









# Deutsch-Oesterreichisch-Ungarisch-Schweizerischer Verband für Binnenschifffahrt.

Verbands-Schriften.

Neue Folge.

Nr. LVI.

## Die Anwendung des Motors in der Binnenschifffahrt.

Von

Geheimen Regierungsrat **Oswald Flamm**,

Professor an der Königlich Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg.

Mit 1 Tabelle und 17 Tafeln.



Groß-Lichterfelde

Verlag von A. Troschel

1911.

x  
180  
x  
02

# Verbands-Schriften

des

**Deutsch-Österreichisch-Ungarischen Verbandes für Binnenschifffahrt.**

**Neue Folge.**

- No. I. **Die Einsenkung der Schiffe und ihr Einfluss auf die Bewegungen und den Widerstand der Schiffe.** Ingenieur und Baurat Haack-Charlottenburg. Preis Mark 2,50, für Mitgl. Mark 1,50, bei 25 Stück Mark 1,25.
- No. II. **Zur Frage der Schifffahrts-Abgaben auf bisher abgabefreien offenen Strömen in Deutschland.** Dr. Jos. Landgraf-Wiesbaden. Preis Mark 1,—, für Mitgl. 50 Pf., bei 25 Stück 40 Pf.
- No. III. **Uferbefestigungen an Flüssen und Kanälen.** Baumeister und Ingenieur Rabitz-Berlin. Preis Mark 1,50, für Mitgl. 75 Pf., bei 25 Stück 55 Pf.
- No. IV. **Rentabilität der Binnenschiffsgefäße.** Büsser-Coepenick. Preis 75 Pf., für Mitgl. 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- No. V. **Die wirtschaftlichen Beziehungen Ostdeutschlands zu dem Verkehrsgebiet des Donau-Oderkanals und seiner Verbindung mit Weichsel und Dniester.** Reichstagsabgeordneter Gothein. Preis Mark 1,75, für Mitgl. Mark 1,—, bei 25 Stück 75 Pf.
- No. VI. **Die Beziehungen der Seeschifffahrt zur Binnenschifffahrt.** Ingenieur Renner-Köln. Preis Mark 1,50, für Mitgl. 75 Pf., bei 25 Stück 55 Pf.
- No. VII. **Fortschritte auf hydrographischem Gebiete in Oesterreich.** Oberbaurat und Dipl. Ingenieur Lauda-Wien. Preis Mark 1,—, für Mitgl. 50 Pf., bei 25 Stück 40 Pf.
- No. VIII. **Fortschritte in der Ausbildung der Fahrrieme in der österreichischen Donau.** Baurat Herbst-Wien. Preis Mark 2,75, für Mitgl. Mark 1,50, bei 25 Stück Mark 1,25.
- No. IX. **Beiträge zur Frage über die Umlaufwerte Woltmann'scher Flügel.** Baurat Hajós-Budapest. Preis 60 Pf.
- No. X. **Der Oder-Weichsel-Dniester-Kanal.** Oberingenieur von Chrzaszczewski-Krakau. Preis Mark 1,—, für Mitgl. 60 Pf., bei 25 Stück 45 Pf.
- No. XI. **Rück- und Ausblicke auf den Ausbau der Oder.** Regierungs- und Baurat Hamel-Breslau. **Entwicklung der Breslauer Hafenverhältnisse.** Stadtbaurat von Scholtz-Breslau. Preis Mark 1,—, für Mitgl. 60 Pf., bei 25 Stück 45 Pf.
- No. XII. **Verlauf des fünften Verbandstages in Breslau, am 2., 3. und 4. September 1901.** Preis Mark 2,50, für Mitgl. Mark 1,50, bei 25 Stück Mark 1,20.
- No. XIII. **Über den Stand der Arbeiten für die Herstellung eines generellen Entwurfs zu einem Grossschiffahrtswege zwischen Donau und Main.** Bauamtmann Faber-Nürnberg. Preis Mark —,50, für Mitgl. Mark —,30, bei 25 Stück Mark —,25.
- No. XIV. **Bericht über die bisherigen Ergebnisse des Schiffsverkehrs am Eisernen Tor.** Zusammengestellt durch die Königlich ungarische Schifffahrtsbehörde in Orsova. Mit 3 Beilagen. Preis 85 Pf., für Mitglieder 45 Pf., bei 25 Stück 35 Pf.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299325

# Deutsch-Oesterreichisch-Ungarisch-Schweizerischer Verband für Binnenschifffahrt.

Verbands-Schriften.

Neue Folge.

Nr. LVI.

## Die Anwendung des Motors in der Binnenschifffahrt.

Von

Geheimen Regierungsrat **Oswald Flamm**,

Professor an der Königlich Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg.

Mit 1 Tabelle und 17 Tafeln.



Groß-Lichterfelde

Verlag von A. Troschel

1911.

x  
1.802/2



II ~~6890~~

11-348746

Akc. Nr. ~~2888~~ 51

Btu-B-105/2017



# Verzeichnis der beigefügten Anlagen.

## Verzeichnis der Tafeln.

Tabellarische Darstellung der Erfahrungen mit Motorschiffen von acht Reedereien.

Tafel I: Motor-Flußkahn von der russischen Staatswerft Wotkinsk.

Tafel II: Motor-Flußschiff der russischen Staatswerft Wotkinsk.

Tafel III: Motor-Flußschiff der russischen Staatswerft Wotkinsk.

Tafel IV: Stereoskopische Darstellungen der Einwirkungen der Schiffsschraube auf das Fahrwasser.

Tafel V: Motor-Dienstfahrzeug (für die Königlich Biologische Anstalt auf Helgoland).

Tafel VI: Einbau eines 16 PS. Brons-Motors (ausgeführt von der Firma *Gasmotorenfabrik Deutz* zu Köln-Deutz).

Tafel VII: Plan des Einbaues eines Brons-Motors (ausgeführt von der Firma *Gasmotorenfabrik Deutz* zu Köln-Deutz).

Tafel VIII: Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn (von 225 t Tragfähigkeit).

Tafel IX: Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn (Tragfähigkeit 225 t) (insbesondere: Spantenriß).

Tafel X: Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn (Tragfähigkeit 225 t). (Darstellung des Hauptspantes.)

Tafel XI: Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn (Tragfähigkeit 225 t). (Darstellung von Hintersteven, Ruder, Quadrant und Wellenböcken.)

Tafel XII: Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn (Tragfähigkeit 225 t). (Darstellung der Widerstandskurve.)

- Tafel XIII: Diagramm der Schleppversuche E. P. S.-Kurve mit einem Motor-Frachtschiffe für die zu kanalisierende Lahn (Tragfähigkeit 225 t).
- Tafel XIV: Schematische Darstellung eines Fracht- und Passagierschiffes mit zwei Junkers-Motoren (ausgeführt von der Schiffswerft *Aktiengesellschaft „Weser“* zu Bremen).
- Tafel XV: Plan eines Motor-Schleppers. (Darstellung der Gesamtanordnung der Maschinenanlage für einen Motorschlepper.) (Ausgeführt von der Schiffswerft *Aktiengesellschaft „Weser“* zu Bremen.)
- Tafel XVI: Motor-Frachtschiff „Bromberg“. (Erbaut 1911 für die Reederei *Hermann Loesche* zu Magdeburg von der Schiffswerft und Maschinenfabrik *Fritz Bettins Söhne* zu Tangermünde.)
- Tafel XVII: Motor-Schleppkahn (mit Verdeck) für den Verkehr auf dem Klodnitz-Kanale (gebaut auf der Schiffswerft *Caesar Wollheim* zu Cosel bei Breslau).

## Die Anwendung des Motors in der Binnenschifffahrt.

Die Arten der Beförderung von Fahrzeugen auf Flüssen und Kanälen sowie auf Binnenseen sind bisher die folgenden gewesen. Das nicht mit motorischer Kraft versehene Frachtschiff als Einzel-Fahrzeug wurde entweder gestakt oder durch menschliche oder animalische Kraft getreidelt; stromab ließ man es vielfach treiben, wobei die bekannte Gleitgeschwindigkeit eine erfolgreiche Verwendung des Ruders ermöglichte.

Im Anzuge eines Schleppers wurde der Stützpunkt für die vorwärts treibende Kraft vom festen Lande auf das nachgiebige Wasser verlegt und somit ein neuer Wirkungsgrad eingeführt, der naturgemäß den Gesamteffekt der Maschinenanlage herabsetzen mußte, der Wirkungsgrad des Propellers, der Schraube oder des Rades.

Technische und betriebliche, wirtschaftliche Gründe führten dazu, in den Fluß- und Kanalschleppern Maschinenstärken zu konzentrieren, die es möglich machten, eine größere Anzahl von Schleppkähnen, einen Schleppzug zu befördern. Der Schlepper war dann nichts anderes als Maschinenträger zur Beförderung einer auf mehrere Einzelkähne verteilten Last.

Ähnliche Verhältnisse liegen vor, sobald man es mit mechanischer Treidelei unter Anwendung von Dampf- oder elektrischen Lokomotiven zu tun hat. Auch hier vereinigt die Lokomotive im allgemeinen soviel Zugkraft in sich, daß sie imstande ist, eine größere Zahl von Schleppkähnen gleichzeitig zu befördern.

Geht man zu dem, mit eigener motorischer Kraft versehenen Fahrzeuge über, so bestehen die Antriebs-Möglichkeiten in der Verwendung von Dampf, Elektrizität und Öl.

Die Dampfmaschinen-Anlagen sind zweifellos die am weitesten verbreiteten. Sowohl der Schlepper, wie der Selbstfahrer haben fast ausnahmslos Dampfmaschinen-Anlagen, die sich dadurch so brauchbar erweisen, daß die Betriebssicherheit, die Manövrierfähigkeit und die Lebensdauer bei guten Anlagen außerordentlich hohe sind, und, wenn

man die Fortschritte der Neuzeit sowohl auf dem Gebiete des Kesselbaues und Kesselbetriebes, wie der Dampfverteilung und Dampfausnutzung in den Maschinen, die Verwendung von Heißdampf, Ventilsteuerungen, Gleichstromprinzip berücksichtigt, auch einen Heizmaterialverbrauch, Kohlen oder Heizöl, aufweisen, der die Wirtschaftlichkeit der Anlagen außerordentlich hoch stellt.

Seltener ist die Anwendung der Elektrizität als Kraftquelle für den Propeller-Antrieb. Bei Verwendung von Elektrizität müssen schon ganz besondere lokale Verhältnisse, wie beispielsweise in Berlin für die Kähne der *Ziegeltransport A.-G.* vorhanden sein, die einen elektromotorischen Schiffsantrieb gerechtfertigt erscheinen lassen. Die Fahrzeuge besitzen eine Akkumulatoren-Batterie, die so bemessen ist, daß gewisse regelmäßige Fahrtstrecken mit einer Ladung zurückgelegt werden können, und daß an den dann erreichten Liegeplätzen ein Wiederaufladen der Batterie aus dem städtischen Netz sofort möglich ist, oder aber eine Zentrale zur Verfügung steht, die sofort müheloses Aufladen gestattet. Man hat auch den Versuch gemacht, einen als Ladestation eingerichteten Schlepper zu bauen, und von diesem aus während der Fahrt der Kähne die Batterien zu laden. Die Manövrierfähigkeit solcher Kähne ist, wie die Ausführungen der *Ziegeltransport A.-G.* zeigen, außerordentlich groß, und dabei ist der Betrieb und die Handhabung des ganzen Antriebsmechanismus ungemein einfach, sauber und billig. Es sind aber die obengenannten Vorbedingungen für einen solchen Betrieb, wenn er rentabel sein soll, erforderlich und dadurch ist die Anwendung beschränkt.

In der neuesten Zeit ist die dritte Art der unabhängigen Schiffsfortbewegung zu den beiden vorigen Arten hinzugetreten, die Fortbewegung auf Grund von Verbrennungs-Maschinen, die den Propeller treiben. Der Motor, der seit den letzten zwanzig Jahren in andauernd steigendem Maße zur Anwendung gelangt, sucht besonders in der allerjüngsten Zeit auch den Schiffsbetrieb zu gewinnen und es dürfte wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß die Zukunft Motorschiffe in erhöhtem Maße bringen wird, deren Brauchbarkeit kaum noch angezweifelt werden kann.

Für den heutigen Vortrag habe ich mir die Anwendung derartiger Motoren in der Binnenschifffahrt zum Vorwurf genommen, indessen nicht mit Rücksicht auf die Einzelkonstruktionen des Motors selbst, sondern im Hinblick auf die direkte Verwendung der Verbrennungsmaschine an Bord, vom Standpunkt des Verbrauchers, des Schiffbauers und des Reeders aus. Ich gehe deshalb auch nicht auf die Bauweisen der zahlreichen Motorsysteme ein, sondern werde im wesentlichen die Gesichts-

punkte untersuchen, die bei Verwendung derartiger Antriebs-Mechanismen zur Fortbewegung von Fahrzeugen in der Binnenschifffahrt zu berücksichtigen sind.

Die Anforderungen, die der Schiffbauer und der Reeder an die Maschinenanlage eines freifahrenden Schiffes zu stellen haben, sind Sicherheit, Manövrierfähigkeit und Ökonomie in Anlage und Betrieb. Ganz besonders in beschränktem Wasser, auf Flüssen und Kanälen, ist auf die beiden ersten Eigenschaften Wert zu legen.

Die Sicherheit der Maschinenanlage erfordert, daß man sich zu jeder Zeit und unter allen Umständen auf den Betrieb dieser Anlage verlassen kann, und daß besonders der Schiffsführer weiß, daß er zu jeder Zeit über den dem Schiffe eingebauten Antriebs-Mechanismus voll verfügen kann.

Im engsten Zusammenhang hiermit steht die Manövrierfähigkeit. Gerade hierin liegt gegenüber den am Lande üblichen Maschinen ein Charakteristikum der Schiffsmaschine. In bezug auf die Manövrierfähigkeit leistet die moderne Kolben-Dampfmaschine fast Unbegrenztes; es gibt eigentlich kein Manöver, welches die heutige hochentwickelte Schiffskolbenmaschine nicht sofort mit Sicherheit auszuführen vermöchte, und zwar beliebig oft auszuführen vermag. Es ist klar, daß Schiffsführer und Maschinisten durch derartige Eigenschaften eines lange bewährten Mechanismus verwöhnt sind, und dieselben unter keinen Umständen vermissen möchten.

Nun tritt der Ölmotor, die Schiffsgasmaschine als Konkurrent auf, und beansprucht an vielen Stellen die Dampfmaschine zu verdrängen. Es ist klar, daß ein derartiger Ersatz nur dann berechtigt ist, wenn dem neuen Motor mindestens die gleichen Eigenschaften der Betriebssicherheit und der Manövrierfähigkeit anhaften, die die Dampfmaschine aufweist, und neben diesen grundlegenden Eigenschaften weitere Faktoren angeführt werden können, die ihn der Dampfmaschine gegenüber bevorzugt erscheinen lassen.

Darüber dürfte wohl kein Zweifel sein, daß die unbegrenzte Manövrierfähigkeit der Kolbendampfmaschine keinem der heute bestehenden Motoren eigentümlich ist. Eine so weit gehende Manövrierfähigkeit ist aber auch selbst im Schiffsbetriebe nicht erforderlich, so daß die heute erreichbare Manövrierfähigkeit der meisten Motoren nahezu überall genügt, um so mehr genügt, wenn man bei kleinen Anlagen die sekundären Mittel der umsteuerbaren Schraube oder des Wendegetriebes mit zu Hilfe nimmt.

Es läßt sich somit wohl aussprechen, daß für den normalen Schiffsbetrieb die Motoren-Industrie zur Zeit Mechanismen zur Verfügung stellt,

die der erforderlichen Manövrierfähigkeit an Bord genügen, solange man nicht zu den großen Maschinen-Einheiten übergeht, die zwar häufig genannt werden, die aber im normalen Frachtschiffsverkehr — hier speziell auf See — unverkennbare Beweise ihrer dauernden Leistungsfähigkeit in genügender Anzahl noch nicht erbracht haben.

Von derartig großen Anlagen ist aber in der Binnenschifffahrt heute nicht die Rede, zumal eine ziemliche Zeit vergehen dürfte, bis man Schlepper vom Typ „Hugo Stinnes I und II“ oder Passagierdampfer wie die „Auguste Victoria“ mit Motoren betreibt. Hier interessieren zur Zeit nur kleinere Maschinenstärken, die sowohl zum Antrieb des einzelnen Schleppkahnens oder eines kleinen Schleppers Verwendung finden.

Um festzustellen, wie weit die Anwendung derartiger Motoren in der deutschen Binnenschifffahrt bis zum heutigen Tage gediehen ist habe ich eine Enquete veranstaltet und bei 71 Reedereien angefragt. Das Resultat ist ein interessantes. Geantwortet haben im ganzen 43 Firmen. Von diesen haben 34 keine Motoren in Gebrauch, eine einen Dampfmotor, mit dem sie gute Erfahrungen gemacht hat, und nur 8 eigentliche Schiffsgasmaschinen, bzw. Elektromotoren. Die Stärken dieser Anlagen schwanken zwischen 7 PS und 250 PS. Die Antworten auf die Frage nach den Erfahrungen, die die Schiffseigner mit ihren Motoren gemacht haben, sind zum Teil recht schlecht, zum Teil noch nicht spruchreif, zum Teil gut\*). Es fragt sich nun, ob sich irgendwelche Gesichtspunkte anführen lassen, die einmal die geringe Anwendung des Motors in der deutschen Binnenschifffahrt, besonders im Vergleich mit dem Auslande erklären, und die ferner die Berechtigung ergeben, einer wesentlich umfangreicheren Einführung von Motoren das Wort zu reden.

