

MOTORBOOTE  
UND  
BOOTSMOTOREN

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294803





Yacht-Bibliothek Band III

# Motorboote und Bootsmotoren

Herausgegeben von der  
**Redaktion der Zeitschrift „Die Yacht“**

unter Mitarbeit und Mitwirken  
der Herren:

**Deetjen**, Dipl.-Ing., Berlin  
**Jacobsen**, Schiffbau-Ingenieur, Berlin  
**Neudeck**, Marine-Baumeister a. D., Kiel  
**Schlichting**, Marine-Baumeister, Berlin  
**Techel**, Ober-Ingenieur, Kiel  
**Techow**, Dipl.-Ing., Wilhelmshaven  
**v. Viebahn**, Dipl.-Ing., Hamburg  
**Wustrau**, Marine-Baumeister, Kiel

mit über 50 Rissen, zahlreichen Motoren- und Detailzeichnungen

*F. Nr. 28 759*



**BERLIN 1910**

Verlag Dr. Wedekind & Co. G. m. b. H.

Alle Rechte, auch das der  
Uebersetzung, vorbehalten.

Copyright 1909 by Verlag Dr. Wedekind & Co. G. m. b. H.  
Berlin.

II 5339



Druck von J. S. Preuss, Kgl. Hofbuchdr., Berlin S. 14, Dresdenerstr. 48.

Akc. Nr.

4925/50

## Vorwort

---

Das vorliegende Werk ist bestrebt, in einer dem gebildeten Laien verständlichen Form zu erörtern, welche Forderungen an das Motorboot und den Bootsmotor bei dem heutigen Stand der Technik gestellt und erfüllt werden können, und eine Uebersicht darüber zu geben, auf welchen Gebieten das Motorboot und der Bootsmotor oder Schiffsmotor heute verwendungsfähig ist.

Diesem Grundgedanken gemäss bringt der Inhalt des Buches erst eine durch zahlreiche Detailskizzen und Abbildungen erläuterte Abhandlung über die Konstruktion, den Bau und die Ausrüstung von Motorbooten, Ausführungen, aus denen sich jeder ein Bild davon machen kann, wie ein Motorboot entsteht und was von einem guten Motorboot hinsichtlich Bauausführung, Einrichtung und Ausrüstung zu verlangen ist. Es folgt dann im zweiten Teil des Buches eine durch über 50 Pläne veranschaulichte Schilderung der verschiedenen Motorbootstypen unserer Zeit, mögen sie dem Sport oder praktischen Gebrauchszwecken dienen, während im dritten Teil der Bootsmotor in seinen verschiedenen Konstruktionen und Wirkungsweisen erörtert wird und der letzte Teil dem elektrischen und benzin-elektrischen Antriebe von Booten gewidmet ist.

Es war uns von vornherein klar, dass eine sachgemässe Bearbeitung der einzelnen Kapitel nur durch erfahrene Fachleute möglich sei; diese pflegen aber stets in der Praxis zu stehen und stark beschäftigt zu sein, und es ist nicht jedermanns Sache, nach des Tages Mühen und Lasten noch zur Feder zu greifen. Um so mehr danken wir den verehrlichen Herren Mitarbeitern auch an dieser Stelle für den grossen Eifer und die Arbeit, die sie für das vorliegende Werk aufgewendet haben.

Die Verfasser der einzelnen Teile und Kapitel sind in dem Buch angegeben. Wenn hier und dort nicht ganz übereinstimmende Ansichten in den einzelnen Kapiteln laut werden, wie

z. B. über den Wert des Nahtspantenbaues, so haben wir diese bewusst nicht in Einklang gebracht, als Zeichen dafür, dass über diese Punkte auch in Fachkreisen noch geteilte Ansichten vorkommen. Der Inhalt des Buches hat sich dadurch besonders wertvoll gestaltet, dass sowohl die Motorbootswerften, wie die Motorenfabriken uns mit reichem Material unterstützt haben. Allen diesen Firmen sprechen wir unseren wärmsten Dank aus, desgleichen Herrn Dipl.-Ing. Peter Haentjens, Berlin, der sich um die schwierige Drucklegung des Buches verdient gemacht hat.

Wir übergeben diesen dritten Band unserer Bibliothek der Oeffentlichkeit mit dem Wunsche, dass das Buch dem Motorboot und dem Schiffsmotor immer neue Freunde und Gebiete erwerben möge.

Die Redaktion der Zeitschrift „Die Yacht“.



# Inhalts-Verzeichnis.

## ERSTER TEIL.

### Konstruktion, Bau und Ausrüstung von Motoryachten.

	Seite
1. Kapitel: Formgebung . . . . .	5
2. Kapitel: Konstruktions-Bedingungen . . . . .	9
3. Kapitel: Bauausführung des Bootskörpers . . . . .	18
4. Kapitel: Gesamtanordnung der Motorenanlage . . . . .	41
5. Kapitel: Motorenraum . . . . .	52
6. Kapitel: Seemännische Einrichtungen . . . . .	60
7. Kapitel: Wohnlichkeits-Einrichtungen . . . . .	79

## ZWEITER TEIL.

### Das Bootsmaterial der Gegenwart.

#### 1. Kapitel: Sportsmotorboote.

##### Offene Motorboote:

4,20 m-Motor-Beiboot, amerik. . . . .	90
4,25 m-Motor-Beiboot, amerik. . . . .	91
4,80 m-Motor-Beiboot (Oertz) . . . . .	92
6,00 m-Motorboot (Techow) . . . . .	95
7,60 m-Trainingsboot (Engelbrecht) . . . . .	97
8,70 m-Motorboot (Lürssen) . . . . .	99
9,00 m-Motorboot Dürkopp I (Pillepich-Engelbrecht) . . . . .	101
9,00 m-Motorboot Hallo II (Techow-Ehrhardt) . . . . .	105
9,30 m-Motorboot (Heidtmann) . . . . .	106
10,50 m-Trainingsboot (Kretschmer-Leux) . . . . .	109

##### Kajütsboote für Binnengewässer:

a) Boote mit Vorderkajüte . . . . .	110
6,40 m-Motorkreuzer mit hebbarem Kajütsdach . . . . .	112
7,00 m-Motorkreuzer (Techow) . . . . .	116
8,00 m-Motorkreuzer (Techow) . . . . .	122
8,00 m-Motorkreuzer (Jacobsen) . . . . .	124
9,00 m-Motorkreuzer (Techow-Hoffmann) . . . . .	127
10,00 m-Motorkreuzer (Techow) . . . . .	129
b) Boote mit Mittelkajüte . . . . .	137
11,00 m-Motorkreuzer (Abeking & Rasmussen) . . . . .	140
12,50 m-Motorkreuzer (Engelbrecht) . . . . .	142
12,00 m-Motorkreuzer (Lürssen) . . . . .	143
13,70 m-Motorkreuzer Ellen (Engelbrecht) . . . . .	144
15,00 m-Motorkreuzer The Lady of the Lake (Engelbrecht) . . . . .	148
16,00 m-Motorkreuzer Grete (Engelbrecht) . . . . .	150

## See-Motor-Kreuzer:

Vom Reisen auf See . . . . .	153
Allgemeine Gesichtspunkte für den Entwurf . . . . .	154
Hauptabmessungen, Linien . . . . .	155
Motoranlage . . . . .	155
Wohnräume . . . . .	157
Deckseinrichtungen . . . . .	158
Takelage . . . . .	159
Sonstige Ausrüstung . . . . .	159
Nutzanwendung:	
9,60 m-Kreuzer (Lürssen) . . . . .	161
10,00 m-Kreuzer (WuStrau) . . . . .	163
11,00 m-Kreuzer Express (russisch) . . . . .	164
12,00 m-Kreuzer Stuttgart (Oertz) . . . . .	167
13,00 m-Kreuzer (Lürssen) . . . . .	170
13,20 m-Kreuzer Hertha (Engelbrecht) (Tafel II) . . . . .	168a
15,00 m-Kreuzer Glückauf (WuStrau) . . . . .	172
15,00 m-Kreuzer Combination (Heymann-Prinz Heinrich-Werft) . . . . .	175
15,00 m-Kreuzer Arcona (Kaye) . . . . .	178
16,00 m-Kreuzer Karama (Oertz) . . . . .	182
18,00 m-Kreuzer Ailsa Craig (amerik.) . . . . .	184
18,00 m-Kreuzer Tarasp (Oertz) (Tafel III) . . . . .	186a
19,50 m-Kreuzer Aloha-oe (Lürssen) . . . . .	188
24,00 m-Kreuzer (WuStrau) . . . . .	194
24,50 m-Kreuzer Lens III (Scharstein) . . . . .	195

## Das Motor-Rennboot:

Allgemeines . . . . .	198
Yarrow Napier (engl.) . . . . .	200
Sleipner I (Techel-Howaldt) . . . . .	200
La Rapière III (französ.) . . . . .	201
Tetraeder (Kretschmer) . . . . .	201
Dürkopp (Techel) . . . . .	205
Selva ex Argus II (Techel) . . . . .	213
Rennkreuzer Erika (Techel-Howaldt) . . . . .	214
Zariza (Techel-Howaldt) . . . . .	219
13 m-Rennboot (Vertens-Lürssen) . . . . .	222

## 2. Kapitel: Gebrauchsmotorboote.

Allgemeines . . . . .	223
Motorbarkassen . . . . .	226
Älterer Typ . . . . .	227
Neuerer Typ . . . . .	228
Passagier-Motorboote . . . . .	233
12,50 m-Passagier-Motorboot . . . . .	235
22,00 m-Passagier-Motorboot (Anker-Werft) . . . . .	237
Verkehrsboote . . . . .	238
Verkehrsboot für Wasserbau-Inspektion (Engelbrecht) . . . . .	239
Elektrisch angetr. Verkehrsboot (Oertz) . . . . .	241
Offenes Verkehrsboot (Heidtmann) . . . . .	243
Seetüchtiges Lotsenboot (amerik.) . . . . .	245
Motor-Schleppboote . . . . .	247
16,80 m-Motorschlepper (Jacobsen) . . . . .	250
34,00 m-Rhein-Motorschlepper . . . . .	255
Segler mit Hilfsmotoren . . . . .	258
Dreimast-Schoner Sankt Antonio . . . . .	263
Fischereifahrzeuge mit Hilfsmotoren . . . . .	266
Hochsee-Fischkutter mit Hilfsmotor (Jacobsen) . . . . .	270
Ostsee-Fischkutter mit Hilfsmotor (Jacobsen) . . . . .	273

Motor-Lastschiffe . . . . .	274
Holländisches Lastfahrzeug . . . . .	277
Motorlastkahn für die Oder . . . . .	279
Das Motorboot im Dienst der Kriegsmarine:	
Allgemeines . . . . .	280
Ersatz A 100 PS-Motorbeiboot (Oertz) . . . . .	288
60 PS-Flottenchef-Boot (Oertz) . . . . .	290
Motor-Kutter (Schlichting) . . . . .	292

## DRITTER TEIL.

### Bootsmotoren.

Einleitung . . . . .	298
1. Kapitel: Allgemeines Arbeitsverfahren der Gasmaschinen . . . . .	295
2. Kapitel: Beschreibung der Haupttypen von Bootsmotoren . . . . .	297
Daimler-Motor . . . . .	298
Lloyd-Motor . . . . .	311
N. A. G.-Motor . . . . .	313
Saurer-Motor . . . . .	314
Fairbanks-Motor . . . . .	317
Gardner-Motor . . . . .	318
Aachener Motor (Motoren- und Lastwagen-A.-G., Aachen)	323
Uc steuerbarer Bootsmotor Reversator . . . . .	324
Körtings langsam laufende V-Motoren . . . . .	330
Körtings 225 bzw. 350 PS-Petroleummotor f. Unterseeboote	344
Bolinder-Motor . . . . .	350
Swiderski-Motor . . . . .	352
Deutz-Motoren . . . . .	354
Umsteuerung:	
Der Meissner Propeller . . . . .	363
Rohölmotoren für die Gross-Schiffahrt. . . . .	365
Germania-Rohölmotor . . . . .	366
Körting-Rohölmotor . . . . .	367
Uebersichtstafel mit Hauptangaben der wichtigsten Motoren (Tafel IV) . .	368a

## VIERTER TEIL.

### Der elektrische u. benzin-elektrische Antrieb von Motorbooten.

1. Kapitel: Der elektrische Antrieb . . . . .	369
2. Kapitel: Der benzin-elektrische Antrieb . . . . .	378
Bezugsquellen-Register . . . . .	387



## I. Teil

### Konstruktion, Bau und Ausrüstung von Motoryachten.

Von Dipl.-Ing. F. W. von Viebahn.

Trägt sich jemand ernsthaft mit dem Gedanken, ein Motorboot anzuschaffen, so ist es auch hier der *nervus rerum*, der den oft so stolzen Wünschen eine unerbittliche Grenze setzt und leicht dazu verführt, ein minderwertiges Fahrzeug zu erstehen, das gerade für die verfügbare Summe zu haben ist. Aber nicht erst späterhin, sondern oft schon bald nach der Anschaffung und der stets erfolgreichen Probefahrt bereitet solch' Fahrzeug dem zweifelhaft glücklichen Besitzer mehr Aerger als Freude, mehr Unkosten durch Umänderungen und Verbesserungen, als man sich je hätte träumen lassen; das führt natürlich vielfach zu einer im Interesse der Person und der Sache gleicherweise bedauerlichen Verdrossenheit.

Wo liegt die Schuld? — Sachlich gewiss am Motorboot; und zwar meistens nicht so sehr am Boote als vielmehr am Motor, der dem weitverbreiteten Gütegrad „billig und schlecht“ entspricht. Persönlich betrachtet aber liegt die Schuld am Käufer, der sich nur zu oft durch die blendenden Anpreisungen täuschen und von „sachverständigen“ Freunden zu so günstigem Kauf verleiten liess. Wer unentwegt bei der Losung bleibt, ein billiges Motorboot kaufen zu wollen, dem kann man mit Sicherheit von vornherein sagen, dass das dicke Ende nachkommt. Andererseits ist es geradezu auffällig, welche Preise unbesehen tagtäglich für ein gutes Automobil gezahlt werden und wie oft dieselben Leute, die für einen Kraftwagen anstandslos zwanzigtausend Mark zahlen, es unerhört finden, wenn sie denselben Preis für eine grössere Kajütmotoryacht zahlen sollen, die doch ungleich mehr bietet — ausser dem Beförderungsmittel eine mehr oder minder komfortable Sommerwohnung.

Es muss deshalb klar betont werden, dass hier, wie überall, gute Ware auch ihren Preis hat. In den Abschnitten dieses Buches, welche die verschiedenen Bootsgattungen ausführlich behandeln, finden sich die Durchschnittspreise, die heute für ein gutes Motorboot jeweiliger Art gezahlt werden müssen; sie dürfen als untere Grenze gelten. Während die Preise für die verschiedenen Motortypen und -grössen meistens katalogmässig feststehen, wird der Gesamtpreis des betriebsfertigen Bootes natürlich durch Art und Güte der Bauausführung des Bootskörpers sowie durch die Ansprüche des Käufers auf eine sachgemäss einfache oder aber reiche Einrichtung wesentlich beeinflusst; bestimmte Grenzen lassen sich da nur von Fall zu Fall angeben.

Noch sei nachdrücklich gewarnt vor dem häufig unternommen und fast immer fehlgeschlagenen Versuch, den Bootskörper und den Motor getrennt zu kaufen, um sie dann womöglich von einer dritten Firma zu einem billigen Motorboot zusammenschweissen zu lassen. Solch ein Unterfangen kann kaum anders als vorbeigelingen, es sei denn, dass der Besteller die vielseitige Fachkenntnis und Erfahrung besitzt, um die Zusammengehörigkeit von Boot und Motor so zu bestimmen, dass ein wirklich taugliches, zuverlässiges Motorboot daraus wird.

Es wird meist zu wenig gewürdigt, dass durch die eigenartigen physikalischen Bedingungen des Wassers der Schiffbau durchweg eine Kunst der Kompromisse ist, die oft die widersprechendsten Forderungen zu einem richtig gegeneinander abgestimmten Ganzen vereinigt; diese Kunst wächst nicht nur mit der Grösse des Schiffes, sie findet auch in mancher Hinsicht grössere Schwierigkeiten, je kleiner das Fahrzeug wird, um dennoch die Wünsche des Käufers praktisch zu verwirklichen. Es kann deshalb nur empfohlen werden, den Auftrag für ein Motorboot einer auf diesem Sondergebiet gut eingeführten Firma zu erteilen. Deren gibt es in Deutschland eine ganze Reihe, die auch wohl alle an anderer Stelle in diesem Buche namentlich erwähnt, sowie durch Abbildungen und Risse der von ihnen gebauten Fahrzeuge empfohlen sind.

Auch auf dem vorliegenden Gebiet tritt noch häufig die leidige Schwäche des braven Deutschen für ausländische Erzeugnisse in Erscheinung; aber auch dabei ist grösste Vorsicht geboten, denn meist ist es schwierig, ausländische Fabrikate bei uns schnell ausgebessert zu erhalten oder Ersatzteile für sie zu beschaffen.

Will man also ein Motorboot kaufen, so tue man es nach diesen Grundsätzen: kaufe nicht billig, sondern gut, und kaufe nicht Bootskörper und Motor getrennt!

Mit dieser sachlich begründeten Erkenntnis ist schon viel, sehr viel gewonnen.

Aus Fachzeitschriften, wie „Die Yacht“, wird man sich unterrichtet haben, welche Art und Grösse von Fahrzeug den eigenen Wünschen ungefähr entspricht. Man schreibe nun an eine gut empfohlene Firma, etwa unter Hinweis auf die entsprechende Veröffentlichung in der Zeitschrift, was man wünscht, und bitte um ein Angebot mit Entwurfszeichnung. Um Weitläufigkeiten zu sparen, sei man möglichst klar und ausführlich in den erforderlichen Angaben; dahin gehört: die ungefähre Bootslänge, die verlangten Wohnlichkeitsverhältnisse, ob z. B. das Boot ganz offen, mit Kajüte oder gedeckt sein soll; welche Fahrgeschwindigkeit man fordert und welches der grösste Fahrtbereich sein soll; auch, ob auf dem betreffenden Fahrwasser der Tiefgang begrenzt und vielleicht die Wahl der Hauptabmessungen durch Schleusen oder Brücken beeinflusst wird. Dies einige der hauptsächlichsten Punkte; vor allem nenne man auch den Preis, den man anzulegen gedenkt.

Die Antwort der Firma wird Klarheit darüber geben, ob überhaupt und inwieweit die verschiedenen Wünsche sich zweckmässig vereinigen lassen, und ob das Boot für den genannten

Preis herstellbar ist; sind die geäusserten Forderungen in der gedachten Bootsgrosse oder aber durch die begrenzten Fahrwasserverhältnisse oder endlich wegen zu hoher Geschwindigkeitsansprüche nicht vereinbar, so wird eine leistungsfähige Werft die sachlichen Gründe dafür anführen, unter entsprechenden Abänderungsvorschlägen; auch wird der Antwort meist eine unverbindliche Entwurfszeichnung beigelegt sein, um ein ungefähres Bild der Form, Grösse und Einrichtung zu geben. Auf Grund solcher Unterlagen wird es auch dem Unkundigen nicht schwer werden, zu besserer Klarheit zu kommen; er tut dann am besten, die Werft zu einer ausführlichen Besprechung zu besuchen. Das hat mancherlei Vorteile: in mündlicher Verhandlung lassen sich in viel kürzerer Zeit und eingehenderer Weise alle traglichen Punkte klarstellen; ferner werden meistens Ausführungszeichnungen ähnlicher, bereits gebauter Fahrzeuge zur Hand sein für die Erläuterung der Einzelheiten, wenn nicht gar ein Boot solcher Art sich gerade im Bau befindet; und schliesslich wird der Auftraggeber sich ein ungefähres Urteil über die Leistungsfähigkeit der Werft und die Güte ihrer Arbeit bilden können. Auch dem Konstrukteur bietet solche ausführliche Besprechung eine sehr wesentliche Arbeitserleichterung, weil er von vornherein alle Einzelheiten festlegen kann und so in den Stand gesetzt wird, ein einheitliches Ganzes zu schaffen.

Auf Grund dieser ausführlichen Verhandlungen kann nun zur Anfertigung der Bauzeichnungen geschritten werden. Vor allem aber sollte das Ergebnis der Abmachungen in einem Bauvertrage niedergelegt werden, welcher für Auftragnehmer wie Auftraggeber verbindlich ist; nebenbei sei erwähnt, dass solcher Schiffbau-Vertrag keiner Stempelsteuer bedarf, um Rechtsverbindlichkeit zu erlangen. Was soll ein Bauvertrag ordnungsmässig enthalten? Zunächst die Hauptabmessungen des Fahrzeuges: Grösste Länge und grösste Breite auf Aussenkante Aussenhaut, Länge und Breite in der Konstruktions-Wasserlinie, Tiefgang am Kiel, geringster Freibord und Wasserverdrängung. Während die beiden ersteren Masse unveränderlich feste, dem betreffenden Neubau eigentümliche sind, trifft dies für die letzteren nicht zu; sie sind abhängig von der Schwimmlage des Fahrzeuges und wechseln also je nachdem, ob sie mit weiterhin erwähntem vertragsmässigen Inventar und vollem Brennstoffvorrat, oder ohne eine oder beide dieser Gewichtsruppen, oder gar mit Besatzung an Bord, deren Kopffzahl festgelegt sei, genommen werden sollen. Gewöhnlich werden nur angenäherte Masse gegeben, und für die allgemeinen Fälle genügt dies. Nur bei Bauverträgen für die Marine werden ganz genaue Angaben gefordert; auch beim Bau von Rennbooten, welche durch Messformel und Ausschreibung zahlenmässig scharfen Gewichtsgrenzen und Abmessungswerten unterworfen sind, ist eine besondere diesbezügliche Vertragsklausel geboten.

Anschliessend sollten verbindliche Angaben über die Bauausführung des Bootskörpers gemacht werden, ob dieselbe etwa nach Lloyds Vorschriften, oder nach welchem der später beschriebenen Bausysteme zu geschehen hat. Ferner sollten die zum Bau verwandten Materialien für Kiel und Steven, Aussenhaut und Spiegel, Spanten und Bodenwrangen, Balkweger, Schandeckel,

Decksbalken und -Planken, sowie für die Aufbauten, in gewissen Fällen auch die Massstärken dieser Bauteile genannt sein. Bei hölzernem Bootsrumpf ist eine genaue Angabe über die Bolzenverbindungen und die Vernietung dahin erforderlich, ob dieselbe kupferfest erfolgen soll; was das bedeutet, werden wir weiterhin sehen. Sind wasserdichte Schotten vorhanden, so müssen dieselben in ihrer Bauart besonders aufgeführt werden. Auch das Material und die Ausführung der Inneneinrichtung bedarf kurzer Beschreibung.

Wesentlich sind die Angaben über den Motor, welcher nach Stammhaus, Betriebsstoff, Zylinderzahl und Type bezeichnet wird (z. B. Deutzer Petroleum 4 Zylinder-Bootsmotor 2 Kz); Angaben über die minutliche Umdrehungszahl und die zugehörige Kraftleistung in Pferdestärken (1 PS) dürfen nicht fehlen. Denn daraus ergibt sich die zu erwartende Schiffsgeschwindigkeit in stillem, stromlosem Wasser, welche nach Knoten (= 1852 m = 1 Seemeile in der Stunde berechnet wird. Aus dem höchsten Brennstoffverbrauch für die Pferdekraftstunde sowie dem Fassungsvermögen der vorgesehenen Brennstoffbehälter lässt sich die höchste Fahrtdauer bei voller Motorenleistung und damit der ohne Auffüllung von Brennstoff zu erzielende grösste Fahrtbereich bestimmen.

Nicht unerwähnt sollte das Motorenfundament nach Material und Bauart bleiben; ferner, ob Welle und Stevenrohr in Stahl oder in Bronze geliefert werden sollen; denn dadurch wird auch das Material für den Wellenbock und das Ruder bestimmt, wie wir noch sehen werden. Angaben über das Schraubensystem (z. B. Meissner'scher Umsteuerpropeller oder Patent-Zeise-Schraube aus Spezialbronze) sind wesentlich.

Ausführlich aufgeführt sollten alle Ausrüstungsstücke und Inventarien nach Art und Anzahl bzw. nach Gewicht werden, die werftseitig mitzuliefern sind.

Dann folgt die Festlegung der Lieferungsfrist und der Gewährleistungsdauer, die Vereinbarung über Probefahrt und Abnahme, schliesslich, last not least, der Preis und die Zahlungsbedingungen, wobei der Erfüllungsort zu erwähnen ist. Es ist üblich, ratenweise Zahlung festzulegen, je nach dem Fortschritt des Baues, etwa je ein Viertel bei Auftragserteilung, bei fertigem Rumpf, bei Beginn der Motorenmontage und bei Ablieferung.

Hat der Bauvertrag durch die Unterschrift des Bestellers und des Auftragnehmers Rechtsverbindlichkeit erlangt, so können die Vorbereitungen zum Bau getroffen werden. Die Grundlage dazu bilden die Bauzeichnungen; wir wollen daher versuchen, dem Konstrukteur bei seinen mannigfachen Erwägungen zu folgen, ohne uns allzusehr in die graue Theorie zu vertiefen.



## 1. Kapitel:

### Formgebung.

Die äussere Form eines Schiffes wird bestimmt durch die allgemeinen Forderungen der Tragfähigkeit, des Raumbedarfes, der Geschwindigkeit und Seefähigkeit unter zweckmässiger Anpassung an die besonderen Bedingungen, welche jeweilig vorliegen. Diese werden zumeist eine der obigen Eigenschaften besonders betonen, so dass sich ihr die anderen nach Bedarf unterordnen müssen.

Während bei Kreuzern Raumbedarf und Seefähigkeit an erster Stelle stehen, ist für Rennboote die Geschwindigkeit ausschlaggebend. Bei ihnen ist es also geboten, an die zulässigen Grenzwerte möglichst heranzugehen, doch erfährt ihre Ausnutzung zumeist eine Bindung durch eine sogenannte Messformel, welche für Regattafahrzeuge die verschiedenen Abmessungen und die Motorenleistung in ein mathematisches Verhältnis zueinander setzt, um so den jeweiligen Rennwert in möglichst ausgleichender Gerechtigkeit zu ermitteln.

Gekennzeichnet wird ein Fahrzeug durch die sogenannten Hauptabmessungen; als solche gelten:

Grösste Länge: das grösste Mass von Vorderkante Vorsteven bis Hinterkante Achtersteven (bezw. Spiegel).

Grösste Breite auf der Aussenhaut (wobei Scheuerleisten nicht mitgerechnet sind).

Länge in der Konstruktionswasserlinie: (LWL).

Berechnungs- oder Konstruktionstiefe (T): grösstes Mass von der Konstruktionswasserlinie lotrecht bis Oberkante Kiel bei Eisenschiffbau oder bis Aussenkante Sponung bei Holzschiffbau.

Tiefgang: (Tfg) gemessen von der Konstruktionswasserlinie bis Unterkante Kiel (bezw. an der Schraube).

Seitenhöhe (H): gemessen im Hauptspant von Oberkante Kiel bezw. Aussenkante Sponung bis Unterkante Deck an der Bordseite.

Geringster Freibord (F): niedrigste Höhe von Oberkante Deck über der Konstruktionswasserlinie, an der Bordseite gemessen, wo sie sich findet.

Wasserverdrängung (Displacement): Rauminhalt (V) oder Gewicht (P) der vom Schiff verdrängten Wassermasse.

Reserve-Displacement: ist der Rauminhalt des über der Konstruktionswasserlinie befindlichen Teiles des Schiffskörpers.

Die Tragfähigkeit findet ihren Ausdruck in der Grösse der Wasserverdrängung und wird zu Vergleichszwecken in einen Verhältniswert gesetzt zu dem vollen Inhalt des umschriebenen Parallelepipedons, dessen Länge gleich der Wasserlinienlänge, dessen Breite gleich der grössten Wasserlinienbreite und dessen Höhe gleich der Tiefe (T) ist; diese Grösse bezeichnet man als den Völligkeitsgrad des Schiffes, welcher prozentual ausgedrückt wird. Sinngemäss gibt es natürlich auch einen Völligkeitsgrad der Schwimmwasserebene, also der oberen Begrenzungsebene des Unterwasserschiffes, und einen solchen des Hauptspantes, d. h. des grössten eingetauchten Querschnittes, im Verhältnis zu den ihnen umschriebenen Rechtecken.

Also:

Displacements-Völligkeitsgrad

$$\delta = \frac{\text{Rauminhalt } V}{\text{LWL} \times \text{BWL} \times T}$$

Konstruktionswasserlinien-Völligkeitsgrad

$$\alpha = \frac{\text{Flächeninhalt CWL}}{\text{LWL} \times \text{BWL}}$$

Hauptspants-Völligkeitsgrad

$$\beta = \frac{\text{Eingetauchte Hauptspantsfläche}}{\text{BWL} \times T}$$

Grundlegend ist also die richtige Wahl der Hauptabmessungen und ihrer Verhältnisse zu einander, namentlich der Länge zur

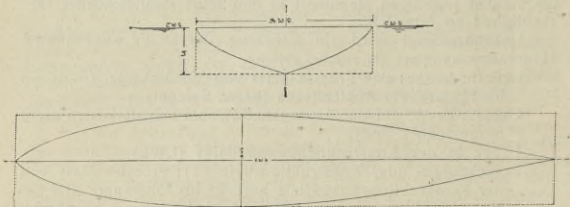


Abb. 1:  
Völligkeitsgrad des Hauptspantes und der C. W. L.

Breite. Diese Beziehung ist vor allem wichtig wegen ihres Einflusses auf die Geschwindigkeit. Es muss immer das Bestreben des Konstrukteurs sein, die geforderte Fahrtleistung mit möglichst geringem Kraftaufwand zu erreichen; er wird deshalb den eingetauchten Querschnitt, der hauptsächlich in der Breite zur Geltung kommt, zu beschneiden suchen, soweit die anderen Bedingungen dies zulassen.

Das Verhältnis von Länge zur Breite schwankt je nach dem Bootstyp in den Grenzen von 4:1 für langsame, tragfähige und stabile Fahrzeuge, bis auf 8:1 für schlanke, ausgesprochen auf Geschwindigkeit gebaute Konstruktionen. Die Form der Schwimmschwerebene ist im allgemeinen die einer Lancette mit keilförmiger Spitze; ihr Schwerpunkt liegt also etwas hinter der Mitte der Länge. Das Hauptspant zeigt je nach der erforderlichen Tragfähigkeit geringere oder stärkere Aufkimmung, so dass der Auftriebsschwerpunkt der Höhe nach ungefähr auf ein Drittel des Tiefganges unter die Wasserlinie fällt. Der Tiefgang steht in weniger naher Beziehung zur Geschwindigkeit; er wird nach Festlegung von L : B auf Grund der Tragfähigkeit und des Raumbedarfes ermittelt. Von Einfluss ist er auf die Seefähigkeit des Fahrzeuges, da die untere Begrenzungslinie des Rumpfes mit der Wasserlinie den sogenannten „Lateralplan“ bildet, der für den Widerstand gegen seitliche Abtrift massgebend ist. Der Längsschnitt des Unterwasserschiffes setzt gewöhnlich mit einer Rundung in dem Uebergang vom Vorsteven zum Kiel ein, erreicht

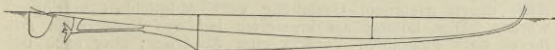


Abb. 2:

Lateralplan, vergrößert durch Anordnung eines tiefen Kieles.

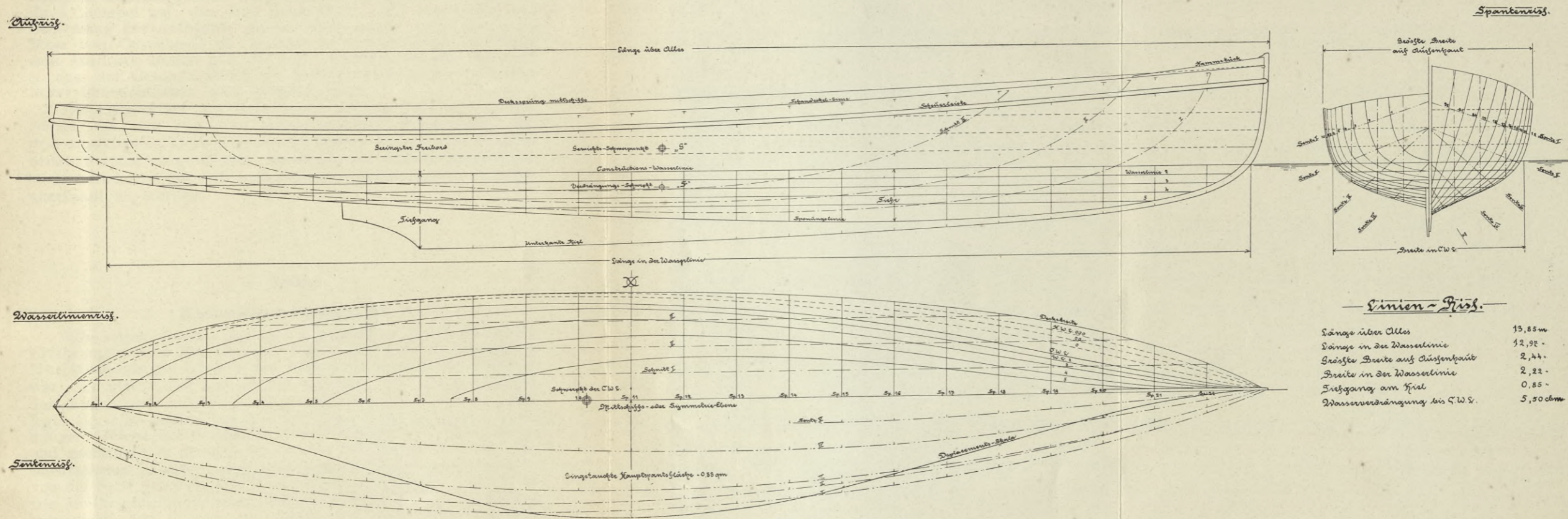
seine grösste Tiefe im zweiten Viertel der Schiffslänge von vorn und nähert sich von der Schiffsmittle an allmählich, aber stetig der Wasserlinie, in der er gewöhnlich am Spiegel oder beim Ruder endet. Der einer Geraden angenäherte Verlauf im Hinterschiff sichert der Schraube die Zuführung möglichst ungestörten Wassers. Um diesen verhältnismässig kleinen Lateralplan namentlich für seegehende Fahrzeuge zu vergrössern und dadurch ihre Seeigenschaften und Steuerfähigkeit zu erhöhen, wird neuerdings häufig durch einen tiefen Kiel das erforderliche Totholz geschaffen. Die Gesamtgestalt eines neueren Motorbootes nähert sich der sogenannten Doppelkeilform, ist also vorn meisselartig und tief mit aufrecht eintretender Schneidekante, dem Vorsteven, im Hinterschiff dagegen breit und flach.

Das fahrende Boot hat den Widerstand zu überwinden, den ihm das ruhende Wasser entgegensetzt; es muss ständig eine Wassermasse von der Grösse seiner eigenen Verdrängung bei Seite schieben. Die dazu erforderliche Kraft nimmt natürlich mit steigender Geschwindigkeit erheblich zu, und zwar nicht im gleichen Verhältnis, sondern in der zweiten Potenz. Ein äusseres Merkmal dieses Wasserwiderstandes sind die Bugwellen, welche sich seitlich vom Vorschiff bilden und natürlich mit höherer Geschwindigkeit beim gleichen Fahrzeug an Grösse zunehmen. Völlige Fahrzeuge werden eine stärkere Bugwelle aufwerfen als schlanke; bei letzteren verläuft sie ausserdem in einem spitzeren Winkel zur Fahrtrichtung. Während nun das Vorschiff sich gewissermassen auf das Wasser hinaufschiebt, also von diesem sichtlich gehoben wird, würde hinter dem Schiff eine Furche entstehen, wenn nicht das Wasser von beiden Seiten wieder zusammenströmte; so bildet sich nur eine merkliche Senkung des

Kielwassers, die mit der Geschwindigkeit zunimmt. Aus beiden Vorgängen folgt, dass das Schiff in Fahrt eine andere Schwimmelage einnehmen wird, als wie wenn es stillliegt. Diese Trimmänderung ist im allgemeinen der Fahrtleistung nicht günstig, weil gewöhnlich mit ihr der Formwiderstand des Rumpfes im Wasser wächst, während andererseits die vorwärtstreibende Wirkung der Schraube durch die stärkere Axenneigung ungünstiger wird, und schliesslich geht Antriebskraft, welche für die gewaltsame Trimmänderung aufgewendet werden muss, der Vorwärtsbewegung verloren. Der messbare Schiffswiderstand wird theoretisch zerlegt in denjenigen der Form, welcher durch die Verdrängungsgrösse des Schiffes und den dem Wasser gezeigten Querschnitt bestimmt wird, sowie den sogenannten Reibungswiderstand, der von der Grösse der benetzten Aussenhautfläche und ihrer Beschaffenheit — ob glatt oder rau — abhängt.

Nicht zu übersehen ist ferner der Widerstand, den das Ueberwasserschiff in der Luft bei der Vorwärtsbewegung erfährt, welcher sich bei Gegenwind am meisten geltend macht. Auch er muss durch geeignete Gestaltung nach Möglichkeit verringert werden. Dies kommt am krassesten bei den Rennbooten mit ihrem stark gewölbten Vordeck zum Ausdruck; aber auch bei Fahrzeugen von nur mittlerer Geschwindigkeit muss auf den Luftwiderstand in der Anordnung und Form der Aufbauten Rücksicht genommen werden.

Von Bedeutung ist die Ueberwasserform des Rumpfes, das sogenannte tote Werk, vor allem für die Seefähigkeit eines Schiffes, d. h. für sein Vermögen, sich auch in offenem bewegten Wasser sicher und schwimmend zu erhalten. Ein gewisses Mass dafür bietet einmal der Freibord: dies ist die geringste Höhe des Decks (oder Dollbords) über der Wasseroberfläche; je grösser er ist, desto weniger leicht wird ein Boot von der See vollgeschlagen bzw. desto trockener bleibt es an Deck. Dies Mass beträgt bei seegehenden Fahrzeugen im Durchschnitt  $\frac{1}{30}$  der Schiffslänge an der niedrigsten Stelle des Decks. Gleichzeitig wird mit einem guten Freibord der gehörige Ueberschuss an Auftrieb (Reserve-Displacement) gesichert, dessen ein Fahrzeug beim Arbeiten in Seegang bedarf. Dass die Höhe des Decks über Wasser auch für die Stabilität von wesentlicher Bedeutung ist, werden wir uns weiterhin klarmachen. Ausfallende Vorschiffsspanten, manchmal auch ein etwas geneigter Vorsteven, sichern dem Bug einen schnell zunehmenden Auftrieb beim Einsetzen in einen Wellenberg; gleichzeitig werden durch die schrägen Flanken Seen und Spritzer abgewiesen. Auch mittschiffs ist die Breite an Deck gewöhnlich etwas grösser als in der Wasserlinie. Schnelle Boote zeigen selbst noch in den mittleren Grössen ein Spiegelheck, weil solches kein totes Wasser mitschleppt, sondern die Wasserfäden unter dem Heck ganz glatt ablaufen lässt und so hemmenden Wirbelbildungen aufs beste vorbeugt; sie sind oft am Spiegel dicht über Wasser wesentlich breiter als in der Wasserlinie und an Deck, mit stark ausladender gerundeter Kimm, um gegen das Vertrimmen bei hoher Fahrt eine grössere Auflagefläche und stark zunehmenden Auftrieb zu



Linien-Riss.

Länge über Alles	13,85 m
Länge in der Wassellinie	12,92 "
Größte Breite auf Außenhaut	2,44 "
Breite in der Wassellinie	2,22 "
Fußgang am Kiel	0,85 "
Wasserverdrängung bis C.W.S.	5,50 cbm

Abb. 8:  
Aufriß, Wasserlinienriss, Sentenriss und Spantenriss



schaffen; seegehende Fahrzeuge dagegen sind gewöhnlich auch achtern spitz gebaut.

Hinsichtlich des Gebrauchszweckes ist es vor allem das Raumbedürfnis, welches bei der Formgebung berücksichtigt werden muss. Am wenigsten macht sich dies noch bei Rennbooten geltend, doch wird auch ihre Gestaltung schon durch die Abmessung der Motoren merklich beeinflusst; sind aber Wohnlichkeit oder Lade-fähigkeit ausschlaggebend, so prägen sie der ganzen Konstruktion ihren Stempel auf; dies tritt namentlich in der Anordnung und Bemessung der Aufbauten zutage. Nicht immer waltet hier jenes Mass von Geschmack ob, welches in zweckmässiger Schönheit zum Ausdruck kommt und alle Teile richtig zueinander abstimmt, so dass der Gesamteindruck ein durchaus einheitlicher und mög-lichst übersichtlicher, also einfacher wird.

Die Entwicklung des Motorbootes hat neue Schiffsformen gezeitigt, die sich von dem althergebrachten Klipperstegen und dem ausgebauten Heck freigemacht haben. Es gilt, sich an diese neuen Formen zu gewöhnen, die durch die Zweckmässigkeit bestimmt sind, und insoweit auch Anspruch darauf haben, als schön anerkannt zu werden.

---

## 2. Kapitel:

### Konstruktions-Bedingungen.

Wir setzen voraus, dass der Konstrukteur auf Grund seiner Erfahrungen beim Bau ähnlicher Schiffe sich über die ungefähren Hauptabmessungen schon in der Entwurfszeichnung klar geworden war. Er macht sich nun an die wichtigste der Bauzeichnungen, den „Linienriss“, welcher die äussere Form des Schiffskörpers festlegt. Derselbe besteht aus drei auf einem Blatt vereinigten Zeichnungen, welche den Schiffskörper in den drei Projektionen zeigen und zueinander in geometrisch-linearer Abhängigkeit stehen. Der obenstehende „Aufriss“ zeigt die Längsansicht des Schiffes, dies also von der Seite gesehen. Die Konstruktionswasserlinie (C.W.L.), sowie die ihr gleichgerichteten Hilfswasserlinien (H.W.L., gestrichelt gezeichnet) des Ueberwasserschiffes und die Unterwasserlinien (W.L.) zeigen sich als wagerechte Geraden, während die Konstruktionsspananten als senkrechte Striche erscheinen und von hinten nach vorn mit arabischen Ziffern bezeichnet werden. Die im Längsriss strich-punktiert erscheinenden Kurven heissen Schnitte; es sind die geometrischen Schnittlinien der Schiffsaussenhaut mit Ebenen, welche winkelig zur Wasserlinie und dem Längsriss gleichgerichtet sind. Aus dem Längsriss entnimmt man die Länge über Alles, also die Entfernung der äussersten Punkte vom Heck bis zum Bug; ferner die Länge in der Konstruktionswasserlinie und den grössten Tiefgang (am Kiel, an der Schraube oder am Ruder), sowie den geringsten Freibord, welcher ungefähr auf ein Viertel oder ein Drittel der Schiffslänge von hinten zu finden ist. Ausser der Form von Vorstegen und Heck sowie dem Verlauf der Unter-

wasserkontur am Kiel ist auch der Sprung des Schiffes aus dem Aufriss zu ersehen; dies ist die leicht geschwungene, gewöhnlich nach oben hohle Kurve, welche die Aussenhaut über Wasser begrenzt, wo also das Deck, wenn ein solches vorhanden, aufgelegt wird.

Senkrecht unter dem Aufriss liegt der „Wasserlinienriss“; er zeigt den Verlauf der Schandeckellinie, gibt also die Breite der oben als Sprung erscheinenden Kurve aus der Schiffsmittle und damit auch die grösste Breite des Fahrzeuges. Ferner sind die Konstruktionswasserlinien als Kurven ersichtlich und geben dem Kenner ein gutes Urteil über die Zweckmässigkeit der Schiffsforn. Die Spanten erscheinen auch hier als senkrechte Linien, die Schnitte als wagerechte.

Der auf gleicher Höhe vom Aufriss rechts stehende „Spantenriss“ zeigt die Querschnitte an den nummerierten Spantpunkten; und zwar diejenigen des Vorschiffes rechts, die des Hinterschiffes links, wie denn auch im deutschen Schiffbau der Bug stets nach rechts zeigend, das Schiff also von der Steuerbordseite betrachtet, im Aufriss gezeichnet wird. Der Wechsel der Spanten tritt an der Stelle der grössten Breite ein; diese bezeichnet man als das Hauptspant. Die Wasserlinien erscheinen hier als wagerechte, die Schnitte als senkrechte Linien.

Dies Gefüge sich winklig schneidender Ebenen ermöglicht es dem Konstrukteur, die körperliche Form des Schiffsrumpfes auf der Reissbrettebene genau zu ermitteln und zu bestimmen, da jeder Schnittpunkt in allen drei Zeichnungen wiederzufinden ist. Durch die Verbindung der zusammengehörigen Punkte in den drei Projektionen ergeben sich die Kurven der Wasserlinien, der Schnitte und der Spanten; ihr gefälliger Verlauf gibt die Gewähr einer geschmackvollen, gut strakenden Schiffsforn. Sind alle drei Risse genau miteinander abgestimmt, so wird die Probe im Spantenriss mit schrägliegenden Ebenen, den Senten, gemacht, welche die Spanten möglichst winkelig schneiden müssen; ihre Stichmasse werden auf die entsprechenden Spantlinien des Wasserlinienrisses aufgetragen und ausgetrakt, um auch die letzten kleinen Unstimmigkeiten zu beseitigen.

Die Schiffsforn und daher also auch der Linienriss muss aber ferner verschiedenen rechnerisch zu ermittelnden Bedingungen genügen, die vor der genauen Festlegung überschlägig geprüft werden müssen. Zu allererst handelt es sich um die Grösse der Wasserverdrängung, gewöhnlich als Displacement (Depl.) bezeichnet und in Tonnen = 1 Raummeter (cbm) = 1000 kg berechnet: als der weise Archimedes von Syrakus (287—212 v. Chr.) einmal badete, soll es ihm aufgefallen sein, dass er sich im Wasser so leicht fühlte; er sann darüber nach und kam zu der Erkenntnis, dass alle schwimmenden Körper eine Wassermenge verdrängen, deren Gewicht dem Eigengewicht des Körpers gleich ist; er benutzte diese Erkenntnis, um aus der verdrängten Flüssigkeitsmenge den Rauminhalt unregelmässiger Körper zu bestimmen. Da wir nun bekanntlich das Gewicht eines Liters Wasser, also eines cbdm als 1 kg bezeichnen, oder das Gewicht eines Raummeters Wasser = 1000 Liter als 1 Tonne (= 1000 kg), so gibt uns also die Grösse der Wasserverdrängung eines Schiffes auch sein Eigen-



gewicht an; z. B. wiegt ein Boot von 5 Tonnen Wasserverdrängung 5000 kg.

Die Kunst des Konstrukteurs beim Entwurf des Liniendrisses besteht nun — abgesehen von der jeweils zweckmässigsten Form — zu allererst darin, dem Unterwasserschiff bis zur C.W.L. so viel Rauminhalt in cbdm zu geben, als das fertige Fahrzeug mit der Einrichtung und Ausrüstung an kg wiegen wird. Zu diesem Zwecke nimmt er eine überschlägige Gewichtsrechnung des Bootskörpers, der Aufbauten, der Einrichtung, des Fundaments und der Motorenanlage nebst Brennstoffvorrat sowie der Ausrüstung und der Zubehörteile vor und schlägt noch eine kleine Sicherheit dazu; bei einiger Uebung und Erfahrung führt dies ohne allzu viel Mühe zu einer ausreichenden Genauigkeit. Damit hat er die Gewähr, dass das fertige Schiff auch wirklich — richtige Gewichtsverteilung vorausgesetzt! — auf der C.W.L. schwimmt, nicht aber tiefer eintaucht.

Gleichzeitig muss er auch noch ein anderes physikalisch-mechanisches Grundgesetz berücksichtigen: das vom Auftrieb und der Schwerpunktlage. Ein altes Schiffbauerlied singt zwar „Was kümmert uns der Schwerpunkt, wenn's Schiff nur richtig eintunkt!“; aber es taucht sicherlich nur dann richtig, nämlich auf der C.W.L. ein, wenn man sich um den Schwerpunkt wirklich gekümmert hat: Wie wir soeben uns klargemacht, wird durch den eintauchenden Bootskörper eine gleich schwere Wassermenge bei Seite gedrängt; durch den hydrostatischen Druck des umgebenden Wassers hat die verdrängte Wassermenge das Bestreben, in die ursprüngliche Lage zurückzukehren, der Bootskörper hält ihr aber das Gleichgewicht; sie übt folglich auf denselben einen Gegen- druck aus, welchen wir als Auftrieb bezeichnen; er ist an jeder Stelle der Aussenhaut scheidelrecht nach oben gerichtet. Diese sämtlichen, über die ganze eingetauchte Bootskörperfläche ver- teilten Kräfte kann man sich zu einer Summenkraft in einem An- griffspunkt vereinigt denken, welcher natürlich im Raumschwer- punkt der Wasserverdrängung des Bootskörpers liegt. Der Auf- trieb wirkt nach oben, das Gewicht des schwimmenden Fahrzeuges wirkt nach unten; die Ruhelage desselben kann also nur eine solche sein, bei der Auftriebsschwerpunkt F und Gewichtsschwer- punkt G in der gleichen lotrechten Achse liegen. Der Konstrukteur muss also von vornherein bei der Anordnung der baulichen Ein- richtung darauf Rücksicht nehmen, dass der Gewichtsschwerpunkt vor allem in der Längsschiffsrichtung in dieselbe Achse fällt, wo sich beim Liniendriss durch Berechnung die Lage des Auftriebs- schwerpunktes ergibt. Die günstige und richtige Lage des Auf- triebsschwerpunktes ist ein Erfahrungswert; ihm muss sich die durch die Einrichtung bedingte Lage des Gewichtsschwerpunktes anpassen und unterordnen.

Wie schon angedeutet, gilt es vor allem, diese Uebereinstim- mung in der Längsschiffsrichtung herbeizuführen; denn nur dann wird das Schiff richtig eintauchen und sich im Schwimmen auf die vorgesehene Wasserlinienebene einstellen; anderenfalls wird das Fahrzeug „vertrimmen“; und zwar wird es entweder „kopf- lastig“ sein, d. h. es taucht vorn zu tief ein, dann liegt zu viel Gewicht im Vorschiff; oder es schwimmt „steuerlastig“, dann ist es hinten zu schwer. Beide Möglichkeiten stören nicht nur we-

sentlich das gute Aussehen eines Bootes, sondern beeinträchtigen auch, je nachdem, die Seeigenschaften und die Fahrtleistung. In solchem Falle tritt die Frage auf: wie ist falschem Trimm abzuhelpen?

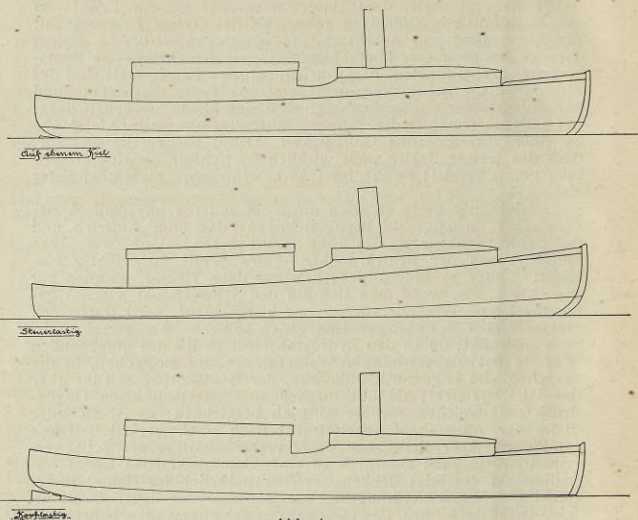


Abb. 4:  
Trimmlagen.

Wenn wir die Bootslänge als einen Wagebalken betrachten, der in Auftriebsschwerpunkt  $F$  unterstützt ist, so wird sich derselbe wasserrecht einstellen, wenn und sobald Vorschiff und Hinterschiff im Gleichgewicht zueinander sind. (Eigengewicht  $\times$  Abstand vom Unterstützungspunkt) gibt rechnerisch die Wirkung an, welche ein Gegenstand am Wagebalken auf die Gleichgewichtslage ausübt; um diese also zu erhalten, muss die Summe aller Gewichte mal ihrem Abstand vom Schwerpunkt im Hinterschiff der Summe aller Gewichte mal ihrem Abstand vom Schwerpunkt im Vorschiff zahlenmässig gleich sein. Trimmfalsch also ein Schiff, so muss ich bewegliche Gegenstände an Bord entsprechend verschieben: ist es kopflastig, so muss ich entweder solche Stücke im Vorschiff nach der Mitte zu oder im Hinterschiff in Richtung auf das Heck verschieben; ist es steuerlastig, so muss ich umgekehrt entweder im Hinterschiff Gewichte näher zur Mitte oder im Vorschiff mehr nach dem Bug bringen. Aehnlich verfährt der Konstrukteur am Zeichenbrett auf Grund des vor-

liegenden Linienrisses bei der Anordnung der Einrichtung: man kann annehmen, dass der Gewichtsschwerpunkt des Schiffskörpers der Länge nach ungefähr mit der Lage des Auftriebschwerpunktes zusammenfällt; der Ausgleich muss also durch die richtige Anordnung der anderen Hauptgewichte: Kajüten und Aufbauten, Motor und Brennstofftanks geschaffen werden. Letztere regen noch zu einer besonderen Ueberlegung an; denn während der Fahrt wird dauernd Brennstoff verbraucht, dies Gewicht vermindert sich also; je mehr nun der oder die Tanks aus der Schiffsmitte nach einem der Enden zu eingebaut werden, um so grösser ist die Trimmänderung, welche durch den Brennstoffverbrauch allmählich eintritt. Dem wird von vornherein vorgebeugt, wenn die Tanks möglichst in der Mitte, etwa in der Schwerpunktsachse der Schwimmwasserlinie untergebracht werden.

Legt so der Konstrukteur durch die Verteilung der Hauptgewichte die ungefähre Trimmelage des Schiffes grundzöglich fest, so hat es dennoch der Eigner in der Hand, auf den Trimm seines Fahrzeuges wesentlich einzuwirken, je nachdem, wie er die zahlreichen und oft im wahrsten Sinne des Wortes schwerwiegenden Ausrüstungsstücke, Vorräte und persönlichen Effekten an Bord verstaut, von seiner eigenen gewichtigen Persönlichkeit und der Besatzung abgesehen, welche letztere natürlich je nach ihrem Aufenthaltsort den Trimm um so mehr beeinflussen, je kleiner das Fahrzeug ist.

Noch in anderer Hinsicht bedarf die Gewichtsverteilung sowohl bei Konstruktion als später im Betriebe gebührender Berücksichtigung: die Haupttragkraft eines Schiffes liegt im Mittelteil, welcher das meiste Wasser verdrängt, während die schärfer gehaltenen Schiffsenden gewöhnlich schon mehr Eigengewicht haben, als der Auftrieb des verdrängten Wassers trägt. Würde man also bei einem Fahrzeug gewöhnlicher Form in ähnlicher Weise, wie dies bekanntlich bei den zwecks Beförderung zerlegbaren Schiffen für die innerafrikanischen Seen geschieht, etwa Vorschiff, Mittelschiff und Hinterschiff, getrennt ausführen, so würden die

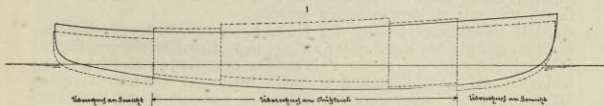


Abb. 5:

Verhältnis des Auftriebes zu dem Schiffseigengewicht.

Endstücke tiefer eintauchen, das Mittelschiff dagegen höher austauchen als die Schwimmwasserlinie des zu einem Ganzen starr verbundenen Schiffskörpers. Belaste ich also, wie es häufig geschieht, die Schiffsenden mit allem Möglichen, so nutze ich die natürlichen Auftriebsverhältnisse verkehrt aus und strenge dadurch die Baufestigkeit der Längsverbände der Rumpfes über Gebühr an, denn je weiter ich ein Gewicht nach dem Ende hinausschiebe, desto grösser wird die Beanspruchung, die es ausübt. Ein Schaubild für die Verteilung des Auftriebes in dem vorhande-

nen Linienriss gibt die sogenannte Displacementsskala oder Auftriebskurve, welche entsprechend den Flächeninhalten der einzelnen Konstruktionsspannen über der Länge der C.W.L. aufgesetzt wird.

Von besonderer Bedeutung wird die Gewichtsverteilung der Länge nach für die Stampfbewegungen des Schiffes im Seegang. Je mehr Bug und Heck belastet sind, mit desto grösserer Wucht senken sie sich in das Wellental hinein; wenn der Auftrieb namentlich im Vorschiff nur gering ist, so dauert es lange, bis die Tragkraft des Wassers die Trägheitsmomente der Gewichte überwunden hat, der Bug wird sich also nur langsam und schwerfällig auf den nächsten anrollenden Wellenberg heben. Auch sind bei schwer belasteten Schiffsenden die Pendelschwingungen in der Längsschiffsrichtung langsam, schwerfällig und wuchtig, ein solches Fahrzeug kann dem Seegang nicht folgen, es steckt, wie man so sagt, die Nase weg. Je mehr ich also die Gewichte nach der Mitte hin versammle, desto besser nütze ich die natürlichen Auftriebsverhältnisse meines Schiffes aus, desto weniger strenge ich die Festigkeit seiner Verbände an, desto leichtere und angenehmere Stampfbewegungen treten bei Seegang ein.

Aehnlich, wenn auch anders verhält es sich mit der Gewichtsverteilung in der Querschiffsrichtung: da der Schiffskörper auf beiden Bordseiten genau gleichgestaltet ist, so fällt naturgemäss der Auftriebsschwerpunkt in die Mittschiffsebene; in derselben liegen auch die Gewichtsschwerpunkte der im ganzen auf St.B. und B.B. gleichmässig verteilten Aufbauten, der Einrichtung, des Motors und der Brennstoffvorräte. So ist es im allgemeinen nicht schwer, eine lotrechte Schwimmlage zu erreichen; ist sie nicht vorhanden, so sagt man: „das Schiff hat Schlagseite (nach St.B. oder B.B.)!“; auf der betreffenden Seite ist also zu viel Gewicht; auch hier kann durch geeignete Gewichtsverschiebung zweckmässig abgeholfen werden. Noch ist zu bemerken, dass die Verteilung nennenswerter Gewichte querschiffs je nach ihrem seitlichen Abstände von der Mittschiffsebene die Bewegungseigenschaften eines Schiffes im Seegange in bestimmter Weise beeinflusst, wie wir weiterhin sehen werden.

Die Gewichtsverteilung der Höhe nach ist von massgebendem Einfluss auf die Stabilität. Das zwingt uns, dieser wichtigen Eigenschaft jedes schwimmenden Fahrzeuges eingehende Beachtung zu widmen: als „Stabilität“ bezeichnet man das Bestreben eines Schiffes, in die ursprüngliche aufrechte Schwimmlage zurückzukehren, wenn es seitlich geneigt („gekrängt“) wird. Dies Bestreben wird in seinem Umlange durch die verschiedensten Massgrössen und Bedingungen bestimmt; entscheidend sind dafür Flächeninhalt und Form der Schwimmwasserebene, die Gestalt des Unterwasser- wie des Ueberwasserschiffes, die Wasserverdrängung, der Freibord, die Lage des Auftriebs und des Gewichtsschwerpunktes der Höhe nach, sowie die Gewichtsverteilung querschiffs; schon hieraus ist ersichtlich, dass die Stabilität eines Schiffes einestheils durch die Form, anderenteils durch das Gewicht bestimmt wird.

Ohne in die abgrundgrauen Tiefen verworrenere Theorien hinabzusteigen, wollen wir versuchen, uns in Kürze über den Einfluss dieser einzelnen Grössen einige Klarheit zu verschaffen und

so ein richtiges Verständnis dieser Gesamterscheinung zu gewinnen, um dann in zweckmässiger Weise auf Verbesserung und Erhaltung dieser Wesenseigenschaft beim eigenen Schiffe einwirken zu können. Auch hier ist es hauptsächlich das Wechselspiel der scheinbar nach oben wirkenden Auftriebskraft mit der lotrecht nach unten wirkenden Schwerkraft, das den Ausschlag gibt. Wie wir gesehen haben, liegen beide einander entgegengerichteten Kräfte in einer lotrechten Achse, wenn das Schiff auf seiner Konstruktionswasserlinie in der Ruhelage schwimmt. Wird nun das Schiff durch Seegang, Wind oder irgend eine äussere Kraft aus dieser Lage übergeneigt, so bleibt natürlich der Gewichtsschwerpunkt  $G$  des ganzen Systems an derselben Stelle in der Schiffstern, der Auftriebsschwerpunkt  $F$  dagegen wandert aus der Mittschiffsebene, in welcher er ja wegen der Gleichförmigkeit beider Schiffseiten

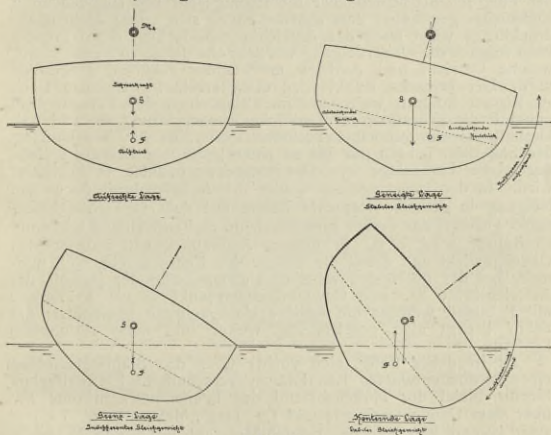


Abb. 6:  
Stabilität.

bei der aufrechten Schwimmelage ruht, nach der geneigten Seite hinaus; nur in dem aussergewöhnlichen Falle, dass der Spantquerschnitt kreisförmig wäre, würde auch der Formschwerpunkt  $F$  in dem ursprünglichen Raumpunkte bei Neigungen verharren. Während vorher  $F$  und  $G$  lotrecht über einander lagen, decken sich jetzt beide Kräfte nicht mehr, sondern haben einen messbaren wagerechten Abstand voneinander, an welchem sie als ein Kräftepaar wirken; soll Stabilität vorhanden sein, so muss dies Kräftepaar einer weiteren Ueberneigung entgegenarbeiten, also aufrichtend wirken. Ob dies der Fall ist, hängt von der Schiffsförmigkeit ab. Wohl bleibt auch bei jeder Neigung die Grösse der

Wasserverdrängung die gleiche, aber ihre Form verändert sich, weil das Schiff auf der geneigten Seite eintaucht, auf der anderen austaucht. Wäre der Schiffsquerschnitt kreisförmig, so würden das eintauchende und austauchende Keilstück nicht nur dem Inhalt, sondern auch der Gestalt nach gleich sein; in diesem Falle würde auch bei Neigungen der Auftriebsschwerpunkt  $F$  in dem ursprünglichen Raumpunkte der Ruhelage verharren; es wäre dann nicht Stabilität, sondern labile Gleichgewichtslage vorhanden; aus diesem Grunde ist es unzweckmässig, die Querschnittsform eines Schiffes allzusehr dem Kreis anzunähern. Soll die Auftriebskraft, welche im Formschwerpunkt der Verdrängung angreift, aufrichtend wirken können, so muss die Gestaltung des Schiffskörpers ihr ermöglichen, nach der geneigten Seite hin schneller auszuwandern als der Gewichtsschwerpunkt  $G$ . Dies ist um so mehr der Fall, je unterschiedlicher die Raumgestalt des eintauchenden Keilstückes gegenüber dem austauchenden sich zeigt; desto nachdrücklicher wirkt auch das Aufrichtungsbestreben, desto grösser kann folglich die Ueberneigung werden, ehe die aufrichtende Kraft, welche Gewicht und Auftrieb miteinander ausüben, aufgezehrt wird. Der kritische Punkt wird etwa erreicht, wenn das Deck zu Wasser kommt, weil dann im allgemeinen der Formschwerpunkt  $F$  die grösstmögliche seitliche Auswanderung erreicht hat. Deshalb ist ein gehöriger Freibord wesentlich für den Umfang der Stabilität, jedoch nur bis zu einer bedingten Grenze, welche durch die Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes  $G$  bestimmt wird. In der Grenzlage ist wieder die Auftriebskraft durch die Neigung in dieselbe lotrechte Ebene mit dem Gewichtsschwerpunkt gelangt; das vorher zurückdrehend und aufrichtend wirkende Kräftepaar wird  $= 0$ , in diesem Augenblick tritt indifferentes Gleichgewicht und damit die Gefahr des Kenterns ein, weil nunmehr bei der geringsten weiteren Ueberneigung der jenseits der Auftriebskraft liegende Gewichtsschwerpunkt  $G$  ein Kräftepaar mit  $F$  bildet, welches die weitere Ueberneigung unterstützt; das Schiff krängt also gesetzmässig weiter und muss rettungslos kentern!

Es ist daher nötig, sich vorher über den Stabilitätsumfang eines Neubautwurfes Kenntnis zu verschaffen. Ein Kriterium hierfür bietet der Höhenabstand des Breitenmetrazentrums  $M_b$  über dem Gewichtsschwerpunkt  $G$ . Das „Metazentrum“ — und zwar kommt hier nur das Breiten-Metazentrum  $M_b$  in Frage — liegt in der Symmetrieebene des Schiffes, und seine Höhenlage über dem Deplacementsschwerpunkt wird bestimmt durch das Trägheitsmoment der oberen Schwimmbassisebene, sowie durch das zugehörige Deplacement; sie wird also durch zahlenmässige Berechnung gefunden. Das Metazentrum ist die Grenzlage, bis zu welcher bei aufrecht schwimmendem Schiff der Systemschwerpunkt  $G$  hinaufgeschoben werden könnte, ehe labiles Gleichgewicht erreicht wird, also die Gefahr des Kenterns schon bei der Ruhelage eintritt. Je höher  $G$  liegt, desto kleiner wird also bei Neigungen der Hebelsarm des aufrichtenden Kräftepaares, welches an  $G$  und  $F$  wirkt, desto früher wird es gleich Null. Tiefelage des Systemschwerpunktes vergrössert also, Hochlage

desselben vermindert die Stabilität. Diese Entfernung Mb G ist die „metazentrische Höhe“; über ihre gehörige Grösse für die verschiedenen Schiffsarten hat man Erfahrungswerte gesammelt. Im allgemeinen kann man sagen, dass Motorfahrzeuge ein grösseres MG benötigen als in den Hauptabmessungen gleichgrosse Dampfboote, da letztere ein grösseres Massenträgheitsmoment haben, also über eine grössere dynamische Stabilität verfügen.

Die ungefähre Grösse der metazentrischen Höhe MbG sollte sein für: Motorboote von etwa 10 m Wasserlinienlänge 4—500 mm, 12 m Wasserlinienlänge 5—600 mm, 15 m Wasserlinienlänge 6—700 mm, 18 m Wasserlinienlänge 750—900 mm.

Bei der rechnerischen Ermittlung der Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes des Schiffes G sollte zur Sicherheit stets der ungünstigste Belastungsfall angenommen werden, also etwa fast leere Brennstoffbehälter (welche ja gewöhnlich möglichst tief liegen) und die Besatzung stehend an Deck, da dies den Gewichtsschwerpunkt erheblich nach oben zieht.

Zur praktischen Nachprüfung, ob die geforderte Stabilität auch tatsächlich dem fertigen Schiff zu eigen ist, dient der „Krängungsversuch“. Krängen bezeichnet jede seitliche Ueberneigung, also querschiffs, während Veränderungen der Schwimmlage längschiffs unter den früher besprochenen Begriff „Trimmen“ entfallen. Beim Krängungsversuch neige ich also das freischwimmende Schiff durch seitliche Belastung über, um die tatsächliche Höhenlage des Gewichtsschwerpunktes G zu finden; denn seine noch so sorgfältige Berechnung ist schwierig und im besten Falle angenähert oder gut „gegisst“. Solcher Versuch erfordert sehr sorgfältige Vorbereitung und peinlich genaue Durchführung, um einwandfreie Ergebnisse zu liefern; seine Beschreibung würde hier zu weit führen. Er ergibt die genaue Höhenlage von G; ferner kann an Hand der Konstruktionszeichnung der Flächeninhalt der beim Versuch eingenommenen Schwimmwasserebene und das unter dieser liegende Displacement nebst seiner Schwerpunktslage, sowie ferner die Höhe des Breitenmetazentrums Mb über letzterem genau berechnet werden; aus der Kupplung beider Ergebnisse erhält man die tatsächliche metazentrische Höhe MbG.

Wir haben gesehen, dass der Stabilitätsumfang ausser der Formstabilität des Schiffskörpers entscheidend durch die Lage des Gewichtsschwerpunktes G bestimmt wird; ich kann also bei einem vorhandenen Schiffe, dessen Gestalt und daher auch Formstabilität unabänderlich festliegen, den Stabilitätsumfang durch Gewichte beeinflussen und verändern. Hierfür stehen dem Konstrukteur die verschiebbaren Gewichte des Brennstoffes und der Ausrustungsstücke zu Gebote. In besonderen Fällen muss er zu dem Aushilfsmittel, „Ballast“ greifen; er muss auch die fortlaufende Aenderung der Stabilitätseigenschaften durch den Verbrauch von Brennstoff oder Frischwasser berücksichtigen und es durch die Anordnung der Aufbauten verhüten, dass das Gewicht der an Bord befindlichen Personen an ihrem vorwiegenden Aufenthaltsorte die Stabilität allzu ungünstig beeinflusst. In erster Linie kommt die Höhenlage solcher Gewichte in Betracht; massgebend ist ihr Abstand über oder unter der Schwimmwasserlinie, denn

Gewichte über der Schwimmwasserlinie vermindern die Stabilität, z. B. auf Deck stehende Personen.

Gewichte in der Schwimmwasserlinie beeinflussen die Stabilität wenig, z. B. Brennstoffvorrat.

Gewichte unter der Schwimmwasserlinie erhöhen die Stabilität, z. B. Ankerketten, Ballast.

Hieraus erhellt sofort, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen die Anwendung von Ballastgewicht bei Motorfahrzeugen als ein zweitliniges Hilfsmittel angesprochen werden muss; ist die Anbringung wegen sonst mangelnder Stabilität unumgänglich, so muss sie mit Vorbedacht geschehen. Liegt der Ballastschwerpunkt zu tief, so würde ein Motorfahrzeug allzu steif werden und notgedrungen sehr heftige Schlingerbewegungen im Seegange machen; sollen die Bewegungen angenehm und leicht bleiben, so empfiehlt es sich, den erforderlichen Ballast nicht in der Mittschiffsebene am Kiel, sondern seitlich in der Kimm anzuordnen; in solcher Weise war auch die bekannte „Ailsa Craig“, die Siegerin der ersten Bermunda-Wettfahrt, belastet worden.

Bei grösseren Fahrzeugen mit mehreren durch wasserdichte Schotten getrennten Abteilungen muss die Anordnung derselben derart erfolgen, dass die Schwimmsicherheit unter gewöhnlichen Umständen noch erhalten bleibt, wenn eine dieser Abteilungen leck wird und voll läuft. Um dies festzustellen und die jeweilige Schwimmlage des lecken Schiffes zu ermitteln, wird eine sogenannte Leckrechnung vorgenommen.

### 3. Kapitel:

#### Bauausführung des Bootskörpers.

Nachdem in Uebereinstimmung mit dem Linienriss die Einrichtungszeichnung fertiggestellt ist, kann mit der Ausführung des Neubaus begonnen werden. Der erste Schritt dazu ist die Uebertragung der Konstruktionszeichnung, welche ja die Form des Schiffsrumpfes festlegt, in den wirklichen Massstab natürlicher Grösse. Diese Arbeit muss mit grosser Sorgfalt erfolgen, um der wirklichen Ausführung grösste Genauigkeit zu sichern; zu einem Teil wird sie am Zeichentisch erledigt, denn zunächst muss der Linienriss entsprechend seinem Massstabe „aufgemessen“ werden. Man versteht darunter das lineare Messen der verschiedenen Umrisslinien, als da sind: Unterkante Kiel, Sponung, Freibord, Decksbreite u. a. m.; erstere drei, welche im Aufriss ersichtlich sind, sollten immer von der C.W.L. aus nach unten (also —) und oben (also +) gemessen werden, um Irrtümer auszuschalten. Schwieriger ist das Aufmessen des Spantenrisses; die beste Genauigkeit wird noch erreicht, wenn dies nach Senten erfolgt, da man diese Ebenen, die ja auch zur Nachprüfung der Linien dienen, möglichst so legt, dass sie die Spanten rechtwinklig, also annähernd im Krümmungsradius, schneiden. Zum Aufmessen bediene man sich nur genauer, feingeteilter Holzmassstäbe, da die sonst so handlichen Papiermassstreifen unzuverlässig sind. Die



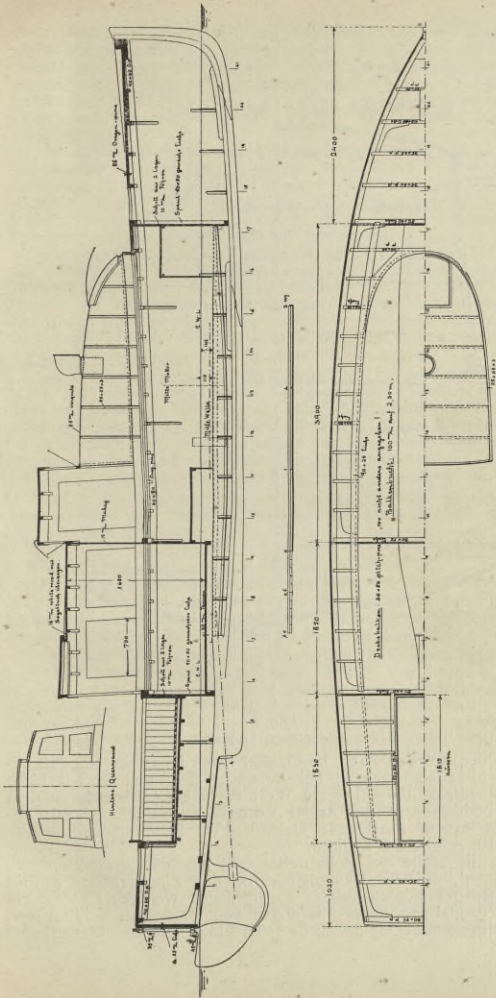


Abb. 7:  
 Bauzeichnung: Längsschnitt und Balkenplan.

