widerstandsversuchen, welche sich auf 281 Zugproben ausdehnten, wurde ermittelt, dass der Einfluss der Oberfläche auf den Zugwiderstand (Reibungswiderstand) mit rund 75% des Gesamtwiderstandes angenommen werden kann, während das Verhältniss des Formwiderstandes zum Gesamtwiderstande nicht bedeutend ist und bei den Donauschiffen zwischen 5 und 25% variiert.

Wie gross der Einfluss der Oberfläche eines Schiffes auf den Zugwiderstand ist, wird durch die gemachte Erfahrung illustriert, dass sich bei den Zugproben von zwei ganz gleich gebauten Schleppen, mit gleich grossen benetzten Oberflächen bei dem um nur 5 Jahre älteren Waarenboote schon beim Leertiefgange von 4 dm ein um 14% höherer Widerstand als bei dem jüngeren ergab.*) Bei einem Schleppe, bei welchem die Oberfläche künstlich durch Anstreichen und Anwurf mit Pech und Schotter rauh gemacht wurde, wurde ein um 27% grösserer Zugwiderstand als bei den gleichen Schleppen mit glatter Oberfläche konstatiert.

Am schlagendsten kommt aber der Einfluss der Oberfläche auf den Zugwiderstand beim Vergleiche der Widerstandsergebnisse zwischen den Eisenschleppen und den aus Holz erbauten Schleppen zur Geltung.

*) Siehe Verbandsschrift No. XXV Ingenieur J. Spacil „Ueber Widerstandsproben 1895“.

Aus diesen hat sich ergeben, dass die Verwendung von hölzernen Fahrzeugen für den Schiffahrtsbetrieb höchst irrationell und geradezu als ein „wirthschaftliches Unding“ zu bezeichnen ist.

Es wurde beispielsweise ein neuerbauter hölzerner Donauschlepp (Ruderschiff) von 40,7 m Länge, 7,8 m Breite mit einem gleich grossen Eisenschlepp verglichen und gefunden, dass der hölzerne Schlepp, unbeladen bei $4\frac{1}{2}$ dm Tiefgang, obwohl die benetzte Oberfläche desselben um 10% kleiner als die des Eisenschlappes war, dennoch einen Mehrwiderstand von 33% ergab. Im beladenen Zustand bei 16 dm Tiefgang betrug dieser Mehrwiderstand sogar um 98% mehr als bei dem Eisenschlepp mit 18 dm Tiefgang.

Ein grösserer Holzschlepp von 53,00 m Länge und 8,36 m Breite, mit einer Ladung von 450 t bei einem Tiefgange von 18 dm mit einem Eisenschlepp mit gleicher Ladung und 16 dm Tiefgang verglichen, ergab einen um 94% grösseren Zugwiderstand.

Man kann für die Praxis annehmen, dass ein Holzschiff nahezu den doppelten Widerstand als ein Eisenschiff bei gleicher Tragfähigkeit hat, dass somit die Zugkosten bei einem hölzernen Schiffe für einen tkm fast zweimal so gross sind als bei dem aus Eisen gebauten.

Es erscheint ziemlich nebensächlich, welche Gattung und welche Form von Holzschiffen verwendet wird, weil der Einfluss der Form auf den Gesamtwiderstand, innerhalb geringer Todwassergeschwindigkeiten, überhaupt nicht bedeutend ist.

Auch die Verwendung von Eisenschleppen mit Holzboden, wie solche beispielsweise bei der Elbeschiffahrt in Verwendung stehen, erscheint aus wirthschaftlichen Gründen nachtheilig.

Es soll demnach bei dieser Gelegenheit die Warnung nicht unterlassen werden, von der Verwendung von Holzschiffen abzusehen und dieselben aus der Schiffahrt nach und nach gänzlich auszuschneiden.

Nach diesem als Normal-Binnenschiffstyp beantragten Schlepp ergeben sich die Normalabmessungen für die Kanäle der Verbandsländer von selbst.

Der vom Verbands zur Vorberathung über diese Fragen eingesetzte Sonderausschuss, an welchem die Herren Faragó-Budapest, Klunzinger, Oelwein, Schromm, von Weber-Ebenhof aus Wien und Referent theilnahmen, hat deshalb auch beschlossen,

dem III. Verbandstage in Nürnberg folgende Abmessungen für die Verbandskanäle in Vorschlag zu bringen?

Schleusen 67,0 m nutzbare Länge

8,6 „ „ Breite

2,5 „ Dremptiefe

Normal Wassertiefe:

a) in freier Strecke 2,1 m

b) unter Brücken, in Aquädukten, in gemauerten und unterirdischen Strecken 2,5 m

Normal-Sohlenbreite:

a) in freier gerader Strecke und unter Brücken, wenn zweischiffig 18,00 m

b) unter Brücken, in Aquädukten und unterirdischen oder sonst verengten Strecken, wenn einschiffig 10,00 m

c) in Krümmungen entsprechende Vermehrung der Sohlenbreite.

Lichte Höhe:

unter Brücken 4,00 m über den Normalwasserspiegel.

Treidelwege:

mit einer Breite von 3,00 m

Es sei mir gestattet zum Schlusse meines Referates nochmals darauf hinzuweisen, in den Abmessungen des künftigen Normalschleppes nicht zu weit zu gehen.

Man darf sich durch einen in Aussicht gestellten grösseren Tonnengehalt als 600 t nicht zu noch weitergehenden Dimensionierungen verführen lassen.

Ich halte die dem III. Verbandstage vorgeschlagenen Abmessungen des 600 t Schleppes für das grösste wirtschaftlich zulässige Maass, welches auch den künftigen Verkehrsbedürfnissen für eine lange Reihe von Jahren weitaus Rechnung tragen wird.

Was nützt ein grösserer Tonnengehalt, welcher ja rücksichtlich der schiffahrtlichen Verhältnisse der Flüsse doch nur in den seltensten Fällen Ausnützung finden und den Schiffahrtsbetrieb auf den Flüssen und den Kanälen doch nur zu einem kostspieligen Leichterdienst drängen wird.

Die Hauptaufgabe des Normalschleppes muss aber sein, ohne Leichterung und ohne die durch diese bedingten grossen

Betriebsaufenthalte direkte von einem Punkte der unteren Donau bis zur Nordsee und umgekehrt bis zu den Donaumündungen verkehren zu können.