Die erstere Frage läßt sich vielleicht dahin beantworten, daß unter den schwierigen Verhältnissen, unter denen die deutsche Binnenschifffahrt vielfach zu arbeiten hat, verhältnismäßig an nur wenig Stellen die Neigung besteht, bisher unbekannte und immerhin ziemlich kostspielige Versuche zu machen, und daß man lieber wartet, bis irgendwo anders her die einwandfreien Erfahrungen über neue Schiffstypen mit neuen Antriebsmechanismen vorliegen. Hinzu kommt, daß die Maschinenmeister vieler Reedereien zwar sehr vertraut mit den Dampfmaschinen sind, sich aber nicht gern mit dem in seinem Aufbau und seinem Betrieb stark abweichenden Motor befassen, zumal vielfach das für die Wartung der Motoren geeignete und gut geschulte Bedienungspersonal fehlt

---

\*) Das Ergebnis der Rundfrage, soweit es sich um positive Angaben handelt, ist auf der anliegenden Tabelle vermerkt.

so daß des öfteren Leute mit der Handhabung eines Motors betraut werden, die herzlich wenig von seinem Wesen verstehen und deren Fehler in der Bedienung leicht auf den Motor selbst abgeschoben werden.

Zu diesen mehr technischen Verhältnissen kommen dann noch die wirtschaftlichen Umstände hinzu. Die Anschaffungskosten der Motoren sind im allgemeinen heute noch recht bedeutende, in vielen Fällen höher, als die einer gleich starken kompletten Dampfmaschinenanlage. Über die Abnutzung bei dauerndem Bordbetrieb liegen verhältnismäßig wenig Erfahrungen vor. Reparaturen sind oft umständlich und teuer, weil die Werkstätten, die subtile Teile eines Motors sofort ausbessern oder erneuern können, nicht in dem Maße über die deutschen Flüsse und Kanäle verbreitet sind, wie das in bezug auf Dampfmaschinen der Fall ist. Wenn nun auch im Betriebe Ersparnisse an Heizmaterial in sehr annehmbarem Maße in Aussicht gestellt werden, so kommt doch der Motor mit dem heute noch billigen Rohöl nicht allein aus; er bedarf neben diesem auch ein ziemliches Quantum des teuren Zylinder-schmieröls und das hat auf die Betriebskosten immerhin einen nicht zu unterschätzenden Einfluß. Petroleum ist durch den hohen Zoll, dem es unterliegt, im Binnenlande ziemlich teuer.

Sehr interessant sind die Antworten auf Fragen über gemachte Betriebserfahrungen, die ich bei meiner Enquete von den verschiedenen Reedereien erhielt.

Aus allen diesen Gründen, denen sich noch manch andere hinzufügen lassen, dürfte es verständlich erscheinen, wenn die deutsche Binnenschifffahrt bisher nur in geringem Maße zur Einführung von Motoren geschritten ist.

Ist diese Zurückhaltung aber berechtigt, und sind nicht vielmehr manche der oben angeführten Gegengründe unschwer zu beseitigen, besonders wenn man bedenkt, daß im Auslande, in Rußland, Schweden, Dänemark, viele Motoren mit gutem Erfolge in Betrieb sind? In Rußland lieferte Kolomna allein in den Jahren 1908—1911 20 große und kleinere Schrauben- und Radschiffe mit Motorantrieb.

Daß der Einzelfahrer manche Vorteile für sich hat, ist bekannt; hierauf beziehen sich Angaben, die die *Ziegeltransport A.-G.*, allerdings zugeschnitten auf ihren Spezialbetrieb, auf meine Rundfrage machte:

„... Folgende Fragen sind für die deutschen Wasserstraßen zu lösen:

1. Wie ist es möglich, den Verkehr derartig zu regeln, daß sich Fahrzeuge nach Perioden schlechter Witterung (Strom- und Wasserverhältnisse) vor den Schleusen nicht in solchen Massen ansammeln, daß dieselben dem Andrang nicht gewachsen sind?

2. Wie kann man die Leistungsfähigkeit der Schleusen steigern, ohne einen Umbau derselben notwendig zu machen?

3. Wie ist es möglich, die Fahrzeuge vor Havarie- und Kollisionsschaden zu bewahren, wenn sie der treibenden und ihnen Steuerfähigkeit verleihenden Wirkung der Schleppkraft entbehren und fast steuerlos den Einwirkungen von Strom und Wind preisgegeben sind?

4. Wie ist es möglich, den Schleppdampferbetrieb zu umgehen, der für Unterbrechungen kanalisierter Wasserstraßen (Seen etc.) nicht zu entbehren ist?

„Das einzige Mittel, das den Anspruch erheben kann, die vorher angeführten Mißstände, unter denen unsere Binnenschiffahrt zu leiden hat, beträchtlich zu vermindern, ist die Einführung des Einzelantriebs für jedes Fahrzeug. Die Vorteile desselben liegen klar auf der Hand.

„Sobald ein Fahrzeug eine eigene unabhängige Antriebs-Vorrichtung besitzt, ist dasselbe in der Lage, mit der Pünktlichkeit eines Eisenbahnzuges seine Fahrten einzuhalten und die Schleusen zu solcher Zeit zu passieren, daß es ev. auch Nachts seine Fahrt nicht zu unterbrechen braucht.

„Trotz ungünstiger Wind- und Stromverhältnisse wird es nicht gezwungen sein, wie bisher die Fahrt einzustellen und vor Anker zu gehen, und fallen alle Zeitverluste, die das Warten auf Schleppgelegenheit an Unterbrechungen der kanalisierten Strecken, Seen etc. mit sich bringt, fort. Auch das Stilliegen vor Fahrstrecken, die nur mit Gefähr Schiff und Ladung zu passieren sind, wird nur in ganz außerordentlich seltenen Fällen notwendig sein.

„Durch gutgeführte Fahrzeuge mit Schraubenantrieb, die in der Lage sind, sich im gegebenen Augenblick schnell in Bewegung zu setzen, ist es außerdem möglich, die Leistungsfähigkeit der Schleusen fast zu verdoppeln. Man braucht nur den Zeit- und Arbeitsaufwand von Menschenkräften in Betracht zu ziehen, der notwendig ist, um die schwerfälligen, beladenen, unfähigen Kolosse unserer größeren Kanalfahrzeuge in die Schleusen hineinzuziehen und herauszubewegen, um die Überzeugung zu gewinnen, daß sich durch Fahrzeuge, die selbst bewegungsfähig sind, die Leistung der Schleuse verdoppeln ließe.

„Einen weiteren besonderen in die Augen springenden Vorteil gewährt zweifellos die schon erwähnte Beweglichkeit; die Tatsache, daß die Fahrzeuge mit eigenem Antrieb nicht wie bisher nach dem Loswerfen des Schleppers wehrlos den Einwirkungen von

*Wird bei für  
Zufahren  
Kommen die  
Antrieb ist  
fragen, kann  
daselbst gefahr.*



Strom und Wind vor Schleusen, Brückeneinfahrten, Anlegeplätzen etc. ausgesetzt sind, wird jedenfalls außerordentlich viel dazu beitragen, Kollisionen mit anderen Fahrzeugen, Brückenbogen, Schleusenwänden und Bollwerkanlagen, wenn nicht ganz zu vermeiden, so doch wesentlich abzuschwächen.

„Zweifellos ist also das Kanalfahrzeug mit eigenem Antrieb die einzige Betriebsart, welche die vorher erwähnten Mißstände vermindern, teilweise sogar beseitigen kann.“ —

Wenn man die in diesem Schreiben enthaltenen Mitteilungen auch nicht in allen Punkten verallgemeinern darf, da sie auf den elektrischen Betrieb und auf Berliner Verhältnisse zugeschnitten sind, so enthalten sie doch eine Reihe von nicht unwesentlichen Gesichtspunkten, die wohl Beachtung verdienen und die dem Selbstfahrer das Wort reden, um so mehr das Wort reden, als auch eine Reihe von guten Erfahrungen mit modernen Motoren vorliegen. —

Wenn ich in großen Zügen angeben soll, wie bei der Entscheidung der Frage der Anwendung der Motoren in der Binnenschifffahrt zu verfahren ist, so möchte ich zunächst vor einer Verallgemeinerung von Einzel-Erfahrungen warnen; nirgendwo ist das gefährlicher, als im Schiffbau, ganz besonders in der Binnenschifffahrt mit ihrem in Tiefe und Breite beschränkten Wasser. Ob eine Reederei für eine bestimmte Fahrt Einzelfahrer mit Erfolg benutzen kann, ist in jedem Falle besonders zu entscheiden. Es empfiehlt sich, folgendermaßen die Untersuchung vorzunehmen.

Auf Grund der zu befahrenden Fluß- und Kanalstrecken, besonders unter Berücksichtigung der verschiedenen Wasserstände im Jahre und des dadurch bedingten Tiefganges, ferner der zu passierenden Schleusen und Fahrwasserkrümmungen sind die Größenabmessungen des Kahnes und seine Tragfähigkeit bei den verschiedenen Tiefgängen festzustellen. Das setzt selbstverständlich voraus, daß man auf Grund genauer Konstruktionszeichnungen des Schiffes und daran anschließender Gewichtsberechnung das Eigengewicht des Fahrzeuges bestimmt hat. Zu erwähnen ist hierbei, daß zwar die Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften im allgemeinen die Materialstärken des Schiffskörpers festlegen, daß es aber in vielen Fällen sehr wohl möglich ist, Reduktionen dadurch einzuführen, daß man durch zweckmäßige Verteilung des Materials über den Schiffsquerschnitt und Festigkeitsrechnungen den Nachweis der zulässigen Spannung in den Verbänden erbringt.

Nun handelt es sich um die Feststellung der für eine verlangte Fahrtgeschwindigkeit in ruhigem oder strömendem Wasser erforderlichen Maschinenstärke. Das ist nicht immer einfach, weil theoretische Unter-

suchungen über die Größe des Schiffswiderstandes selten zum Ziel führen. Am zweckmäßigsten ist es, in einer der modernen Schleppversuchsanstalten einen Modellversuch vorzunehmen und auf Grund desselben die Widerstandskurve, sowie die für die verschiedenen Geschwindigkeiten erforderlichen Pferdestärken zu ermitteln. Macht man den Versuch im Modell des Kanals, also in beschränktem Wasser, so sind meistens seine Resultate außerordentlich brauchbar. Im vergangenen Jahr hatte ich für 6 große Schleppkähne der russischen Staatswerft *Wotkinsk* die Zeichnungen für Schiffe und Propeller zu liefern. Die Fahrzeuge hatten 3 Motoren à 90 PS. System „Locke“ und 3 Schrauben. Die Schiffe sollten sowohl bei 4' 6", wie bei 6' und 7' Tiefgang fahren und auch bei letzter Tauchung immer noch 11,5 km laufen. Das maximale Displacement des einzelnen Kahnes betrug 1950 t.

Auf Grund der Schiffslinien, die besonders im Hinterschiff so gestaltet waren, daß die Schrauben auch beim leichten Tiefgang gut abgedeckt waren, während beim größten Tiefgang auf leichtes Abfließen des Wassers am Hinterschiff Rücksicht genommen wurde, ließ ich ein Modell anfertigen und dasselbe mit und ohne Schrauben schleppen. Nun hatte aber die Werft sehr leichtsinnig schon jene 3 Motoren à 90 PS. bestellt und es handelte sich jetzt darum, die Schrauben diesen Leistungen, aber auch der verlangten Geschwindigkeit anzupassen. Maximal liefen die Motoren mit 300 Umdrehungen pro Minute. Ich habe verschiedene Schrauben gezeichnet und deren Modelle untersucht, um den Axialschub und den Wirkungsgrad bei 300 Umdrehungen und 7 km Fahrt zu ermitteln; mit der besten Schraube wurde dann der Modellversuch gemacht.

Das Resultat der großen Schiffe mit ihren Motoren und Propellern war ein sehr gutes. Mit 296 (statt 300) Umdrehungen und in Summa 265 PS. (statt 270) wurde die vorgeschriebene Geschwindigkeit sicher erreicht. (Siehe Tafel I, II und III.)

Ich habe diesen Arbeitsgang beschrieben, um zu zeigen, wie man bei Neubauten mit den technischen Mitteln, die die heutige Wissenschaft zur Verfügung stellt, mit großer Sicherheit einen gewünschten Erfolg erreichen kann und ich möchte gerade mit Rücksicht auf die berechnete Zurückhaltung, wenn nicht Ängstlichkeit, die vielfach in Reederkreisen gegenüber der Einführung des Motors herrscht, vorschlagen, wenn irgend möglich diesen Weg zu gehen und seine Kosten — es handelt sich vielleicht um 3000 M — zu übernehmen, bevor man auf das sogenannte praktische Gefühl sich verlassend, wesentlich höhere Kosten mit einem Fehlschlag in den Kauf nimmt. Vor allem ist es nötig, die Form des Hinterschiffs richtig zu wählen, so daß keine unnötigen Widerstände entstehen und besonders die Schrauben guten Wasserzufluß haben und

keine Luft schlucken; denn dadurch geht der ganze Effekt der Schraube der gesamte Axialschub sofort verloren. Eine Schraube saugt im wesentlichen, sie drückt nicht in dem Maß, wie bisher angenommen. Um das festzustellen habe ich, wie Ihnen vielleicht bekannt ist, vor kurzem in meinem Versuchsbassin die Bewegung der frei im Wasser arbeitenden Schiffsschraube photographiert und kinematographisch festgestellt, und kann Ihnen einige Bilder von den Hunderten von Aufnahmen, sowie einen Film zeigen. (Siehe Tafel IV.) Derartige Aufnahmen existieren sonst nirgendwo<sup>1)</sup>.

Aus den Photographen geht auch hervor, daß die Schraube nicht streut, sondern daß das Wasser fast genau zylindrisch von ihr abströmt, so daß eine Beschädigung der Kanalsohle auch bei tiefliegenden Schrauben nur dann eintritt, wenn das spiralig abströmende Wasser gegen das hinter der Schraube liegende Ruderblatt strömt und so z. T. nach unten rauscht, ein Übelstand, dem man nach Dr. *Gebers* durch Anordnung von zwei seitlichen Rudern abhelfen kann, oder nach meinem Vorschlage durch Anordnung eines horizontalen Schuhs an der Unterkante des Ruders.

Aus diesen Schrauben-Untersuchungen folgt aber auch, wie un-  
gemein wichtig es ist, auf die Konstruktion der Schraube Rücksicht zu nehmen. Leider kommt es sehr oft vor, daß die schlecht arbeitende oder schlecht konstruierte Schraube gerade auf Fahrzeugen in der Binnenschifffahrt einen so miserablen Wirkungsgrad hat, daß sie fast die gesamte Motorarbeit vernichtet.

Wirkungsgrade von 0,3 bis 0,4 sind hier gar nichts seltenes, während bei gut arbeitenden Schrauben 0,6 bis 0,7 erreicht werden können. Hat man z. B. eine Nutzleistung von 15 PS. an der Schraube zu leisten, und besitzt die Schraube einen jener niedrigen Wirkungsgrade, so muß man  $15:0,3 = 50$  PS. in den Motor hineinbauen: Das ist aber hinsichtlich der erhöhten Anschaffungskosten, des vermehrten Gewichts- und Raumbedürfnisses und dann besonders auch hinsichtlich der Betriebsunkosten sehr unwirtschaftlich und kann sehr wohl zu einer abfälligen Kritik der ganzen Anlage und der Verwendung des Motorschiffes überhaupt führen. Es ist aber ein leichtes, diesen Übelständen auf die von mir angegebene Weise in sehr weitem Maße gründlich vorzubeugen.

Nun aber der Motor selbst. Hat man durch eine sorgfältige Ausarbeitung und Kalkulation des Projektes die erforderliche Maschinen-

<sup>1)</sup> Die Resultate mit 100 Stereoskopen sind in meinem Buche: „Die Schiffsschraube und ihre Wirkung auf das Wasser“ bei R. Oldenbourg, München und Berlin, erschienen.

stärke festgelegt, so ist zu entscheiden, welches Motorsystem gewählt werden soll.

Grundsätzlich möchte ich für den normalen Frachtschiffsbetrieb alle diejenigen Motoren ausschließen, die mit leichtentzündlichen Ölen, wie Benzin, Gasolin u. dgl. betrieben werden. Auch bezüglich derjenigen Motoren, die offene Flammen benötigen, ist Vorsicht anzuraten; ein Gleiches gilt von den elektrischen Zündungen, die unter der Feuchtigkeit zu leiden haben und daher oft zu Versagern und Betriebsstörungen führen.

Es scheint mir richtig zu sein, nur solche Motoren an Bord zu nehmen, die mit schwer entzündlichen und daher weniger gefährlichen Ölen betrieben werden, und bei denen der Brennstoff durch die hohe Temperatur der Kompression entzündet wird. Sehr zu empfehlen sind ferner die Motoren, die mit dem billigen Rohöl betrieben werden können.

Alle diese Bedingungen erfüllt in vorzüglichem Maße der bekannte Diesel-Motor und die auf einem ähnlichen Prinzip beruhenden Motoren. Auch der „Bolinder“-Motor, der allerdings Glühhaubenzündung besitzt, hat vorzügliche Eigenschaften. Ferner gibt die Firma *Benz* sehr günstige Angaben über ihre „Hesselmann“-Zweitakt-Diesel-Motoren, die schon auf 13 größeren und kleineren Schiffen dauernd gut Dienst tun. (Nähere Angaben siehe „Schiffbau“, 1909, Nr. 2 und 3.) Überhaupt läßt sich heute sagen, daß fast alle großen Firmen, die sich mit dem Bau von Schiffsmotoren für die Verwendung billigen Öles befassen, imstande sind, brauchbare Maschinen zu liefern. Nur muß man bei der Wahl der Firma für ein zu bauendes Binnenschiff im Anschluß an die oben geschilderten Vorarbeiten folgendermaßen weiter vorgehen.