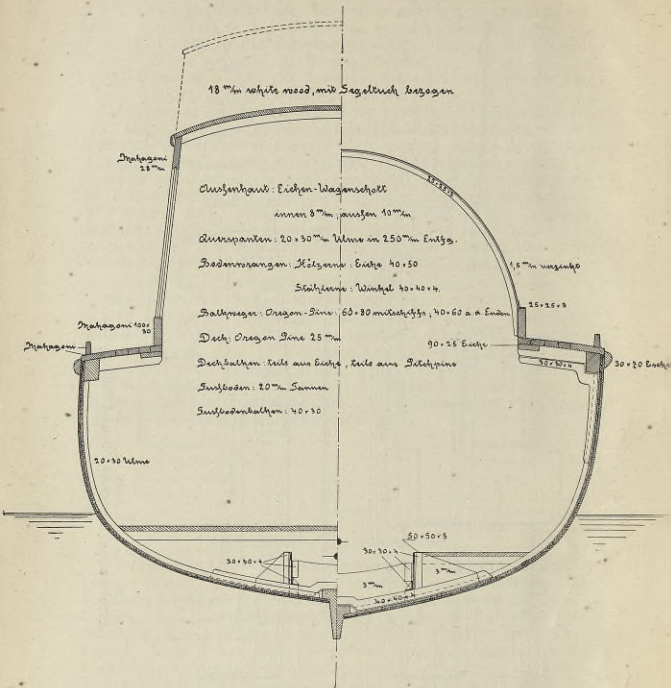


Abb. 8:  
Bauzeichnung: Hauptspant.

Masszahlen werden nach bestimmter Anordnung in eine vorbereitete Liste eingetragen; bei Anlegung derselben ist auf klare Uebersichtlichkeit der grösste Wert zu legen, weil dadurch dem Schnürbodenmeister die Arbeit wesentlich erleichtert wird; abgesehen davon, führt jede Unklarheit in Massangaben nur zu leicht zu peinlichen Fehlern.

An die Stelle des Reissbrettes tritt nun der „Schnürboden“, so genannt, weil die Grundlinien von den Zimmerleuten zünftig mit einer gekreideten Schnur abgeschlagen werden; dies ist ein gedielter, glattgehobelter Flurboden von mindestens Schiffslänge, auf welchem zunächst genau dasselbe Liniennetz von Wasserlinien

und Spantebenen hergestellt ist, wie dieses sich auf dem Konstruktionsriss findet. In diesem werden die zusammengehörigen Punkte jeder Kurve eingemessen und mit langen biegsamen Latten, die mit Nägeln leicht auf den Boden geheftet werden, ausgestrakt. Ist so das Profil von Kiel und Steven abgeschnürt, so werden danach auf dem Schnürboden „Mallen“ aus leichtem Holz angefertigt.

Ist der Spantenriss genau abgeschlagen, wobei je nach der angewandten Bauart die Dicke der Aussenhaut vom Mass der Zeichnung in Abzug gebracht werden muss, so werden hiernach ebenfalls Mallen, aber aus dickem widerstandsfähigen Holz gefertigt. Inzwischen ist an dem Platz, auf welchem das Fahrzeug gebaut werden soll, die Kielstapelung hergestellt, auf welcher zunächst der Kiel gestreckt wird. Sorgfältig ist darauf zu achten, dass die Schwimmlinie tatsächlich wagerecht liegt, so dass die Spantmallen rechtwinklig dazu aufgesetzt werden können. Sie müssen mit dem Kiel starr verbunden und nach Bedarf gegen einander abgesteift werden, ehe mit dem weiteren Bau, dem Anbringen der Aussenhaut u. a. und den dazu erforderlichen Vorarbeiten begonnen werden kann.

Vorweggenommen sei schon hier, dass bei einigen Holzbauarten, die auch für grössere Fahrzeuge im Yachtbau zur Anwendung kommen, zunächst der Kiel nach oben gelegt werden muss, die Spantmallen aber darunter stehen. Diese Notwendigkeit ist in der Eigenart jener Bauweisen begründet und wird sich bei der genaueren Erörterung derselben von selbst erklären. Es sind dies das Nahtspantensystem und Mehrfachbeplankungen.

Schon beim Entwurf eines Neubaues muss sich der Konstrukteur je nach den Zwecken, welchen das Fahrzeug dienen soll, und den Anforderungen, die daran gestellt werden, klar sein über die jedesmal zu wählende Bauweise, welche natürlich auch auf den Kostenpunkt von wesentlichem Einfluss ist.

Dem Grossschiffbau am nächsten steht die Bauausführung in Stahl, welche vorwiegend für preiswerte Gebrauchsboote (Hafenbarkassen, Verkehrsboote, Fährboote und Motorschlepper) und dann für grössere Motoryachten in Betracht kommt.

Der Kiel wird zumeist als aufrechter Balkenkiel hergestellt, aus einer Flacheisenschiene, ebenso wie der Vorsteven, während für den Achtersteven bei der Spitzgattform vielfach ein aus Schmiede gearbeiteter Stahlwinkel verwandt wird, der mit dem Ansatz der Wellennuss verlascht ist. Die Spanten werden aus Winkelstahl gebogen und mit der nötigen Schmiede hergestellt; die Nietlöcher für die Aussenhautgänge werden bei gewöhnlichen Aufträgen zumeist vorher eingedrückt und nur die in die Platten-gang-Längsnähte entfallenden erst beim Anbringen der Aussenhaut an Ort und Stelle gebohrt. Der Schmiede und des Nietens wegen zeigen Stahlspanten stets mit dem offenen Winkel nach der Schiffsmittle, also im Vorschiff nach hinten, im Hinterschiff nach vorn; folglich tritt an der Stelle des grössten Querschnittes, dem Hauptspant, der sogenannte Spantwechsel ein. Da die Spanthälften für jede Schiffseite einzeln gebogen werden, ist es aus Gründen der Querverfestigung erforderlich, jedes Spantenpaar am Fuss starr miteinander zu verbinden; dies geschieht durch

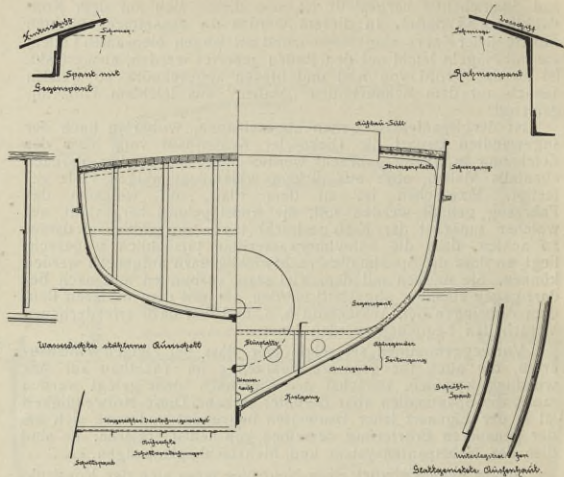


Abb. 9:  
Eisen-Schiffbau.

Spezialausg. Seite 156  
1. W. 1. 4

die Flurplatten, aufrecht stehende Bleche von etwa gleicher Dicke wie das Spantprofil; ihre Höhe richtet sich einesteils nach der Schärfe oder Völligkeit des Unterwasserschiffes, anderenteils nach der Höhenlage des Fussbodens. Bei grösseren Ausführungen wird die Oberkante der Flurplattenbleche mit einem leichteren Winkelprofil, dem sogenannten Gegenspant, besäumt, welches an den Stahlspanten vernietet wird und bis gut in die Kimm hinaufreichen soll. Nehmen die Flurplatten grosse Abmessungen an, so wird ihr Gewicht zweckmässig durch Erleichterungslöcher verringert; ausserdem sind in ihnen an der Unterseite kleine Wasserläuflöcher vorzusehen, damit das Bilgewasser den Saugröhren der Pumpen leicht zufliesst. Im Bereich der Motorenanlage oder wo sonst besondere Beanspruchungen des Schiffkörpers zu erwarten sind, werden einige Gegenspanten bis unter Deck hinaufgeführt. Bei grossen Fahrzeugen erhalten sämtliche Spanten im Bereich der Wasserlinie Gegenspanten, zur örtlichen Verstärkung des Querverbandes treten dann nötigenfalls einige sogenannte Rahmenspanten hinzu.

Bei grösseren gedeckten Fahrzeugen werden aus Sicherheitsgründen zur Erhaltung der Schwimmfähigkeit auch bei leckem Schiff wasserdichte Querschotten, also volle Spantebenen einge-

baut, welche das Schiffinnere in mehrere Abteilungen trennen. Diese Schotten werden an einem Winkelspant aus Stahlblechplatten mit aufrechten und wasserrechten Winkelversteifungen gebaut. Sie reichen vom Kiel ununterbrochen bis zum Deck und sollten auch möglichst nicht mit Rohrleitungen durchbohrt werden. Eine solche Wand steht gewöhnlich wegen der Gefahr eines Zusammenstosses im Abstand der halben Schiffsbreite hinter dem Vorsteven, das sogenannte „Kollisionsschott“, ferner je eines vor und hinter dem Motorenraum. Die Anordnung der Schotten muss möglichst so getroffen werden, dass das Schiff noch schwimmfähig bleibt, wenn eine Abteilung vollläuft. Die Ausführung der wasserdichten stählernen Schotten ist auch beim Holzschiifbau die gleiche.

Ob aus Gründen der Längsfestigkeit im Schiffsboden eine aufrechte Mittelkielplatte oder besondere Kimm- und Seitenstringer erforderlich sind, hängt jeweils von der Grösse der Hauptmessungen und der Schiffform ab. Der Germanische Lloyd erlässt hierüber genaue Forderungen in seinen Bauvorschriften für stählerne See- und Binnenyachten, die jedenfalls wertvolle Anhaltspunkte bieten, auch für solche Neubauten, die nicht von dieser Behörde klassifiziert werden sollen.

Eine wesentliche Längsversteifung bringen dem Mittelschiff ohnedies die beiden Fundamentträger für den Motor; sie werden als Interkostalträger zu einem starren Gefüge mit den Flurplatten vereinigt und nach Bedarf mit Längswinkeln an der Aussenhaut vernietet. Besonderer Berücksichtigung bedarf wegen der dort auftretenden örtlichen Beanspruchungen durch die Schraube der Ausbau des Hinterschiffes, die Bemessung der Wellennuss, die Befestigung des Wellenbockes oder des Schrauben- und Ruderstevens.

Die Aussenhaut wird in mehreren Breiten, „Plattengänge“ genannt, auf den Spanten angebracht, und zwar unterscheidet man der Lage nach an jeder Schiffseite den Kielgang, die Seitengänge und den Scheergang: der Kielgang bildet die untere Begrenzung der Beplattung; er ist durch seine Lage Verletzungen und Grundberührungen am meisten ausgesetzt und wird deshalb gewöhnlich etwas stärker als die darüber liegenden Seitengänge genommen. Auch der Scheergang muss, namentlich im Bereich des Mittelschiffes, aus stärkeren Blechen angefertigt werden, da er besonderen Beanspruchungen durch die Bewegungen des Schiffskörpers im Seegange ausgesetzt wird; zu seiner Verstärkung an der Oberkante wird er mit einem kräftigen von vorn nach hinten möglichst ununterbrochen durchlaufenden Winkel eingefasst, auf welchem entweder der hölzerne Schandeckel verschraubt oder bei grösseren Fahrzeugen die stählernen Decksstringerplatten vernietet werden; sind in den Scheergang runde Seitenfenster eingeschnitten, so ist ein entsprechender Ausgleich für die eingetretene Querschnittsverminderung durch grössere Plattendicke zu treffen. Für yachtmässige Ausführungen ist eine glattgenietete Aussenhaut, also nicht mit an- und abliegenden Gängen, der Schönheit wegen vorzuziehen. Sie bedeutet natürlich eine Verteuerung, da unter den Längsnähten innenbords Blechstreifen für die Vernietung hinterlegt werden müssen, über welche entweder — dies ist die

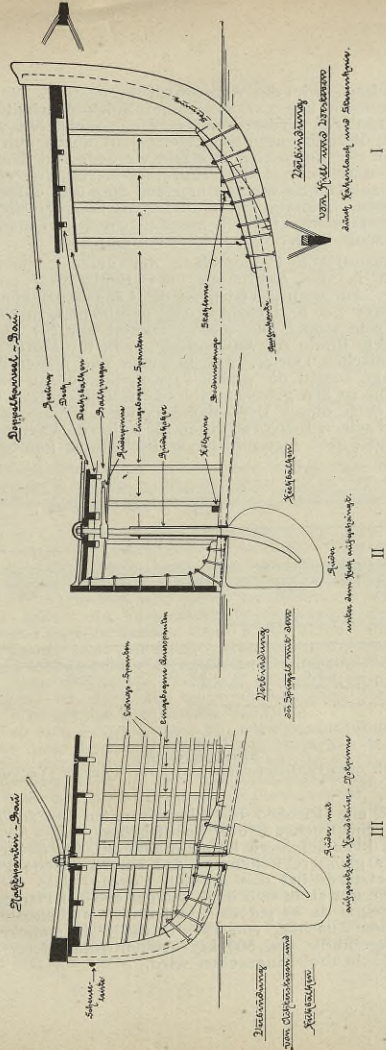
gewöhnliche Anordnung — die Spanten auch auf ausgesparten Unterlegstreifen weggeführt werden; im anderen Falle ist es erforderlich, die Stahlspanten über jeder Längsnaht in Breite des Nietstreifens auszubörteln, was natürlich sehr sorgfältige Schnürbodenarbeit voraussetzt und die Herstellung noch mehr verteuert.

Kommt auch ein stählerner Decksstringer zur Anwendung, so werden die Decksbalken aus Winkelprofilen mit angeschweissten oder angenieteten Blechknieen hergestellt; genügt ein hölzernes Deck, so werden gewöhnlich auch hölzerne Balken verlegt.

Für Luftfahrzeuge wird meistens für die Ausführung des Rumpfes dem Holz der Vorzug gegeben! Es ist der edlere Baustoff, zumal er sorgfältigere Ausführung und genauere Arbeit erfordert, auch die Schönheit der Form mehr zur Geltung bringt. Der höhere Preisstand wird natürlich wesentlich durch die Wahl der Bauhölzer bestimmt. Der Holzbau bietet aber auch mancherlei technische Vorzüge, die vornehmlich den kleineren und mittleren Bootsgrössen zugute kommen. Leichteres Rumpfgewicht gegenüber dem Stahlbau und grössere örtliche Festigkeit gegen Stösse und Beanspruchungen, dank der Elastizität des Baustoffes; ein besseres Halten der Form, während bei Stahlfahrzeugen mit verhältnismässig dünner Aussenhaut oftmals jedes Spant von aussen erkenntlich ist. Auch bieten hölzerne Fahrzeuge eine angenehmere Wohnlichkeit durch die geringe Wärmeleitung, so dass ein allmählicher Ausgleich gegen die Aussenluft stattfindet.

Die Bauausführung in Holz kann nach den verschiedensten Arten erfolgen, deren hauptsächlichste nachstehend in ihren besonderen Kennzeichen und Eigenheiten erläutert seien. Die Hauptverbandsteile jedoch, Kiel und Steven, werden für alle in gleicher Weise fast immer in bestem Eichenholz ausgeführt. Um gutmitgewachsenes Holz zu erhalten, ist es meistens erforderlich, den Vorsteven aus einem Stück Krummholz besonders zu schneiden und mittelst Hakenlasch und Stevenknie mit dem Kiel zu verbinden (Abb. 10I); die Teile werden dann durch Bolzen aus verzinktem Schmiedeeisen oder Gelbmehmetall miteinander verschraubt; in gleicher Weise wird bei Spitzgattfahrzeugen der Achterstevan am Kiel befestigt (Abb. 10III). Besondere Rücksicht ist von vornherein auf die Durchführung der Schraubenwelle durch den Kiel, bezw. durch den Achterstevan oder das Totholz zu nehmen; ausgehend von dem äusseren Stevenrohrdurchmesser muss die Holzdicke an der Wellenbohrung nicht nur genügend Fleisch seitlich behalten, sondern es muss auch auf die Sponungsbreite zum Befestigen der Kielgangsplanken Bedacht genommen werden. Infolgedessen wird an dieser Stelle eine beträchtlich grössere Holzdicke als im übrigen Verlauf des Kiels erforderlich sein; es empfiehlt sich schon aus diesem Grunde auch bei mittelgrossen Fahrzeugen, den Kiel in zwei Teilen auszuführen und diese kurz vor der Wellenbohrung miteinander zu verlaschen; bei grösseren Schiffslängen wird dies zur Notwendigkeit wegen der Schwierigkeit, Eichenholzbohlen in solchen Stärken aus einer Länge zu erhalten, und wegen des sehr beträchtlichen Verschnittes; letzteres kommt namentlich bei den sogenannten tiefen Kielen in Frage, wie solche neuerdings vielfach als wirksamer Schraubenschutz ausgebildet werden.

Ist ein plattes Heck vorgesehen, so wird der Spiegel in der



Doppeldeckel-Deck.

Spiegel  
Deck  
Deckbalken  
Stahlträger  
Kielstirn  
Längsbogen Spanten  
Rückspriet  
Kielstirn  
Stirnbohle

Verbindung  
vom Kiel zum Längsbogen  
mit Kielstirn und Spanten.

I

Kielkasten

Spanten  
unter dem Kiel aufgesetzt.

II

Stahlträger  
Längsbogen Spanten  
Längsbogen Spanten

Verbindung  
als Spantel mit einer

Spanten mit  
aufgesetzten Kielstirn - Spanten

III

Schotte  
Kante

Verbindung  
vom Oberkasten zum  
Kielkasten

Abb. 10:  
Hauptverbandsteile.

gleichen Holzart, wie die Aussenhaut hergestellt. Nur bei kleineren Fahrzeugen kann er aus einem Stück gearbeitet werden; schon bei mittleren Grössen muss er aus mehreren wasserrecht verlaufenden Breiten zusammengesetzt und durch aufrechte Versteifungen an der Innenseite verstärkt werden. Mit dem Kiel wird der Spiegel durch ein starkes Kniestück verbunden (Abb. 10II), die Aussenhautplanken werden in einer Sponung eingelassen und mit Schrauben befestigt. Um bei grösseren Spiegelhecks die optisch vorgetäuschte Hohlheit auszugleichen, gibt man denselben leichte Rundung in der Querschiffsrichtung.

Die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Holzbauarten liegen in der Anbringung der Beplankung und in dem Spantsystem. Am verbreitetsten ist die Längsbeplankung, die entweder „Klinker“, d. h. dachziegelartig geschichtet, oder „Karwel“, d. h. glatt sein kann. Die erstere kommt nur für kleine offene und preiswerte Boote zur Anwendung, z. B. für Motoringies und die amerikanischen Dories. Alle besseren und namentlich grösseren Fahrzeuge zeigen die glatte, karwelgebaute Aussenhaut. Dieselbe wird bis zu den grössten Holzschiffsabmessungen ausgeführt, und es ist auch dieses Beplankungssystem, welches der Germanische Lloyd seinen Bauvorschriften für hölzerne Yachten zugrunde legt; die Dicke der Aussenhaut, in Eichenholz gemessen, steigt



Abb. 11:

Spantanordnung

(nach dem Germanischen Lloyd für hölzerne Yachten).

dort von 12 mm Planken für Binnenyachten bis zu 78 mm für See-yachten, entsprechend der Schiffsgrösse, an. An Holzarten kommen für kleine, feinere Boote Mahagoni, für mittlere Eichenholz und für grössere Fahrzeuge das amerikanische Pitchpine in Betracht. Letzteres hat den grossen Vorzug, dass es in Wasser und Luft sehr gut steht und dank seinem starken Harzgehalt kaum zu Fäulnis neigt; da es jedoch leichter ist als Eichenholz, fordert der G.L. einen Zuschlag von 10% in der Plankendicke, wogegen bestes Mahagoniholz von 560 kg Gewicht-Raummeter als gleichwertig mit Eichenholz angesehen wird.

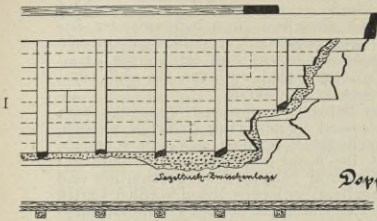


Während die Breite der Aussenhautplanken zwischen 10 bis 15 cm schwankt, muss für die Verteilung der Stösse (Quernähte) darauf gesehen werden, dass dieselben in neben einander liegenden Plankengängen gut gegeneinander verschliessen und nie näher als etwa 1,50 m zusammenliegen; erst im vierten Gang darf eine Quernaht auf dasselbe Spant entfallen, so dass drei volle Plankengänge dazwischen liegen müssen.

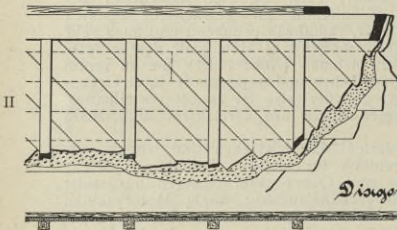
Zur Queraussteifung der Beplankung dienen rippenartige Bauteile, die Spanten, welche, soweit sie aus Holz gefertigt werden, in „gewachsene“ und „eingebogene“ Spanten sich unterscheiden. Erstere werden, wie schon ihr Name andeutet, aus krumm gewachsenen Hölzern der Spantform entsprechend geschnitten und in grösseren Abständen eingebaut; zwischen ihnen werden Latten von geringerem Querschnitt, die durch ein heisses Dampfbad biegsam gemacht werden, gewaltsam eingebogen. Solche eingebogenen Spanten gestattet der Lloyd bei kleinen Binnenyachten bis zu drei Stück zwischen je zwei festen (Abb. 11 I), bei den Seeyachten aber nur zwei oder ein eingebogenes Spant, je nach der Entfernung der gewachsenen (Abb. 11 II). Da nun, namentlich bei grösseren Abmessungen, Krummholz für gewachsene Spanten schwierig zu beschaffen, teuer, raumbeanspruchend und auch sehr schwer im Gewicht ist, so empfiehlt es sich, statt dessen feste Spanten aus Winkelstahl zu nehmen (Abb. 11 III), die an ihrem Fuss mit Flurplattenblechen versehen und nötigenfalls durch Gegen- spanten verstärkt werden; gleichermassen ist es oft vorteilhafter, statt eichener Bodenwrangen solche aus verzinktem Winkelstahl anzuordnen.

Die vom G.L. geforderten Materialstärken sind jedoch sehr reichlich bemessen, namentlich für kleinere Fahrzeuge, welche nicht so grossen Längs- und Querbeanspruchungen ausgesetzt sind; es werden deshalb verhältnismässig wenig Motoryachten nach diesen Vorschriften und unter Spezialaufsicht des Lloyd gebaut, zumal bisher die Vermessungsbestimmungen des Internationalen Motor-Yacht-Verbandes dem Konstrukteur diesen Zwang nicht auferlegen! Und mit Recht, denn dadurch würde auf einem wesentlichen Gebiet seiner eigentlichen Betätigung ihm die Hände gebunden, denn möglichste Festigkeit mit geringstem Baugewicht zu vereinigen, ist eines der hervorstechendsten Merkmale konstruktiven Wirkens im praktischen Schiffbau.

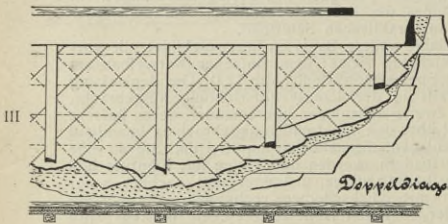
So haben sich einige andere Bauarten herausgebildet, die vornehmlich in diese Richtung zielen: dem einfachen Karwelbau am nächsten steht das Doppelkarwelsystem (Abb. 12 I). Die Beplankung wird hierbei ebenfalls in der Längsschiffsrichtung aufgebracht, doch besteht sie aus zwei Plankenlagen übereinander, deren äussere die Nähte der zuerst über den Spantmallen angebrachten Innenhaut deckt. Beide Plankenlagen, die natürlich am Kiel und Steven eine doppelte Sponung erfordern, werden durch eine mit Kienruss und Bleiweiss getränkte Leinwandlage gedichtet und nachher sorgfältig durch Niete mit Klinkscheiben verbunden. Die äussere Plankenlage wird der stärkeren Abnutzung wegen meistens etwa 2 mm dicker genommen als die innere, und zwar dürfte 7+9 mm Plankendicke in ast- und splintfreiem Spiegeleichenholz das geringste sein, was für Kreuzeryachten von 10 bis 12 m Länge angewandt werden kann.



Doppelharveel-Bau.



Diagonalharveel-Bau.



Doppeldiagonalharveel-Bau.

Abb. 12:  
Mehrfach-Beplankungen.

In ähnlicher Weise wird das Diagonal-Karwelsystem ausgeführt, welches für die Marine-Motor-Beiboote angewandt wird (Abb. 12II); nur liegt bei diesem die innere Plankenlage nicht längsschiffs, sondern führt von Kiel unter einem Winkel von etwa  $45^{\circ}$  zum Schandekel hinauf. Die einzelnen Planken erleiden also eine starke, der Spantform angenäherte Krümmung; doch werden sie, wenn möglich, kalt gebogen, was ihre Dicke auf etwa 12 bis 14 mm begrenzt. Um gute Auflage dieser schrägen Innenplanken zu erreichen, dürfen sie daher nicht allzu breit sein; die Kanten müssen sorgfältig gegeneinander verpasst und abgehobelt werden, um vollkommene Dichtung zu gewährleisten, denn die auch hier angewandte Segeltuchzwischenlage soll nicht erst die erforderliche Wasserdichtigkeit herbeiführen, sondern ist nur eine zusätzliche

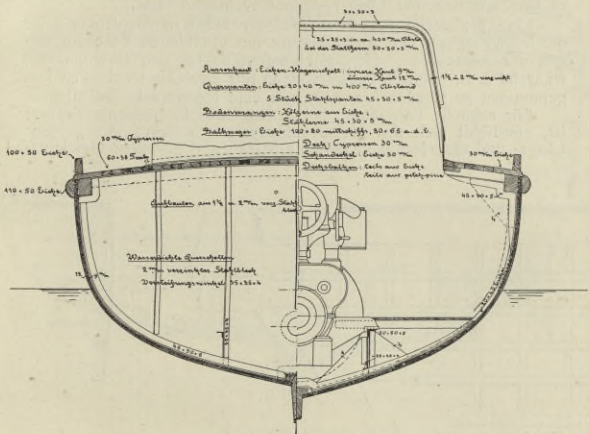


Abb. 13:  
Hauptspant eines Marine-Motorbeibootes.

Sicherheit. Die äussere Plankenlage wird in gleicher Weise wie vorher aufgebracht und mit der Diagonalhaut vernietet. Plankenstärken von 12 + 15 mm in Eichenholz genügen noch für seegehende Motorfahrzeuge bis zu etwa 18 m Länge.

Darüber hinaus dürfte eine Doppeldiagonal-Karwelbeplankung (Abb. 12III) erforderlich werden, so dass also auf die innere schrägeplankte Haut eine zweite, winklig dazu verlaufende gelegt und dann erst die Längsschiffsbeplankung darüber genietet wird.

Alle drei miteinander eng verwandten Bauarten kennzeichnen sich dadurch, dass die Nähte der Plankenlagen gegenseitig gedeckt werden, also Dichtigkeit auch bei langem Trockenstehen gesichert ist. Durch innige und sorgfältige Vernietung wirken die

miteinander starr verbundenen Plankenlagen für die Längsbeanspruchung fast wie eine Haut, während sie gegen Querbeanspruchungen eine grössere Festigkeit, verbunden mit grosser Elastizität gegen örtliche Stösse zeigen. Die Spantaussteifung kann daher beträchtlich leichter gehalten werden und besteht zumeist nur aus eingebogenen Eichen- spanten in Entfernungen von 250—400 mm. Bei grösseren Fahrzeugen tragen natürlich die meist vorhandenen Querschotten und besondere Winkelstahlspanten im Bereich des Motors zur weiteren Aussteifung bei, abgesehen von dem reichlich ausgebildeten Bodenwrangensystem.

Das für offene Schiffsbeiboote häufig angewandte Doppel- diagonalsystem empfiehlt sich nur bei kleineren Abmessungen, da es eine ausreichende Längsfestigkeit vermissen lässt.

Eine praktische Schattenseite jeder Mehrfach-Bepunktung ist die Schwierigkeit der Ausbesserung bei ernstlichen Beschädigungen der Aussenhaut. Dies gilt namentlich für den Diagonalbau, während z. B. beim Doppelkarwelbau nur zwei Aussenplanken losgenommen zu werden brauchen, um eine Innenplanke freizulegen.

Für schnelle Fahrzeuge, bei denen Gewichtersparnis Trumpf ist, empfiehlt sich das Nahtspantensystem, welches mit grosser Längs- und Querfestigkeit örtliche Stärke und geringen Gewichts-

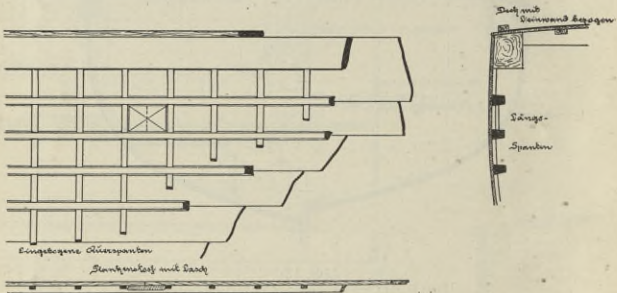


Abb. 14:  
Nahtspanten-Bau.

aufwand verbindet und bei sorgfältiger Behandlung von grosser Dauerhaftigkeit ist. Es kennzeichnet sich durch die in Plankenbreite nebeneinander von vorn nach achtern durchlaufenden Längsspannten, über denen in geringen Abständen eingebogene Querspannten eingelassen sind. Bei der Bauausführung, die ebenso wie die vorherbeschriebenen Doppelkarwel- und Diagonalkarwel-Bauarten kieloben geschieht, wird also zunächst die ganze Schiffsform in diesem engen Gitterwerk der Längs- und Querspannten vom Kiel bis zum Balkweger ausgebildet und auf diesem die längsschiffs

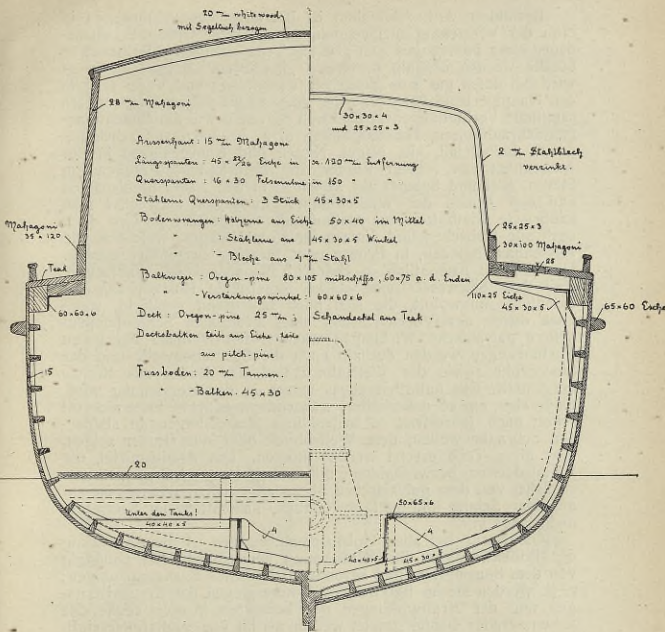
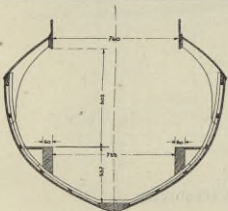
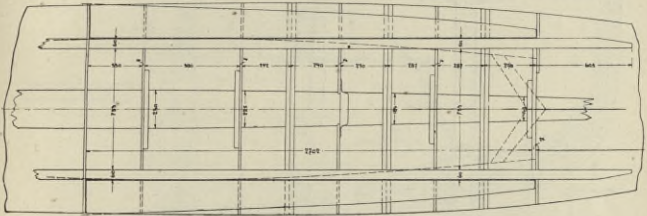
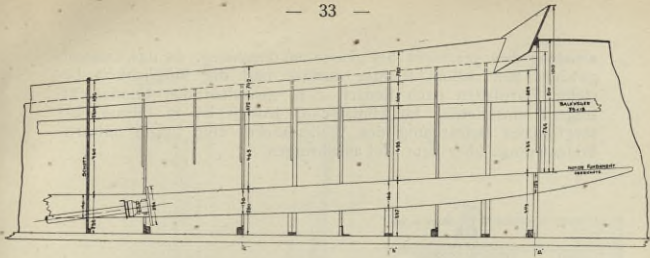


Abb. 15:  
Hauptspant in Nahtspantenbauart.

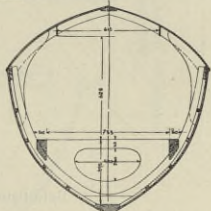
verlaufenden Karwelpanken in der Weise aufgelegt, dass jede Längsnaht mit ihren beiden Nagelreihen auf einem Längsspann verläuft, so dass dieses nicht nur zur Vernietung und zur Verstärkung, sondern gleichzeitig auch zur Dichtung ist es möglich, sehr geringe Plankenstärken zu wählen; dieses System eignet sich daher ausgezeichnet für leichte Rennboote, während es sich andererseits für grosse seegehende Fahrzeuge mit hoher Motorenleistung trotz stärkster Beanspruchung aufs beste bewährt hat und bis zu Schiffslängen von etwa 20 m mit Vorteil angewandt werden kann. Für die Aussenhaut kommt hier vorwiegend Mahagoni oder Zedern zur Verwendung, welches in der Regel der Schönheit wegen nicht übergemalt, sondern naturfarbig hochglanz lackiert wird.

Besondere Aufmerksamkeit ist bei allen Bauausführungen in Holz der Vernietung zuzuwenden, da von ihrer Güte die Lebensdauer eines Fahrzeuges zum grossen Teile abhängt. Alle besseren Schiffe werden deshalb durchweg „kupferfest“ gebaut, d. h. es wird bei ihnen gar kein Eisen zur Verbolzung und Vernietung in den Hauptverbandsteilen und der Aussenhaut angewandt, sondern sämtliche Verbindungen in Kiel und Steven sowie die Bodenwangen-Schraubbolzen, Heissaugbolzen u. a. bestehen aus geschmiedetem Gelbmetall, alle Nägel, Nieten und Klinkscheiben in der Aussenhaut aus reinem Kupfer, die Befestigungsschrauben am Steven, Kiel und Spiegel aus Messing; in den festen Stahlspanten und den Armen der Winkelstahlbodenwangen verwendet man kalibrierte Nietbolzen aus Gelbmetall. Sinnemäss müssen dann auch alle Flanschen und Stutzen für Rohrleitungen, welche in die Aussenhaut münden, in Bronze oder Messing ausgeführt werden. Dies kommt namentlich in Betracht für seegehende Fahrzeuge, weil dem Salzwasser eine starke zersetzende Rostwirkung auf Eisenteile innewohnt, die sich noch bedeutend verstärkt, wenn etwa durch das Vorhandensein eines bronzenen Schraubenpropellers galvanische Wirkungen wachgerufen werden. Bei guten Ausführungen werden deshalb auch die Schraubenwelle und das Stevenrohr sowie der Wellenbock und das Ruder aus Bronze hergestellt, was natürlich etwas teurer in der Herstellung wird, dafür aber um so dauerhafter, während im anderen Falle sich oft schon nach Jahresfrist so bedenkliche Anfrassungen an stählernen Schraubenwellen, dem Wellenbock oder dem Ruder zeigen, dass diese Teile ersetzt werden müssen. Das Abhilfsmittel, die Schmiedeeisen- bzw. Stahlteile mit Zinkstreifen zu belegen, welche zunächst von dem galvanischen Strom angegriffen werden, ist ein mässiger Schutz und hält gewöhnlich, namentlich im Seegange, nicht lange vor.

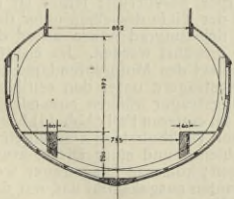
Gleichartig bei allen Holzbauausführungen ist die Anordnung der Bodenwangen: ihre Entfernung von einander ist abhängig von dem Spantensystem und besonderen örtlichen Beanspruchungen; z. B. werden sie im Bereich des Motors wegen der Erschütterungen und der Kraftwirkungen der bewegten Massen sowie des Schwungrades dichter gesetzt werden als im Vor- und Hinterschiff. Während bei Karwelpanken und im Diagonalbau die Bodenwangen unmittelbar auf der Aussenhaut anliegen, ruhen sie beim Nahtspantensystem auf den Längsspanten; ihre Armlängen werden umschichtig kürzer und länger genommen, um eine gleichmässige Verteilung der Beanspruchungen auf die verschiedenen Plankengänge zu erreichen; auch mittschiffs sollen die längeren noch gut in die Kimm hinaufreichen. Sämtliche Bodenwangen werden durchgehend angefertigt und reichen quer über den Kiel, an welchem sie mit einem durchgehenden Schraubbolzen starr befestigt werden; an der Aussenhaut werden sie vernietet. Ihr Hauptzweck ist, die beiden Aussenhautseiten miteinander zu verbinden und den Schiffsboden gegen den Wasserdruck auszusteifen. Bei leichteren Booten bis zu etwa 12 m Länge werden vielfach alle Bodenwangen aus gewachsenem Eichenholz gefertigt, jedoch empfiehlt es sich, auch bei kleineren Fahrzeugen wegen der scharfen Spantform im Vorschiff verzinkten Winkelstahl zu ver-



Schnitt bei 20' a'  
Nach dem Gezeichneten



Schnitt bei 20' b'  
Nach dem Gezeichneten



Schnitt bei 20' c'  
Nach dem Gezeichneten

Abb. 16:  
Hölzernes Motoren-Fundament.

wenden; dies geschieht bei grösseren durchweg, da das Gesamtgewicht beträchtlich leichter ausfällt und die Möglichkeit besteht, Flurplatten nach Bedarf, z. B. zwischen den Fundamentträgern anzunieten. Im Hinterschiff jedoch ist es ratsam, zur sorgfältigen Befestigung des Wellenbockes eine breite hölzerne Bodenwrange über dem Kiel anzubringen.

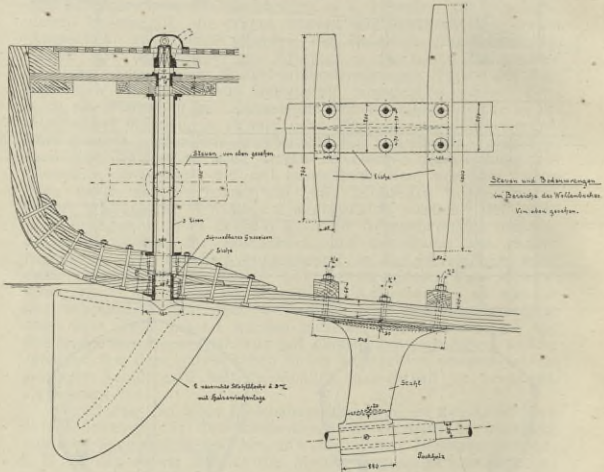


Abb. 17:  
Befestigung des Wellenbockes.

Die Anordnung und Verteilung der Bodenwrangen im Bereich des Motors richtet sich in erster Linie nach den Beanspruchungen, welche die Triebkraft im Schiffskörper hervorruft; ferner ist sie abhängig von der Gehäuseform und der Tiefe desselben unter dem Fundament. Vor und hinter dem Schwungrad sowie unter der Kurbelwelle müssen enge Abstände gewahrt werden. Im engsten Zusammenhange damit steht die Bauart des Motorenfundamentes, welches hauptsächlich aus zwei Längsträgern unter den seitlichen Rahmenschienen besteht. Diese Längsträger können entweder in Holz oder Stahl ausgeführt werden. Im ersteren Fall (Abb. 16) bestehen sie aus einem Eichen- oder besser Teakholzstück von ungefähr der doppelten Länge der Rahmenschienen und einer Dicke, etwas grösser als die Auflagebreite derselben; hölzerne Längsträger werden über den Bodenwrangen und Spanten ausgekämmt und mit diesen sorgfältig durch Schrauben oder Nietbolzen verbunden; auf den



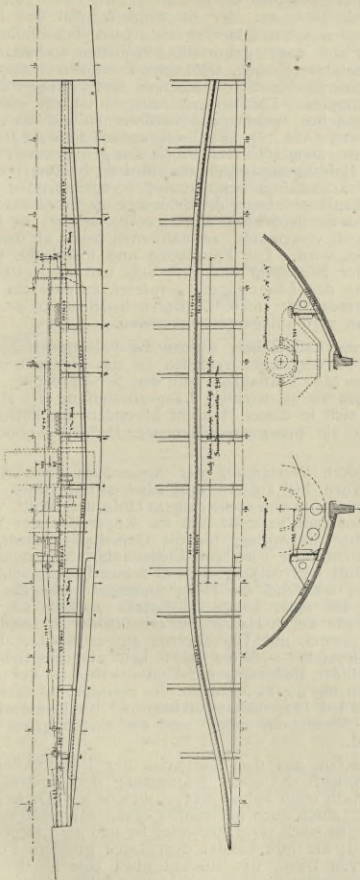


Abb. 18:  
Stählernes Motorenfundament.

eingebogenen Spanten stehen sie mit ihrer Unterkante auf, ruhen also nicht unmittelbar auf der Aussenhaut. Mit den Bodenwrangen oder festen Spanten werden sie erforderlichenfalls durch Eckbleche, unter sich durch gebörtelte Flurplatten verbunden, um die Standsicherheit zu erhöhen. Hölzerne Fundamente empfehlen sich nur bei kleineren Maschinenleistungen und kräftiger Bauausführung des Rumpfes. Für bessere Anlagen ist ein stählernes Fundament vorzuziehen, welches aus Stahlblechen und-Winkeln zusammengebaut wird. (Abb. 18). Die Oberkante in Länge der Rahmenschienen wird mit einem schweren Profil von genügender Flanschbreite für die Befestigungsbolzen des Motors besäumt; die gut nach vorn und achtern im Schiffsrumpf verschliessenden Enden sowie die Unterkante — letztere der Schmiege wegen an der Innenseite — erhalten ein leichteres Winkelprofil, welches an hölzernen Bodenwrangen verschraubt, an stählernen sowie an den Stahlspanten vernietet wird. Die Flurplatten und Eckbleche werden entweder mit der Börtelung oder mit auf- und niederstehenden Winkelstücken an den Längsträgern vernietet, so dass ein durchaus starres Rahmenwerk entsteht. Bei nebeneinander stehenden Zwillingmotoren wird sinngemäss verfahren.

Je grösser die Länge, über welche die Fundamentträger sich erstrecken, um so wirksamer verteilen sie das Gewicht und die Beanspruchungen der Kraftanlage auf den Schiffskörper; gleichzeitig aber dienen sie als wichtige Längsaussteifung des Rumpfes und empfehlen sich in dieser Hinsicht besonders für leichte Bauausführung, wie sie bei ausgesprochenen Motor-Rennbooten in Frage kommt.

Eine besondere Verstärkung der Aussenhaut muss an ihrer dies ein von vorn bis achtern möglichst unterbrochen durchgehender Längsverband von rechteckigem Holzquerschnitt, welcher einmal die Aussenhaut versteift und die Kopfen der Spanten stützt, ferner aber als Auflage für die Decksbalken dient, daher Balkweger genannt. Er wird aus Eichenholz, Oregonpine oder Pitchpine gefertigt und verjüngt sich in seiner Dicke nach beiden Schiffsenden zu, während die Höhe annähernd dieselbe bleibt. Kann er nicht aus einer Länge hergestellt werden, so werden die einzelnen Teile durch Hakenlasch miteinander verbunden und ein Verstärkungsstück mit Durchbolzen aufgeschraubt. Bei gemischtem Spantsystem — festen Stahl- und eingebogenen Holzspanten — liegt der Balkweger nicht unmittelbar an der Aussenhaut an, sondern um die Flanschhöhe des Spantprofils nach innenbords, während bei Diagonalbeplankung und Nahtspantenbau der Balkweger am Scheergang anliegt und die eingebogenen Spanten eingelassen sind.

Wie sich schon aus dem Längsriss der Konstruktionszeichnung ergab, verläuft die obere Begrenzung der Aussenhaut zu meist in einer nach oben hohlen Kurve, welche als „Decksprung“ bezeichnet wird; doch auch querschiffs erhält das Deck eine Wölbung, die dagegen nach oben gerundet ist und als „Decksbucht“ bezeichnet wird; sie gibt einmal dem Deck grössere Festigkeit gegen Druck von oben, wie solchen etwa eine überkommende See verursachen könnte, und sorgt auch dafür, dass an Deck stehendes Wasser stets nach den Bordseiten ablaufen kann. Die

Pfeilhöhe der Balkenbucht beträgt im allgemeinen  $\frac{1}{20}$  der grössten Breite und ergibt somit für die Mittschiffshöhe des Decks eine von dem Sprung unterschiedliche Kurve, die mit ihm verwandt, aber eine Funktion der jeweiligen Breite ist. Bei teils eingedeckten offenen Booten und unter besonderen Bedingungen, z. B. um etwas mehr Raumhöhe unter Deck zu gewinnen, beträgt die Bucht oft wesentlich mehr, was namentlich bei den Walfischdecks der modernen Rennboote zu starkem Ausdruck kommt. Natürlich muss der Balkweger an seiner Oberseite entsprechend der Decksbucht mit Schmiege gearbeitet werden, damit der Schandeckel von vornherein die richtige Auflage erhält.

Die Deckbalken werden nach Möglichkeit in gleichmässigen Zwischenräumen über die Schiffslänge verteilt, wobei von vornherein die Balkenlage mit dem Einrichtungsplan sorgsam in Ein-

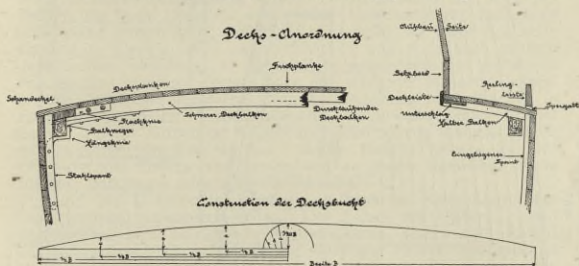
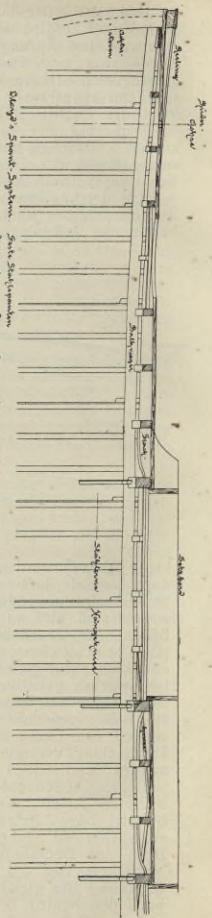


Abb. 19

klang gebracht werden muss (Abb. 20). Man unterscheidet schwere, durchlaufende, halbe und Endbalken. Die ersteren kommen an den Stellen zur Anwendung; wo besondere Beanspruchungen zu erwarten sind, also an den Enden von Decksaufbauten und grossen Luken oder Oberlichtern, beim Mast, am Ankerspill und nötigenfalls beim Ruder; sie werden der grösseren Festigkeit wegen aus Eichenholz gefertigt und sind auch im Querschnitt wesentlich stärker gehalten als die gewöhnlichen, von Bord zu Bord durchlaufenden Balken, die zumeist aus leichterem Holz, etwa Pitchpine, geschnitten werden. Aus diesem werden auch die seitlich von Decksaufbauten, Luken oder Oberlichtern auf einem Unterschlag verlegten halben Balken, wie auch schliesslich die an den Schiffsenden (je  $\frac{1}{8}$  der Länge von vorn und von hinten) verlegten sogenannten Endbalken hergestellt; da diese beiden letzteren Arten wesentlich kürzer werden und daher weniger belastet bzw. besser unterstützt sind, können sie entsprechend schwächer im Querschnitt gehalten werden. Die Querschnittsform der Decksbalken in der Mittschiffsebene weist etwa ein Verhältnis von 2:3 an Breite zur Höhe auf; die Breite bleibt durchweg die gleiche, die Höhe aber nimmt von der Mitte aus nach den beiden Bordenden hin allmählich bis zum Breitenmass



Stumpf's Spannt-System. Sicht Stahlrippen  
angeordnet zu 2 senkrechten Endstützen

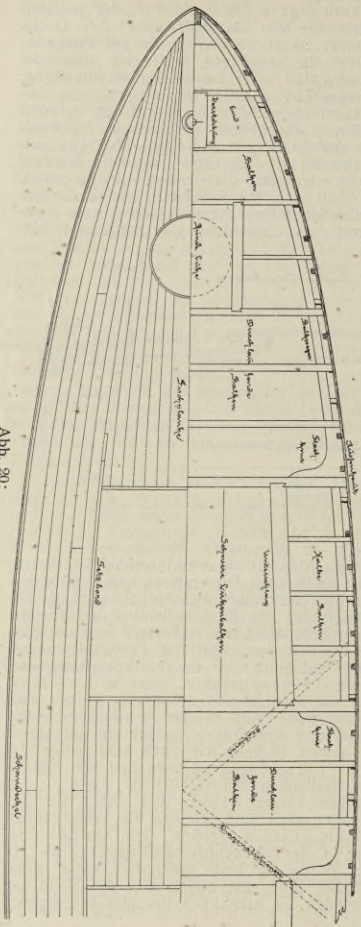


Abb. 20:  
Balkenplan und Deckplan.

ab, sodass die Balken an ihren Enden quadratischen Querschnitt zeigen; mit diesen Enden werden sie auf etwa  $\frac{1}{3}$  in den Balkweger eingelassen und auf demselben verbolzt. Zur Unterstützung und Absteifung der Balken, soweit sie besonderen Kräfte Widerstand leisten müssen, dienen sogenannte Decksknäe, die teils auf- und niederstehend als „Hängeknäe“ oder „Kattsporen“ vornehmlich an den schweren Balken zur Anwendung kommen und mit ihrem unteren Arm möglichst an festen Spanten vernietet werden; in Höhe des Balkwegers zwischen den Balken liegen sogenannte „Flachknäe“, welche zumeist aus Eichenholz hergestellt werden und seitliche Drucke aufnehmen sollen. Es darf nämlich nicht übersehen werden, dass das Deck konstruktiv als ein sehr wesentlicher Bestandteil des Schiffskörpers in Frage kommt und in der Art einer oberen Gurtung des als Träger betrachteten Rumpfes beansprucht wird. Es ist deshalb ein schwerer Fehler, im Deck allzuvieler und grosse Ausschnitte für Aufbauten und Luken anzuordnen; jedenfalls aber sollte an jeder Bordseite ein breiter Decksstreifen ununterbrochen von vorn nach achtern durchlaufen. Auch ist es oft rätlich, namentlich bei grösseren Fahrzeugen leichter Bauart oder mit stärkerer Motorenleistung, in der Deckebene besondere Diagonalversteifungen vorzusehen in Form von schmalen Flacheisenkreuzen, die beispielsweise vor und hinter langen Aufbauten angeordnet und durch Längsschienen miteinander verbunden werden. Solche Bänder werden auf der Oberseite der Balken eingelassen und an jedem derselben sowie auf dem Balkweger sorgfältig verschraubt.

Sind die Decksbalken verlegt, so kann mit dem Legen der Decksplanken begonnen werden. Der Zweck des Deckes, einmal das Schiffsinnere wasserdicht abzuschliessen, ferner dem Rumpf die nötige Festigkeit in der oberen Buchtung zu verleihen, machen es zu einem sehr wichtigen Bestandteil des Schiffskörpers, der sorgfältigste Arbeit erfordert. Dann aber ist das Deck auch stets ein Kennzeichen für die Güte und Schönheit der Bauausführung, sonderlich bei einer Yacht; die ganze Anordnung sollte daher geschmackvoll und von zweckmässiger Schönheit sein.

Bei einem Holzdeck unterscheidet man drei Bestandteile: den Schandeckel, die Decksplanken und die Fischplanke. Ersterer ist ein Holz von etwa dreifacher Plankenbreite, welches die äussere seitliche Begrenzung an den Bordkanten bildet und also die eigentliche Beplankung als Einfassung umrahmt. Damit letztere sich vorteilhafter abhebt, wird der Schandeckel zumeist aus andersfarbigem Holz — bei Yachten meistens Mahagoni oder Teak, seltener Eiche — gefertigt; er wird mit Schrauben auf dem Balkweger und den Decksbalken befestigt.

Während bei grossen Schiffen die Decksplanken durchweg von gleicher Breite sind, also parallel zur Mittschiffslinie laufen, passt sich bei einem Yachtdeck der Plankenverlauf einer vermittelnden Kurve vom Schandeckel aus an, die sich nach der Decksmitte hin immermehr einer Geraden nähert. Die Planken müssen daher von veränderlicher Breite sein, vorn und hinten schmal, in der Mitte am breitesten; dies bedingt ein sorgfältiges Einteilen und Absetzen der Nähte.

Ein feines Deck zeigt schmale (5—7 cm) Planken, die möglichst in einer Länge von vorn bis achtern reichen. Ist dies nicht

möglich, so sollten die Quernähte (Plankenstösse) auf beiden Decksseiten gleichmässig verteilt sein und in nebeneinanderliegenden Gängen ebenfalls mindestens 1,50 m voneinander entfernt sein oder drei volle Gänge zwischen sich aufweisen, falls sie auf den gleichen Balkenstand entfallen.

Die Mittellinie des Decks belegt man mit einem breiteren Plankengang aus gleicher Holzart wie der Schandeckel; dies ist die Fischplanke, welche an der Stelle der grössten Breite, ebenso wie der Schandeckel, ungefähr drei Plankenbreiten misst.

Zu Decksplanken verwendet man nur bestes, ast- und splint-freies Holz von möglichst gradliniger Faserung und gleichmässiger Farbe; für Yachten kommen hauptsächlich Whitepine und Oregonpine in Frage, seltener das so wetterbeständige Teakholz, weil dieses sehr schwer im Gewicht ist. Bei seegehenden Fahrzeugen und Marinebeibooten wird das Deck manchmal mit einem Linoleumbelag versehen; dieser wird in möglichst grossen Stücken nach Papiermustern genau zu Pass geschnitten, mit einer wasserbeständigen Klebemasse aufgeleimt und an den Kanten durch schmale aufgeschraubte Metallschienen auf dem Holzdeck niedergebhalten. Als schön kann man ein solches Linoleumdeck allerdings kaum bezeichnen.

Bei offenen, nur zum Teil gedeckten Booten, namentlich Rennkreuzern, wird zur Gewichtsparsnis, da ja das stark gewölbte Deck kaum begangen wird, ein sogenanntes Leinewanddeck vorgesehen. Weil es vornehmlich gilt, den Seeschlag abzuhalten und dass Wasser gut ablaufen zu lassen, sind solche Decks, wie schon bei dem Begriff Decksbucht erwähnt wurde, meistens auf-tallend hoch gewölbt; die leichten Balken sind schmaler und stehen wesentlich enger; sie werden nicht mit Planken im früheren Sinne belegt, sondern mit grösseren Breiten aus leichtem Holz, unter deren Längsnähten wegerartige Latten eingelassen sind. Ueber den ganz glatt geschliffenen Holzbelag wird Leinewand, möglichst aus einem Stück von vorn bis hinten reichend, gezogen und aufgeleimt. Am Cockpit und etwaigen Luken wird der Stoff genau ausgeschnitten, umgeschlagen und mit schmalen Leisten angesäumt. Nach reichlichem Tränken mit heissem Leinöl wird dann Farbe aufgebracht, die absolute Dichtigkeit herbeiführt.

Das Deck wird gewöhnlich mit einer Reelingleiste oder einem niedrigen Schanzkleid eingefasst, die beide am Vorsteven etwas ansteigen; bei glattem Deck werden am Bug häufig sogenannte Kammstücke aufgesetzt, auf denen die vorderen Lippklampen ihren Platz finden.

Zum Schutz der Aussenhaut beim Anlegen werden auch Yachten gewöhnlich mit einer mehr oder minder starken Scheuerleiste versehen; es ist dies ein dicht unter Deck ringsum laufender Holzwulst von halbkreisförmigem oder eckigem Querschnitt, der aus Eiche oder der Schönheit wegen aus weissem Eschenholz gefertigt wird. Bei grösseren und schwereren Ausführungen wird die Scheuerleiste mit verzinktem Halbrundeisen beschlagen. Spiegelheckboote mit besonders breiter Kimm erhalten dort oft noch eine besondere Fenderleiste. In ähnlicher Weise wird die Kante des Vorstevens durch einen kräftigen Beschlag aus verzinktem Eisen oder Bronze geschützt; er reicht bis unter die Wasserlinie zum Kiel herab und wird als „Stevenband“ bezeichnet.

Nur in selteneren Fällen werden hölzerne Motoryachten im Unterwasserschiff gekupfert; geschieht es, so muss die Befestigung der Kupferplatten um so sorgfältiger sein, je höher die Fahrgeschwindigkeit. Im allgemeinen wird ein Anstrich mit Patentfarbe, wie er auch im Eisenschiffbau angewandt wird, vorgezogen.

#### 4. Kapitel:

##### Gesamtanordnung der Motorenanlage.

Der Aufstellungsort des Motors ist von wesentlichem Einfluss auf seine Wirkungsweise als Kraftantrieb für die Fortbewegung des Schiffes.

Die Motoren sind durchweg derart konstruiert, dass ihre Aufstellung auf zwei der Mittellinie gleichgerichteten Seitenträgern zu erfolgen hat; zu diesem Zweck ist das Kurbelgehäuse mit seitlich ausgebauten breiten Füßen versehen, die zumeist mit den Lagern der Umsteuervorrichtung und dem Drucklager auf einem festen Fundamentwinkelrahmen montagefertig aufgebaut sind. Dieser von der Motorenfabrik gelieferte Fundamentrahmen ergibt zunächst die lichte Fundamentweite als ein wichtiges Mass, mit

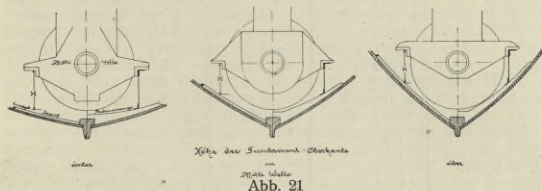


Abb. 21

dem von vornherein genau zu rechnen ist, wenn es sich um die Frage handelt, ob ein bestimmter Motor in einem vorhandenen Fahrzeug aufgestellt werden kann. Dies Mass ist also der lichte Abstand der beiden Seitenträger von einander, und es ist bei der Untersuchung wohl zu beachten, dass der Verlauf der Fundamentunterkante aus dem Spantenriss des Fahrzeuges nicht etwa auf Aussenkante der Aussenhaut ermittelt werden darf, sondern es muss die Plankendicke und die Höhe der Spanten in Abzug gebracht werden, um zu wissen, ob das Fundament auch die erforderliche Bauhöhe erhalten kann, damit alle Gehäuseteile von den Spanten frei gehen; bei stählernen Fundamenten, die aus Platten und Winkeln zusammengebaut werden, ist diese Höhe ferner wichtig, um die nötigen Querversteifungen an den Längsträgern ansetzen zu können, die ihnen erst die erforderliche Standsicherheit geben.

Die Fundamenthöhe wird beeinflusst durch den Höhenunterschied zwischen der Kurbelwellenachse und der Unterkante der oben genannten Gehäusefüsse oder des Fundamentrahmens; meistens liegt letztere um einige Centimeter unter Mitte Welle. In den gewöhnlichen Fällen ist dies selten hinderlich, jedoch

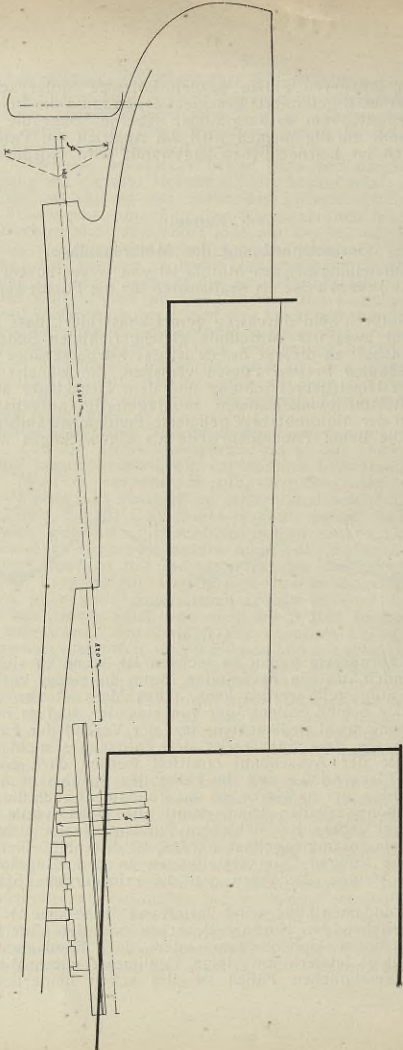


Abb. 29:  
Ermittelung der Wellenneigung



gibt es Verhältnisse, wo zur Erreichung der aus Festigkeitsgründen erwünschten Fundamenthöhe die Oberkante der Längsträger in Kurbelachsenhöhe oder gar noch darüber gelegt werden muss, so dass dann der Motor in besonderer Weise aufzuhängen ist.

Fast immer stellt das Schwungrad mit seinem unteren Rand den tiefsten Punkt der Motorenanlage dar; es ist deshalb darauf zu achten, dass dort alles frei schlägt über dem Kiel, dann dürtten auch alle Gehäuseteile von den Innenversteifungen freigehehen. Die Verteilung der Bodenwangen, die Höhe und Form der Flurplatten muss sich natürlich nach der Gestalt des Kurbelgehäuses richten, welches zweckmässig in die Fundamentzeichnung einpunktiert wird. Gewöhnlich liegt das Schwungrad bei Boots- und Schiffsmotoren an der Hinterseite; dies kann bei gewissen Schiffsformen und besonderen Bedingungen recht hinderlich sein; es gibt deshalb in den kleineren Krafftleistungen auch Ausführungen mit dem Schwungrad an der Vorderseite; solche werden z. B. zweckmässig für Segelyachten mit Hilfsmotor verwandt, wo die Krafftanlage gewöhnlich in das äusserste Gatt hinter der Kajüte und unter dem Cockpit verbannt ist.

Der Wirkungsgrad der Schraube hängt von der grösseren oder geringeren Neigung der Wellenachse zur Schwimmwasserebene ab; erstrebenswert ist natürlich eine durchaus wasserrechte Wellenlage, doch ist dies bei den üblichen Abmessungen der meisten Motorfahrzeuge nicht erreichbar. Bestimmend auf die Wellenneigung ist einmal der erforderliche Schraubenkreisdurchmesser, welcher für die gegebene Motorenleistung und minutliche Umdrehungszahl bei der geforderten Schiffsgeschwindigkeit nötig ist; und zwar muss die Schraube bei der gewöhnlichen Schiffsform nicht nur voll eingetaucht unter Wasser arbeiten, sondern sie darf auch der Aussenhaut unter dem Heck nicht zu nahe kommen, weil sonst der glatte Wasserablauf gestört und Wirbelbildungen hervorgerufen werden, die den Wirkungsgrad mindern. Innen im Schiff, wo der Motor aufgestellt werden soll, üben die vorerwähnten Grössen der Fundamentweite, der Wellenachsenhöhe und des Schwungraddurchmessers ihren Einfluss auf die mögliche Wellenlage aus, so dass durch die Notwendigkeit, Schraubenkreismitte und Kurbelwellenlage in eine Fluchtlinie zu bringen, die Neigung der gemeinsamen Achse in engen Grenzen bestimmt wird (Abb. 22).

Bei flachgehenden Fahrzeugen, wie sie zum Befahren seichter Wasserläufe gefordert werden, wird das Unterwasserschiff am Heck tunnelartig ausgestaltet; es wird dadurch möglich, die Schraube, welche sich die nötige Wassermenge selbständig ansaugt, zum Teil über der Wasseroberfläche arbeiten zu lassen. Vielfach wird sich dabei eine wasserrechte Wellenlage erreichen lassen, zumal es sich dann gewöhnlich um Motoren mit hoher Umdrehungszahl handelt, sodass von vornherein mit einem verhältnismässig kleinen Schraubendurchmesser gerechnet werden kann. Eine andere Lösung für flachgehende Motorfahrzeuge wäre in besonderen Fällen der Heckradantrieb, welcher aber den Nachteil der Krafftübertragung durch ein Zahnrad oder Schneckengetriebe mit sich bringt, von anderen Schwierigkeiten abgesehen.

Eine starke Neigung der Wellenachse ist nicht nur für die Schraubenwirkung ungünstig, sie ist auch für den Motor selbst

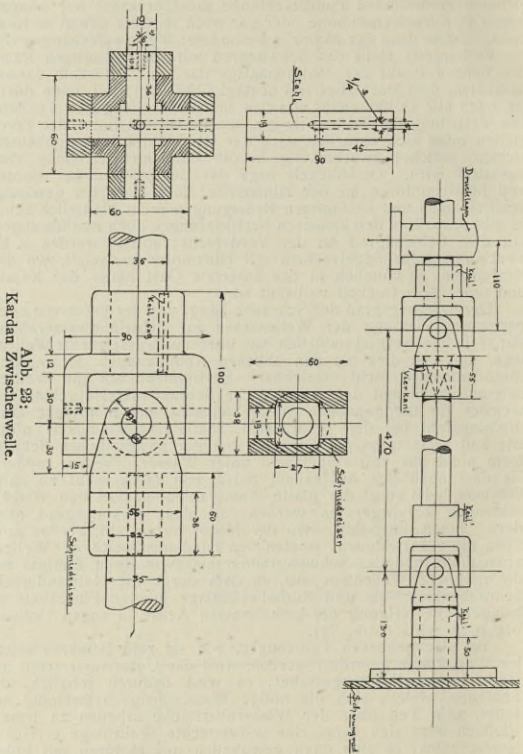


Abb. 28:  
Kardan Zwischenwelle.

unerwünscht, weil eine gleichmässig gute Schmierung dadurch erschwert und eine ungleichseitige Belastung, also auch Abnutzung der bewegten Teile hervorgerufen wird. Viele Motorenfabriken schreiben deshalb eine Grenze der grössten zulässigen Neigung (meistens bis zu 10%) vor. Die neueren Motortypen weisen mit aus diesem Grunde zwangsläufige und selbsttätige Pumpenschmierung auf.

Lässt sich eine stärkere Neigung der Welle aus einem der oben erwähnten Gründe oder anderen Ursachen nicht vermeiden, so ist es unter bestimmten Voraussetzungen doch möglich, den Motor mit ebener Kurbelachsenlage oder wenigstens stark verminderter Neigung aufzustellen, indem man den Winkelunterschied geschaltete Kardanzwischenwelle (Abb. 23) ausgleicht. Eine solche ist an ihren beiden Enden mit Kugelgelenkkreuzen einerseits an den Kupplungsflansch des Motors, andererseits an die Schraubenwelle angeschlossen und überträgt so die drehende Bewegung der einen auf die andere. Jedoch ist eine solche Kraftübertragung nur in der Anordnung zulässig, dass die Achsen aller drei Wellen Tangenten an einen Kreis bilden, nicht etwa aber in einer geknickten stufenförmigen Kraftlinie zu einander liegen. Letzteres würde eine Vermehrung der immer unvermeidlichen Unregelmässigkeiten des Ganges zur Folge haben und einseitige Achsendrucke sowie ein starkes Schlagen der Gelenke, also sehr schädliche Beanspruchungen durch das eintretende Würgen hervorrufen. Auch bei ordnungsmässiger Anordnung ist der mögliche Winkelausschlag immerhin begrenzt; mit zunehmender Grösse der zu übertragenden Leistung nimmt er ab.

In den besonderen Fällen wird auch bei gradliniger Wellenleitung eine Kardanwelle eingeschaltet, um ein möglichst stossreies, erschütterungsloses Arbeiten zu sichern; bei kleineren Anlagen genügt dazu bereits die Einfügung nur eines Kardangelenkes zwischen dem Kupplungsflansch des Motors und der Schraubenwelle.

Von grosser Wichtigkeit für die zuverlässige Kraftübertragung durch die Wellenleitung ist die Verteilung der Lager: das hauptsächlichste von ihnen ist das sogenannte Drucklager, in welchem der durch die Schraubenwelle übermittelte achsiale Schub des Propellers aufgenommen und auf den Schiffskörper übertragen werden soll; diese Aufgabe setzt also eine sehr starke Verbindung des Lagergehäuses mit den Hauptverbänden des Rumpfes voraus. Das kann entweder durch einen besonderen hölzernen oder gebauten Lagerbock geschehen, der auf dem Kiel verbolzt ist; bei stählernem Fundament geschieht es häufig mittelst einer Drucklager-Traverse, welche mit starken Armen auf die Fundamentlängsträger greift und an denselben verschraubt ist. Die fernere Aufgabe des Drucklagers ist es, die arbeitenden Teile des Motors, namentlich die Kurbelwelle, von jedem Achsendruck zu entlasten; dies setzt voraus, dass das Drucklager an der richtigen Stelle angeordnet ist. Bei kleineren bis mittelgrossen Motoren ist deshalb meistens das letzte Wellenlager auf dem Fundamentrahmen als Drucklager ausgebildet; sind Kupplungen oder Umsteuervorrichtungen vorhanden, so muss das Drucklager hinter ihnen liegen; auch bei Wendeschraubenanordnung ist dasselbe hinter dem Zugstangenhebel einzuschalten; bei Gelenkkupplungen oder Kardanzwischenwellen muss das Drucklager dicht am Vorderende der Schraubenwellenleitung liegen.

Ist die Länge der freitragenden Schraubenwelle innenbords zwischen dem Kupplungsflansch und der Stoffbuchse des Stevenrohres grösser als 3 m, so empfiehlt es sich, ein Auflager vorzusehen, um ein Schlagen der Welle zu verhindern; gegebenenfalls sind deren mehrere anzuordnen.

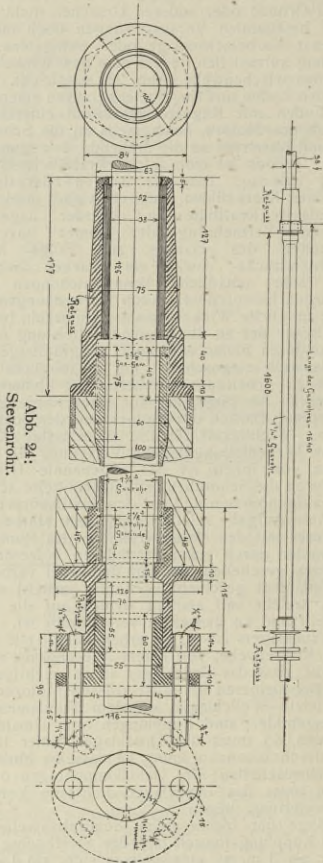
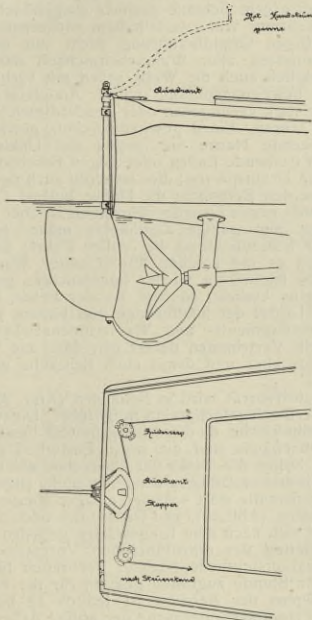


Abb. 24:  
Stiehrrohr.

Das Stevenrohr (Abb. 24) dient dazu, die Schraubenwelle in wasserdichtem Abschluss aus dem Schiffsinnern nach aussenbords zu führen; es sollte möglichst kurz gehalten werden. An seinem inneren Ende erhält es eine Stopfbuchse üblicher Art, in der die Schmierung mit Staufferfett erfolgt; das äussere Ende ist in einer Ablaufverschraubung als Lagerung auszubilden und wird mit einer Pockholzbuchse ausgefütert, welche sich im Wasser selbsttätig schmiert. Eine gleichartige Lagerung erfolgt im Wellenbock, die bei weitem die zuverlässigste und dauerhafteste ist; Weissmetalllager an diesen Stellen anzuordnen, hat sich in keiner Weise bewährt, da eine ausreichende Oelschmierung selbst unter Druck nicht möglich ist.



Wellenbock mit Ruderhacke.

Der Wellenbock, als die letzte Lagerung unmittelbar vor der arbeitenden Schraube, bedarf in der Genauigkeit seiner Anfertigung besonderer Sorgfalt. Erst nachdem die Welle bei der Mon-

tage genau mit dem Motor eingefluchtet ist, kann die Schmiedeschablone bezw. das Gussmodell für den Bock nachgeprüft werden; enthebt jedoch nicht von der Notwendigkeit, beim Anbringen des fertigen Stückes erforderlichenfalls leichte Unterlegungen einzufügen. Die Befestigung des Bockes am Schiffskörper ertolgt durch einen breiten, gut anliegenden Flansch mit Gewindebolzen, welche auf der früher erwähnten, besonders hierfür zubereiteten Holzbodenwrange auf Unterlegstreifen mit Mutterschrauben angezogen werden, um ein Nachsetzen oder auch ein Losnehmen zu ermöglichen (siehe Abb. 16, Seite 33).