Durch noch grössere Abmessungen als die beantragten wird auch die finanzielle Grundlage der Kanäle in Frage gestellt, weil hiedurch die Baukosten eine wirtschaftlich nicht mehr zu rechtfertigende Höhe erreichen.

Nürnberg, am 1. Juni 1898.

800 tons-Schlepp

Länge 64 m. Breite 8 m. Höhe 2,4 m.
 Lastfähigkeit 800 t
 Tiefgang bei 18 m 1,80 m
 Displacement auf 18 m 1400 t
 Displacement, vollständig angedockt 1800 t
 Tragfähigkeit auf 18 m 810 t

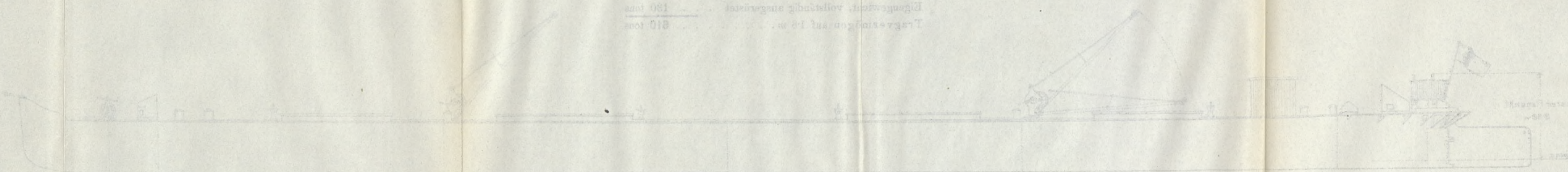
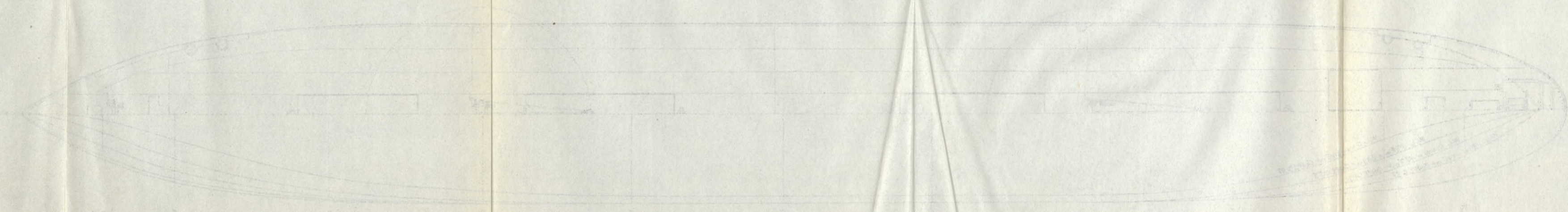


Fig. 1: 1/100



Tragfähigkeit

810 t	18 m
800 t	17 m
710 t	16 m
680 t	15 m
640 t	14 m
580 t	13 m
540 t	12 m
500 t	11 m
460 t	10 m

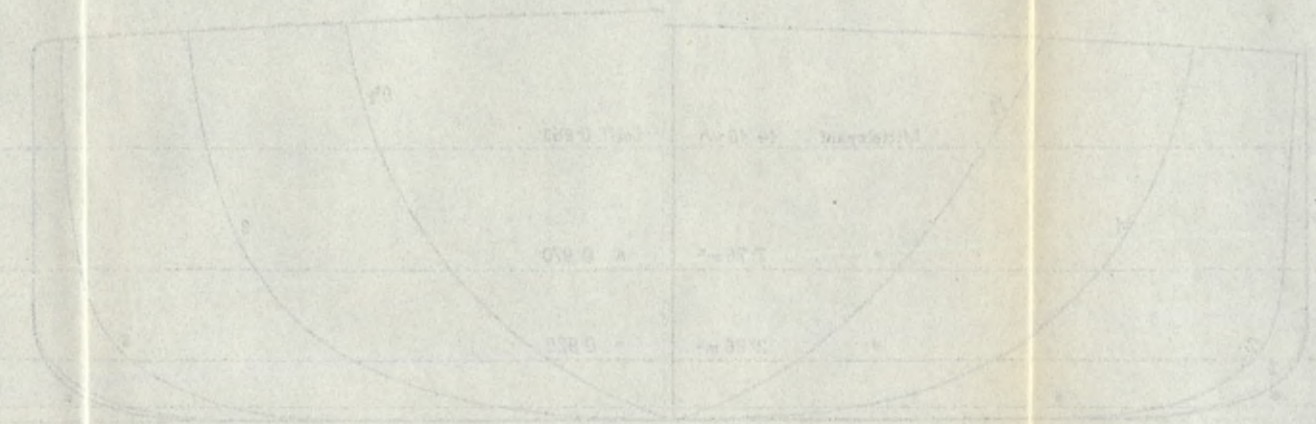
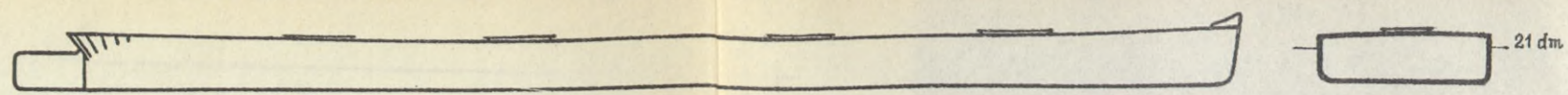


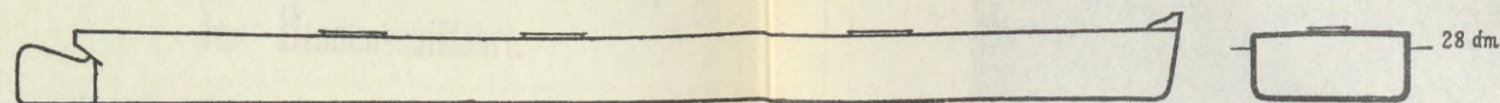
Fig. 2: 1/100

Fig. 3: 1/100

820 tons-Schlepp. Länge 61.1 m, Breite 9.2 m, Höhe 2.76 m, grösster Tiefgang 21 dm.