Man hat, wie dargetan, die erforderliche Motorstärke festgelegt; daraufhin sind an die inbetracht kommenden Firmen Anfragen hinsichtlich der Lieferung des Motors zu richten; diese Anfragen haben sich auf Preis, Raum, Gewicht, Umdrehungen, Ölverbrauch, Schmierölverbrauch und Regulierfähigkeit zu erstrecken. Dabei ist aber nicht allein damit zu rechnen, daß der Motor auf dem Probierstande der Fabrik abgenommen werde, es ist vielmehr die endgültige Abnahme erst an Bord vorzunehmen, nachdem durch Nehmen von Diagrammen der gleiche Arbeitszustand an Bord nachgewiesen ist wie auf dem Probierstand, und auch hier nur unter Zubilligung einer ziemlich weiten Garantiezeit. Will die Motorfirma auf solche Bedingungen nicht eingehen, so ist mit ihr nicht weiter zu rechnen; denn für den Schiffbauer und auch für den Reeder

kommt es weniger darauf an, zu erfahren, was ein Motor irgendwo an Land unter ganz besonders eingerichteten Betriebsbedingungen leistet, als vielmehr an Bord seines Schiffes einen Motor zu haben, der hier unter den Bordverhältnissen dauernd Gutes leistet.

Freilich hängt hiermit die Frage der Bedienung des Motors eng zusammen. Nach dieser Richtung empfehle ich, daß die Reederei mit der Motorfirma ein vertragliches Abkommen dahin trifft, daß während des Baues bzw. der Montage, und besonders während der Proben ein oder mehrere Reederei-Angestellte, die später mit dem Motor zu tun haben, unentgeltlich in der Fabrik mit den Einzelheiten der Maschine gründlich vertraut gemacht werden, damit späterhin die Wartung eine möglichst sachgemäße ist. Da derartiges im Interesse von Produzent und Konsument liegt, so läßt es sich fast immer durchführen.

Eine Firma, mit der ich hinsichtlich der Lieferung eines 75 PS. Dieselmotors für ein Dienstfahrzeug der Biologischen Station auf Helgoland einen Lieferungsvertrag nach obigem Muster abgeschlossen habe, ist die *Gasmotorenfabrik Deutz*. Das Fahrzeug, dessen Einrichtung ich Ihnen im Bilde zeigen kann, wird Ende dieses Jahres in Betrieb treten. Der Motor wird nächster Tage in Deutz versucht und dann auf der Werft von *Stocks & Kolbe* in Kiel, die den Schiffskörper baut, eingesetzt. Die Garantie läuft unter scharfen Bedingungen auf ein Jahr, ein Angestellter der biologischen Anstalt wird in Deutz ausgebildet, die Abnahme findet erst an Bord nach 12stündiger ununterbrochener Fahrt in See statt. Über das Fahrzeug selbst beabsichtige ich später in der Öffentlichkeit zu berichten. (Siehe Tafel V.)

Einige weiteren Ausführungen der Firma *Gasmotorenfabrik Deutz* zeigen die Tafeln VI und VII.

Ein anderes Projekt, welches gleichfalls die Unterlagen für die Beurteilung der Anwendbarkeit von Motoren in der Binnenschifffahrt liefern soll, habe ich zur Zeit für den Lahnkanal-Verein in Arbeit. Auch hier ist genau in der oben beschriebenen Weise konstruktiv und rechnerisch vorgegangen. Ich habe die brauchbare Größe für die dortigen Fahrwasserverhältnisse und Frachten mit dem Verein und Herrn Direktor *Bansa-Limburg* zusammen festgestellt, das Modell gefertigt und hier in der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau geschleppt, dann die Eisenpläne unter Berücksichtigung größter Leichtigkeit und Festigkeit gezeichnet, und nun werden die Motoren, deren Größe durch den Modellschleppversuch unter Berücksichtigung des erreichbaren Schraubenwirkungsgrades ermittelt ist, angefragt und dann technisch und wirtschaftlich kalkuliert. Auf diese Weise werden für wenig Geld diejenigen Unterlagen geschaffen, welche dem Reeder die

Möglichkeit einer genauen Kalkulation bieten, und somit das Risiko auf ein Minimum herabgesetzt. (Siehe Tafeln VIII, IX, X, XI, XII und XIII.)

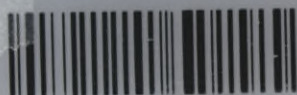
Ich glaube aussprechen zu dürfen, daß in der jetzigen Zeit, in der noch wenig Frachtmotorschiffe bestehen, in der aber andauernd mehr Firmen sich dem Bau von Schiffsgasmaschinen widmen, und in der die Fortschritte im Bau dieser Motoren befriedigende sind, größere Binnenschiffahrtsreedereien sehr wohl ihr Augenmerk auf die Einstellung von Frachtmotorschiffen richten können, und daß es sehr wohl möglich erscheint, erfolgreich derartige Schiffe in Betrieb zu nehmen, sofern nur vor der Inbaugabe sorgfältig in der von mir angegebenen Weise die einschlägigen technischen konstruktiven und betrieblichen Verhältnisse und Bedingungen festgelegt worden sind.





II-348746

- No. XXXIII. **Der Donau-Theiss**  
Rágóczy. Preis Mk. 1,50.
- No. XXXIV. **Ueber den Stand  
reichischen Wasserstrassen**  
Mrasick-Wien. Preis 50 Pf.
- No. XXXV. **Die Einrichtung eines Technischen Ausschusses  
Deutsch-Oesterreichisch-Ungarischen Verbandes.** Generalsekretär  
Rágóczy-Berlin. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf., bei 25 Stück 35 Pf.
- No. XXXVI. **Der zukünftige Binnenschiffahrtsbetrieb auf den durch  
gehenden Hauptwasserstrassen der Verbandsländer.** Ober- und  
heimerr Bau rat a. D. Tenbert-Potsdam. Preis 1 Mark, für Mitgl. 50  
bei 25 Stück 40 Pf.
- No. XXXVII. **Wege zur Wirtschaftsunion Deutscher, Oesterreich-Ungarn  
Bauamtsassessor Andreas Ankenbrand.** Mit einer Kartenskizze. Preis  
Mark 1,25, für Mitglieder 65 Pf., bei 25 Stück 45 Pf.
- No. XXXVIII. **Ist die Preussische Staatsregierung befugt, Schifffahrts-  
Abgaben auf Flüssen zu erheben, wenn das Fahrwasser derselben  
künstlich verbessert worden ist?** Reichsgerichtsrat a. D. H. Witt-  
maack-Leipzig. Preis Mark 3,50, für Mitglieder Mark 2,—, bei 25 Stück  
Mark 1,50.
- No. XXXIX. **Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder.** Reg.-u  
Bau rat Scheck. Mit einer Karte. Preis 85 Pf., für Mitglieder 45 Pf.  
bei 25 Stück 35 Pf.
- No. XL. **Zur Frage des Erlasses eines Gesetzes über die privatwirt-  
schaftlichen Verhältnisse der Binnenschifffahrt in Oesterreich.** Dr.  
V. Ondraček-Reichenberg. Preis 1 Mark, für Mitglieder 50 Pf., bei  
25 Stück 40 Pf.
- No. XLI. **Der Stand der wichtigeren Kanalprojekte Donau-Elbe, Donau  
Oder und Donau-Weichsel.** Prof. A. Smrček-Brünn. Mit 4 Tafel.  
Preis Mark 1,50, für Mitglieder 75 Pf., bei 25 Stück 55 Pf.
- No. XLII. **Ein Alternativprojekt einer Main-Donauwasserstrasse mit  
schluss der Städte München und Augsburg.** Bericht erstattet  
dem VIII. Verbandstage zu Linz, Juni 1909, von Th. Gebhardt-Nü-  
berg, Reg.-Baumeister. Mit 4 Tafeln. Preis 75 Pf., für Mitgliedi-  
40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- No. XLIII. **Die Donau in Oberösterreich. Geschichtliche Darstellung der  
Regulierungsarbeiten zur Ausbildung ihrer Fahrrinne.** Vom k. k.  
techn. Departement der oberöstr. Statthalterei in Linz a. D. Preis 5 M.  
für Mitglieder 3 M., bei 25 Stück 2 M.
- No. XLV. **Über einen engeren wirtschaftlichen Zusammenschluss zwischen  
Deutschland, Oesterreich und Ungarn.** Von Andreas Ankenbrand,  
Kgl. Bauamtsassessor in Simbach. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf.  
bei 25 Stück 15 Pf.
- No. XLVI. **Neuere Konstruktionen beweglicher Wehre, welche beim B  
der österr. Wasserstrassen zur Ausführung gelangen.** Bericht,  
stattet auf dem VIII. Verbandstage zu Linz, am 23. bis 26. Juni 1909,  
Preis 1,20 M., für Mitglieder 75 Pf., bei 25 Stück 55 Pf.
- No. XLVII. **Ist eine einheitliche Verkehrspolitik zur Anbahnung ein-  
Wirtschaftsunion zwischen Deutschland, Oesterreich und Ungarn  
möglich?** Eine Erwiderung von Generalsekretär Rágóczy-Berlin  
Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.



- XV. **Die unterirdischen Gewässer, deren Beziehungen und Bedeutung für die Binnenschifffahrt.** Bauamtman Vogt-Nürnberg. Preis Mark 2,50, für Mitgl. Mark 1,50, bei 25 Stück Mark 1,—.
- XVI. **Interessengemeinschaft von Eisen- und Wasserstrassen oder die gegenseitige Ergänzung und das Handinhandgehen dieser beiden Verkehrsmittel.** Grossherzogl. Regierungsrat Brand-Karlsruhe. Preis 75 Pf., für Mitgl. 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- XVII. **Verhandlungen des VI. Verbandstages in Mannheim am 10., 11. und 12. September 1903.** Preis Mark 2,50, für Mitglieder Mark 1,40, bei 50 Stück Mark 1,15.
- XVIII. **Die Bedeutung der Donauwasserstrasse für die Petroleum-einfuhr.** Magistratsrat Dittborn-Regensburg. Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 50 Pf.
- XIX. **Studien über die Verbesserung der Schiffbarkeit der Donau von Kelheim bis nach Ulm.** Bauamtman Faber-Nürnberg. Mit 3 Tafeln Preis Mark 1,60, für Mitgl. 90 Pf., bei 25 Stück 65 Pf.
- XX. **Über die Einheitlichkeit der technischen Lösung für Wasserstrassen und die Bodenmelioration des anliegenden Geländes.** Prof. Vlad. Hrásky. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf., bei 25 Stück 15 Pf.
- XXI. **Der gegenwärtige Stand der Wasserstrassenfrage in Oesterreich.** Professor A. Oelwein. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf., bei 25 Stück 15 Pf.
- XXII. **Die Bedeutung des Donau-Theiss- und des Donau-Save-Kanals für den mitteleuropäischen Wasserverkehr.** Ed. von Krisztinkovich. Preis 75 Pf., für Mitgl. 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- XXIII. **Zur Frage der Schiffsabgaben auf künstlichen Wasserstrassen.** Handelskammer-Syndikus Dr. Behrend-Magdeburg. Preis 75 Pf., für Mitglieder 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- XXIV. **Industriehäfen mit besonderer Berücksichtigung der Anlagen am Rhein.** Stadtbaurat Eisenlohr-Mannheim. Preis 75 Pf., für Mitgl. 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- XXV. **Die Einrichtung der Grossschiffahrt auf dem Neckar und die Verbindung von Rhein und Donau durch Württemberg.** Bürgermeister Dr. Weiss-Eberbach. Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- XXVI. **Ausbildung der Fahrrinne der oberösterreichischen Donau.** K. K. Statthalterei-Ingenieur S. Stern-Linz. Mit 3 Tafeln. Preis Mark 1,75, für Mitglieder Mark 1,—, bei 25 Stück 75 Pf.
- XXVII. **Wasserwirtschaft und Landwirtschaft.** Ingenieur Abshoff Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- XXVIII. **Interessengemeinschaft von Eisen- und Wasserstrassen oder die gegenseitige Ergänzung und das Handinhandgehen dieser beiden Verkehrsmittel.** Handelskammersyndikus Dr. Emminghaus-Mannheim. Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- XXIX. **Das Bau- u. Enteignungsrecht in seiner Anwendung auf die österreichischen Wasserstrassen.** Dr. Arnold Krasny-Wien. Preis 50 Pf., für Mitglieder 30 Pf., bei 25 Stück 25 Pf.
- XXX. **Der Pardubitz-Prerau-Krakauer Kanal und sein Zusammenhang mit dem Donau-Oder-Kanal.** Prof. Ing. Anton Smrček-Brünn. Mit 2 Tafeln. Preis 75 Pf., für Mitglieder 40 Pf., bei 25 Stück 30 Pf.
- XXXI. **Die Kanalisierung des Neckars und eine Verbindung von Rhein und Donau durch Württemberg.** Geh. Hofrat Dr. von Jobst-Stuttgart. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf., bei 25 Stück 15 Pf.
- XXXII. **Führung einer einheitlichen Binnenschifffahrts-Statistik.** K. K. Hofrat Prof. A. Oelwein-Wien. Preis 40 Pf., für Mitglieder 20 Pf., bei 25 Stück 15 Pf.









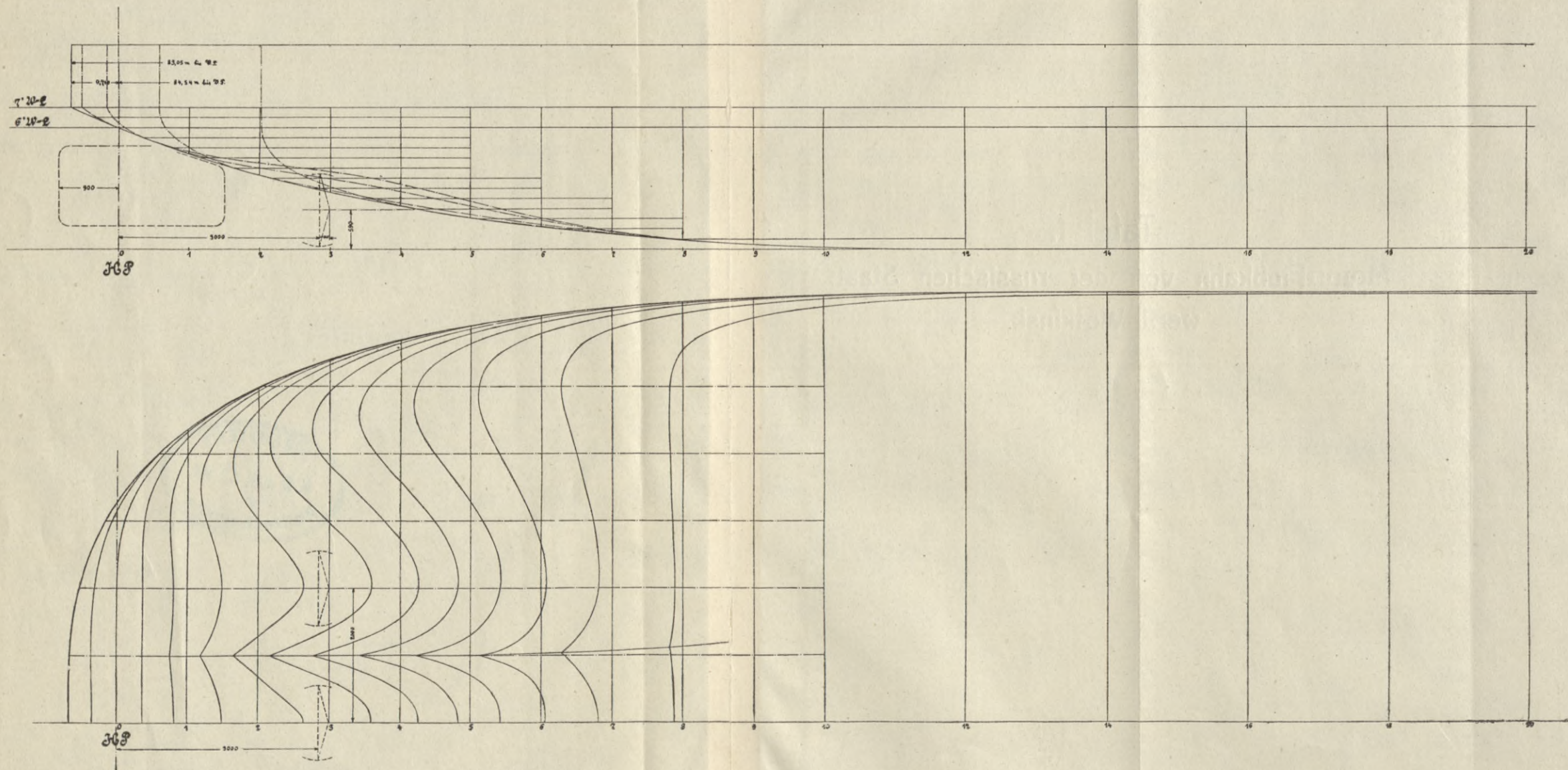
**Tafel I.**  
**Motor-Flußkahn von der russischen Staats-**  
**werft Wotkinsk.**



# Motorflusshahn.

1:25.