Vielfach wird der Wellenbock durch einen nach unten anstehenden Bügel oder eine Hacke, in welcher der Fuss des Ruder-spaftes spurt, zu einem Schraubenschutz ausgebildet. Es ist dies aber eine Vorkehrung von zweifelhaftem Sicherheitswert, da im Fall einer heftigen Grundberührung nicht nur dieser Schutzbügel allein, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch der Wellenbock, folglich auch die Welle selbst mit verbogen und somit das Schiff bewegungsunfähig wird. Andererseits lässt sich selbst mit einer stark verbogenen oder beschädigten Schraube noch immer leidlich fahren. Einen gewissen Schutz gewährt eine zum Ruderfuss reichende Hacke nur gegen das Ünklerwerden der Schraube durch treibende Enden oder gegen Beschädigungen beim Ueberfahren von Drahtsperrern; dies ist wohl auch der Grund, weshalb die Marine den Beibooten die Hacke belässt (Abb. 25). Der wirksamste Schutz gegen Grundberührungen ist aber zweifellos ein tiefer Kiel, der nur wenige Zentimeter mehr hinabzureichen braucht als der Schraubenkreis bei voller Fahrt; denn treibende Holzstücke wird er mit solcher Wucht unter Wasser drängen, dass sie erst im Kielwasser wieder hochtauchen, gerät aber das Fahrzeug auf eine Untiefe, so tritt, da der tiefste Kielpunkt ungefähr auf ein Drittel der Schiffslänge von hinten, jedenfalls also hinter dem Deplacements- und Wasserlinienschwerpunkt liegen sollte, sofort ein Vertrimmen derart ein, dass das Vorschiff eintaucht, das Heck aber und damit auch Schraube und Ruder gehoben werden.

Der Brennstoffvorrat wird in Behältern (Abb. 26), welche am besten aus Kupferblech gefertigt sind, mitgeführt. Die zweckmässigste Form ist die cylindrische, da diese bei grösstem Fassungsvermögen die kleinste Oberfläche und die beste Festigkeit gegen inneren Druck besitzt. Sollen die Tanks der Querschnittsform des Schiffes zur besseren Raumaussnutzung in der Form mehr angepasst werden, so sind doch jedenfalls statt scharfer eckiger Kanten gute Abrundungen vorzusehen (Abb. 28). Die Grösse des oder der Brennstoffbehälter richtet sich nach dem festgesetzten grössten Fahrtbereich: für die Berechnung des mitzuführenden Vorrates wird der aus dem Bremsattest ersichtliche höchste Verbrauch für die grösste Leistung in der Stunde zugrunde gelegt; für die Bemessung des Fassungsvermögens der Behälter ist jedoch zu berücksichtigen, dass über der Flüssigkeitsoberfläche der nötige Arbeitsdruck durch zugeleitete Abgase hergestellt werden muss, so dass man gut tut, 10 % zu dem erforderlichen Brennstoffinhalt hinzuzurechnen.

Es ist schon darauf hingewiesen, dass die Tanks möglichst dort untergebracht werden, wo sich etwa die Schwerpunktsachse der Schwimmwasserfläche rechnermässig findet, um dem Fahr-



zeug ein gleichmässiges Austauschen bei der ständigen Gewichtsverminderung, welche durch den Verbrauch eintritt, zu sichern. Eine möglichst gleichmässige Wahrung der Stabilitätseigenschaften empfiehlt, die Brennstoffbehälter nach Möglichkeit so aufzustellen, dass ihre halbe Höhe in der Schwimmlinie liegt.

Die Befestigung der Tanks findet am besten durch bandartige Blechstreifen statt, welche um die Behälter gelegt und an der Innenkonstruktion des Schiffskörpers zuverlässig befestigt werden. An den Tankwänden selbst Augen oder Haken zur Befestigung anzubringen, ist deshalb bedenklich, weil bei starken Stössen die Gefahr besteht, dass solche herausgerissen werden und damit die Brennstoffbehälter leck springen. Auf der Unterseite sind hölzerne Lagerungen vorzusehen, die an den Spanten angeschraubt werden. Liegen die Tanks mit der Längsachse in der Schiffsrichtung, so sind vorn und hinten hölzerne Stopper anzubringen, damit bei Stössen die Behälter nicht aus den Lagern springen.

Die Füllöffnungen der Tanks sollten durch Gazenetze explosions sicher gemacht sein; die Deckelverschraubung muss durchaus luftdicht schliessen, um den inneren Ueberdruck sicher zu halten. Bei allen gedeckten Fahrzeugen mit geschlossenen Motorenraum sollte das Füllen der Brennstoffbehälter grundsätzlich auf freien Deck geschehen können, um bei dem unvermeidlichen Spritzen und Ueberlaufen kleinerer Mengen die Bildung explosionsfähiger Gemische unter Deck jedenfalls auszuschliessen. Denn es muss bedächt werden, dass Benzin, Spiritus oder Petroleum selbst zwar sehr feuergefährlich, aber nicht explosiv ist; diese Gefahr tritt erst durch Verdunstung auf, indem die Gase sich in gehörigem Verhältnis mit Luft mischen. Liegen die Tanks also tief unter Deck, so müssen sie entsprechend hohe Rohrstutzen erhalten, über denen dann in die Planken wasserdicht schliessende Decksverschraubungen eingelassen werden, gross genug, damit man mit der Hand durchreichen und die Deckel der Füllverschraubungen entfernen kann. Nach Möglichkeit sollten solche Füllrohre nicht gekrümmt, sondern aufrecht und gradlinig sein, damit man mit einem Peilstock die jeweilige Standhöhe des Brennstoffes feststellen kann.

Bei grösseren Brennstoffbehältern sind sogenannte Schlingerschotte einzubauen; es sind dies Teilungswände, mit einigen etwa talergrossen Oeffnungen versehen, so dass die Flüssigkeit in allen Abteilungen gleich hoch steht, und namentlich auch zu der Absaugstelle der Entnahmeleitung williger Zulaut möglich ist. Solche Querwände sind einmal nötig, um grossen oder langen Behältern die nötige Aussteifung zu geben, ferner aber unterteilen sie vorteilhaft die freie Oberfläche des flüssigen Brennstoffes und verringern so dessen stabilitätsmindernde Einflüsse bei Bewegungen (siehe Abb. 26).

Zum Anschluss der Ueberdruckleitung vom Motor her und des dünnen, nach dem Vergaser führenden Entnahmerohres sind die erforderlichen Stutzen an der geeigneten Stelle vorzusehen. Letztere Leitung muss bis auf den tiefsten Punkt des Tanks hinabreichen, um auch bei niedrigstem Stande noch den Brennstoff absaugen zu können. Die Entnahmeleitung muss auf jeden Fall dicht am Tank absperrbar sein. Sind zwei oder mehr getrennte Brennstoffbehälter vorhanden, so sollten die Rohrleitungen derartig



verlegt bzw. durch Mehrweg-Hähne verbunden sein, dass aus jedem derselben gesondert der Motor gespeist werden kann. In der Ueberdruckleitung ist ein Druckmesser nicht zu vergessen, der zweckmässig dicht am Motor im Gesichtskreis der Bedienung eingeschaltet wird.

Stand-Schaugläser an den Tanks sind zwar in vieler Hinsicht sehr wünschenswert, aber andererseits leicht eine Quelle der Gefahr bei Bruch oder wegen Undichtigkeit; jedenfalls müssen sie durch Blechmäntel gegen Beschädigung aufs sorgfältigste geschützt werden.

Von ästhetisch hoher Wichtigkeit ist ein gut wirkender Schalltopf, dessen Grösse natürlich der Leistung des Motors angemessen sein muss, so dass eine wirklich bedeutende Dämpfung der Auspuffgeräusche erreicht wird. Ferner sollte solcher Schalltopf stets wassergekühlt sein, namentlich in den Fällen, wo die Abgase durch eine lange Rohrleitung nach dem Heck geführt werden. Soll die Wasserkühlung ihren Zweck der Wärmeentziehung recht erfüllen können, so muss der Schalltopf möglichst dicht am Motor, noch besser unmittelbar an demselben angebracht sein, und auch die kurze Leitung von den Auslassventilen bis zum Schalltopf doppelwandig mit Wasserkühlung hergestellt werden. Ein Schalltopf ist gut gekühlt, wenn er bei fahrendem Boote und Dauerleistung nicht mehr als reichlich handwarm wird; höher sollte jedenfalls die Temperatur in langen Auspuffleitungen nie steigen. Trotzdem sind solche sorgfältig durch dicke Umwicklungen mit Asbestschnur auf ihrer ganzen Länge zu isolieren; führen sie durch hölzerne Wände, so ist sicherheitshalber die Oeffnung ringsum 2 cm grösser zu schneiden; um ebensoviel muss die Rohrleitung von allen Innhölzern und Einrichtungsteilen freigeben. Auspuffrohre sollen möglichst gradlinig, jedenfalls ohne scharfe Knicke und kurze Windungen verlaufen, um nicht den ohnedies in ihnen entstehenden Widerstand — also Kraftverlust in der Motorenleistung! — unnötig zu vermehren. Aus diesem Grunde werden häufig auf Rennbooten solche Schalldämpfer weggelassen und von den Cylindern unmittelbar ins Freie ausgepufft. Mündet die Abgasleitung in der Bordseite oder im Spiegel, so muss dies reichlich über der Wasserlinie sein. Da ihr Bruch ernste Gefahren für die menschlichen Atmungsorgane hat, sollten bei gedeckten Fahrzeugen mit geschlossenem Motorenraum die Abgase stets durch einen Schornstein unmittelbar über dem Schalltopf abgeleitet werden. Dies bringt für den Motorenraum den weiteren wesentlichen Vorteil einer vorzüglichen Entlüftung mit sich wegen der absaugenden Wirkung des Auspuffs, der die übrige Luft mit nach oben reisst. Dadurch wird natürlich die Luftzufuhr rege belebt, was für das Wohlbefinden des Motors wie seiner Bedienung gleichwichtig und auf ihre Arbeitsleistungen von merklichem Einfluss ist.

Auch die Gehäuseentlüftung muss auf dem kürzesten Wege ins Freie führen, und zwar geschieht dies in gleichem Sinne mit der Auspuffleitung entweder nach aussenbords, oder durch den Schornstein.

Der Zufluss für den Kühlwasserbedarf sollte möglichst durch die Fahrtgeschwindigkeit in die Leitung nach der Pumpe gepresst werden; die Oeffnung derselben liegt also am besten im

Vorschiff unmittelbar vor dem Motor. Gegen Verstopfung muss sie durch ein Blechsieb geschützt und so gelegen sein, dass die Gefahr der Versandung selbst bei Grundberührungen möglichst ausgeschlossen ist. Das Ausflussrohr muss gehörig über Wasser, wenn nötig, mit einem hochgeführten Hals münden, damit ein Zurückfliessen und Ueberflutung vermieden wird.

Eine stets mitlaufende Lenzpumpe sollte an jedem grösseren Bootsmotor angebaut sein, um zusammen mit etwaigem Bilgewater auch die Oelrückstände und abgetropften Brennstoff dauernd zu entfernen; ist die Bilge lenz, so wird durch die ständige Luftabsaugung die Bildung zündbarer Gase bestenfalls verhindert.

Ist der Bootskörper im Nahtspantenbau ausgeführt, so empfiehlt es sich, die Bilge unter dem Motor und zwischen den Fundamentträgern mit einem Blechtrog zu versehen, weil es bei dem engrahmigen Spantwerk unmöglich sein dürfte, die Bilge sauber zu halten und gleichmässigen Zufluss zu den Pumpenrohren zu erreichen.

## 5. Kapitel:

### Der Motorenraum.

Auch bei kleinen offenen Motorbooten und Fahrzeugen, die vorwiegend der Beförderung von Menschen dienen, sollte möglichst der Bedienungsraum des Motors von dem übrigen Schiffsraum streng abgetrennt werden; am zweckmässigsten geschieht dies durch ein hinter bzw. vor dem Motor angeordnetes Querschott, welches ausserdem in wünschenswerter Weise zur Aussteifung und Querfestigkeit des Rumpfes beiträgt. Für Privatboote ergibt sich damit von selbst die angenehme Sonderung eines Herrschaftsraumes; es erleichtert ferner die Bootsführung wesentlich, weil meistens der Steuerstand beim Motor liegt, damit der Bootsführer diesen gleichzeitig bedienen kann. Hat der Besitzer die Absicht, sein Boot meist selbst zu steuern, so empfiehlt sich auch dann das trennende Schott, weil es den Bootsmann mit seinem Motor und den unvermeidlichen Oelkannen, Putzwolle und anderen Annehmlichkeiten allein lässt; und das ist recht wesentlich für die mancherlei kleinen Nachhilfen, die auch oftmals während der Fahrt nötig werden; der Mann kann dann unbehelligt arbeiten. Nach Möglichkeit sollte die ganze Anlage einschliesslich Brennstoffbehälter, Schalltopf und Lenzpumpe in diesem Schiffsraum vereinigt sein, Gelasse für Werkzeug und Ersatzteile nicht zu vergessen; es muss alles gut zugänglich und zur Hand sein.

Ein grundsätzlicher Unterschied besteht darin, ob der Motorenraum offen oder aber gegen die Witterung durch einen festen Ueberbau geschützt oder gar ganz gedeckt ist. Im ersteren Falle muss der Motor gegen Witterungseinflüsse, Spritzwasser und Beschädigungen gedeckt werden; dies geschieht durch den Schutzkasten, welcher meistens aus Blech gefertigt, von der Motorenfabrik laut Preisliste mitgeliefert wird. Schönheit drückt diese Erzeugnisse einer geschmacklosen Massenindustrie keineswegs; sie

kosten dafür um so mehr und sind plumpe Särge, die jedes anständige Fahrzeug entstellen; bitte, etwas mehr Geschmack und Formensinn, verehrter Maschinenbau! — Ein solcher Schutzkasten muss eine gute Zugänglichkeit aller Teile durch grosse Klappen oder abnehmbare Deckel ermöglichen, er muss auch in geschlossenem Zustande reichlich frische Luft zutreten lassen, namentlich an der Vergaserseite. Für grössere Ueberholungsarbeiten muss er leicht zu entfernen sein. Der Form des Motors soll er sich möglichst anpassen, ohne scharfe Kanten und Ecken; für jachtmässige Ausführung passt es sehr, die Seitenwände aus holzfarbig lackiertem Blech zu fertigen und Skylight-artige Fensterklappen mit Messing-Schutzgrätings aufzusetzen.

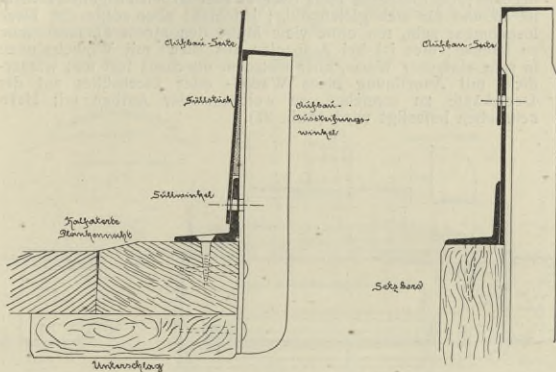


Abb 27:  
Befestigungen losziehbarer Blechaufbauten

Der Führerstand wird sich bei Booten mit offenem Motorenraum zweckmässig unmittelbar hinter dem Motor befinden, und zwar so, dass das Handsteuerrad etwas seitlich nach B. B. gerückt ist, so dass der Bootsführer mit der linken Hand steuert, während die rechte frei ist, um den Umsteuerhebel oder das Signalhorn, sowie Regulierhebel und Luftdruckpumpe zu bedienen.

Um bei Fahrten in bewegtem Wasser das Vorschiff gegen Spritzer zu schützen, werden vielfach zeltdachartige Kappen aus gemaltem Segeltuch über eisernen Bügeln bis zum Steuerstande hin ausgespannt. Bei Rennbooten sowie schnellen Verkehrsbooten sind solche Spritzkappen häufig aus leichtem Blech übergebaut; für die ständige Luftzufuhr nach dem Motor wird dann durch drehbare Windfangköpfe üblicher Art gesorgt. Während gewöhnlich Bootsmotoren ihre Andrehvorrichtung vorn haben, bedingen feste Spritzkappen sehr oft eine Gestängeübertragung mit An-

wurfkurbel nach der offenen Hinterseite, da vorn schwer hinzugelangen ist, auch die nötige Stehhöhe und Arbeitsraum unter der Blechhaube fehlt.

Für seefähige Fahrzeuge muss unbedingt ein geschlossener Motorenraum gefordert werden, d. h. der Raum soll mit einem wetterfesten, wasserdichten Aufbau versehen sein, welcher mit dem Bootskörper starr verbunden ist; am besten läge er ja ganz unter Deck, dies wird aber meist nur bei Segelfahrzeugen mit Hilfsmotor zutreffen können, da ausgesprochene Motort Fahrzeuge meistens weniger tief gehen, so dass die Forderung voller Stehhöhe über dem Fussboden selbst noch bei recht grossen Schiffsabmessungen dazu zwingt, das Deck mit einem Aufbau zu durchbrechen; ob dieser in Holz oder in Blecharbeit ausgeführt wird, ist an und für sich gleichgültig; jedenfalls aber sollte das Dach losnehmbar sein, um ohne viele Mühe den Motor herausnehmen zu können; dies ist bei Aufbauten aus Blech mit Winkelrahmen in sehr einfacher Weise, aber trotzdem durchaus fest und wasserdicht mit Anordnung eines Winkel- oder Blechsüles auf der Deckschante zu erreichen, an welchem der Aufbau mit Heftschrauben befestigt wird (Abb. 27).

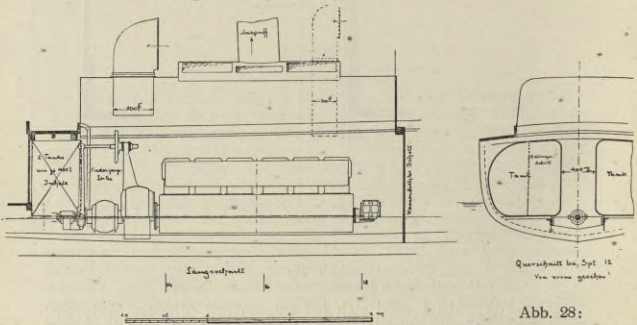
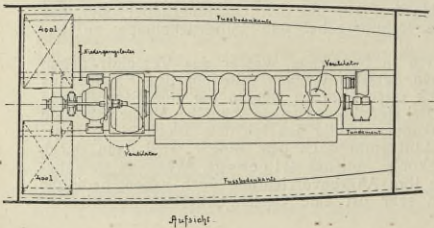


Abb. 28:  
Motorraum und Anordnung des Tanks



Auch noch in anderer Weise sollte bei gedeckten seegehenden Fahrzeugen der Motorenraum ein geschlossener sein, nämlich durch wasserdichte Schotten davor und dahinter, die am zweckmässigsten aus Stahlblech mit Winkelversteifungen hergestellt werden. Auf solche völlige Abtrennung des Motorenraumes von den übrigen Abteilungen kann gar nicht genug Wert gelegt werden, sowohl aus Betriebsrücksichten wie aus Sicherheitsgründen. Hand in Hand mit solchem Raumabschluss des Motors geht natürlich die Notwendigkeit, seine Bedienung von der Schiffsführung zu trennen und einem besonderen Manne anzuvertrauen, den man aber lieber nicht „Monteur“ oder gar „Chauffeur“ schimpfen sollte, sondern dessen gut deutsche und zünftig-seemännische Bezeichnung „Meister“ wäre; diesen Titel sollte er nicht so sehr nach Alter, als nach Erfahrung verdienen, aber es ist auch hier noch kein Meister vom Himmel gefallen.

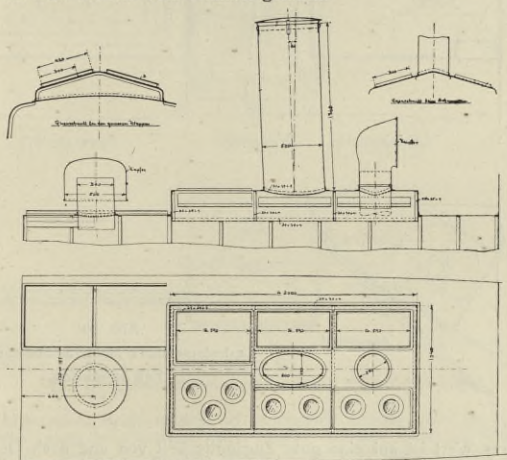
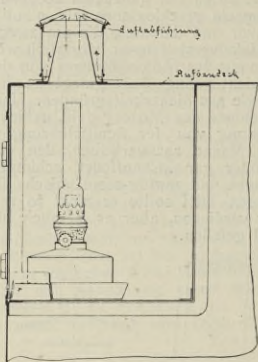
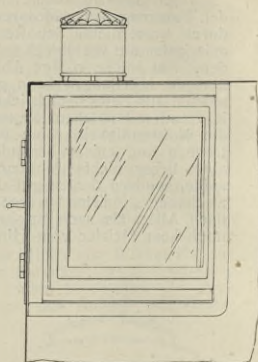


Abb. 29:  
Entlüftung des Motorenraumes.

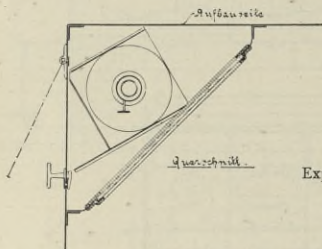
Da nun ein solcher Mann täglich stundenlang beim arbeitenden Motor sich aufhalten soll, erfordert die Menschlichkeit einige Rücksichtnahme auf diesen Umstand bei der Ausgestaltung des Raumes: er soll möglichst volle Stehhöhe (mindestens 1,80 m) seitlich vom Motor unter dem Aufbau haben; die freie Fussbodenbreite zum Begehen an beiden Seiten muss ausreichend sein; an geeigneter Stelle ist ein Platz zum Sitzen vorzusehen, am besten auf dem zur Bank gestalteten Werkzeugkasten. Beson-



Innenansicht



Außenansicht



Querschnitt

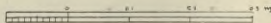


Abb. 30:

Explosionssichere Motorraumbeleuchtung  
Eck-Anordnung.

derer Wert ist auf eine gute Zugänglichkeit von und nach Deck zu legen; die Luken oder Klappen sollen reichlich gross bemessen, trotzdem dicht verschliessbar und ihrer Lage nach gegen überkommendes Wasser möglichst geschützt sein; wenn irgend zugänglich, sollte auf jeder Seite ein Ausgang, der eine vorn, der andere hinten neben dem Motor angeordnet werden.

Nicht nur der Mann, sondern auch der Motor sind sehr luftbedürftig; es muss also erstens die verbrauchte schlechte Luft entfernt werden, dies besorgt in unvergleichlich zweckmässiger Weise ein fester Schornstein, durch den die Auspuffgase vom Schalltopf her mit Fahrt entweichen und die andere Luft infolgedessen mit nach oben reissen. Die Zuführung frischer Luft geschieht durch drehbare Windfangköpfe oder besondere

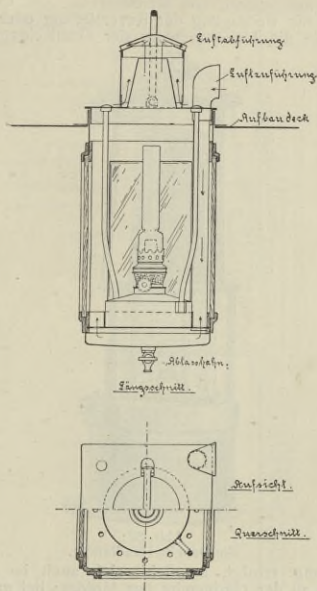


Abb. 31:

Explosionssichere Motorraumbeleuchtung (Seiten-Anordnung).

Luftklappen; beide müssen so angeordnet werden, dass sie möglichst auch bei Seegang offen bleiben können, denn die Seitenfenster werden doch fast immer dicht sein müssen, sind also hauptsächlich Lichtträger.

Die künstliche Beleuchtung des Motorenraumes wird am angenehmsten durch Glühlampen besorgt, wenn man über elektrischen Strom verfügt; es sollten dann einige ortsfeste Lampen in Sicherheitskörben an der Aufbaudecke sich befinden, während für eine Handlampe Kabelanschluss mit Steckdose vorzusehen ist. Die Marine verwendet vielfach Acetylen-Beleuchtung in fest eingebauten explosionssicheren Lampenspinden. Offenes Licht darf natürlich wegen der ständigen Gefahr zündbarer Gasgemische nie im Motorenraum gebraucht werden; nur sogenannte Sicherheitslampen sind zulässig (Abb. 32).

Der Bedienungsstand, von welchem aus das Umsteuern des Motors bezw. die Betätigung der Reversierung oder der Wendschraube sowie die Ueberwachung der Gemischregulierung und

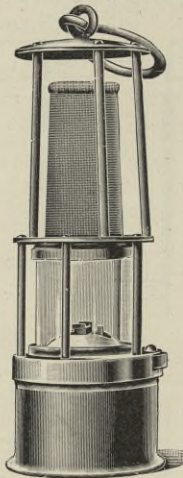


Abb. 32:  
Sicherheits-Handlampe.

der Schmierung erfolgt, empfiehlt sich auch im geschlossenen Motorenraum an der Hinterseite des Motors; bei grösseren Fahrzeugen wird sich dies mühelos ergeben, bei kleineren bedingt öfter die Trimmlage, dass die Bedienung von der Vorderseite aus geschieht.

Wichtig ist bei geschlossenem Motorenraum die sichere Zuverlässigkeit der Befehlsübermittlung vom Steuerstande her. Dies kann durch einen Maschinentelegraphen üblicher Art geschehen, hat aber zur Voraussetzung, dass der Bedienungsstand ständig bemannt ist. Die Anzeigescheibe des Telegraphen sollte sinnemäss in der Fahrtrichtung liegen, derart, dass eine Vorwärtsdrehung des Zeigers „voraus“, seine Auf- und Niederstellung „Stop“, ein Zurückwandern „rückwärts“ bezeichnet; dass diese Anzeigerscheibe wegen des geräuschvollen Arbeitsganges mit lauttönender Alarmglocke versehen und gut im Gesichtskreis des Meisters angebracht sein sollte, ist selbstverständlich.

Unter gewissen Umständen ist es bei kleineren Fahrzeugen und schwächeren Motoren empfehlenswert, Uebertragungsvorrichtungen zu treffen, welche die unmittelbare Betätigung der Umsteuerung vom Steuerstande aus ermöglichen (Abb. 33).



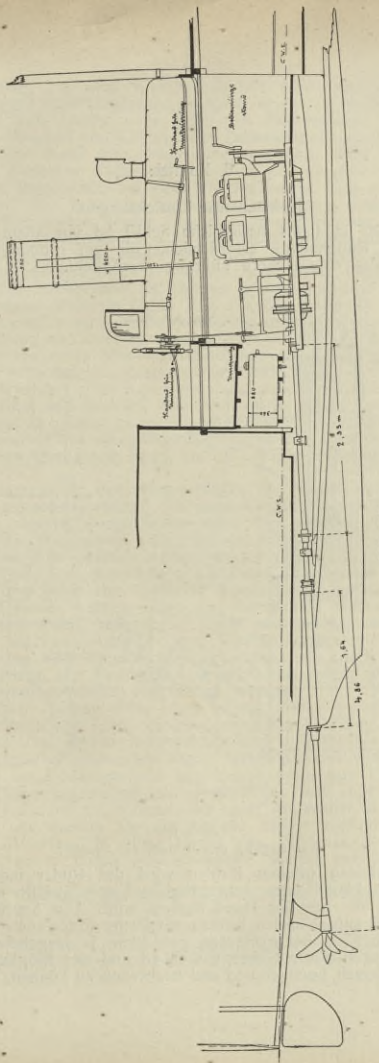


Abb. 33:  
Umsteuerungsanordnung, vom Bedienungsstand und vom Steuerstand zu betätigen.

## 6. Kapitel:

### Seemännische Einrichtungen.

Für das in Fahrt befindliche Schiff ist vor allem eine zuverlässige Ruderanlage erforderlich, die ein ordnungsmässiges Steuern, also eine sichere Führung ermöglicht.

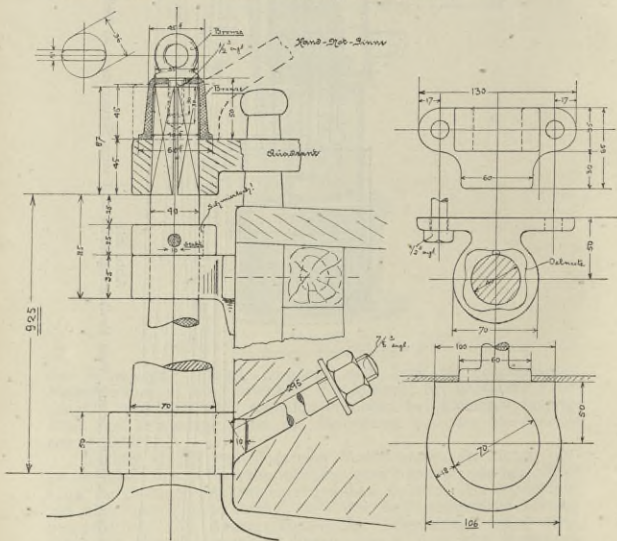


Abb. 34:

Aufhängung des Ruders am Spiegel.

Bei kleinen offenen Booten wird das Ruder meistens am Spiegel an Fingerlingen aufgehängt und zum Steuern eine Pinne aufgesetzt, die mit der Hand bedient wird. Die Anordnung des am Spiegel aufgehängten Ruders mit Pinne (oder auch Quadrant) findet sich noch bei grösseren gedeckten, ja seegehenden Fahrzeugen wegen ihrer Übersichtlichkeit und der Möglichkeit, das Ruder jederzeit hochnehmen und nachsehen zu können, ohne dass

das Fahrzeug aus dem Wasser gehoben wird; nur wird dann nicht mehr mit einer Handpinne gesteuert (ausser in Notfällen), sondern von dem weiter vorn gelegenen Führerstande aus wird durch ein Handrad und Ketten- oder Zahnradübertragung der Zug an der Pinne durch eine Reepleitung ausgeübt. Statt der Pinne wird bei grösseren Fahrzeugen vielfach ein Quadrant auf dem Ruderkoepf angeordnet, um stets gleichmässigen Zug ausüben zu können und die Lose im Reep zu vermeiden; ähnlich findet sich bei Rennbooten häufig Doppelquadrant-Steuerung.

Aus Schönheitsgründen wird auch trotz Spiegelheck, namentlich bei Yachten, das Ruder oft unter dem Heck angeordnet und der Ruderschaft durch den Achterstevan bzw. Heckbalken in einem Koker hochgeführt, in gleicher Weise, wie dies bei Spitzgattfahrzeugen geschieht (Abb. 10 II und III; Abb. 16); der Kopf des Ruderschaftes wird dann zweckmässig durch eine wasserdichte Verschraubung im Oberdeck durchgeführt, so dass die Möglichkeit zum Aufsetzen einer Not-Handsteuerpinne auf sein Vierkant gegeben ist, während die Reepsteuerung mit Pinne oder Quadrant unter Deck erfolgt. Der Koker muss auf dem Heckbalken wasserdicht vernietet und reichlich über die Schwimmbene hochgeführt werden; zur Sicherung gegen Flutungen wird er ausserdem nach dem Ruderschaft mit einem Segeltuchkragen abgebunden, der aber lang und lose genug sein muss, um ein williges Ruderlegen zu gestatten.

Zur Begrenzung der Hartbordlagen des Ruders müssen Anschläge vorgesehen werden, die entweder am Ruderschaft selbst und dann zumeist unmittelbar über dem Ruderblatt, also in der Nähe der Wasserlinie, sitzen und am Schiffskörper ihr Widerlager finden, oder solche Stopper werden auf, bzw. unter Deck zur Begrenzung des Ausschlages der Pinne angebracht.

Die Pinne bzw. der Quadrant müssen derart auf dem Ruderschaft aufgesetzt werden, dass sie diesen mit Sicherheit mitnehmen, andererseits müssen sie leicht losnehmbar sein; beides lässt sich am besten durch einen Vierkantkopf erreichen, falls die Steuerung über Deck erfolgt; geschieht sie unter Deck, so wird die Pinne mit Federkeil eingesetzt, ausserdem aber sollte eine Sicherheitsschraube vorgesehen werden.

Das Ruder selbst sollte ohne grosse Mühe, jedenfalls aber mit Bordmitteln und auch bei schwimmendem Fahrzeug losnehmbar sein, so dass man es jederzeit klarieren und etwaige Havarischäden möglichst ausbessern kann. Deshalb ist es wichtig, von vornherein am Ruderkoepf ein tragfähiges Auge zum Einscheren einer Sorgleine vorzusehen; es ist entweder fest angeschmiedet oder in Form eines Augbolzens oder einer Augmutter aufschraubbar. Mit aus diesem Grunde ist die früher vielfach übliche Art, den Ruderfuss in einer Hacke des Wellenböckes spuren zu lassen, wo er durch eine gesicherte Mutter gehalten wird, unzweckmässig; denn dann geht es ohne Anlüften des Hinterschiffes im Kran oder gar Aufholen des ganzen Fahrzeuges nicht ab, nur um das Ruder untersuchen zu können.

Eine Ruderreepleitung wird am besten aus biegsamem Stahldraht oder leichten Ketten hergestellt, seltener durch Zugstangen gebildet. Das Reep wird über Führungsscheiben vom Ruder zum Steuerstande geleitet und sollte, wenn möglich, frei an

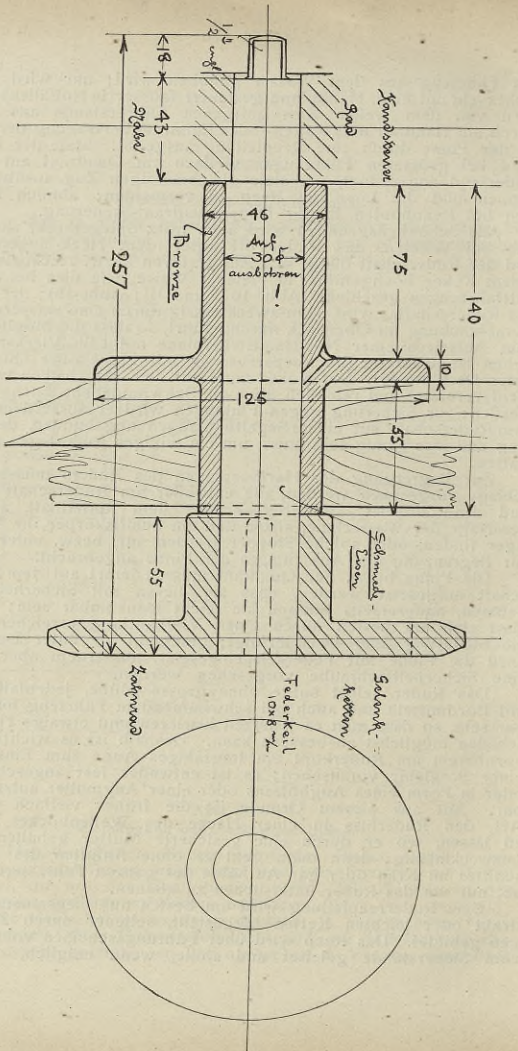


Abb. 35:  
Handsteuerer mit Gelenkkettenzahnrad.

Deck liegen; jedenfalls sollte die ganze Anordnung einfach und übersichtlich sein, so dass sie leicht überholt werden kann. Am Handsteuerrad wird das Reep entweder mit mehreren Buchten um eine auf der Radachse verkeilte Trommel gelegt, oder es ist zwischen die beiden Reeparten eine Gelenkkette zwischengeschaltet, die von einem Zahnrade an der Welle des Steuerrades mitgenommen wird; es empfiehlt sich, solche Kettenräder aus Bronze herzustellen, um ein Zusammenrosten oder Einfressen der Kettenglieder auszuschliessen (Abb. 35).

Das Handsteuerrad muss in solcher Höhe angebracht werden, dass beide Hände ohne Ermüdung die Speichen fassen können; im allgemeinen dürfte es zutreffen, die Achsenhöhe etwa 80 cm über den Fussboden zu legen; dies gestattet auch gegebenenfalles ein bequemes Steuern im Sitzen.

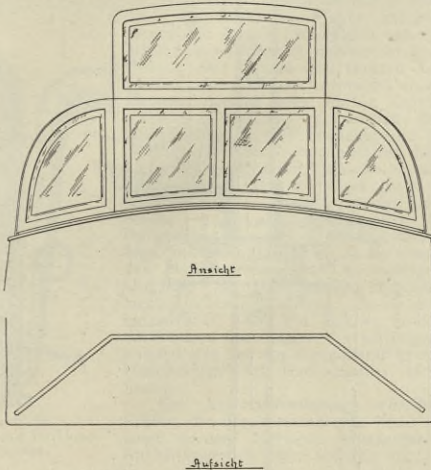


Abb. 37  
Windschutzfenster.

Statt der schiffsmässigen Speichenräder, welche bei starkem Kraftbedarf ein sicheres Zugreifen und leichteres Halten gestatten, werden für kleine, offene Motorfahrzeuge und Rennboote vielfach neuerdings sogenannte Automobilräder benutzt, welche bei Anordnung eines festen Sitzes für den Steuermann oftmals in handlicher schräger Neigung an langer Achse montiert werden (Abb. 36).

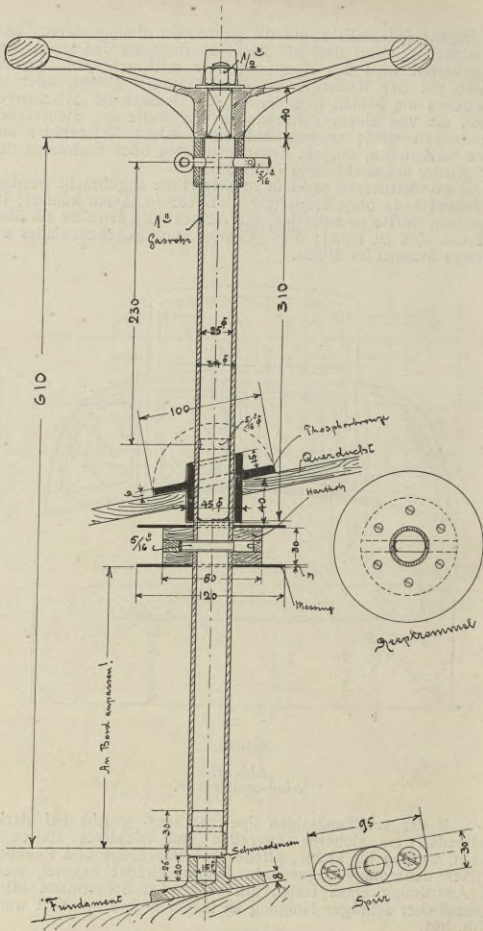


Abb. 36:  
Automobil-Handsteuerrad.

Wichtig für die Gesamteinrichtung jedes Fahrzeuges ist die Wahl des Steuerstandes, weil von seiner richtigen Anordnung die Sicherheit der Schiffsführung beträchtlich abhängt; freier Ausblick nach allen Seiten ist die erste Bedingung, möglichste Sicherung gegen Seeschlag und Wind eine begründete Forderung. Doch sollte letzteres nicht dazu führen, ein geschlossenes Ruderhaus zu bevorzugen, da einmal in einem solchen durch die Geräusche des Motors jeder Aussenläut überhört wird und auch die Fensterscheiben durch Spritzwasser oder Regen so undurchsichtig werden, dass ein sicherer Ausblick unmöglich ist. Ein brusthoher fester Schutzschirm mit nötigenfalls aufgesetztem Windschutzfenster und darüber ein Sonnensegel dürften ausreichenden Schutz, auch bei einem frei an Deck oder im Cockpit angeordneten Steuerstande gewähren (Abb. 37).



Abb. 88:  
Signalhorn für Handbetrieb.

Die Notwendigkeit deutlicher Schallsignale im Schiffverkehrsverkehr macht eine sorgfältige Auswahl unter den verschiedenartigen akustischen Signalvorrichtungen zur Pflicht. Seit kurzem sind vielfach Auspuffpfeifen oder die vom Automobil entlehnten Sirenen, welche vom Motor angetrieben werden, in Aufnahme gekommen; die Unzulänglichkeit beider Einrichtungen für den Schiffsbetrieb wird ohne weiteres durch die Ueberlegung erwiesen, dass die Notwendigkeit des Lautgebens nicht nur „auch noch“, sondern oft „erst recht“ entsteht, wenn der Motor — nicht nur absichtlich! — stoppt. Im gleichen Augenblick werden aber obige Signalmittel unbrauchbar, da sie vom Gang des Motors abhängen. Das richtige sind also die für Handbetrieb eingerichteten mechanischen Signalthörner, da sie jederzeit betriebsklar sind; ein solches sollte also auch neben den obigen Vorrichtungen vorhanden sein und am Steuerstand im rechten Handbereich des Rudermannes sich befinden.

Die Reichsverordnung schreibt für Schiffe, die durch maschinelle Kraft fortbewegt werden, folgende Schallsignale bei Ansichtigwerden eines anderen vor:

- 1 kurzer Ton: „ich richte meinen Kurs nach Steuerbord“
- 2 kurze Töne: „ich richte meinen Kurs nach Backbord“
- 3 kurze Töne: „ich gehe mit voller Kraft zurück“.

Bei Nebel, unsichtigem Wetter und ähnlichen Verhältnissen sind folgende Schallsignale zu geben:

- Schiff in Fahrt voraus: alle 2 Minuten 1 langer Ton,
- Schiff gestoppt oder treibend: alle 2 Minuten 2 lange Töne,
- Schiff vor Anker (und auf Grund): jede Minute 5 Sekunden lang rasches Läuten mit der Glocke.

Eine solche ortsfest oder mit Handgriff ist also nicht zu vergessen.

Als ferneres nützliches Ausrüstungsstück sei das Megaphon genannt.

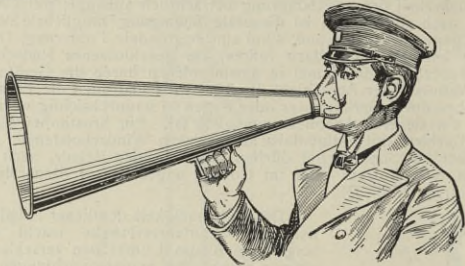


Abb. 39:  
Megaphon.

An Lichtern haben Schiffe, die durch maschinelle Kraft fortbewegt werden, ausser den üblichen Positionslaternen: 1 grünes Licht an Steuerbord, 1 rotes Licht an Backbord und 1 weisses Licht am Heck, noch ein festes weisses Toplicht zu führen, welches mindestens 1 m über den Seitenlichtern vorn zu zeigen ist. Das-



Abb. 40:  
Seitenlaterne.

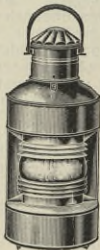


Abb. 41:  
Toplaterne.



Abb. 43:  
Ankerlaterne.

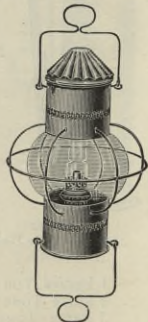


Abb. 44:  
Kugellaterne.

selbe muss also am Mast oder Schornstein gefahren werden, in Ermangelung dessen an einer aufzusetzenden Stange oder auf dem Kajütsdach.

Für die Anordnung der Seitenlichter muss gelten, dieselben möglichst in dem vollen Abstand der Schiffsbreite zu zeigen und



ungefähr auf dem vorderen Drittel der Schiffslänge. Der Aufstellungsort muss natürlich möglichst gegen die Gefahr des Seeschlages oder des Abgerissenwerdens geschützt sein und ist zweckmässig so zu legen, dass der Schiffsführer bzw. der Rudersmann dieselben unter Augen hat.

Ueber den Bestreichungswinkel der verschiedenen Lichter schreibt die Reichsverordnung vor, dass die Seitenlichter von „recht voraus“ nicht mehr als 2 Strich achterlicher wie dwars und bis auf 2 Seemeilen Abstand sichtbar, das weisse Toplicht ebenso viel nach beiden Seiten, mit 5 Seemeilen Sichtweite, die Hecklaterne nicht mehr als den halben Horizont umfassen soll und auf die Entfernung 1 Seemeile kenntlich sein muss. Schleppende Fahrzeuge zeigen 2 weisse Toplichter untereinander, geschleppte dagegen nur Seitenlaternen und Hecklicht. Ist ein Fahrzeug manövrierunfähig, so zeigt es 2 rote ringsum sichtbare Kugel- laternen: wenn es Fahrt macht ausserdem die ordentlichen Seitenlichter. Um die Ablendung der Seitenlichter genau zu gewährleisten, sind sogenannte Laternenbretter vorgeschrieben, deren Mindestlänge vom Lichtkegel nach vorn 1 m betragen soll; sie werden der Lichtfarbe entsprechend grün und rot gestrichen. Da ihre Grösse, je kleiner ein Fahrzeug ist, nicht unbedingt zu dessen Zierde beiträgt, werden dieselben bei Yachten losnehmbar eingerichtet und über Tage verstaut.

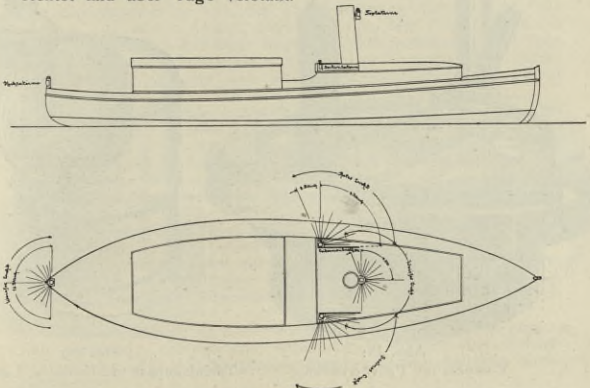


Abb. 42:  
Lichterführung.

Bei der Wahl der Positionslaternen kann nur geraten werden, bei den gut und zuverlässig brennenden Oellampen zu bleiben und es nicht mit elektrischem Licht oder ähnlichem zu versuchen, denn die dabei möglichen Versager stellen sich erfahrungsgemäss stets zum ungeeignetsten Zeitpunkt ein; das Althergebrachte hat eben

doch vielfach sein Gutes. Vorschriftsmässige Laternen kommen in lackiertem Blech oder poliertem Kupfer mit verschiedenartigen, gepressten und geschliffenen Gläsern, je nach Preis zur Verwendung. Bei den besseren Ausführungen wird ein seeamtlicher Prüfungsschein mitgeliefert.

Ankerlaternen, welche im ganzen Umkreis Licht zeigen, sind in reichlicher Höhe etwa 5 m über Deck am Vorschiff zu zeigen; ist die Länge des Fahrzeuges über Alles grösser als 45 m, so muss eine zweite niedriger hängende Ankerlaterne am Heck gezeigt werden.

Findet ein Kompass am Steuerstande Aufstellung, so muss dies in genügender Entfernung vom Handrade bezw. Pinne geschehen, so dass das Auge des Rudermannes mühelos darüber hin und in die Ferne peilen kann. Für gute Nachtbeleuchtung durch eine abgeblendete hell brennende Lampe wird zumeist in der Weise gesorgt, dass dieselbe an der Haube festsetzbar ist. Nach Möglichkeit muss es vermieden werden, den Kompass in der Nähe oder gar unmittelbar über dem Motor zur Aufstellung zu bringen, da er durch die wechselnde Anziehungskraft der bewegten Massen

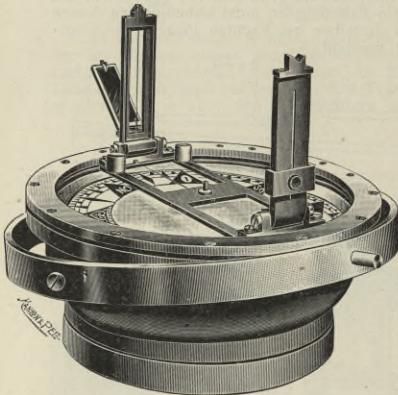


Abb. 45:  
Kompass mit Peilvorrichtung.

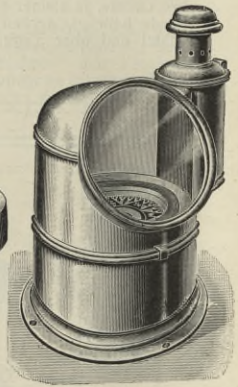


Abb. 46:  
Yachtkompass mit Haube u. Lampe.

stark beeinflusst ja, oft gänzlich beirrt wird. Für Yachten empfehlen sich die sogenannten „Fluidkompass“, bei denen die Rose auf einer Flüssigkeit schwimmt und dadurch stetiger wird, so dass das Steuern nach dem Kompass auch in bewegtem Wasser leichter ist.

Von wesentlicher Bedeutung, namentlich für seegehende Motorfahrzeuge, ist die Anordnung einer zweckmässigen Hilfsbesegelung; sie kommt nicht nur in Betracht als ultima ratio in

Falle einer Panne, sondern kann durch ihre stützende Wirkung im Seegang die Schlingerbewegungen wesentlich dämpfen, auch gegebenenfalls im Verein mit dem Motor die Fahrt recht beschleunigen. Da es sich also nicht darum handeln kann, Schnelligkeitsleistungen unter Segel aufzuweisen, noch auch ein ausgesprochenes Motorfahrzeug seiner Eigenart und Form nach besondere Manövrierfähigkeit unter Segel zeigen wird, sollte die Anordnung der Besegelung so einfach wie möglich sein. Sie wird sich im allgemeinen nur aus Schratsegeln zusammensetzen, das sind solche, die in der Längsschiffsrichtung stehen: also Stagesegel und Trysegel; aut Gaffeln und Bäume sollte man verzichten, da sie unnützer Ballast sind. Die Masten selbst werden glatte Pfahlmasten sein, welche zu ihrer Abstützung nur eines Stags und zweier Wanten bedürfen; wenn möglich, sollten sie so leicht sein, dass sie durch die Bemannung von Hand gesetzt werden können, und ihre Länge wird zweckmässig so bemessen, dass man sie an Deck oder auf einem Aufbau lagern kann.

Das Gegenstück zu einer Motoryacht mit Hilfsbesegelung bilden die sehr in Aufnahme gekommenen Segelyachten mit Hilfsmotor, welcher dort die Aufgabe hat, über Flaufen angenehm hinwegzuhelfen oder bei widrigem Winde und schlechtem Wetter das Fahrzeug bald in sicheren Schutz zu bringen.

Hier sei gleich unter den für Motoryachten in Frage kommenden Gesichtspunkten von der Flaggenführung die Rede, da die Masten auch hierzu dienen, abgesehen von dem Flaggenstock am Heck, der die Nationalflagge trägt, und dem Standerstock am Bug.

In den Aeusserlichkeiten seemännischer Flaggenetikette immer korrekt zu sein, sollte sich jeder Motoryachtsmann zur Pflicht machen:

Die Nationalflagge (schwarz-weiss-rot; Verhältnis der Länge zur Breite = 3 : 2) wird bei allen Fahrzeugen an einem Flaggenstock am Heck gesetzt. Die Flagge darf keinesfalls so gross bzw. der Stock so kurz sein, dass sie, schlaff herabhängend, mit der Spitze ins Wasser taucht; ihre Grösse wie die aller Flaggen sollte im richtigen Verhältnis zu den Abmessungen des Fahrzeuges stehen.

Den Klubstander führen Yachten ohne Mast an einem kurzen Flaggenstock im Bug, sonst im Top des Grossmastes.

Eine Rennflagge wird nur in Wettfahrten an Stelle des Standers gesetzt; die Nationalflagge wird dann nicht gezeigt.

Das Führen von Fantasieflaggen und Namensflaggen ist verpönt.

Wimpel, ähnlich dem der Kriegsschiffe zu fahren, ist gesetzlich verboten; ebenso das unberechtigte Führen der Reichskriegsflagge oder von Reichsdienstflaggen bzw. ähnlichen Nachbildungen.

Flaggen und Stander dürfen nicht in zertetztem oder schmutzigem Zustande gesetzt werden. Das Heissen und Niederholen von Flaggen geschieht Hand über Hand, d. h. mit gleichmässiger Geschwindigkeit, also nicht ruckweise. Sie müssen stets ganz vorgehisst werden, bis dicht unter den Flaggenknopf, dürfen also nicht um Handbreiten oder gar Fuss „von Hause“ sein. Jede mit einer ständigen Besatzung in Dienst gestellte Yacht muss über Tage die Nationalflagge führen.

Sie wird in den Sommermonaten morgens um 8 Uhr, im Winter um 9 Uhr gesetzt und bei Sonnenuntergang niedergeholt; diese Augenblicke bezeichnet man als die Zeit der „Flaggenparade“. Sie sollte vom Eigner ebenso sehr wie von seinen Gästen, wenn an Deck, berücksichtigt werden und den Farben des Reiches durch Aufstehen und Abnehmen der Kopfbedeckung die schuldige Ehrfurcht erwiesen werden.

Auf See ausser Sicht von Land oder bei schlechtem Wetter kann die Flagge niedergeholt werden.

Im Hafen oder vor Anker liegende Yachten können eine kleine Flagge an der Nock der Saling heissen; in Ermangelung einer solchen diese auf halbem Stock zeigen; und zwar bedeutet eine blaue rechteckige Flagge an Steuerbord: „Eigner nicht an Bord“; eine weisse rechteckige Flagge an derselben Stelle: „Der Eigner nimmt seine Mahlzeit ein“.

Jede in Dienst gestellte Yacht muss, auch wenn sie keine ständige Besatzung an Bord hat, den Stander des Klubs, bei dem sie eingetragen ist, führen. Der Stander weht Tag und Nacht.

Bei festlichen Anlässen wird über die Toppen geflaggt: zum Ausflaggen werden ausschliesslich die internationalen SignalfLAGGEN in der Weise verwendet, dass sie in gleichen Abständen vom Vorsteven bzw. Bugsprietnock über die Masttoppen bis zum Heckflaggenstock bzw. Baumnock ausgeholt werden. Und zwar ist es seemännisch, die Flaggen so einzuteilen, dass je 2 oder 3 viereckige mit einer dreieckigen abwechseln. Am Standerstock bzw. unter der Bugsprietnock wird allein die Renn- oder Unterscheidungsflagge gesetzt; der Klubstander weht im Top des Grossmastes; an allen Masten werden deutsche Nationalflaggen als Topflaggen gesetzt. Soll die Flagge eines fremden Staates geehrt werden, so wird dieselbe unter dem Klubstander im Grosstop geheisst, in den anderen Topen deutsche Nationalflaggen.

Die gegenseitige Begrüssung von Schiffen geschieht durch einmaliges „Dippen“, d. h. Halbnieherholen und Wiedervorheissen der Nationalflagge am Heck. Wird ein deutsches Kriegsfahrzeug auf See oder im Hafen angetroffen, so ist es durch Vorbeifahrt mit gesenkter Flagge, fremde Kriegsfahrzeuge nur durch „Dippen“ zu grüssen. Bei einem Geschwader wird der Gruss nur dem Flaggen-schiff erwiesen.

Flaggen an Land werden nicht gegrüsst.

Ehrenbezeugungen erfolgen durch Halbnieherholen der Nationalflagge und des Standers; beide werden erst nach der Vorbeifahrt wieder vorgeheisst.

Bei Ehrfurchtserweisungen nimmt ausserdem die Besatzung die Kopfbedeckung ab.

Wenn eine Yacht auf einen Ankerplatz kommt, auf welchem sich schon andere Yachten befinden, so hat die einkommende zuerst zu grüssen.

Salutieren mit Böllern ist nicht gebräuchlich.

Als Zeichen der Trauer wird die Flagge halbstocks und der Stander in der Höhe der Saling am Mast bzw. halbstocks im Bug gesetzt. Nur vor Anker wird getrauert. Die Trauer dauert bis zur Beendigung der Beisetzung.

Zum Signalisieren dient das Flaggensystem des Internationalen Signalbuches, welches aus 26 Flaggen und Wim-

peln besteht, deren jeder — ausser dem Signalbuchwimpel — einen Buchstaben oder eine Zahl bedeutet, in Gruppen von 2, 3 oder 4 Flaggen jedoch mit dem lexikonartigen Handbuch die weitgehendste Verständigung gestattet. Fahrzeuge, welche in das amtliche Schiffsverzeichnis aufgenommen werden, erhalten ein aus 4 dieser Flaggen zusammengesetztes „Unterscheidungssignal“ zugewiesen, welches, im Verein mit der Nationalflagge gezeigt, allen — auch ausländischen — Signalstationen und Gegenseglern den Schiffsnamen und Heimatshafen bekannt gibt.

Soll das Fahrzeug stillliegen und kann nicht an einer Brücke oder Bollwerk vertäut werden, so tritt das Ankergeschirr in Tätigkeit. Darunter versteht man die zum Ankern erforderlichen Einrichtungen. Es seien hier zunächst die Vorschriften des Deutschen Motor-Yacht-Verbandes über Anker, Ketten und Trossen für Seekreuzer wiedergegeben, die für gewöhnliche Bedürfnisse ausreichend sind:

Länge über alles in m	Anker		Ketten		Trossen	
	Buganker mit Stock in kg	Strom- anker mit Stock in kg	Glied- stärke mm	Länge in m	Umfang in mm	Länge in mm
über 9 bis 10 m	30	—	8	50	70	40
10 „ 14 „	35	—	8	55	75	45
14 „ 18 „	50	—	9	65	85	60
18 „ 22 „	60	—	10	70	90	65
22 „ 25 „	70	20	10	80	95	70

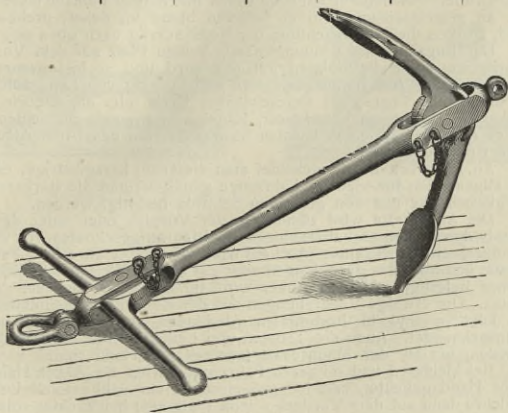


Abb. 47:  
Admiralitäts-Anker.

Für die unter Aufsicht des Germanischen Lloyd erbauten Fahrzeuge wird das Gewicht der Anker und die Stärken und Längen von Ketten und Trossen nach einem besonderen Verfahren ermittelt.

Bemerkt sei, dass das Gewicht des Stockes gewöhnlich  $\frac{1}{5}$  des gesamten Ankergewichtes betragen soll; stocklose Anker müssen entsprechend schwerer sein. Es seien hier als die beiden haupt-

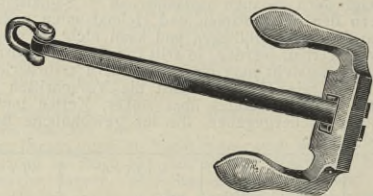


Abb. 48:  
Stockloser Patent-Anker.

sächlichsten Ankersorten sogenannte „Admiralitätsanker“ und „Patentanker“ genannt. Die ersteren sind Anker mit Stock, welcher gewöhnlich beiklappbar eingerichtet ist; manchmal ist auch der Arm mit den beiden Flunken um einen Bolzen am Ankerschaft beweglich eingerichtet. Diese Anker greifen mit einem Arm in den Grund. Patentanker dagegen sollen mit beiden Flunken fassen, die an gemeinsamem Arm im anderen Sinne im Schaft drehbar sind, so dass dieser in Richtung der Kette schräg nach oben zeigt.

Der Buganker hat ordnungsmässig seinen Platz auf dem Vorschiff, wo er in Pallhölzern gelagert wird und seefest gezurrt werden kann. Auf Binnengewässern und in Sicht von Land sollte er immer klar liegen, mit angeschäkelter Kette oder angestecktem Ankertau. In engem Fahrwasser, Kanälen u. a. sowie im Schlepp ist es ratsam, stets einen leichten Stromanker auf dem Achterdeck klar zu halten.

An Ankerketten unterscheidet man einfache, kurzgliedrige, die im allgemeinen für kleinere Fahrzeuge genügen; und die stärkeren Stegketten, die nur von grösseren Schiffen benötigt werden.

Die Ankerkette wird zumeist in der Vorpiek oder unter dem Fussboden des Mannschaftsraumes in Buchten aufgeschossen, von wo sie durch eine Decksklüse (Abb. 49) nach oben fährt; ihre feste Part ist um den Mastfuss geschlungen oder auf andere Weise am Schiffsrumpf befestigt. An den Anker wird sie mit einem Schäkel gesteckt. Um etwaige Verdrehungen aus der Kette herausbekommen zu können, sind in bestimmten Abständen sogenannte Wirbel eingeschmiedet. Auch die Trossen und Leinen sollten da verstaut werden, wo sie der Mannschaft jederzeit zur Hand sind.

Bei kleineren und mittleren Fahrzeugen wird der Anker Hand über Hand gelichtet, erst bei grösseren ist ein Spill erforderlich, welches dann auf dem Vordeck seinen Platz hat; bei Yachten sollte ein solches natürlich möglichst klein, von gedrängter Anordnung und geschmackvollem Aeusseren sein.

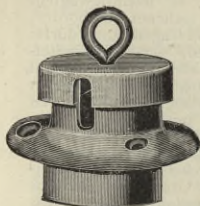


Abb. 49:  
Ketten-Decksklüse.

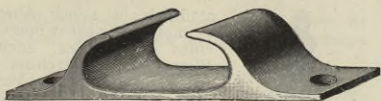


Abb. 50a:  
Lippklampe.

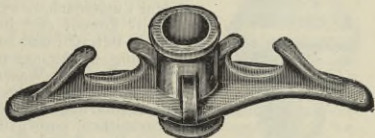


Abb. 50b:  
Heck-Lippklampen mit Flaggstockhülse  
am Achtersteven.

Zur Führung der Ankerkette, — sofern diese nicht durch eine richtige Ankerklüse nach aussenbords geleitet wird oder über eine Scheibe am Vorsteven fährt, — ferner der Festmacheleinen oder einer Schlepptrosse dienen sogenannte Lippklampen, die nicht nur seitlich vom Vorsteven auf Deck oder auf dem Kammstück, sondern auch am Spiegel, bezw. dem Achtersteven befestigt sind und in den verschiedenartigsten Formen zur Ausführung kommen. Zum



Abb. 51a:  
Belegklampe.

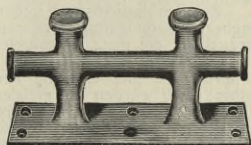


Abb. 52b:  
Doppelkreuzpoller.

Belegen, d. h. Festmachen solcher Enden dienen Klampen und Poller, die gleichfalls je nach Schiffsgrösse und besonderem Gebrauchszweck mannigfache Formen aufweisen. Besonderer Wert ist darauf zu legen, dass alle diese Teile in sorgfältiger Weise und starr mit dem Schiffskörper verbunden sind.

Auf ihrem ständigen Liegeplatz liegen Yachten meistens nicht vor ihrem Anker, sondern sie machen an einer Boje, die an einen Stein oder einem Pilzanker verkettet ist, mit dem sogenannten „Boje-Reep“ fest. Zum Schutz gegen Scheuern werden Ankerbojen vielfach mit einem gepolsterten Segeltuchüberzug versehen, der farbig gemalt wird.

Allen grösseren Fahrzeugen, namentlich aber seegehenden Yachten, dient zur Verkehrsvermittlung das Beiboot, welches sich

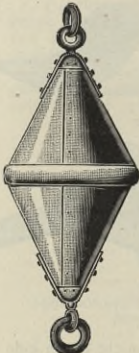


Abb. 52:  
Ankerboje.

natürlich in seinen Abmessungen nach dem Stammschiff richten muss. Die kleinste Grösse eines brauchbaren, auch in leichtbewegtem Wasser noch durchaus sicheren Beibootes, welches zwei bis drei Mann tragen kann, dürfte etwa von 2,70 m Länge sein. Schon bei mittelgrossen Yachten wird fast stets die Möglichkeit vorliegen, ein solches kieloben mit Kopfklampen auf dem Kajütsdach zu verstauen; das Mitführen in Davits kommt erst bei geräumigeren Fahrzeugen in Betracht und ist auch nur für grössere Boote nötig, die kleineren lassen sich sehr wohl von Hand aus dem Wasser heben und überkannten. Ein Beiboot obiger Grösse ist je nach Arbeitsausführung und Ausstattung für 2—300 Mark erhältlich, einbegriffen das Zubehör, welches ein Paar beleederte Riemen nebst Dollen, 1 Bootshaken, Fangleine, ringsum laufendes, benähtes Fendertau sowie ein Oesfass umschliesst.

Das An- und Vonbordgehen geschieht bei Fahrzeugen von höherem Freibord mittelst des Fallreeps, d. h. einer aussenbords überhängenden Treppe; bei kleineren und mittleren Yachten ist dieselbe in einfachster Art aus hölzernen Wangen und Stuten gefertigt, oft des besseren Verstauens wegen mit Scharnieren zusammenlegbar eingerichtet. Nur grössere und kostspieligere Yachten zeigen Fallreepstreppen mit Grätingspodesten, sowie Handgeländern, Zepter- und Strecktauen.

Zur Schiffsausrüstung gehören ferner, je nach Grösse, ein oder mehrere Rettungsringe; ursprünglich und noch vielfach in Gebrauch ist die ganz geschlossene Ringform; für den Unkundigen ist es jedoch fast unmöglich, richtig hineinzukommen, da man untertauchen und erst die Arme, dann den Kopf durchstecken muss; auch würden die meisten yachtmässigen Ausführungen nur für sehr schlanke Gürtelweite reichen. Zumeist wird der Rettungsbedürftige also darauf angewiesen sein, sich an den Ring zu klammern und darauf zu treiben. Neuerdings wird deshalb vielfach die halboffene Hufeisenform bevorzugt, deren Anlegen jedem möglich ist; eine Abweichung hiervon ist in der Mitte geteilt und hat eine merkwürdige Aehnlichkeit mit einem Paar echter Frankfurter; sie scheint weniger zweckmässig, da sie sich nicht von selbst dem Körper unter den Armen anschmiegt. Bestand die Füllung früher aus Kork, so gibt es jetzt die sehr viel bessere von Renttierhaaren; sie fällt bedeutend leichter aus im Gewicht und ist mindestens ebenso tragfähig. Mit ihr können auch Polsterkissen zu sehr brauchbaren Rettungsschwimmkörpern gemacht werden. Der Platz der Rettungsringe ist an Deck, wo sie mittschiffs und am Heck an gut zugänglichen Stellen hingelegt oder aufgehängt werden. Sie werden meistens weiss, holzfarbig oder (wie bei den Kriegsschiffen) feuerrot angemalt und durch den Schiffsnamen, bei Yachten ausserdem mit den Klubinitialen kenntlich gemacht.

Für jede eingeschiffte Person soll ausserdem mindestens eine Schwimmweste an Bord sein, die entweder aus Segeltuch mit dicker



Korkeinlage oder Renntierhaarfüllung besteht; ihr Platz ist über den Schlafkojen, für die überzähligen in Kästen oder Bänken an Deck.

Drei Dinge sind es, die in der äusseren Erscheinung jeden yachtmässigen Fahrzeuges dem Beschauer einen untrüglichen Rückschluss auf den seemännischen Sportssinn des Eigners gestatten: strikte Innehaltung der Flaggenordnung, tadelloser Farbanstrich des Schiffes, Sauberkeit und Ordnung an Deck.

Hier sei auch noch des Schiffsnamens sowie der Anbringung von Verzierungen und Klubabzeichen gedacht.

Wer die Wahl hat, hat die Qual, wenn es sich um den Namen handelt: dies scheint fast noch schwieriger bei einer Yacht als beim ersten Kinde. Vielfach könnte man wünschen, dass die glücklichen Eigner etwas mehr guten Geschmack und namentlich deutschen Sinn bekunden wollten; „Alkoholfrei“ ist eine ebenso bedauerliche Entgleisung nach der ersten, als „Queen of the Lake“ für eine deutsche Yacht nach der andern Seite; es gibt wahrlich genug schöne gut deutsche Namen, ja, die schönsten ruhen fast vergessen wie der Nibelungenhort im reichen Schoss deutsch-nordischer Helden- und Göttersagen.

Wo gehört der Schiffsname hin? Eine Yacht trägt ihn nicht so frei zur Schau, sondern vornehme Zurückhaltung gebietet, ihn ähnlich den Kriegsschiffen am Heck zu führen, in nicht zu grossen, aber deutlich lesbaren Buchstaben. Ist ein freier Spiegel vorhanden, so gehört der Name dorthin, die Klubinitialen in kleineren Buchstaben darunter, während Spitzgattschiffe den Namen zu beiden Seiten des Achterstevens führen. Ferner werden Schiffsname und Klubinitialen auf den Rettungsringen gemalt. Bei Motor-yachten ist es vielfach Brauch, den Klubstander beiderseits am Bug, ähnlich wie bei Beiboote, anzubringen; oder auch am Schornstein.

Die Verzierungen sollten nur leicht sein, weil sie den Gesamteindruck heben sollen; sie dürfen aber nie als Hauptsache ins Auge fallen, und werden gewöhnlich nur am Bug und Heck in Form von leicht geschwungenen Arabesken oder Laubwerk angebracht, gegebenenfalls zeigen sie ein dem Schiffsnamen verwandtes Sinnbild oder das Wappen des Eigners. Im übrigen beschränkt man sich auf eine von vorn nach hinten verlaufende, dem Deckssprung folgende Goldkehle.

Zum Messen der Schiffsgeschwindigkeit dient das Log: in ursprünglicher Form ist es ein viertelkreisförmiges Holzscheyt, das an dem Bogen derart mit Blei beschwert ist, um ein aufrechtes Schwimmen des Brettchens im Wasser zu gewährleisten. An diesem Brett ist mit einer dreiteiligen Hahnepot, deren eine Part mit einem Stöpsel auslösbar ist, die Logleine befestigt, auf welcher in bestimmten Abständen Knoten gemacht sind, deren Entfernung von 6,84 m im Verhältnis zur Ablaufszeit einer zum Loggen erforderlichen Sanduhr (gewöhnlich ein 14 Sekunden-glas) steht. Wenn geloggt werden soll, wirft man also das Holzscheyt über Bord, und in dem Augenblick, wo der erste Knoten durch die Hand läuft, wird das Logglas gewendet und die Anzahl der ausgelaufenen Knoten bis zum Ablauf gezählt; dieselbe entspricht der ungefähren Stundengeschwindigkeit, in See-

meilen gerechnet; daher die gleichwertige Geschwindigkeitsmessung nach Knoten oder Seemeilen.



Abb. 53:  
Logglas.

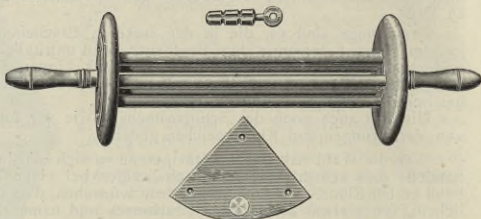


Abb. 54:  
Handlog.

Diese Form hat im Zeitalter der Dampfschiffahrt einen Ersatz im Patentlog gefunden, welches in den verschiedenartigsten Ausführungen vorkommt: die Grundanordnung ist aber die, dass ein an langer Leine mitgeschleppter schraubenartiger Apparat die Leine selbst in ständige Umdrehung versetzt und dadurch ein auf der Reeling aufgestelltes Uhrwerk betreibt, welches die in der Stunde zurückgelegte Entfernung annähernd genau in Seemeilen anzeigt. Mit dem ursprünglichen Log wird also eine stündliche Stichprobe auf die Geschwindigkeit genommen, während das Patentlog durch ständiges Mitlaufen die ungefähr zurückgelegte Entfernung angibt.

Das Ausspeilen der Fahrwassertiefe geschieht seemännisch mit dem Lot, einem länglichen Bleigewicht von 3—5 kg an einer dünnen Leine, die ursprünglich nach Faden (1,828 m) bestimmt wurde. Eine kleine Aushöhlung an der Unterseite dient zur Aufnahme von Thalg, damit aus den darin eingepprägten Bodenproben die Grundbeschaffenheit, bei sehr genauer Ortskenntnis also auch annähernd der Schiffsort nach der Seekarte bestimmt werden kann.

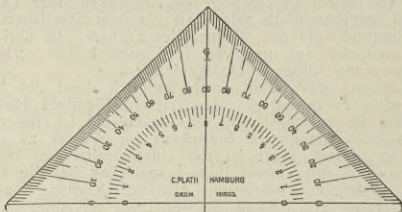


Abb. 57b:  
Kurs-Dreieck.

Zum Absetzen des gesteuerten Schiffskurses auf der Karte dienen das Parallellineal und neuerdings sogenannte Kursdreiecke aus durchsichtigem Celluloid mit Grad- und Strichtheilung.

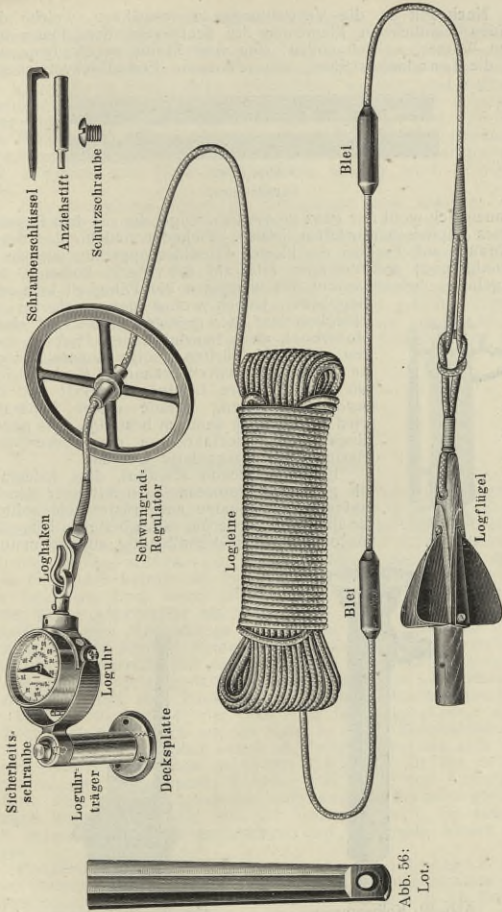


Abb. 55; Patentlog.