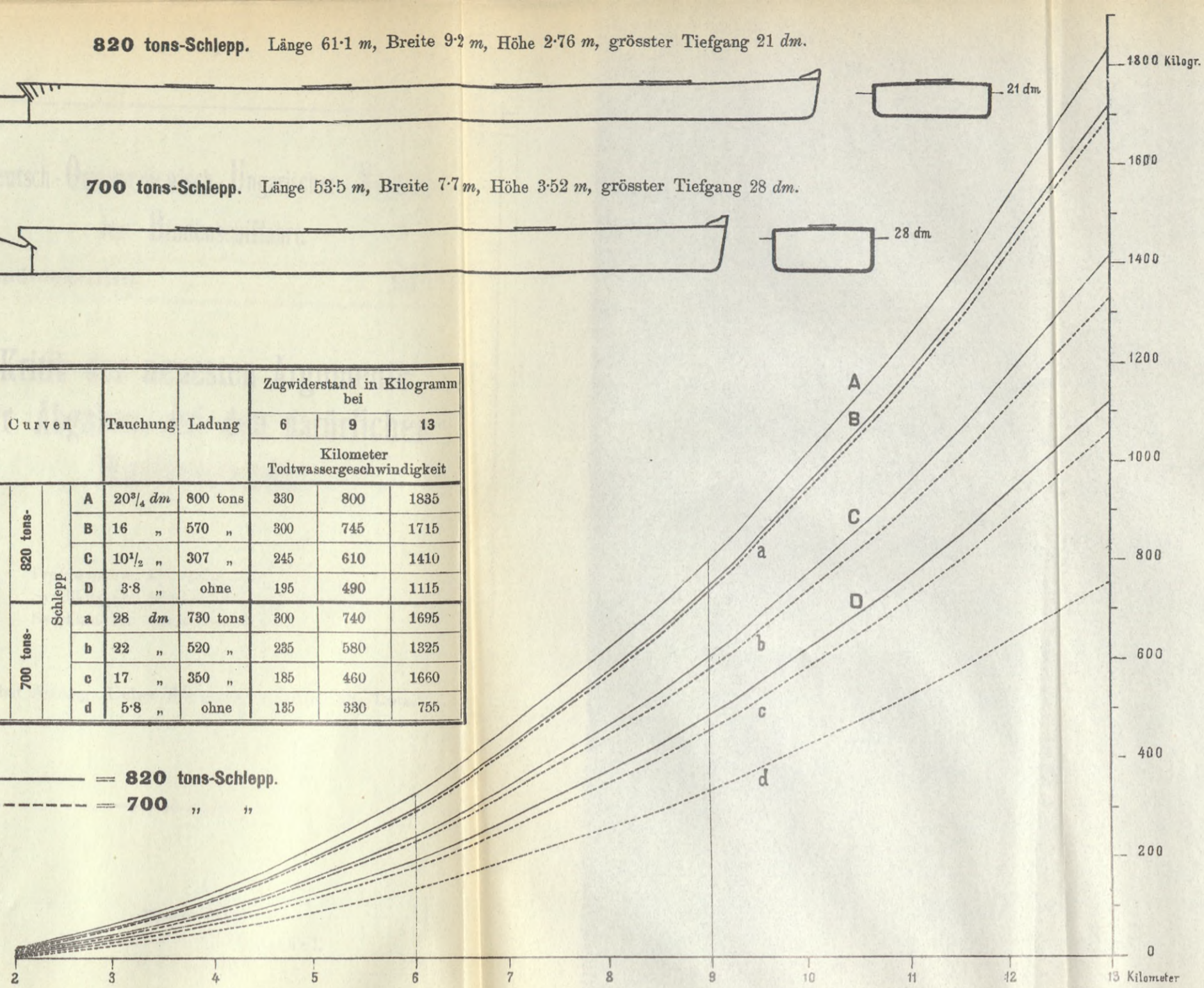


700 tons-Schlepp. Länge 53.5 m, Breite 7.7 m, Höhe 3.52 m, grösster Tiefgang 28 dm.

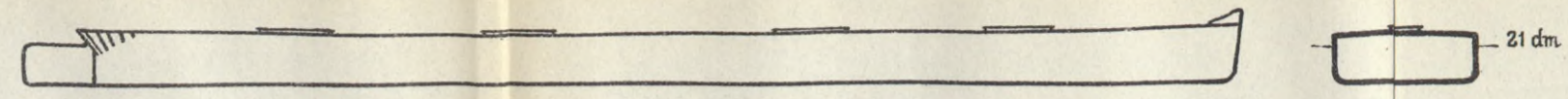


Curven	Tauchung	Ladung	Zugwiderstand in Kilogramm bei			
			6	9	13	
			Kilometer Todwassergeschwindigkeit			
für den 820 tons-Schlepp	A	20 1/4 dm	800 tons	330	800	1835
	B	16 "	570 "	300	745	1715
	C	10 1/2 "	307 "	245	610	1410
	D	3.8 "	ohne	195	490	1115
für den 700 tons-Schlepp	a	28 dm	780 tons	300	740	1695
	b	22 "	520 "	235	580	1325
	c	17 "	350 "	185	460	1660
	d	5.8 "	ohne	185	330	755

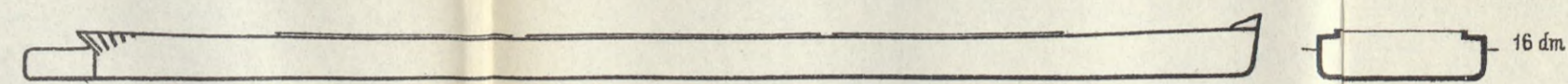
— = 820 tons-Schlepp.
- - - = 700 " "



650 tons-Schlepp. Länge 58.1 m, Breite 8.0 m, Höhe 2.60 m, grösster Tiefgang 21 dm.