## Hinterschiff.



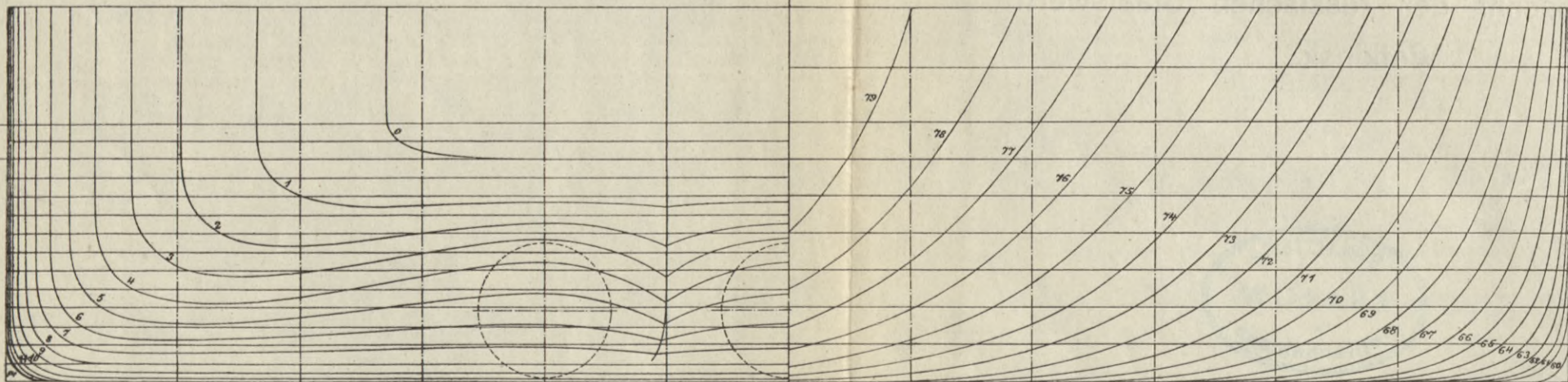
**Tafel II.**  
**Motor-Flußschiff der russischen Staatswerft**  
**Wotkinsk.**



## Motor-Flussschiff.

1:25

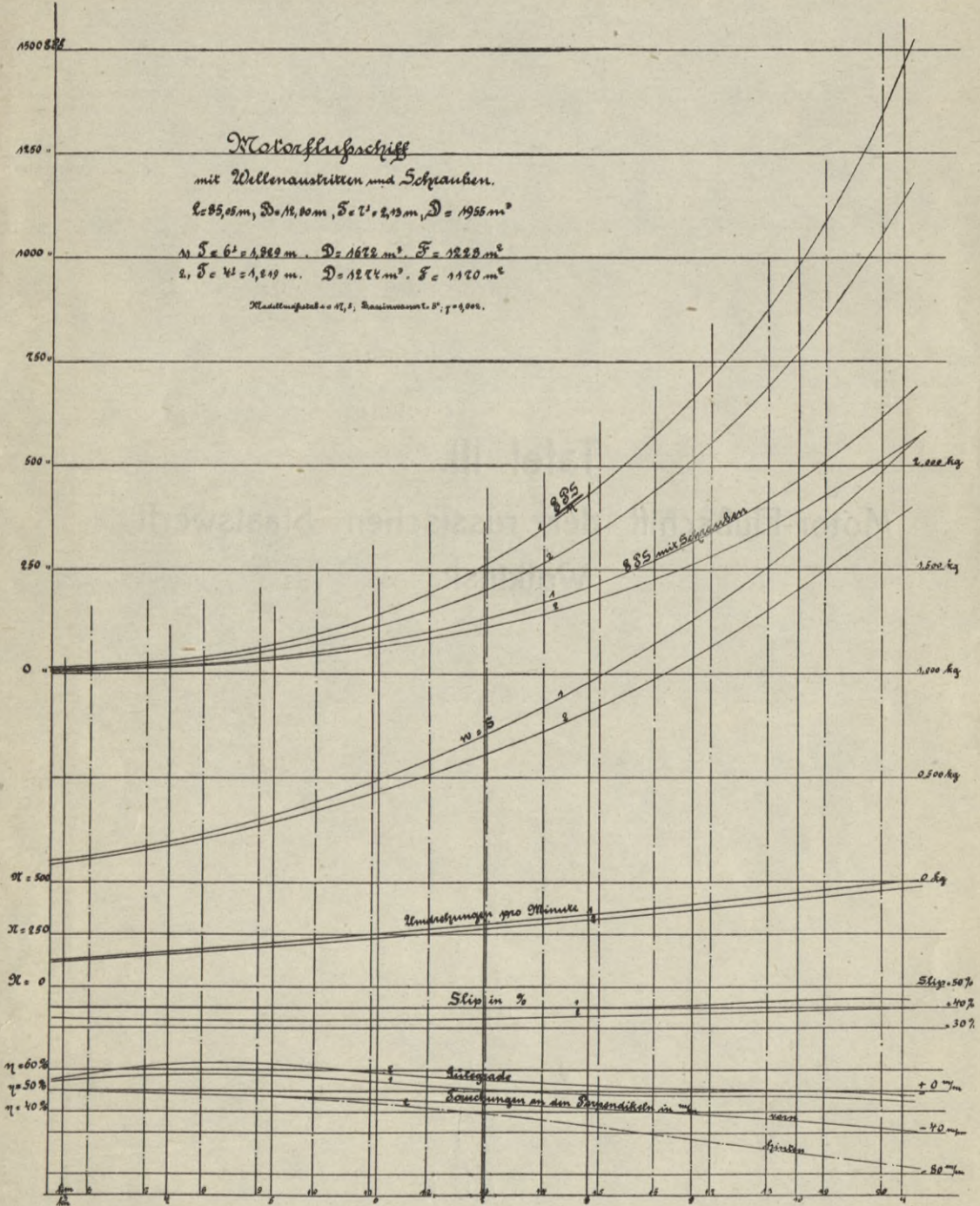
Länge üb. alles  $280^2 = 85,34$  m  
 Länge des Schiffskörpers  $85,05$  "  
 Breite  $42^2 = 12,80$  "  
 Constr. Tiefe ( entspr. 2' Tiefgg.)  $2,12$  "  
 Displacement ( " " " )  $1955$  m<sup>3</sup>  
 Depl.-o hinter Spt. 40  $1,883$  m  
 Seitenhöhe  $10^2 = 3,048$  "



r. we.  
 s. we.

**Tafel III.**  
**Motor-Flußschiff der russischen Staatswerft**  
**Wotkinsk.**





**Tafel IV.**  
**Darstellung der Wirkung der Schiffsschraube**  
**auf das Wasser.**



# Darstellung der Wirkung der Schiffsschraube auf das Wasser.

## A. Bei Schiffen in Fahrt.

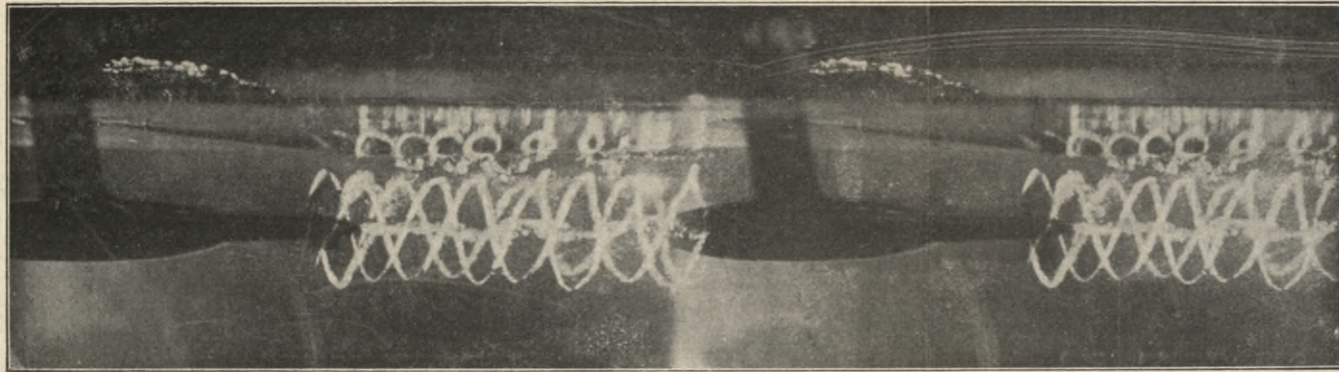


Abb. 1. Schiff in Fahrt mit Geschwindigkeit 2 m/sec. und bei 2400 Umdrehungen des Propellers.



Abb. 3. Schiff in Fahrt mit Geschwindigkeit 1,7 m/sec. und bei 2700 Umdrehungen des Propellers.

## B. Bei Schiffen in der Ruhe.

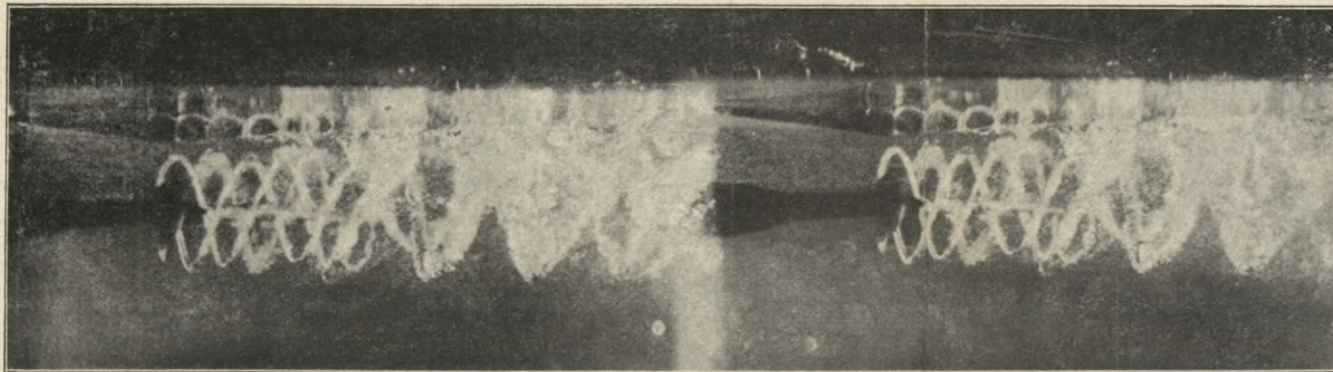


Abb. 2. Schiff in Fahrt mit Geschwindigkeit 2,4 m/sec. und bei 2500 Umdrehungen des Propellers.

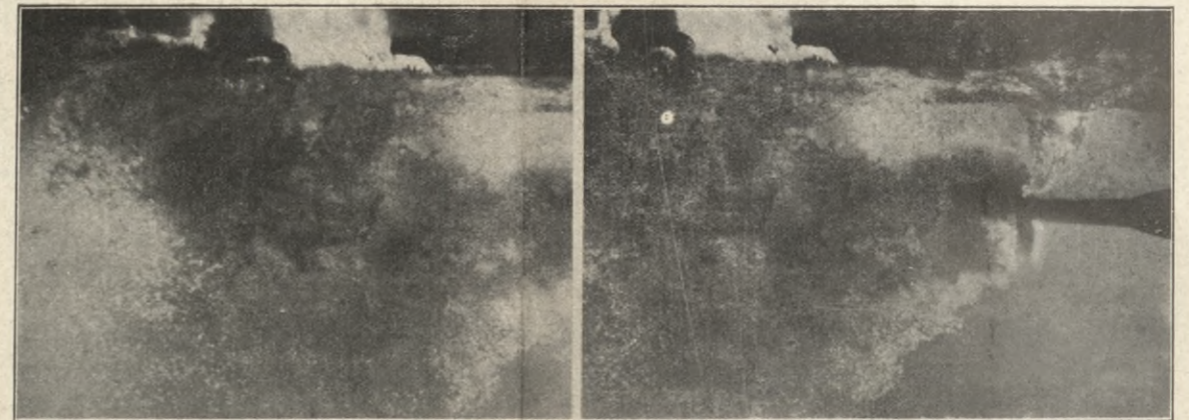
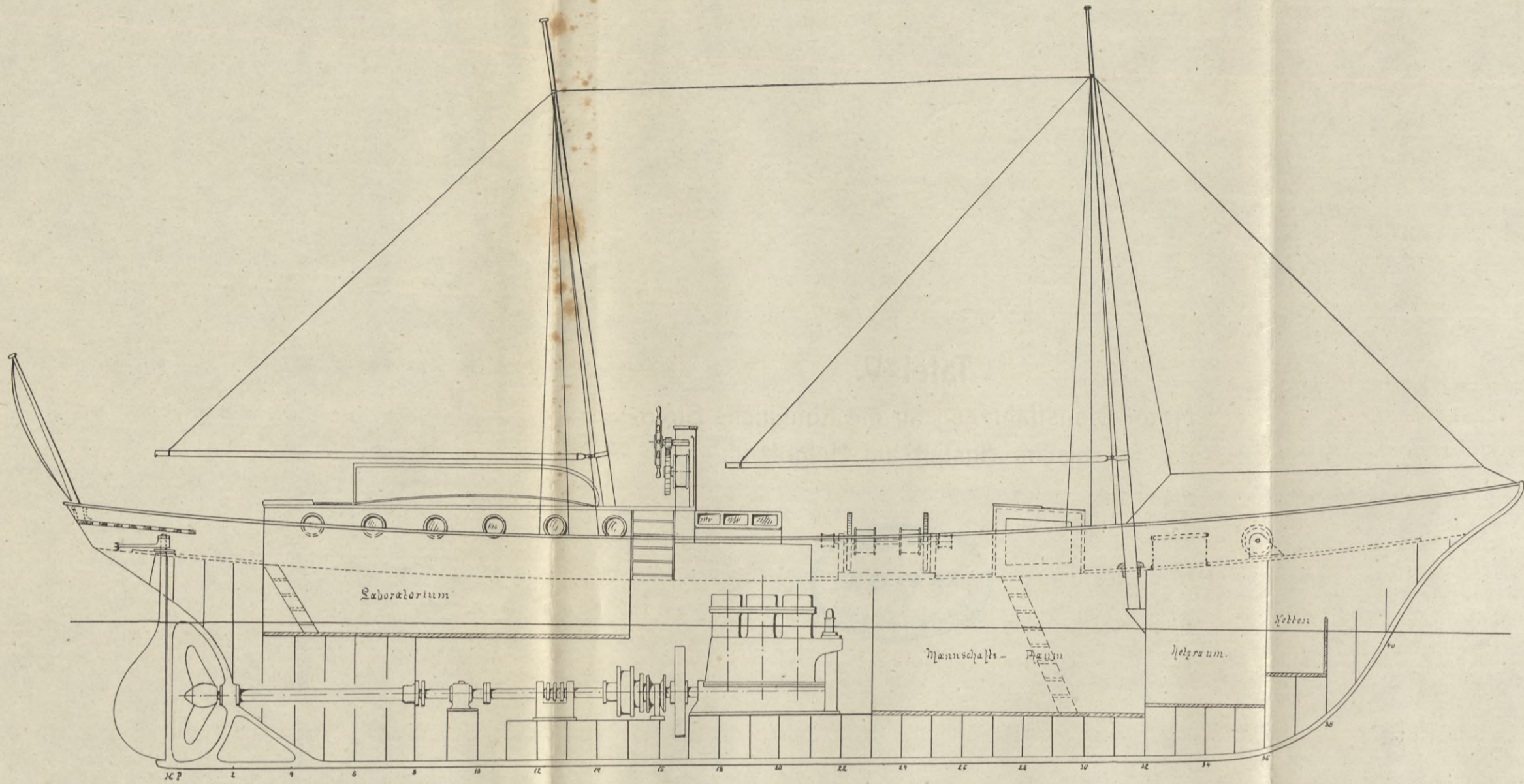


Abb. 4. Schiff stillstehend, Propeller mit 2100 Umdrehungen in der Minute.

Tafel V.  
Motor-Dienstfahrzeug für die Königliche Biolo-  
gische Anstalt auf Helgoland.