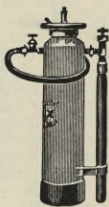
Abb. 56:  
Lot.

Noch gilt es, die Vorrichtungen zu erwähnen, welche den beiden feindlichsten Elementen des Seefahrers, dem Feuer und dem Wasser, wehren sollen: eine vom Motor angetriebene und an die Lenzpumpenleitung angeschlossene Feuerlöschvorrichtung



Abb. 57 a:  
Parallellineal.

können sich wohl nur ganz grosse Fahrzeuge, die aus dem Rahmen dieses Kapitels herausfallen, leisten. Vielmehr sind für den Bordgebrauch auf Yachten die kleinen Handlöschapparate, wie sie in mannigfachen Ausführungen jetzt auf den Markt kommen, das Gegebene. Jedoch wohnt den wenigsten die Fähigkeit inne, der Gegebene. Jedoch wohnt den wenigsten die Fähigkeit inne, der grössten Gefahr auf einem Motorboot, eines Benzinbrandes, Herr zu werden. Jedenfalls dürften wenige Apparate es darin der als „Benzinfix“ bekannten Marke gleich-tun können. Ihre Leistungsfähigkeit und die besondere Eignung gerade dieses Apparates wird ausdrücklich dadurch bestätigt, dass neuerdings alle Motorfahrzeuge der Kaiserlichen Marine damit ausgerüstet werden.



*Benzinfix*  
Abb. 58.

Es wurde schon erwähnt, dass jedenfalls alle grösseren Motorenanlagen mit einer ständig laufenden Lenzpumpe ausgerüstet sein sollten, die aber auch wiederum nur arbeitet, solange der Motor läuft. Es ist deshalb nötig, ausserdem noch

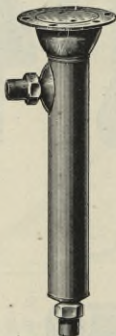


Abb. 59: Kolbenpumpe.



Abb. 60: Würgelpumpe.

lose oder feste Handlenzpumpen zu führen: lose Pumpen mit Gummischlauch dürften nur für kleine offene Boote in Betracht kommen, bei grösseren Fahrzeugen werden es ortsfeste Pumpen sein. Die einfachsten und zuverlässigsten, welche auch nicht so leicht durch Verstopfung unbrauchbar werden, sind Kolbenpumpen, während die Würgelpumpen zwar schneller schaften, aber obigem Uebelstand sehr viel mehr ausgesetzt sind. Zerfällt ein Fahrzeug in mehrere durch wasserdichte Schotten getrennte Abteilungen, so sollte jede derselben mit einer Handlenzpumpe, die möglichst von Deck aus in Gang gesetzt wird, versehen sein.

Zum besonderen Schutz der Aussenhaut beim Anlegen oder Längsseitgehen werden Fender gebraucht, abgesehen von der auch meist bei Yachten dicht unter Deck ringsum laufenden Scheuerleiste. Häufig sieht man aus Tauwerk geflochtene Fender am Vordersteven und Heck fest angebracht. Von Hand werden entweder geflochtene Kugelfender, bei Holz aussenhaut jedoch besser mit Segeltuch bezogene und Korkmehl gefüllte Rollenfender gebraucht, während für offene Beiboote runde kleine Lederfender nach Marineart an Steerten über den Dollbord gelegt werden.

## 7. Kapitel:

### Wohnlichkeits-Einrichtungen.

Ob solche überhaupt und inwieweit sie vorhanden ist, richtet sich natürlich ganz nach Zweck und Art des jeweiligen Fahrzeuges. Jedoch haben sich gewisse feststehende Masse als Mindestforderung herausgestellt, die ohne dringende Not nicht unterschritten werden sollten. Die Höhe von Sitzen und Bänken über dem Fussboden beträgt 40, ihre Tiefe 45 cm bei 60 cm Breite; am Tischplatz sind, wenn möglich, 65 cm zu rechnen. Sollen feste Bänke gleichzeitig als Schlafplätze zu benutzen sein, so müssen sie eine Mindestlänge von 1,80 m haben; aber die vorher angegebene Sitztiefe würde für diesen Zweck nicht ausreichen, während andererseits die zum Schlafplatz mindestens erforderlichen 60 cm nicht gestatten würden, im Sitzen den Rücken anzulehnen. Um eine Bank beiden Zwecken dienstbar machen zu können, wird daher der Sitz unter der Rückenlehne ausziehbar gemacht, ähnlich wie die Sofas in einem Eisenbahnabteil. Während es zum Schlafen entschieden angenehmer ist, sich auf einem Sprungfederrahmen zu betten, trifft dies für das Sitzen nicht zu; die überwiegende Benutzungsart sollte den Ausschlag geben. Ein manchmal gewählter Mittelweg ist, bei zwei gleichartigen Kajütsbänken die eine mit festem Sitzbrett, die andere mit Sprungfederrahmen auszustatten und auf beide Kissen zu legen.

Polsterungen werden zweckmässigerweise aus Kapock mit einer dünnen Rosshaaraufgabe hergestellt; nur Schlafmatratzen erhalten reine Haarfüllung; für Sitzkissen an Deck, z. B. im Cockpit empfiehlt sich die schon erwähnte Rentierhaarfüllung, um

auf diese Weise Rettungsschwimmkörper zu erhalten. Zum Beziehen eignet sich in vorzüglicher Weise das als Pegamoid bekannte Kunstleder, welches in Aussehen und Narbung dem Urstoff völlig gleichkommt, dagegen den grossen Vorzug aufweist, gegen Wasserspritzen und Fett ganz unempfindlich zu sein, während Leder sofort Flecken zieht, die mit keinem Mittel herauszubringen sind. Das sehr viel billigere und dabei äusserst haltbare Pegamoid ist in allen Grundfarben und zahlreichen Abtönungen erhältlich. Es eignet sich besonders für Kissen, die der Witterung ausgesetzt werden, also in offenen Booten und an Deck; sie werden am besten glatt gepolstert nach Marineart, damit nicht Regen und Spritzwasser in den Vertiefungen der Heftknöpfe stehen bleibt; Innenpolsterungen dagegen werden nicht nur des besseren Aussehens, sondern auch der grösseren Haltbarkeit wegen durchgesteppt. Wird Stoffbezug bevorzugt, so eignet sich am besten das Velour in kleingemusterten Zeichnungen. Sollen Wände bespannt werden, so sind die preiswerten Baumwoll-Tapetenstoffe den empfindlichen Seiden für Bordzwecke vorzuziehen.

Werden Sofas zum Schlafen benutzt, so tut man gut, an der Unterseite der Kissen einen breiten Segeltuchstreifen an die Vorkante zu nähen, der bei Tage untergeschlagen bleibt, bei Nacht nach der Decke zu hochgebunden werden kann, um in Ermangelung einer festen Wand dem Schläfer seitliches Widerlager zu bieten und ihn vor dem „Ueberstaggehen“ zu hüten.

Feste Kojen für die Herrschaft sollen möglichst  $2,00 \times 0,70$  m gross sein, vor allem aber muss ihre Länge in der Schiffsrichtung liegen; zu einer Querkoje verurteilt zu werden, ist bei längeren Reisen in See eine Strafe. Ueber der Matratze müssen wenigstens 80 cm freier Raum bis zur Decke bleiben, so dass man sich aufsetzen kann, ohne den Kopf zu stossen. Dies kommt namentlich in Frage, wenn zwei Schlafplätze übereinander angeordnet werden, etwa in der Weise, dass die Sofarückenlehnen sich hochklappen und somit über dem Schlafsofa selbst auch als Koje herrichten lassen. Mannschaften schlafen fast durchweg in Segeltuchklappkojen: diese bestehen aus Gasrohrrahmen von  $1,80 \times 0,60$  m Grösse, in welche ein ringsum mit Kauschen versehenes Segeltuchkleid an den beiden Schmal- und der äusseren Seite angereiht wird, während die innere an einem etwas höher an der Bordseite angebrachten Holm festgenäht wird.

Während bekanntlich alle Fahrzeuge volle Stehhöhe an Deck haben, kann man dies in den Kajüten nicht immer behaupten; es lässt sich auch bei kleineren Kreuzertypen schwer erreichen, im ganzen aber muss das Bestreben darauf gehen, den Kajütendach- bzw. Deckbalken in Wohnräumen an ihrer Scheitelhöhe einen lichten Abstand von 1,80 m über dem Fussboden zu geben.

Querschiffs stehende Durchgangsthüren werden aus Gründen der Raumerparnis am besten mit Doppelflügeln ausgeführt; hier ist eine Mindestweite von 60 cm im Lichten geboten, ihre mögliche Höhe richtet sich nach der Wölbung des Kajütendaches. Sollen Doppelschiebetüren verwandt werden, so werden sie mit Gegenzug-Vorrichtung versehen, welche ein Schleudern und Klappern verhindert und auf beide Flügel in jeder Stellung selbstsperrend wirkt. Als Aussenthüren sind sie nicht empfehlenswert,

da es kaum möglich ist, sie gegen Luftzug und Regen dicht schliessend zu machen; dagegen lassen sich längsschiffs fahrende Innentüren mit Vorteil zum Schieben einrichten. Alle Aussentüren erhalten reichlich hohe Sülle (Schwellen), um das Eindringen von an Deck stehendem Wasser möglichst zu verhindern.

Liegt die Kajüte unmittelbar vor einem versenkten selbstlenzenden Cockpit, so muss zum Einstieg ausser der niedrigen Tür, die oft auch als geteilte, ins Cockpit zusammentaltbare Klappe ausgeführt wird, eine Schiebekappe über der Niedergangstreppe dienen. Die lichte Oeffnung einer solchen soll mindestens 60 cm im Geviert betragen.

Einsteigtrepfen haben eine Wangenbreite von rund 40 cm, die Höhe der Stufen beträgt je nach der Steilheit 22 bis 25 cm, und der freie Austritt 8 bis 12 cm, während die oberste Stufe bis zu 18 oder 20 cm breit gemacht wird. Treppenstufen mit Rieffelgummi zu belegen, hält nicht lange vor; doch ist es gut, sie an der Vorderkante mit geriefelten Messingschienen zu besäumen. Steigleitern zum Mannschafts- und Motorenraum werden besser in Eisen mit Rundsprossen gefertigt und brauchen nicht breiter als 30 cm zu sein; um das gleiche Mass können die Sprossen auseinander stehen.

Ein Gebiet, das ganz besonderer Beachtung bedarf, sind bei einer Kajüte die Fenster, Oberlichter und Aussentüren; denn nichts ist quälender, als da, wo man trocken und warm sitzen will, sich ständig über Undichtigkeiten und Zug ärgern zu müssen. Der Uebelstand der Undichtigkeit haftet namentlich den grossen Spiegelfenstern an, wie sie auf Binnenkreuzerjachten üblich sind, soweit sie geöffnet werden können: sind sie als Schiebefenster eingerichtet, so ist es fast ausgeschlossen, sie überhaupt dicht zu bekommen; besser gelingt dies, wenn sie mit Scharnieren aufklappbar gemacht und mit Vorreifern gegen den Rahmen gepresst werden. Bei seegehenden Fahrzeugen sollte man möglichst auf Spiegelfenster verzichten und nur aufklappbare Rundfenster verwenden, die völlig dicht schliessen, wetterfest sind und reichlich genug Tageslicht liefern. Werden grosse Scheiben verwandt, so sollten sie festeingebaut, also nicht zum Oeffnen sein; bei schwerem Wetter tut man gut, sie mit Blenden zu versehen, die entweder aus Holz oder Blech in etwas mehr als Scheibengrösse gefertigt sind und in der Mitte ein rundes festes Bullauge zeigen.

In der Eigenart der Oberlichter liegt es, dass ihnen eine gewisse Begeblichkeit gelassen werden muss, wegen der Verzerungen, die ein Aufbaudach bei starken Beanspruchungen des Schiffskörpers im Seegange erleidet. Ferner werden die Scharniefugen immer Regenwasser durchsickern lassen, das also aufzufangen und in einer Rinne abgeleitet werden muss auf das Kajütsdach. Zum Schutze der Scheiben werden auf den Fensterahmen Stangengrätings aus Messing losnehmbar befestigt; bei schlechtem Wetter empfiehlt es sich, die Oberlichter mit zu Pass genähten Presenningen zu verschalken.

Die übliche Wascheinrichtung ist an Bord der schrankartige Klappwaschtisch, in welchem das Waschbecken verschwindet; ein solcher ist einige 40 cm breit, so dass die Schüssel rund 38 cm Durchmesser erhält. Der obere Teil zeigt gewöhnlich einen

Spiegel und enthält den Waschwasserbehälter, welcher durch ein Standrohr entweder in der Kajüte oder von Deck aus gefüllt wird. Darunter ist meistens ein offenes oder verschliessbares Fach für Gebrauchsgegenstände angeordnet, dann folgt das Klappwaschbecken, unter welchem zur selbsttätigen Entleerung der

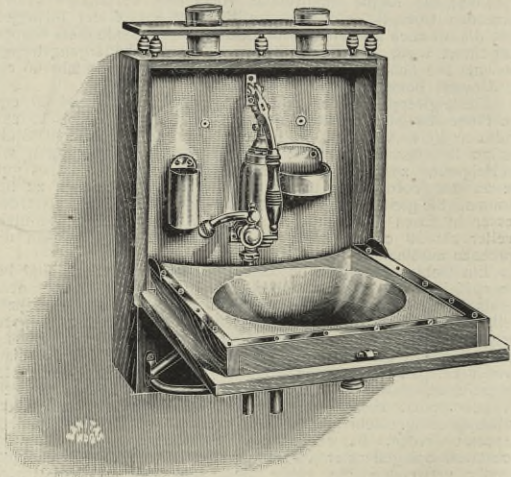


Abb. 61:  
Klappwaschbecken.

Schmutzwassertank herausnehmbar eingebaut ist. Sehr praktisch lässt sich mit der Waschbeckenklappe eine Schreibplatte verbinden. Offene Waschtische mit einem oder gar zwei festen Becken werden nur auf grösseren Kreuzeryachten vorkommen, deren geräumige Kajüten eine zimmerartige Einrichtung gestatten. Sind die Räumlichkeiten sehr beschränkt, so muss man sich mit einem an der Wand aufgehängten Klappbecken begnügen. Das Wasser wird durch die kleine Handpumpe dann unmittelbar aus dem Haupttank gefördert.

Als einfachste Aborteinrichtung ist das Eimerklosett zu nennen, welches jedoch nur bei sehr begrenzten Raumverhältnissen oder für die Mannschaft vorgesehen wird. In besserer Ausführung von Majolika wird es mit zweifachem Wasserabschluss von der „Sanitas“ geführt, die auch alle übrigen Abort- und Wascheinrichtungen für Yachten herstellt. Völlig geruchlos ist das Torfstreuklosett; es besitzt einen kastenartigen Deckel, welcher beim Schliessen selbsttätig eine genügende Menge Torfmehl fallen



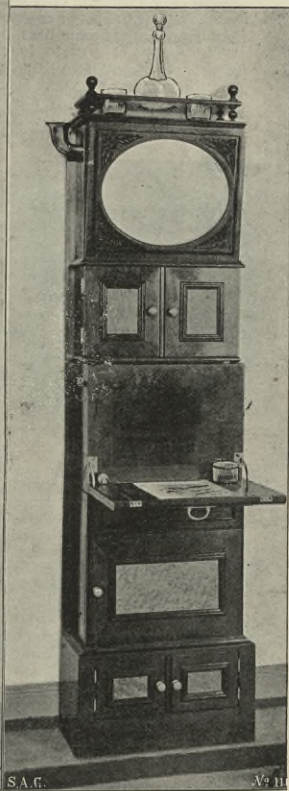
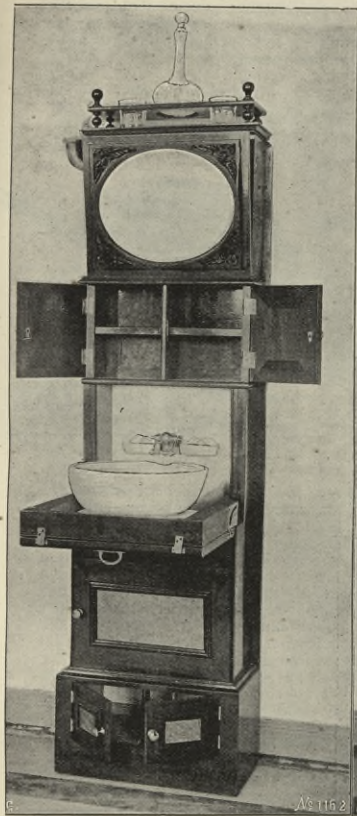


Abb. 62 a:

Abb. 62 b:

Klappwaschtisch geöffnet zum Waschen. Klappwaschtisch halb geöffnet, als Schreibtisch

lässt. Wasserspülklosets sehr gedrungener Form und zweckmässiger Anordnung werden neuerdings für Yachtzwecke in besonders geschmackvoller Ausführung geliefert. Bei ihrem Einbau ist darauf zu achten, dass das Spülrohr genügend grosse lichte Weite hat, um Verstopfungen zu vermeiden; es darf deshalb auch nur in grossem Bogen verlegt werden, muss aber — um ein Rückschlagen bezw. Vollaufen zu verhüten, — erst hoch über die Wasserlinie geführt werden, ehe es nach dem Bordstutzen geleitet wird; das Pumpensaugrohr ist durch einen Seehahn zu sichern.



Abb. 63: Eimerkloset.

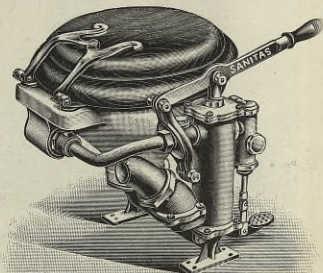


Abb. 64: Wasserspülkloset.

Auf allen Yachten mittlerer Grösse geschieht Kochen und Anrichten in einem Raume, da zumeist der Platz für eine besondere Kombüse mangelt. Zur Kocherei genügen bei den üblichen Ansprüchen Petroleum- oder Spirituskocher bezw. Koksöfen; elektrische Kochapparate empfehlen sich nur, falls grössere elektrische Anlagen an Bord. Für Bordzwecke kommen in sehr brauchbarer Grösse kardanisch aufgehängte Primuskocher in den Handel, die mit Petroleum gespeist werden; sie arbeiten geruchlos und vorzüglich, wofern nur nach dem Gebrauch die winzigen Luftdüsen sorgfältig mit einer eigens beigegebenen Nadel gereinigt werden. Gedrängteste Raumausnutzung empfiehlt, unter der Anrichteplatte das mit Blech ausgeschlagene Aufwaschbecken anzuordnen, darunter den Vorratsschrank, sofern nicht ausser einem Eisschrank noch andere Gefässe verfügbar sind. Geschirr lässt sich an den Wänden und in den Ecken auf passend gearbeiteten Börtern verstauen, Tassen und Gläser werden unter der Decke aufgefangen. Ausser den ortsfest eingebauten Trinkwasser-, Waschwasser- und Schmutzwassertanks, die auf grösseren gedeckten Yachten vorgesehen werden, gehören zwei oder mehr hölzerne Frischwasserfässer zum Schiffsinventar, deren eines im Mannschaftsraum seinen Platz hat.

Auf dem Gebiet der Schiffsbeleuchtung finden wir alle Möglichkeiten vertreten, von dem bescheidenen Kerzenleuchter an, der in kardanischer Aufhängung mit oder ohne Kuppel sein mildes Licht scheinen lässt; in der Tat ist er ein bewährter Helfer,

wenn das Petroleum ausgeht oder die Osramlampen still, aber plötzlich verlöschen; daher weiss er sich auch seinen angestammten Ehrenplatz selbst im Kajütensalon zu bewahren. Altbewährte Zuverlässigkeit beweist auch die gute Petroleumlampe



Abb. 65: Primuskocher.

und hat viele Anhänger. Doch wird man bei einer etwas luxuriösen Ausstattung auch die elektrische Beleuchtung nicht missen wollen, welche unter Verwendung transportabler Akkumulatoren, deren bei Metallfadenlampen schon 6—8 Zellen genügen, um eine Leuchtkraft von 12—16 NK. pro Stunde zu erzielen, in den letzten

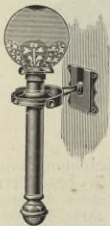


Abb. 66a: Kerzenleuchter.

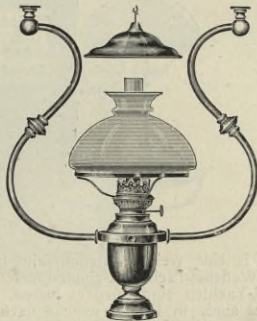


Abb. 66b: Petroleumlampe.

Jahren sehr an Verbreitung zugenommen hat. Der einzige Nachteil der Beleuchtung mittels transportabler Akkumulatoren, nämlich die Abhängigkeit von einer Ladestation, kann bequem ver-

mieden werden durch Anwendung der Beleuchtungseinrichtung nach dem System der Varta Akkumulatoren-Gesellschaft. Bei diesem System wird die Aufladung der Akkumulatoren von einer kleinen Niederspannungs-Dynamo von 12—20 Volt besorgt, die direkt von der Schraubenwelle angetrieben, aber nur in einer Drehrichtung (Vorwärtsfahrt) Strom gibt. Ein automatischer Schalter schliesst den Ladestromkreis, sobald der Motor seine normale Tourenzahl und infolgedessen die Dynamo die erforderliche Spannung erreicht hat. Derselbe Schalter unterbricht selbsttätig den Ladestrom, wenn durch Sinken der Tourenzahl des Motors die Spannung der Dynamo unter die der Akkumulatoren fällt. Da also bei jeder normalen Fahrtgeschwindigkeit eine Nachladung der Akkumulatoren automatisch stattfindet, kann die Kapazität der letzteren relativ knapp bemessen werden und es wird dennoch durch diese bequeme Art der Ladung, welche keinerlei Handgriffe oder dergleichen erfordert, eine stete Betriebsbereitschaft gewährleistet. Das Gewicht einer ganzen derartigen Einrichtung ist kaum nennenswert höher, als wenn die Akkumulatoren, mangels Ladegelegenheit an Bord, so gross gewählt werden müssen, dass alle Lampen mehrere Stunden von einmaliger Ladung brennen können. Z. B. beträgt das Gewicht einer kompletten Einrichtung, die für eine Anlage von ca. 10—12 Lampen à 12 NK. ausreicht, nur ca. 80 kg und der Kraftbedarf 0,25 PS. Eine direkte Speisung der Lampen ohne Akkumulatoren ist natürlich ausgeschlossen, einerseits wegen der nicht unbedeutenden Spannungsschwankungen infolge der variablen Tourenzahlen des Motors, andererseits, weil man beim Stilliegen kein Licht haben würde.

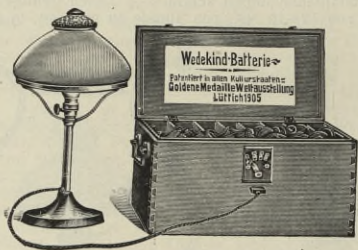


Abb. 67.

Als eine weitere Stromquelle für Bootsbeleuchtung kommen die Wedekind'schen Primär-Elemente, die sich besonders auf Segel-Yachten eingebürgert haben, und für kleinere Anlagen geeignet sind, in Frage, welche nach Entnahme ihrer Kapazität in wenig umständlicher Weise regeneriert werden können, indem die Zellegehäuse einige Stunden aufgewärmt und die verbrauchte Kalilauge durch neue ersetzt wird.

Noch wenig bekannt bei uns ist die Beleuchtungsmöglichkeit mit Acetylengas, wie sie in Amerika vielfach auf Yachten

ausgeführt wird. Entweder wird ein leicht auswechselbarer Gasvorratszylinder an die Leitung angeschlossen, oder das Gas wird an Bord selbst in einem Aufbereiter aus Carbid und Wasser erzeugt. Es kann dann ebenfalls zum Kochen und Heizen benutzt werden.

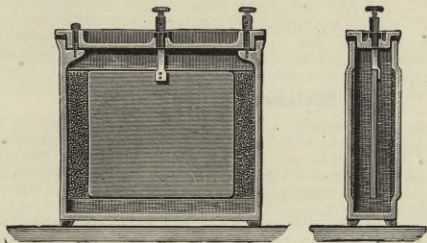


Abb. 68:  
Wedekind-Element.

Besondere Heizanlagen kommen weniger in Frage, da die meisten Motorfahrzeuge im Winter auflegen. Häufig verwandt werden kleine standfeste Petroleumöfen. Selten benutzt zum Zweck der Wärmeabgabe werden die heißen Ausfuffgase.

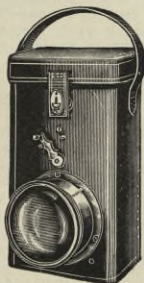


Abb. 69:  
Ferabin-Handlampe.

## II. Teil

### Das Bootsmaterial der Gegenwart.

#### 1. Kapitel:

##### Offene Boote.

Von Dipl.-Ing. A. Tschow.

Offene Sportmotorboote können den verschiedensten Zwecken dienen; man findet sie als:

Yachtbeiboote, die den Verkehr von und nach grossen Segel- oder Motoryachten vermitteln,

Tourenboote, die auf Binnengewässern Tourenfahrten von kurzer Dauer unternehmen sollen,

Trainierboote, die dem Trainer das Begleiten seiner Schüler ermöglichen sollen. Da ein Achter auf kurze Zeit eine beträchtliche Geschwindigkeit entwickeln kann, müssen diese Fahrzeuge eine bedeutende Schnelligkeit besitzen, mithin auch über eine starke Maschine verfügen.

Renomboote. Leichte Boote, die unter besonderer Berücksichtigung von Messformeln gebaut werden. Diese Boote werden in einem besonderen Kapitel behandelt werden.

Natürlich gehen diese Gruppen ineinander über. Das Yachtbeiboot kann zu Spazierfahrten benutzt werden, kann sich auch an Rennen beteiligen.

Das Tourenboot kann Rennen fahren oder zu Trainierzwecken nebenbei benutzt werden, sofern es nur schnell genug ist und so fort.

Die Boote sollen daher in einer Reihenfolge betrachtet werden, wie sie sich allein aus ihrer Grösse ergibt.

Die kleinsten Boote, die einen gewissen praktischen Wert haben, scheinen uns die beiden amerikanischen Beiboote zu sein, die unsere Abb. 70 und 71 darstellen. Man kann diese Grösse natürlich noch unterschreiten. Das wird dann aber Spielerei.

Die beiden Risse (Abb. 70 und 71) verdanken ihr Entstehen einem Preisausschreiben der amerikanischen Zeitschrift „The Rudder“. Aus einer sehr grossen Anzahl von Booten wurden diese beiden als die besten befunden und erhielten den ersten und zweiten Preis. Schon aus den Verhältnissen von Länge zu Breite = 2,9 ist ohne weiteres ersichtlich, dass diese Boote keine Schnellläufer sein werden.

Selbst diese kleinen Boote zeigen untereinander schon wesentliche Verschiedenheiten, die bei solchen knappsten Abmessungen allerdings kaum merkbare Unterschiede im Verhalten der Boote

geben dürften. Das erste Boot ist im Unterwasserschiff etwas breiter und voller, das zweite schärfer. Der theoretische Nutzen ist der, dass das erste Boot stabiler, d. h. seetüchtiger, das zweite schneller sein müsste. Durch die ausladenden Spanten im Ueberwasserschiff vorn strebt das erste Boot ein Abweisen der hochkommenden Spritzer nach aussen an. Gut in der Theorie, so lange der Wind genau in der Fahrtrichtung kommt. Weht er nur ein wenig von der Seite, so trägt er den Gisch — ob nach draussen abgewiesen oder nicht — doch ins Boot und durchnässt die Insassen. Selbst bei erheblich grösseren Fahrzeugen lässt sich bei schlechtem Wetter eine Douche gelegentlich nicht vermeiden.

Ein wesentlicher Vorteil des zweiten Bootes ist die senkrechtere Stellung der Maschine. Die Nachteile der geneigten Maschinen- und Wellenlage sind bereits im ersten Teil erörtert.

Die Amerikaner sind in diesem Punkte allerdings nachsichtiger als wir und daher haben sich die Preisrichter nicht an diesem Nachteil gestossen. Von einer Einrichtung und Verschiedenheiten in deren Anordnung kann man bei so winzigen Fahrzeugen noch nicht sprechen. Es sind schmale Sitze hier wie dort vorhanden. Zum Ausstrecken der Beine reicht der Fussbodenplatz kaum aus. Die Rückenlehne hinter dem Mittelsitz scheint zwar sehr bequem, hindert aber einen Verkehr von vorn nach hinten und hat somit einen erheblichen Nachteil. Der ganze Mittelsitz ist auch schon ein bisschen viel für diese Miniaturfahrzeuge, die beide mehr Sitzplätze aufweisen, als sie überhaupt Personen mitnehmen können.

Die Anordnung der Pinne bei dem ersten Boot ist recht amerikanisch: praktisch; Rücksicht auf Aussehen wird nicht genommen. Aber selbst über das Praktische lässt sich im vorliegenden Falle streiten. Bei diesen Fahrzeugen scheint uns eine einfache Holzpinne ohne Ruderrad die beste und glücklichste Lösung. Eine Ruderleitung ohne Quadrant gibt, da die Steifheit des Ruderreeps je nach der Ruderlage wechselt, zu ständigem Aushaken und ewigen Störungen Anlass. Ein über den Spiegel nach hinten hinausragender Quadrant ist beim Anlegen leicht Havarien ausgesetzt. Dazu kommt, dass es das gute Aussetzen des Bootes mindert. Dies darf beim Sportboot aber nicht zu sehr vernachlässigt werden.

Ein deutsches Boot dieser Art zeigt Abb. 72, ein Fahrzeug, das von Max Oertz, Hamburg, konstruiert und gebaut ist. Dies Boot ist grösser als die vorigen. Fast 5 m lang bei 1,54 m Breite, mit einem  $L : B = 3,1$ . Die Wasserlinien sind also schärfer und begünstigen die Geschwindigkeit mehr als bei den vorigen Booten. Mit der Vergrösserung der Länge braucht man nämlich nicht in der Vergrösserung der Breite gleichen Schritt zu halten. Die geringste Breite wird durch Stabilitätsverhältnisse und die Notwendigkeit, im Boot zu sitzen, eher begrenzt als die Länge. Man kann fast sagen, dass man wesentlich unter 1,4 m in der Breite aus den angeführten Gründen überhaupt nicht heruntergehen sollte. Tatsächlich werden wir sehen, dass die folgenden Boote trotz starken Zunehmens in der Länge in der Breite nicht mehr viel wachsen werden. Anders bei Kajütsbooten, wo man die Breite gebraucht, um die Einrichtung unterzubringen.

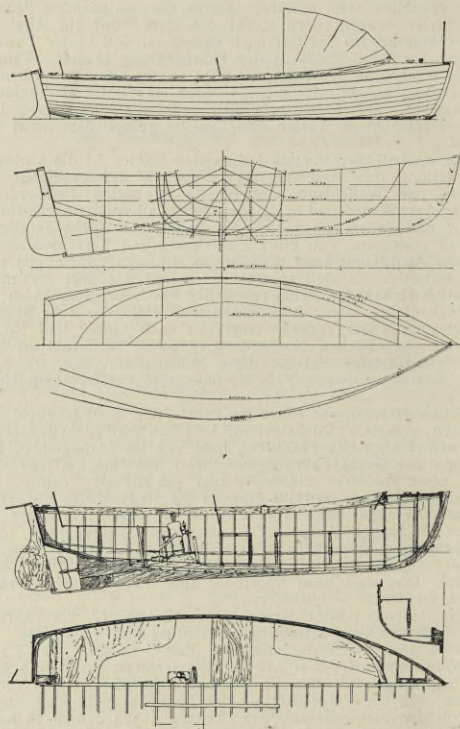


Abb. 70:

Linienriss und Einrichtungsplan des amerikanischen 4,20 m Motorbeibootes  
1:50.

Grösste Länge 4,20 m, grösste Breite 1,36 m, Tiefgang 0,37 m.



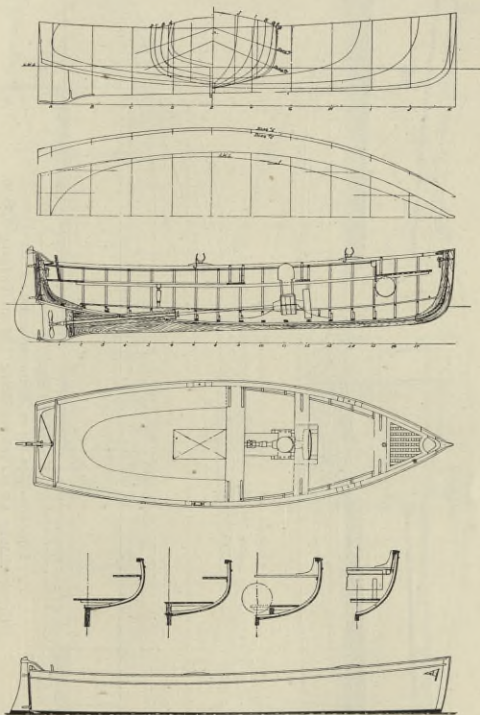


Abb. 71:

Linienriss und Einrichtungsplan des amerikanischen 4,25 m Motorbeibootes  
1 : 50.

Grösste Länge 4,25 m, grösste Breite 1,30 m, Tiefgang 0,37 m.

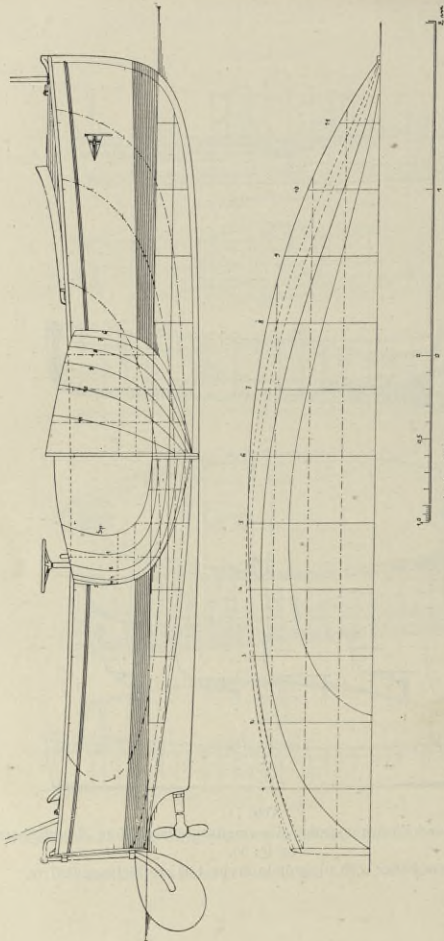


Abb. 72a:

Linienriss des 4,8 m Motorbootes. 1 : 80.

Grösste Länge 4,8 m, grösste Breite 1,54 m, Tiefgang 0,30 m.

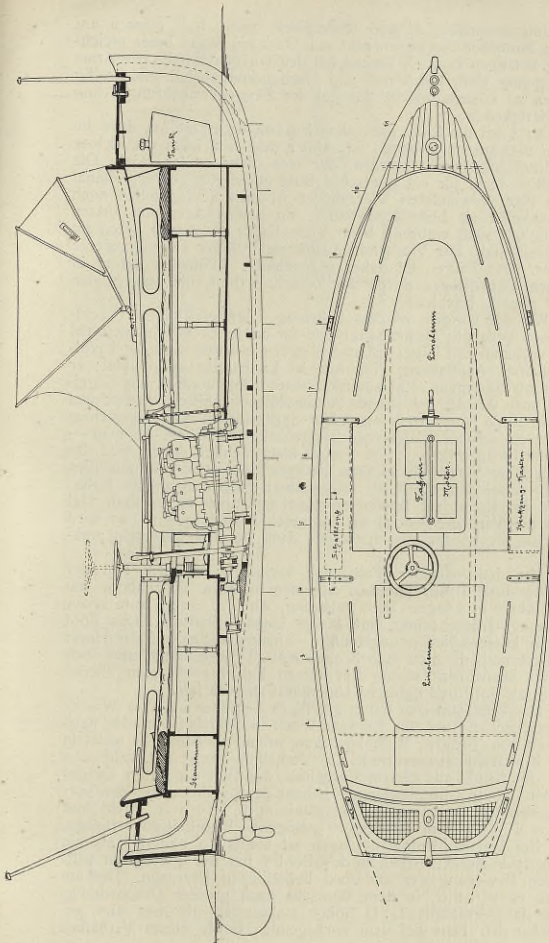


Abb. 72b:  
Einrichtungsplan des 4,8 m Motorbootes. 1:30.  
Entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg.

Umsteuerungshebel und Ruderpinne bezw. Rad müssen auf einem Motorboot so angebracht sein, dass ein Mann beide gleichzeitig betätigen kann. Während bei den vorigen Booten die Arme lang genug sind, um Pinne und Umsteuerungshebel gleichzeitig greifen zu können, macht das bei der Längenvermehrung schon Schwierigkeiten.

Oertz hat die Ruderpinnenkonstruktion derart gelöst, dass die Pinne nach unten gebogen ist. Unter dem Sitz kann ein kleiner Quadrant angebracht werden, der hier nicht weiter stört. Die Maschine steht für ein deutsches Boot eigenartig schräg. Zumal beim hier verwendeten Vierzylinder ist dies Schrägstellen noch bedenkllicher als beim Einzylinder, wo beide Lager von aussen zugänglich sind, während beim Vierzylinder ein Lager unten im Gehäuse sitzt. Der Vierzylinder läuft viel ruhiger als ein anderer Motor. Das Fahren ist daher angenehmer. Trotzdem hat er in kleinen Dimensionen durch die Kompliziertheit, die man in den Kauf nimmt, Nachteile.

Wie die vorigen, ist dies Fahrzeug in erster Linie als Yachtbeiboot gedacht. Dementsprechend ist an Inneneinrichtung nicht viel vorhanden. Einige einfache Sitzgelegenheiten sind die hauptsächlichste Ausstattung. Ein Sitz ist kastenartig ausgebildet; er dient als Stauraum. Ein amerikanisches Klappverdeck aus Segeltuch nach Art der bei offenen Automobilen gebräuchlichen schützt die Insassen vor überkommendem Spritzwasser. Im allgemeinen mutet ein solches Klappverdeck eigenartig auf einem Boot an — eigenartig unschön —. Das kommt hauptsächlich daher, weil das Verdeck im Verhältnis zu dem niederen Boot sehr hoch ausfallen wird. Ausserdem spielt die Gewohnheit dabei eine grosse Rolle; diese Art Kappe auf Booten erscheint uns noch ungewohnt. Hat man die Verdecke jedoch im Gebrauch kennen gelernt, so wird man sie nie wieder missen mögen, denn sie sind ungemein praktisch. —

Mit dem nächsten Fahrzeuge verlassen wir den Typ der Yachtbeiboote. Wir kommen zu einem offenen Tourenboot von ungefähr 6 m Länge. Dies Fahrzeug, Abb. 73, zeigt trotz seiner geringen Grösse schon eine kleine Inneneinrichtung. Das Boot ist für kürzere Nachmittagstouren — hauptsächlich auf der Havel — bestimmt, die sich jedoch auch mal zu Tagestouren und noch weiter ausdehnen lassen. Für diesen Fall braucht man allerlei Gerät an Bord und dafür ist Unterkunft zu schaffen.

Das Boot, das sich durch gefälliges Aussehen auf dem Wasser auszeichnet, ist auf der Ehrhard-Werft in Spandau-Boxfelde nach Rissen von Techow, Wilhelmshaven, erbaut worden. Es weist in der Konstruktionswasserlinie das Verhältnis Länge zu Breite = 4 auf. Man sieht aus diesem Verhältnis, dass wir die untere Grenze in der Grösse schon hinter uns haben; denn während bei den vorhergehenden Booten jenes Verhältnis noch 3 : 1 war, reicht hier schon 4 : 1 aus, um dem Boote genügende Stabilität zu verleihen.

Bei kleinen Motorfahrzeugen ist nichts so störend, als ein sofortiges starkes Krängen des Bootes bei der geringsten seitlichen Bewegung der an Bord befindlichen Personen. Deshalb wäre es verkehrt, in dem Wunsche nach grosser Geschwindigkeit das Verhältnis L : B höher einzusetzen als dies hier geschehen ist. Dass bei dem vorliegenden Boote dieses Verhältnis

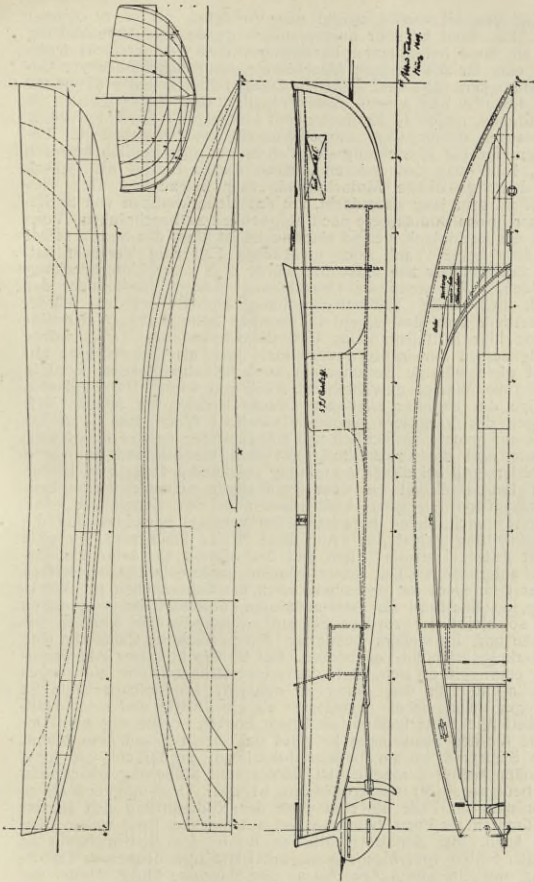
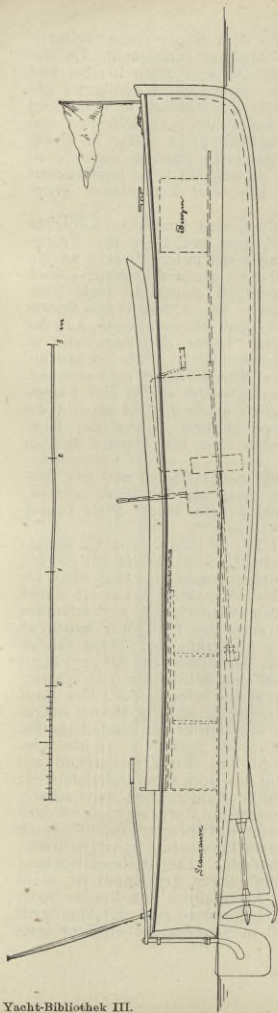


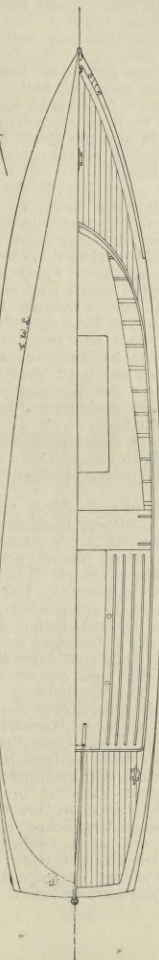
Abb. 73:

Linienriss und Einrichtungsplan der 6 m offenen Motorkreuzeryacht. 1:40.  
Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven, gebaut von der Ehrhard-Werft, Spandau-Boxfelde.  
Grösste Länge 6,06 m, grösste Breite 1,50 m, Tiefgang 0,32 m.

richtig gewählt wurde, zeigte sein Verhalten, als es zu Wasser kam. Das Boot ist sehr unempfindlich gegen eine Verschiebung der an Bord befindlichen Personengewichte und erreicht trotzdem eine für die geringe Maschinenleistung beachtenswerte Geschwindigkeit. Mit dem kleinsten Daimler-Zweizylinder (Type A2 von 4,8 PS) und einem Zeise-Propeller sind 7,5 Seemeilen in der Stunde, gleich 14 Kilometer, mit Leichtigkeit erreicht worden. Abgesehen davon, dass einige Wünsche und Angaben des Bestellers für die Einrichtung des Fahrzeuges massgeblich gewesen sind, kann man den inneren Ausbau dieses Bootes als typisch für derartige offene Motortourenkreuzer betrachten. Das Vorschiff ist sehr lang eingedeckt, um das Ueberkommen von Spritzwasser in das Bootsinnere nach Möglichkeit zu beschränken. Vorn liegt der Benzintank, der so eingerichtet ist, dass das Benzin selbst bei fast leerem Tank noch natürlichen Fall zum Vergaser hat. Die Benzinzufuhr zur Maschine würde also keine Unterbrechung erleiden, selbst wenn die Druckleitung versagen sollte oder der Tank bezw. die Tankverschraubung undicht werden würde. Ausserdem kann das lästige Luftpumpen beim Anlassen der Maschine hier fortfallen. Das Unterdrucksetzen des Tanks würde infolgedessen nur insofern vorteilhaft sein, als dadurch eine absolut gleichmässige Benzinzufuhr auch bei stampfendem Boot in bewegtem Wasser gewährleistet wäre und kleine Unreinigkeiten infolge des dahinter sitzenden Drucks leichter die feinen Öffnungen des Vergasers passieren würden. Wenn man in erster Linie auf grösste Einfachheit und Billigkeit der Anlage hinarbeitet, könnte man die Druckleitung mit dem verhältnismässig teuren Reduzierventil bei dieser Anordnung vollständig fortlassen. Hinter dem Benzintank ist ein sehr geräumiger Schrank vorgesehen, dessen Türen so gross sind, dass man den Benzintank ohne weiteres nach hinten herausziehen vermag, nachdem man die Benzinleitung gelöst hat. Auf diese Weise kann man ihn stets unter guter Kontrolle halten und des öfteren auf seine Dichtigkeit untersuchen. Da ausser diesem vorderen Schrank seitlich unter dem Deck an Steuerbord noch ein Schränkchen für Werkzeug, an Backbord für Akkumulatoren, Laternen etc. vorgesehen ist, so bleibt der vordere Schrank vollständig für Vorräte der Küche und des Kellers verfügbar. Ein besonderer Raum für eine Ankerkette ist nicht vorgesehen. Bei Booten kleinerer Abmessungen empfiehlt es sich, statt der schwerfälligen Kette ein starkes Manila-Ende für den Anker zu nehmen. Ein solches Ende ist weniger unangenehm anzufassen als eine Kette und seine Haltbarkeit reicht bei kleinen, niedrigen Booten vollständig aus. Der Platz für den Steuermann befindet sich direkt neben dem Motor. Das Steuerrad ist am Backbord-Setzbord angebracht, so dass es ohne weiteres möglich ist, Motor und Steuerung gleichzeitig zu bedienen. Der Ruderquadrant ist über Deck angeordnet, so dass man im Falle einer Havarie der Ruderleitung den Ruderquadranten als Pinne benutzen und mit ihm das Boot weiter steuern kann. Bei der beträchtlichen Breite des Bootes bleibt an beiden Seiten vom Motor genügend Platz zum bequemen Durchgang und zum guten Arbeiten an der Maschine übrig. Hinter der Maschine bleibt ein verhältnismässig grosser freier Raum zum Sitzen übrig. Von einer Querducht, die als Sitz für den Mann



*Leipzig, September 1906  
 C. Engelbrecht's „Jungfernschiff“*



**Abb. 74:**  
 Einrichtungsplan des 7,6 m Trainingsbootes Essen. 1:45 ca.  
 Entworfen und gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen.  
 Grösste Länge 7,60 m, grösste Breite 1,50 m, Tiefgang 0,34 m.

am Ruder gut gepasst hätte, und die dem Boote einen weiteren Querverband gegeben hätte, wurde Abstand genommen. Da das Boot verhältnismässig weit eingedeckt ist und einen breiten und starken Scheergang besitzt, war für Querverband genügend gesorgt; dazu kam, dass eine Querducht die Passage in dem Boot unbequem gemacht hätte und die Aufstellungsmöglichkeiten von Feldstühlen beschränkt hätte. Bewegliche kleine Sitze in einem solchen Boot scheinen vor fest eingebauten Bänken Vorzüge zu haben, da man mit ihnen besser der jeweilig an Bord befindlichen Personenzahl gerecht werden und die Sitze verschieden gruppieren kann.

Um einen Begriff davon zu geben, was man einem solchen Boote zumuten kann, sei mitgeteilt, dass auf einer der Probefahrten 6 Personen sitzenderweise an Bord untergebracht waren. Das war allerdings kein Idealzustand an Bequemlichkeit, jedoch ist die Möglichkeit erwiesen, gelegentlich einmal so viele Teilnehmer auf einer Fahrt mitzunehmen. Das Cockpit des Bootes wird hinten durch eine aufklappbare Bank abgeschlossen, auf der bequem zwei Personen Platz finden. Unter der Bank und in dem ziemlich lang eingedeckten Hinterschiff ist Platz vorhanden, um Proviant und anderes nützlichem Allerlei darin zu verstauen. Den Raum im Hinterschiff kann man entweder durch eine Klappe von Deck aus oder dadurch zugänglich machen, dass man in die Rücklehne der Sitzbank eine Klappe einbaut. Unter der Bank würde ein geeigneter Platz vorhanden sein, um einen Eiskasten unterzubringen.

In der Regel wird die Besatzung dieses Bootes aus drei Personen bestehen können, von denen zwei auf der Bank achtern, einer auf einem Feldstuhl dicht hinter dem Motor Platz finden wird.

Das nächste Boot, Abb. 74, ist  $1\frac{1}{2}$  m länger, von C. Engelbrecht, Zeuthen, konstruiert und gebaut. Seine Breite hat gegenüber dem vorigen Fahrzeug nicht zugenommen. Im Gegenteil, sie ist um 2 cm zurückgegangen. Das Verhältnis L : B ist daher auf 5,4 gewachsen. Das deutet den Wunsch an, ein schnelles Boot zu bekommen. Das ist denn auch der Fall. Wir haben es mit einem Trainingsboot zu tun, das kontraktmässig 23 km (gleich 12,4 Seemeilen) laufen sollte. Im Verhältnis zu der geringen Länge des Fahrzeuges ist dies schon eine beträchtliche Geschwindigkeit. Daher ist auch ein starker Motor erforderlich. Das Boot ist nämlich mit einem 20 PS-Vierzylinder-Körting-Motor ausgerüstet. Die Einrichtung weist im übrigen keine Besonderheiten auf. Die Querducht, von der wir vorher sprachen, ist hier eingebaut worden. Hauptsächlich wohl, um den Querverband mit möglichst wenig Gewichtsaufwand in das Boot hineinzubekommen; denn die beim vorigen Boote gewählte Konstruktion wird schwerer, als die mit Querducht. Das Gewicht fiel dort indessen weniger in Betracht, da es sich um ein langsames Fahrzeug handelte. Auch sonst ist überall an Gewicht bei diesem Entwurfe gespart; Schränken und dergleichen fehlen vollständig. Die Rudereinrichtung ist so, wie sie in vorliegenden Abbildungen gezeichnet ist, nicht für jeden Fall praktisch; denn das Alleinfahren mit diesem Boote ist schwierig, weil das Ende der Ruderpinne und der Handgriff des Umsteuerungshebels etwa 2,30 m voneinander entfernt sind.



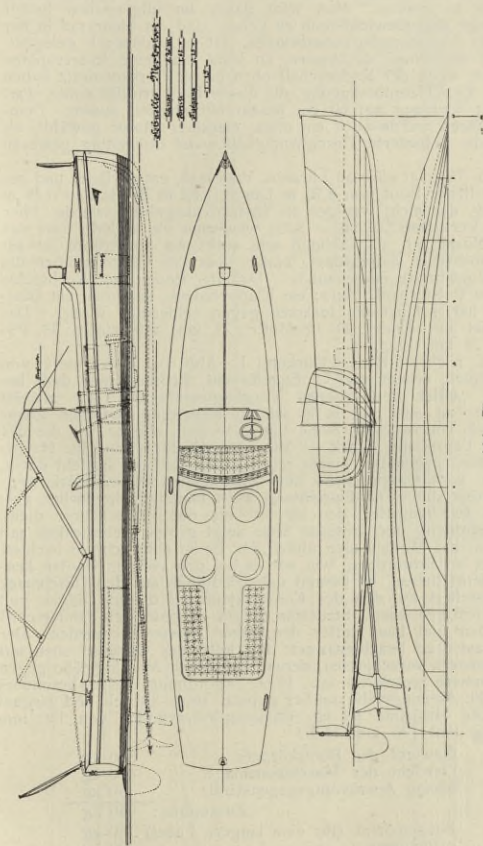


Abb. 75:  
Linienriss und Einrichtungsplan des 8,7 m offenen Motorkreuzer.  
Entworfen und gebaut von F. Lürssen, Vegesack.  
Grösste Länge 8,70, grösste Breite 1,62 m, Tiefgang 0,45 m.

Es gehören sehr lange Arme dazu, um beide Teile gleichzeitig bedienen zu können. Man wird daher im allgemeinen besser tun, einige Kilo Gewicht dran zu geben und ein Steuerrad in der Nähe der Umsteuerung anzubringen. Ist es erwünscht, gelegentlich mit der Pinne zu steuern, so kann man eine Reservepinne aufsetzen, wozu der Ruderschaft oben einen Vierkantansatz haben müsste. Eine Hauptbedingung, die dieses Boot erfüllen sollte, war, dass der Tiefgang auf 60 cm beschränkt werden musste. Dementsprechend wurde auch ein etwas stärkerer Motor gewählt, als er für die geforderte Geschwindigkeit sonst notwendig gewesen wäre.

Abb. 75 zeigt ein von Lürssen, Vegesack, entworfenes und gebautes offenes Boot von 8,70 m Länge, 1,62 m Breite und 0,45 m Tiefgang, das nicht weniger als fünfmal ausgeführt wurde. Hier ist das Verhältnis: L:B = 5,35, wiederum ein Anhalt, dass das Boot schlank ist, also schnell sein soll. An Steuerbord ist ein Automobilsteuer angeordnet, hinter dem ein Quersitz über die ganze Bootsbreite eingebaut ist. Dahinter finden vier Korbstühle und eine Polsterbank Platz; ein Klappverdeck, das vorn ein Glasfenster hat, schützt die Insassen gegen schlechtes Wetter. Das Boot lief mit einem 20 PS-Motor 23 km, mit einem 38 PS-Motor 28 km.

Das nächste Boot, Dürkopp I, Abb. 76, konstruiert von C. Pillepich, erbaut von C. Engelbrecht, Zeuthen, war dazu bestimmt, „unter den offenen Vergnügungsbooten das absolut schnellste zu sein“, d. h. es ist ein Mittelding zwischen Rennboot und Tourenboot. Seine Linien weisen, ebenso wie die des vorigen Fahrzeuges, stark auf die Tetraederform hin. Ihr Hauptunterschied gegenüber einem reinen Tetraederboot besteht darin, dass sie vorn entsprechend dem ausfallenden Steven stark weggeschnitten sind. Die Einrichtung weist manches eigenartige auf: so den Fahrradsattel, der als Sitz für den Bootssteuerer dient. Die Anordnung der hinteren Sitze zeigt grosse Ähnlichkeit mit dem, was auf Motorwagen üblich ist. Es ist natürlich ein leichtes, die Sitze so anzuordnen, wie wir es bei den vorigen Booten kennen gelernt haben. Es kommt dabei lediglich auf den Geschmack des Bestellers an, den der Konstrukteur bei diesen Dingen voll berücksichtigen kann. Stauraum ist im eingedeckten Hinterschiff vorhanden und kann unter den Sitzen gewonnen werden. Der Motorkasten ist beachtenswert: Ein hölzernes Gehäuse oben mit Klappfenstern verschlossen, deren Glas durch Messingstäbe gegen Zertrümmern geschützt ist. Diese Anordnung sieht, besonders wenn die Messingstäbe sauber geputzt sind, hübsch und elegant aus. Die Maschine ist ein Dürkopp-Vierzylinder von 130 mm Bohrung und 170 mm Hub.

Gewicht des Bootskörpers	500 kg
Gewicht der Maschinenanlage	400 kg
Kleine Ausrüstungsgegenstände	50 kg
	<hr/>
Zusammen:	950 kg
Benzinvorrat (für eine längere Fahrt)	150 kg
4 Personen	300 kg
	<hr/>
Gewicht fertig ausgerüstet	1400 kg

Aus diesen Gewichten ist ohne weiteres ersichtlich, dass wir

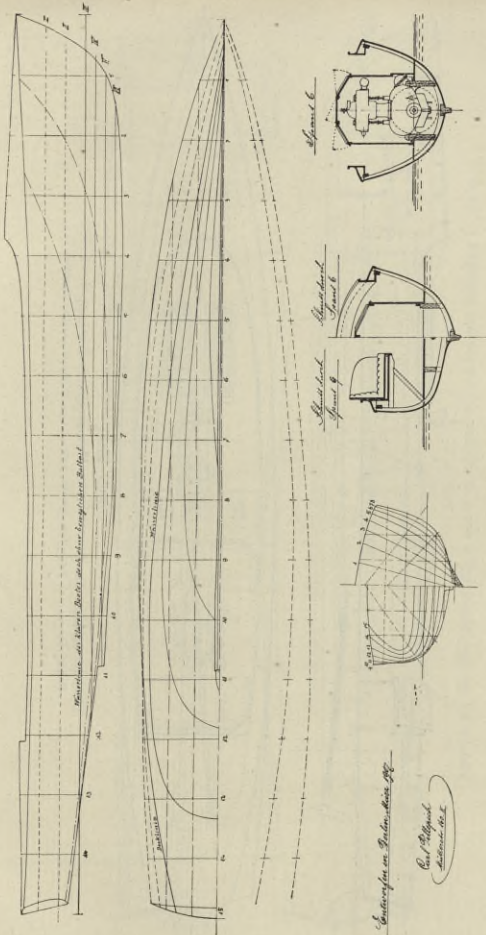


Abb. 76a:  
 Liniennriss und Querschnitte des 9 m offenen Motorkreuzers Dürkopp I. 1 : 50.  
 Grösste Länge 9,0-m, grösste Breite 1,60 m, Tiefgang 0,38 m.

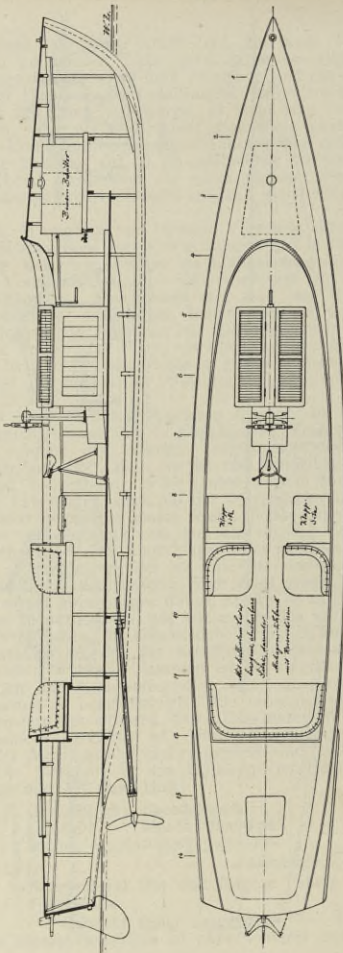


Abb. 76b:

Einrichtungspian des 9 m offenen Motorkreuzers Dürkopp I. 1:50.

Entworfen von C. Pillepich, Berlin, gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen.

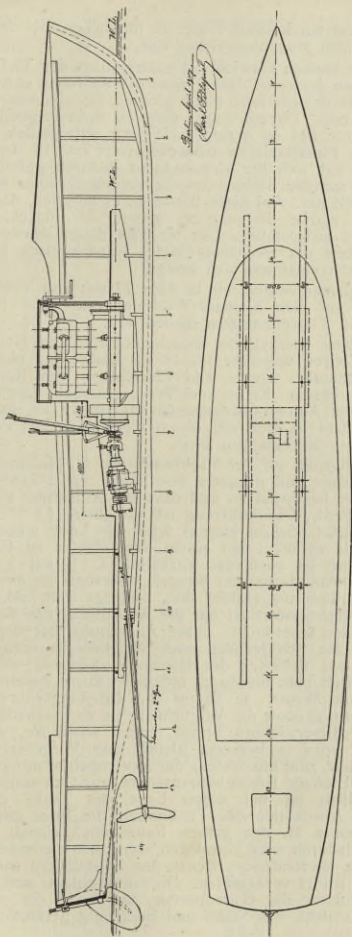


Abb. 76c:

Anordnung der Maschinenanlage des 9 m offenen Motorkreuzers Dürkopp I. 1:50.

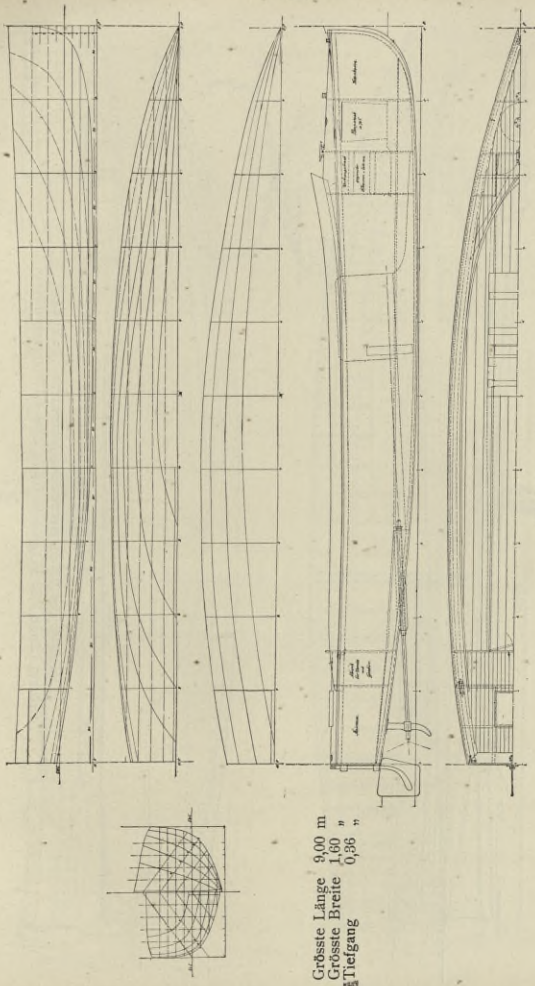
es mit einem extrem leichten Boote zu tun haben, bei dessen Bau Schnelligkeit allein ausschlaggebend war.

Bei diesem kleinen Gewicht ist naturgemäss der Tiefgang des Bootskörpers ein geringer. Dabei muss die Schraube entsprechend der grossen Maschinenstärke einen grossen Durchmesser besitzen (ungefähr 60 cm). Daraus folgt, dass es Schwierigkeit machen wird, den Motor mit so geringer Neigung aufzustellen, wie das für sein gutes Funktionieren wünschenswert ist. In dem vorliegenden Boote hat sich der Konstrukteur dadurch geholfen, dass er den Motor mit der Schraubenwelle vermittle eines Kardangelenkes gekuppelt hat. Auf diese Weise ist es möglich, der Schraubenwelle eine starke Steigung zu geben, die Maschine selbst aber wagerecht aufzustellen. Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, dass ein zwischengefügtes Kardangelenk einen bedeutenden Kraftverlust mit sich bringt.

Zum Vergleiche zeigen wir in Abb. 77 das von Techow konstruierte und auf der Ehrhard-Werft erbaute Boot Halloh II, das vorwiegend Tourenzwecken dienen soll.

Es hat einen Vierzylinder-Daimlermotor, Type B4 erhalten, der bei 800 Touren ungefähr 17—18 PS leistet und eine dreiflügelige Zeiseschraube treibt. Die Einrichtung des Bootes geht aus den Plänen hervor. Es sei noch hervorgehoben, dass über dem hinteren Sitz ein Automobilregendach angebracht ist, das so eingerichtet ist, dass es sich mit einem Griff nach Art eines Kutschenverschlages hochklappen lässt.

Abb. 78 zeigt ein auf der Yachtwerft von H. Heidmann, Hamburg, entworfenes und erbautes Boot, das für Flüsse und flachere Gewässer bestimmt ist und dass zur Aufnahme von 10 bis 12 Personen dient. Das Fahrzeug ist mit einem 4,8 PS-Daimler-Motor ausgerüstet. Schon hieraus wird der Leser unschwer erraten, dass wir es nicht mit einem Schnellläufer zu tun haben, dementsprechend ist auch das Verhältnis L : B auf 5,1 zurückgegangen. Die Anordnung der Sitzgelegenheiten, die durchgehend unten als Stauraum ausgebildet sind, erübrigt sich, näher zu besprechen. Bemerkenswert ist nur die Anordnung des Benzintanks mitten unter der Querducht. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass dadurch die Schiffsenden nach Möglichkeit entlastet werden, was für das Arbeiten des Bootes im Seegang wertvoll ist. Ausserdem erzielt man hierdurch möglichst kurze Zuleitungsrohre vom Tank zum Motor. Je länger die Zuleitungsrohre für den Brennstoff, desto grösser die Möglichkeit, sie zu beschädigen. Eine Beschädigung dieser Rohre bringt, zumal wenn sie, was meist der Fall sein wird, unbemerkt bleibt, eine Vergrösserung der Explosionsgefahr, zum mindestens der Feuersgefahr mit sich, daher ist der Vorteil kurzer Benzinleitungsrohre nicht zu unterschätzen. Selbstverständlich ist bei dieser Lage des Tanks ein völlig wasserdichtes Abschotten des Tankraumes im Boot gut ausführbar. Man kann z. B. den ganzen Raum noch einmal mit Zink ausschlagen; dadurch wird vermieden, dass auch auslaufendes oder beim Einfüllen überlaufendes Benzin ins Bootsinnere tritt. Dieses Benzin würde sofort verdampfen. Die Gase sinken, weil schwerer als die Luft, unter die Bodenbretter, wo leicht ein explosives Gasmisch entsteht, das Schiff und Besatzung gefährlich werden



Grösste Länge 9,00 m  
Grösste Breite 1,60 " "  
Tiefgang 0,36 " "

Abb. 77:  
Linienriss und Einrichtungsplan des 9 m offenen Motorkreuzers Halloh II. 1:60 ca.  
Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven, gebaut von der Ehrhard-Werft, Spandau-Boxfelde.

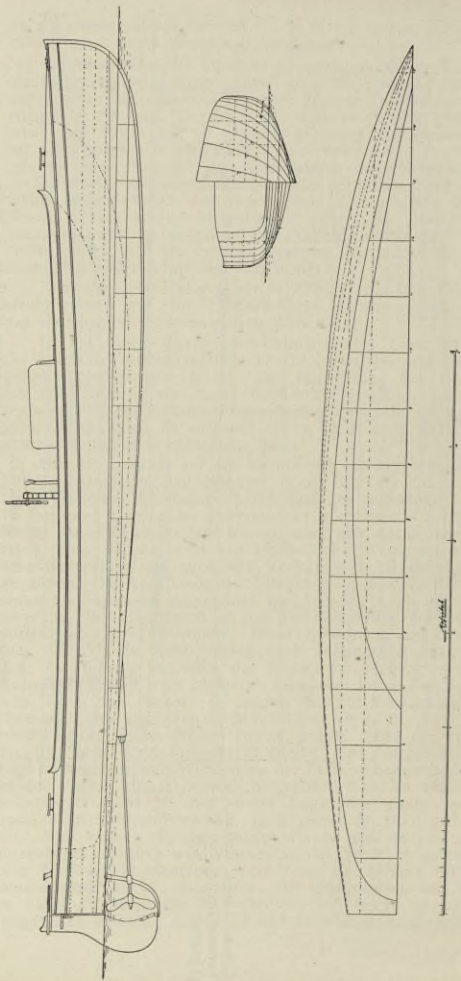


Abb. 78a:  
Liniennriss des 9,3 m offenen Motorkreuzers. 1 : 50 ca.  
Grösste Länge 9,30 m, grösste Breite 1,82 m, Tiefgang 0,31 m.



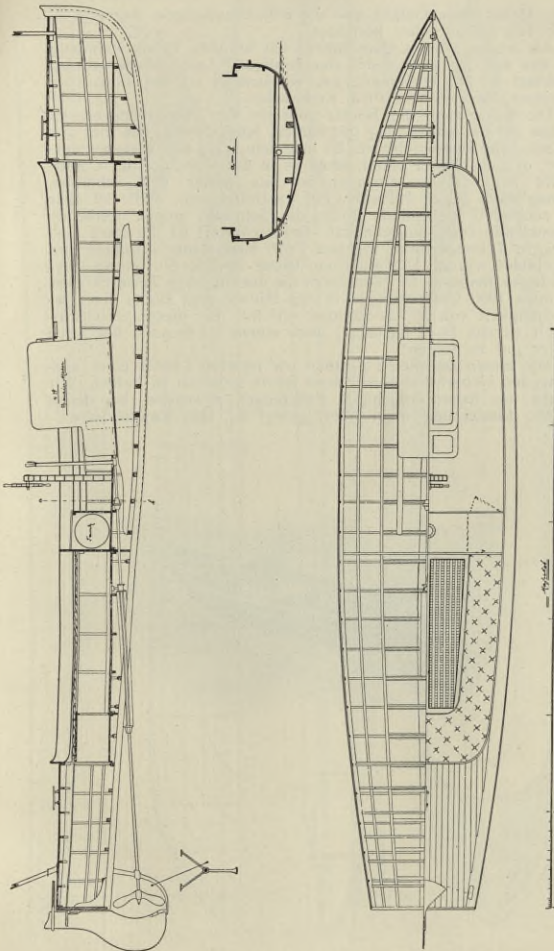


Abb. 78b:

Einrichtungsplan des 9,3 m offenen Motorkreuzers. 1 : 50 ca.

Entworfen und gebaut von H. Heidtmann, Hamburg.

kann. Ueber diese Gefahr und die Schutzmassregeln dagegen ist im I. Teil ausführlicher berichtet.

Als letztes offenes Boot führen wir in Abb. 79 ein Fahrzeug vor, das auf der Yachtwerft von Ferdinand Leux, Niederrad bei Frankfurt a. M., entstanden ist. Konstruiert ist das Boot vom Geheimen Marinebaurat Prof. Kretschmer.

Die Einrichtung des Bootes geht aus den Plänen hervor. Es sei nur auf die Anordnung des Ruders hingewiesen, das hier vor der Schraube angebracht ist. Es mag sein, dass der Wasserwiderstand, den das Ruder bietet, wenn es in der Ruhelage, d. h. mittschiffs liegt, etwas geringer ist, als hinter der Schraube, es mag auch gegen Havarien gut geschützt sein, dafür ist aber bei rückwärts gehendem Boote die Schraube gegen treibende Gegenstände völlig ungeschützt. Beachtenswert ist die stark ausgeprägte Tetraederform, die von Prof. Kretschmer erfunden und ausgebildet wurde. Die Maschine leistet 30 PS. Sie ist ein vierzylindriger Benzinmotor, der durch die dreiflügelige Zeiseschraube bei etwa 1000 Umdrehungen in der Minute dem Boote eine Geschwindigkeit von 25 km-Stunden verleiht. Bei dieser Geschwindigkeit ist das Boot imstande, auch einem im Rennen liegenden Achter gut zu folgen.

Mit diesen Beispielen glauben wir unseren Lesern einen ausreichenden Ueberblick über offene Boote gegeben zu haben. Wir können uns daher denjenigen Fahrzeugen zuwenden, bei denen auf die Einrichtung mehr Wert gelegt ist, den Kajütsbooten.



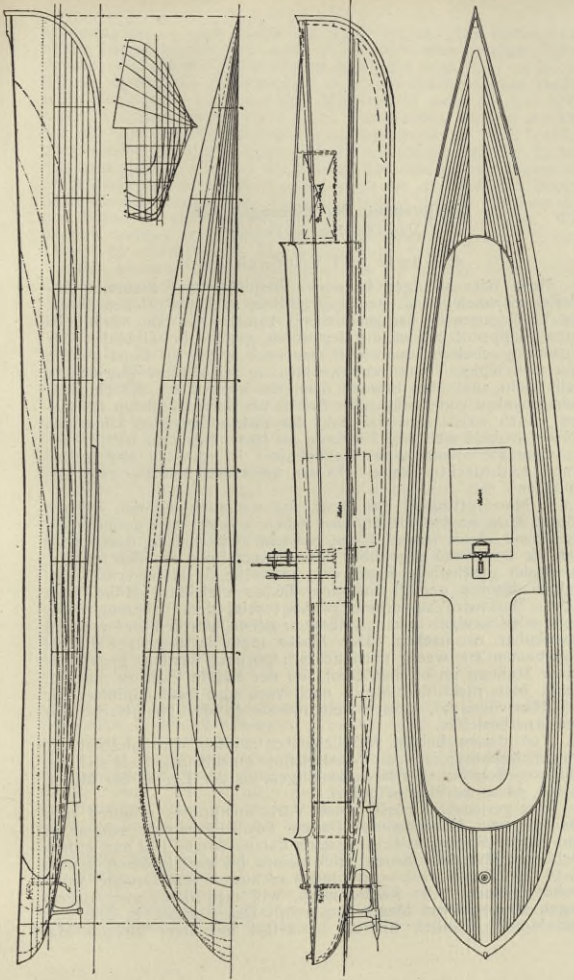


Abb. 79:

Linienriss und Einrichtungsplan des 10,5 m Trainingsbootes Wilhelm.  
Entworfen von Prof. O. Kretschmer, gebaut von F. Leux, Niederrad bei Frankfurt a. M.  
Grösste Länge 10,50 m, grösste Breite 2,04 m, Tiefgang 0,65 m.

## Kajütsboote für Binnengewässer.

Von Dipl.-Ing. A. Techow.