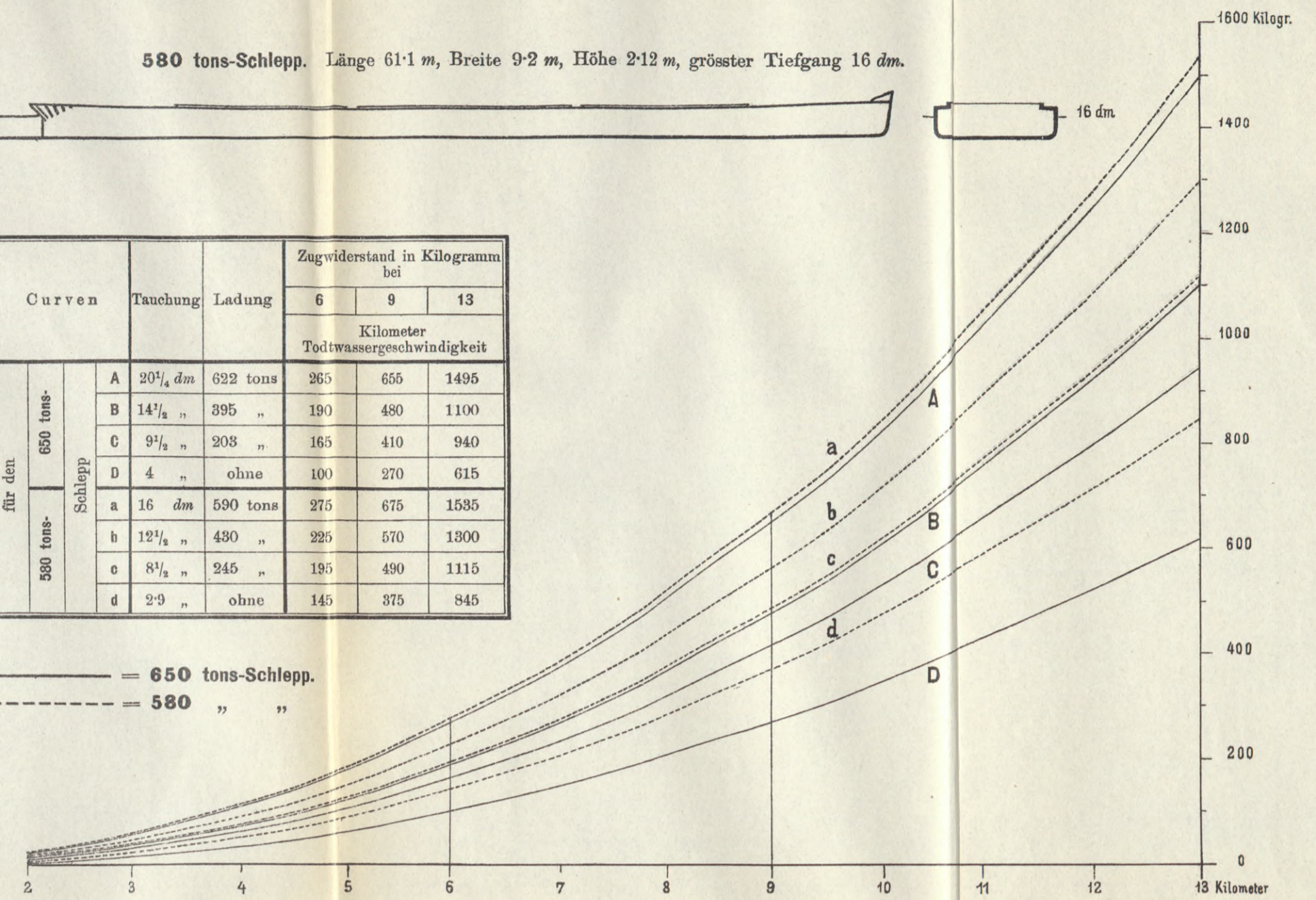


580 tons-Schlepp. Länge 61.1 m, Breite 9.2 m, Höhe 2.12 m, grösster Tiefgang 16 dm.

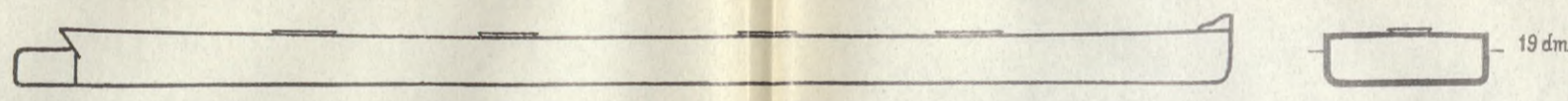


Curven	Tauchung	Ladung	Zugwiderstand in Kilogramm bei			
			6	9	13	
			Kilometer Todwassergeschwindigkeit			
für den 650 tons-Schlepp	A	20 1/4 dm	622 tons	265	655	1495
	B	14 1/2 "	395 "	190	480	1100
	C	9 1/2 "	208 "	165	410	940
	D	4 "	ohne	100	270	615
für den 580 tons-Schlepp	a	16 dm	590 tons	275	675	1535
	b	12 1/2 "	430 "	225	570	1300
	c	8 1/2 "	245 "	195	490	1115
	d	2.9 "	ohne	145	375	845

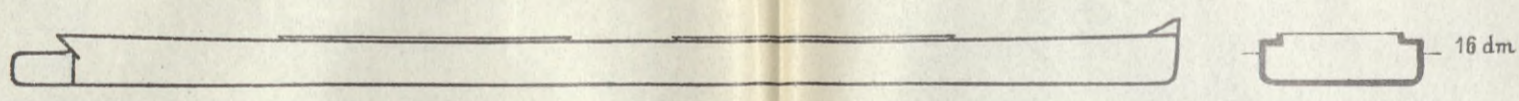
— = 650 tons-Schlepp.
- - - = 580 " "



570 tons-Schlepp. Länge 57.9 m, Breite 7.7 m, Höhe 2.45 m, grösster Tiefgang 19 dm.