= Dienstfahrzeug =

- für -

= die biologische Anstalt =

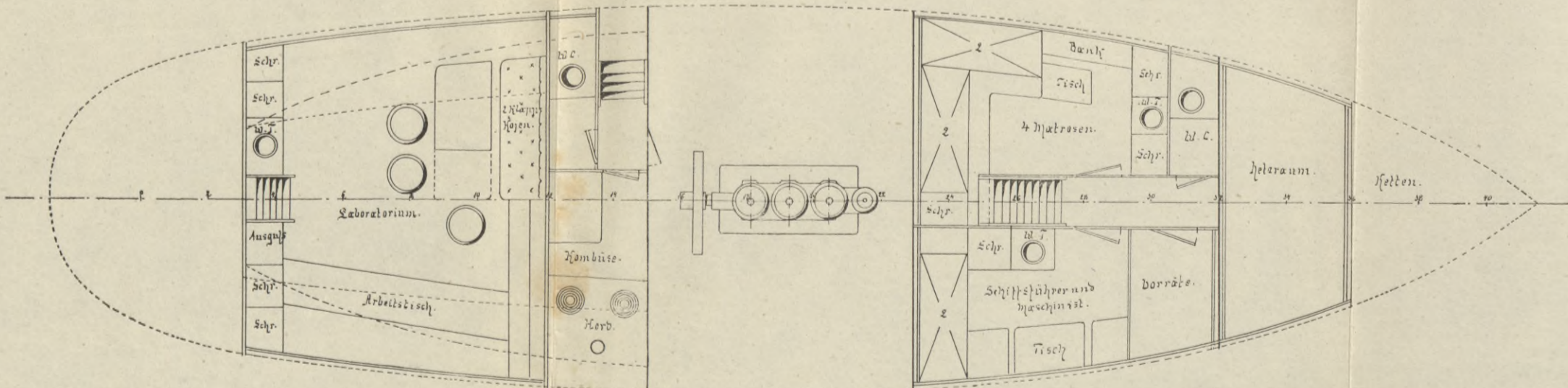
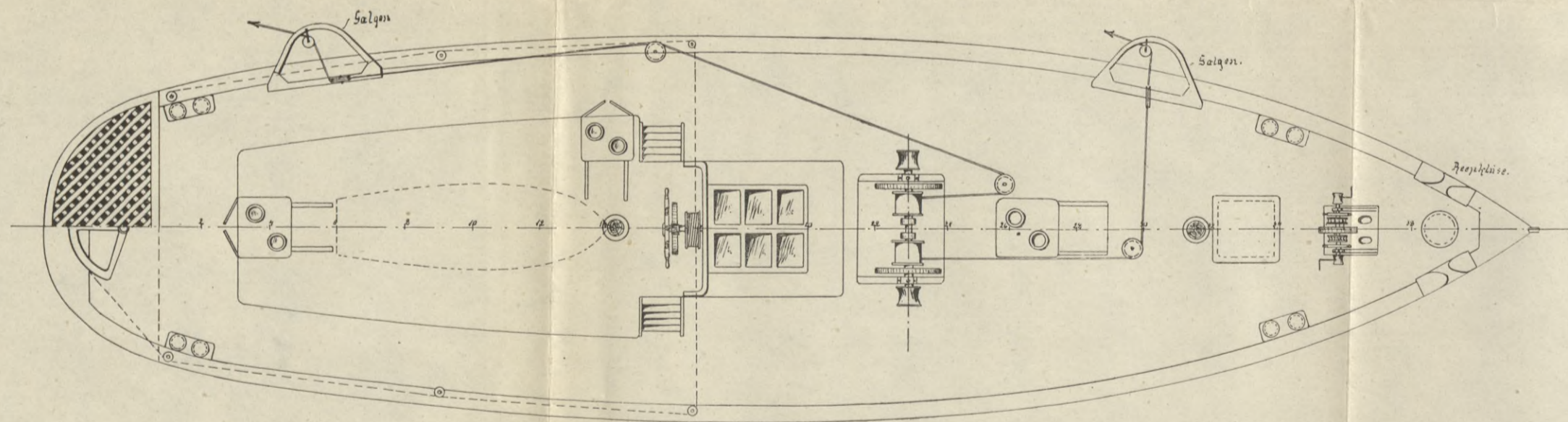
- auf -

= Helgoland =

Pl. 150

Länge zw. Perp.	20,00 m
Länge über Alles	24,00 "
Größte Breite	5,25 "
Seilentsäbe	3,00 "
Const. Tiefg.	2,15 "
Größte "	2,40 "

Motor 75 PS  
Geschwindigkeit ca. 7 km

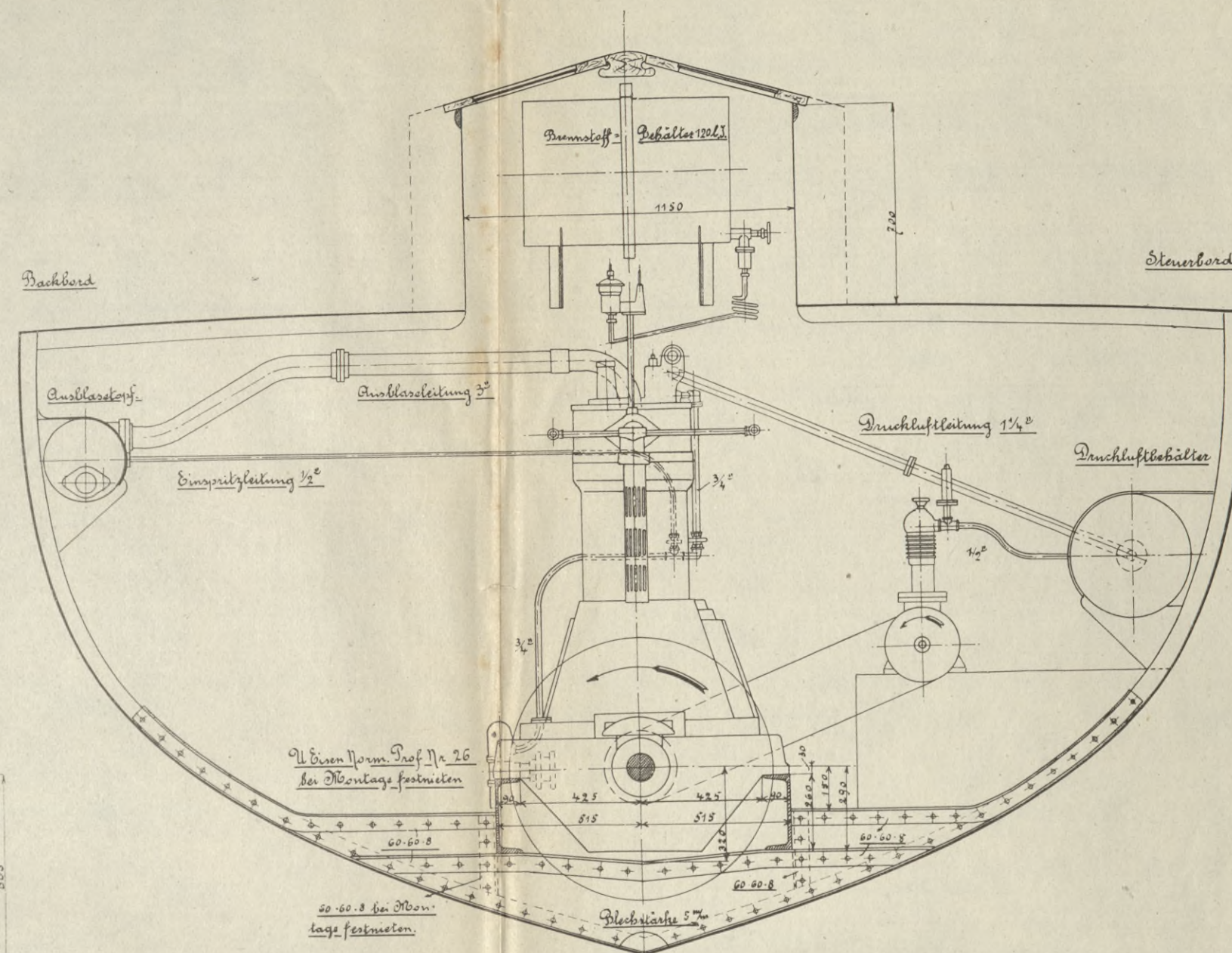
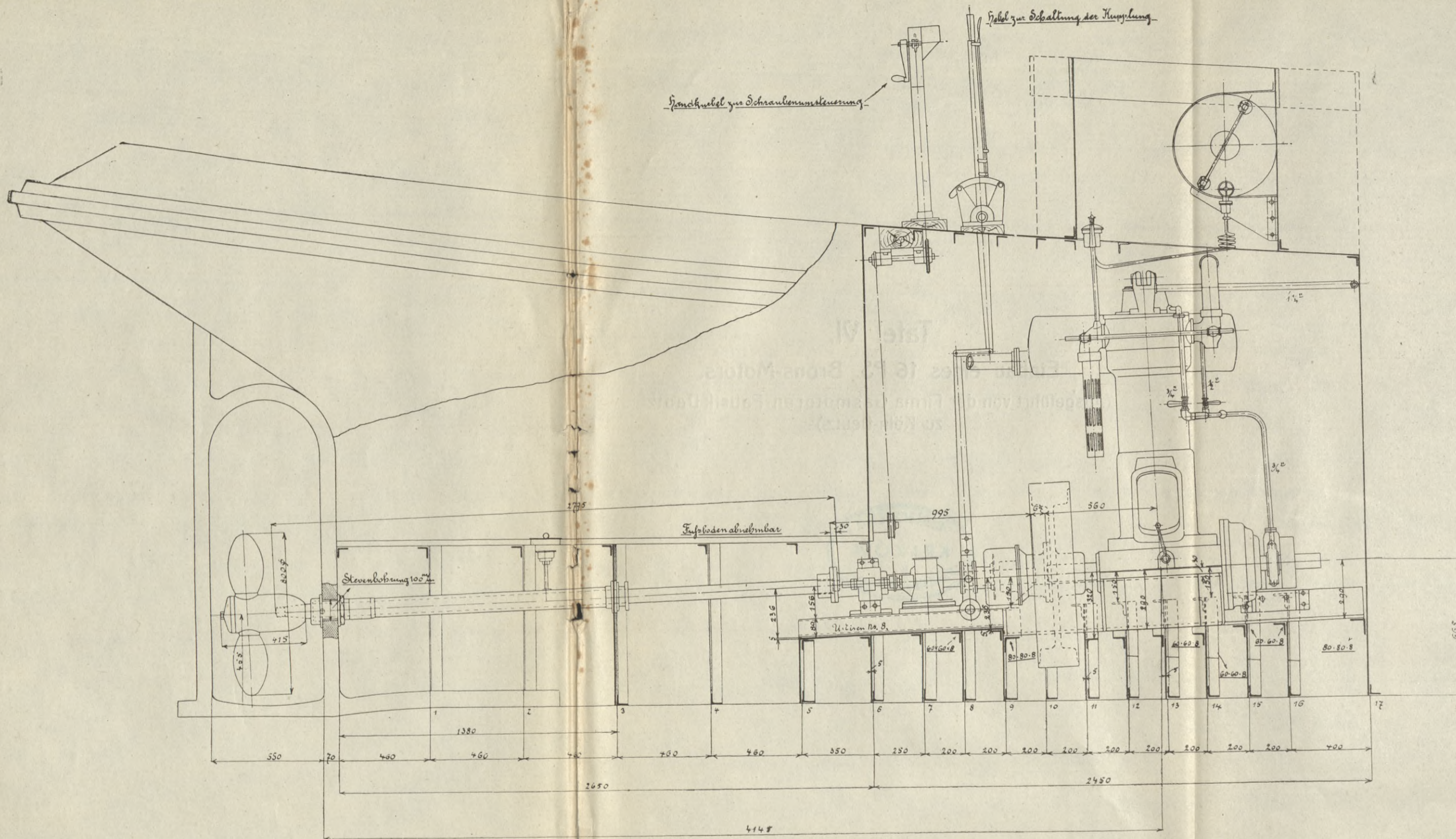


**Tafel VI.**

**Einbau eines 16 PS. Brons-Motors.**

(Ausgeführt von der Firma Gasmotoren-Fabrik Deutz  
zu Köln-Deutz.)





Schnitt durch Spant 13 vom Heck aus gesehen.

Einbauplan eines 16 P. S. Bronsmotors Mod. Nr. 216. S. 226

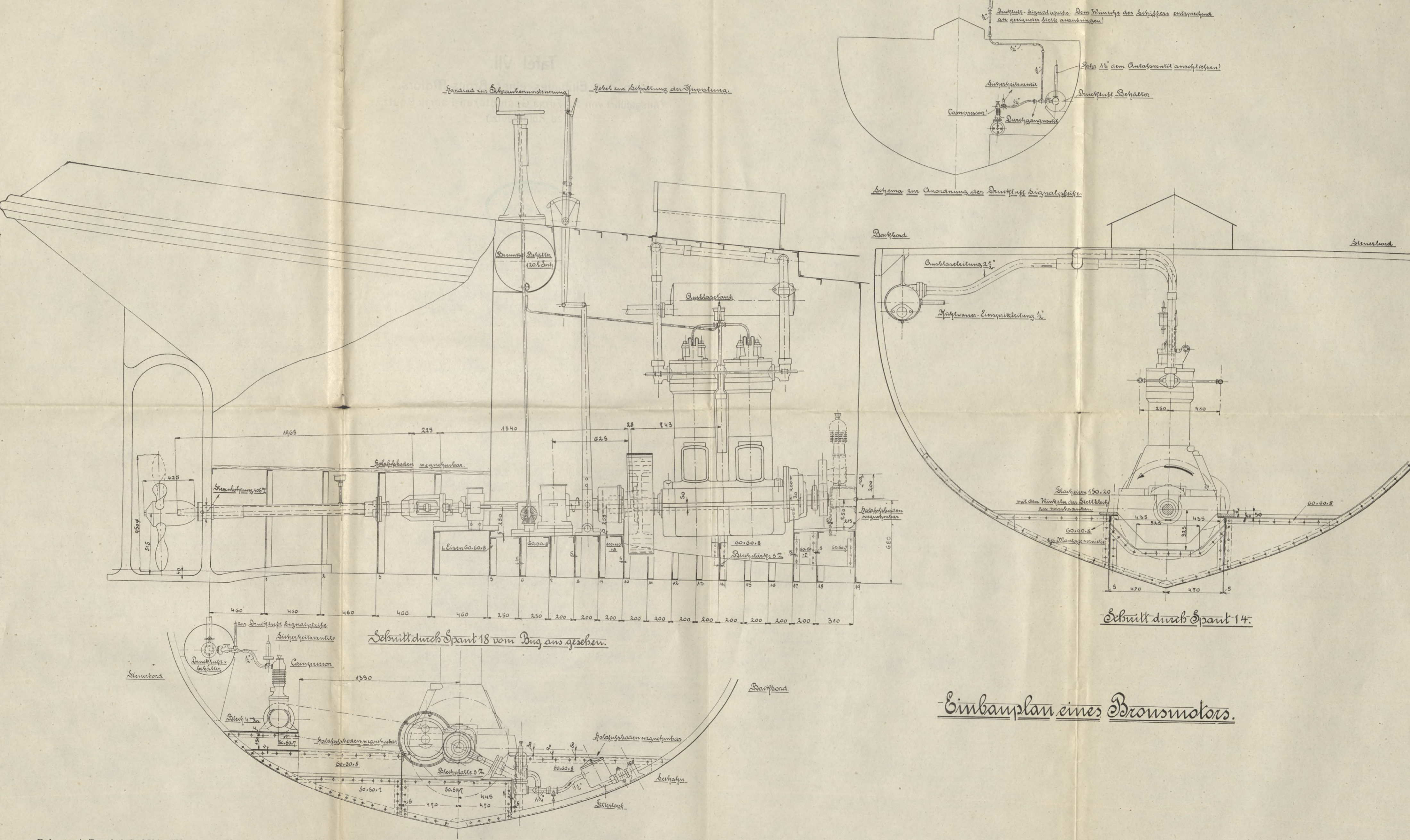
in ein Boot des Herrn Victor Winters, Kaats Bohnhem.

Maßstab 1:10.

**Tafel VII.**  
**Plan des Einbaues eines Brons-Motors.**  
(Ausgeführt von der Firma Gasmotoren-Fabrik Deutz  
zu Köln-Deutz.)







Einbauplan eines Bronnemotors.

**Tafel VIII.**  
**Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu**  
**kanalisierende Lahn.**  
(Tragfähigkeit 225 t.)

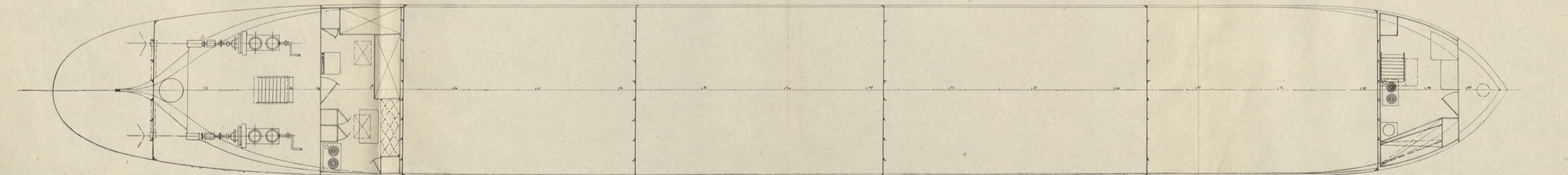
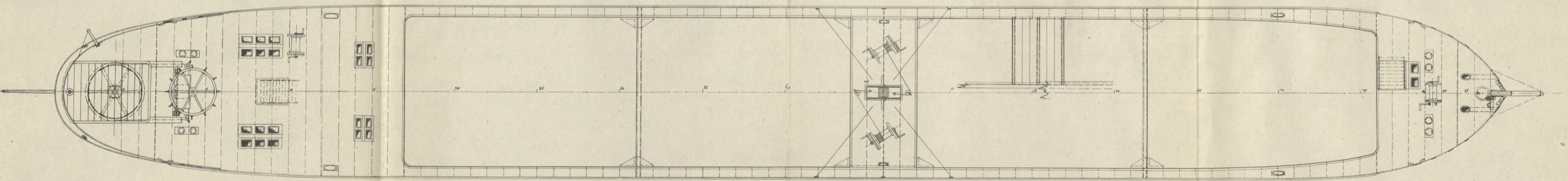
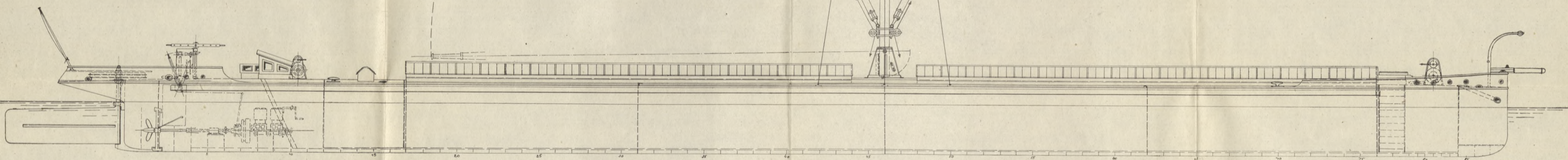
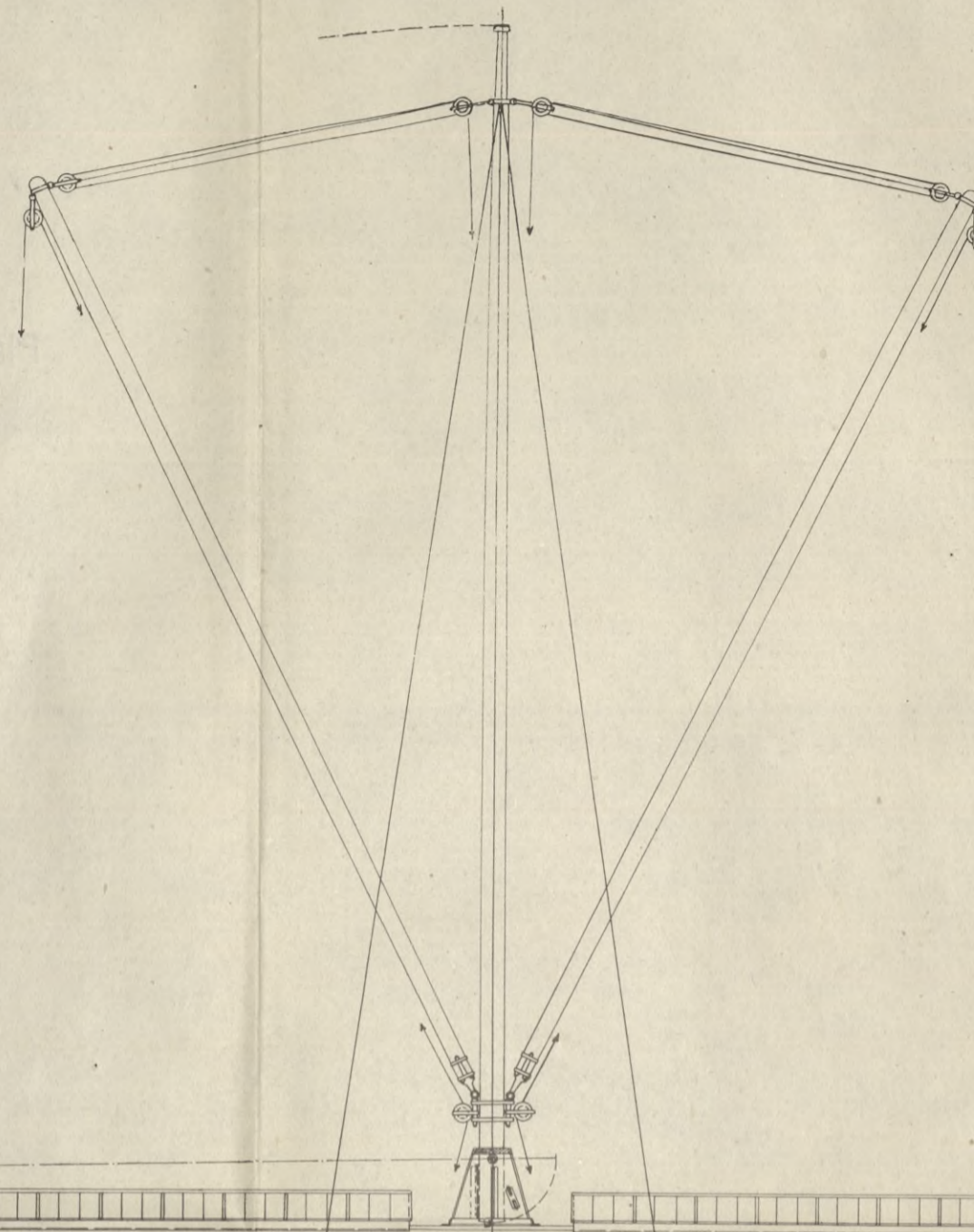