### a) Boote mit Vorderkajüte.

Mehr oder weniger bequeme Sitzplätze und Stauraum für allerlei mitzunehmende Utensilien besitzen auch die offenen Boote. Für Tagestouren ist das ausreichend, zumal wenn man vermitteltst eines Klappverdecks sich gelegentlich gegen die Unbilden der Witterung schützen kann. Will man auch nachts an Bord bleiben oder mehrtägige Touren unternehmen, so reicht diese Einrichtung nicht mehr aus. Man braucht dann ein festes Dach mit ein paar Polsterbänken von genügender Breite, um darauf schlafen zu können. Auch sonst wird die Zahl der mitzunehmenden Utensilien grösser, sobald man sein Fahrzeug als Hotel benutzen will.

Charakteristikum eines Kajütsbootes ist also ein abgeschlossener, festbedachter Raum. Diesen kann man auf zweierlei Art einbauen:

1. Man verlängert das Deck, das wir auch auf den offenen Booten vorn bereits vorgefunden haben, soweit, dass darunter ein etwa zwei Meter langer Raum entsteht. Gleichzeitig damit wird man die Bordwand gegenüber dem offenen Boot erhöhen müssen, damit der geschaffene Raum eine ausreichende Höhe erhält. Bei kleinen Booten genügt indessen die so erzielbare Höhe noch nicht. Man wird ausserdem genötigt sein, dem Fahrzeug einen mehr oder weniger hohen Aufbau zu geben, um den Unterschlupf bewohnbar zu machen. Der Motor muss in diesem Falle im allgemeinen ein wenig nach achtern gerückt werden, gegenüber seiner Stellung im offenen Boot, um der Kajüte Platz zu machen.

2. Man rückt den Motor nach vorn und baut dahinter eine Art Häuschen auf, dessen Seitenwände in der Hauptsache aus Fenstern bestehen.

Von diesen beiden Möglichkeiten wollen wir zunächst die erste betrachten; denn die Vorderkajüte einzubauen, lässt sich bei kleineren Schiffen eher bewerkstelligen, als der Einbau der Mittelkajüte, die mehr Platz erfordert.

Die geringste Grösse eines Vorkajütenbootes ermittelt man aus folgender Ueberlegung: Da ein Schiff vorn sehr schmal ist und in eine Spitze ausläuft, so kann der vorderste Teil nur nebensächlichen Zwecken dienen. Bei kleinen bis mittelgrossen Booten (6—9 m Länge) wird vorn rund 1 m aus diesem Grunde unbewohnt bleiben. Die Kajüte muss, will man darin ausgestreckt liegen können, zwei Meter lang sein. Das Cockpit, in dem sich der Motor befindet, braucht — selbst bei einer kleinen Ma-

schinenanlage — eine Länge von etwa  $2\frac{1}{2}$  m. Bei Bestimmung dieser Länge spielen die Linien des Bootes eine gewisse Rolle; denn das Schwungrad braucht eine möglichst tiefe Stelle im Bootskörper, wenn man die Maschine nicht übermässig schräg stellen will. Andererseits darf man den Mittelschnitt nicht zu kurz hoch holen, weil man achtern einen guten Wasserablauf erzielen möchte, der für die Geschwindigkeit ausschlaggebend ist. Schliesslich geht wieder  $\frac{1}{2}$ —1 m achtern vom Heck verloren, da der Ruderquadrant einen gewissen Platz beansprucht, und da man hinten ein Stück glattes Deck, vorsehen muss, wenn das Aussehen des Bootes nicht hässlich werden soll. Die Gesamtlänge, die wir auf diese Art und Weise errechnet haben, beträgt mithin rund 6— $6\frac{1}{2}$  m. Wir werden nachher sehen, dass wir bei der Anordnung nach 2) eine Länge von mindestens 8— $8\frac{1}{2}$  m notwendig haben.

Das kleinste Vorderkajütsboot, das wir unsern Lesern vorführen, hat eine grösste Länge von 6,40 m. Vorn ist der Konstrukteur mit dem von uns angegebenen Meter nicht ganz ausgekommen. Hinten dagegen hat er einiges gespart. Das Verhältnis von L:B = 3,24 zeigt schon einen charakteristischen Unterschied der Bootsform gegenüber den etwa gleich grossen offenen Booten. Das Kajütboot ist im allgemeinen wesentlich breiter. Diese Breite ist erforderlich, um für die Einrichtung Platz zu schaffen. Im übrigen stellt das Fahrzeug, Abb. 80, gewissermassen einen Uebergang vom offenen zum Kajütsboot dar; denn das Kajütsdach lässt sich anlüften und in der Höhe des hinteren Sonnenzeltes festsetzen. Das Boot wird in dieser Aufmachung zu einem offenen Fahrzeug.

Benutzt man das Boot zum Schlafen, so lässt man das Deck herunter und hat einen abgeschlossenen Kajütsraum, der eine Höhe von 1,22 m besitzt. Daher können mittelgrosse Personen darin einigermassen bequem sitzen. Will man bei gutem Wetter in der Kajüte kochen, essen usw., so hebt man das Dach an und hat dann frische Luft, Aussicht und eine solche Höhe, dass man — nur wenig gebückt — darunter stehen kann. Aus den Querschnitten sehen wir, dass der Konstrukteur zwei Vorschläge macht, einmal (in den Querschnitten links) zeigt er die üblichen runden Spantformen. Das zweite Mal (rechts) finden wir ein Spant, das aus zwei geraden Linien besteht und in der Kimm einen scharfen Knick aufweist. Das Boot mit runden Spanten wird etwas besser laufen als das mit eckigen. Jedoch dürfte, sofern nicht eine sehr starke Maschine hinein kommt und die Geschwindigkeit nicht über 11 bis 12 Kilometer getrieben wird, ein praktisch bemerkbarer Unterschied in der Fahrt kaum herauskommen.

Häufig findet man die Ansicht vertreten, dass die Bauart mit geknicktem Spant (Sharpieform) billiger herzustellen wäre, als die runde. Das ist nicht der Fall. Wenigstens nicht, wenn das Boot auf einer gut eingerichteten Werft gebaut wird. Der Knick macht ein Laschen der Spantstücke notwendig und dadurch geht ein Teil der Verbilligung wieder verloren, so dass der Preisunterschied zwischen beiden Formen kein wesentlicher werden dürfte. Anders ist es, wenn man sich sein Boot selbst bauen will, ein Sport, der in Nordamerika sehr weit verbreitet ist. Dann wird im allgemeinen ein Dampfkasten nicht zur Verfügung stehen und das Bearbeiten der nur einfach gekrümmten

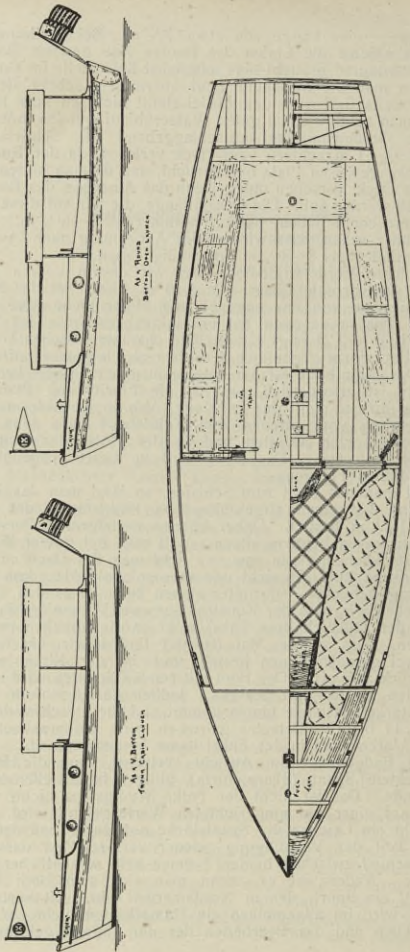


Abb. 80a:

Einrichtungsplan und Ansicht des 6,4 m amerikanischen Motorbootes mit hebbarem Kajütsdach. 1:40.  
Grösste Länge 6,40 m, grösste Breite 1,98 m, Tiefgang 0,45 m.

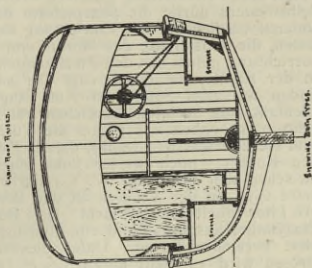
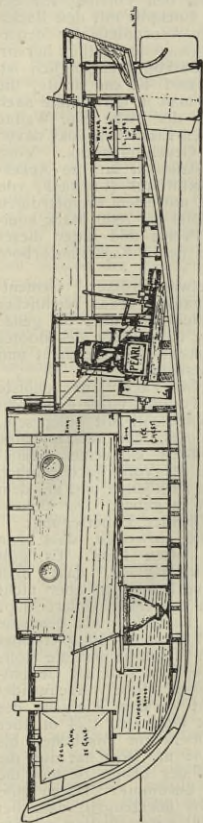
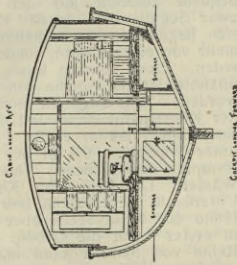


Abb. 80 b:  
Längsschnitt und Querschnitte des  
6,4 m amerikanischen Motorbootes.  
1 : 40  
Nach der amerikanischen Zeitschrift  
„Motorboat“.



Flächen wird für den Laien bequemer sein, als das der runden Form, deren Herstellung grössere Uebung erfordert. Im Falle des Selbstbauens dürfte die Sharpieform daher den Vorrang vor der anderen verdienen. Die Einrichtung des Cockpits mit den Backskisten, die Aufstellung des Motors und die Anordnung der Steuervorrichtung gehen aus den Zeichnungen genügend deutlich hervor. In der Kajüte, die durch eine Tür an Backbord zugänglich ist, finden wir zwei Sofas von 2 m Länge und 40 cm Breite, die allenfalls zum Schlafen ausreichen. Sieht man in der Kajüte nach achtern, so haben wir rechts die Tür, in der Mitte eine Wanne zum Geschirrwaschen (Sink), darunter einen Eiskasten, links davon den Kocher, noch weiter links einen Geschirrschrank. Vorn zwischen den Sofas ein W. C., davor Stauraum für die Ankerkette usw. In der Vorpiek ist der Brennstofftank (Fueltank) von 110 Liter Inhalt untergebracht. Dies Boot, mit einem dreipferdigen Einzylinder ausgerüstet, dürfte sich für 1500 bis 2000 Mark komplett herstellen lassen. Unter diesem Preise und unter dieser Grösse wird es nicht möglich sein, ein neues Kajütsmotorboot zu liefern.

Das nächste Boot, Abb. 81, ist etwas grösser. Dementsprechend ist die Inneneinrichtung im ganzen etwas reichlicher und bequemer bemessen. Der Aufbau reicht hier über die ganze Länge des Vorschiffs und nimmt vorn die volle Breite des Bootes ein. Das Boot ist von Techow, Wilhelmshaven, gezeichnet und aus folgenden Ueberlegungen heraus entstanden:

Es war (im Auftrag der Zeitschrift „Die Yacht“) das kleinste Boot zu entwerfen, das in der Praxis als Tourenkreuzer gebraucht werden kann; klein dürfte hier gleichbedeutend mit billig sein. Das Hilfsmittel des amerikanischen Bootes, ein aufklappbares Deck, fand nicht Verwendung, da dies Boot ein reines Kajütsboot werden sollte. Der Aufbau wurde bis vorn durchgeführt, um den Bug als Kleiderschrank ausnutzen zu können und um dem Boot ein erträglich geschicktes Aussehen zu geben. Die Dimensionen des Bootes ergaben sich aus folgender Ueberlegung:

Eine Kajüte muss eine solche Höhe aufweisen, dass man bequem aufrecht auf den Sitzplätzen sitzen kann. Es gibt zwar Segelboote, deren Kajüte so niedrig ist, dass man sich liegend in ihr aufhalten muss; dann kann man aber nicht mehr von einer Kajüte, sondern nur noch von einem Unterschlupf reden. Einen solchen lassen wir ausser Betracht. Als bequeme Sitzhöhe ist eine solche von mindestens 1,10 m als nötig erachtet worden — allerdings ein reichliches Mass. Dazu kommt die Höhe der Konstruktionsteile und der Ducht, so dass sich als Gesamtseitenhöhe 1,64 m ergibt. Ein Teil dieser Höhe verschwindet unter Wasser — 0,4 m bei unserm Boot —, dem Tiefgang des Rumpfes entsprechend. Das Aufbaudeck liegt also 1,24 m über Wasser. Die Höhe der Kajüte von Oberkante Fussboden bis Unterkante Decksbalken beträgt dann 1,48 m. Was hat nun die Höhe des Kajütsdecks über Wasser mit der Länge zu tun, die in erster Linie die Grösse des Bootes bestimmt? Durch eine Reihe von Skizzen kann man sich leicht überzeugen, dass bei gegebener Höhe eine gewisse Länge nicht unterschritten werden darf. Wird das Boot im Verhältnis zur Höhe zu kurz, so sieht es plump aus. Gutes Aussehen, eine gewisse Eleganz der Linien



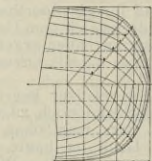
und Harmonie in den Abmessungen sind für ein Sportboot unbedingtes Erfordernis. Dadurch unterscheidet es sich vom Gebrauchsfahrzeug. Versuche mit den Ansichtsskizzen haben ergeben, dass hier ein Verhältnis von Länge zur Höhe = 6,3 die Grenze bildet, bis zu der das Boot geschickt aussieht.

Geschickt aussehen ist allerdings ein relativer Begriff. Diese ganze Art von Fahrzeugen ist in Deutschland noch zu neu, ihre Erscheinung noch zu fremdartig, als dass man ohne weiteres von gutem Aussehen reden könnte. Doch im Laufe der Zeit wird sich das Auge an diese Erscheinungen auf dem Wasser gewöhnen. Diejenigen, die viel mit Motorbooten zu tun haben, dürften sich jetzt schon teilweise daran gewöhnt haben.

Für das oben erwähnte Verhältnis Länge:Höhe = 6,3 ergibt sich für 1,24 m Höhe des Kajütsdecks über Wasser, die wir vorher als notwendig berechnet haben, eine Mindestlänge von 7 m in der Wasserlinie. Rechnet man die Stabilität derartiger Boote nach, so ergibt sich dabei, dass das Auge bei den Skizzen der Ansichten genau an dem Punkte anfängt, unbefriedigt zu werden, wo auch die mechanisch-technischen Forderungen ein Halt gebieten. Ein zu hoher Aufbau belastet das Boot oben zu stark, die Stabilitätsverhältnisse werden zu ungünstig und eine weitere Vergrößerung der Breite ist auch nicht mehr empfehlenswert. Unser Boot von 7 m hat nur eine mässige Anfangsstabilität; wenn Personen von einer Seite auf die andere gehen, reagiert es merklich, doch ergibt diese geringe Anfangsstabilität auch wieder sehr angenehme Bewegungen im Seegang.

Eingehende Versuche über die Stabilität derartiger Boote sind vom Konstrukteur des Fahrzeugs im Sommer 1907 mit dem Dackl, einem 8 m langen Vorderkajütenboot, unternommen worden, wie denn überhaupt das vorliegende 7 m-Boot gewissermassen das technische Resumé der Erfahrungen ist, die auf mehreren annähernd 1000 km langen Fahrten an Bord des Dackl gesammelt worden sind. Ein Teil dieser Reisen ist unter dem Titel „Dichtung und Wahrheit“ in der „Yacht“, Jahrgang IV, beschrieben worden. Die Lektüre dieser Reisebeschreibung empfehlen wir demjenigen unserer Leser, der sich einen Begriff davon machen will, was man mit einem derartigen Boote für Touren unternehmen kann und wie sich das Leben an Bord ungefähr gestaltet.

Doch zurück zu unserem 7 m-Boot. Es bleibt noch übrig, die Breite des Bootes festzulegen. Bequeme Inneneinrichtung und geringe Breite vertragen sich nicht miteinander. Je breiter das Boot, desto bequemer die Wohnräume, desto langsamer aber auch die Fahrt. Auf grosse Geschwindigkeit ist von vornherein kein bedeutender Wert gelegt worden; denn die Maschinenleistung muss bei steigender Geschwindigkeit in unverhältnismässiger Weise gesteigert werden. Dadurch wachsen die Erschütterungen und die Kosten für das Betriebsmaterial enorm. Für ein Tourenboot sind Bequemlichkeit, möglichst ruhiges, erschütterungsloses Laufen und geringer Benzinverbrauch diejenigen Forderungen, die an erster Stelle berücksichtigt werden müssen. Eine gebührende Beachtung der Stabilitätsverhältnisse, die mit zunehmender Breite sich bessern, führte zu dem Breitenmasse von 1,80 m in der Wasserlinie und 2,0 m grösster Breite, Masse, die für eine leidliche



Grösste Länge 7,80 m  
Grösste Breite 1,88 "  
Tiefgang 0,41 "

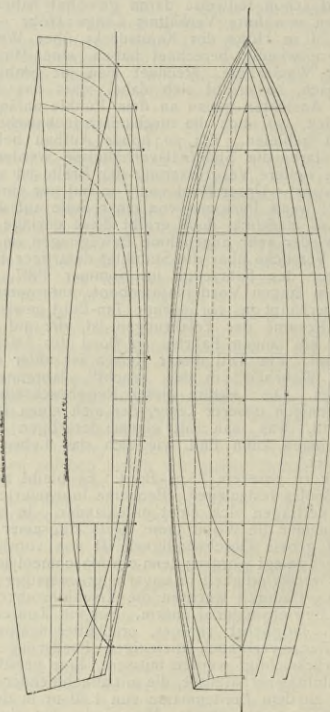


Abb. 81a:  
Linienriss des 7 m Motorkreuzers. 1:60.  
Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven.

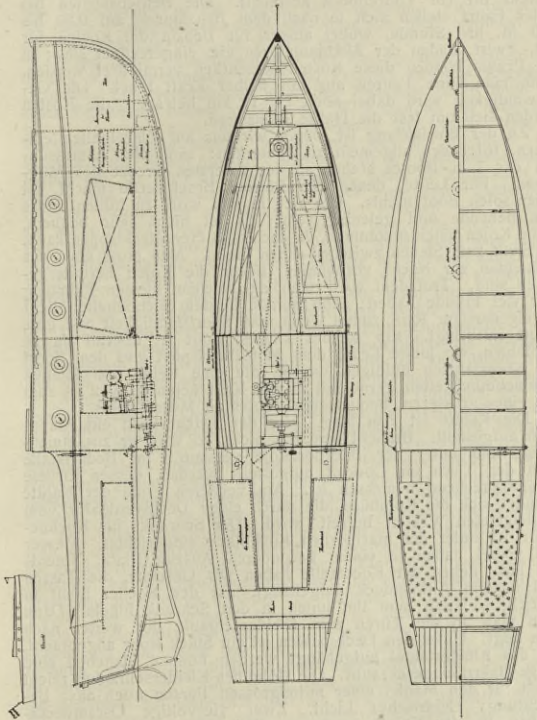


Abb. 81b:  
Einrichtungs- und Deckplan des 7 m Motorkreuzers. 1:60.

Geschwindigkeit günstige Linien ergeben. (Verhältnis L : B = 3,9.) Die Geschwindigkeit hängt natürlich sehr von der Stärke der eingebauten Maschinenanlage ab. Mit dem im Projekt eingezeichneten 7 PS Reservatormotor und einer Zeiseschraube kann man eine Geschwindigkeit von 13 km erwarten, die unseres Erachtens für ein Tourenboot ausreicht. Die Betriebskosten bei voller Fahrt stellen sich je nach dem Benzinpreis auf 0,80 bis 1,00 M. pro Stunde, wobei ausser für Benzin die Kosten für Öl, Twist, Laden der Akkumulatoren etc. eingerechnet sind; in der Praxis können diese Kosten wesentlich vermindert werden, wenn man auch Touren nur mit halber Kraft fährt. Die Geschwindigkeit wird dabei noch 11—12 km betragen, die Kosten werden sich um fast die Hälfte reduzieren.

Zu der Einrichtung ist, bevor wir uns auf Einzelheiten einlassen, folgendes allgemein zu bemerken: sämtliche Abmessungen des 7 m-Bootes stehen an der untersten Grenze des Möglichen. Für Leute, denen das Rücken Beschwerde macht, ist daher solch Boot nichts. Um sich in ihm wohl zu fühlen, muss man behende und gelenkig sein. Es ist nicht sehr bequem, in die Kojen hineinzukommen, da nach dem Herunterklappen kaum ein Spalt zum Stehen zwischen ihnen bleibt. Man muss eben das Umkleiden zur Nacht vornehmen, bevor die Kojen heruntergelassen sind. Trotzdem wird man an solchem kleinen Fahrzeug sehr viel Freude haben; denn gerade in dem Sichbehelfen liegt ein eigenartiger Reiz, zumal wenn man Sportfreudigkeit und gute Laune mitbringt. Ein solches kleines Boot ist überall da zu empfehlen, wo junge Leute dem Motorbootsport und dem Sport der Kreuzfahrten huldigen wollen, die eine Reihe von kleinen Unannehmlichkeiten gerne mit in den Kauf nehmen, weil es zum Bau eines grösseren, bequemeren Bootes an Mitteln fehlt.

Die Kajüte ist 2 m lang. Vor der Ducht wird ein Klapp-tisch aufgestellt. Braucht man ihn nicht, so wird er zusammengelegt und unter der Backbordkoje verstaub. Im Bedarfsfalle kann der Tisch im Cockpit aufgestellt werden, dessen Grösse dementsprechend bemessen ist. Am vorderen Ende der Kajüte befindet sich die Kombüse, die durch einen Decksventilator vom aufsteigenden Wrasen befreit wird. Der Schrank für Kochgeschirr ist unter der marmornen Kochplatte eingerichtet. Messer und Gabel haben in einem besonderen Auszug Platz. Rechts und links neben der Kochstelle haben wir Geschirr, die Tassen sind unterm Aufbaudeck aufgehängt. Ist der Kocher nicht in Betrieb, so stellt man ihn unten in den Schrank hinein. Dann kann man an die Türen zum Kleiderschrank, der weiter nach vorn liegt. Unter den Decksbalken ist ein Stück Rohr angebracht, auf das Kleiderbügel aufgehängt werden können, daneben sind einige Haken eingeschraubt. Die Höhe des Kleiderschranks reicht selbst für den Mantel einer mittelgrossen Person noch aus. Beleuchtung: elektrisches Licht. Zwei viervoltige Osramdeckslampen in der Kajüte genügen selbst zum Lesen. Petroleum oder Kerzenlicht empfiehlt sich nicht wegen der geringen Höhe des Raumes. Offenes Feuer berusst und gefährdet das Deck, wenn es hoch liegt; bringt man es tief an, so gibt es kein gutes Licht auf den Tisch, mit dem die Flamme fast in gleicher Höhe kommt. Ausserdem hat man, wenn elektrische Beleuchtung vorgesehen,

stets zwei Akkumulatorenbatterien an Bord, was eine wertvolle Reserve für die Batteriezündung der Maschine bildet, da ja nicht anzunehmen ist, dass beide Batterien, die eigentliche Zündbatterie und die grössere Lichtbatterie, gleichzeitig erschöpft sein werden.

Wegen der geringen Höhe des Maschinenraumes (1,40 m) ist das Hineingehen in die Kajüte nicht bequem. Viel bequemer ist diese Passage, wenn man die Maschine nicht eindeckt und die Schiebekappe über die Kajüte verlegt.

Wenn diese Unbequemlichkeit der Passage hier trotzdem mit in den Kauf genommen wurde, so geschah das aus folgenden Gründen. Der Schutzkasten über der Maschine ist in mehr als einer Beziehung höchst unbequem. Will man an die Maschine heran, so muss man ihn herunternehmen und, wenn dann im Cockpit Menschen sitzen, weiss man bei der Kleinheit des Schiffes nicht, wohin mit ihm. Richtet man den Kasten zusammenlegbar ein, so wird er leicht klappern, wenn er aufgestellt ist. Regen und Spritzwasser erfordern aber eine solide Bedachung für den Motor. Es ist ferner nichts so hässlich, wie Arbeiten am nicht überdachten Motor bei Regen und schlechtem Wetter. Der Kasten liegt im Wege, der Motor wird nass, was ärgerliche Pannen an der elektrischen Zündung hervorrufen kann. Das Werkzeug in den Kästen ist nicht übersichtlich und schlecht zu erreichen, es wird nass und rostet. Aus allen diesen Gründen scheint die niedrige Passage neben dem Motor der geringere der Uebelstände, und eine Bedachung dem Schutzkasten vorzuziehen. Man kann alsdann an den Seitenwänden das Werkzeug übersichtlich und leicht zugänglich anordnen. Der Motor steht frei und ist ohne weiteres zugänglich. Man hat ihn vor Augen, bei Arbeiten ist Motor und Maschinist gegen Unbilden der Witterung geschützt. Gerade auf Touren ist das wesentlich, da man die unfreiwillige Musse eines Regentages gern dazu benutzen wird, in aller Ruhe den Motor nachzusehen und ihm die notwendige Pflege angedeihen zu lassen. Um das Bücken, wenigstens bei gutem Wetter zu vermeiden, wäre es vielleicht empfehlenswert, das Deck des Motorraumes zum Hochnehmen einzurichten, wie wir es beim vorigen Boot kennen gelernt haben.

Der Fussboden ist im Maschinenraum so tief angeordnet, dass man an den wesentlichsten Teilen des Motors arbeiten kann, ohne die Bodenbretter aufnehmen zu müssen. Eine sehr grosse Annehmlichkeit! An der Steuerbordseite vorn im Maschinenraum ist das Werkzeug aufgehängt, dahinter ein Stauplatz für Twist angeordnet. Twist, viel und bequem erreichbar, ist das halbe Leben auf einem Motorboot. Allerdings muss man vorsichtig damit umgehen und ihn, wenn das Boot ohne Aufsicht liegt, von Bord nehmen, da er die unangenehme Eigenschaft hat, sich selbst zu entzünden und daher leicht zum Brandstifter werden kann. An Backbord befinden sich oben die Oelkannen, darunter Bretter für die Laternen. Diese sind so untergebracht, dass ein Umfallen bei Seegang unmöglich ist. Eine Forderung, die, auf jedem Segelboot selbstverständlich, trotzdem auf Motorbooten oft nicht beachtet wird. Neben der Schiebekappe liegt der Klappwaschtisch. Die Kühlwasserleitung des Motors wird dorthin hochgeführt und mündet neben dem Waschtisch etwas über der Schüssel der Bordwand. Ein Abzweig geht zu einem Schwenkhahn. Oeffnet man

diesen, so läuft das warme Wasser durch den niedriger als die Ausflussöffnung gelegenen Hahn in die Waschsüssel. Auf einem Motorboot ist warmes Waschwasser dann erwünscht und erforderlich, wenn man sich mit der Maschine beschäftigt hat. Bei Stillstand des Motors muss man sich mit kaltem Wasser begnügen, das mit einem Blechgefäss von aussenbords geschöpft werden kann. Die Anordnung des Waschtisches neben der Schiebekappe hat den Vorteil, dass man beim Waschen aufrecht stehen kann. Eine Flügellenzpumpe schliesst sich nach achtern zu an. Beleuchtung im Maschinenraum: eine Osramlampe an der Decke. Ein Steckkontakt für eine kleine Kabellampe ist vorgesehen, die infolge ihrer langen Zuleitungskabel überall hinzubringen ist. Mit ihr kann man abends bequem die Maschine ablichten. Die Benzintanks sind unter dem Cockpit angeordnet. Sie liegen nicht weit vom Schwerpunkt der C.W.L. entfernt, so dass ihr Trimmoment gering ist. Ihr Inhalt von 80 Litern reicht für 24 Stunden volle Fahrt aus. Das Boot hat also einen Aktionsradius von über 300 km.

Der Steuerstand ist so angebracht, dass der Steuermann, auf der Ducht sitzend, frei über das Schiff wegsieht. Wählt man statt des „Reservators“ eine andere Maschine, eine mit Wendgetriebe oder eine Umsteuerschraube, so würde dort, wo sich jetzt der Ausrückhebel befindet, ein Rad zur Betätigung der Umsteuerung angebracht werden müssen. Die Tropföler sind unter dem Steuerrad anzuordnen. Von dort führt das Rohrbündel nach der Maschine, durch Kupferblech gut geschützt. So hat der Steuermann die Schmierung in dauernder bequemer Kontrolle, ohne seinen Platz verlassen zu müssen.

Die Steuerung erfolgt mittelst Rad. Die Ketten werden an einer Seite nebeneinander unter dem Schandekel zum Steuerrad geführt. Eine Reservepinne, die auf einen Vierkant des Ruderschaftes aufgesteckt werden kann, ist vorgesehen. Das Cockpit weist unter den Duchten und achtern frei verfügbaren Stauraum auf. Der grosse Raum in der Achterpiek eignet sich zum Verstauen von Koffern. Der Sitzplatz reicht für vier bis fünf Personen. Mehr Menschen an Bord zu nehmen, ist natürlich möglich, würde aber die Gemütlichkeit stören, zumal Kombüse und Esstisch dann nicht mehr ausreichen.

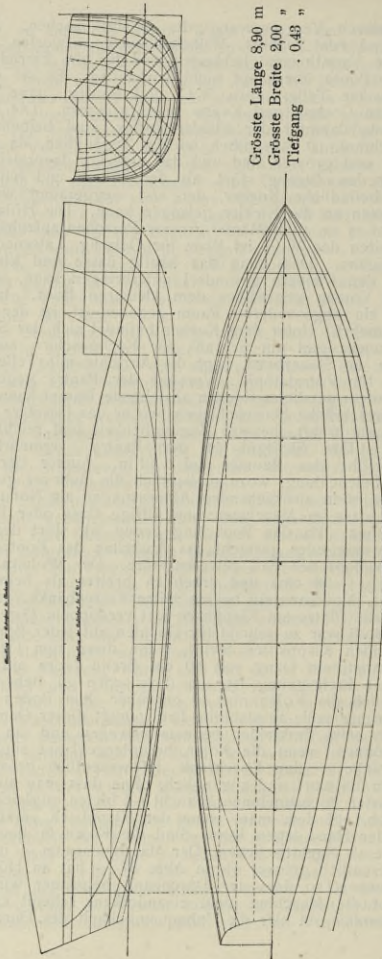
Dieses Fahrzeug würde sich mit einem leichten 3—5pferdigen Einzylinder und Umsteuerschraube von 2500 M. an herstellen lassen. Die Preise variieren sehr stark, je nach Art der gewählten Maschinenanlage. Den Bootskörper selbst kann man bei einfachster Bauausführung von 1500—2000 M. an herstellen.

Was hat nun das 8 m-Boot, wie wir es in Abb. 82 zeigen, gegenüber dem vorstehenden kleineren Boote für Vorzüge? Nicht nur 1 m in der Länge kommt hinzu, der die Schaffung von gesonderten Räumen für die Pantry und das W.C. erlaubt. Die mit der Länge zunehmende Breite vermehrt auch beträchtlich die Bequemlichkeit der Räume, und die grössere Seitenhöhe ermöglicht es, dass die Kajüte zwischen den Decksbalken 1,53 (gegen 1,48 beim 7 m-Boot) hoch wird, so dass kleine Leute sich darin nur noch wenig zu bücken brauchen. Da die Anordnung der Einrichtung bei beiden Booten im Ganzen sehr ähnlich ist, kann man sich ein gutes Bild von der Vermehrung der Be-

quemlichkeit durch Vergrößerung des Bootes machen. Auch diese Risse sind von Techow, Wilhelmshaven, entworfen.

Allzu viele Variationsmöglichkeiten sind für die Einrichtung dieser kleinen Boote überhaupt nicht vorhanden. Es sei denn, dass man einzelne Teile, etwa W.C. und Pantry, ganz wegfällen lässt, um Cockpit und Kajüte zu vergrößern. Die Kette in der Vorpiek, dahinter der Kleiderschrank, sind beibehalten. Der Kleiderschrank ist wesentlich leichter zugänglich, da seine Türen breiter und grösser sind und das niedrige davorstehende W.C. weniger den Zugang stört, als der höhere und häufiger in Tätigkeit befindliche Kocher, der erst weggeräumt werden muss, bevor man an die Kleider gelangen kann. Die Höhe des Schrankes lässt es zu, auch Mäntel grosser Personen aufzuhängen. Zu beiden Seiten des W.C. ist Platz für Oelzeug, Laternen und Reinigungsgeschirr. Dass man das häufig nasse und klebrige Oelzeug von den Kleidern gesondert unterbringen kann, ist ein sehr grosser Vorzug gegenüber dem kleineren Boot. In der Pantry, der ein abgesonderter Raum gegeben ist, ist der Platz erheblich vermehrt. Unter dem Kocher befindet sich das Schubfach für Bestecke und ein Schrank für Kochgeschirr, auf der anderen Seite, an Steuerbord, liegt die Anrichte mit Tellerbord und Schrank für Vorratstöpfle. Vorzüge der Pantry gegen die des 7 m-Bootes: der beim Kochen abziehende Dampf kann nicht in die Geschirrschränke hineinschlagen, wo er das Geschirr leicht zum Beschlagen bringt, bessere Zugänglichkeit und reichlichere Dimensionen. Das Skylight in der Pantry vermehrt zunächst die Höhe des Raumes auf 1,52 m. Ausser der Entlüftung und Beleuchtung, wozu schliesslich die Bulleyes genügen würden, dient es in ausreichenden Abmessungen als Notausgang für den Fall, dass im Maschinenraum giftige Gase oder Feuergefahr entstehen. Da das Boot lang genug ist, stört der Skylightaufbau wenig oder garnicht das Aussehen des Bootes, was beim vorigen Boot der Fall gewesen wäre. Der Wohnraum ist 2,30 m lang (+ 30 cm) und erheblich breiter als beim Entwurf Abb. 81. Man kann auf beiden Seiten Kastenbänke vorsehen, so dass sich die Plätze am Klapptisch fast verdoppeln (5 gegen 3). Das vorige Boot war zu schmal für Duchten auf jeder Bordseite. Zwischen beiden Klappkojen bleibt, wenn diese zum Gebrauch heruntergeklappt, ein Gang von 50 cm Breite (vorn auf 30 cm verjüngt), der breit genug ist, um dazwischen zu stehen.

Da nämlich die Kojen nur 40 cm über dem Boden liegen und man darüber volle Bootsbreite hat, genügt dieser Gang vollauf, um sich beim Entkleiden bequem bewegen und um durchgehen zu können, wenn die Kojen heruntergeklappt sind. Die beiden Schränke — der Eisschrank ist wesentlich grösser als beim vorigen Entwurf und zugänglich, ohne dass man aufstehen und die Polster hochzunehmen braucht — bieten zugleich einen kleinen Tisch, auf dem man, wenn der Klapptisch verstaut ist, etwas aus der Hand legen kann. Sind die Kojen in Benutzung, so dienen sie als Nachttischchen. Der Maschinenraum — in seiner Länge unwesentlich grösser als in Abb. 81 — hat an Höhe und Breite gewonnen, so dass der Durchgang bequemer wird. Bei diesem Boot die Maschine nicht einzudecken, scheint kaum in Frage zu kommen, da hier die Unbequemlichkeit des Durchgangs



Grösste Länge 8,90 m  
Grösste Breite 2,00 " "  
Tiefgang . . . 0,43 " "

Abb. 82a:  
Liniennriss des 8 m Motorkreuzers. 1 : 60.



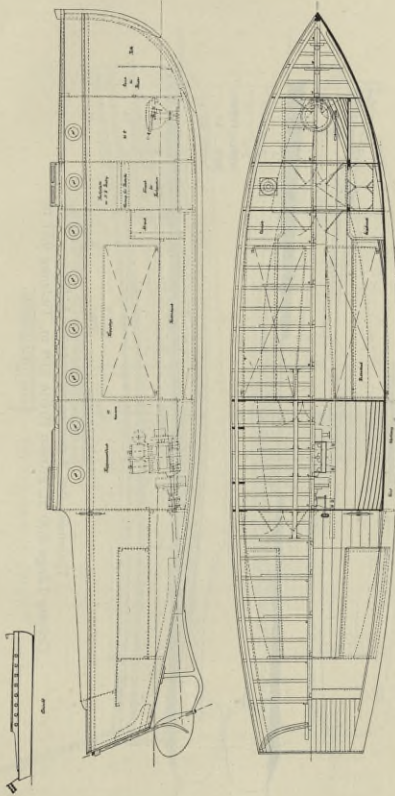


Abb. 82b:

Einrichtungsplan des 8 m Motorkreuzers. 1 : 60.

Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven.

Smitts Motorkreuzer.

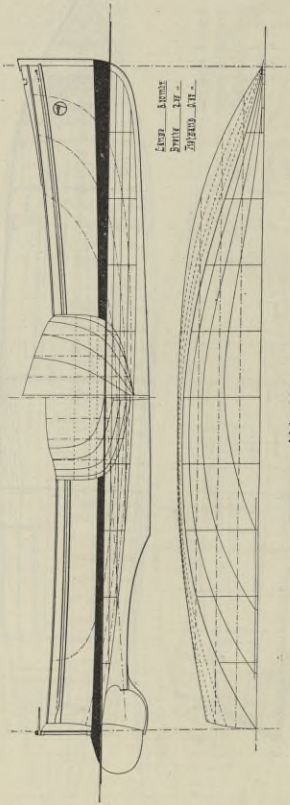


Abb. 83a:

Linienriss des 8 m Motorkreuzers. 1:60.

Grösste Länge 8,00 m, grösste Breite 2,00 m, Tiefgang 0,57 m.



nicht mehr so gross ist, dass sie das Inkaufnehmen der eingangs geschilderten Unannehmlichkeiten einer im Freien unter Kasten stehenden Maschine rechtfertigen könnte. Das Cockpit hat einiges an Länge, vor allem an Breite gewonnen. Anordnung des Steuerstandes, Ruderreepführung, Waschtisch etc. sind genau wie beim kleineren Boot beibehalten. Da die Maschine die gleiche geblieben, das Boot aber grösser geworden ist, wird natürlich die Geschwindigkeit etwas geringer. Man kann bei Verwendung des 7 PS „Reversator“ auf gut 12 km pro Stunde rechnen. Der Preis des Bootkörpers wird sich gegenüber dem vorigen Fahrzeug um etwa 600-1000 M. erhöhen. Die Beleuchtung bleibt genau wie vorher geschildert, die Führung der Kühlwasserleitung nach dem Waschbecken usw. ebenfalls. Man könnte bei diesem Boot vorteilhaft eine zweite Abzweigung von der Warmwasserleitung nach der Pantry anbringen, um dort zum Geschirrwaschen Wasser zu zapfen. Als Ausguss würde das W.C. dienen. Es sei noch auf den Decksstrak hingewiesen, für den hier eine gerade Linie gewählt ist. Das beeinflusst natürlich das Aussehen des Bootes. Zu viel Sprung erinnert stark an Gebrauchsboote. Gar keiner gibt dem Boot das Aussehen, als wenn die Enden heruntergesackt wären. So, wie er hier gezeichnet, würde sich der Decksstrak zur Ausführung nicht empfehlen.

Eine andere Anordnung der Einrichtung zeigt der 8 Meter-Motorkreuzer, Abb. 83, von Jakobsen, Berlin, der zu Vergleichen dienen möge: Der Aufbau ist hier höher, aber kürzer als beim vorstehenden Boot. Das Vorschiff ist durch ein Luk von oben zugänglich und dient als Stauraum. Die Pantry ist ähnlich wie bei dem 7 Meter-Boot von Tchow angeordnet. Die Duchten, die als Schlafplätze dienen, sind 1,80 Meter lang. Klappkojen lassen sich auf diesem Schiff nicht unterbringen, da das Schandeck so tief angeordnet ist, dass Kojen von genügender Breite nicht zwischen Ducht und Schandeck hineinklappen können. Eigenartig und sehr geschickt ist die Anordnung der Tür zum Motorraum. Sie dient nicht nur dazu, den Motorraum zu schliessen, sondern man kann durch Herunterklappen auch die Vorderkajüte abschliessen. In diesem Falle besitzt der Motorraum die volle Breite des Fahrzeuges. Durch Wegklappen der Längswand wird der Motor bequem zugänglich gemacht. Ein Vorteil dieses Entwurfes gegenüber den Tchowschen Booten besteht darin, dass bei geschlossenen Türen ein freier vom Motorraum völlig getrennter Gang vom Cockpit in die Kajüte entsteht. Demgegenüber hat der vorige Entwurf den Vorteil, dass das W.C. in einem vom Motor abgesonderten Raum steht.

Das Boot, das wir in Abb. 84 bringen, ist auf den Motorbootwerken von Hoffmann & Co., Potsdam, erbaut worden. Trotzdem es eine um fast einen Meter grössere Länge besitzt, zeigt es in der Inneneinrichtung nicht die Vielseitigkeit, wie die vorigen kleineren Boote. Das liegt daran, dass der verhältnismässig starke vierzylindrige Motor einen bedeutend grösseren Platz wegnimmt, als die kurzen Zweizylinder in den Entwürfen Abb. 80 bis 83. Dazu kommt, dass ein besonders grosser Cockpitraum für Fahrten in grösserer Gesellschaft verlangt war. Ausserdem sollte das Boot 15 Kilometer erreichen. Daraus folgte, dass es scharfe Linien besitzen und deshalb die Breite beschränkt werden musste. Eine



wenn auch nur um wenige Zentimeter geringere Breite macht sich jedoch bei der Inneneinrichtung sofort ganz bedeutend fühlbar. Schliesslich beengt der Kleiderschrank an seiner Stelle den Kajütsplatz mehr, als wenn man ihn in der Vorpiek unterbringt. Das Boot ist mit einem Vierzylinder-Wikingmotor von 12 bis 13 PS und 3 flügliger Zeiseschraube ausgerüstet. Es läuft damit reichlich 15 Kilometer. Dies Fahrzeug gibt im Vergleich zu den vorhergehenden 8 Meter-Booten ein gutes Bild, wie vermehrte Geschwindigkeit sofort einen fühlbaren vermindernenden Einfluss auf die Reichhaltigkeit der Inneneinrichtung ausübt. Zu letzterer selbst weiteres hinzuzufügen, erübrigt sich, da alles Nähere zur Genüge aus der Zeichnung hervorgeht, und da sich die Anordnung der Pantry ziemlich mit der in Abb. 81 deckt, die wir ausführlich besprachen.

Bei den nun folgenden Booten, Abb. 85 bis 87, die eine Länge von etwa 10 m in der Wasserlinie haben, muss man, wenn man Einrichtungen vergleichen will, bei Abb. 85 auf das 8 m-Boot Abb. 82 zurückgehen, da die Voraussetzungen die gleichen geblieben sind. Wie jenes, so stammen auch diese Risse von Techow, Wilhelmshaven. Sie sind auf Grund einer Anregung der Yacht entstanden und sollen im Verein mit den Zeichnungen Abb. 81 und Abb. 82 veranschaulichen, in welcher Weise bei zunehmender Schiffsgrösse die Inneneinrichtung gewinnt.

Wir sehen hier in drei Entwürfen drei verschiedene Einrichtungszeichnungen für dasselbe Boot. Aus diesen Projekten wird sich der Leser ein Bild machen können, wie sehr ein Schiff in seiner ganzen Anordnung beeinflusst wird, wenn man bestimmte Forderungen erfüllen will. Welcher Art diese sind, wird weiter unten folgen.

Schon beim ersten Blick auf die Zeichnung Abb. 85 sieht man, dass das Hinaufgehen auf eine Länge von 10 m wesentliche Vorteile an Bequemlichkeiten bringt. Der erste der drei vorgeführten Einrichtungsentwürfe hält sich, um einen guten Vergleich zu geben, möglichst an die Anordnung, die in den vorhergehenden Booten von Techow gewählt ist. Vorn in der Piek die Kette. Es folgt W. C. mit seitlichen Schränken. Dann zeigt der Entwurf eine Schlafkabine mit zwei festen Kojen. Die Breite der Kojen beträgt am Kopfende 65 cm, ein auf Schiffen übliches Mass, über das hinausgehen sich wenig empfiehlt. Zieht man nämlich die Oberschenkel im rechten Winkel an den Oberkörper heran, so beträgt die Entfernung vom Knie zum Rücken beim Normalmenschen etwa 60 cm. Kommt Seegang auf und beginnt das Schiff zu schlingern, so legt man sich in die geschilderte Positur und füllt dann genau die Koje aus. Man liegt fest und schläft gut. Ist die Koje dagegen breiter, so kann man sich nicht festlegen. Man wird hin- und herrollen und sicher nicht schlafen. Aus diesem Grunde ist selbst da, wo eine Verbreiterung der Kojen angängig, diese nur sehr bedingt zu empfehlen. Die Kojen des Entwurfs verjüngen sich nach dem Fussende zu auf ca. 40 cm. Das lässt sich infolge der Schiffsform nicht vermeiden, wird auch kaum Unbequemlichkeit schaffen. Etwas verringern könnte man diese Verjüngung, wenn man die Anrichte mit dem Schlafräum vertauscht. Dieser kommt dann um die Länge der Pantry weiter nach achtern, wo das Schiff breiter ist. Die Kojen würden dann ungefähr 5 cm

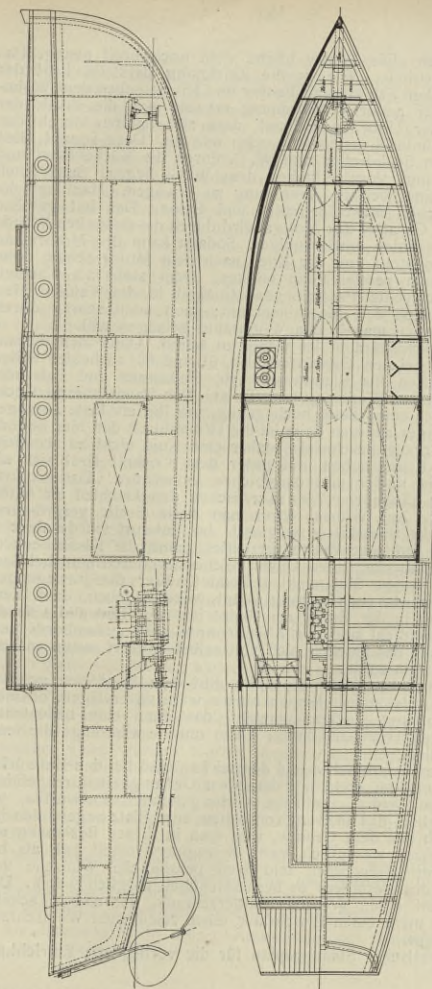


Abb. 85:

Einrichtungsplan des I. Entwurfs des 10 m Motorkreuzers. 1 : 60.  
 Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven.

Grösste Länge 11,20 m, grösste Breite 2,35 m, Tiefgang 0,63 m.

breiter werden. Die Pantry bleibe vorn noch breit genug. Das hat aber Nachteile. Wie es die Zeichnung darstellt, liegt das W. C. neben dem Schlafräum, Pantry und Küche neben dem Wohnraum. Bei der anderen Anordnung erkaufte man die Breite der Kojen mit der Unbequemlichkeit, dass alle Speisen durch den Schlafräum hindurchgeschafft werden müssen. Dazu kommt, dass der Weg vom Schlafräum zum W. C. durch die Küche führt und dass Küche und Vorräte neben dem W. C. liegen. Schliesslich wäre noch eine weitere Anordnung zu erwägen. Man legt die Pantry zwischen Maschinenraum und Salon. Das hat gewisse Vorteile: das Geratter des Motors wird durch die doppelten Wände gedämpft, im Salon wirds ruhiger. Sodann kann der Motormann nach dem Kochtopf und der Koch nach dem Motor sehen, ohne den Wohnraum passieren zu müssen. Dem steht als Nachteil entgegen: schlechte Passage vom Cockpit in die Kajüte. Man muss erst durch den Maschinenraum; dann noch schräg durch die Pantry, wenn man in den Wohnraum gelangen will.

Vom Maschinenraum ist wenig zu sagen. Unter dem Schanckdeck ist, wie bei den Entwürfen Abb. 81 und 82, an beiden Seiten Platz geschaffen für Klappwaschtisch, Oelkannen und Laternen, Flügellenzpumpe, Werkzeug und Twist. Der Raum unterm Cockpit ist auf der einen Seite hoch genug, um ihn als Koje auszugestalten. Auf der anderen Seite ist die Höhe durch den hier befindlichen Niedergang beschränkt, daher eine Koje nicht zu schaffen. Der übrige Raum neben und unter dem Cockpit lässt sich als Stauraum für Koffer und dergleichen verwenden. Das Cockpit ist bei einer Länge von 2,55 m zwischen den Duchten im Mittel 75 cm breit. Auf Wunsch kann man seine Breite vergrössern, indem man die Backskisten weglässt. Im Entwurf wurde absichtlich auf eine grössere Breite verzichtet, damit die Füsse bequem bis zur gegenüberliegenden Ducht reichen, wodurch man bei Seegang einen festen Stützpunkt bekommt. Wer die Bewegungen eines Motorbootes im Seegang kennt, wird zugeben, dass diese Beschränkung in der Breite am Platze ist. Der Boden des Cockpits ist wasserdicht und mit Ablaufrohren nach aussenbords versehen, so dass das Cockpit sich von selbst entleert, wenn es einmal vollschlagen sollte.

Diese Anordnung des Cockpits gibt dem Boot eine gewisse Seefähigkeit. Bei einem Binnenkreuzer wäre zu erwägen, ob man nicht ein offenes Cockpit vorzieht, das dann eine bedeutende Vergrösserung erfahren könnte. Dann müsste allerdings die feste Koje wegfallen.

Schränke, Schubfächer und dergleichen sind bei den Entwürfen für das 10 m-Boot nicht mit derselben Genauigkeit durchgeführt, wie bei den beiden ähnlichen vorhergehenden Entwürfen, wo jedem Stücklein, das an Bord von Nöten, sein Platz angewiesen ist. Das geschah aus dem Grunde, weil man in dieser Beziehung auf dem 10 m-Boot wesentlich mehr Bewegungsfreiheit hat, als bei den kleinsten Fahrzeugen und weil persönliche Wünsche und Eigenarten des Bestellers zu berücksichtigen möglich wären. Der eine wünscht einen grossen Kleiderschrank, der andere schätzt statt dessen mehr einen Eisschrank, einen reichlichen Weinschrank oder sonstiges.

Ein praktischer Stauungsplan für die vorliegende Einrichtung



würde etwa folgender sein: Kleiderschrank im Vorschiff mit Messingstange. Die Kleider über Bügel aufgehängt. Der Schrank ist von achtern über das W. C. zugänglich wie beim 8m-Boot. Im Toilettenraum an Steuerbord eine Verschalung mit Türen für Oelzeug. An Backbord neben und unter dem Klappwaschtisch Reinigungsgeschirr. (Eimer, Besen, Tweidel etc.). In der Bilge des Toilettenraumes ein Zinkausschlag mit Deckel für Farben und Pinsel. Der Raum unter den beiden Kojen wird durch ein wagerechtes und zwei oder drei senkrechte Schotten unterteilt, nach vorn durch Schiebetüren geschlossen. An Backbord vorn ein Fach für Stiefelputzzeug, zwei Fächer für Stiefel, drei Fächer nach Belieben für Kleinigkeiten, eventuell Wein etc. An Steuerbord unter der Koje die gleiche Einteilung. Dort ist Wäsche (Leib-, Kojen- und Tischwäsche) unterzubringen. Wegen der Tiefe des verfügbaren Raumes empfehlen sich hier 6 englische Züge. In der Bilge zwischen den achteren drei Spanten 2 Tanks (je 25 Liter) für Frischwasser. In der Pantry unter den Kochern, die auf einer Marmor- oder Schieferplatte stehen, ein Schrank für Kochgeschirr und die bereits erwähnten luftdichten Vorratstöpfe (Porzellantöpfe mit Metallverschluss und Gummidichtung) für Kaffee, Tee, Zucker, Salz, Butter und derlei Dinge. Auf der andern Seite Schubfach für Messer, Gabeln, Löffel usw. und eine ausziehbare Tischplatte. Auf ihm die Tellerborde an der Aussenhaut, Bretter mit Ausbohrungen an den Querschotten für Gläser, Tassen unter dem Deck aufgehängt. In der Bilge: zinkausgeschlagener Kasten mit Deckel für Vorräte. Am vorderen Schott eine kleine Flügelpumpe für Frischwasser, am achtern ein Zapfhahn aus der Kühlwasserleitung, die sowohl hierher als auch zu den Klappwaschtischen abgezweigt wird, so dass man auf der Fahrt an diesen Stellen warmes Wasser hat. Im Salon wäre ein Eisschrank vorzusehen, entweder in der Ecke, die in der Zeichnung von der Sitzbank ausgefüllt wird, oder am achteren Schott neben der Tür. Die Sitzbank an Backbord als Kastenbank ausgebildet, enthält Platz für sehr grosse Konservenvorräte, Wein und Bierlast. Unter der Bank an Steuerbord der Benzintank mit Füllansatz im Maschinenraum. Die Seitenwände im Maschinenraum sind in gleicher Weise wie bei den kleinen Booten ausgenutzt. In den vorderen Ecken des Maschinenraums haben zwei viertelkreisförmige Sitzbretter Platz, die Räume darunter sind als Schränke ausgebildet. In einem derselben können die Akkumulatoren untergebracht werden. In den Räumen unter und hinter dem Cockpit ist freier Stauraum. Dort würden Koffer, Reservebenzintanks usw. Platz finden, ferner die Habseligkeiten der bezahlten Hand. Die Kastenbänke des Cockpits sind für Tauwerk, Fender, Schwimmwesten etc. — Wie bereits gesagt, gibt es hier mannigfaltige Variationsmöglichkeiten. — Dies nur als Vorschlag. Wir kehren zu unserem Entwurf zurück.

Das Verhältnis von Länge zu Höhe des Kajütsdecks über Wasser ist 6,8. Das ist nicht mehr die äusserste Grenze des Möglichen, wie bei den beiden vorigen Booten. Deshalb wird dieses Fahrzeug besser und geschickter aussehen.

Als Hauptnachteile dieser Anordnung der Inneneinrichtung seien hervorgehoben:

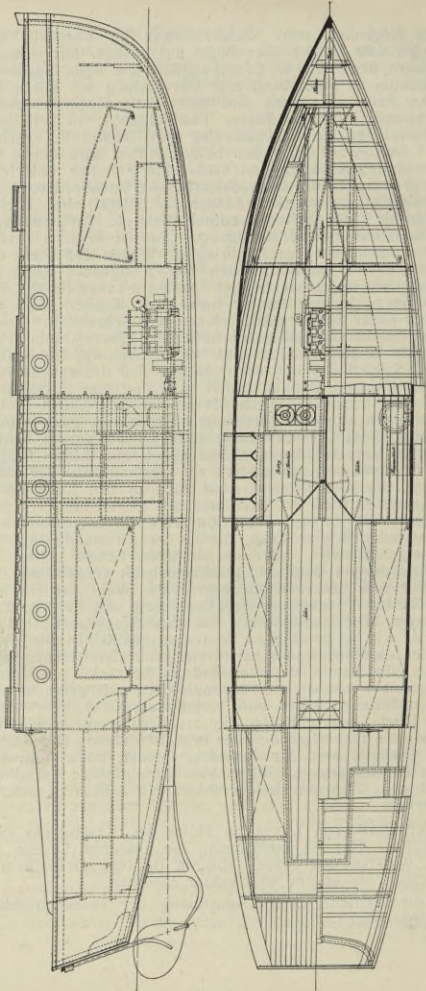


Abb. 86:  
Einrichtungsplan des II. Entwurfs des 10 m Motorkreuzers. 1:60.

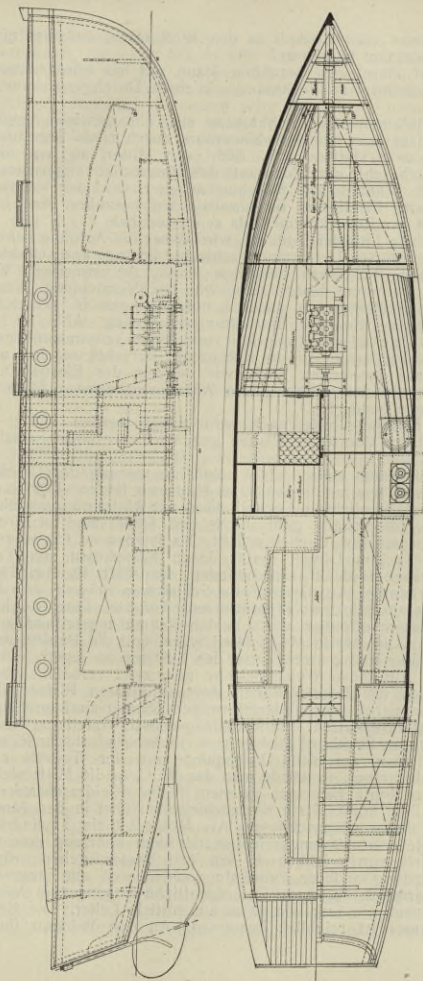


Abb. 87:

Einrichtungspan des III. Entwurfs des 10 m Motorkreuzers. 1:60.  
Entworfen von Dipl.-Ing. A. Techow, Wilhelmshaven.

Grösste Länge 11,20 m, grösste Breite 2,35 m, Tiefgang 0,63 m.

1. Will man vom Cockpit in den Wohnraum, so muss man den Maschinenraum passieren.

2. Nimmt man einen bezahlten Mann mit, so würde dessen Lager, die Koje im Maschinenraum — in einem Durchgangsraum — sein.

Gegen diesen zweiten Punkt kann man eine gewisse Abhilfe schaffen, indem man den Maschinenraum durch einen Segeltuchvorhang in zwei Hälften teilt. Steht der Motor, so wird der Vorhang angebracht; der Wohnraum des Mannes ist einigermaßen abgeschottet. Während die Maschine arbeitet, wird der Vorhang fortgenommen. In diesem Falle würde ein bezahlter Mann so wie so kaum zur Ruhe kommen, da er zu tun hat.

Der nächste Entwurf, Abb. 86, wird daher die Aufgabe haben, die oben angeführten Uebelstände, schlechte Passage und schlechte Unterkunftstelle für einen bezahlten Mann, zu vermeiden. Wir werden im Ferneren sehen, dass wir bei Vermeidung dieser Nachteile eine Reihe von anderen notgedrungen in den Kauf nehmen müssen. Bei der Einrichtungsanordnung, Abb. 86, ist Wert darauf gelegt, dass Cockpit und Salon zusammenliegen. Dies ist eine Forderung, die an sich grosse Berechtigung hat, und man sieht auf den ersten Blick, wie bequem der Einstieg und die Passage hier ist. Durch diese Anordnung werden folgende Veränderungen bedingt:

1. Die Maschine muss nach vorn gelegt werden.

2. Die Lage sämtlicher Räume gegeneinander muss geändert werden.

Der Wohnraum selbst ist in seiner Anordnung dem ähnlich geworden, was wir auf 9 und 10 m-Kreuzern finden. Der Raum neben dem wasserdichten Cockpit dient zur Unterbringung einer festen Koje (die zweite geht durch den Steuerstand verloren), deren Klappe auf ein Tischchen fällt. Nach vorn zu folgen zwei Bänke von je 2 m Länge, hinter denen Klappkojen, am Tage durch Vorhänge verdeckt, sich befinden. Der Platz für den Tisch ist sehr geräumig. An diesen Salon-Schlafraum müssen sich nun zwei Räume anschliessen: Kombüse und Toilette. Eine Möglichkeit, die bessere offenbar, diese beiden Räume anzuordnen, zeigt das Projekt. Die zweite Möglichkeit wäre, erst die Pantry, dann das W. C. über die ganze Breite des Schiffes zu legen. Türen mittschiffs. Auf diese Weise bekäme man zwei verhältnismässig lange, infolge der Beschränktheit des verfügbaren Platzes aber schmale Kammern. Solche darmförmigen Räume sind unbequem und schlecht auszunutzen. Ein Mittellängsschott, Toilette an Steuerbord, Pantry an Bockbord gibt bessere, mehr quadratische Räume. (Verzichtet man auf den Durchgang von der Toilette nach dem Maschinenraum, so würde man das W. C. in die Mitte stellen und es wäre Platz für einen grossen, festen Kleiderschrank geschaffen). Eine kombinierte Klappschiebetür führt in den Motorraum, der sich vorn anschliesst. Als Motor ist ein 3 zylindriger 10,5 PS „Reversator“ eingezeichnet, der dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von reichlich 13 km pro Stunde geben würde. Bei Verwendung anderer Fabrikate würden sich nur unwesentliche Aenderungen ergeben. Der eigentliche Zugang zum Motorraum ist durch ein Luk von Deck aus mittels Leiter. Die Breite dieses Raumes ist reichlich bemessen. An den Wänden finden

wieder Schränke für Werkzeug etc., wie bei den anderen Booten, Unterkunft, die oben bis an den Scheegang reichen, sodass die Schranktüren und die Aufbauseiten eine glatte Fläche bilden. In der Länge ist der Motorraum tunlichst beschränkt, aber ausreichend. Reichlich bemessen wäre die Länge, wenn man einen Gaggenauer-Motor wählt, der die Ventile auf den Zylinderdeckeln trägt und daher zwar höher, aber kürzer ausfällt, als andere Motoren gleicher Leistung. Unstreitig ein Vorteil für die Raumnutzung. Nach vorn zu schliesst sich eine sehr schöne Kammer für die Mannschaft an, enthaltend 2 Kastenbänke, 2 Klappkojen und den grossen Kleiderschrank im Vorschiff. Dieser erinnert an den des 7 m-Bootes, nur dass er hier noch grössere Höhe aufweist. Das Skylight dient nicht nur der Luft- und Lichtzufuhr, sondern auch als Notausgang.

Wägen wir die Vor- und Nachteile dieser Anordnung gegen den vorigen Entwurf ab, so folgen als Vorteile:

1. Die Räume für die Besatzung liegen zusammen. Cockpit und Salon mit Nebenglass stehen in direkter Verbindung.

2. Motor und Mannschaft sind vorn für sich abgetrennt, sodass sie den Kreis der Bewohner des Hinterschiffs nicht stören.

Nachteile:

1. Der gesonderte Schlafrum für die Amateurbesatzung fällt fort.

2. Der Toilettenraum ist unnötig breit und raubt mehr Platz als ihm gebührt.

3. Die Schraubenwelle geht unter dem Fussboden der Kajüte durch. Das Arbeiten und stete Schlagen der Welle stört.

4. Wegen der notwendigen Lager für die Welle muss der Fussboden höher gelegt werden, als beim vorigen Entwurf, sodass man nicht mehr volle Stehhöhe erhält (statt 1,80 nur 1,70 m). Der grosse Unterschied in der Höhe kommt auch noch daher, dass die Kajüte hier weiter nach achtern liegt, wo das Schiff nicht mehr die volle Tiefe hat. Man könnte sich durch einen höheren Aufbau helfen. Nimmt man aber das ganze Schiff 10 cm höher, so leiden Aussehen und Stabilitätsverhältnisse. Uebrigens ist schon die grosse Länge der Schraubenwelle, wegen der notwendig werdenden Stützlager, ein Nachteil gegenüber Abb. 85, wo ausser Drucklager und Sternbuchse für die kurze Welle kein Tragelager notwendig ist.

5. Motorraum und Steuerstand sind getrennt. Es scheint unumgänglich notwendig, dass die Tropföler ähnlich wie bei Kraftwagen angebracht werden, nämlich so, dass der Rudersmann (Steuermann) diese stets beobachten und genau kontrollieren kann. Eine gute und zuverlässige Schmierung ist auf einem Boot noch wesentlicher als beim Wagen, da der Bootsmotor dauernd mit voller Belastung arbeitet. Daher werden seine Lager stärker beansprucht als die des Wagenmotors.

Bei der ersten Anordnung, Abb. 85, würde man die Tropföler unter dem Steuerrad anbringen, entweder im Cockpit oder besser im Maschinenraum hinter einem Klappfenster. Von dort leitet man das Oelrohrbündel zur Maschine. Das Bündel der Oelrohre beim vorliegenden Entwurf über die Länge des halben Schiffes — vom Cockpit bis zur Maschine — zu leiten ist unzulässig und würde ständige Verstopfungen und Havarien mit

sich bringen. Man muss so wie so schon unter den Wohnräumen durchführen:

1. die Schraubenwelle
2. die Umsteuerungshebel
3. die Regulierung für Zündung
4. die Gasdrossel.

Das gibt zwei Wellen mit entsprechender Zahl von Lagern und 2 Stangen (statt der beiden Stangen eventuell 4 Drähte oder Ketten). Das alles durch das Bilgewater, das im Seegang hin und her spritzt. Dann womöglich noch ein Bündel Oelrohre. Die Unzuträglichkeiten würden bei dieser Anordnung kein Ende nehmen.

6. Der erfahrene Motormaschinist hört am Motor, wie es diesem geht. Zündungsstörungen, undichte Ventile, schlechtes Gasgemisch, Wasser im Vergaser können aus dem Brummen und dem Geräusch der Maschine ganz deutlich erkannt werden. Der Steuermann muss daher das kleinste unregelmässige Geräusch wahrnehmen können, damit er sofort Abhilfe anordnet, bevor sich kleine Störungen zu „Pannen“ auswachsen. Das hört er nur in unmittelbarer Nähe der Maschine.

Ein Teil dieser Gegengründe fällt fort, wenn man zwei Mann während der Fahrt beschäftigt. Einen Mann am Ruder, einen Mann an der Maschine, genau wie beim Dampfbetrieb. Man kann mit Sprachrohr oder Maschinentelegraph manövrieren und vermeidet die Stangen und Ketten in der Bilge. Das ist eine Komplizierung des ganzen Apparats, ein Nachteil, der in keinem Verhältnis zu dem gewonnenen Vorteil einer direkten Passage vom Cockpit in die Wohnräume zu stehen scheint.

Häufig wird mit einem Motorboot gefahren, ohne den Motor ständig zu beobachten. Das ist ein Unding! Denn das führt zu häufigen ärgerlichen Pannen, die schliesslich den ganzen Motorbootssport diskreditieren. Ein Motor braucht seine Wartung genau wie eine Dampfmaschine. Wird ihm die in sachkundiger Weise, so läuft er zuverlässig und regelmässig. Verstösst man gegen diese Forderung, die in der Natur einer jeden Maschine begründet liegt, so rächt sich der Motor bald durch Unzuverlässigkeit im Betriebe und ständige Pannen.

Projekt III, Abb. 87, ist nun aus folgenden Erwägungen entstanden: Das, was für Projekt II als Vorteil angeführt ist:

1. direkte Verbindung der Wohnräume
2. Abtrennung der Mannschaft,

scheint erstrebenswert. Mit einigen der angeführten Nachteile kann man sich abfinden. Eine räumliche Trennung von Maschine und Führerstand ist dagegen zu vermeiden, da der Betrieb einfach und mit einer Person zu bewältigen sein soll. Diese Aufgabe ist in der Anordnung III gelöst. Das Vorschiff bis einschliesslich Maschinenraum ist genau das gleiche geblieben. Im Salon sind folgende Aenderungen gegen Abb. 86 zu verzeichnen: die seitliche Lage der Tür nach der Pantry ermöglicht es, wie beim Projekt I, die Ducht um die Ecke herumzuziehen. Das vermehrt den Sitzplatz und macht den Raum wohnlicher. Da der Führerstand achtern fortfällt, kann man die Duchten des Cockpits bis an die Wand durchführen. Man erhält zwei „Hundekojen“; diese sind durch Klappen nach dem Wohnraum abgeschlossen, welche

sich auf die Tischchen legen, wenn die Kojen gebraucht werden. Der Entwurf III hat somit 2 feste Kojen und 2 Klappkojen, jedoch keinen abgetrennten Schlafräum.

Eine wesentliche Aenderung gegen Anordnung II ergibt sich erst mittschiffs. Die Pantry liegt quer und ist auf das äusserste beschränkt, ebenso die Toilette. Dadurch ist Platz für ein zweites Cockpit mit Sitz für den Steuermann geschaffen. Das Cockpit ist wasserdicht und selbstlenzend. Ein Niedergang mit Schiebekappe führt in den Maschinenraum. Der Raum unter dem Cockpit ist teils von der Pantry zugänglich und enthält auf dieser Seite Geschirr- und Eisschrank, teils vom Maschinenraum, wo er als Stauraum Verwendung findet. Ausserdem liegt unter dem Cockpit der Waschtisch, der in den Toilettenraum hineinklappt. In grossen Zügen nähert sich diese Anordnung dem Typ, den Lürssen für Boote von ca. 12 m Länge ausgebildet hat und mit dem recht gute Erfahrungen gemacht zu sein scheinen.

Die Vorteile dieses Entwurfs gegenüber dem ersten sind wieder wie vorher:

1. direkte Verbindung zwischen Cockpit und Salon,
2. gesonderter Raum für bezahlte Leute.

Nachteile: Die gleichen, wie bei Entwurf II unter 1-4 angeführt. Dazu verbaute Pantry.

Dafür hat man Maschine und Steuerstand dicht beieinander. Zudem ist eine feste Koje im Hinterschiff gewonnen.

Fassen wir das Resultat unserer Betrachtungen noch einmal zusammen, so sehen wir, dass eigentlich nur die Anordnungen Abb. 85 und 87 in Betracht kommen, wenn man das Schiff mit einem Mann fahren will. Hat man genügend Besatzung, so bietet Abb. 86 gewisse Vorteile. Wir sehen ferner, dass bei gleich grossen Schiffen die erste Art der Anordnung — mit dem Motor achtern — auf Kosten des bezahlten Mannes die bessere und bequemere Inneneinrichtung bietet.

Jedem dieser drei Vergleichsentwürfe haften indessen einige Fehler an, die sich bei dieser Schiffsgrösse nicht vermeiden lassen, da sie aus Raumangel herzuleiten sind. Sie lassen sich vermeiden, sobald man länger baut.

Mit dieser Grösse wollen wir den Typ beschliessen. Man kann Boote dieser Art natürlich noch erheblich weiter vergrössern. Die Amerikaner haben derartige Motor-Yachten bis zu 30 m Länge gebaut. Alle grösseren Fahrzeuge können jedoch mit vollem Recht eine gewisse Seefähigkeit beanspruchen, die man den bisherigen Booten nur mit sehr grosser Einschränkung zugestehen kann. Den seefähigen Booten wird aber ein besonderes Kapitel gewidmet werden.

#### b) Bootè mit Mittelkajüte.

Wir kommen nun zu der zweiten, bereits angedeuteten Lösung, auf Motorbooten eine Kajüte einzubauen. Dieser Typ hat dem ersten gegenüber manche Vorteile, aber auch Nachteile, wie wir im Ferneren sehen werden.

Besonders die Firma Engelbrecht, Zeuthen, die eine sehr grosse Zahl derartiger Fahrzeuge baute, hat sich um die Ausgestaltung dieser Bootsart verdient gemacht und sie soweit ausgebildet, dass man heute fast von feststehenden Typen dieser Art reden kann. Das kleinste derartige Boot muss um einiges grösser

werden, als das kleinste Kajütboot nach amerikanischer Manier. Das ist ein Nachteil dieser Bauweise; denn die Kajüte muss, will man auf den Duchten liegen und schlafen können, wieder zwei Meter lang sein. Zu dem vorderen Cockpit, in dem der Motor steht, brauchen wir diesmal annähernd drei Meter, da wir hinter dem Motor Platz für den Steuerstand und vor dem Motor Platz zum Andrehen haben müssen. Die Drehkurbel konnte man bei dem vorigen Boot in die Kajüte legen, so dass der Platz hier um diesen Raum zum Andrehen verlängert werden muss. Ausserdem wird der eingedeckte Teil vorn länger werden, weil infolge des Zusammenlaufens der Linien, der Motor nicht allzu weit nach vorn gerückt werden darf, wenn man genügend Fussbödenbreite behalten will, um an ihm vorbeizukommen. 1,5 m für die Back dürften ausreichen. Natürlich kann man die Back auch auf 1 m beschränken, wenn man die Zahl der Sitzplätze im Cockpit vermehren und dieses dazu verlängern will. Hinter der Kajüte wird eine Bootslänge von mindestens 2 m erforderlich sein, das heisst: ungefähr eine Länge, die der des Kajütaufbaues entspricht. Technisch liegt zwar die Möglichkeit vor, das Boot direkt mit der Kajütwand achtern abzuschneiden. Das würde so scheusslich aussehen, dass sich sicherlich kein Abnehmer für ein derartiges Fahrzeug finden dürfte. Die 2 m Bootslänge hinter der Kajüte werden zu einem zweiten Cockpit verwandt. Ganz achtern wird in der Regel ein Stück glattes Deck den Abschluss bilden. Die Eindeckung im Vor- und Hinterschiff ist nicht nur aus Schönheitsrücksichten geboten. Würde man das Cockpit und damit die Sitzplätze soweit zurück rücken, wie der Ruderquadrant dies zulässt, so würde das Schiff, sobald die hinteren Sitzplätze benutzt werden, durch die starke Belastung am Ende erheblich vertrimmt werden und mit der Nase vorn heraustauchen.

Das Resultat unserer Ueberlegung ist, dass man für Boote dieser Bauart eine Mindestlänge von ungefähr  $8\frac{1}{2}$  m gebraucht, gegenüber 6 bis  $6\frac{1}{2}$  m bei der ersten Bauart. Dies sind die äussersten Grenzen. In der Praxis wird man gut tun, dort nicht unter 7, hier nicht unter  $9\frac{1}{2}$  m herunterzugehen; wie denn auch tatsächlich die meisten Boote mit Mittelkajüte erst bei einer Länge von 10 m anfangen.

Das nächste Boot, Abb. 88, ist auf der Yachtwerft von Abeking und Rasmussen entstanden. Das Fahrzeug ist 11,1 m über Alles lang. Vorschiff und Motorcockpit zeigen die üblichen Anordnung. Das Dach ist über das Cockpit weiter geführt und endet vorn in einer senkrechten Wand, die den Steuermann gegen Wind und Wetter schützt. Bringt man seitlich zwei Vorhänge an, so wird dadurch der vordere Raum vollständig abgeschlossen. Hinter dem Steuerstand geht es durch eine Schiebetür in einen Gang. An Backbord neben diesem Gange liegt die Toilette. An Steuerbord — nicht weiter abgeschottet — die Pantry. Dann schliesst sich die Kajüte an, die Kleiderschrank und Büfett enthält. Nach hinten zu führt eine Schiebetür in ein zweites Cockpit von 1,8 m Länge. Ganz achtern glattes Deck.