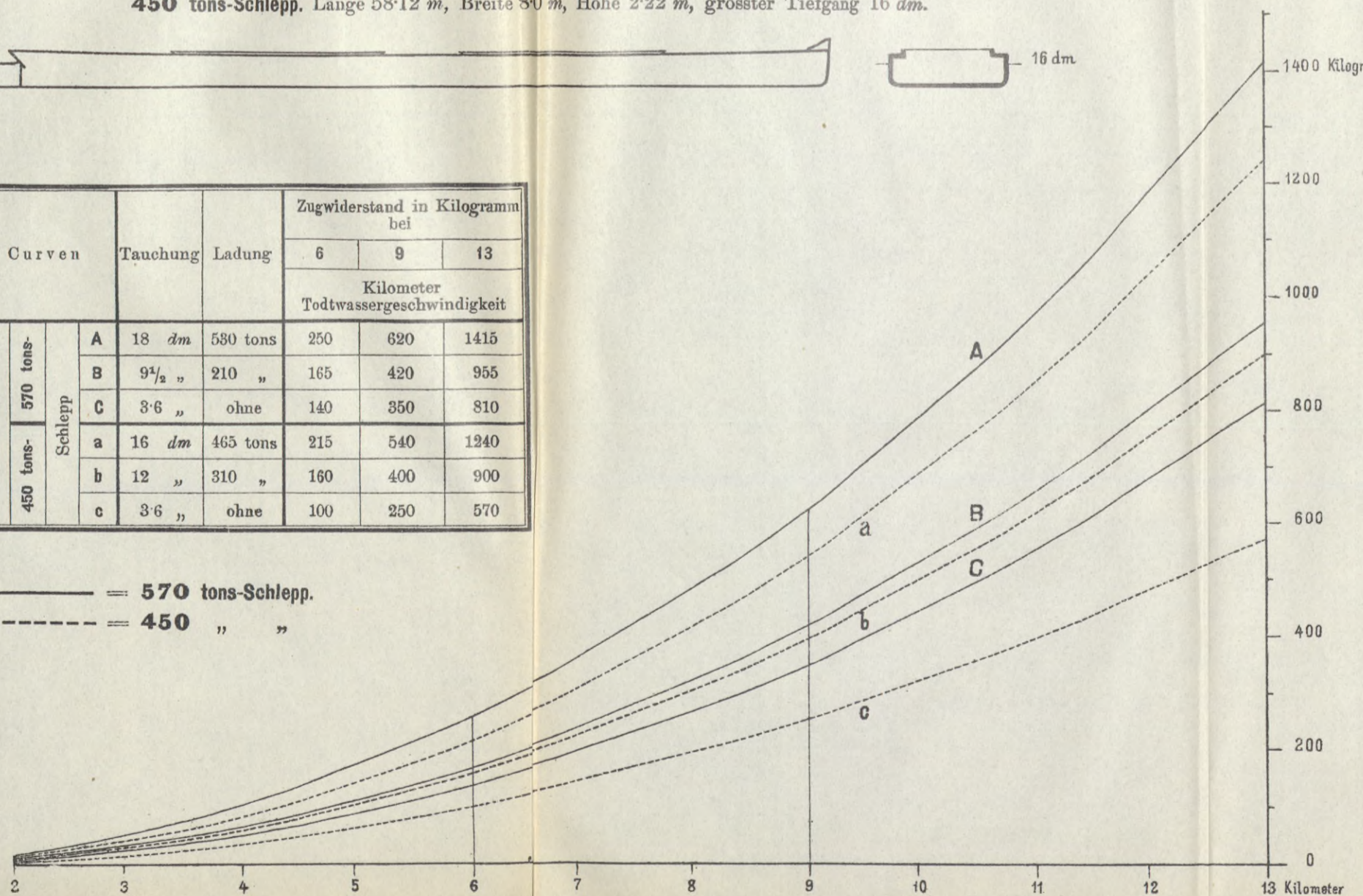


450 tons-Schlepp. Länge 58.12 m, Breite 8.0 m, Höhe 2.22 m, grösster Tiefgang 16 dm.

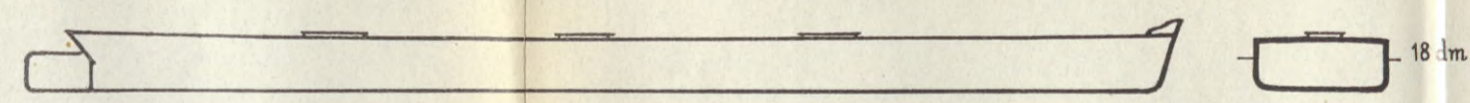


Curven	Tauchung	Ladung	Zugwiderstand in Kilogramm bei			
			6	9	13	
			Kilometer Todwassergeschwindigkeit			
für den 570 tons-Schlepp	A	18 dm	580 tons	250	620	1415
	B	9 1/2 "	210 "	165	420	955
	C	3.6 "	ohne	140	350	810
für den 450 tons-Schlepp	a	16 dm	465 tons	215	540	1240
	b	12 "	310 "	160	400	900
	c	3.6 "	ohne	100	250	570

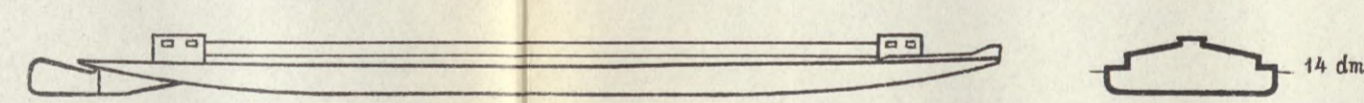
— = 570 tons-Schlepp.
- - - = 450 " "



350 tons-Schlepp. Länge 53.16 m, Breite 6.45 m, Höhe 3.54 m, grösster Tiefgang 18 dm.