# Motorfrachtschiff für die Labn.

1:50.84

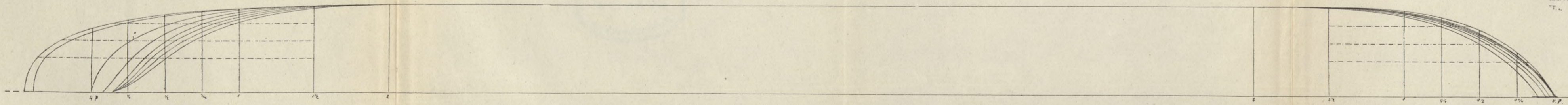
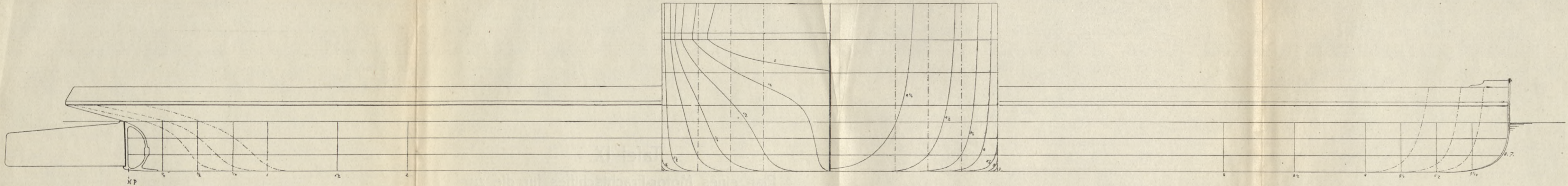
Länge zw. 2. Deck.	42,0 m	Laute. Tüfgang	1,5 m
Länge über alles	44,0 "	Tüfgang mit Schutzplatten	1,542 "
Nutzbare Sechsenlänge mit abwärtsen Ruder	45,0 "	Displacement a. Spl.	256,4 m <sup>3</sup>
Breite a. Spl.	5,1 "	Displacement a. Aufstet.	255,5 "
Breite a. Ruder	5,10 "	$\delta$	0,694
		$\beta$	1,000
Seitenhöhe	2,10 m		

Proj. Nr. V.



**Tafel IX.**  
**Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu**  
**kanalisierende Lahn**  
(Tragfähigkeit 225 t. Insbesondere: Spantenriß).





MOTORFRACHTSCHIFF

MASZTAS	SPANTENRISS	1:25
	SONST	1:50

L.u.P. 42,00 m, L.u.R. 44,00 m  
 Br. d. Sp. 5,10 m, Br. 5,16 m  
 T. 4,70 m, T. 4,52 m  
 Depl. auf Sp. 286,4 m<sup>3</sup>

## Tafel X.

### Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu kanalisierende Lahn

(Tragfähigkeit 225 t. Darstellung des Hauptspantes).

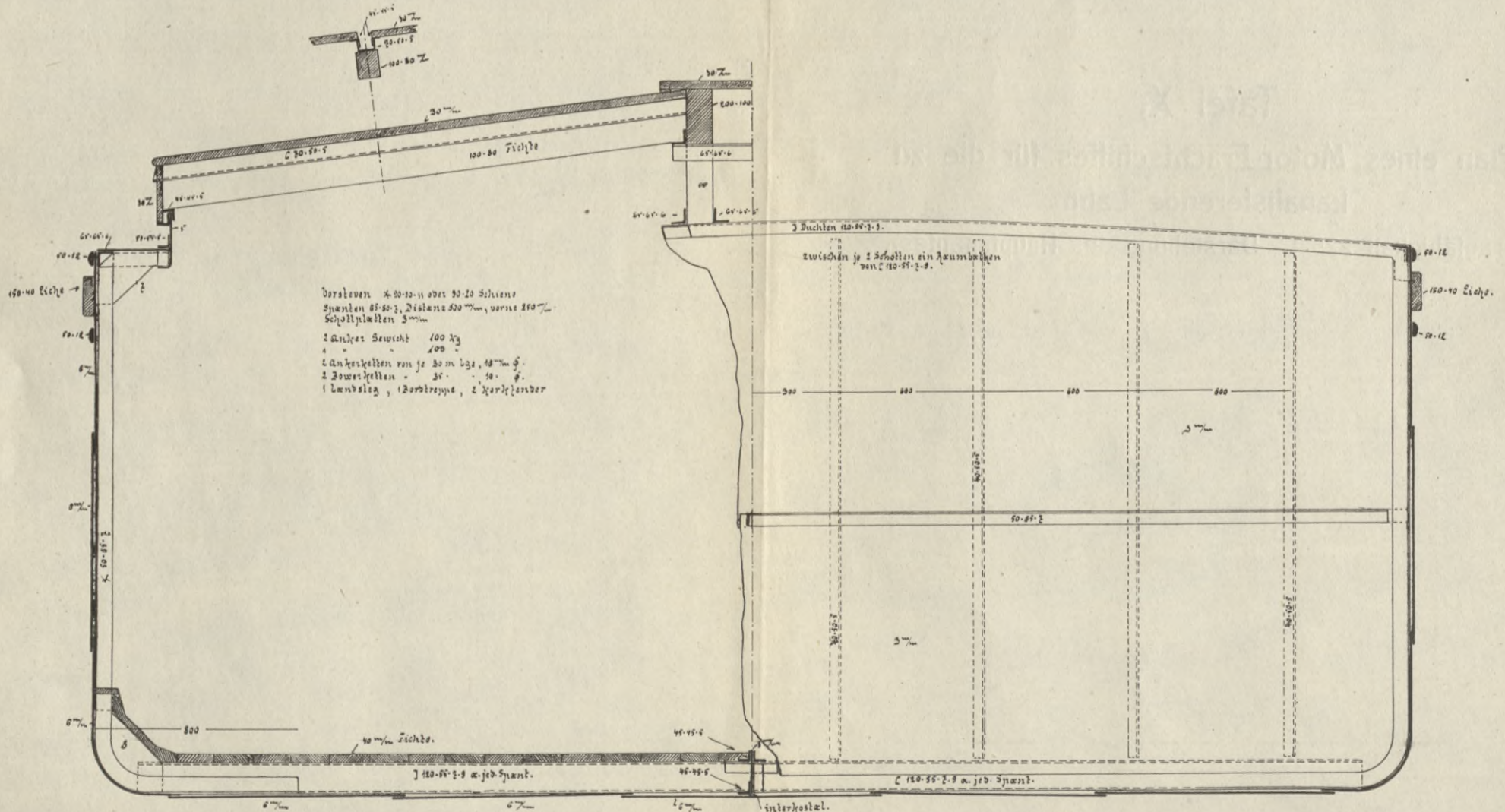


# Hauptspann für Lahnmotorfrachtschiff.

Maßstab 1:225

Größte Länge	75,50 m.
Breite	5,60 m.
Seilhöhe	2,10 m.

Proj. Nr. 5.



**Tafel XI.**

**Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu  
kanalisierende Lahn.**

(Tragfähigkeit 225 t.)

(Darstellung von Hintersteven, Ruder, Quadrant und Wellenböcken.)

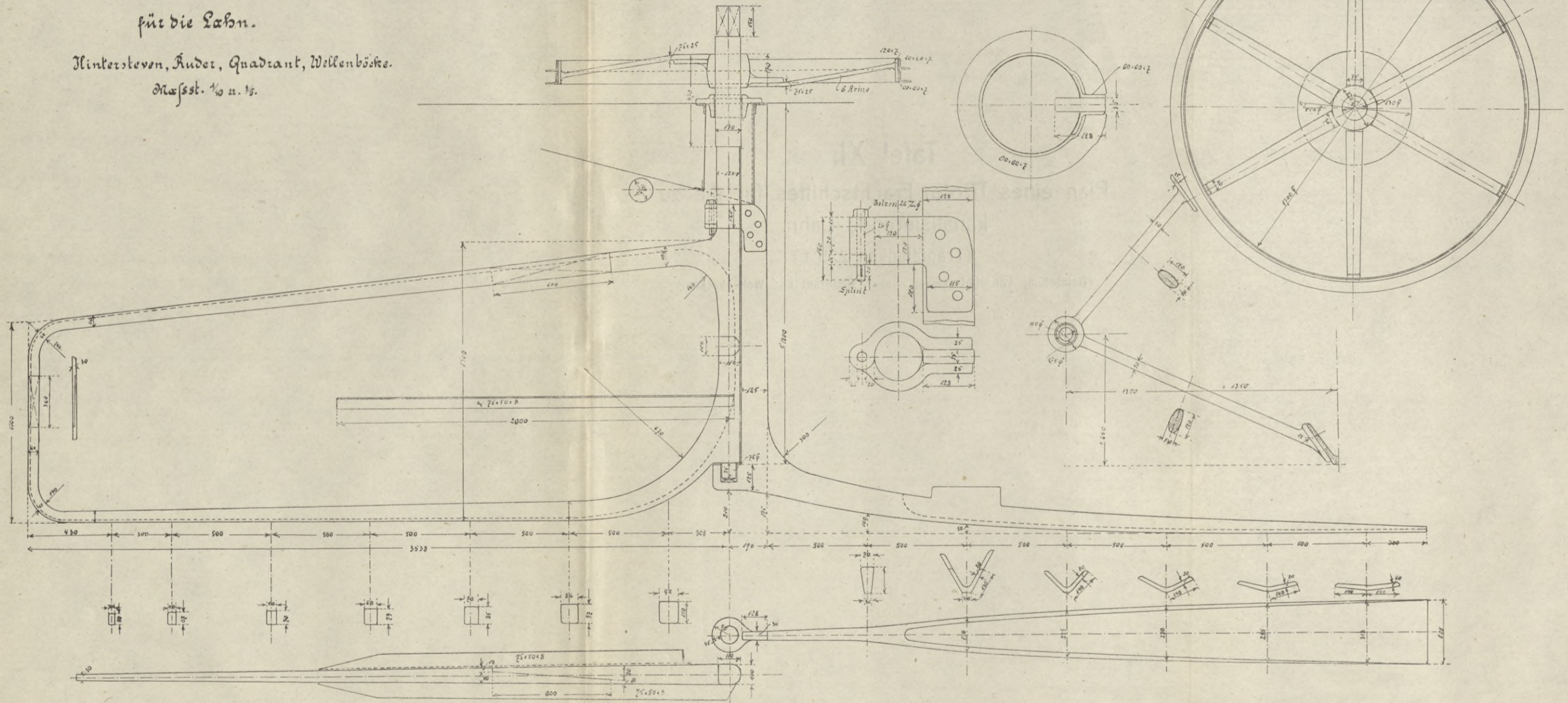




# Motor-Fracht-Schiff

für die Lahn.

Hinterkeel, Ruder, Quadrant, Wellenbocke.  
Maßst.  $\frac{1}{50}$  u.  $\frac{1}{25}$ .



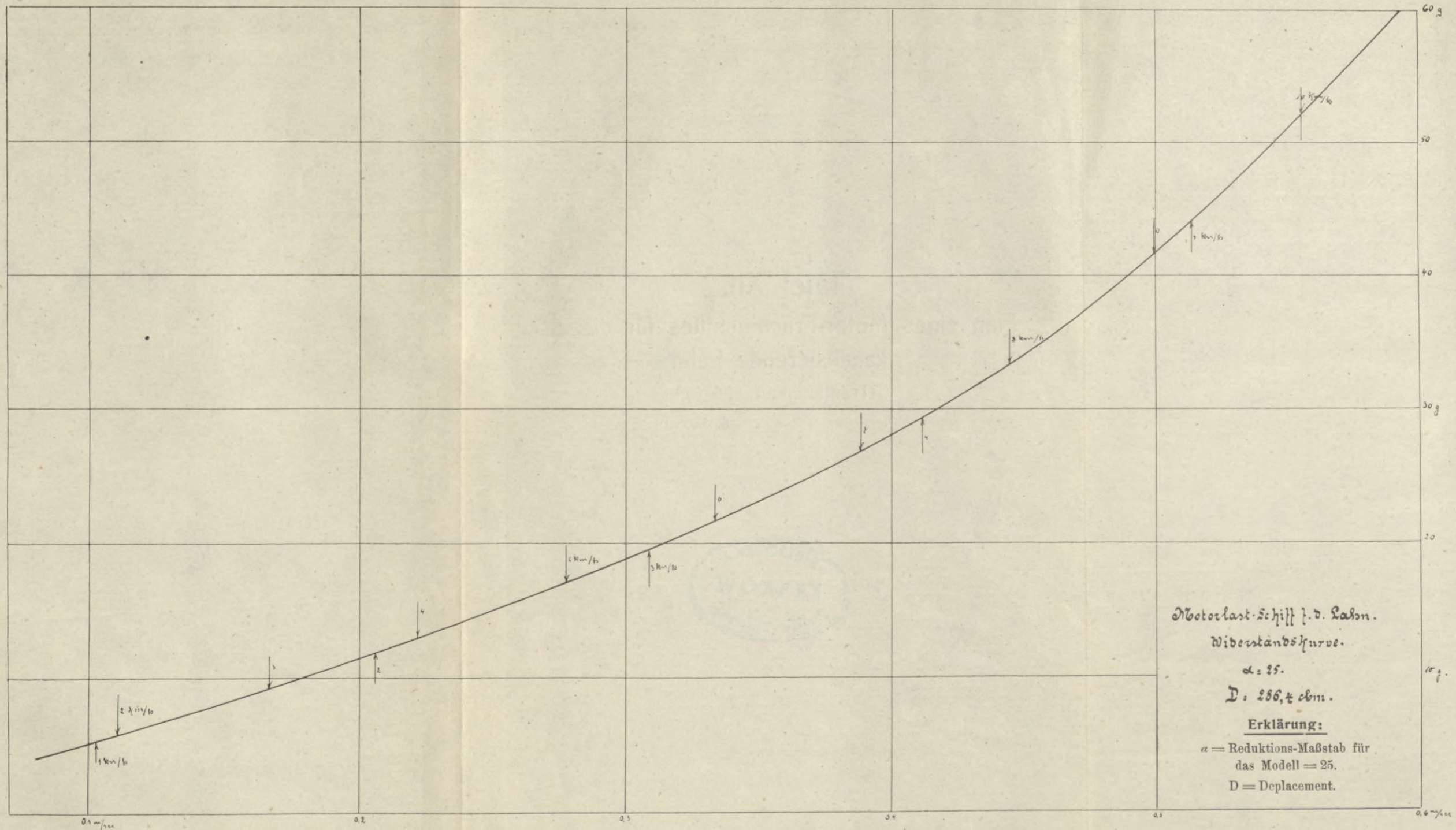
**Tafel XII.**

**Plan eines Motor-Frachtschiffes für die zu  
kanalisierende Lahn**

(Tragfähigkeit 225 t.)

(Darstellung der Widerstandskurve.)





Motorlast-Schiff i. d. Lahn.  
 Widerstandskurve.

$\alpha = 25.$

$D = 286,4 \text{ cbm.}$

Erklärung:

$\alpha =$  Reduktions-Maßstab für  
 das Modell = 25.