Eigenartig ist das Heck dieses Fahrzeugs, das fast spitz ausläuft und nur einen ganz kleinen Spiegel besitzt.

Wenig schön dürften an diesem Fahrzeug die beiden blinden



Fenster sein. Eine feste Wand an deren Stelle würde sich wahrscheinlich besser machen.

Das nächste Boot, Abb. 89, ist von Engelbrecht, Zeuthen, erbaut. Es zeigt das Engelbrechtsche Typboot, das sich besonders in Berliner Gewässern sehr grosser Beliebtheit erfreut. Das vordere Cockpit zeigt insofern einen Unterschied gegen die Boote, die wir bisher kennen lernten, als die Seitenwände des Aufbaues um eine Fensterlänge neben dem Cockpit verlängert sind. Dadurch entsteht vorn gewissermassen ein Luftkissen und der Mann am Ruder wird selbst bei strammer vorlicher Brise gut geschützt stehen. Der Toilettenraum liegt besonders abgeschottet an Backbord. An Steuerbord, mit dem Gang eins, die Pantry. Der Toilettenraum braucht also auch nicht als Durchgang zu dienen. Die Einrichtung des Wohnraums ist ebenfalls typisch Engelbrecht. Auf der einen Seite eine durchgehende Ducht, auf der andern zwei einzelne Sitze mit einem dazwischen hängenden Tisch. Sind nur zwei Personen an Bord, so benutzt man diese beiden Sitze und nimmt den Mitteltisch beiseite. Dadurch wird ein freier Durchgang gewonnen. Ist die Zahl der an Bord befindlichen Personen grösser, so muss man auf den freien Durchgang verzichten, den Mitteltisch aufbauen und an Stelle des kleinen Seitentisches die Bank durch ein eingehängtes Zwischenstück durchführen.

Hinten wieder ein Cockpit, das hier ebenfalls mit einem festen Dach versehen ist. Vier Schiebekappen im Dach, an jeder Seite zwei, ermöglichen den bequemen Einstieg, sowohl in das vordere, als auch in das hintere Cockpit.

Ein Boot von gleicher Grösse zeigt das von Lürssen gebaute, Abb. 90. Die Einrichtung ist hier die umgekehrte wie in Abb. 89: der Salon liegt vorn, während Toilette und Pantry achtern liegen. Auf Kosten der Länge des vorderen Cockpits ist das Vorschiff soweit eingedeckt, dass eine Klappkoje für den Bootsmann untergebracht werden konnte. Das Ruder hängt aussen, während es in Abb. 89 unter dem Heck liegt. Beide Anordnungen haben ihre Vor- und Nachteile.

Die Motoryacht „Ellen“, Abb. 91, besitzt bereits eine Länge von 13,7 m, sie ist ebenfalls von Engelbrecht gebaut. In der Einrichtung unterscheidet sie sich von dem vorigen Boot nur dadurch, dass der eingedeckte Teil im Vorschiff hier zu einem Schlafräum für den Bootsmann ausgebildet ist. Alles sonstige ist im grossen und ganzen so geblieben. Der Leser wird jetzt den Typ Engelbrecht erkennen.

Dasjenige, wodurch sich Ellen aber gegen andere Boote unterscheidet, ist ihre Maschinenanlage. Sie ist „benzinelektrisch“ eingerichtet.

Bei der Erklärung einer solchen Anlage folgen wir dem, was Herr Dipl.-Ing. Deetjen in „Die Yacht“, Jahrg. III, Heft 15, ausführt.

Ein Benzinmotor von 20 PS Leistung ist mit Hilfe einer elektrischen Kupplung mit einer Dynamomaschine gekuppelt, und diese wiederum durch eine zweite elektromagnetische Kupplung mit der Propellerwelle.

Parallel zur Dynamomaschine ist eine Batterie geschaltet. Die Dynamomaschine kann auch als Motor arbeiten, wobei sie Strom

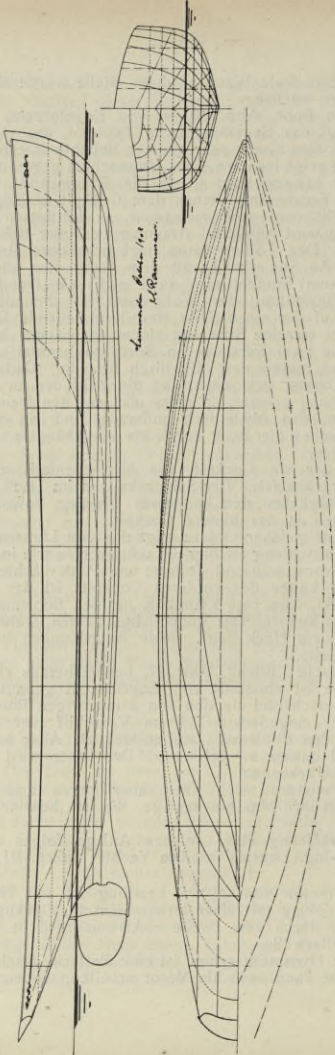


Abb. 88 a:

Liniendr. des 11 m Motorkreuzers. 1:60.

Grösste Länge 11,10 m, grösste Breite 2,06 m, Tiefgang 0,60 m.

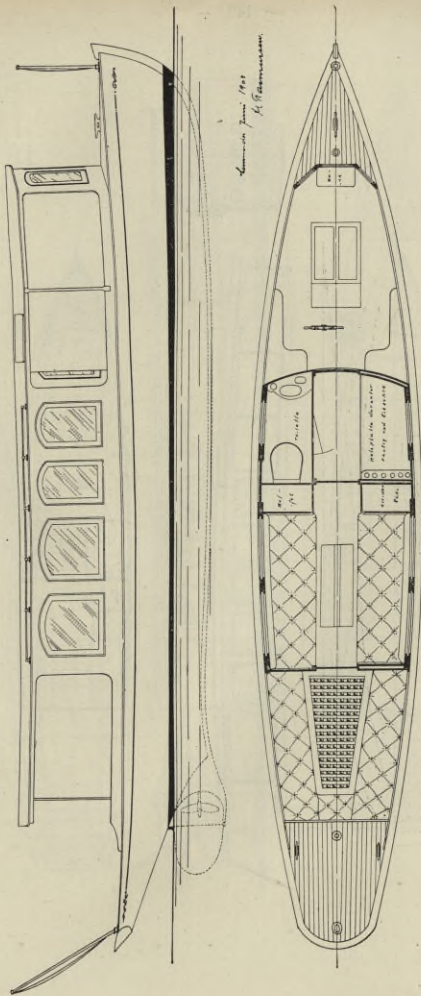


Abb 88b:  
 Einrichtungsplan des 11 m Motorkreuzers. 1:60.  
 Entworfen und gebaut von Abeking und Rasmussen, Leinwerder bei Bremen.

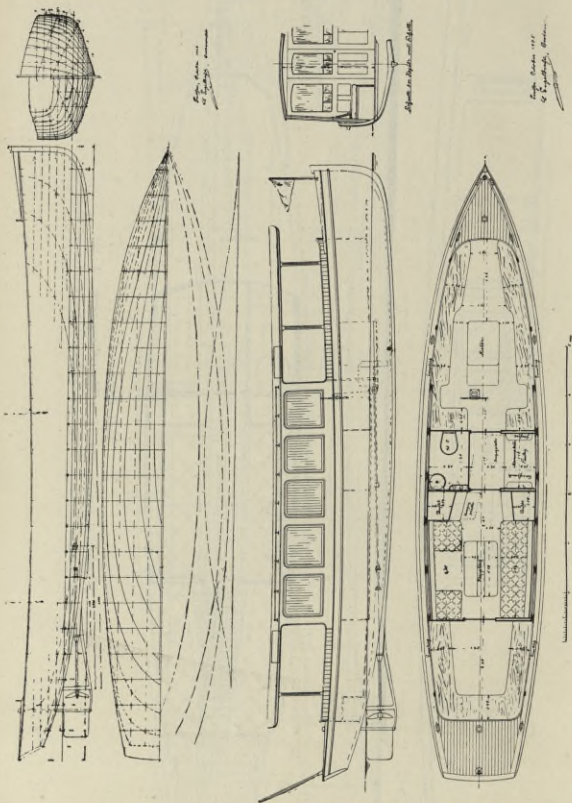


Abb. 89  
 Linierriss und Einrichtungsplan des 12,5 m Motorkreuzers Herbert. 1:100.  
 Entworfen und gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen.  
 Grösste Länge 12,50 m, grösste Breite 2,67 m, Tiefgang 0,61 m.

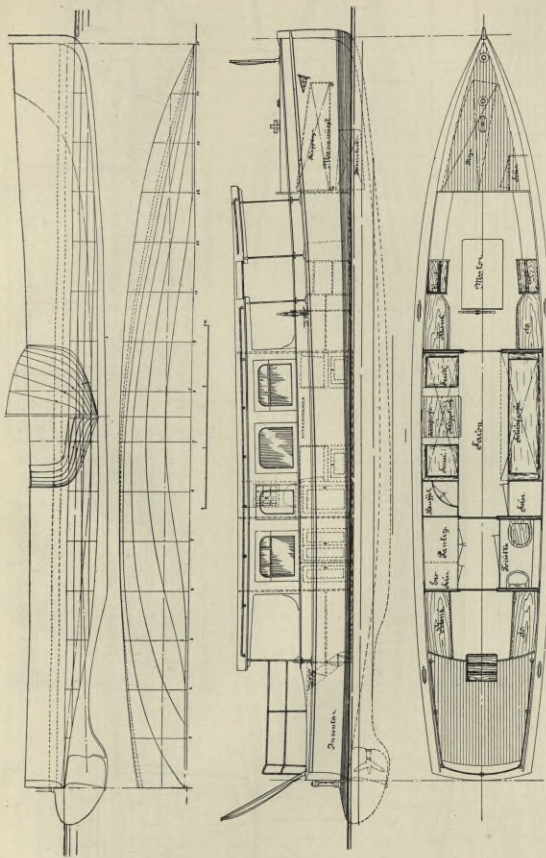
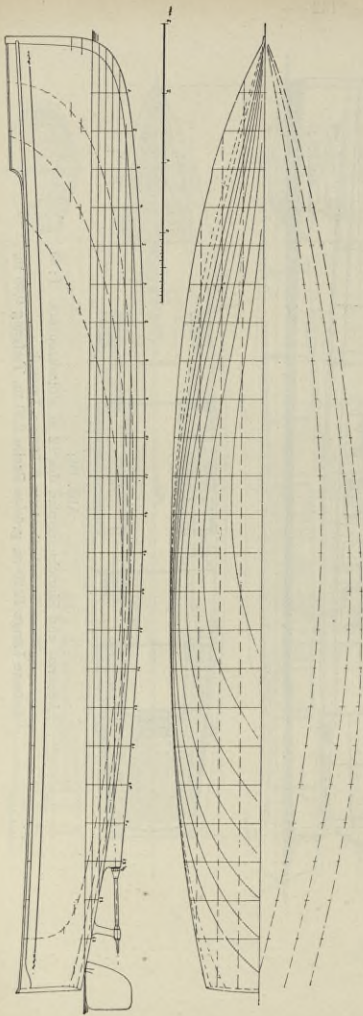


Abb. 90 :

Linienriss und Einrichtungsplan des 12 m Motorkreuzers. 1:80.

Entworfen und gebaut von F. Lürßen, Vegesack.

Grösste Länge 12,20 m, grösste Breite 2,30 m, Tiefgang 0,66 m.



Hauptabmessungen:

Länge über Deck	13,70 m
"    in der C. W. L.	13,92 "
Breite über Deck	2,60 "
"    in der C. W. L.	2,57 "
Geringster Freibord	0,81 "

Hauptabmessungen:

Tiefgang	0,80 m
Displacement	937 t
Nullspant (No. 14)	1,81 qm
Fläche der C. W. L.	28,25 qm
Gewicht der elektr. Ausrüstung	4,90 t

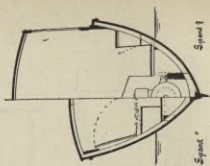
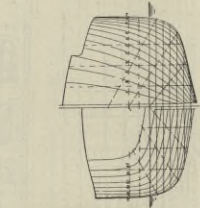
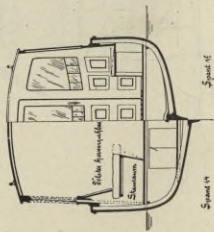


Abb. 91a:  
Linienriss und Querschnitte des 18,7 m Motorkreuzers Ellen. 1 : 70



aus der Batterie entnimmt, und kann als solcher reversiert werden. Es kommt also hier nur eine elektrische Maschine in Betracht, die je nach dem Betriebszustand sowohl die Funktionen eines Stromerzeugers, als auch die eines Motors ausübt. Die Dynamomaschine ist als Nebenschlussmaschine gewickelt und gestattet durch Aenderung des Erregerstromes, der der Batterie entnommen wird, die Tourenzahl in weiten Grenzen zu regulieren.

Diese Regulierung erfolgt vermittelt eines Kontrollers. Die elektromagnetischen Kupplungen sind durch je einen Schalter einoder ausschaltbar, die Kupplung zwischen Benzinmotor und Dynamo ist mit dem Controller derartig in Verbindung gebracht, dass beim Rückwärtsfahren die Kupplung gelöst und gleichzeitig die Zündung des Motors abgestellt wird. Der Benzinmotor wird also, da er nicht reversierbar ist, bei der Rückwärtsfahrt zur Ruhe gesetzt.

Wird das Boot für die Fahrt „Vorwärts“ in Betrieb gesetzt, so sind beide Kupplungen eingeschaltet und der Controller wird auf kleine Fahrt eingestellt; die Dynamo arbeitet dann als Motor und treibt einerseits den Propeller, anderseits dreht er den Benzinmotor an. Ein Andrehen von Hand ist also nicht erforderlich. Sowie der Benzinmotor zündet und selbst Arbeit verrichtet, ändern sich die Betriebsverhältnisse insofern, als bei noch langsamer Fahrt dieser ein grösseres Drehmoment ausübt, als für die geringe Tourenzahl des Propellers erforderlich ist. Den Ueberschuss an Drehmoment gibt er in Form von mechanischer Energie an die Dynamomaschine ab, wo sie in elektrische Energie umgesetzt und zum Aufladen der Batterie benutzt wird. Wird nun mit Hilfe des Controllers die Tourenzahl gesteigert, so ergibt sich ein Betriebszustand, bei dem die ganze Kraft des Benzinmotors vom Propeller aufgenommen wird, die Dynamo nimmt also weder Arbeit auf, noch leistet sie eine solche, der Stromzeiger steht auf 0, und das Boot arbeitet wie ein Boot mit reinem Benzinbetrieb. Tritt jedoch die geringste Störung beim Benzinmotor auf, etwa durch Versagen einer Zündung, die einen Tourenabfall zur Folge hat, so tritt sofort die Dynamo als Motor helfend ein, indem sie Strom aus der Batterie entnimmt, da sie in ihrer Eigenschaft als Nebenschlussmaschine bestrebt ist, eine der jeweiligen Erregung entsprechende konstante Tourenzahl einzuschalten. Dieser Umstand ist insofern von Bedeutung, als die Fahrt des Bootes hierdurch eine sehr gleichmässige wird und Störungen am Benzinmotor sich bei weitem nicht in dem Masse geltend machen, wie beim reinen Benzinbetrieb. Natürlich kann die Dynamo von der Batterie auch abgeschaltet werden, so dass das Boot als reines Benzinboot fährt.

Bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit reicht die Kraft des Benzinmotors allein nicht aus und die Dynamo arbeitet jetzt ständig als Motor mit. Batterie und Dynamo resp. Elektromotor sind so bemessen, dass sie 20 PS etwa zwei Stunden lang leisten können. Mit dem Benzinmotor zusammen stehen also bis zu 40 PS zur Verfügung.

Schaltet man vermittelt der vorderen Kupplung den Benzinmotor auch während der Vorwärtsfahrt ab, so kann man rein elektrisch fahren und geniesst dann alle Vorteile und Annehmlichkeiten, die eine derartige Fahrt bietet. Die erreichbare Ge-



schwindigkeit beträgt in diesem Falle nicht etwa die Hälfte, sondern ca.  $\frac{4}{5}$  der Maximalgeschwindigkeit, da die Leistung mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit zunimmt. Begnügt man sich für Vergnügungsfahrten mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 13 km/Std., so reicht die Batterie für eine 6- bis 8stündige Fahrt aus.

Das Aufladen der Batterie kann, wie vorhin erwähnt, bei langsamer Fahrt oder in den Betriebspausen vermittelst des Benzin-Dynamo-Aggregates erfolgen, wobei die hintere Kupplung gelöst, der Propeller also abgeschaltet wird. Oder das Aufladen kann, wie bei rein elektrischen Booten, an Ladestellen stationärer Anlagen vorgenommen werden.

Das Vorhandensein der Batterie gestattet die Anlage einer reichen Beleuchtung, die Aufstellung eines elektrischen Scheinwerfers, die Verwendung elektrischer Alarmsignale, wie Glocke, Huppe oder Sirene, und aller für die Bequemlichkeit wünschenswerten Hilfsmittel, wie Ventilatoren zur Entlüftung der Kajüte, elektrische Heiz- und Kochapparate, Zigarrenzünder etc. Das gemischte System ist daher in ganz besonderem Masse für Luxus- und Tourenboote geeignet, zumal auf Gewässern, wo weitere See-strecken mit Flüssen und Kanälen abwechseln und sowohl forcierte, als auch ruhige und langsame Fahrten gefordert werden.

Als Nachteile dieses Systems seien hier erwähnt: das grössere Gewicht gegenüber den reinen Benzinbooten und eine entsprechend geringere Maximalgeschwindigkeit bei gleicher Motorstärke und die höheren Anschaffungskosten. Letztere sind aber noch nie ein Hindernis für die Einführung eines neuen Systems gewesen, wenn sich dieses als den Bedürfnissen Rechnung tragend erwiesen hat.

Abb. 92 zeigt eine zweite benzinelektrische Motoryacht, The Lady of the Lake. Dies Fahrzeug hat 15,2 m Länge. Der Wohnraum, Toilettenraum und Pantry sind annähernd die gleichen geblieben, ebenso das hintere Cockpit. Entsprechend der vermehrten Grösse des ganzen Bootes ist das glatte Deck achtern schon so gross geworden, dass man es dazu benutzen kann, um dort Korbstühle aufzustellen. Dagegen hat sich das Vorschiff gegenüber dem vorigen Fahrzeug vollständig geändert. Es hat ungefähr die Form bekommen, die wir von Booten mit Vorderkajüte her kennen. An der Stelle, wo sich der Führerstand befindet, haben wir glattes Deck. Unter diesem ist so ein Raum gewonnen, indem die ziemlich umfangreiche Sammlerbatterie Platz findet. Davor — unter einem Aufbau — haben wir den Maschinenraum; noch weiter vorn einen Raum für die Bootsleute. Die vordere Luke dient unter anderem als Notausgang bei Feuersgefahr.

Mit Abb. 93 wollen wir die Reihe der Binnenyachten beschliessen. Diese Abbildung zeigt die Motoryacht Grete, von Engelbrecht, Zeuthen, gebaut. Das Schiff ist 16 m über Alles. Im Vorschiff unter dem glatten Deck befindet sich das Mannschaftslogis, daran anschliessend das offene Cockpit, in dem sich Motor und Steuerstand befindet. Auf jeder Seite haben wir hier einen Einstieg. Der Salon enthält einen grossen Tisch von 1,35×1,35 m, an drei Seiten von Sitzbänken umschlossen. Ein Gang führt zwischen der vierten Tischseite und einem besonders

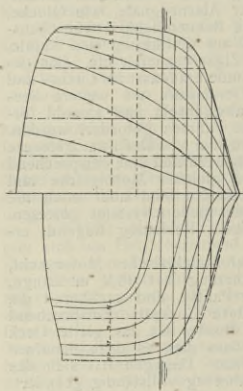


Abb. 92a: Spantenriss des 15 m Motorkreuzers The Lady of the Lake. 1:40.

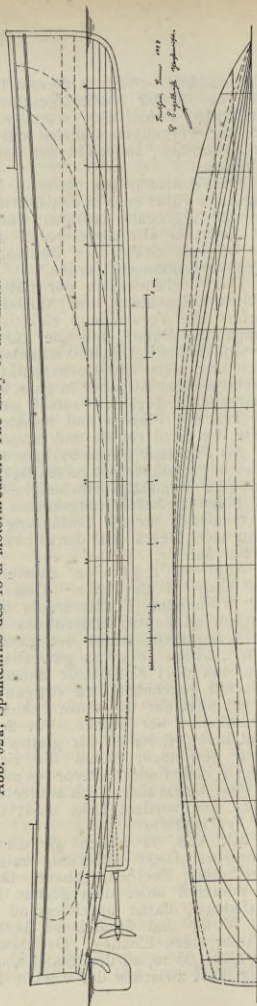


Abb. 92b:

Linienriss des 15 m Motorkreuzers The Lady of the Lake. 1:80,  
 Grösste Länge 15,25 m, grösste Breite 2,70 m, Tiefgang 0,78 m.



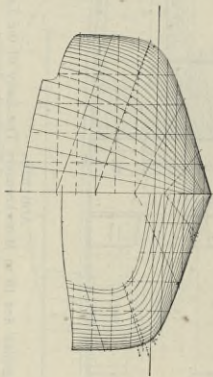


Abb. 98a:  
Spantenriss des 16 m Motorkreuzers Grete. 1:50.

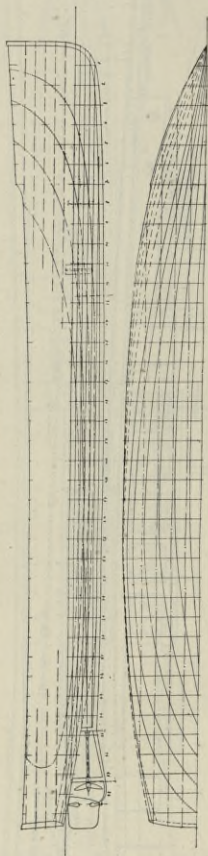


Abb. 98b:  
Linienriss des 16 m Motorkreuzers Grete. 1:100.  
Grösste Länge 16,00 m, grösste Breite 3,20 m, Tiefgang 0,88 m.

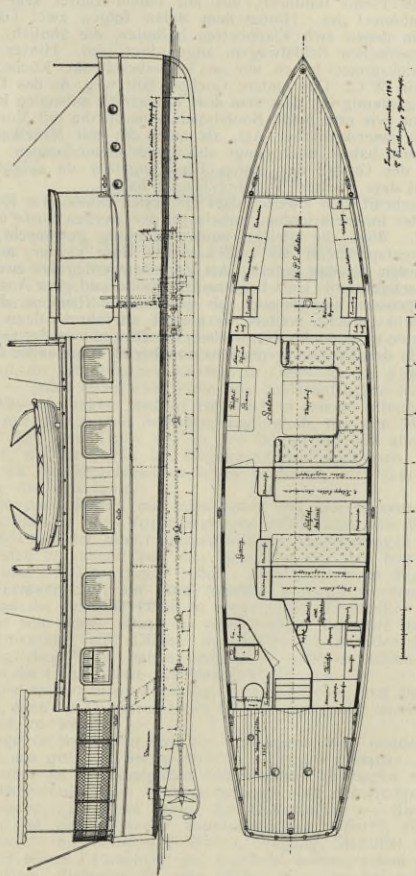


Abb. 93c:  
 Einrichtungsplan des 16 m Motorkreuzers Grete. 1 : 100.  
 Entworfen und gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen.

konstruierten Piano hindurch, das mit einem Büffet sehr geschickt kombiniert ist. Hinter dem Salon folgen zwei Gästekammern, in denen sich Klappbetten befinden, die ähnlich, wie in den preussischen Schlafwagen, angeordnet sind. Hinter der letzten Gästekammer haben wir an Steuerbord eine Küche, an Backbord ein W.C. Das hintere Cockpit fällt weg, da das Deck achtern so geräumig ist, dass man dort Korbstühle aufstellen kann.

Nachdem wir nun beide Bootstypen, sowohl die mit Vorderkajüte nach amerikanischer Art, als auch die mit Mittelkajüte, kennen gelernt haben, noch einige abwägende Bemerkungen. Wir haben mit der Grösse des ersten Typs ungefähr da aufgehört, wo wir mit dem zweiten Typ angefangen haben.

Somit scheint kein Zweifel, dass die ersten Boote, was Reichhaltigkeit der Inneneinrichtung anbelangt, der zweiten Sorte überlegen sind. Wird die gleiche Inneneinrichtung gewünscht, so dürfte dementsprechend das amerikanische Boot kleiner, mithin billiger werden, als das andere. Als Vorteile werden der zweiten Bootsart nachgerühmt: stets bequeme Stehhöhe und gute Aussicht durch die grossen Fenster auch aus den inneren Räumen. Doch es wäre nicht gerecht, weitere Vergleiche zu führen; denn man soll nur Boote miteinander vergleichen, die entweder in der Grösse oder aber in den Preisen wenigstens annähernd miteinander übereinstimmen.



## See-Motor-Kreuzer.

Von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel.

### I. Einleitung: Vom Reisen auf See.

Das Reisen in Motoryachten auf See beginnt eigentlich jetzt erst in Deutschland sich einzubürgern. Die Amerikaner haben uns darin, wie des öfters im Sport, ein gutes Beispiel gegeben.

Und doch ist die Ostsee so recht ein Wasser für Motor-Kreuzeryachten und Kreuzfahrten: Die Buchten der schleswig-holsteinschen und jütischen Ostküste, die Gewässer südlich von Seeland, die schwedischen Küsten, die Gewässer um Rügen, Bornholm — jedes bietet eine Fülle von landschaftlichen Schönheiten und Abwechslungen und ist eigentlich in seinen intimsten Reizen doch nur demjenigen Seefahrer zugänglich, der den Motor zum Helfer hat, man denke nur an den Bögeström und ähnliche Gewässer, wo der Segler bei Gegenwind zum mindesten nicht viel mehr als die Seezeichen zu sehen bekommt, weil ihm für alles andere die Zeit fehlt.

Um diese Reisen nun zum Sport und zum Genuss auszugestalten, müssen drei Vorbedingungen erfüllt sein: die Besatzung, das Boot und der Motor müssen billigen Anforderungen genügen.

Reden wir zuerst von den Menschen, die sich hier in Amateure und bezahlte Hände teilen. Anders als beim Segeln wird hier Seemannschaft nur vom Amateur verlangt werden müssen, während die bezahlte Hand in erster Linie Mechaniker und Maschinist sein wird. Denn es wird wenige Amateure geben, die den Aufenthalt und Dienst im Motorraum auf See für einen vergnüglichen Sport halten, mögen sie auch in stillen Stunden gern in die Geheimnisse des Motors eindringen.

Aber seefest muss auch der Maschinist sein, und zwar hochgradig, denn bei Dwarsee ist es das Nächstliegende, im Motorraum seekrank zu werden. —

Dagegen wird man von den Amateuren, zum mindesten von zweien, ein gut Teil Seemannschaft verlangen müssen:

Erstens ist die Navigation auf kleinen Fahrzeugen nicht einfach, Deviations- und Ortsbestimmung sind schwieriger genau auszuführen. Zweitens muss der Rudersmann — die Ruderschaft ist eigentlich der hauptsächlichste „Sport“, also Amateursache — mit Wind und Wetter, Seegang, Stabilität und Seefähigkeit seines Fahrzeuges gut Bescheid wissen, schon um über Ankerplätze, Einlaufen in enge Häfen u. s. w. bei schlechtem Wetter sich entscheiden zu können. — Drittens aber wird das

Motorbootfahren auf See auf die Dauer ohne Hilfe von Segeln ein zweifelhaftes Vergnügen. Schon aus Sparsamkeitsgründen wird man bei raumer, guter Brise gern den Motor entlasten und bei Dwarsee ist ein Aufenthalt an Bord einer Motoryacht ohne Stützsegel eine Qual.

Schiesslich aber ist man bei Motor-Havarien auf die Segel angewiesen, zumal, wenn man Land unter Lee hat.

Also auf See gehe im Motorboot nur der, der einen seemännisch befahrenen Amateur und einen seefesten Maschinisten sein Eigen nennt. Soviel von den Menschen.

## II. Allgemeine Gesichtspunkte für den Entwurf.

Nun zum Boot und zum Motor. Mit Stolz sagt der Maschinenbauer, dass der Motor die Seele des Bootsrumpfes ist, die ihm Leben verleiht.

So wollen wir denn Leib und Seele zuerst einmal zusammen betrachten:

Zunächst eine Begriffsbestimmung. Was ist ein See-Motor-Kreuzer?

Es ist ein Fahrzeug, das, mittels Verbrennungs-Motor angetrieben, fähig sein soll, Fahrten auf See auszuführen, die mindestens 24 Stunden dauern, und zwar möglichst bei jedem Sommerwetter.

Daraus ergibt sich, dass man an den See-Motor-Kreuzer die folgenden Anforderungen stellen muss:

1. Seetüchtigkeit,
2. Wohnlichkeit,
3. Zuverlässigkeit der Motor-Anlage.

Alle diese Faktoren sind natürlich relative Grössen, die mit dem wachsenden Displacement des Fahrzeugs zunehmen. Die untere Grenze wird etwa ein Boot von 9 m Länge bilden, wie später gezeigt werden soll. —

Des weiteren sollen vorhanden sein:

4. Oekonomie der Maschinen-Anlage,
5. Geschwindigkeit,
6. gutes yachtmässiges Aussehen.

Die beiden letzten Punkte stehen gewissermassen mit den ersten im Widerspruch, und es wird Aufgabe des Konstrukteurs sein müssen, einen brauchbaren Kompromiss zwischen allen Forderungen zu schliessen, denn Oekonomie und Wohnlichkeit lassen sich ja nur auf Kosten von Geschwindigkeit und Aussehen verbessern, und umgekehrt.

Wir wollen uns im Folgenden veranschaulichen, nach welchen Gesichtspunkten der Konstrukteur eines See-Motor-Kreuzers zu arbeiten hat, oder auch welche Erwägungen man vor dem Ankauf eines alten Fahrzeuges anstellen sollte, um bei gegebenem Anschaffungspreise das Möglichste an Zweckmässigkeit zu erzielen. Viele Besteller verwechseln leider Zweckmässigkeit mit Vielseitigkeit, und stellen deshalb meist zu grosse und zu verschiedene Anforderungen an ihr Idealfahrzeug. — Davor kann nicht genug gewarnt werden, und wir werden zum Schlusse kennen lernen, was man von Booten verschiedener Grösse etwa fordern darf. —



Jedenfalls sollte man die Kosten für einen guten Entwurf nicht scheuen und sich dazu an einen bewährten Konstrukteur wenden, denn die Konstruktion eines brauchbaren seegehenden Fahrzeuges ist nicht so einfach, dass jede kleine Werft sie zur Zufriedenheit ausführen kann, und das angewandte Geld — etwa 5—7% des Bauwertes — machen sich später reichlich bezahlt. —

### III. Hauptabmessungen, Linien.

Bei der Konstruktion sollte im allgemeinen so vorgegangen werden, dass zuerst in Anlehnung an die zur Verfügung stehenden Mittel die ungefähre Grösse des Bootes festgelegt wird. — (Nach Displacement und Pferdestärken kann heute etwa als Faustregel gelten: Eingerichtetes Boot: 2000 M/t; Motor: 300 M/pro Bremspferd, bei guter yachtmässiger Bau-Ausführung und guten Motoren).

Danach werden die Hauptabmessungen bestimmt. Die Breite darf ja nicht zu gering angenommen werden, beim 8 m-Boot etwa  $\frac{1}{4}$ , beim 15 m etwa  $\frac{1}{5}$  der Länge, selbst beim 20 m-Boot wird man nicht viel unter  $\frac{1}{5}$  gehen dürfen. Allzugrosse Rücksicht auf eine Messformel hat gerade bei Festlegung der Hauptdaten wenig Wert, denn man schafft sich sonst gar zu leicht ein Fahrzeug, das zugunsten eines kleinen Messwerts auf See ungemütlich und später schwer verkäuflich ist. Schliesslich entscheidet auch bei den Regatten, wenigstens bei den wertvollen long-distance-Rennen meist weniger die Vermessungsgrösse als die Seemannschaft des Führers und die Zuverlässigkeit des Motors den Kampf, wie man an den Bermundarennen sieht. —

Wie kann man nun schon beim Entwurf Seefähigkeit erzielen?

Ein Boot ist seefähig, das trocken — relativ! — gegen die See angeht, das vor der See läuft, ohne Brecher überzunehmen, das bei Dwarsee nicht kopseist werden und überhaupt nicht volllaufen kann.

Dazu gehört also:

1. Stabilität möglichst bis 90° bei weichen Bewegungen,
2. gute Bug- und Heckform, genügender Freibord und genügende Völligkeit über Wasser, um mit den Enden nicht unterzuschneiden.
3. völlig wasserdichte Eindeckung (d. h. auch alle Fenster müssen gegen Seeschlag widerstandsfähig sein!)

Nach diesen Gesichtspunkten werden Abmessungen und Linien gewählt.

Schliesslich aber soll das Boot auch im Seegang Fahrt und Manövrierfähigkeit behalten. Damit kommen wir schon zur Einrichtung und Anordnung der Motoranlage.

### IV. Motor-Anlage.

#### a) Aufstellung des Motors.

Die Stellung des Motors im Boot, der Länge nach, wird sehr von der Wahl der wohnlichen Einrichtung und der Grösse des Bootes abhängen. Im allgemeinen dürfte Folgendes gelten:

Den Motor nach achtern, hinter die Wohnräume zu legen wird nur für kleine Boote zugänglich sein, wo keine bezahlte

Hand als Maschinist an Bord ist; hier hat diese Anordnung den Vorzug, dass Ruder- und Motorbedingung in der Hand des Amateurs bleiben können.

Die Nachteile dieser Anordnung sind starke Neigung der Welle und dadurch unsicheres Arbeiten des Motors, sowie schwierigere Zugänglichkeit der Wohnräume, da man stets am Motor vorüber muss. Auf jeden Fall muss nach vorn ein Notausgang aus den Wohnräumen vorhanden sein. Wenn der Motor etwa auf Mitte Länge steht, werden die Wohnräume durch ihn geteilt und es wird nicht möglich sein, unter Deck von einem Wohnraum aus alle anderen zu erreichen. Diese Anordnung findet sich daher meist nur auf ganz grossen Yachten (über 20 m).

Wenn das Fahrzeug aber doch schon so gross ist, dass eine bezahlte Hand den Motor bedient, wird es stets am ratsamsten sein, den Motor soweit nach vorn zu schieben, dass die Wohnräume dahinter, der Mannschaftsraum davor liegt.

#### b) Motor-Raum.

Der Motor-Raum soll reichlich gross sein. Auch neben dem Motor muss möglichst Stehhöhe vorhanden sein.

Wer einmal bei schlechtem Wetter im Maschinenraum einer Motoryacht tätig gewesen ist, weiss, wie notwendig Ellbogenfreiheit, Stehhöhe und Bodenfläche sind, wenn man sich nicht Verbrennungen oder Verletzungen zuziehen will. Ganz abgesehen von der Neigung zur Seekrankheit. —

Zwei Ausgänge sind notwendig, einer vor, einer hinter dem Motor, damit bei Gefahr kein Passieren des Motors nötig wird; — beide Ausgänge müssen leicht von unten zu öffnen sein, aber gut wasserdicht schliessen. Die Ventilation muss kräftig und zuverlässig wirken, was am besten durch einen Schornstein erreicht wird, in dem der Auspuff eine Exhaust-Wirkung erzielt; ausserdem Seitenfenster zum Öffnen.

#### c) Art des Motors.

Als System für den Motor kommt bis jetzt eigentlich nur der Viertakt-Benzin-Motor mit mehreren Zylindern und elektromagn. Zündung in Frage. Seine Vorteile sind: Geringes Gewicht und geringer Geruch der Auspuffgase.

Eigentümlicherweise haben sich Petroleum-Motoren mit geringer Tourenzahl, wie sie in Dänemark auf Fischerbooten zu Hunderten in Gebrauch sind, in Deutschland noch nicht eingebürgert. Sie haben folgende Vorzüge:

1. Geringere Tourenzahl, d. h. günstigeren Wirkungsgrad des Propellers, besonders bei geringeren Schiffsgeschwindigkeiten, und damit geringeren Brennstoffverbrauch.

2. Gefahrloseren und billigeren Brennstoff, nämlich gewöhnliches Petroleum, einzelne sogar Rohöl.

3. Grössere Derbheit, geringere Empfindlichkeit in der Behandlung; einfache Bedienung.

4. Einfache Glühkopfzündung (durch Anwärmen mit der Löt-lampe). Nachteile: Stärkerer Geruch, grössere Schiffsvibrationen, grösseres Gewicht.

(Zurzeit werden zum ersten Male derartige Motoren in Deutschland auf Segelyachten als Hilfsmotoren eingebaut.)

#### d) Brennstoffbehälter.

Die Tanks für den Brennstoff können entweder an den Boots-Enden oder im Motor-Raum angeordnet werden.

Letzteres gibt kurze, übersichtliche Rohrleitungen, geringe Trimmänderungen beim Entleeren der Tanks, jedoch wird die Brand- und Explosionsgefahr dafür grösser, besonders bei Benzin. Die Tanks an den Bootsenden erzeugen wiederum harte Stampfbewegungen im Seegang. Die Rohrleitungen werden am besten aussenbords unter der Scheuerleiste bzw. Wallschiene entlang geführt, um Leckagen in den Wohnräumen zu verhindern, die gefährlich sind. Die Tanks müssen innen durch Schlingerschotte unterteilt sein.

#### e) Bedienung des Motors.

Die Umsteuerung des Motors — Drehflügelschraube, Wendegerieße oder direkte Umsteuerung (Reversator, Bolinder, Diesel) — erfolgt nur bei kleinen Booten, etwa bis zu 20 PSc, zweckmässig von Deck, bzw. vom Ruderstand, aus. Bei grösseren gedeckten Booten schaltet man besser einen mechanischen Maschinentelegraphen mit Glocke vom Ruderstand zum Maschinenstand ein und lässt unten vom Maschinisten umsteuern.

Wünschenswert ist, dass der Maschinistenstand unter oder nahe bei dem Ruderrad liegt, damit mündliche Kommunikation möglich oder wenigstens das Sprachrohr kurz ist.

Maschinenstand, Umsteuerung und Andrehvorrichtung sind am besten hinter dem Motor anzuordnen, damit der Mann nach vorn sieht.

#### f) Aktionsradius.

Den Brennstoffverbrauch kann man mit genügender Sicherheit zu etwa 0,4 kg pro Pferdestärkenstunde veranschlagen. Als Mindestmaass für kleinere Fahrzeuge wird man die Tanks dementsprechend so gross machen, dass man etwa 100—150 Seemeilen laufen kann, wenn es das zur Verfügung stehende Displacement und der Platz erlaubt, natürlich grösser.

### V. Wohnräume.

#### a) Allgemeines.

Nachdem die Lage des Motors prinzipiell festgelegt ist, kann man darangehen, die Wohnräume zu verteilen.

Wie bereits oben gesagt, ist es falsch, möglichst viel kleine Käfterchen, Kabinen, Kojen etc. in ein Boot zu schachteln, sondern man suche einen oder zwei grössere Räume mit Ellbogenfreiheit, möglichst bequeme Sitzhöhe, wenns geht auch Stehhöhe, und einem Fussboden, auf dem man gehen (nicht nur klettern) kann, zu erhalten.

Ob ein Boot Stehhöhe in der Kajüte erhalten kann, hängt vom Wert ab, den man auf elegantes Aussehen des Bootes legt.

Da, wie oben gesagt, das Boot wasserdicht eingedeckt und auch die Fenster gegen Seeschlag stark genug sein müssen, wird man kein „Glashaus“ aufbauen können, andererseits sehen aber hohe Aufbauten ohne grosse Fenster sehr plump aus.

Allgemein wird man erst etwa bei 12 m Länge Stehhöhe in der Kajüte erhalten.

### b) Mindestmasse.

Zur Beurteilung von Entwürfern können etwa folgende Masse dienen: Mindest-Stehhöhe ist 1,80 m unter den Balken, die geringste Höhe einer sitzbaren Bank etwa 0,30 m, Sitzhöhe über dem Polster 0,90 m. Kojen, in denen man liegt, d. h. die an beiden Seiten hohe Wände haben, müssen mindestens 0,65 m breit und 1,95 m lang sein.

Eine Toilette oder ein Raum, in dem man sich noch eben bewegen, schon schwieriger waschen kann, muss wenigstens  $0,70 \times 0,70$  m gross sein, bei mindestens 1,75 m Höhe. — Türen dürfen nicht unter 0,55 m breit sein.

Alle diese Masse gelten für Normalfiguren von etwa 1,76 m Grösse. —

## VI. Decks-Einrichtungen.

### a) Niedergang.

Früher wurde auch bei grösseren Fahrzeugen der Niedergang zu den Wohnräumen mittschiffs achtern, vor dem Cockpit oder dem Sitzdeck angeordnet.

Dies hat den Nachteil einer ungünstigen Raum-Ausnutzung. Neuerdings legt man des öfteren bei Booten von etwa 15 m an, den Niedergang nach Steuerbord etwa auf halbe Länge, da man auf diese Weise die Wohnräume zweckmässig anordnen kann, eine kurze Wendeltreppe von  $90^\circ$  Drehung führt nach unten. Ein solcher Niedergang bleibt auch bei schlechtem Wetter noch lange benutzbar, wie wiederum die Bermuda-Rennen lehren. Allerdings muss mittschiffs achtern ein Notausgang, ev. durch das achtere Skylight, vorgesehen werden.

### b) Steuerstand.

Eine besondere Beachtung verdient besonders bei grösseren Booten noch die Anordnung des Steuerstandes und der Decksitze.

Die Führung des Bootes muss immer Amateursache bleiben; also wird man gut tun, den Führer nicht von den übrigen Amateuren zu isolieren. —

Für letztere wird auch bei sehr grossen Booten noch das Achterdeck die beste Stelle sein, da dort etwas Schutz durch die Aufbauten gegeben wird.

Ob man ein wasserdichtes Cockpit anordnet, ist Geschmackssache. Feststellbare Sessel dürften vorzuziehen sein, da man im Motorboot, solange es nicht überliegt, gern das Gesicht nach vorn hat.

Wenn also die Amateur-Crew ihren Sitz achtern hat, wird man am besten auch den Steuerstand dorthin legen. Auf diese Weise ist der Rudersmann unten gegen See und Wind geschützt, und kann doch das ganze Boot übersehen. Für ganz grosse Fahrzeuge wird sich ein Ruderhaus auf Deck empfehlen, mit dabei liegendem Navigationsraum und Kartentisch. — (Kompass s. unten).

## VII. Takelage.

Wie schon oben angeführt, ist eine Hilfstakelage absolut notwendig. Sie muss folgende Bedingungen erfüllen: Der Segelschwerpunkt muss etwa 5% der Länge vor dem Lateralschwerpunkt liegen, damit das Boot unter Segel richtig auf dem Ruder liegt und wenigstens 6 Strich zum Winde laufen kann.

Die Segel müssen gross genug sein, um das Boot bei Dwarsee zu stützen, und ihm bei 6—8 m Wind etwa 3—4 kn Fahrt geben.

Die Masten dürfen nicht zu schwer werden, Hiltsspieren möglichst klein und wenige.

Die Segel müssen leicht an- und abzuschlagen sein und sich leicht verstauen lassen. —

Die beste Takelage dürfte für grössere Boote eine Ketchtakelage mit 2 Schratsegeln und einem Klüver sein, wozu für das Lenzen eine Breitfock kommt, da die Schratsegel vor dem Winde schlecht ziehen. —

## VIII. Sonstige Ausrüstung.

### a) Beiboot.

Ein Beiboot wird immer nützlich, bei Yachten von etwa 12 m Länge an unbedingt notwendig sein. —

Man möge sich auf ein Ruderdinghy von etwa 3 m Länge beschränken, denn Motorbeiboote sind selbst für Yachten über 15 m noch reichlich schwer und schlecht aus- und einzusetzen.

### b) Kompass.

Die Deviation wird auf kleineren Motoryachten etwas unbedeutend, da sie bei laufendem Motor sich ändert. Auf jeden Fall ist häufige Kontrolle nötig. —

Im allgemeinen soll man den Kompass mindestens 2 m vom Motor entfernt aufstellen. Dieser Grund spricht dafür, den Ruderstand nicht direkt über dem Motorraum anzuordnen, oder wenigstens an anderer, günstiger Stelle einen zweiten Kompass als Regelkompass für fest zu fahren.

### c) Ankereinrichtung.

Am besten fährt man zwei Anker, einen leichteren mit Tross zum täglichen Gebrauch, und einen schwereren mit Stegkette für ungünstige Verhältnisse.

Für grössere Boote wählt man jetzt öfter die Baxterlagerung, d. h. stocklose Anker, die in die Klüsen eingehievt werden; empfehlenswert ist das nur, wenn die stocklosen Anker sehr gut konstruiert und reichlich schwer sind, mindestens so schwer wie Normal-Anker mit Stock.

Aber auch dann ist die Lagerung nur für ruhiges Wasser zu empfehlen, da im Seegang die Patentanker in die See einhauen und durch die Klüsen viel Wasser an Deck kommt. Zwei auf dem Vordeck liegende Normalanker mit beiklappbarem Stock sind wohl zweckmässiger, eventl. mit einem kleinen Davit zum Aufsetzen des Ankers auf Deck. —

Eine genügend schwere Beting oder mindestens ein kräftiger Poller zum Belegen der Kette muss vorgesehen sein. —

Zum Hieven des Ankers bevorzugen die Amerikaner ein Horizontalspill, das auf dem engen Vordeck bequem, ev. auch in liegender Stellung bedient werden kann. In Deutschland sind bisher meist Vertikalspille im Gebrauch.

Ganz ohne Spill werden nur kleinere Boote, bis zu 12 m etwa, auskommen können.

### Nutzanwendung.

Zum Schlusse des Kapitels wollen wir an einigen gelungenen Beispielen zeigen, was Boote von verschiedenen Grössen an Bequemlichkeit und Seetüchtigkeit leisten können.

Als untere Grenze dessen, was man als See-Motor-Kreuzer noch bezeichnen kann, ist eine Länge von 9—10 m über Deck erforderlich. Eine gute Lösung der Raumverwendung zeigen die beiden Entwürfe: 9,6 m-Boot von Lürssen, Abb. 94, und 10 m-Boot von Wustrau, Abb. 95: Salon mit Schlafgelegenheit für zwei Amateure, W.C. und Pantry, im Vorschiff Koje für den Bootsmann.

Grosses Cockpit, bei Wustrau wasserdicht, selbstlenzend.

Die Kajüthöhe beträgt etwa 1,60 m.

Der Unterschied der Entwürfe liegt in der Stellung des Motors. Die Gründe pro und contra sind weiter oben besprochen.

Die Abmessungen der Boote sind:

	Lürssen:	Wustrau:
Länge über Alles	9,60 m	10,00 m
Grösste Breite	2,30 „	2,40 „
Tiefgang	0,75 „	0,88 „
Freibord	0,60 „	0,72 „
Motorstärke	ca. 12/14 PS	ca. 12/14 PS
Segelfläche	ca. 18,00 m <sup>2</sup>	ca. 22,00 m <sup>2</sup>

Bei dem nächsten Entwurf, Abb. 96, einem in amerikanischem Stil gezeichneten Boot, das auf einer Yachtwerft in Finnland gebaut ist, liegt der Motor ebenfalls hinten, in unmittelbarer Nähe des Steuerstandes. Ein Ausgang nach vorn ist durch ein kleines Notluk vorgesehen, oder man kann, um bei Feuer oder Benzindämpfen im Motorraum nach aussen zu gelangen, durch das Skylight kriechen. Die Toilette liegt abgeschottet im Salon, letzterer ist, da nur eine Koje vorhanden, sehr geräumig. Der Motor ist eine 21/26 PS Standard-Maschine, er verleiht dem Boot eine Minimalgeschwindigkeit von 11 Seemeilen pro Stunde. In der vorderen Schottwand ist ein Geschirrschrank eingebaut, der gleichzeitig den Klappwaschtisch aufnimmt. Der Kleiderschrank liegt an Steuerbord in der Nähe der Tür. In der Vorpiek ist ein Kupfertank für 350 l Benzin eingebaut, ferner ein Kettenkasten. Im Cockpit ist eine kurze Bank vorgesehen, es bleibt noch Raum für zwei zusammenklappbare Korbsessel und einen Klapp-tisch. Unter dem Steuersitz liegt der Eisschrank und unter der Fussbank ein Akkumulator für die elektrische Huppe und Innenbeleuchtung des Bootes. Links vom Steuerstand der Kompass, rechts die üblichen Motorhandgriffe, daneben der Feuerlöscher, wovon ein zweites Exemplar im Maschinenraum untergebracht ist.

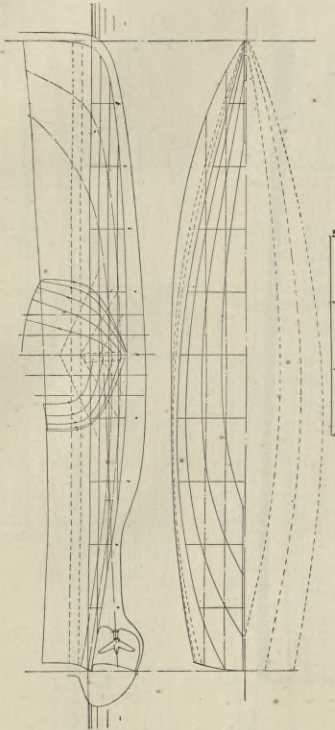


Abb. 94a:

Linienriss des 9,6 m Seekreuzers, 1:75.

Grösste Länge 9,60 m, grösste Breite 2,30 m, Tiefgang 0,82 m.

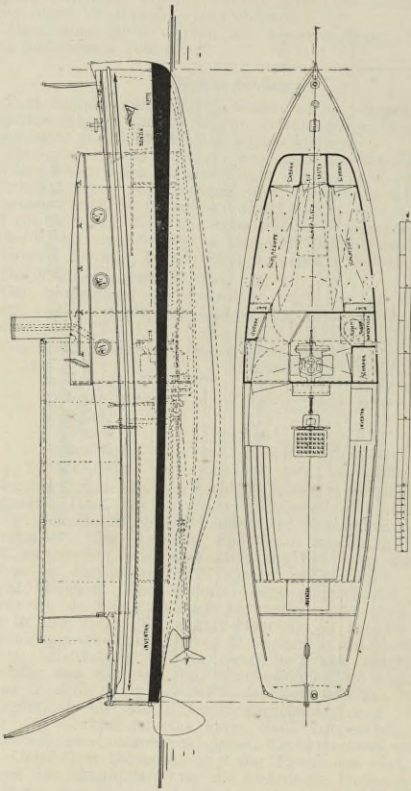


Abb. 94b:  
Einrichtungsplan des 9,6 m Seetorpedoboots. 1:75.  
Entworfen und gebaut von F. Lürssen, Vegesack.





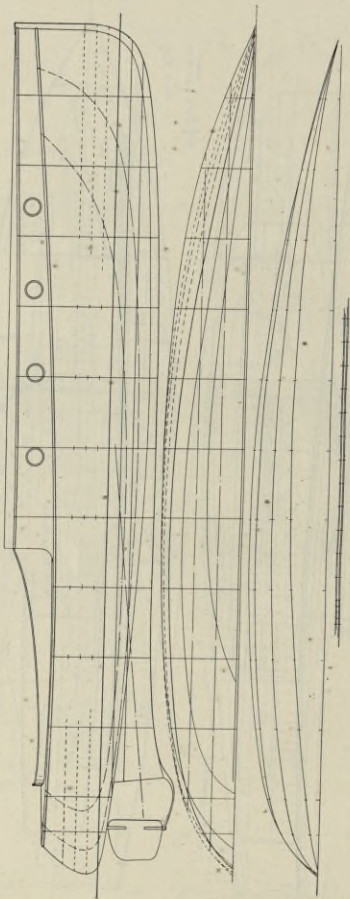


Abb. 96a:

Linienriss des 11 m Seekreuzers Express, 1:60.

Grösste Länge 11,00 m, grösste Breite 2,14 m, Tiefgang 0,76 m.

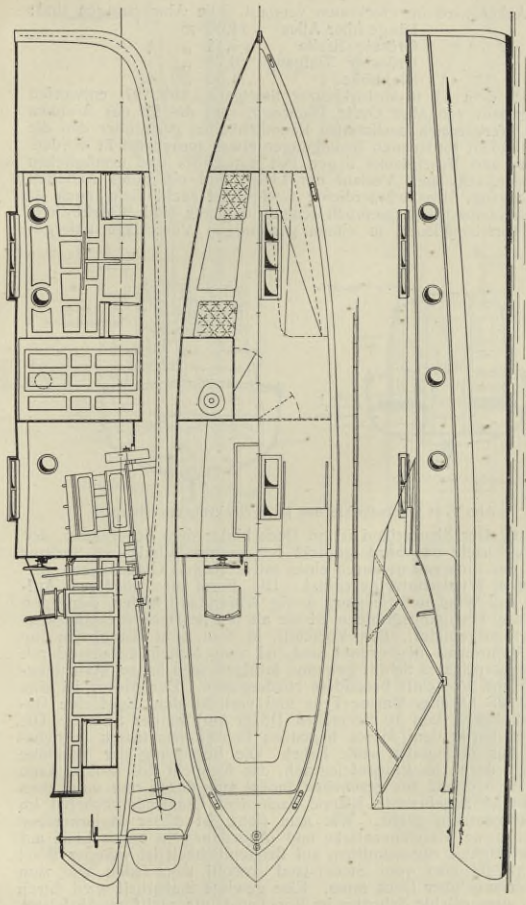


Abb. 96b:

Einrichtungsplan und Ansicht des 11 m Seckreuzer Express. 1 : 60.  
Entworfen und gebaut von der Aboöer Yachtwerft, Finnland.

Der Anker wird im Heckraum verstaут. Die Abmessungen sind:

Länge über Alles	11,00 m
Grösste Breite	2,14 „
Grösster Tiefgang	0,76 „
Stehhöhe	1,53 „

Bei dem 12 m-Motorkreuzer Stuttgart, Abb. 97, entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg, sind die für das Wohnen und Unterkommen bestimmten Räumlichkeiten gegenüber den die Schnelligkeit fördernden Bedingungen etwas zurückgestellt worden. Motor- und Benzintanks liegen fast mittschiffs und ermöglichen so einen schlanken Verlauf der Linien und ein gutes Arbeiten im Seegang. Das wasserdichte Cockpit ist recht klein, auch ist der Kajütsfußboden ziemlich schmal, dagegen sind Waschoilette und Torfstreuklosett in einem geräumigen Verschlage unterge-

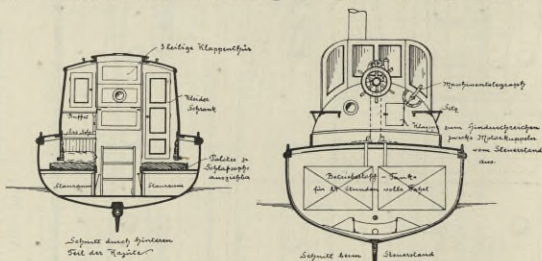
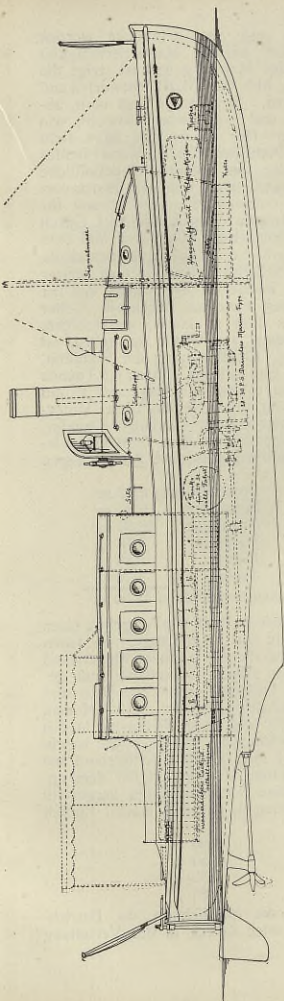


Abb 97a: Querschnitte des 12 m Seekreuzers Stuttgart.

bracht. Der Steuerstand ist an Deck hinter dem Schornstein, der seitlich nach Backbord gerückt ist; gegen Wind und Spritzer wird der Steuermann durch einen mit kräftigen Glasscheiben versehenen Windschutz geschützt. Die Form des vorderen Aufbaus soll Wind und Seegang wenig Widerstand bieten, deswegen und aus Festigkeitsgründen ist sie als Turtle-Deck (Schildkröten-Deck) ausgebildet. Das Vorschiff, in dem zwei Klappkojen für die Mannschaft angeordnet sind, ist vom Maschinenraum durch ein wasserdichtes Schott getrennt, infolgedessen haben Maschinenraum und Vorschiff besondere Niedergänge. Der Motor ist eine 28/30 PS Daimler-Marine-Type und verleiht dem Boot eine Geschwindigkeit von 10 Seemeilen (18,25 km) in der Stunde. Die beiden hinter dem Motor liegenden Benzintanks fassen Betriebsstoff für 24 Stunden volle Fahrt. Die Bedienung der Maschine erfolgt durch Maschinentelegraph, das Kuppeln des Motors kann vom Steuerstand aus geschehen, indem man durch eine unter dem Steuerrad angebrachte Klappe nach dem Umsteuerungshebel im Maschinenraum greift. Wie man sieht, ist dieser Motorkreuzer durch seine Maschinenstärke und -Anordnung in erster Linie auf Rennfähigkeit zugeschnitten, auf Bequemlichkeit ist weniger Wert gelegt, da man vom Steuerstand sowohl zum Salon wie zum Motorraum über Deck muss. Eine gewisse Sicherheit wird durch zwei wasserdichte Schotten im Vor- und Hinterschiff gewährleistet.



Kirch/Hambrecht,  
Stuttgar 1917  
Max Oertz

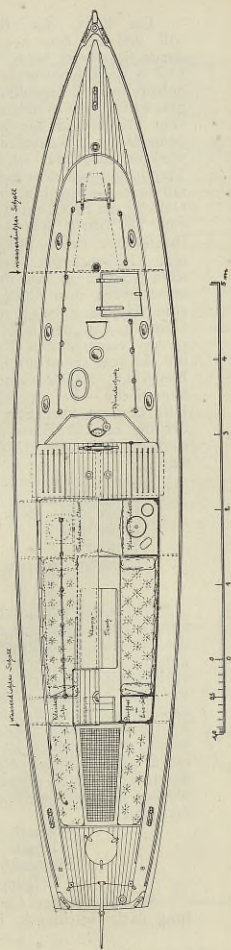


Abb. 97b:

Einrichtungsplan des 12 m Seekreuzers Stuttgart.

Entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg.

Grösste Länge 2,00 m, grösste Breite 2,30 m, Tiefgang 0,88 m.

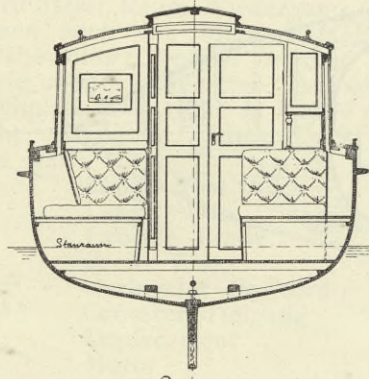
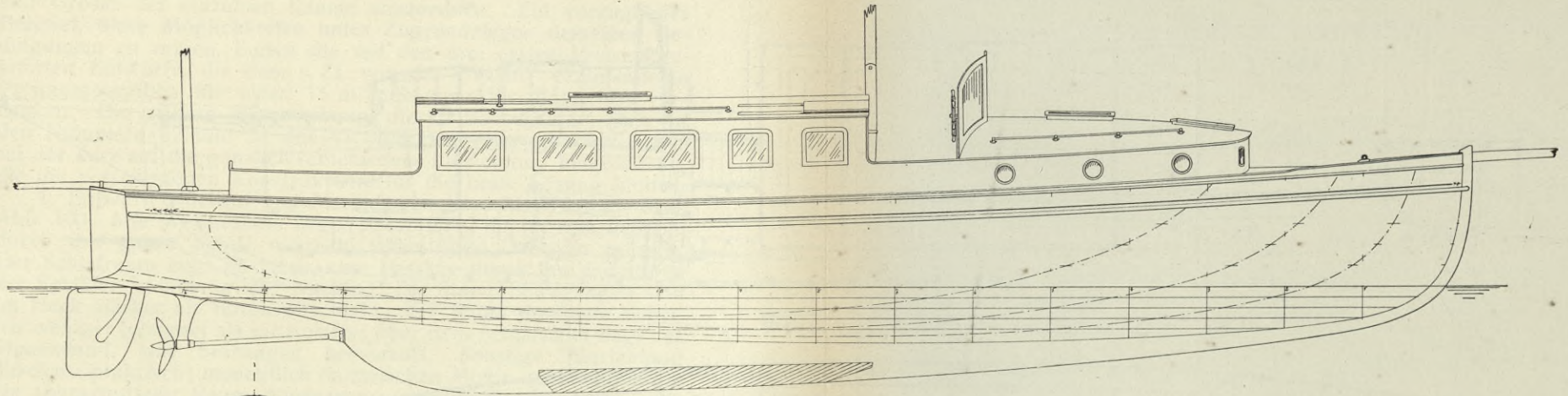
Ein Boot, das für Binnen und See gebraucht werden soll und bei dem besonderer Wert auf die Manövrierfähigkeit durch Segelkraft beim Versagen des Motors gelegt ist, zeigt die 13,2 m lange Kreuzeryacht Hertha, Abb. 98, Tfl. III, entworfen und gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen. Der Motor liegt vorn, abgeschottet vom Mannschaftsraum und von diesem sowohl, wie vom Steuerstand aus zu betreten. Der Steuerstand liegt dicht beim Motor auf einer versenkten Plattform, die als wasserdichtes Cockpit ausgebaut ist. Ueber eine an Steuerbord befindliche Treppe gelangt man vom Steuerstand, unter dem der Benzinvorrat liegt, in einen Raum, der an Steuerbord einen Schrank für Oelzeug, an Backbord W.C. und Klappwaschtisch aufnimmt. Durch eine Tür betritt man den Salon: Steuerbord Klappflisch und zwei Polstersitze nebst Buffet, Backbord herausziehbares Schlafsofa und Kleiderschrank. Durch eine Schiebetür kommt man weiter nach achtern in die Pantry und Küche an Steuerbord und zu einer neben dem Cockpit liegenden Koje an Backbord. Ueber eine Treppe gelangt man in das 1,80 m lange, wasserdichte Cockpit. Um das Boot einigermaßen am Winde zu halten, ist es mit einem hohen Kiel versehen, zur Erhöhung der Stabilität, die übrigens schon durch die Form eine gute ist, dienen 0,5 Tonnen Bleiballast, die Takelage ist die einer Yawl mit insgesamt 45 qm Segelfläche. Bei mässigem Seegang geht Hertha ohne Motorhilfe bequem über Stag. Der Motor ist ein 4 Zylinder Daimler, der bei ca. 750 Touren 17,6 PS leistet und dem Boot eine Geschwindigkeit von 15 km per Stunde verleiht. Die Abmessungen sind:

Länge über Deck	13,20 m	Displacement	6,22 m <sup>3</sup>
Länge C.W.L.	12,56 „	Beiballast	0,50 m <sup>3</sup>
Breite über Deck	2,62 „	Grosssegel	18,80 m <sup>2</sup>
Breite C.W.L.	2,48 „	Stagssegel	9,70 „
Freibord	0,79 „	Klüver	8,80 „
Grösster Tiefgang	1,00 „	Treiber	7,70 „
		Gesamtsegelfläche	45,00 m <sup>2</sup>

Die beiden Lürssenschen Entwürfe in Abb. 99a—c geben einen interessanten Vergleich zweier Boote von 13 m Länge, von denen das eine mit geschlossenem, das zweite mit offenem Steuerstand gebaut ist. Im allgemeinen ist der offene Steuerstand dem geschlossenen vorzuziehen — frische Luft und gute Uebersicht sind Vorzüge, die nicht hoch genug anzuschlagen sind, während man dafür gelegentlich die Unbilden einer schlechten Witterung in den Kauf nehmen muss. Die Inneneinrichtung der beiden Boote weicht wenig von einander ab; das Boot mit offenem Steuerstand hat einen abgeschotteten Mannschaftsraum, der jedoch bei dem anderen Entwurf ebenfalls ohne grosse Schwierigkeiten hergestellt werden könnte. Die Hauptabmessungen sind bei beiden Booten die gleichen:

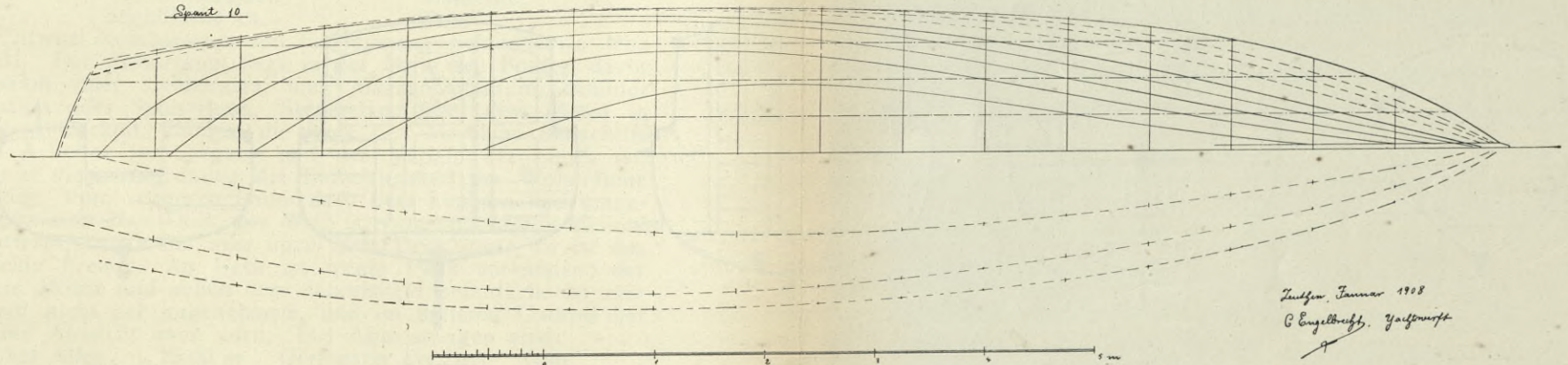
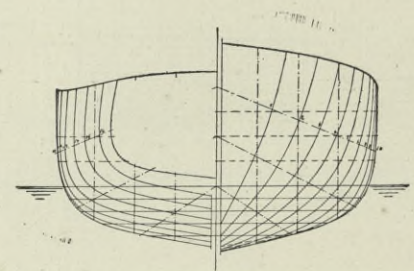
Grösste Länge	13,00 m
Grösste Breite	2,50 „
Seitenhöhe	1,35 „
Tiefgang	0,85 „

Mit wachsender Länge steigt die Möglichkeit, die Einrichtung nach Geschmack, Erfahrung oder Zweck in der Verteilung



Spann 10

Länge über Deck . . .	13,20 m	Bleikiel . . . . .	ca. 0,50 m <sup>3</sup>
„ C.W.L. . . . .	12,56 „	Grosssegel . . . . .	18,80 m <sup>2</sup>
Breite über Deck . . .	2,62 „	Stagssegel . . . . .	9,70 m
„ C.W.L. . . . .	2,48 „	Klüver . . . . .	8,80 „
Geringster Freibord . .	0,79 „	Treiber . . . . .	7,70 „
Tiefgang . . . . .	1,00 „	Gesamtsegelfläche . .	45,00 „
Displacement . . . . .	6,22 m <sup>3</sup>		



Zeuthen, Januar 1908  
C. Engelbrecht, Zeichner

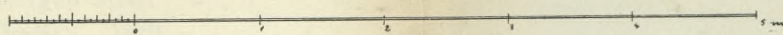
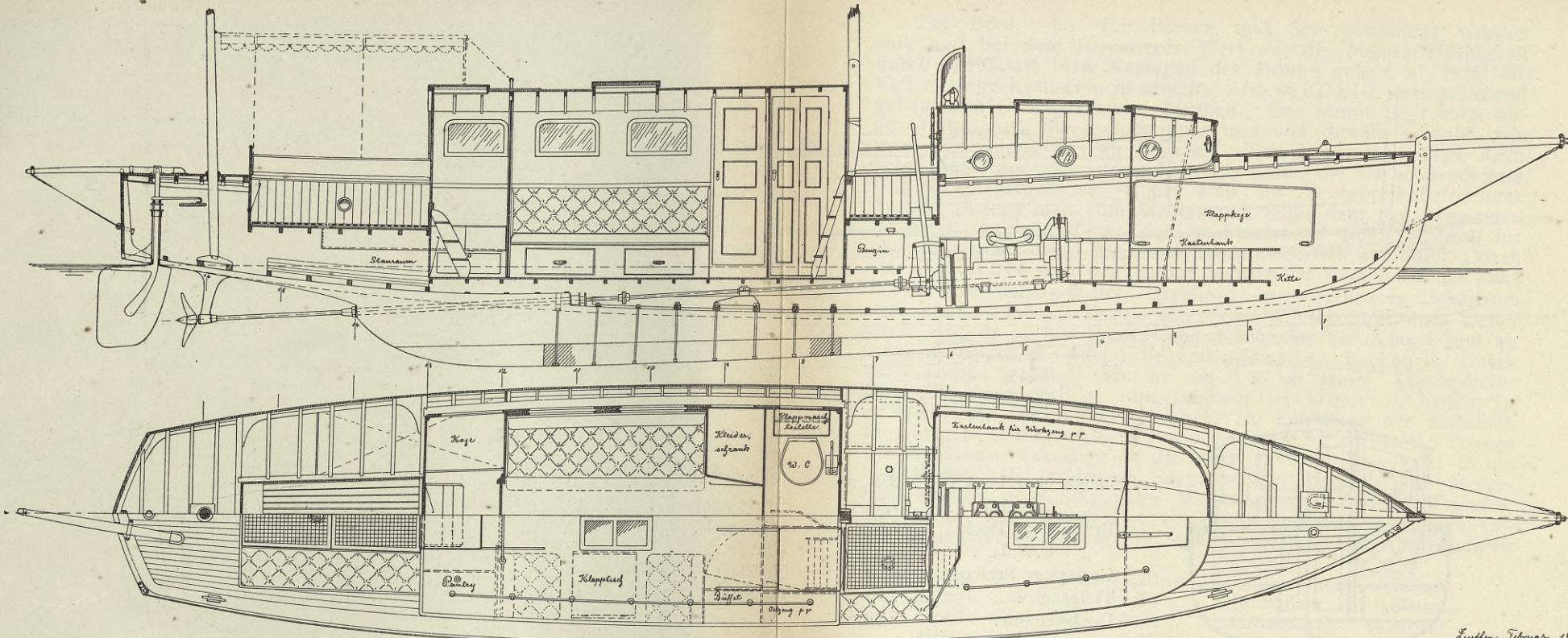


Abb. 98 a.

Linienriss und Hauptspant des Seekreuzers „Hertha“.  
Entworfen und gebaut von C. Engelbrecht, Zeuthen bei Berlin.

Baujahr 1908.

Masstab 1 : 60.



Lüpfen, Februar 1908  
 C. Engelbrecht, Yachtmaler

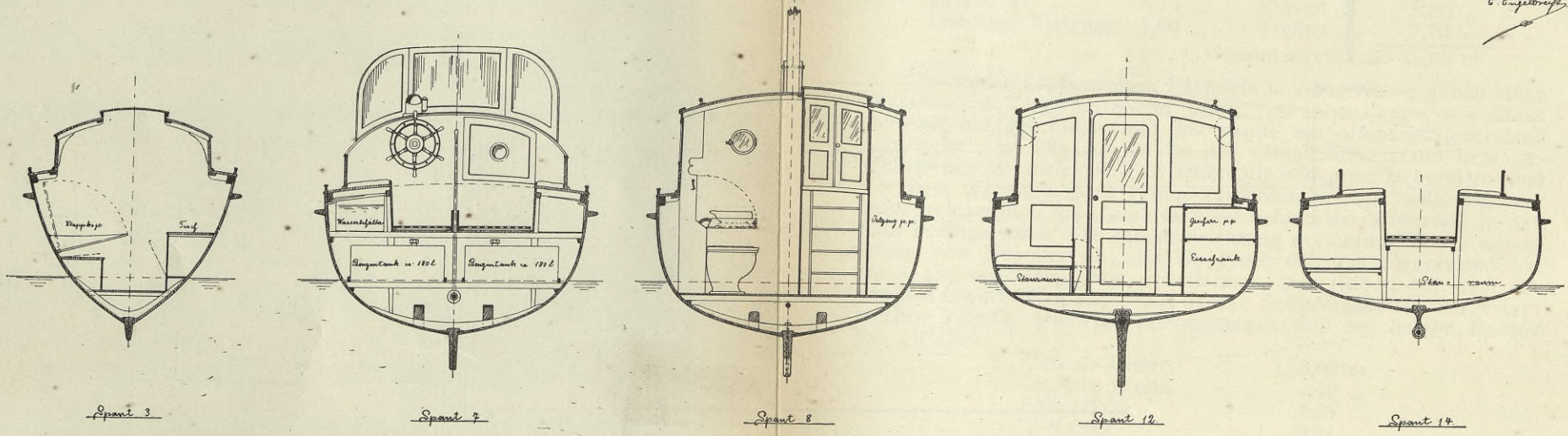


Abb. 98b:  
 Einrichtungsplan und Querschnitte des Seekreuzers Hertha.  
 Motor 17,6 P.S. Vierzylinder-Daimler, Geschwindigkeit 8 Seemeilen = 15 kg/Std.



und Grösse der einzelnen Räume anzuordnen. Ein vorzügliches Beispiel, diese Möglichkeiten unter Zugrundelegen derselben Bedingungen zu zeigen, bieten die mit den drei ersten Preisen gekrönten Entwürfe, die dem s. Zt. von der „Yacht“ veranstalteten Preisausschreiben für einen 15 m-Seekreuzer ihr Entstehen verdanken. Die nähere Beschreibung dieser Boote findet sich in den Nummern 32 und 33 des VI. Jahrgangs der „Yacht“. Hier sei nur kurz auf die gänzlich verschiedene Einrichtung hingewiesen, die die verschiedenen Konstrukteure für die beste Lösung hielten.