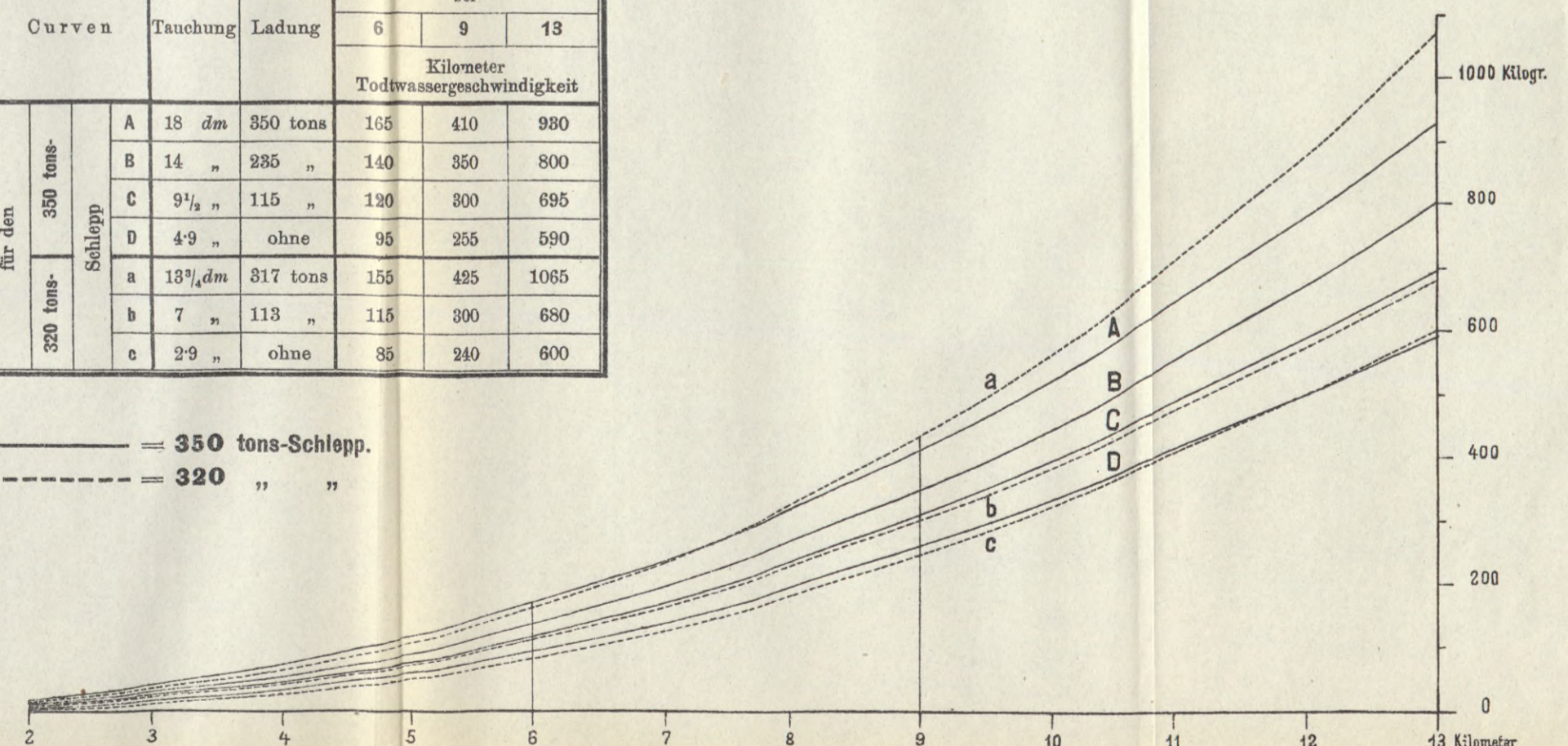


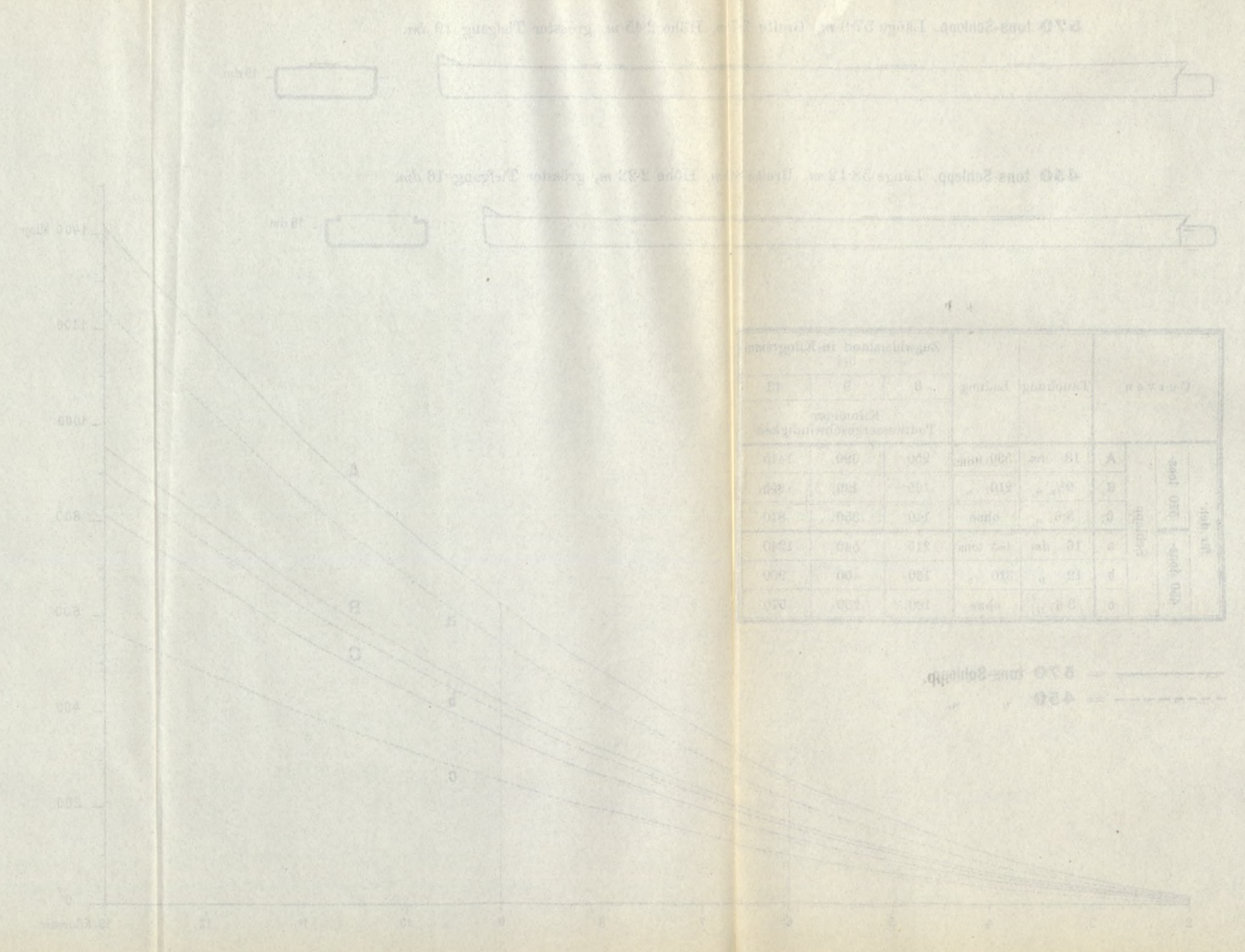
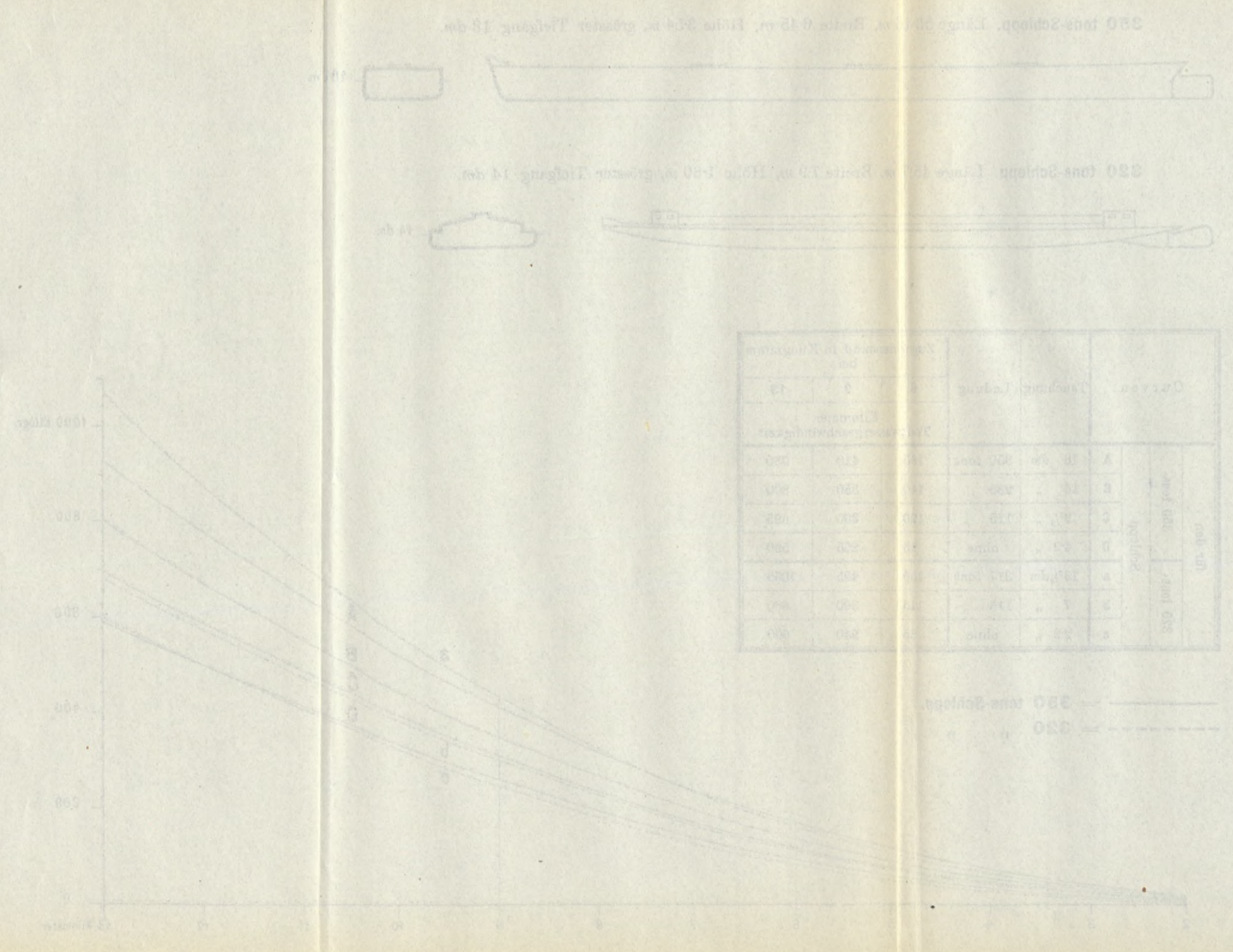
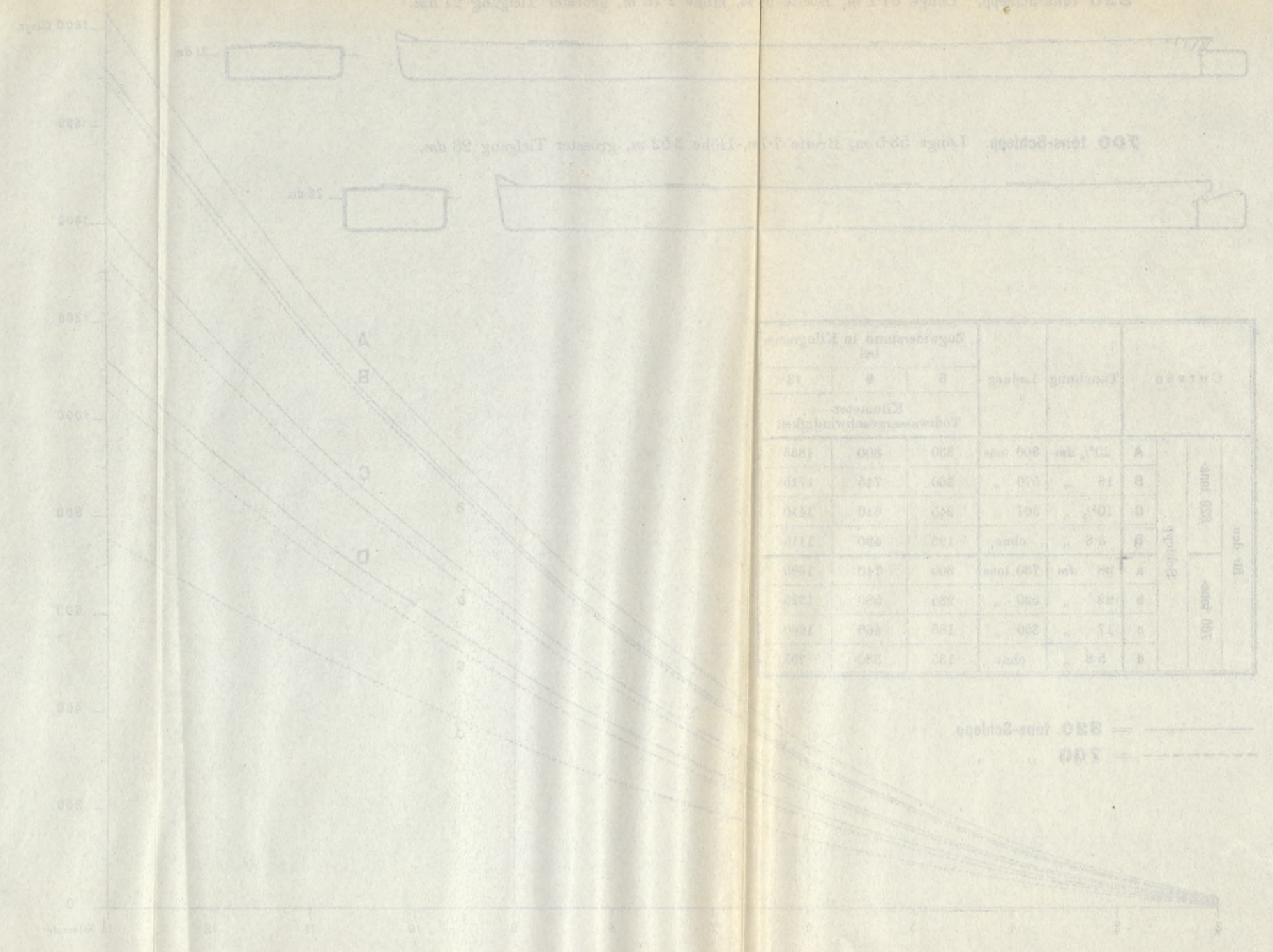
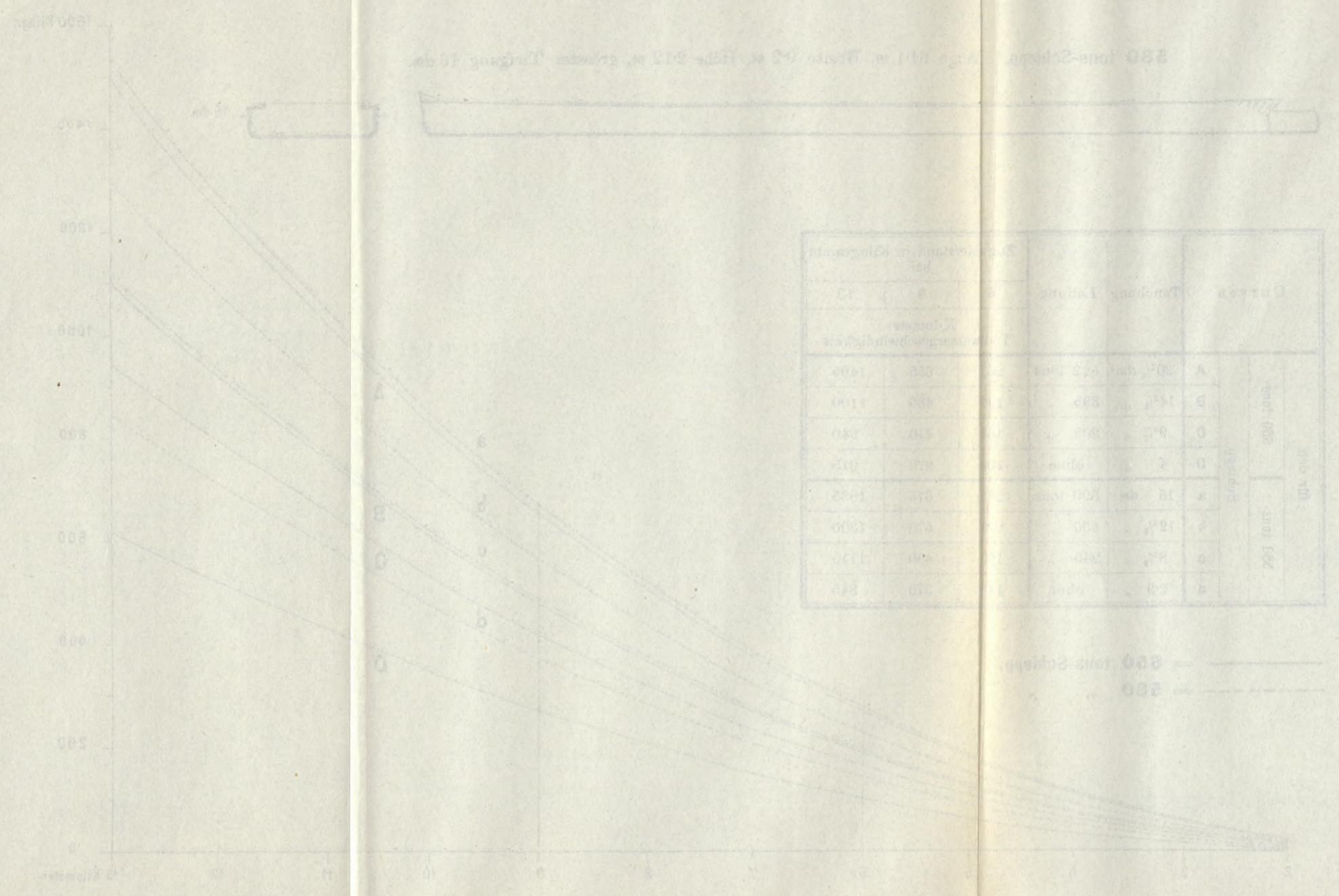
320 tons-Schlepp. Länge 45.7 m, Breite 7.9 m, Höhe 1.60 m, grösster Tiefgang 14 dm.



Curven	Tauchung	Ladung	Zugwiderstand in Kilogramm bei			
			6	9	13	
			Kilometer Todwassergeschwindigkeit			
für den 350 tons-Schlepp	A	18 dm	350 tons	165	410	980
	B	14 "	285 "	140	350	800
	C	9 1/2 "	115 "	120	300	695
	D	4.9 "	ohne	95	255	590
für den 320 tons-Schlepp	a	13 1/2 dm	317 tons	155	425	1065
	b	7 "	113 "	115	300	680
	c	2.9 "	ohne	85	240	600

— = 350 tons-Schlepp.
- - - = 320 " "





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



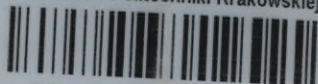
II-351916

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315766

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351757

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



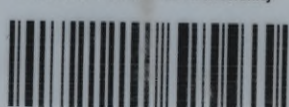
II-351917

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315767

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299320

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351918

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315768

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351919

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315769

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351920

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



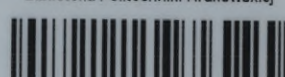
100000315770

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351921

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315771

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351922

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315772

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351923

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315773

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351924

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000315774