$D =$  Displacement.

### Tafel XIII.

Diagramm der Schleppversuche EPS-Curve  
mit einem Motor-Frachtschiff für die zu  
kanalisierende Lahn  
(Tragfähigkeit 225 t.)

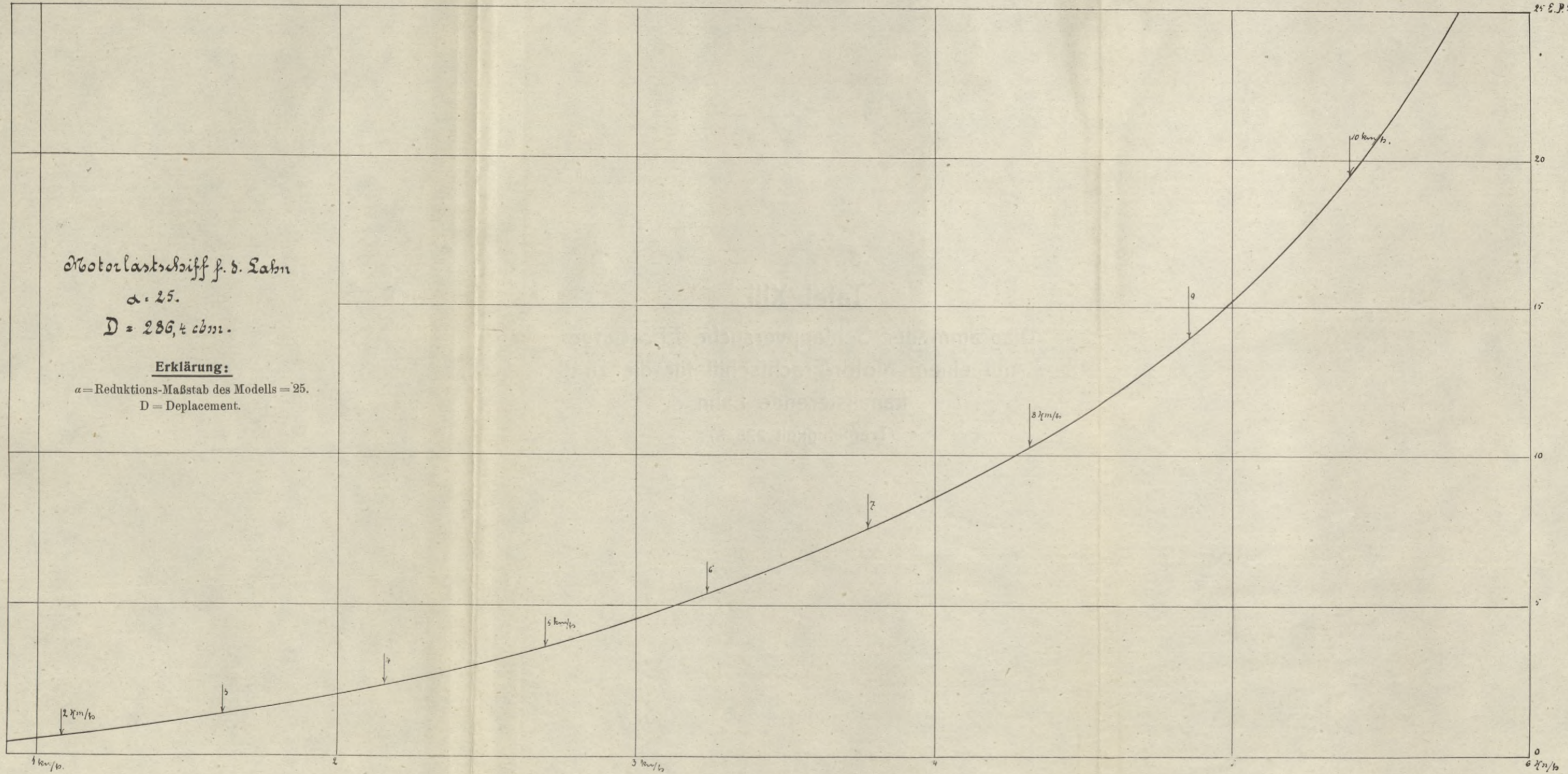
Motorlastschiff f. d. Lahm

$\alpha = 25.$

$D = 286,4 \text{ cbm.}$

**Erklärung:**

$\alpha$  = Reduktions-Maßstab des Modells = 25.  
D = Displacement.



## Tafel XIV.

### Schematische Darstellung eines Fracht- und Passagierschiffes mit zwei Junkers-Motoren.

(Ausgeführt von der Schiffswerft Aktien-Gesellschaft  
„Weser“ zu Bremen.)

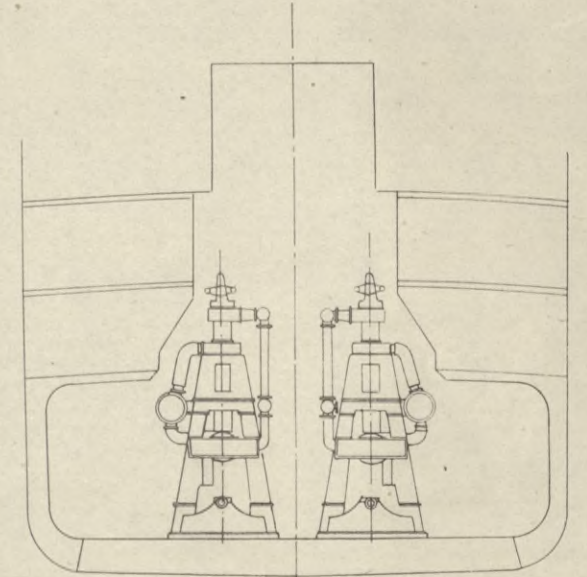
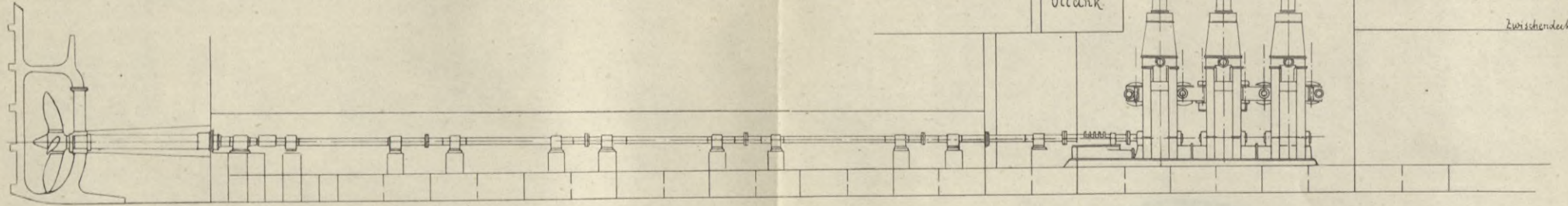


# Fracht- u. Passagierschiff mit Junkers-Motoren.

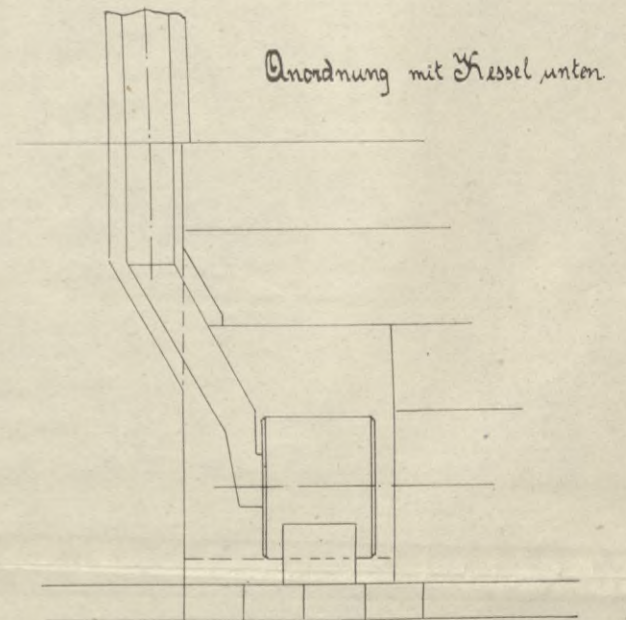
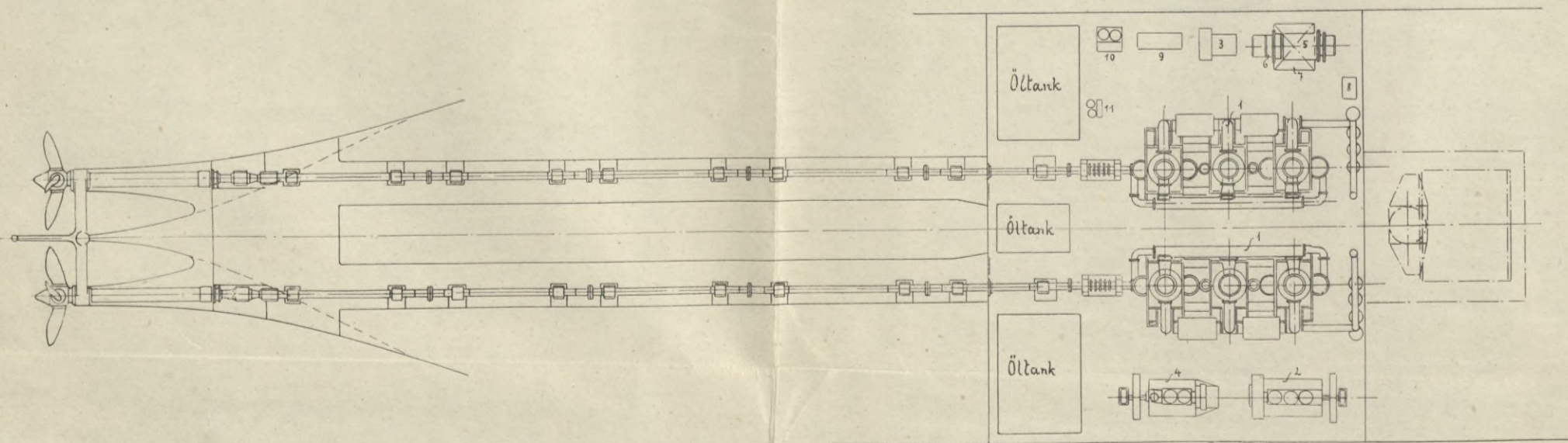
2 x 800 = 1600 PS

1:100

1. Hauptmotoren
2. Reservekompressor mit Dieselmotor
3. Notkompressor mit Dampfmaschine
4. Dynamo mit Dieselmotor
5. Füllkondensator
6. Kombinierte Luft- u. Vakuumationspumpe
7. Schwimmertank
8. Dampfpeisepumpe
9. Ballastpumpe m. elektr. Antrieb
10. Dampfmaschine für Kesselpeisepumpe
11. " " " Oberbrauchstank.



von vorn gesehen



Anordnung mit Kessel unten

**Tafel XV.**

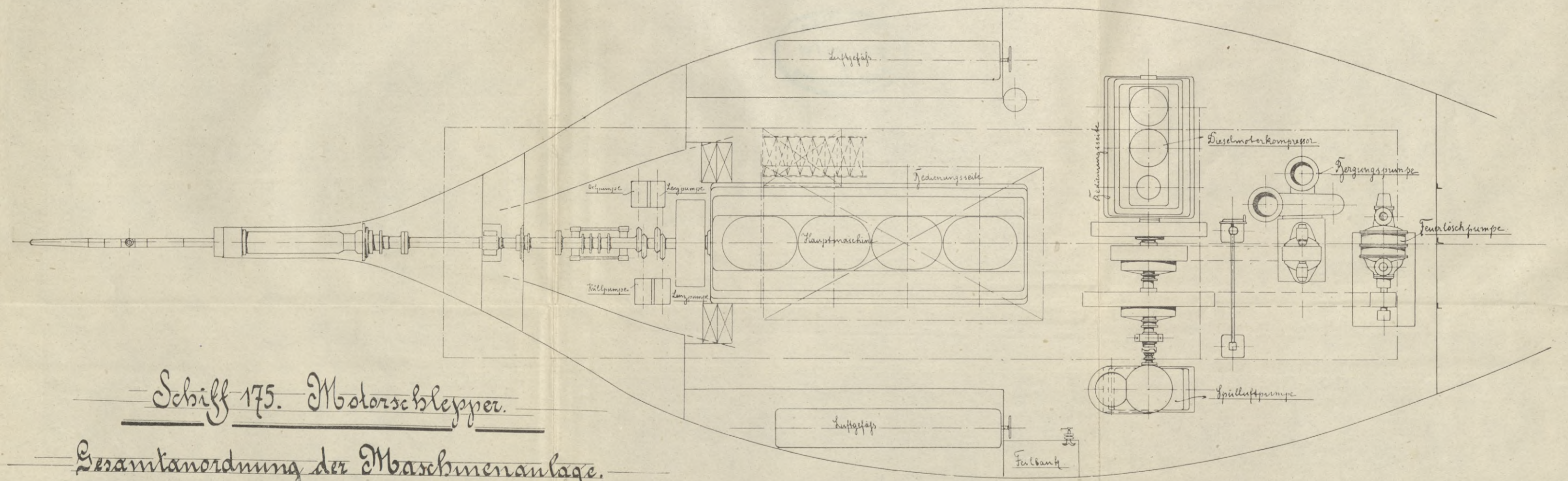
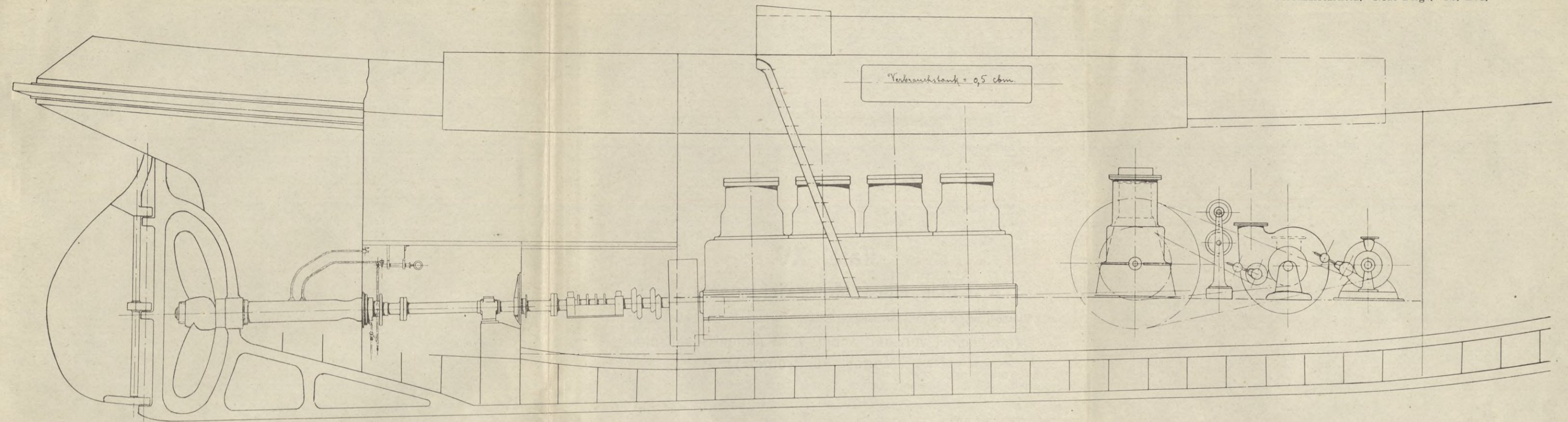
**Plan eines Motor-Schleppers.**

(Darstellung der Gesamtanordnung der Maschinenanlage für einen Motorschlepper.)

(Ausgeführt von der Schiffswerft Aktien-Gesellschaft  
„Weser“ zu Bremen.)







Schiff 175. Motorschlepper.

Gesamtanordnung der Maschinenanlage.

1:25.

Schnitt in Flurbohlenhöhe.