1. Entwurf Glückauf von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel, Abb. 100. Alle Wohnräume liegen zusammen. Es ist eine Passage durch das ganze Schiff möglich, ohne über Deck zu müssen. Der Schlafrum liegt im Heck, eine Passage durch ihn und Stören der Schläfer ist unmöglich. Nachteil: Die Stampfbewegungen sind im Heck stärker als mittschiffs, daher der Raum dort zum Schlafen weniger geeignet als mittschiffs; über dem Schlafrum liegt der Steuerstand, was Störungen hervorruft. Sonstige Einrichtung durchaus praktisch; namentlich da zwischen Motor- und Wohnraum ein abgeschotteter Raum, Niedergang und Pantry enthaltend, liegt. Pantry kann auch von Mannschaft benutzt werden, ohne dass die Kajütsbewohner gestört werden. Im äusseren ist alles so niedrig wie möglich gehalten, Aufbau so schmal und niedrig, wie es Stehplatz und -Höhe in Kajüte verlangten, daher ziemliche Decksfläche. Ueberall glattes Deck, kein Cockpit. Die Abmessungen sind:

Länge über Alles	15,00 m
Länge W.L.	13,25 „
Grösste Breite	3,00 „
Breite W.L.	2,90 „
Geringster Freibord	1,04 „
Grösster Tiefgang	1,20 „
Displacement	9,70 m <sup>3</sup>
Motor	40 PS
Geschwindigkeit	9 sm/Std.
Segelfläche ca.	22 m <sup>2</sup>

2. Entwurf Kombination von E. Heymann, Schierstein a. Rh., Abb. 101. Der Motorraum liegt in der Mitte des Bootes, davor Herrnsalon oder Schlafrum und Mannschaftsraum, dahinter Damensalon oder Speiseraum. Steuerstand über dem Motor in versenktem Cockpit. So gut die Lage der Maschine mittschiffs für das Arbeiten im Seegang und den Verlauf der Linien ist, so zerreist diese Anordnung die Einheitlichkeit der Wohnräume vollständig. Vom vorderen Raum nach dem hinteren und umgekehrt muss man über Deck, das W.C. ist vom Herrnsalon meilenweit entfernt, und wenn man noch über Deck muss, so ist das keine reine Freude. An Deck ist wenig Platz vorhanden; der über dem Motor und neben dem Schornstein befindliche ist zum Aufenthalt nicht der angenehmste, und im hinteren Cockpit hat man keine Aussicht nach vorn. Die Abmessungen sind:

Länge über Alles	15,00 m	Geringster Freibord	0,96 „
Länge W.L.	14,88 „	Displacement	8,70 m <sup>3</sup>
Grösste Breite	2,80 „	Motor	40 PS
Breite W.L.	2,56 „	Geschwindigkeit	8 sm/Std.
Grösster Tiefgang	1,15 „	Segelfläche	ca. 27 m <sup>2</sup>



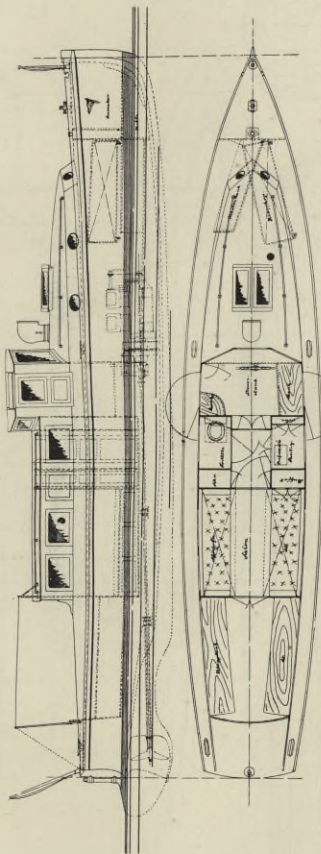


Abb. 99b:  
Einrichtungsplan des 13 m Seekreuzers. (Geschlossenem Steuerstand).  
Entworfen und gebaut von F. Lürssen, Vegesack.

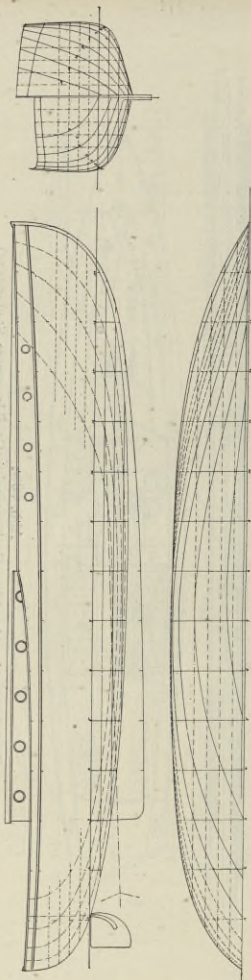


Abb. 100 a:

Linienriss des 15 m Seekreuzers Glückauf. 1 : 100.

Grösste Länge 15,00, grösste Breite 3,00 m, Tiefgang 1,20 m.

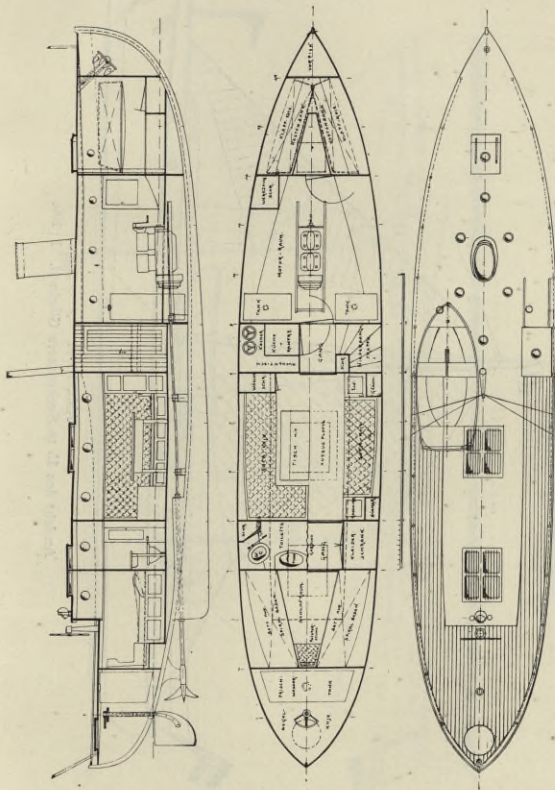


Abb. 100b:  
Einrichtungs- und Deckplan des 15 m Seekreuzers Glückauf. 1 : 100.  
Entworfen von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel.

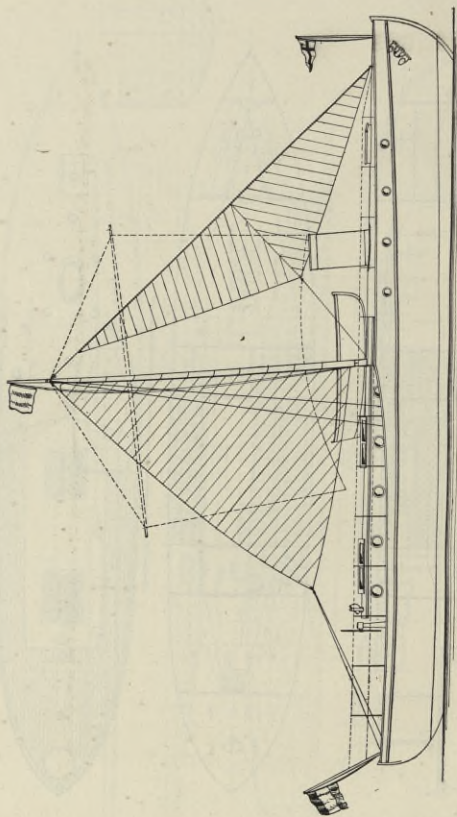


Abb. 100c:  
Ansicht des 15 m Seekreuzers Glückauf. 1 : 100.

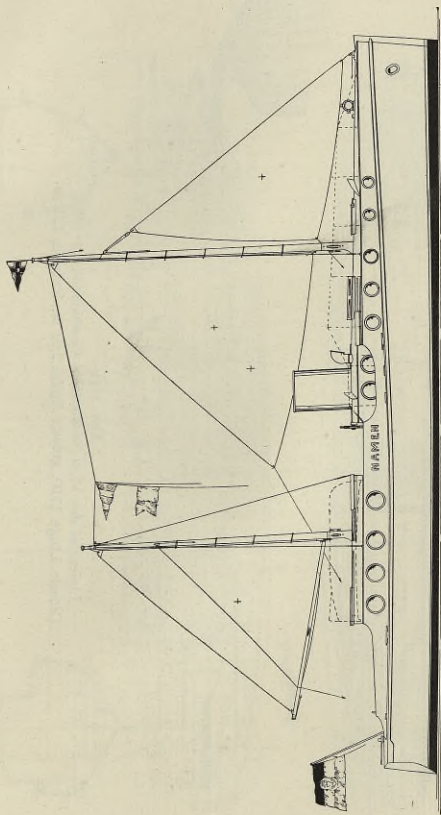


Abb. 101 a:

Ansicht des 15 m Seekreuzers Combination. 1 : 100.

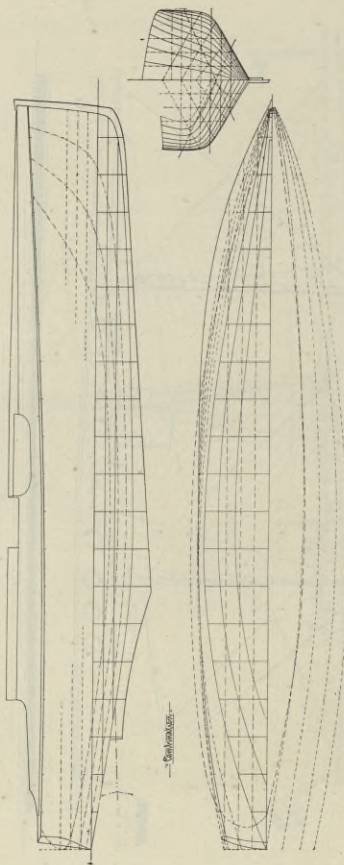


Abb. 101b:

Linienriss des 15 m Seekreuzers Combination. 1:100.  
Grösste Länge 15,00, grösste Breite 2,80 m, Tiefgang 1,15 m.



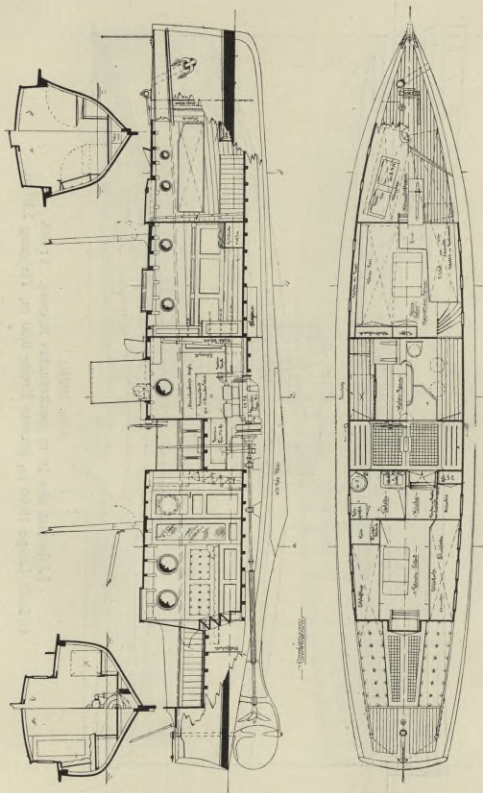


Abb. 101 c:  
Einrichtungplan des 15 m Seekreuzers Combination. 1 : 100.  
Entworfen von E. Heymann und der Prinz Heinrich-Werft, Schierstein a. Rh.

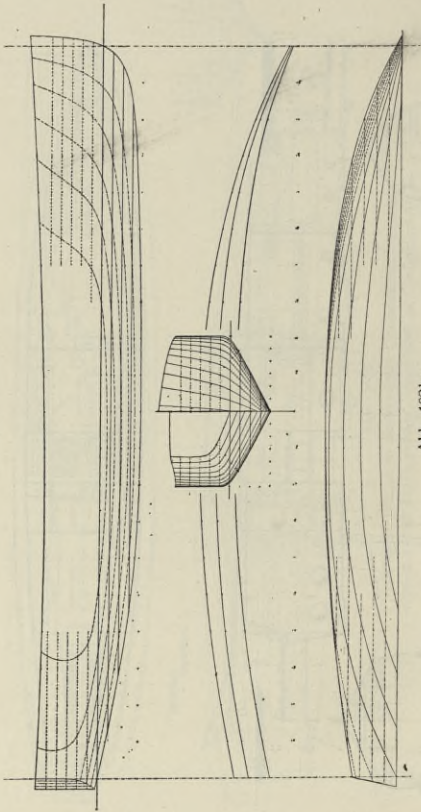


Abb. 102b:  
Linienriss des 15 m Seekreuzers Arcona, 1:100.  
Grösste Länge 15,00 m, grösste Breite 3,00 m, Tiefgang 1,10 m.

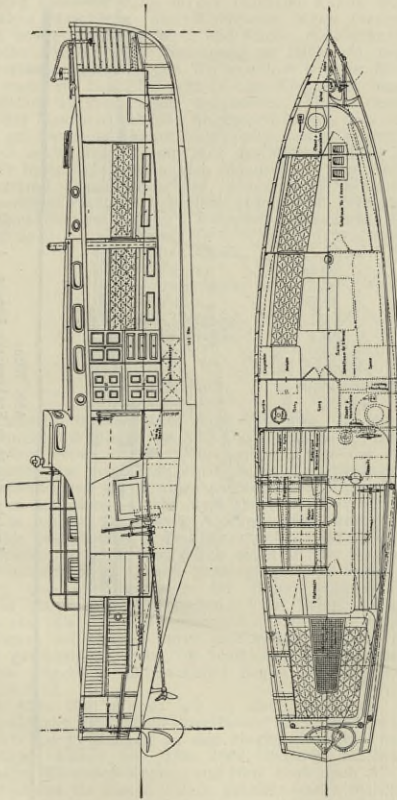


Abb. 102c:  
Einrichtungsplan des 15 m Seekreuzers Arcona. 1:100.  
Entworfen von G. Kage, Charlottenburg.

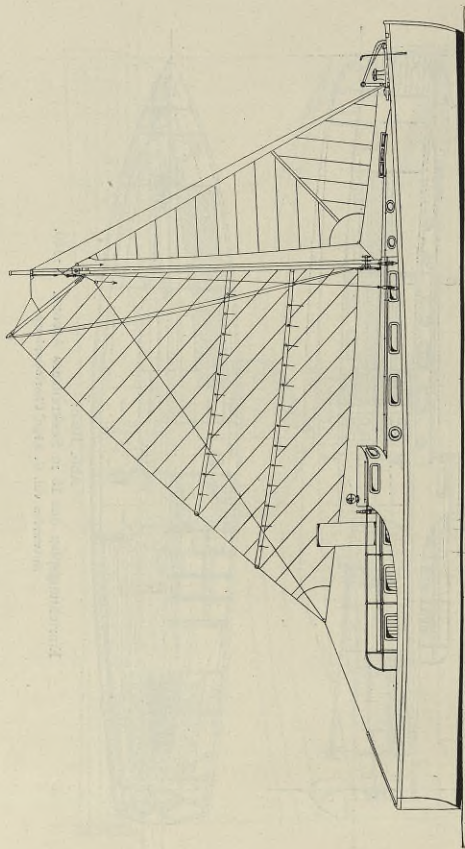


Abb. 102a:  
Ansicht des 15 m Seekreuzers Arcona. 1:100.

3. Entwurf Arcona von G. Kaye, Charlottenburg, Abb. 102. Der Motor (bezw 2) liegt hinten, hierdurch starke Neigung der Schraubenwelle. Vorn liegen Wohn- und Schlafräume, es sind 2 W.C. und Waschoiletten vorgesehen, für den Fall, dass Damen an Bord sind, die dann in der vorderen Kajüte wohnen sollen. Zwischen Maschinen- und Wohnraum liegen versenkter Steuerstand, sowie Gang mit W.C. und Küche, die Geräusch und Hitze dämpfen. Ausser dem Niedergang an Backbord, der durch den Steuerstand sowohl zu den Wohnräumen wie zur Maschine führt, sind vorne ein Skylight, achtern eine Klappe im Maschinenraum-aufbaudeck als Notausgang vorgesehen. Hinter dem Motorraum liegt das Mannschaftslogis. Abgesehen davon, dass der an Steuerbord auf Deck eingebaute Steuerstand wenig Uebersicht gewährt, scheint auch diese Lösung vor der ersten Nachteile zu haben, da der beste Schiffsraum vom Mannschafts- und Motorraum und Steuerstand beansprucht wird, während die Wohnräume durch den geringen Platz des Vorschiffs beengt sind. Neben dem Maschinenraum-aufbau ist einiger Decksplatz vorhanden. Die Abmessungen sind:

Länge über Alles	15,00 m
Länge W.L.	14,60 "
Breite über Alles	3,00 "
Breite W.L.	2,86 "
Grösster Tiefgang	1,10 "
Geringster Freibord	1,05 "
Displacement	9,50 m <sup>3</sup>
Motor	34 PS
Geschwindigkeit	9,90 sm/Std.
Segelfläche ca.	32 m <sup>2</sup>

Einen 16 m-Seekreuzer zeigt Abb. 103. Es ist die Karama, konstruiert und gebaut von Max Oertz, Hamburg. Der Maschinenraum liegt etwas vor der Mitte, er ist gegen das Vorschiff und den hinter ihm liegenden Schlaf- bzw. Toilettenraum vollständig abgeschöttet und durch einen an Steuerbord befindlichen Niedergang zu betreten. Ueber dem hinteren Teil des Motorraums liegt in einem versenkten Cockpit der offene Steuerstand, darunter befinden sich die Benzintanks. In die Wohn- bzw. Schlafräume gelangt man durch einen in der hinteren Aufbauwand mittschiffs gelegenen Niedergang. Der Salon ist sehr geräumig und mit Schränken für Büffet, Gläser Eis, Kleider, Wäsche etc., reichlich versehen. Vom Salon aus gelangt man durch eine Klapptür an Steuerbord in den mit zwei festen Kojen versehenen Schlafraum, durch eine zweite Klapptür an Backbord in die geräumige Küche. Im Schlafraum ist ein grosser Kleiderschrank eingebaut, an Backbord liegen abgeschöttet W.C. und Waschoilette.

In Abb. 104 bringen wir in der Ailsa-Craig eine Motor-yacht, die man nicht allein ihrer Bauart nach, sondern infolge ihrer tatsächlichen Leistungen zu den Hochseekreuzern rechnen kann. Ailsa-Craig wurde im Jahre 1907 Siegerin in dem über 650 Seemeilen führenden Rennen von New York nach den Bermudas. Sie ist eigens für diesen Zweck gebaut: starke Maschine, grosser Betriebsstoffvorrat, scharfe Aufkimmung für gute Geschwindigkeit, langer, bis achtern durchlaufender Kiel, um nicht aus dem Kurs

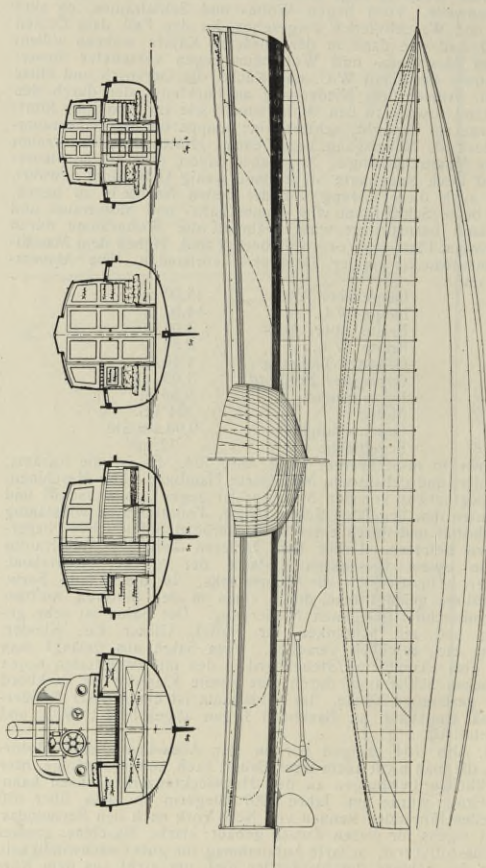


Abb. 103a:  
Querschnitte und Liniennriss des 16 m Seekreuzers Karama. 1 : 100.  
Grösste Länge 16,00 m, grösste Breite 3,5 m, Tiefgang 1,00 m.

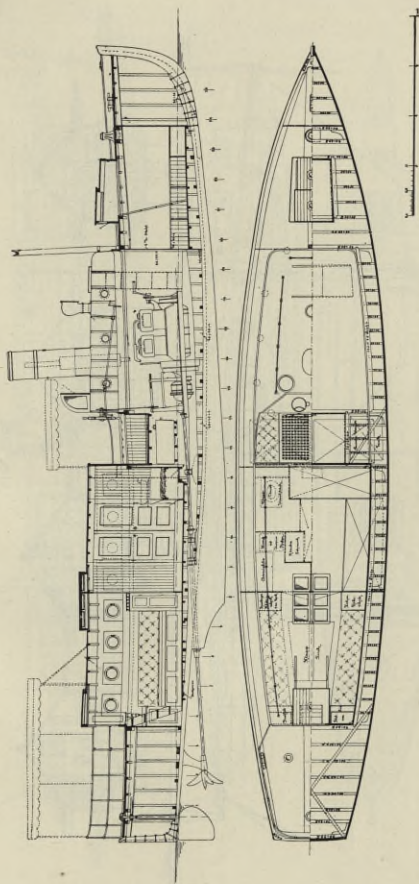


Abb. 103b:  
Einrichtungplan des 16 m Seekreuzers Karama. 1:100  
Entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg.

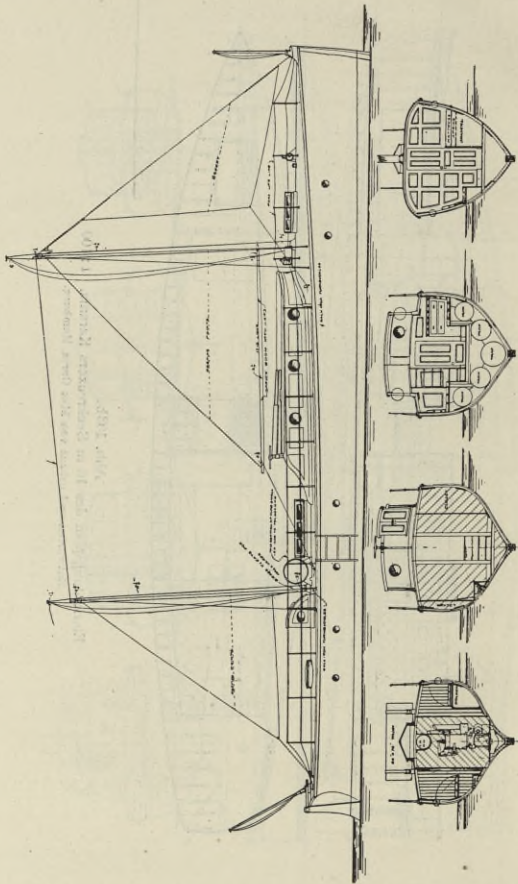


Abb. 104a:

Ansicht und Querschnitte des 18 m Seekreuzers Ailsa-Craig.  
Grösste Länge 18,24 m, grösste Breite 3,07 m, Tiefgang 1,22 m.



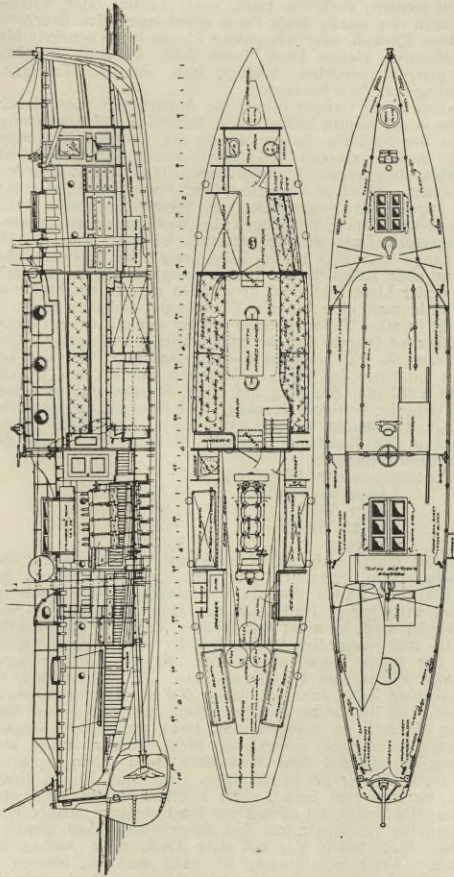


Abb. 104b:

Einrichtungs- und Deckplan des 18 m Seekreuzers Ailsa-Craig.

Entworfen von A. Cary Smith u. Ferris, gebaut von Purdy u. Collison, City Island, N. Y.

geworfen zu werden, seefestes Deck, vorn Turtle- oder Whale-Back, die durch ihre starke ovale Form überkommenden Brechern standhält, kein Cockpit oder versenkter Steuerstand, sondern bis auf die Aufbauten glattes Deck, hohe Säule an den Skylights und Niedergängen, niedrige, kräftige und einfache Takelage, hohe Seereeling von vorn bis hinten.

Bei Booten dieser Grösse könnte der Aufbau, der sonst durch die Stehhöhe in der Kajüte bedingt wird, fortfallen, bei Ailsa-Craig musste aber der Kajütsfussboden infolge der darunter liegenden Gasolintanks und der starken Aufkimmung hochgelegt werden, so dass ein Aufbau nötig wurde. Stehhöhe unter Aufbau = 1,94 m, in den übrigen Räumen = 1,84 m. Maschine und Mannschaftsräume für vier Leute liegen hinten, vorn Salon und Schlafrum, davor W.C. und Kettenkasten. Auch hier liegen die Wohnräume zusammen, auf die ungestörte Lage des Schlafrumes ist kein Wert gelegt. Für eine Länge von 18,3 m ist Ailsa-Craig mit 3,07 m sehr schmal, was aber lediglich der Geschwindigkeit zugute kommt, auf die in erster Linie Rücksicht genommen ist. In ein breiteres Fahrzeug hätte man eine bessere Einrichtung einbauen können. Das Boot ist in allen Teilen überaus kräftig gebaut, entsprechend dem auf einer so langen Strecke zu erwartenden Seegang. Der Motor ist eine 65 PS Vierzylinder-Craig-Maschine, mit der bei 308 Touren mit einer dreiflügligen Schraube von 991 mm Durchmesser und 1322 mm Steigung auf einer Strecke von 670 Seemeilen bei teilweise heftigem Seegang 10,34 Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit gemacht wurden (19,2 km). Die Tanks fassen 3800 l Gasolin. Die Besatzung ist acht Mann stark, davon die Hälfte Maschinenpersonal.

Die Abmessungen der Ailsa-Craig sind:

Länge über Alles	18,24 m
Länge W. L.	17,98 "
Grösste Breite	3,07 "
Tiefgang	1,22 "

Es sei bei dieser Gelegenheit noch auf die Befestigung der Masten aufmerksam gemacht. Bei Ailsa-Craig reichen sie bis auf den Kiel und haben dort in der Mastspur und oben im Deck einen sehr guten Halt. Da das Boot lediglich zu Seefahrten benutzt wird, ist nicht anzunehmen, dass die Masten öfter als beim In- und Ausserdienststellen gesetzt bzw. gelegt werden müssen. Für Boote dagegen, die ihre Masten häufiger legen müssen, also solche, die für Binnen und See gebaut sind, ist diese Anordnung keine sehr praktische und es sind Klappmasten vorzuziehen. Es ist keine leichte Arbeit, einen solchen Mast durch das Verdeck zu bringen, und beim geringsten Seegang ist es völlig unmöglich, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Mannschaft mitsamt dem Mast über Bord fallen zu sehen und das Deck schwer zu beschädigen. Hat man keinen Krahn zur Hand, so sind zum Setzen eines leichten Mastes mindestens zwei Mann erforderlich, ein schwererer Mast verlangt entsprechend mehr Bedienung. Klappmasten sind daher vorzuziehen, natürlich müssen die Mastbacken gut auf dem Deck oder Aufbau befestigt sein. Wenn es angängig ist, setzt man die Masten an das Ende von Aufbauten, wo sie mit kräftigen Riegeln befestigt werden können.





Als besonders schnellen Seekreuzer in der Länge von 18 m bringen wir in Abb. 105, Tafel III, die von Max Oertz, Hamburg, entworfene und gebaute Tarasp. Das Fahrzeug ist sehr schmal, aber da die Einrichtung nur wenigen Personen Unterkunft bieten sollte, war die Breite völlig ausreichend. Der Salon enthält zwei grosse Sofas, die durch Ausziehen der Sitze zu Betten umgewandelt werden können. Ferner können durch Einhängen von Kojenrahmen über den Sofas zwei weitere Schlafplätze geschaffen werden. Die Eignerkabine enthält Bett, Kleiderschrank und Polstersitz. Der Maschinenraum, der einen Sechszylinder-Daimler-Motor von 150 PS enthält, liegt mittschiffs, davor, unter dem etwas versenkten Steuerstand, befinden sich die Benzintanks. Der vorn liegende, geräumige Mannschaftsraum hat vier Klappkojen, sowie besondere Kochstelle. Tarasp läuft 16 Seemeilen = 30 km. Die Abmessungen sind folgende:

Länge über Alles	18,00 m
Länge W. L.	17,20 „
Grösste Breite	2,90 „
Tiefgang	0,55 „

Es sei bemerkt, dass Tarasp im Bau einen Spiegel und kein spitzes Heck, wie in der Zeichnung, erhalten hat.

In Abb. 106 bringen wir die Pläne einer der grössten deutschen Seemotoryachten, der Aloha-oe, konstruiert und erbaut von F. Lürssen, Aumund-Vegesak. Durch den Einbau von zwei Vierzylinder-Daimler-Motoren von zusammen 80, die dem Boot eine Geschwindigkeit von 11 sm/Std. = 20 km verleihen, ist die Seefähigkeit bedeutend erhöht. Die Einrichtung zeigt im Grundriss zwei Anordnungen, von denen die obere zur Ausführung gekommen ist. Vom Heck betritt man über eine Treppe den Salon, der mit reichlicher Sitzgelegenheit, Schreibtisch und Büffet ausgerüstet ist. Weiter nach vorn, an Backbord, liegen zwei Schlafräume, von denen der hinten liegende, mit einem amerikanischen Doppelbett versehene, durch Aufklappen der Türen in den Gang hinein um die Breite des Ganges vergrössert werden kann. Der zweite, kleinere Schlafräum liegt abgeschlossen für sich. Im Gang an Steuerbord liegen Schränke, Waschtisch für den grossen Schlafräum und Anrichte. Weiter nach vorn liegt an Backbord die Toilette, an Steuerbord der Niedergang. Über dem Motorraum liegt der Steuerstand, im Vorschiff sind zwei Kojen für die Mannschaft vorgesehen, sowie die besonders abgeschottete Küche. Die untere, nicht ausgeführte Einrichtung zeigt eine wesentlich andere Raumverteilung. Es ist nur ein grosser Schlafräum vorgesehen, dagegen sind im Salon zwei Schlafgelegenheiten angeordnet, während hinten der Rauchsalon liegt, an dessen Stelle auch zwei Gästekammern treten können. Die Abmessungen sind folgende:

Länge über Alles	19,50 m
Grösste Breite	3,50 „
Seitenhöhe	1,95 „
Tiefgang	1,20 „
Segelfläche	ca. 30 m <sup>2</sup>

Zum Schluss bringen wir in den Abb. 107 und 108 zwei Entwürfe, die durch die Aehnlichkeit der Linien und der prinzipiellen Anordnung der Einrichtung dem Fachmann sofort auffallen.

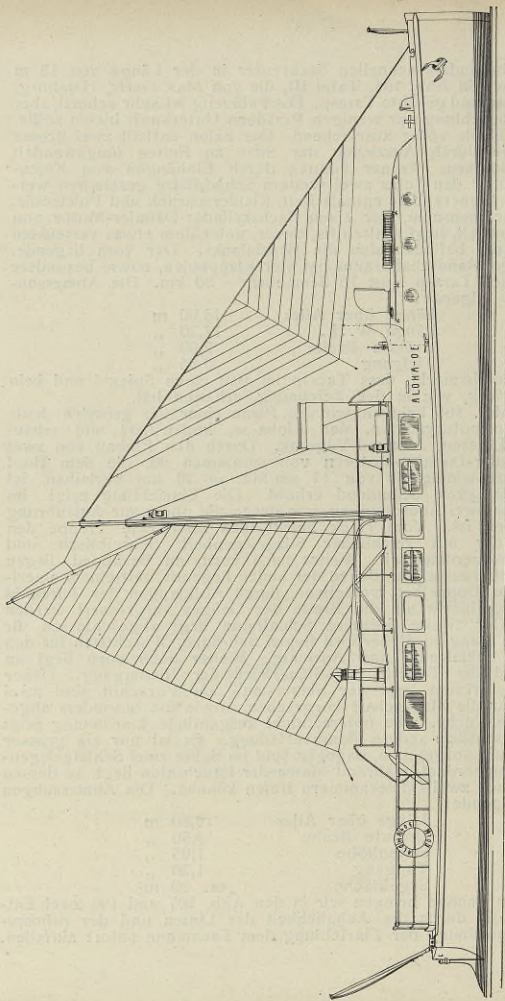


Abb. 106a:  
Ansicht des 19,5 m Seekreuzers Aloha-oc. 1:100,

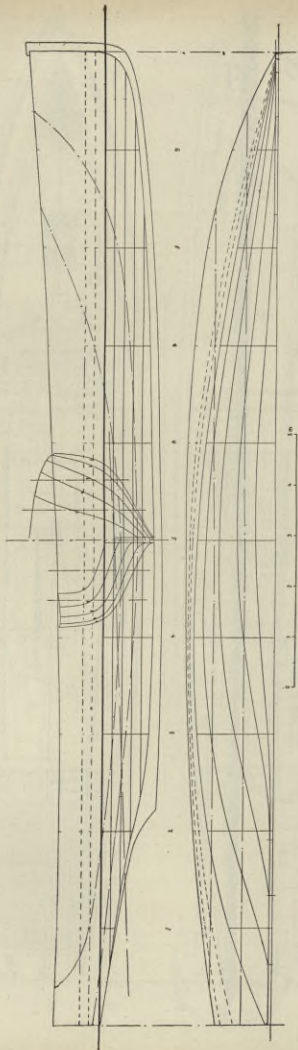


Abb. 106b:

Linienriss des 19,5 m Seekreuzers Aloha-oc. 1:100.  
 Grösste Länge 19,50 m, grösste Breite 3,50 m, Tiefgang 1,20 m.

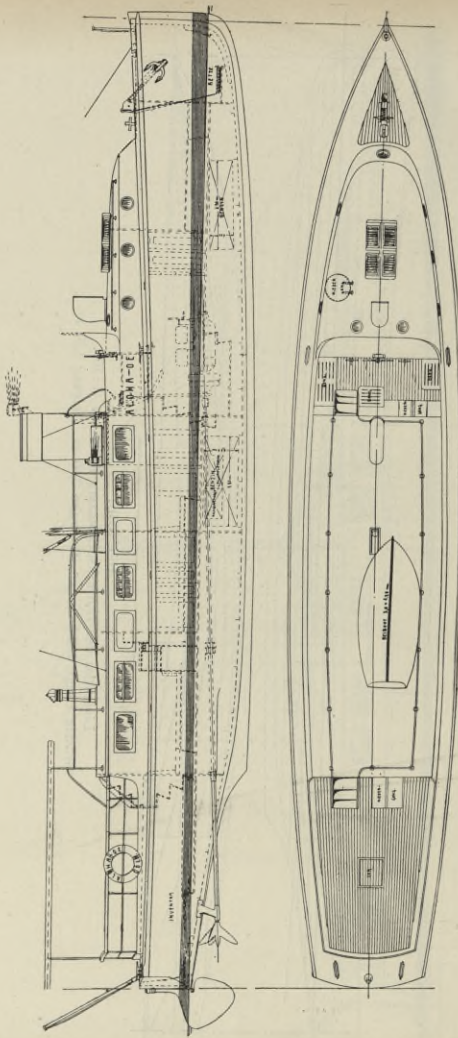


Abb. 106c:  
Längsschnitt und Decksplan des 19,5 m Seekreuzers Aloha-oc. 1:100.



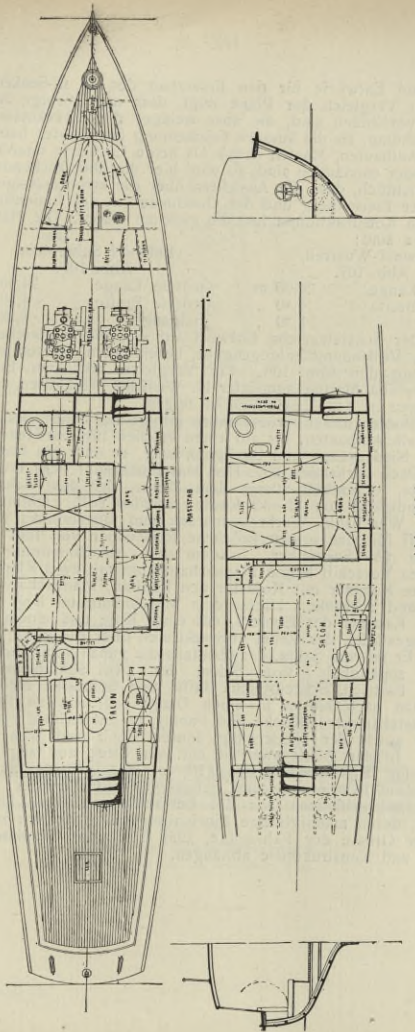


Abb. 106d:  
 Einrichtungsplan des 19,5 m Seekreuzers Aloha-oc. 1 : 100.  
 Entworfen und gebaut von F. Lürssen, Vegesack.

Beides sind Entwürfe für den Ersatzbau des 17 m-Seekreuzers Lens. Ein Vergleich der Pläne zeigt, dass nur geringe Abweichungen vorhanden sind, die aber weniger die Zweckmässigkeit der Einrichtung, als die äussere Erscheinung des Bootes betreffen. (Steven, Aufbauten, Masten usw.) Da beide Entwürfe unabhängig von einander entstanden sind, so wird hier die überraschende Tatsache ersichtlich, dass die Ansichten über die zweckmässige Verteilung der Einrichtung und der Geschmack in der Linienführung bei beiden Konstruktionen fast die gleichen waren. Die Hauptabmessungen sind:

Entwurf Wustrau,		Entwurf Scharstein,	
Abb. 107.		Abb. 108.	
Grösste Länge	24,00 m	Grösste Länge	24,50 m
Grösste Breite	4,40 „	Grösste Breite	4,40 „
Tiefgang	1,30 „	Tiefgang	1,28 „

Da der Scharsteinsche Entwurf auf der Werft gleichen Namens der Vollendung entgegengeht, beschränken wir uns auf die Erläuterung der Abb. 108. Ein Vergleich mit dem Entwurf, Abb. 107, von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel, wird die Abweichungen in den Einrichtungen zeigen.

Bei Booten dieser Grösse fallen infolge der Höhe des Bootskörpers alle Aufbauten, bis auf einen solchen für den Steuerstand, mehrere Niedergänge und Skylights, weg, so dass ein fast völlig glattes Deck vorhanden ist. Der Maschinenraum liegt etwas vor der Mitte, er enthält ausser dem Motor, der dem Schiff eine Geschwindigkeit von 11—12 Knoten erteilen soll, Lichtmaschine, Oeltank, Werkbank, Werkzeugschrank und Benzintanks mit Betriebsstoff für eine ununterbrochene Reisedauer von fünf Tagen, d. h. ca. 550 Seemeilen. In dem vom Maschinenraum abgeschotteten Vorschiff liegen Mannschaftsraum mit zwei Klappkojen, besondere Kammer mit Koje für den Kapitän, Mannschaftsklosett, Pantry und Schränke. Hinter dem Maschinenraum liegt die geräumige Kammer des Eigners, mit einer Koje und einem Schlafsofa ausgestattet, der Raum erstreckt sich über die ganze Schiffsbreite. Er ist vom Salon, der ebenfalls die ganze Schiffsbreite einnimmt, zugänglich. Vom Salon, der zwei Schlafsofas, einen grossen Esstisch, Schreibtisch, Büffet und Schränke enthält, gelangt man nach hinten in einen Gang, auf dem an Backbord zwei Gästekammern, Küche und Pantry, an Steuerbord eine Gastkammer sowie der Niedergang, hinten W.C. und Waschoilette liegen. In der Achterpiek ist ein von Deck aus zugänglicher Kofferraum angeordnet. Lens III ist der grösste, zurzeit in Deutschland existierende und gebaute Seemotorkreuzer.

Hiermit schliessen wir die Betrachtungen über Seemotorkreuzer, deren mannigfaltige Einrichtungsmöglichkeiten zum Teil von der Grösse der Fahrzeuge, zum Teil vom Geschmack der Eigner und Konstrukteure abhängen.

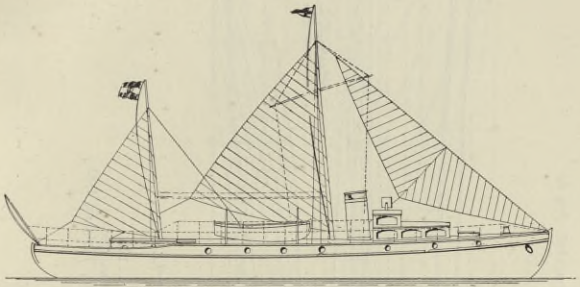


Abb. 107a:  
Ansicht des 24 m Seekreuzers.  
Entworfen von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel.

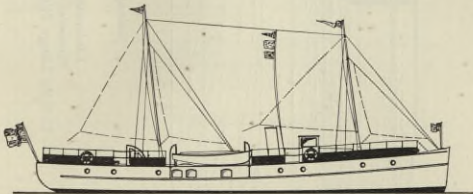


Abb. 108a:  
Ansicht des 24,5 m Seekreuzers.  
Entworfen von Chr. Scharstein, Kiel.

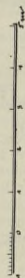
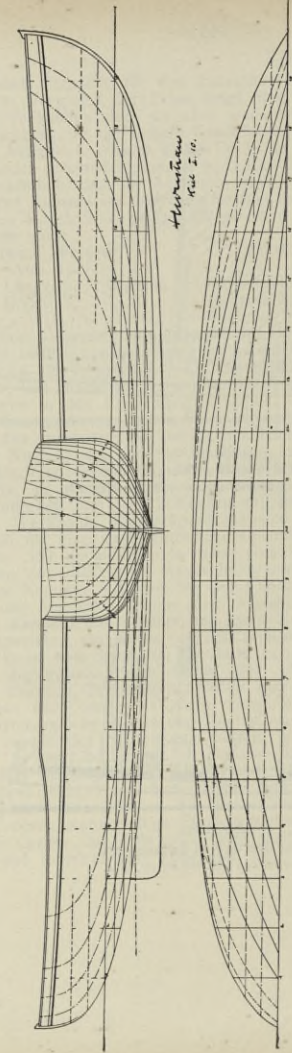


Abb. 107b:

Linienriss des 24 m Seekreuzers. 1:120.

Entworfen von Marinebaumeister H. Wustrau, Kiel.

Grösste Länge 24,00 m, grösste Breite 4.40 m, Tiefgang 1,30.

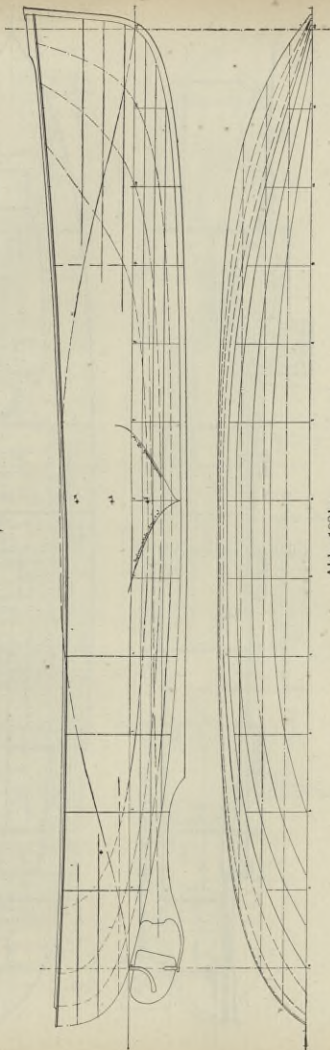
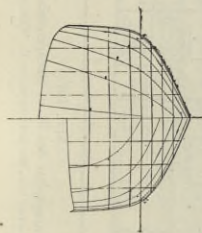
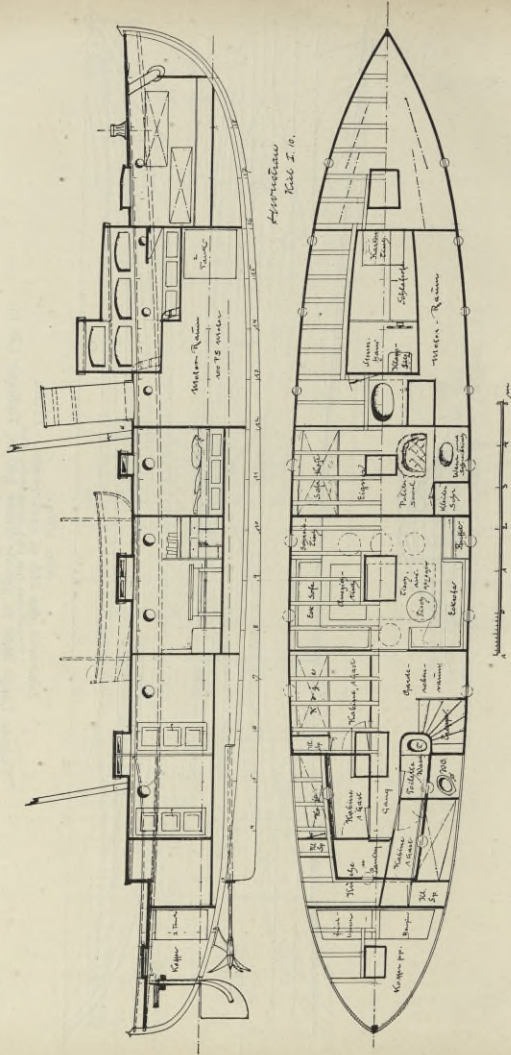


Abb. 108b:  
Liniendr. des 24,5 m Seekreuzers. 1:120.  
Entworfen von Chr. Scharstein, Kiel.  
Grösste Länge 24,50 m, grösste Breite 4,40 m, Tiefgang 1,28 m.



Apparat  
Kab. I. 10.

Abb. 107c:

Einrichtungsplan des 24 m Seekreuzers, 1:100.  
Entworfen von Marinobaumeister H. Wustrau, Kiel.

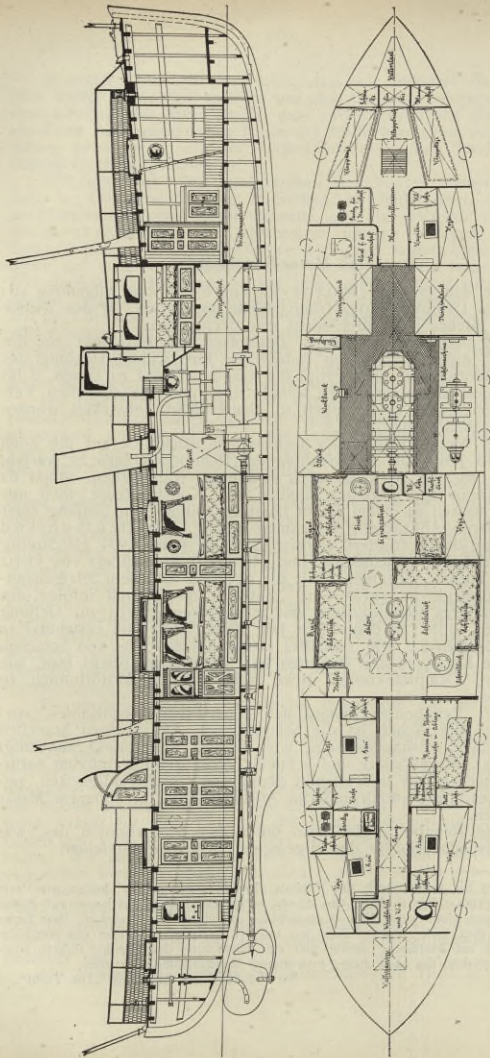


Abb. 108c:

Einrichtungsplan des 24,5 m Seekreuzers. 1 : 100.

Entworfen und gebaut von Chr. Scharstein, Kiel.

## Das Motor-Rennboot.\*)

Für den Begriff „Motor-Rennboot“ eine allgemein anerkannte Definition aufzustellen, dürfte unmöglich, für den Zweck dieses Buches aber auch nicht erforderlich sein.

Wir halten es jedenfalls, besonders mit Rücksicht auf die unserer Ansicht nach sich andeutende Entwicklungsrichtung des Motorbootwesens, für richtig, ihn möglichst weit zu fassen, d. h. also auch die sogenannten Rennkreuzer und die schnellen Verkehrsboote, die vornehmlich in Deutschland entwickelt worden sind, dazuzurechnen.

Der Verlockung, einen historischen Rückblick auf die noch nicht 10 Jahre alte Entwicklung des Rennbootwesens zu werfen, wollen wir, so stark sie auch sein mag, widerstehen, zumal da dies, wenn die einzelnen Länder und Konstrukteure auch nur einigermaßen zu ihrem Recht kommen sollten, den Umfang einer besonderen Abhandlung annehmen müsste. Für Deutschland mag nur daran erinnert werden, dass im Jahre 1904 gleichzeitig die Rennboote „Blitzmädel“ und „Undine“, konstruiert von Oertz bzw. Techel, auftraten, sowie die ebenfalls von dem letztgenannten Konstrukteur entworfene „Zariza“, die jedoch infolge der Tücken ihres Riesenmotors erst in späteren Jahren zur Geltung kommen sollte. In demselben Jahr nahm auch zum erstenmal an den Regatten ein sehr schnelles Dampffahrzeug, die von Schichau erbaute Karin, an den Regatten teil. Neuerdings pflegt man, wie bekannt, Dampf Fahrzeuge nicht mehr zu den Motorbooten zu rechnen.

Des Rennbootes, zumal des eigentlichen Rennbootes, vornehmste Eigenschaft ist die Schnelligkeit. Alle übrigen brauchen nur soweit vorhanden sein, wie sie das Regattafeld unbedingt verlangt. Rennkreuzer und schnelle Verkehrsboote müssen natürlich, ihren relativ und absolut geringeren Geschwindigkeiten, entsprechend, auch noch anderen Anforderungen in höherem Masse genügen.

Die Rennboote sind also unter den Motorbooten das, was die Torpedoboote für den allgemeinen Schiffbau darstellen.

---

\*) Die Ausarbeitung des Kapitels „Das Motor-Rennboot“ hatten wir Herrn Ober-Ingenieur Techel, Kiel, der durch verschiedene Konstruktionen auf diesem Gebiet sich einen guten Namen gemacht hat, zu übernehmen gebeten. Herr Techel konnte aber leider unserer Bitte nur insofern entsprechen, als er uns wertvolles Material zur Verfügung stellte und eine Disposition des Kapitels lieferte, sowie die Durchsicht des nach dieser entworfenen Manuskriptes übernahm.

Die Redaktion der Zeitschrift „Die Yacht“.



In erster Linie gilt dies, ohne dass wir zunächst die Analogien weiter verfolgen wollen, von der äusseren Schiffsform mit dem wesentlichen Unterschiede, dass entsprechend den geringeren absoluten Abmessungen die Breite der Motorboote eine verhältnismässig grössere als die der Torpedoboote ist, was durch Stabilitätsrücksichten geboten ist.

Will man das allen erfolgreichen Rennbooten Gemeinschaftliche in der Linienführung feststellen, so findet man, dass sie im Hinterschiff sehr flache Schnitte und, je schneller sie sind, ein im Verhältnis zum Displacement um so kleineres Hauptspant haben. Im übrigen haben sich die Konstrukteure noch nicht auf eine einheitliche Form geeinigt. Man findet z. B. fast vierkantige Hauptspante bei sehr vollen Wasserlinien, dann wieder scharfe, fast dreieckige Hauptspantformen vereinigt mit im Vor- und Hinterschiff mässig scharfen Wasserlinien, Linien mit rundem Hauptspant und sehr flachem, breitem Heck und scharfen Wasserlinien, und endlich als extremsten Typ Rennboote nach der sogenannten Tetraederform im Sinne des bekannten Patentes oder wenigstens in ihr stark angenäherter Form.

Die beigefügten Skizzen, Abb. 109, 110, 111 und 112 geben die charakteristischen Linien, nämlich Hauptspant- und Konstruktionswasserlinie und Profil, sowie die Schandecklinie von bekannten Vertretern der verschiedenen Typen wieder. Bei den Abb. sind die Namen der Fahrzeuge angegeben.

Alle Linien haben sich in bezug auf die Schnelligkeit der nach ihnen gebauten Boote gut bewährt, ohne dass man entscheiden könnte, welcher Linienführung der Vorzug gebührt, was schon aus dem Grunde sehr schwer ist, weil nur selten vollständige und vollkommen zuverlässige Angaben über Displacement, Maschinenleistung und Geschwindigkeit zu erhalten sind. Sicher scheint aber zu sein, dass die extreme Tetraederform, zu der die Linien der „Rapière“ den Uebergang darstellen, mindestens keine Vorteile verspricht; während der Typ „Yarrow-Napier“ bei See-gang starken Beanspruchungen seiner Verbände ausgesetzt ist, wodurch etwaige bezüglich der Geschwindigkeit vorhandene Vorteile durch die nötige stärkere Ausführung sicher zum Teil wieder ausgeglichen werden.

Es dürften also für eigentliche Rennboote die durch „Rapière“ und „Sleipner“ charakterisierten Linien und deren Uebergänge als die im allgemeinen zweckmässigsten übrig bleiben.

Mit der Festlegung der Linien, die, nebenbei bemerkt, natürlich erst erfolgen kann, wenn der Konstrukteur auf Grund von Gewichts- und Geschwindigkeitsberechnung die Hauptverhältnisse des Bootes bestimmt hat, ist erst ein geringer Teil der konstruktiven Arbeit für den Entwurf des Rennbootes erledigt, da die Linien an sich noch nichts über die konstruktive Ausbildung sagen. Wir heben dies besonders aus dem Grunde hervor, weil von seiten sonst geschickter Amateure der Linienriss sehr häufig — ohne dass sie genügend Rücksicht auf Stabilitäts-, Gewichts- und Festigkeitsverhältnisse nehmen — entworfen wird. Wird dann dem Bootsbauer die Ausführung eines Bootes nach dem Linienriss übertragen, so ist das Ergebnis meistens eine Enttäuschung für Besteller und Erbauer.

Als Baumaterial kommt fast ausschliesslich Holz in Frage,

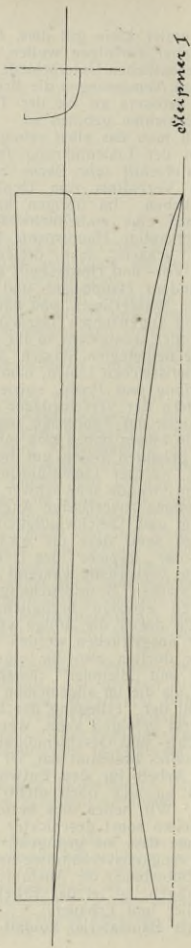
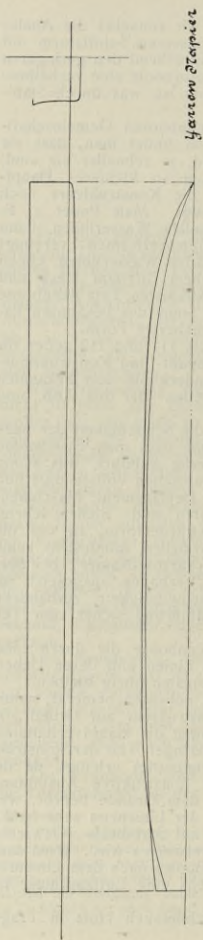


Abb. 109 und 110:  
Seitenprofil, Wasserlinie, Schandecklinie und Hauptspant von Yarrow Napier und Sloopner I.

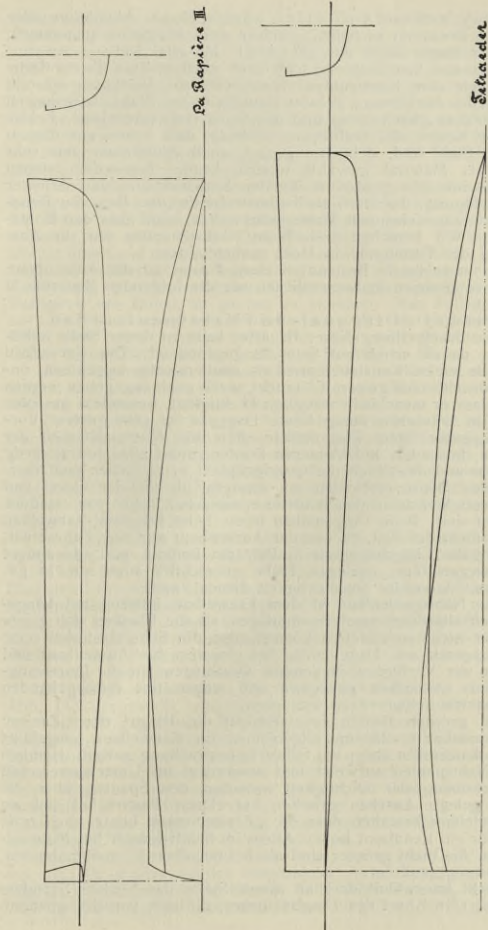


Abb. 111 und 112:

Seitenprofil, Wasserlinie, Schandeklinie und Hauptspant von La Rapide III und einer reinen Tetraederform.

nicht etwa, weil es unmöglich wäre, z. B. aus Aluminium oder Stahl ein Rennboot zu bauen, sondern weil, im ganzen genommen, das Holz immer noch das geeignetste Material ist.

Doch soll hier nicht verschwiegen werden, dass die moderne Metallurgie dem Konstrukteur Stahlsorten zur Verfügung gestellt hat, die die Ausführung grosser Rennboote aus Stahl als technisch dem Holzbau gleichwertig und überlegen erscheinen lässt. Leider sind die Kosten des Stahlbaues so hoch, dass schon aus diesem Grunde Stahl und, nebenbei gesagt, auch Aluminium, nur sehr selten als Material gewählt werden kann. Ausserdem stehen meistens nur den grösseren Werften Konstrukteure und Arbeiter zur Verfügung, die Stahl als Baumaterial für den Bau von Rennbooten in ausreichendem Masse beherrschen, nicht aber den Bootswerften. Wir brauchen deshalb im Nachstehenden nur die Ausführung der Rennboote in Holz zu betrachten.

Der vornehmste Bestandteil eines Bootes ist die Aussenhaut. Für diese kommen im wesentlichen nur die folgenden Bauarten in Betracht:

#### Karwel-, Diagonal- und Nahtspanten-Bau.

Eine Beschreibung dieser Bauarten kann an dieser Stelle unterbleiben, da sie schon auf Seite 28 gegeben ist. Der Karwelbau wird von vielen Konstrukteuren als minderwertig angesehen, unserer Ansicht nach ganz mit Unrecht, wenn auch zugegeben werden muss, dass er manchmal bezüglich Dichtigkeit, besonders im toten Werk, zu wünschen übrig lässt. Dagegen ist sein grosser Vorzug gegenüber dem Diagonalbau, dass die Materialstärken der Planken, besonders bei kleineren Booten, nicht allzu tournamentartig ausfallen und dass auch die Querfestigkeit in einfacher und übersichtlicher Weise erreichbar ist, insofern, als die der Quer- und Längsfestigkeit dienenden Bauteile in einfacher Weise von einander getrennt sind. Beim Diagonalbau bzw. beim Diagonal-Karwelbau ist das nicht der Fall, da von der Aussenhaut nur eine Lage ernstlich für die Längsfestigkeit in Betracht kommt, und die andere Lage wegen ihrer geringen Höhe querschiffs auch nur in geringerem Masse der Querfestigkeit dienen kann.

Der Nahtspantenbau ist dem Krawelbau in bezug auf Längsfestigkeit allerdings insofern überlegen, als die Planken sich gegen einander nicht verschieben können, also die Scheerfestigkeit eine hervorragende ist. Dagegen ist bei gleichem für Aussenhaut und Spanten zur Verfügung stehendem Gesamtgewicht die Querfestigkeit eine wesentlich geringere und wegen der durchgehenden Nahtspanten schwerer zu erreichen.

Bei grossen Bauten ist vielleicht die Bauart der „Zariza“ nachahmenswert, die im allgemeinen im Karwelbau ausgeführt ist, an den Stellen aber, wo Scheerbeanspruchung auftritt, ziemlich hohe Nahtspanten aufweist und ausserdem im Unterwasserschiff zur Erhöhung der Dichtigkeit zwischen den Spanten über die Nähte gelegte Laschen erhalten hat. Diese Bauart hat sich so ausgezeichnet bewährt, dass die „Zariza“ auch heute noch trotz ihres für ein Rennboot hohen Alters im Schiffskörper bei Materialstärken, die nicht grösser sind als bei manchen 12 m-Rennbooten, durchaus gesund ist.

Nicht unerwähnt darf an dieser Stelle das System Saunders bleiben, eine Abart des Diagonalbaues, die sich von der gewöhn-

lichen dadurch unterscheidet, dass die fournierartig dünnen Planken nicht miteinander vernietet, sondern durch Kupferdraht zusammengenäht werden. Diese Bauart ergibt eine sehr zähe, aber leider bei Havarien fast nicht reparierbare Aussenhaut.

Die so hergestellten Boote sind sehr elastisch, doch muss dies gegenüber anderweitig vertretener Ansichten schon mit Rücksicht auf die Lagerung der Wellenleitung als entschiedener Fehler betrachtet werden. Ein Schiffskörper soll im Betrieb seine Form so wenig wie möglich ändern, wie dies ja auch endgültig bezüglich der Segelboote anerkannt ist.

Der nächst der Aussenhaut für die Längsfestigkeit hauptsächlich in Betracht kommende Verbandsteil ist der Kiel. Ausserdem hat dieser aber auch die wichtige Aufgabe, lokale Kräfte aufzunehmen, wie sie z. B. bei Grundberührung, beim Transport des Bootes über Land usw. auftreten. Die Ausbildung des Kiels als Längsverband rechtfertigt sich besonders, weil er infolge seiner grossen Entfernung von der neutralen Achse vorzüglich geeignet ist, die Festigkeit des Boots im ganzen zu erhöhen. Man sollte deshalb auch bei Rennbooten mit der Bemessung der Materialstärken des Kiels nicht allzu sparsam sein. Der Kiel wird gewöhnlich aus Eiche hergestellt, zuweilen auch aus leichterem Holz.

Als Längsverband ebenso wichtig wie der Kiel ist der Balkwäger, der häufig aus Eiche, durchaus vorteilhaft aber auch aus anderen leichteren Hölzern hergestellt wird.

Zu den häufig als Längsverband benutzten Bauteilen zählt auch das Maschinenfundament. Eine Kritik dieser Auffassung verdient deshalb hier aufgenommen zu werden, weil es neuerdings vielfach, man kann wohl sagen, Mode geworden ist, die Maschinen-Längsträger auch noch deshalb von vorn bis hinten durchlauten zu lassen, „um das Maschinengewicht über die ganze Länge des Bootes zu verteilen“.

In Wirklichkeit erstreckt sich, wie eine ganz einfache Rechnung zeigt, der Einfluss der Maschinenfundamente bezüglich der Verteilung des Gewichtes der Maschinen nur ganz wenig über die Horizontal-Projektion der Maschinen hinaus. Was an Maschinenfundamenten darüber hinausgeht, dient allerdings in gewissem Grade als Längsverband. Das dafür aufgewendete Gewicht würde aber wesentlich besser ausgenützt werden, wenn man es zur Verstärkung der Bodengänge verwendete, da diese eine grössere Entfernung von der neutralen Faser haben.

Es genügt vollkommen, das Maschinenfundament, wie in der Abb. 113 dargestellt, auszuführen und man sollte sich entgegen den vielfach gegebenen Ratschlägen nicht scheuen, es mit der Aussenhaut zu verschrauben. Die hochgeführten, selbstverständlich aus gut mitgewachsenem Holz zu nehmenden Bodenstücke unter dem Maschinenfundament werden zweckmässig stark verjüngt möglichst weit nach oben geführt, so dass sozusagen die Maschinen in der Aussenhaut aufgehängt werden. Bei grösseren Booten kann die Ausführung des Maschinenfundamentes aus Stahlplatten und Winkeln sehr vorteilhaft sein.

Als zwecklose Künstelei muss man, wenn ein Deck vorhanden ist, die immer wieder empfohlene Anwendung von Gitterträgern bezeichnen, da in diesem Falle alles Material, das nicht weit entfernt von der neutralen Achse eingebaut wird, unzweck-

mässig ausgenutzt ist, wie sich rechnerisch leicht nachweisen lässt.

Für die Konstruktion des Drucklagerfundaments, das sich bei Einschraubenbooten mit dem Hintersteven gut verbinden lässt, ist zu berücksichtigen, dass es einen ziemlich beträchtlichen Schub in der Richtung der Welle auszuhalten hat. Es ist aber, wie hier eingeschaltet werden darf, unangebracht, anzunehmen, dass die bedeutende Zahl der Pferdestärken an sich wie diese in populären Artikeln häufig hervorgehoben wird, den Bootskörper eines Rennbootes stark beanspruche. Die Beanspruchung kleiner Segelboote durch den tief

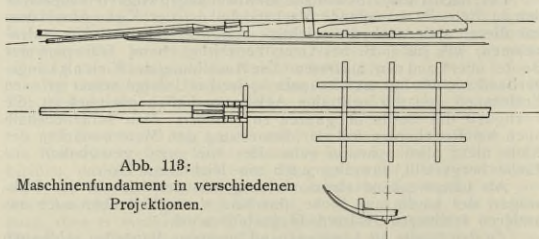


Abb. 113:  
Maschinenfundament in verschiedenen  
Projektionen.

gelagerten Ballast und durch die in den Wanten auftretenden Kräfte ist jedenfalls häufig eine bei weitem grössere. Als Beispiel möge erwähnt werden, dass jedes der Drucklager eines 400-pferdigen, ca. 30 Knoten laufenden Rennbootes mit 2 Schrauben nur ca. 800 kg Schub auszuhalten hat. Da diese Kraft fast keinen Schwankungen unterworfen ist, ist sie gradezu vernachlässigbar klein. Ebenso ist die Beanspruchung des Bootes durch den Maschinengang bei den modernen, gut ausbalancierten Maschinen eine ausserordentlich geringe.

In Wirklichkeit wird ein Rennboot nur durch den Seegang einerseits lokal, andererseits dadurch, dass es bald auf einer Welle reitet, bald von 2 Wellen unterstützt wird, als Ganzes beansprucht. Beide Beanspruchungen sind allerdings von der Maschinenstärke abhängig, aber nur dadurch, dass das stärkere Boot schneller fahren kann. Da aber im Seegang alle Boote mit der Maschinenleistung heruntergehen müssen, so ist praktisch das mit stärkerer Maschine ausgerüstete Boot im Seegang nicht wesentlich mehr beansprucht als ein schwächeres Boot. Der Fall, dass ein neues Boot schon in ruhigem Wasser mitten durchbricht, wie es in Monaco vor einigen Jahren geschah, ist glücklicherweise ein sehr seltener.

Nach dieser kleinen Abschweifung kehren wir zur Besprechung der Bauteile zurück.

Der Längsverband in den oberen Teilen des Bootes wird ausser durch den obersten Plankengang der Aussenhaut, den Balkweger und die Scheuerleiste, deren Benutzung als Verbandsteil sehr zu empfehlen ist, durch das Deck, in erster Linie das Schanddeck, gebildet. Aus diesem Grunde sollte letzteres in nicht allzu geringen Materialstärken ausgeführt werden. Das übrige Deck wird gewöhnlich aus leichtem Holz mit Segeltuchüberzug ange-

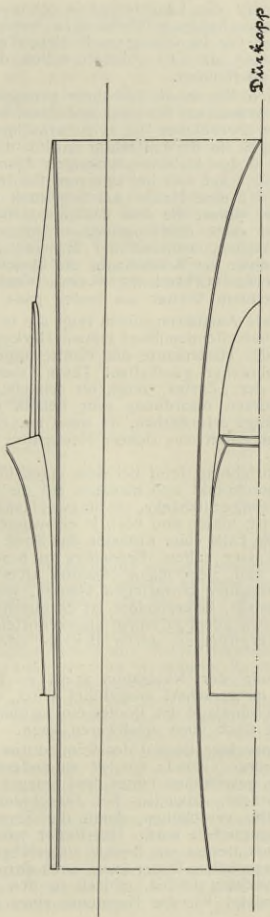


Abb. 114:  
Schutzhaube eines Dürkkopbootes.

fertigt und kommt für die Längsfestigkeit schon mit Rücksicht auf die grossen eingeschnittenen Oeffnungen wenig in Betracht. Dagegen sind in anderer Beziehung auch diese Teile des Decks von grösster Bedeutung, da sie verhindern sollen, dass Wasser in grösseren Mengen überkommt.

Da die modernen Rennboote bei ihrer grossen Schnelligkeit schon bei leicht gekräuselter See und besonders bei Seitenwind fortwährend Wasser übernehmen, ist es erforderlich, nur die notwendigsten Oeffnungen für die Luftzufuhr und für das Bedienungspersonal und diese in den kleinsten zulässigen Abmessungen vorzusehen. Sehr bewährt hat sich bei kleineren Booten (siehe z. B. Abb. 75 auf Seite 99) eine Haube aus Segeltuch oder leichtem Holzwerk über dem Motor, die dem dahinter stehendem Steuermann gestattet, bei stark überkommenden Spritzern unter der Haube Schutz zu suchen, während der Maschinist, ganz gegen Spritzer geschützt, unter der Schutzhaube die Maschine beaufsichtigen kann. Ein etwa vorhandenes zweites Cockpit wird bei einigermaßen schlechtem Wetter am besten ganz zugedeckt.

Eine etwas andere Ausführungsform zeigt die in Abb. 114 dargestellte. Bei dem betreffenden Boot (einem Dürkoppboot [1908]) ist durch eine an der Hinterkante der Haube angeordnete Glasscheibe ein Wellenbrecher geschaffen. Diese Glasscheiben sind, wie u. a. das Bild der „Zariza“ zeigt, für schnelle Rennboote in der einen oder anderen Anordnung sehr beliebt geworden und auch nahezu unbedingt erforderlich, da sonst manchmal der Ausblick nach vorne und damit eine sichere Navigation sehr erschwert sind.

Eine innere Einrichtung fehlt bei dem eigentlichen Rennboot nahezu ganz und beschränkt sich meistens auf die notwendigsten Bodenbretter sowie einige Sitzbänke, ein bis zwei Handpumpen u. dgl. Sehr zu empfehlen ist, hinten und vorn je ein wasserdichtes Schott einzubauen, da sie im Falle einer Kollision das Boot wenigstens auf einige Zeit über Wasser halten. Besonders zu beachten ist, dass Maschinenpersonal und Steuermann einander stets im Auge behalten, damit sie einander beispringen können, wenn etwas Unvorhergesehenes eintritt, insbesondere ist es durchaus unzulässig, den Maschinisten etwa allein in einem abgeschöttetem Raume abzuschliessen, da Vergiftungen durch Benzin- oder Auspuffgase möglich sind.

Zur Erleichterung der Navigation trägt es bei, wenn der Vorsteven absolut messerscharf ausgeführt wird, da im anderen Falle je nach der Trimmlage des Bootes ein fortdauernder Sprühregen die Aussicht nach vorn erschweren kann.

Ein hochbeanspruchter Bauteil des Rennbootes ist das Ruder. Liegen nicht besondere Gründe vor, es an anderer Stelle anzuordnen, so wird es gewöhnlich hinter dem Spiegel in 2 kräftigen Lagerungen angebracht, zuweilen bei Einschraubenbooten ein wenig aus der Mitte verschoben, damit die Steuerwirkung der Einzelschraube ausgeglichen wird. Das Ruder wird meistens als Balanceruder und am besten aus Bronze ausgeführt. Ein roh aus einer Blechtafel hergestelltes Ruder kann, noch dazu, wenn es, wie vielfach bei Segelyachten üblich, einfach in den aufgespaltenen Ruderstamm eingenieht ist, die Harmonie eines sonst gut ent-



wortenen Bootes zerstören, da jedermann sich sagen muss, dass hier ein leicht vermeidbarer Widerstand geschaffen ist.