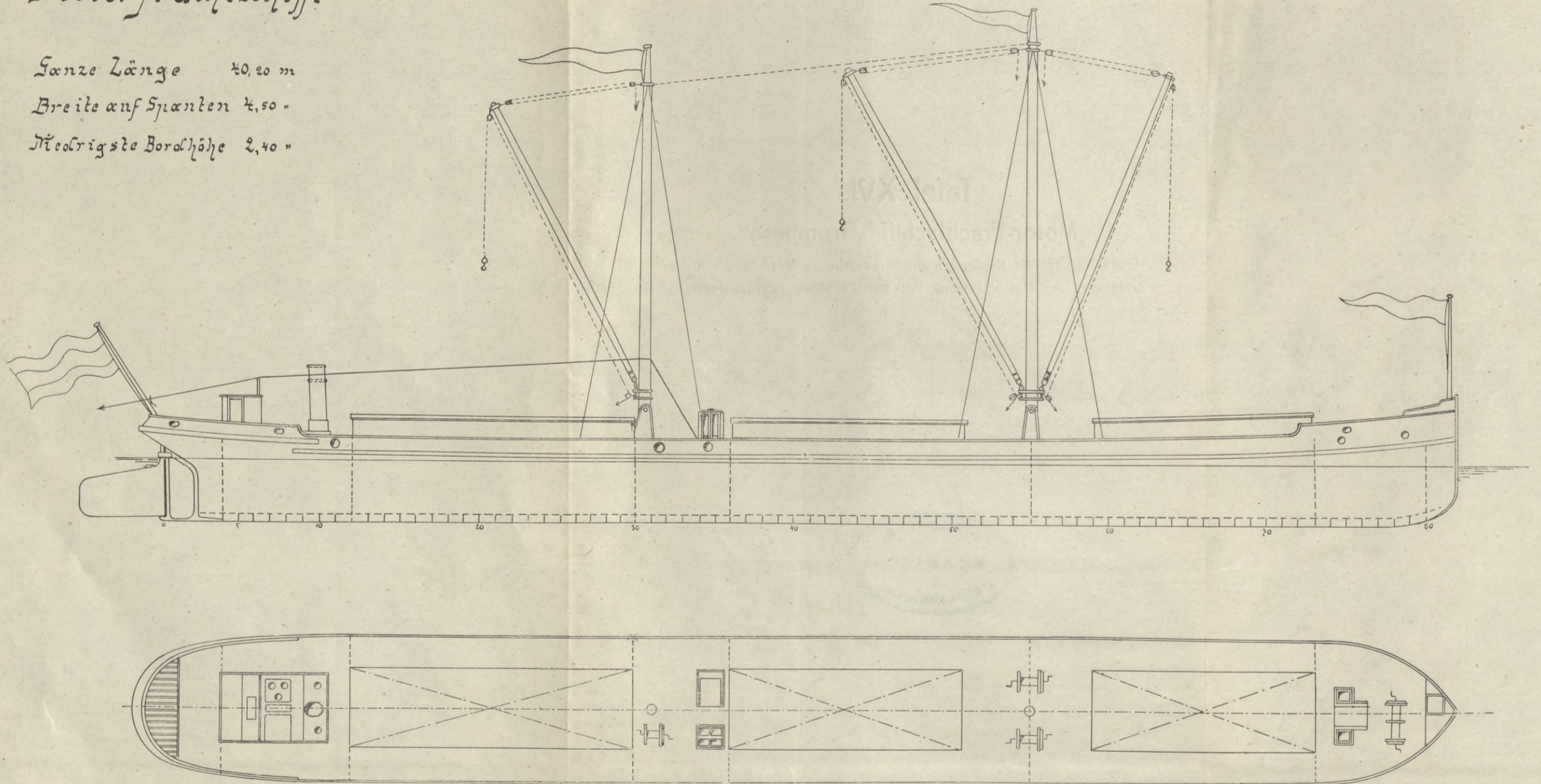
**Tafel XVI.**  
**Motor-Frachtschiff „Bromberg“.**

(Erbaut 1911 für die Reederei Hermann Loesche zu Magdeburg von der  
Schiffswerft und Maschinenfabrik Fritz Bettin's Söhne zu Tangermünde.)



# Motorfrachtschiff.

Ganze Länge 40,20 m  
Breite auf Spannten 4,50 "  
Niedrigste Bordhöhe 2,40 "



**Tafel XVII.**

**Motor-Schleppkahn (mit Verdeck) für den  
Verkehr auf dem Klodnitz-Kanale.**

(Gebaut auf der Schiffswerft Caesar Wollheim zu Cosel  
bei Breslau.)

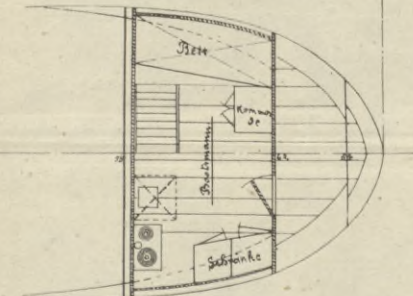
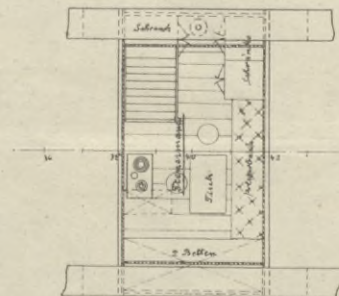
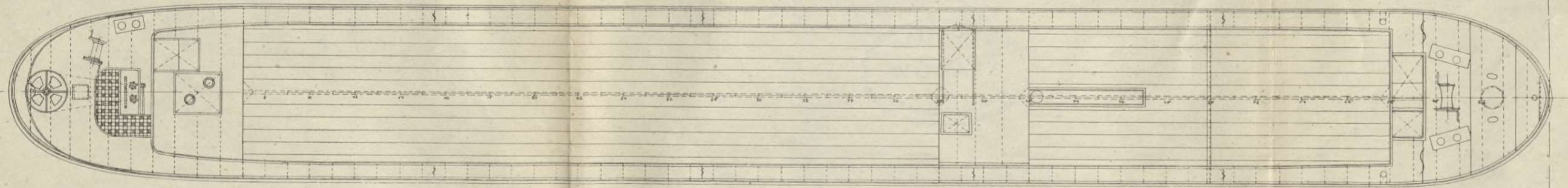
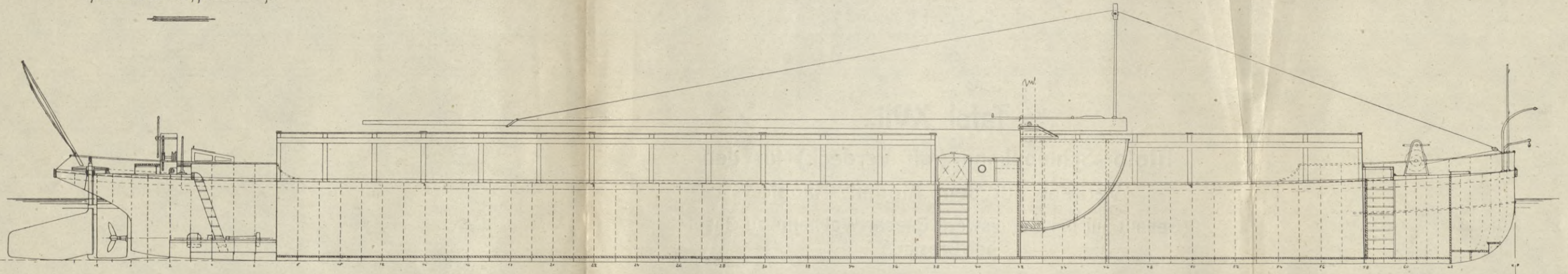


Hauptabmessungen:

Größte Länge ..... 34,30 m  
Breite auf Spanten ..... 3,88 "  
Größte Breite ..... 3,95 "  
Peilenhöhe bis o. N. Sp. .... 1,86 "

Klodnitzverdeckkahn mit Motorantrieb.

1:50.



# Das Ergebnis einer Rundfrage bei deutschen Binnenschiffahrts-Reedereien über die mit Motorschiffen gemachten Erfahrungen.

Name und Sitz der Reederei	Herrmann Loesche zu Magdeburg	Schultheiß-Brauerei Akt.-Ges. zu Berlin	Akt.-Ges. „Weser“ zu Bremen	Reederei Caesar Wollheim zu Breslau	Berliner Lloyd zu Berlin	Vereinigte Bugsier- und Frachtschiffahrts-Gesellschaft zu Hamburg	Westfälische Transport-Akt.-Ges. zu Dortmund	Ziegeltransport-Akt.-Ges. zu Berlin
1. Zahl der in ihrem Betriebe befindlichen Fracht-Motorschiffe.	1	1	1 Frachtmotorboot „Gleit“ Im Bau für eigene Rechnung: 1 Motorschlepper, im Bau für fremde Rechnung: 1 Motorfrachtschiff	3 Stück	2 Motorkähne von etwa 4000 t	1	1	118
2. Größenverhältnisse derselben.	Länge 40,2 m, Breite 4,6 m (Finowkanal-Maß)	Länge 48,50 m, Breite 6,50 m, Höhe 2,70 m	Größte Länge zw. d. Perpendikeln 17 m Breite 4 m Tiefgang 0,65 m Motorboot 23,5 m Motor-schlepper 106,7 m Motor-frachtschiff 15,24 m Seitenhöhe 6,71 m	Größte Länge 34,3 m, Breite auf Spanten 3,88 m über alles ca. 3,97 m, Seitenhöhe 1,86 m	40 × 5 × 2 m	L. z. P. P. = 56,10 m B = 8,12 „ H = 2,93 „ Raumtiefe = 2,71 „ Bruttoraum = 1102 cbm Nettoraum = 846 „ (Seitentanks abgezogen)	Über Alles gemessen 67 m lang, 8,2 m breit	Finowmaß d. h. 40,2 × 4,6 m
3. Ladefähigkeit der einzelnen Motorschiffe.	197 Tonnen	130 t	Motorboot = 13 t, Schlepper = 3,18 t, Motorschiff = 6500 t	Bei 1 m Tauchung etwa 70 t bei 1,5 m Tauchung etwa 130 t	etwa 4000 t	Tiefgang auf dem Dortmund-Ems-Kanale 2,00 m mit 520 t	Bei einem Tiefgange von 2 m: 720 t	etwa 200 t
4. Angabe der Art der verwandten Motore	„Bolinder“-Rohölmotore, direktumsteuerbar, 80 eff. PS. (2 Zylinder)	Dampfmotore	Motorboot: „Gardener“ Motor PS = 36 Motorschlepper: 4 kurbeliger Zweitakt Dieselmotor m. Doppelzyl. PS = 250 Motorfrachtschiff: 2 Junkers-Motoren von je 800 PS.	4-Zylinder Viertaktmotor von 30 PS mit Benzolbetrieb und elektrischer Zündung. Motor arbeitet mit Reduziergetriebe auf die Schratbenwelle	Petroleummotor mit einer höchsten Leistungsfähigkeit von etwa 20 PS	2 Kromhout-Petroleum-Motore mit je einem Zylinder und je 26 Pse.	Sauggasmotor, (ursprünglich: System „Capitaine“)	Elektromotore, die ihre Energie aus im Schiffe befindlichen Akkumulatoren entnehmen
5. Angabe der Firmen, welche die Motoren geliefert haben.	Bolinders Maschinenbau-Gesellschaft, in Stockholm	Gebr. Sachsenberg in Roßlau a. Elbe	Motorboot: Riebenstein & Goedicke zu Hamburg Motorschlepper: A. G. „Weser“ Bremen Motorfrachtschiff: A. G. „Weser“	Neue Automobil-Gesellschaft m. b. H. zu Oberschöneweide bei Berlin	Gasmotorenfabrik Deutz zu Köln-Deutz	D. Goetkoop jr. zu Amsterdam	Schiffsmotoren-Ges. zu Düsseldorf	Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. zu Berlin
6. Angabe der Fluß- bzw. Kanalstrecken, auf denen diese Motorschiffe verkehren.	Zwischen Magdeburg durch den Plauer- und Finowkanal, Oder-Warthe-Netze (bis Bromberg und Thorn)	Berlin - Niederschöneweide — Fürstental a. d. Spree	Motorboot und Motorschlepper auf der Unterweser; Motorfrachtschiff auf See	Klodnitz-Kanal und Obere Oder	Oder und Spree	Dortmund-Ems-Kanal; Elbe bis Hamburg von See aus; Kaiser Wilhelm-Kanal. Ueber See wird das Fahrzeug geschleppt, kann bei günstigem Wetter aber allein fahren	Dortmund-Ems-Kanal, kanalisierte und freie Ems	Im Gebiete der Märkischen Wasserstraßen
7. Angabe der Betriebskosten auf Flüssen bzw. Kanälen.	Brennstoffverbrauch etwa Mark 1,50 bis Mark 1,80 p. Std. Schmierölverbrauch ist größer als bei Dampfmaschinen. Hierzu kommt der Petroleumverbrauch für die zur Erwärmung des Glühkörpers dienende Lampe	(Angaben fehlen)	(Angaben fehlen)	Tageskosten ausschl. Betriebskosten: 30 Mk. Benzolverbrauch pro Stunde etwa 9 kg zu 20 Pfg. Ölverbrauch pro Stunde etwa 0,5 kg zu 48 Pfg.	etwa 0,04 Mark	Kosten für Brennstoff, Oel und Bedienung der Motoren in stromlosem Wasser etwa 1 Mark für 1 km	Lassen sich noch nicht endgültig feststellen, da das Schiff nach vielen Umbauten erst seit dem Frühjahr 1911 regelmäßig in Fahrt ist	Die Betriebskosten schwanken naturgemäß je nach Ausnutzung d. Fahrzeuges u. in bezug auf die zurückgelegten Kilometerzahlen in hohem Maße, z. B. bei Entfernung 20 km für 1 tkm 0,273 150 „ „ 1 „ 0,17 im Mittel: 0,199 Pfg. f. 1 tkm reine Traktionskosten, zusammengesetzt aus: Stromkosten für jede Fahrt (mittlere Anzahl d. jährlichen Fahrten). Unterhaltung d. Batterie u. Anschreibung d. gesamten elektrischen Ausrüstung
8. Darstellung der Erfahrungen, welche mit den Motorschiffen gemacht worden sind.	Einige Fahrten, besonders diejenigen unter Leitung des vom Werk gestellten Monteurs sind gut verlaufen. Die direkte Umsteuerung funktioniert schnell und sicher. Genauere Angaben lassen sich erst nach Ablauf einer längeren Betriebszeit machen	Gute Erfahrungen	(Angaben fehlen)	Die Motorkähne erreichen beladen gegen den Strom eine Geschwindigkeit von 3—3,5 km p. Stunde. In der kanalisierten Oder zw. Neisseemündung und Kosel, und ebenso im Klodnitzkanal sind in der Bergfahrt Geschwindigkeiten v. 6—7 km erzielt worden. Mit den drei hier im Betrieb befindlichen Klodnitzkanal-Motorkähnen sind bisher gute Erfahrungen gemacht worden, so daß es gelungen ist einen regelmäßigen Eildienst zwischen Breslau und Gleiwitz u. umgekehrt aufrecht zu erhalten	Wegen Betriebsunsicherheit*) wurde bereits ein Motor entfernt. Nach unseren Erkundigungen und mitgemachten Probefahrten gibt es noch kein System, sei es Glühhauben-Diesel (Rohölmotore) oder Petroleum-, Benzin- usw. Motore die der Dampfmaschine an Manövrierfähigkeit und Betriebssicherheit gleichkommen	Es fehlt an geeignetem Bedienungspersonal. In der Binnenschiffahrt darf nur verzolltes Petroleum gebraucht werden, wodurch der Betrieb unrentabel wird. Rohöl ist an den Plätzen, die das Schiff anläuft, nicht zu beschaffen, obgleich sich hierdurch die Kosten für den Brennstoff auf die Hälfte ermäßigen würden	Die Erfahrungen mit dem Sauggasmotor waren bisher die denkbar schlechtesten. Indessen haben wir nach langem Studium unserer Ingenieure und Meister durch Umbauten, welche erhebliche Kosten verursachten, erreicht, daß das Schiff die 271 km lange Strecke Emden-Dortmund u. umgekehrt, erstere gegen den Strom, auf der freien und kanalisierten Ems selbständig fährt und nur ausnahmsweise Schlepphilfe gebraucht	Hervorzuheben sind 1. Größte Betriebssicherheit. In 5-jährigem Betriebe sind nie nennenswerte Störungen vorgekommen. 2. Einfachheit in der Bedienung. Jeder Schiffer kann sofort ohne Schulung ein Fahrzeug führen. 3. Verkehrssicherheit. Durch schnelles und promptes Funktionieren der maschinellen Anlage. — Die angegebenen Vorteile haben sich in unserem 5-jährigen Betriebe voll bestätigt
9. Angabe der Schiffswerften, welche die Motorfahrzeuge geliefert haben.	Fritz Bettin's Söhne in Tangermünde a. Elbe	Gebr. Sachsenberg in Roßlau	Akt.-G. „Weser“ zu Bremen	Werft Caesar Wollheim in Cosel bei Breslau	Caesar Wollheim zu Cosel b. Breslau	Chr. Ruthof zu Mainz-Kastel	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- u. Hütten-Akt.-Ges., Abteilung Dortmunder Union, Schiffswerft zu Dortmund-Hafen	Germania-Werft zu Kiel; Caesar Wollheim zu Breslau-Cosel; Fritz Hübner zu Weseram bei Brandenburg a. d. Havel
10. Angabe, ob Zeichnungen von Fahrzeugen leihweise überlassen werden können bzw. diesem Fragebogen beigelegt werden.	Zeichnung ist auf Tafel XVI abgebildet.	Nein	Anbei: 1 Zeichn. „Fracht- u. Passagierschiff mit Junkers-Motoren I 2160“, 1 Zeichnung „Gesamtanordnung der Maschinenanlage“, (Tafeln XIV und XV)	Zeichnung des Motorschiffes ist auf Tafel XVII abgebildet		Die vorhandenen Zeichnungen sind z. Z. ausgeliehen, um neue Schrauben für das Fahrzeug zu konstruieren	Zeichnungen sind nicht im Besitze der Reederei	Ja.

\*) Inzwischen hat die Gasmotoren-Fabrik Deutz (die Pläne von weiteren ausgeführten Anlagen der Firma Gasmotorenfabrik Deutz sind in den Tabellen VI und VII wiedergegeben) folgende Feststellungen gemacht:

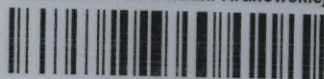
Sie lieferte gegen Mitte des Jahres 1908 zwei Petrolmotoren von je 16 PS. an den Berliner Lloyd und baute sie auf der Caesar Wollheim'schen Werft in Breslau in Kanalschiffe ein. Während an der einen Maschine sowohl die Probefahrten als auch der spätere dreijährige Betrieb anstandslos verlief, stellten sich bei der anderen Maschine anfänglich sowohl am Kolben derselben als am Wendegetriebe während der Probefahrt kleine Anstände ein, die jedoch sofort beseitigt wurden. — Weitere Beanstandungen über Betriebsstörungen sind nicht erhoben worden. Der eine Motor arbeitet auch heute noch anstandslos in dem Kanalschiff; der andere wurde vor etwa 1 1/2 Jahren nach zuverlässigen Berichten infolge ungenügender Rentabilität der Route und zwar lediglich aus diesem Grunde, nicht etwa wegen unzureichender Betriebssicherheit, aus dem Kanalschiffe herausgenommen und in eine Schute eingebaut, wo er außer der Schiffschraube eine Winden-Anlage betreibt.

001071



S. 61

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-348746

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299325