Bei einigen Booten ist auch das Ruder vor der Schraube angeordnet, was mit Rücksicht auf die Steuerfähigkeit jedoch nicht zu empfehlen ist, sich aber in gewissen Fällen durch andere, z. B. Vermessungsvorteile rechtfertigen lässt. Wie das Ruder, so sollte auch die Unterstützung der Schraubenwelle oder Schraubenwellen mit besonderer Rücksicht auf die Vermeidung aller überflüssigen Widerstände ausgeführt werden. Der horizontale Querschnitt des ein- oder zweiarmigen Wellenbocks ist daher fischartig zu gestalten und beiderseitig, besonders aber hinten, gut zuzuschärfen. Die Nabe der Schraube sollte mit dem Wellenbock in einer schlanken Kurve verlaufen. Der einarmige Wellenbock ist dem zweiarmigen wegen geringeren Widerstandes vorzuziehen und bei zweckmässiger, richtiger Dimensionierung und sorgfältiger Ausführung der Schrauben als vollkommen zuverlässig anzusehen. Ausführungsbeispiele von Ruder- und Wellenbock zeigen Abb. 115 und 116.

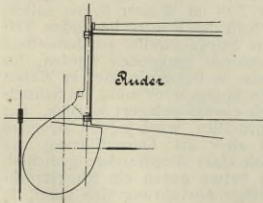


Abb. 115.

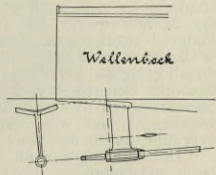


Abb. 116.

Mit der obigen Besprechung sind die Hauptbauteile des Bootes erschöpft. Es konnte nicht unsere Aufgabe sein, Konstruktionsregeln zu geben, sondern nur das Auge des Laien zu schärfen und ihn mit den Hauptgesichtspunkten für die Beurteilung der Konstruktionen bekannt zu machen. Eine ausführlichere Besprechung ist in diesem Kapitel schon aus diesem Grunde nicht am Platze, als sonst Wiederholungen von in anderen Kapiteln dieses Buches bereits Gesagtem eintreten müssten.

Haben wir uns bisher mit dem Bootskörper beschäftigt, so müssen wir uns nun der Maschine zuwenden, wobei wir den Begriff „Maschine“ in dem weitesten Sinne fassen wollen, nämlich als die Gesamtheit aller der Fortbewegung dienenden Organe: Motor mit Wellenleitung, Schraube, Brennstoffbehälter usw.

Die Schraube hat die Aufgabe, mit grösstmöglicher Oekonomie unter den jeweils gegebenen Verhältnissen die Arbeitsleistung des Motors in Schubarbeit zur Ueberwindung des Wasserwiderstandes umzuwandeln. Der Nutzeffekt dieser Umsetzung hängt mit der Bootsgeschwindigkeit und Umdrehungszahl des Motors aufs engste, und zwar im allgemeinen bei Rennbooten glücklicherweise so zusammen, dass die Schrauben mit sehr gutem Nutzeffekt arbeiten können, wenn ihre Abmessungen richtig gewählt sind.

Nach den aus dem Gross-Schiffbau vorliegenden Erfahrungen ist es zum mindesten fraglich, ob man, um einen grösseren Nutzeffekt zu erzielen, von der mathematischen Schraube abgehen soll. Gestützt wird diese Ansicht dadurch, dass eine grosse Zahl sehr erfolgreicher Boote wie: Dixie I und II, Wolseley-Siddeley, Sleipner I, Erika und Sleipner II usw. als Boote mit einfachen mathematischen Schrauben ganz Vorzügliches geleistet haben. Worauf aber unter allen Umständen gesehen werden muss, ist, dass die Schrauben auch wirklich korrekt bezüglich ihrer Steigung, in geringen Materialstärken, soweit dies mit der erforderlichen Festigkeit vereinbar ist, mit messerscharfen Flügelkanten und durchaus glatter Oberfläche hergestellt werden, sowie dass sie genau ausbalanciert werden, so dass sie erschütterungsfrei laufen.

Diesen Anforderungen wird allerdings recht häufig nur mangelhaft genügt. Die Zahl der Flügel ist im allgemeinen 2 oder 3, selten 4, und es kann als festgestellt gelten, dass zwei Flügel den besten Nutzeffekt geben, wenn sich mit ihnen das erforderliche Flügelareal zweckmässig unterbringen lässt.

Die Schrauben werden meistens aus hochwertiger Bronze angefertigt. Bei Booten, die längere Zeit im Wasser liegen sollen, empfiehlt es sich, auch den ausserhalb des Bootes liegenden Teil der Schraubenwelle, die sogenannte Schwanzwelle, aus demselben Material anzufertigen, damit Korrosionen vermieden werden. Im Wellenbock wird die Welle entweder in Pockholz oder in Weissmetall gelagert. Beim Eintritt in den Bootskörper muss die Schraubenwelle bei grösserer Länge noch einmal gelagert werden. Ein Stevenrohr ist nicht durchaus erforderlich, wird jedoch zuweilen angebracht, auf alle Fälle wird aber die Durchführung der Schraube durch das Boot innen mit einer Stopfbuchse gedichtet.

Der Schraubenschub wird am besten durch ein Kugeldrucklager aufgenommen, dessen sorgfältige Ausführung sich lohnt, da käufliche Lager zuweilen 3 bis 4mal zu schwer sind. Eine zweckentsprechende Konstruktion zeigt die Abb. 117. Zwischen dem Drucklager und der Motorkupplung werden häufig Kreuzgelenke angeordnet, einerseits, um eine horizontale Aufstellung des Motors zu ermöglichen, andererseits, um kleine Durchbiegungen des Schiffskörpers unschädlich zu machen. Bei gut ausgeführtem Bootskörper ist jedoch die Welle ohne erhebliche Mehrbeanspruchung durchaus in der Lage, den Durchbiegungen des Bootskörpers zu folgen. Für den ersteren Zweck genügt bei nicht zu grossem Ablenkungswinkel ein Kreuzlager, da die entstehende Ungleichförmigkeit der Winkelgeschwindigkeit, die dem  $\cos$  des Ablenkungswinkels proportional ist, durch die Ungleichförmigkeit des Motorganges meistens vollkommen verdeckt wird.

Der Anschluss der Wellenleitung an die Maschine erfolgt gewöhnlich durch eine Reibungskupplung, da bei Rennbooten auf die Möglichkeit, rückwärts fahren zu können, meistens keine Rücksicht genommen wird, was ganz berechtigt ist, da die Boote nach Ausschalten der Maschine ausserordentlich schnell zum Stillstand kommen. In einigen Fällen sieht man sogar von einer Reibungskupplung ab und begnügt sich damit, die Schraubenwelle durch eine Klauenkupplung mit dem Motor starr zu verbinden.

Umsteuerschrauben sind wenig beliebt, weil man den etwas geringeren Nutzeffekt bei Rennbooten ungern in den Kauf nimmt,

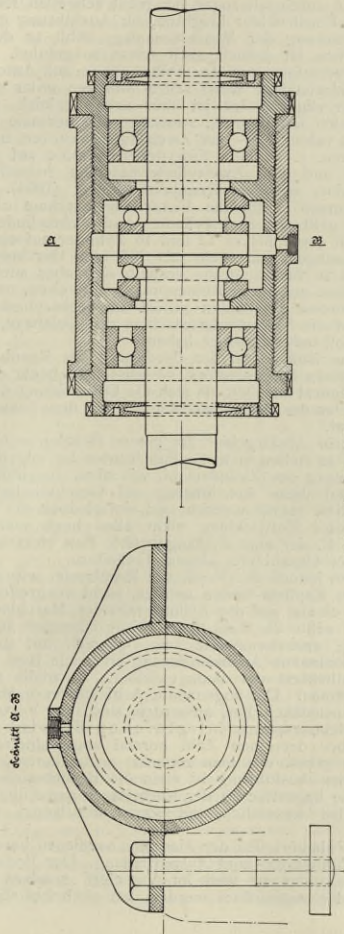


Abb. 117: Kugel-Drucklager.

jedoch sind sie vereinzelt sogar bei recht schnellen Rennbooten, z. B. Chip III, Konstrukteur Leighton, zur Ausführung gekommen. Direkte Umsteuerung der Maschinenanlage zählt zu den äussersten Seltenheiten, ist jedoch auch schon ausgeführt, z. B. auf Zariza, im Reversatormotor der Erika, sowie auf Antoinette IV.

Die Maschinenanlage weist selten Motoren unter 4 Zylinder auf. Der Vierzylindermotor ist aber auch zugleich, abgesehen von den grössten Rennbooten, sozusagen die normale Maschine; vereinzelt sind jedoch Ein- und Zweizylindermotoren zur Anwendung gekommen, z. B. eine Einzylindermaschine auf dem Boot Sizaire-Naudin und eine Zweizylindermaschine, nebenbei gesagt Zweitaktmaschine, auf dem Rennboot Undine (1904). Bei sehr grossen Leistungen reicht die Vierzylindermaschine nicht mehr aus und man geht zur Sechszylinder- und Achtzylindermaschine über, vereinzelt sogar bis zu 12 und 16 Zylinder auf einer Welle. Zylinderabmessungen von mehr als 200 mm Durchmesser sind äusserst selten zu finden, grade deshalb sind aber auch die Maschinen, die diese grösseren Abmessungen aufweisen, um so interessanter. Zu diesen Maschinen gehört die Sechszylindermaschine der Zariza und die Vierzylindermaschine des Delahaye, die beide ca. 300 mm Kolbendurchmesser haben.

Hoffte man früher von der Förderung des Rennbootes eine solche des grossen Schiffsmotors, so muss man heute diese Hoffnung als gescheitert ansehen, da sich die Entwicklung des grossen Schiffsmotors von der Benzinmaschine ab- und dem Schwerölmotor zugewendet hat.

Da also kein Absatzgebiet für grosse Benzinmaschinen mehr vorhanden ist, so helfen sich die Fabrikanten im allgemeinen mit der Vergrösserung der Zylinderzahl, wie oben ausgeführt wurde. Wenn auch auf diese Art inbezug auf Geschwindigkeit recht hübsche Resultate erzielt worden sind, so ist doch die technische Bedeutung dieser Entwicklung nicht allzu hoch einzuschätzen, ebenso wie z. B. der eine Zeitlang geübte Bau elektrischer Zentralen mit einer Unzahl von kleinen Einheiten.

Wir wollen jedoch der Kritik der Rennboote, wie wir sie am Schlusse dieses Kapitels finden werden, nicht vorgreifen.

Um noch einmal auf die Zylinderzahl der Maschinen zurückzukommen, so sollte die Zahl 6 pro Welle eigentlich für stärkere Rennboote die erstrebenswerte sein, da sich mit dieser Zahl eine sehr vollkommene Ausbalanzierung erreichen lässt, ohne dass die Uebersichtlichkeit der Anlage leidet. Allentalls sollte man 8 Zylinder nehmen. Die sogenannte Achtzylinder-V-Maschine ist nicht so gut ausbalancierbar, ausserdem sind ihre Vorteile bezüglich der Gewichtersparnis bei gleicher Betriebssicherheit gegenüber derselben Zahl normal angeordneter Zylinder doch nicht so gross, wie man zunächst anzunehmen geneigt ist. Bei der üblichen Ausführung ist eben die Betriebssicherheit eine kleinere, da die Lagerflächen der Kurbellager gegenüber der normalen Maschine wesentlich, oft sogar unzulässig, verkleinert werden.

Von den Zubehörteilen der Maschine verdienen besondere Beachtung die Kühlwasser- und Auspuffleitung. Der Bodenbahn der ersteren sollte nicht zu weit im Vorschiff, sondern möglichst weit nach hinten angeordnet werden, um auch bei stampfendem

Boot einen sicheren Wasserzufluss zu ermöglichen. Die Zuleitung sollte auch ausreichend durch Siebe geschützt sein, damit die Pumpe sich durch Seegrass und dergl. nicht verstopft. Der Auspuff wird vielfach, damit die Maschinenleistung eine möglichst grosse ist, durch kurze Rohre frei nach aussen geführt. Man kann nicht leugnen, dass diese Anordnung an sich zweckmässig ist und das ungedämpfte Geknatter des Motors einerseits die Beurteilung seines Ganges erleichtert, andererseits gewissermassen seine Kraft verkörpert und gut zum Bilde eines geschossartig die Wellen durchschneidenden Fahrzeuges passt.

Neuerdings jedoch hat man gefunden, dass ohne wesentliche Gewichtserhöhung und Leistungsverminderung sich dadurch eine genügende Dämpfung des Schalls erreichen lässt, dass man das gesamte Kühlwasser in ein allen Zylindern gemeinschaftliches Auspuffrohr leitet.

Von den im obigen vorzugsweise behandelten eigentlichen Rennbooten unterscheiden sich die sogenannten Rennkreuzer, besonders die nach den Monaco-Vorschriften, hauptsächlich nur durch geringere Maschinenabmessungen und durch ein festgesetztes Minimalgewicht. Gerade aber weil sie vermessen werden, sind die Maschinen dieser Boote recht häufig noch weit extremer als die der Rennboote, z. B. sei an dieser Stelle an den Einzylindermotor des Sizaire-Naudin II erinnert, der bei 100 mm Bohrung einen Hub von 250 mm hat und etwa 20 PS leisten soll.

Immerhin sind auch die Rennkreuzer schon recht schnelle Boote und erreichen bei einer Länge von ca. 6,5 m zurzeit etwa 17 Knoten und bei 12—18 m Länge etwa 23 Knoten Geschwindigkeit. Ueber die Bauausführung und die allgemeinen Gesichtspunkte für die Konstruktion ist wenig mehr zu sagen, als dass im allgemeinen die für die reinen Rennboote aufgestellten Prinzipien gelten, für stärkere Ausführung jedoch meistens ausreichendes Gewicht zur Verfügung steht.

Rennkreuzer nach den Monaco-Vorschriften sind zurzeit bei uns in nur geringer Zahl vorhanden. Ob es sich überhaupt gelohnt hat, diese Vorschriften noch für Deutschland anzunehmen, mag billig bezweifelt werden, da allem Anschein nach das Ausland nur sehr wenig Neigung verspürt, sich an unseren Regatten zu beteiligen; mindestens sind aber unsere älteren schnellen Boote, weil sie, bei völlig genügender Stabilität, meistens etwas weniger breit sind, als nach den Monaco-Vorschriften erforderlich, durch die Monaco-Vorschriften völlig entwertet worden.

Ein deutscher Rennkreuzer ist in Abb. 118 dargestellt. Es ist dies der Argus II (Konstrukteur: Techel), später Selva, erbaut im Jahre 1907. Weitere Boote dieses Typs sind Esterel, Hein-Mück, Carry und andere.

Wesentlich mehr von den Rennbooten unterscheiden sich die schnellen seegehenden Kreuzer und Verkehrsboote, die recht eigentlich als deutsche Schöpfung anzusehen sind.

Während man noch vor wenigen Jahren gedeckte Motorboote von 12 m Länge mit so grossem Displacement ausführte, dass sie bestenfalls eine Geschwindigkeit von 8 Knoten oder etwas mehr erreichen konnten, wurde im Jahre 1906 durch die Konstruktion der Clara nachgewiesen, dass es sehr wohl möglich ist, ein Boot von 10 m Länge durch Verkleinerung des Displacements bei durchaus

genügender Festigkeit und mässig grosser Maschinenleistung auf wesentlich höhere Geschwindigkeit zu bringen. Da ein durchaus ungeeigneter Motor eingebaut war, versagte das Boot im Rennen 1906 vollkommen, zeigte jedoch im Jahre 1907, nachdem ein Reversatormotor eingebaut war, eine allen anderen Booten gleicher Grösse weit überlegene Geschwindigkeit, der nur die Stuttgart einigermaßen nachkam. Diese Geschwindigkeit betrug bei einer Maschinenstärke von etwa 30 PS etwa 13,6 Knoten. Ein noch schnelleres Boot wurde im nächsten Jahre von demselben Konstrukteur (Techel) und derselben Werft (Howaldtswerke) herausgebracht, die Erika, die es bei 12 m Länge mit nur 45 PS auf 15 Knoten brachte und damit bezüglich Ausnutzung der Maschinenleistung, gegeben durch den Koeffizient:

$$C = \frac{D^{2/3} \times v^3}{PS}$$

unseres Wissens einen bisher nicht geschlagenen Rekord für Fahrzeuge dieses Typs aufstellte.

Aehnliche Boote sind: Slepner II, von demselben Konstrukteur, sowie Karama von Oertz, Coeur Dame von Engelbrecht, Marga von M. H. Bauer und andere.

Während sich die Ausführung der sogenannten Rennkreuzer ganz an die der eigentlichen Rennboote anlehnt und keine Besonderheiten aufweist, sind die oben in ihrer geschichtlichen Entwicklung in Deutschland kurz charakterisierten seegehenden, schnellen Kreuzer bei Längen von 12 m an aufwärts schon Fahrzeuge, die dem Begriff einer Yacht entsprechen. Die typische Einrichtung ist für Boote von etwa 12 m Länge ungefähr die folgende:

Motorraum ziemlich weit vorne unter einem stählernen oder hölzernen Aufbau, mit dem Motorraum vereinigt oder durch ein leichtes Schott von ihm getrennt und vor demselben der Mannschaftsraum; mittschiffs frei auf Deck oder in einem halb oder ganz versenkten Steuerhaus der Steuerstand und dahinter die Räumlichkeiten für den Eigner und seine Gäste; ganz hinten meistens ein Cockpit, das wasserdicht oder nicht wasserdicht ausgeführt sein kann oder auch ein freies Deck. Ein Ausführungsbeispiel ist durch die Abb. 119, der Erika, dargestellt.

Infolge dieser Bauart sind diese Fahrzeuge imstande, auch bei relativ schwerem Seegang zuverlässig zu arbeiten und gewähren Passagieren und Mannschaft die für längere Seefahrten unumgänglich nötigen, wenn auch infolge der geringen absoluten Grösse der Boote nur bescheidenen Bequemlichkeiten.

Aufbauten, Einrichtung und Ausrüstung wiegen natürlich verhältnismässig viel, was der Geschwindigkeit schädlich ist. Darum ist es eben ausserordentlich wichtig, auf tunlich leichte Bauausführung und Vermeidung alles überflüssigen Beiwerkes bedacht zu sein. Es lässt sich trotzdem, wie die heute verkehrenden Boote beweisen, eine vollkommen ausreichende Festigkeit erreichen, wenn gutes Material verwendet wird und die Konstruktion sachgemäss ist. Haushalten mit dem Gewicht wird zwar von mancher Seite als lächerlich, ja als schädlich hingestellt; es ist aber leicht nachzuweisen, dass die Oekonomie des Bootes ganz erheblich

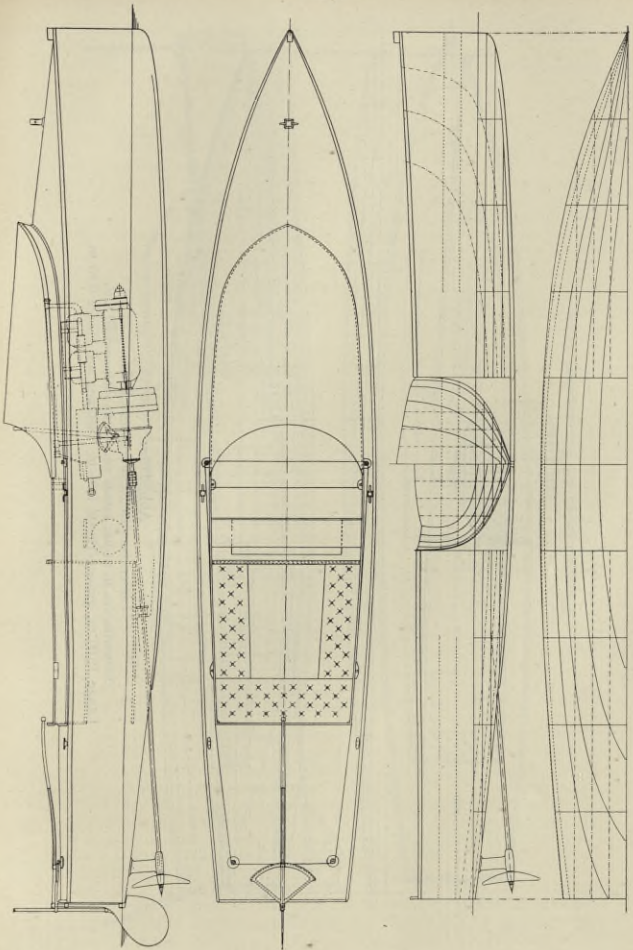


Abb. 118: Selva, ex Argus II.

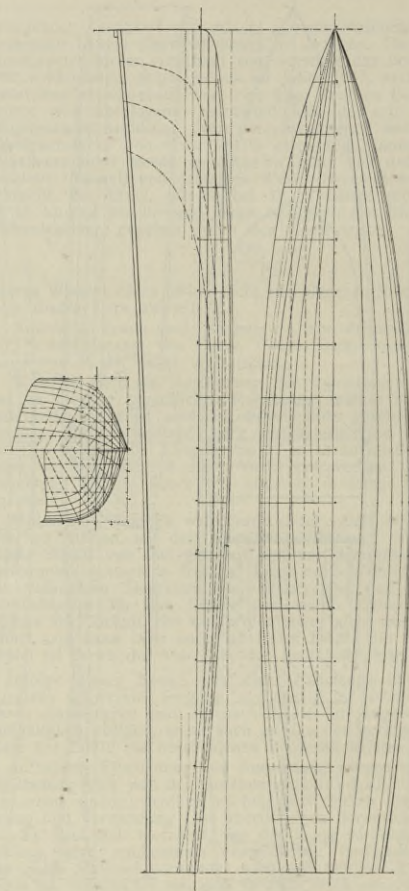


Abb. 119a:

Liniendriss des Rennkreuzers Erika.

Entworfen von H. Techel, gebaut von den Howaldtswerken, Kiel.

Länge 12,00 m, grösste Breite 2,03 m, Tiefgang mit Hacke 0,95 m.



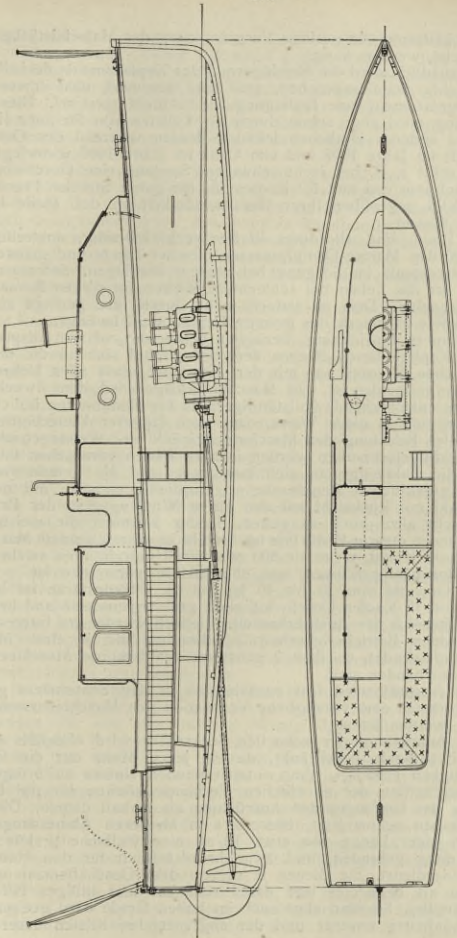


Abb. 119b:  
Einrichtungsplan des Rennkreuzers Erika.

durch verhältnismässig geringe Vergrößerung der Materialstärken herabgesetzt werden kann.

Als schädlich wird die Verringerung des Displacements deshalb von mancher Seite angesehen, weil man annimmt, dass dieses grosse Displacement eine Bedingung für Seetüchtigkeit sei. Diese Anschauung wird aber schon durch die Fahrten von Slepner II, Argo und anderen ähnlichen leichten Booten während des Ostseerennens im Jahre 1908 und von Clara im Jahre 1907 widerlegt. Letztere erlitt z. B. bei recht schwerem Seegang eine Geschwindigkeitseinbusse von nur 1,2 Knoten für die ganze Strecke Travemünde—Kiel gegenüber ihrer Geschwindigkeit an der Meile in ruhigem Wasser.

Die Boote sind allerdings in See recht lebendig, unstreitig aber z. B. den Marine-Dampfpinassen gleicher Länge und grösseren Displacements im Seegang bei weitem überlegen. Selbstverständlich ist das Leben bei schlechtem Wetter auf diesen Booten nicht angenehm. Dies ist jedoch mehr durch ihre geringe absolute Grösse als durch das geringe Displacement bedingt.

Die innere Einrichtung, bezüglich deren wir auf die entsprechenden Kapitel dieses Buches verweisen, lehnt sich an die der gewöhnlichen Kreuzer an, mit der Massgabe, dass alles Ueberflüssige zu vermeiden ist. Die Maschinenanlage wird, dem Zwecke der Boote entsprechend, vollständiger, als bei Rennbooten üblich, ausgeführt und in einer Weise, dass auch längerer Dauerbetrieb unter voller Belastung der Maschine möglich ist. Wendegetriebe oder Drehflügelschrauben werden in allen Fällen vorzusehen sein.

Da die Fahrzeuge an sich langsamer sind als Rennkreuzer und die eigentlichen Rennboote, so empfiehlt es sich, mit der Tourenzahl mit Rücksicht auf den guten Wirkungsgrad der Propeller nicht allzu hoch zu gehen. Leider kommen die meisten Bootsmotoren diesem Bedürfnis noch nicht in ausreichendem Masse entgegen oder sind, wenn sie 500 oder 600 Umdrehungen machen, unverhältnismässig schwer, was ebenfalls zu vermeiden ist.

Ein Gewicht von 30 bis 40 kg für die Pferdestärke ist bei Booten von 15 Knoten Geschwindigkeit ganz angemessen und liegt auch im Bereich der Ausführbarkeit. Vielfach werden im Interesse der erhöhten Betriebssicherheit 2 Schrauben mit je einer Maschine angewendet, so dass 2 grössere, unabhängige Maschinenanlagen vorhanden sind.

Der Auspuff wird fast ausnahmslos in den Schornstein geleitet, wodurch eine vorzügliche Ventilation des Maschinenraumes erreicht werden kann.

Die Ausrüstung der schnellen Seekreuzer wird ebenfalls auf das Notwendigste beschränkt, da ein jedes Mehr nur die Geschwindigkeit schädigt, ohne entsprechenden Nutzen zu bringen. Die Vorschriften der sportlichen Verbände können für die Bemessung des Umfanges der Ausrüstung als Anhalt dienen. Diese Boote haben schon jetzt, besonders in kleineren Abmessungen, d. h. in einer Länge von etwa 12 m, eine vielfache praktische Verwendung gefunden, und zwar hauptsächlich für den Hafen- und Revierdienst. Sie dienen in diesem dem Geschäftsmann und Beamten als bequemes und dabei schnelles und billiges Beförderungsmittel. Sie sind aber auch im hohen Grade dazu geeignet, die Schönheiten unserer und der angrenzenden Küsten unserem

Spottpublikum zu erschliessen. Ihre Seetüchtigkeit reicht dazu vollkommen aus. Damit soll nicht gesagt werden, dass derartige Fahrzeuge in Abmessungen von vielleicht 15 m für längere Touren über die Nordsee grade den empfehlenswertesten Typ darstellen. Jedes Fahrzeug kann eben nur für ganz bestimmte Verhältnisse passend sein, und es ist ebenso falsch, ein Sportfahrzeug ausschliesslich für ganz schlechtes Wetter wie für absolut glatte See zu konstruieren.

Wir können dieses Kapitel nicht abschliessen, ohne vorher einen Rückblick auf die Bedeutung der bisherigen technischen Entwicklung des Rennbootes geworfen zu haben. Dabei wird sich auch Gelegenheit bieten, den jüngsten Rennboottyp, den des Gleitbootes, den wir bisher unberücksichtigt gelassen haben, kurz zu behandeln und jetzt noch bestehende Missstände im Rennbootwesen hervorzuheben und unserer Ansicht nach gangbare Wege zu ihrer Beseitigung anzudeuten.

Wie bekannt, sind Sport und Industrie, als vor wenigen Jahren das Rennboot entstand, mit sehr hoch gespannten Erwartungen an seine Entwicklung herangegangen. Man erhoffte von dem Rennbetrieb wertvolle Lehren für die Formgebung von grösseren Fahrzeugen, z. B. Torpedoboote, und was die Motorindustrie anlangt, einen mächtigen Ansporn für den Bau grosser Schiffsmotoren.

Keins von beiden ist eingetroffen. Die Rennboote haben sich bezüglich ihrer Formgebung an die der bisher schnellsten Fahrzeuge, nämlich der Torpedoboote, angeschlossen, mit den für den Schiffbauingenieur selbstverständlichen, im wesentlichen durch Rücksicht auf die Stabilitätsverhältnisse bedingten Aenderungen in den Verhältnissen der Hauptabmessungen zu einander. Und wenn in den letzten Jahren die Geschwindigkeiten grösser geworden sind, so ist dies nicht auf Rechnung von Verbesserungen in der Formgebung zu setzen, da die ältesten teilweise noch im Betrieb befindlichen Rennboote wie: Mercedes I (Chevreux), Vingt-et-un II (Clinton Crane), Zariza (Abb. 120), Blitzmädel u. a. mindestens dieselben günstigen, oder auch günstigeren Widerstandsverhältnisse aufweisen wie die neuesten Boote.

Inwiefern die Hoffnung, dass sich aus den Rennbootsmotoren die Schiffsgasmaschine entwickeln würde, eine vergebliche war, ist schon oben kurz ausgeführt: die Benzinmaschine hat dem Schwerölmotor weichen müssen.

In anderer Beziehung sind aber die dem Rennbootbau gewidmeten geistigen und materiellen Kräfte nicht umsonst tätig gewesen, da sich das mittlere Niveau des Motorbootbaues in allen Typen in den letzten vier Jahren ganz ausserordentlich gehoben hat. Um dies zu erkennen, braucht man nur ein älteres offenes Boot mit den heutigen zu vergleichen. Beim ersteren ungemein plumpe Formen, möglichst noch ein mit steilen Schnitten nach oben geholtes Heck, grosse Steuerlastigkeit und sehr kräftige Bauausführung, beim anderen im Hinterschiff flach verlautende Schnitte, die natürlich ohne die Anwendung eines Spiegels gar nicht zu erreichen sind, richtige Trimmelage und leichte, dabei elegante und doch solide Arbeit.

Weiter sind die Phantasieformen, die man noch vor wenigen Jahren in den Spalten unserer Fachzeitschriften finden konnte und die damals von ihren Schöpfern als besonders originell und

zweckmässig angesehen wurden, auf der ganzen Linie einfacheren, harmonischen, im wesentlichen denen der Rennboote, gewichen.

Ebenso ist der Bau von für den Bootsbetrieb geeigneten Motoren durch den Bau von Rennbootmotoren ganz unverkennbar gefördert worden. Dies tritt allerdings weniger bei den kleineren Motoren für Gebrauchsboote, als bei den grösseren Maschinen von 40 und mehr Pferdestärken in Erscheinung, die, wenn überhaupt, vor wenigen Jahren nur in sehr schwerer und für schnellere Boote wenig zweckentsprechender Ausführung käuflich waren, während heute gerade in einer Stärke von 60—100 PS und mehr ausgezeichnete schnellaufende Bootsmotoren von mehr als einer Firma geliefert werden.

Auch noch in anderer Beziehung sind Enttäuschungen nicht ausgeblieben. Die Zahl derjenigen, die sich mit Rennbooten an Regatten beteiligen, hat nicht zu-, sondern vielleicht sogar abgenommen, und es muss auch festgestellt werden, dass immer weniger aus Interesse am Sport die Rennen bestritten werden. Anders gesagt, es beteiligen sich, praktisch genommen, nur noch die Firmen an den Rennboatsregatten. Ob dies zu bedauern ist, soweit die reinen Rennboote in Frage kommen, darüber lässt sich streiten, die Sachlage ist jedenfalls sehr treffend von Herrn Marine-Baumeister Schlichting in seinem Artikel: „Ueber die Aufgaben der Motorboatsregatten und die ihnen zugrunde zu legenden Messverfahren“ in Heft 2 des VI. Jahrgangs der Zeitschrift „Die Yacht“ gekennzeichnet. Mindestens aber müssen für die schnellen seegehenden Kreuzer und möglichst auch für die Rennkreuzer Vermessungsbestimmungen geschaffen werden, die dem Privatmann die Beteiligung an den Regatten möglich machen. Bleiben auch auf diesem Gebiet die Firmen unter sich, so schneiden sie sich ins eigene Fleisch, da sie sich ihr Absatzgebiet verkleinern. Rennkreuzer und besonders seegehende schnelle Verkehrsboote und -Kreuzer sind nämlich Fahrzeuge, die man auch ausserhalb des Regattabetriebes gebrauchen kann. Kann man nun mit ihnen ausserdem Preise gewinnen, so werden auch Leute sie kaufen, die am Gewinnen von Preisen Gefallen haben, und derer sind nicht wenige.

Also gehe man ernstlich an die oben gekennzeichnete Aufgabe, was sich auch die Industrie in ihrem eigensten Interesse gesagt sein lassen möge.

Der Stein des Anstosses ist bei der Schaffung einer brauchbaren Vermessungsformel immer die Maschinenleistung gewesen, wenn auch bezüglich der Schiffsvermessung ebentalls unliebsame Vorfälle zu verzeichnen sind.

Um das einzusehen, muss man festhalten, dass die Leistung eines Explosionsmotors bestimmten Systems sich stets durch die Formel  $PS = k \times pe \times d^2 \times s \times n$  ausdrücken lässt, worin bedeuten:  
k eine Konstante, deren Diskussion hier unterbleiben kann,  
pe den mittleren sogenannten effektiven Druck,  
d den Zylinderdurchmesser,  
s den Kolbenhub,  
n die Zahl der Umdrehungen in der Minute.

Will man nun alle Arten Motoren desselben Typs gleichmässig behandeln, so muss man mindestens die 3 Grössen d, s, n in der Leistungsformel berücksichtigen, während pe allenfalls mit einem

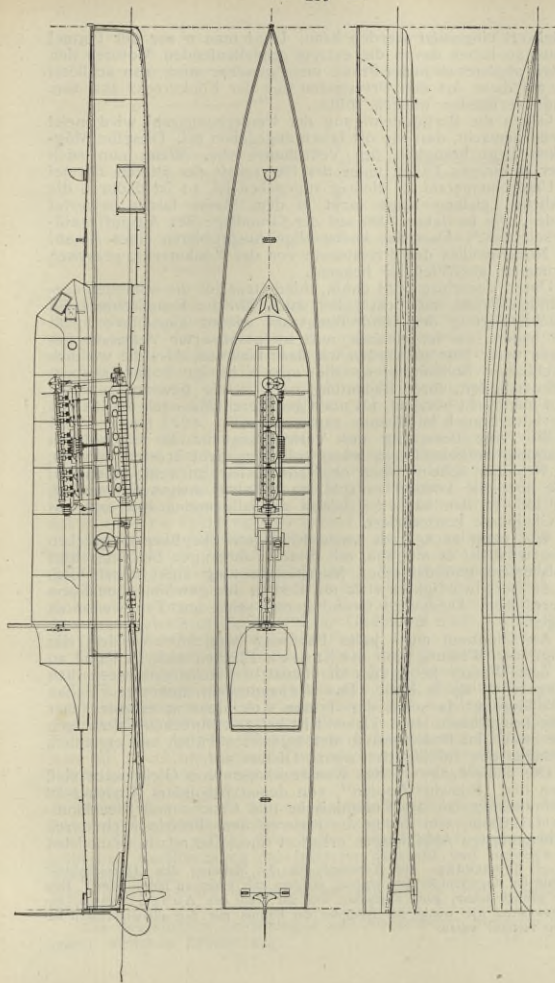


Abb. 120:  
Linienriss und Einrichtungsplan des Rennbootes Zariza.  
(Entworfen von H. Techel, gebaut von den Howaldtswerken, Kiel)

Mittelwert eingesetzt werden kann. Lässt man  $n$  aus der Formel heraus, so haben davon die extrem schnellaufenden Motoren den Vorteil, obgleich sie in der Praxis unverwendbar sind, also schliesst man auf diese Art den Privatmann von der Konkurrenz aus, was gerade vermieden werden sollte.

Gegen die Berücksichtigung der Umdrehungszahl wird meist geltend gemacht, dass sie oft falsch angegeben sei. Dieselbe Möglichkeit liegt bezüglich des Ventilhubes vor. Wenn nun auch sicher in einigen Fällen unter der Herrschaft der älteren Formel die Umdrehungszahl zu niedrig angegeben ist, so ist dadurch die wirkliche Leistung lange nicht in dem Masse falsch bewertet worden, wie im Jahre 1909 auf der Grundlage des Auspuffventilquerschnittes.\*) Dass das kostspielige Ausprobieren einer Anzahl von Nockenwellen den Privatmann von der Konkurrenz, praktisch genommen, ausschied, ist bekannt.

Unser Vorschlag geht dahin, mindestens für die schnellen seegehenden Boote, möglichst aber auch für die Rennkreuzer, die Berücksichtigung der Umdrehungszahl wieder einzuführen, und zwar indem sie im Rennen mittelst plombierter Apparate gemessen wird. Nur so werden wir dazu kommen, dass die wirklich brauchbaren Bootsmotoren: die mit nicht zu hoher Kolbengeschwindigkeit, ihrer Bedeutung nach richtig bewertet werden, wenn man nicht vorzieht, als noch genaueren Massstab den Brennstoffverbrauch im Rennen anzuwenden.

Wie eine Besserung der Verhältnisse für die eigentlichen Rennboote herbeizuführen wäre, soll hier nicht erörtert werden, das Problem scheint aber ebenfalls lösbar zu sein. Vielleicht käme aber die Lösung zu spät, da es nicht ausgeschlossen ist, dass sich in den nächsten Jahren das allgemeine Interesse auf die Gleitboote konzentriert.

Wie wohl nachgerade auch der ärgste Skeptiker eingesehen haben wird, ist es möglich, mit diesen Fahrzeugen bei demselben Displacement und derselben Maschinenleistung nicht unerheblich höhere Geschwindigkeiten als mit Booten der gewöhnlichen Form zu erreichen. Dies wird Grund genug sein, den Typ weiter zu pflegen.

Als Gleitboot muss jedes Fahrzeug bezeichnet werden, das infolge der Wirkung von mehreren Flächen sich in Fahrt so aus dem Wasser hebt, dass die benetzte Fläche eine wesentlich geringere ist als in Ruhe. Das Vorhandensein mehrerer Flächen ist Bedingung, da sonst der Trimm sich nicht in erforderlicher Weise beeinflussen lässt. Daher tritt bei gewöhnlichen Fahrzeugen ohne Stufen im Boden nur in den seltensten Fällen und eigentlich sozusagen nur zufällig das wahre Gleiten auf.

Die bemerkenswertesten Konstruktionen von Gleitbooten sind neben den „Ricochet-Booten“, von denen besonders Ricochet 22 hervorzuheben ist, das Forlaninische und Crocco und Riccaldonische Gleitboot, von denen die ersteren dem Prinzip nach durch die beigefügten Abbildungen erläutert sind. Die relativ schnellsten

\*) Bemerkung. Die Vorschrift für die Messung des „Querschnittes“ stimmte für Kegelventile nicht einmal, sondern gab einen zu hohen Wert! Dies allein genügt schon, ganz abgesehen von der Wahl des Auspuffventils, um zu beweisen, wie wenig die Schöpfer der Formel mit den allereinfachsten Begriffen vertraut waren.

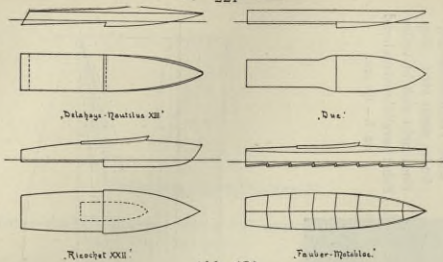


Abb. 121.

Boote scheinen die beiden letzterwähnten Typen zu sein, weil bei ihnen die Verkleinerung der Gleitflächen bei zunehmender Geschwindigkeit die konstruktiv am meisten gesicherte ist. Jedoch dürften diese beiden italienischen Konstruktionen eine nicht ausreichende Seefähigkeit haben, während sich Ricochet 22 z. B. in dieser Beziehung als durchaus brauchbar erwiesen hat. Auch die Fauberschen Gleitboote dürften sich zu guten Seebooten ausbilden lassen (Abb. 121).

Vielfach wird angenommen, dass man in kurzer Zukunft auch grössere Fahrzeuge, zum mindesten Torpedobootszerstörer, als Gleitboote würde ausführen können. Dies ist jedoch, wie sich rechnerisch nachweisen lässt, nicht zu erwarten. Vielmehr muss die Anwendung des übrigen keineswegs neuen Gleitbootprinzips auf kleinere Fahrzeuge beschränkt bleiben.

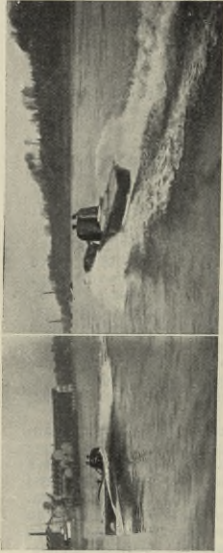
Der Beweis für diese Behauptung mag an anderer Stelle geführt werden; er liefert zugleich das interessante Ergebnis, dass die Geschwindigkeitsvermehrung durch Vergrösserung des Displacements für Gleitboote nicht so erheblich ist, wie für Boote gewöhnlicher Form, dass aber die Verringerung des Boots- und Maschinengewichtes für die PS für Gleitboote noch wichtiger ist, als für Boote der gewöhnlichen Form.

Beides zusammengenommen damit, dass in den nächsten Jahren voraussichtlich eine grosse Nachfrage nach leichten Flugschiff- und Flugmaschinenmotoren sein wird, die nirgends besser und gefahrloser als auf dem Wasser ausprobiert werden können, lässt das Gleitboot als das Rennboot der nächsten Zukunft erscheinen. Es kann diese Aufgabe nach unserer Ueberzeugung erfüllen, wenn man für zweckentsprechende und den neuen noch zu machenden Erfahrungen sich genügend schnell anpassende Vermessungsbestimmungen Sorge trägt.

Wir sind am Ende unseres Kapitels angelangt. Weder haben wir eine Konstruktionslehre, noch lange Beschreibungen ausgeführter Boote gegeben. Wir hoffen jedoch durch unsere häufig kritischen Ausführungen das Interesse geweckt und zugleich das Verständnis für die grundlegenden Fragen gehoben zu haben. Wenn das geschehen ist, halten wir den Zweck dieser Zeilen für erfüllt.

Die beigelegten Zeichnungen und Abbildungen bedürfen wohl keiner weiteren Erläuterung.

Das 13 m Renn-Motorboot in voller Fahrt mit 4 Personen an Bord.



Eine Trimmänderung findet nicht statt. Das Boot hebt sich in voller Fahrt parallelaustauchend ca. 5—10 cm.

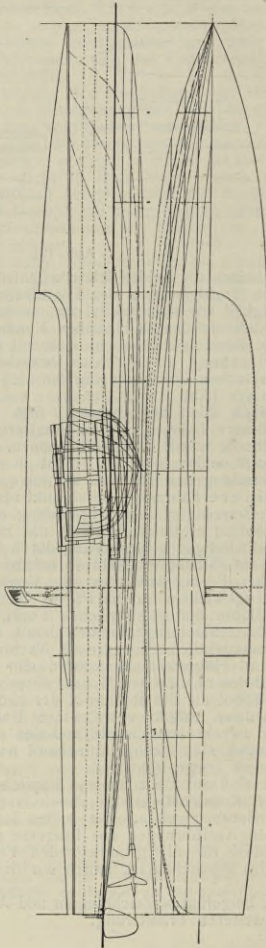


Abb. 122:

Linienriss und Einrichtungsplan eines 13 m Motor-Rennbootes. Entworfen von K. Vertens und gebaut von Fr. Lürssen, Annand-Veresack.

Grösste Länge 13,00 m, grösste Breite 1,80 m, Tiefgang 0,45 m, 230 PS, 58 km, Bootsgewicht 4,0 t.



## 2. Kapitel:

### Gebrauchs-Motorboote.

#### Motor-Verkehrsboote, Motor-Schlepper, Motor-Lastschiffe.

Von Schiffbau-Ingenieur J. Jacobsen.

In weiten Kreisen ist noch immer die irrije Meinung vertreten, dass der Verbrennungsmotor seinen Weg aus dem Motorwagen in das Renn- und Sportboot und aus diesem allmählich und erst in neuerer Zeit in das Gebrauchsboot gefunden hat.

Gerade das Gegenteil ist der Fall. Die ersten im Wagen verwendeten Motoren waren reine Schiffsmotoren, wie sie damals schon in grösserer Zahl in Motorbooten praktischen Gebrauchszwecken dienten. Erst viele Jahre später, nachdem es bereits eine grosse Zahl von Motorbooten für alle möglichen gewerblichen Zwecke auf dem Wasser gab, und nachdem besonders von Deutschland aus viele hunderte von Gebrauchsmotorbooten für aller Herren Länder geliefert waren, erschien das Rennmotorboot auf dem Plan und wurden sportliche Veranstaltungen mit Motorbooten — Motorbootrennen —, und zwar zuerst in Frankreich, abgehalten, woraus sich dann in den letzten Jahren der heutige Motorbootsport entwickelt hat.

Es war im Jahre 1871, als von dem Franzosen Lenoir zum ersten Male der Versuch gemacht wurde, seinen damals auf der ersten Entwicklungsstufe stehenden Verbrennungsmotor in einem Boote, das praktischen Gebrauchszwecken dienen sollte, zu verwenden. Infolge der Unvollkommenheit des Motors misslang dieser Versuch jedoch. Erst in den Jahren 1885—86 gelang es gleichzeitig dem Franzosen Forest und dem Deutschen Daimler, der Schwierigkeiten, die sich der Verwendung des Verbrennungsmotors auf dem Wasser entgegensezten, Herr zu werden, und schon wenige Jahre später gelangte das Motorboot zu ausgedehntester Verwendung. Besonders war es der Hamburger Hafen, wo es sich bald, nachdem das erste Boot im Jahre 1888 von der Hamburger Firma Deurer & Kaufmann in Betrieb gesetzt war, für den kleinen Verkehr aller Art grosser Beliebtheit zu erfreuen hatte.

Die Abb. 123 zeigt eines dieser, von obiger Firma gelieferten Boote, das noch jetzt im Dienste der Alster-Polizei steht und täglich seine Rundfahrten auf der Alster macht.

Ein weiteres Gebiet, das sich das Gebrauchs-Motorboot damals bereits im Fluge eroberte, waren die Kolonien. Trotz der dem Motor anhaftenden Mängel, waren seine Vorzüge der Dampfmaschine gegenüber doch so erheblich, dass er dieselbe bald überall dort, wo es sich um kleinere Leistungen handelte, fast vollständig verdrängte. Besonders war es, wie bereits oben erwähnt, die deutsche Motor- und Motorboot-Industrie, die in jenen

Jahren eine grosse Anzahl von Motorbooten, welche fast ohne Ausnahme praktischen Gebrauchszwecken dienen sollten, weit übers Meer und in alle Länder der Welt lieferte. Selbst Nordamerika, das uns heute in der Produktion von Bootsmotoren und Motorbooten wenigstens quantitativ um ein vielfaches überholt hat, musste das Motorboot erst gelegentlich der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1892, durch die dort bereits mit Motorbooten und Bootsmotoren vertretene deutsche Industrie, kennen lernen.



Abb. 123.  
Motor-Barkasse der Alsterpolizei.

Zunächst war es der kleine Personenverkehr auf dem Wasser, in dessen Dienste das Motorboot bald eine hervorragende Rolle spielen sollte, und der eigentlich erst durch den Motor überhaupt auf die heutige hohe Entwicklungsstufe gebracht worden ist. Als Fährboote sowohl für die Beförderung von Personen über Flüsse und Seen, als auch als schnelles Verkehrsmittel für Angestellte von Reedereien und sonstigen Geschäften und Handelshäusern, die in grossen Hafenorten täglich an und auf dem Wasser zu tun haben, wurde das Motorboot bald unentbehrlich; und besonders im Hamburger Hafen gelangte dasselbe für diesen letzten Zweck bald zu hervorragender Bedeutung, sind doch dort bereits seit Jahren mehr als 500 Motorboote im Betrieb. Als Inspektions- und Bereisungsboote dient es in grosser Zahl den Wasserbau-, Stromaufsichts-, Polizei- und anderen Behörden. Die deutsche Reichspost bedient sich seit Jahren des Motorbootes für den Bestell- und Depeschendienst in den Kriegshäfen. Ferner seien hier noch genannt: Motorschleppboote, Lastschiffe, Lotsenboote, Spritzenboote, Frachtsegler mit Hilfsmotoren und Fischereifahrzeuge. Insbesondere für diese letzteren ist, soweit es sich um den Kleinbetrieb in der Fischerei handelt, der Motor direkt zu einer Lebensfrage geworden. Denn während bei uns die Kleinfischerei mehr und mehr zurückgeht und kaum noch lebensfähig zu sein scheint, gelangte dieselbe in den nordischen Ländern seit der Einführung des Motors zu neuer, ungeahnter Blüte, und es soll gegenwärtig in Dänemark kaum ein einziges Fischerei-

Fahrzeug geben, das nicht mit einem Motor ausgerüstet ist, während in ca. 5000 Fischereifahrzeugen Motoren eingebaut sind.

Während die Leistungen der in Gebrauchs-Motorbooten und -Schiffen verwendeten Motoren sich bis vor kurzem in bescheidenen Grenzen hielten, — zu Beginn der 90er Jahre betrug die Durchschnittsleistung ca. 3-5 PS., ausnahmsweise einmal 8-10 PS., und um die Mitte der 90er Jahre waren 20 PS. für einen Bootsmotor eine hohe Leistung, — haben die letzten Jahre bewiesen, dass der Motor auch bei höheren Leistungen den Wettbewerb mit der Dampfmaschine mit Erfolg aufzunehmen berufen ist. Es gibt gegenwärtig bereits Motor-Schleppboote und Lastfahrzeuge mit Leistungen von 100 bis ca. 500 PS., ein Lastschiff der Wolga ist sogar mit Motoren von zusammen 600 PS. ausgerüstet.

Und nicht nur in Häfen, auf Flüssen und Binnenseen sieht man heute Motorfahrzeuge in grosser Zahl und für jeden Verwendungszweck, sondern der Motor hat sich ebenfalls auch schon die hohe See erobert, und Fahrten über den Ozean im Motorfahrzeug, welche vor wenigen Jahren selbst von berufenen Fachkreisen als Utopie belächelt wurden, sind heute durchaus ausführbar. Unter solchen Fahrzeugen darf man sich allerdings keine Motor-„Boote“ vorstellen, wie man in den breitesten Kreisen bisher gewöhnt war, alle mit Motoren ausgerüstete Wasserfahrzeuge zu bezeichnen. Es gibt heute bereits Motor-„Schiffe“ von recht stattlicher Grösse, wie die in nebenstehender Abb. 124 wiedergegebene Abbildung des englischen See- und Küsten-Fracht- und Passagier-Fahrzeuges „Scout“ zeigt.

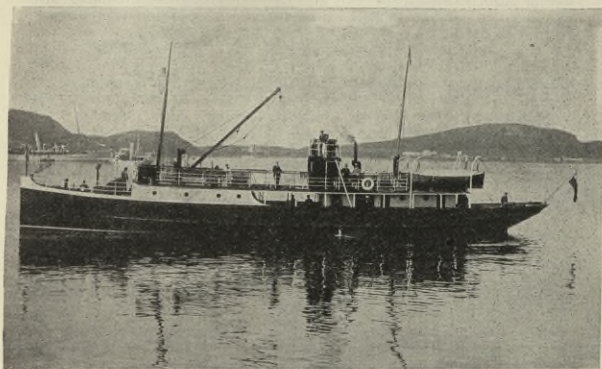


Abb. 124:  
Englisches Passagier- und Post-Motorboot Scout.

In Nachfolgendem sollen nun eine Anzahl von Haupttypen von Gebrauchsmotorbooten an Hand genauerer Konstruktions-Zeichnungen ausführlich besprochen werden.

### Motor-Barkassen.

Für den Gebrauch im Hamburger Hafen, hat sich im Laufe von nunmehr 20 Jahren aus den besonderen Ansprüchen des dortigen Verkehrs heraus, der in den Abb. 125—127 dargestellte besondere Typ eines Motorbootes gebildet, der dort allgemein „Motor-Barkasse“ genannt wird, welche Bezeichnung auch hier beibehalten werden soll.

Die allgemeine Form des Bootskörpers ist durch alle Zeiten hindurch ungefähr dieselbe geblieben. Sie ist gewissermassen die erste Form des Motorbootes überhaupt, aus welcher sich die gegenwärtigen, vielen typischen Bootsformen für jeden besonderen Gebrauchszweck allmählich entwickelt haben. Daher ist auch absichtlich mit der Besprechung der „Hamburger Barkasse“ der Anfang gemacht worden. Natürlich wurde die Linienführung im Laufe der Jahre sehr viel verfeinert, wie ein genauer Vergleich der in Abb. 125 dargestellten älteren Konstruktions-Zeichnung mit der aus den letzten Jahren stammenden Konstruktions-Zeichnung, Abb. 126 dartut.

Die Hamburger Motor-Barkasse soll sehr mannigfaltigen Zwecken dienen. In grosser Zahl wird sie von den Hamburger Geschäftsleuten und Gewerbetreibenden, von den Angestellten der Reedereien usw., die tagtäglich im Hafen zu tun haben, als schnelles privates Verkehrsmittel benutzt, das ständig für den Gebrauch bereit liegen muss. Daher ist sofortige Betriebsbereitschaft erstes Erfordernis. Des Ferneren dient die Barkasse zur Beförderung von Hafendarbeitern an ihre Arbeitsplätze, sowie zum Transport kleinerer Lasten und Güter. Auch zum Schleppen von Schuten und Lastfahrzeugen wird sie in grosser Zahl verwandt. In den meisten Fällen soll sie jedoch nicht einem einzelnen Gebrauchszweck dienen, sondern den sämtlichen oben-erwähnten Zwecken gleichzeitig. Beispielsweise benutzt der Inhaber eines Stauereibetriebes seine Barkasse, um schnell dort hinzugelangen, wohin ihn seine Geschäfte führen. Des morgens, mittags und abends befördert sie seine Arbeiter an und von Bord der Seeschiffe, auf denen sie arbeiten und welche in sehr vielen Fällen inmitten des Stromes und der Häfen verankert sind, daher sie für die Kommunikation mit dem Lande auf ein besonderes Fahrzeug angewiesen sind. In der Zwischenzeit wird sie zum Schleppen und zur Beförderung von Lasten und Gerätschaften benutzt.

Solch mannigfaltiger und angestrebter Dienst stellt natürlich an Boot und Motor ganz besondere Anforderungen, dem nur allerbestes und erstklassiges Material für die Dauer gewachsen

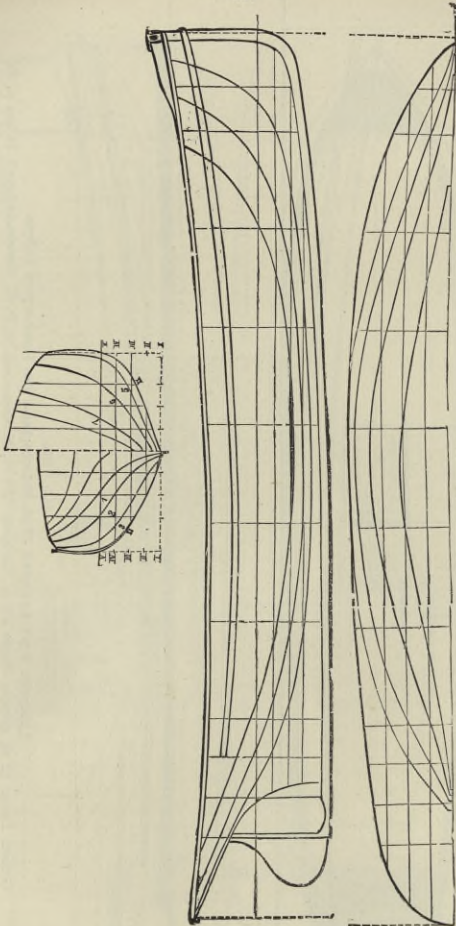


Abb. 125:  
Linienriss einer älteren Motor-Barkasse des Hamburger Hafens.

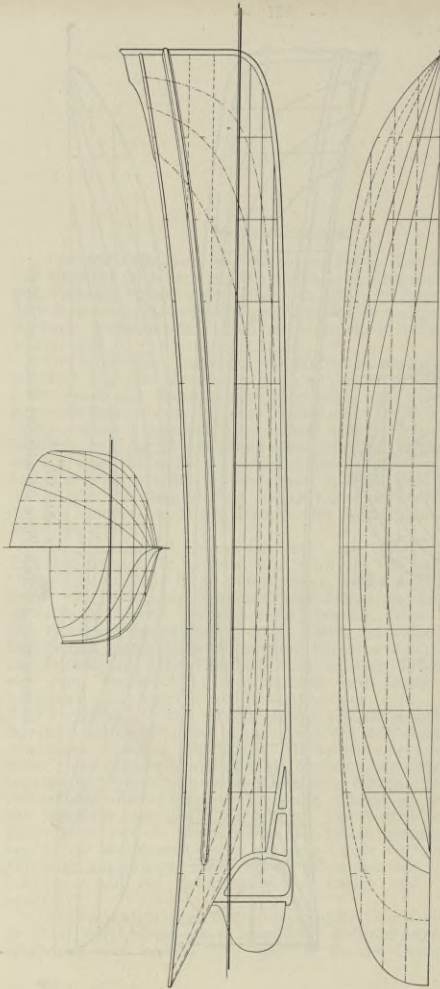


Abb. 126a:

Linienriss einer neueren 12 m Motorbarkasse des Hamburgers Hafens.  
Grösste Länge 12 m, grösste Breite 2,5 m, Tiefgang 0,85 m, Motorleistung 15 P. S., Geschwindigkeit 15 km p. St.

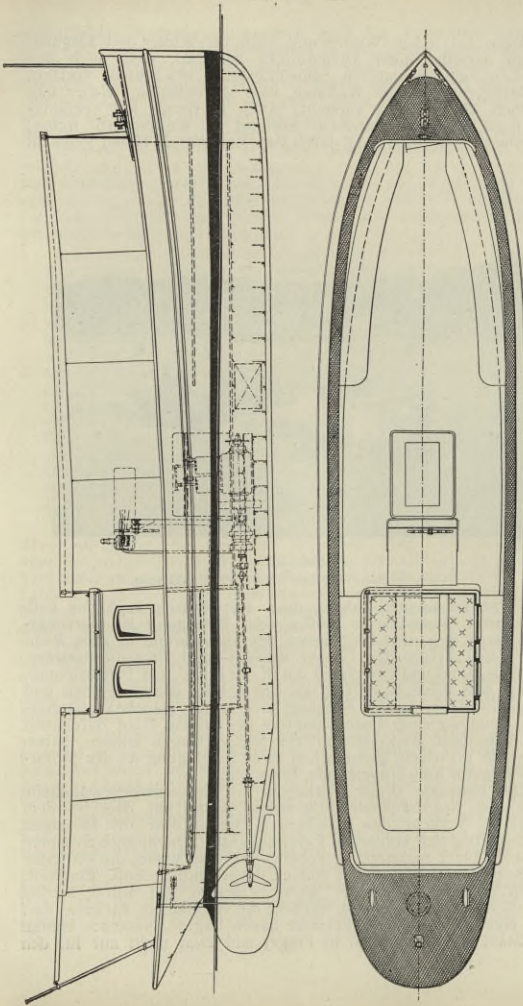


Abb. 126b:  
Einrichtungsplan einer neueren 12 m Motorbarkasse des Hamburger Hafens.

ist. Denn bei jedem Wetter und auch im Winter bei Eisgang, solange derselbe nicht Dimensionen annimmt, dass auch den grösseren Schleppdampfern Schwierigkeiten erwachsen, verlangt der Besitzer von seiner Barkasse, dass sie unbedingt sicher und pünktlich ihren Dienst versieht. Auch in Bezug auf Seefähigkeit muss sie mit manchem Seeboot in Wettbewerb treten; wer einmal eine Rundfahrt durch den Hamburger Hafen gemacht



Abb. 127.

Motorbarkasse auf der Elbe vor Blankenese.

hat, wird beobachtet haben, dass das Wasser auch bei vollkommener Windstille in andauernder Bewegung ist, hervorgerufen durch Bug- und Heckwellen der fortwährend in allen Richtungen sich kreuzenden, vielen Schlepp- und Passagierdampfer. Bei etwas Wind und unterstützt durch die Ebbe- und Flutströmung, steigert sich diese Bewegung zu einem sehr unangenehmen und unregelmässigen, kurzen Seegang, der schon manchen ahnungslosen Passagier eines Hafendampfers bis auf die Haut durchnässt hat. Was diese Barkassen auf der See vertragen können, haben sie bereits mehrfach, gelegentlich ihrer Beteiligung an der Motorboots-Regatta Kiel-Travemünde, bewiesen.

Die Bauweise dieser Barkassen ist eine aussergewöhnliche solide, was hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass bei dem kolossalen Verkehr des Hamburger Hafens sehr oft in engen Durchfahrten sich kreuzende Fahrzeuge und Schleppzüge zu einem dichten Knäuel zusammen geschoben werden, wobei die stärksten Rempeleien und Kollisionen einfach unvermeidlich sind. Ein Boot, dessen Bauteile in normaler Weise bemessen sind, würde hierbei einfach zusammen gedrückt werden, die Hamburger Barkasse darf aber nicht einmal eine Schramme davon tragen. Natürlich kommt nur Stahl als Baumaterial in Frage, und zwar nicht nur für den



eigentlichen Bootskörper, sondern auch für Aufbauten, Kajüten, Decks, Schandeckel usw. Besonders in den letzten Jahren ist man bestrebt, nach Möglichkeit alles aus Stahl herzustellen, da alle Holzteile im Hamburger Hafen in kurzer Zeit ruiniert sind. Nur eine starke, möglichst um das ganze Boot laufende, Scheuerleiste ist aus Eichenholz gefertigt, da Holz die Wucht der Stösse und Rempelen besser paralyisiert, wie es Eisenschienen tun würden; die hölzerne Wallschiene liegt aber wiederum zwischen 2 Stahlwickeln und ist an der Aussenseite mit einer starken, eisernen Halbrundschiene beschlagen. Die Spanten aus Winkelstahl sind sehr dicht gestellt, und zwar im Vorschiff noch wesentlich dichter, wie mittschiffs und hinten, wegen des Eisdruckes auf das Vorschiff beim Arbeiten im Eise.

Das Charakteristische der Bootsform ist

1. das langüberhängende, von oben gesehen elliptische Heck, das den Zweck hat, Steuer und Schraube vor Beschädigungen zu schützen,
2. ein besonders im Vorschiff bedeutender Sprung, wodurch überkommendes Spritzwasser nach Möglichkeit abgehalten werden soll,
3. starke Steuerlastigkeit, d. h. einen hinten erheblich viel grösseren Tiefgang wie vorne, um ein möglichst gutes Wenden zu ermöglichen.
4. ein als Schleusenkiel ausgebildeter Hinterstevan, der die Schraube vollständig umfasst und sie bei Grundberührungen, wie beim vollständigen Trockenfallen der Boote bei Ebbe in den Fleeten, wo sie oft ihre Liegeplätze haben, schützen soll. Der Schleusenkiel hat ebenfalls den Zweck, die Drehfähigkeit des Bootes nach Möglichkeit zu erleichtern.

Die mehr oder weniger grosse Völligkeit der Wasserlinien ist davon abhängig, ob in erster Linie auf gute Geschwindigkeit oder auf möglichst grosse Ladefähigkeit Gewicht gelegt ist. Das Verhältnis zwischen Länge und Breite ist durch die Erfahrung im Laufe der Jahre auf ein ziemlich konstantes Mass festgelegt und beträgt etwa 4,4—4,8. Der Völligkeits-Koeffizient des Displacements liegt zwischen 0,4 und 0,5.

Die Länge der Barkassen beträgt im allgemeinen 8—12 m; in den letzten Jahren sind jedoch einzelne Barkassen mit 13½ bis 14 m Länge gebaut worden, die vorzugsweise für die Beförderung einer grossen Zahl von Hafnarbeitern dienen. Die Länge der Mehrzahl der Barkassen liegt zwischen 10—11 m.

Die Aufbauten sind sehr mannigfacher Art. Teils nur eine einfache Spritzkappe aus Segeltuch oder Eisen im Vorschiff, teils Kajüt-Aufbauten im Vorder- und Hinterschiff in den verschiedensten Abmessungen und teils mit Toilette und Klosett versehen. Vorherrschend ist das vollständig offene Boot mit kurzen Decks vorn und hinten und Bänken zu beiden Seiten, die vollkommen fortnehmbar sind. Doch erhält seit einigen Jahren auch das offene Boot einen vollkommen geschlossenen Führerstand mit einem Glasaufsatz wie Abb. 127 zeigt, zum Schutze des Führers gegen überkommendes Spritzwasser, der meist hinter dem Motor, wo sich die Hebel für die Umsteuerung befindet, angeordnet ist. Für den offenen Teil des Bootes ist in den allermeisten Fällen ein flie-

gendes, leicht anzubringendes Sonnensegel vorgesehen, für sonn-tägliche „Lustfahrten“.

Die verwendeten Motoren haben eine Leistung von ca. 5 bis 15 PS., in den ganz grossen Booten wohl auch einmal bis 20 PS. Die Mehrzahl der Barkassen ist mit Motoren von 8—10 PS. ausgerüstet. Die erzielte Geschwindigkeit beträgt ca. 12—16 km pro Stunde. Als Brennstoff kommt fast ausschliesslich Benzin in Frage, wegen der Forderung der sofortigen Betriebsbereitschaft ohne langwieriges Anheizen des Motors. Ferner soll der Motor auch möglichst wenig Raum einnehmen und möglichst geräuschlos arbeiten, Forderungen, die heute nur der Benzinmotor mit elektrischer Zündung zu erfüllen vermag. Es kommen daher gegenwärtig fast ausschliesslich diese Motoren, die von einer grossen Zahl von Fabriken als ein hochwertiges und höchst vollkommen durchgebildetes Fabrikat geliefert werden, für die Hamburger Barkassen in Betracht.

Entsprechend dem relativ grossen Displacement der Barkassen, sollte die Tourenzahl des Motors nicht all zu hoch sein, um nicht zu ungünstig wirkende Schrauben zu bekommen, was insbesondere bei Booten, die gelegentlich zum Schleppen und zum Befördern von Lasten oder einer grösseren Zahl von Personen bestimmt sind, sehr nachteilig in Erscheinung tritt. Leider verträgt sich diese Forderung sehr schlecht mit dem Bestreben der diese Art Motoren bauenden Motorenindustrie, Motoren von höchstem Nutzeffekt und geringstem Benzinverbrauch hervorzubringen, was eine hohe Kompression und bei den in Frage kommenden Motorgrössen eine hohe Tourenzahl bedingt. Daher hat man sich daran gewöhnt, diesen Nachteil wegen der dadurch erzielten Vorteile des geringeren Brennstoff-Verbrauches und geräuschlosen Ganges halber, eben in den Kauf zu nehmen.

gebotenen Vorteile des geringen Brennstoff-Verbrauches und geräuschlosen Ganges halber, eben in den Kauf zu nehmen.

Die Hauptabmessungen der in den Abb. 125 und 126 dargestellten Barkasse sind:

Ganze Länge	12 m
Breite	2,5 m
Seitenhöhe	1,3 m
Tiefgang	0,85 m
Motorleistung	15 PS.
Geschwindigkeit	15 km pro Stunde
Ladefähigkeit	7 tons
Personen-Fassungsvermögen	35 Personen.

Vorn und hinten sind kurze Decks vorgesehen, unter welchen, durch ein Schott von dem übrigen Bootsraum abgeschlossen, die Piekräume liegen, die als Inventarräume benutzt werden und durch grosse verschliessbare Türen in den Schotten zugänglich sind. Im Hinterschiff ist ein kleines, geschlossenes Haus vorgesehen, das einigen Personen Unterkunft für kurze Ueberfahrten bei schlechtem Wetter gewähren soll. Zu beiden Seiten und hinten sind Bänke vorgesehen, die jedoch im Vorschiff leicht fortgenommen werden können, wenn Ladung befördert werden soll.

Die Motor-Barkasse stellt einen, entsprechend dem besonderen und schweren Dienst, den sie zu tun bestimmt ist, höchst

vollkommenen und zweckentsprechenden Motorbootstyp dar, der auch weit über Hamburgs Grenzen hinaus ausgedehnte Verbreitung gefunden hat, und von Hamburgs Exporteuren auch heute noch, trotz der grossen und billigen amerikanischen Konkurrenz, in grosser Zahl exportiert wird.

### Passagier-Motorboote.

Die Passagier-Motorboote unterscheiden sich je nach ihrem besonderen Verwendungszweck. Das am meisten verbreitete ist das einfache Fährboot auf Häfen und Binnengewässern, das zum Befördern von Passagieren über Flussläufe und kurze Strecken auf Binnengewässern dient. Ebenfalls weit verbreitet sind Passagier-Motorboote, die in der Umgegend grosser Städte oder auch in von Touristen stark besuchten Gegenden, ferner auch in kleinen Seebädern den regulären Personenverkehr aufrecht zu erhalten bestimmt sind, und solchen, die in unseren kleinen Ostsee-Bädern, wie sie die nebenstehende Abb. 128 eines derartigen Bootes auf dem Rhein zeigt. Weiter ist zu unterscheiden zwischen Booten, die ausschliesslich für den Dienst auf Binnengewässern bestimmt sind, und solchen, die, wie in unseren kleinen Ostsee-Bädern, oft mit recht starkem Seegang zu rechnen haben. Für die Kon-



Abb. 128:

Passagier-Motorboot Königswinter auf dem Rhein.

struktion von Booten jeder dieser verschiedenen Hauptgruppen, kommen andere, von einander grundverschiedene Gesichtspunkte, in Betracht. Bei einem Passagier-Motorboot gilt es in erster Linie, möglichst viel Platz für Passagiere zu gewinnen und den nicht nutzbringenden Raum für den bezw. die Motoren bei Zweischraubenbooten usw. möglichst gering zu bemessen. Bei Booten für den Touristen- und Ausflugsverkehr, ferner für den Dienst

in See-Bädern kommt es ausserdem darauf an, die Anordnung so zu treffen, dass den Passagieren möglichst freie Aussicht nach allen Richtungen hin geboten wird. Auch will der Passagier an schönen Tagen möglichst im Freien bleiben, während jedoch für geeigneten Schutz bei plötzlich hereinbrechendem Unwetter oder an kalten, regnerischen Tagen ebenfalls gesorgt sein muss. Bei Booten für Binnengewässer wird man daher teils offene, mit Sonnensegeln oder Sonnendächern versehene Bootsräume wählen, teils Kajütaufbauten mit grossen Fenstern, die geöffnet werden können. Bei Booten jedoch, die eine gewisse Seetüchtigkeit besitzen müssen, ist die praktische Ausnutzung des verfügbaren Bootsraumes weit schwieriger. In den Kajüten verbieten sich meist grosse Fenster und der nicht mit Kajütaufbau versehene Teil des Bootes muss meistens mit einem festen, geschlossenen Deck versehen sein.

Sehr wichtig ist für Passagier-Motorboote die Frage, wie gross Motor und Geschwindigkeit zu bemessen sind. Einerseits ist eine gewisse Geschwindigkeit des Bootes erforderlich, um eine entsprechende Anzahl von Fahrten machen zu können, auch um Anschlüsse an Bahn und sonstige Verkehrsmittel zu ermöglichen, andererseits darf aber die Maschinenleistung nicht übermässig gross bemessen sein, da sonst die Brennstoffkosten zu hohe werden, und dadurch die Rentabilität des Unternehmens in Frage stellen.

Da es sich auch hier um Boote von relativ grossem Displacement im Verhältnis zur Geschwindigkeit und Maschinenleistung handelt, was besonders in Erscheinung tritt, wenn sie mit Passagieren besetzt sind (das Gewicht der Passagiere beträgt, wenn voll besetzt, wohl ca. 40% und mehr des ganzen Displacements), so sollte auch bei Passagierbooten die Tourenzahl des Motors nicht zu hoch sein, um keine zu ungünstig wirkende Schraube zu erhalten.

Die Frage, welcher Brennstoff für den Motor zu wählen ist und damit welcher Motortyp, lässt sich nur für jeden einzelnen Fall beantworten. Für Boote, die nur während kurzer Zeit zu fahren haben, dann wieder einige Zeit still liegen, wie bei den meisten Fährbooten auf Flüssen, dürften die Benzinmotoren mit elektrischer Zündung die geeignetsten sein. Trotz des teureren Brennstoffes werden sie hier im Betrieb die billigsten, indem der Motor nach jeder Ueberfahrt vollkommen abgestoppt werden kann, da er in jedem Augenblick mit Leichtigkeit wieder anzudrehen ist und so während der Ruhezeit keinerlei Brennstoff verbraucht wird. Kommen aber stundenlange Fahrten mit nur ganz kurzen Unterbrechungen in Frage, so empfiehlt sich ein Motor, der mit billigen Oelen arbeitet, da die hierdurch erzielte Ersparnis eine ganz erhebliche ist. In vielen Fällen entscheiden hier aber auch andere Beweggründe. Die heutigen, mit billigen Oelen arbeitenden Motoren haben den Nachteil, dass sie wenig geräuschlos sind, ferner verbreiten die Auspuffrückstände, wie auch das Betriebsöl selbst, einen unangenehmen Geruch, der kaum zu vermeiden ist. Daher wird man bei manchen Passagier-Motorbooten auf den Vorteil des billigen Oeles verzichten, um sich nicht der Gefahr auszusetzen, dass die Boote bei den Passagieren wegen des üblen Geruches in Misskredit kom-

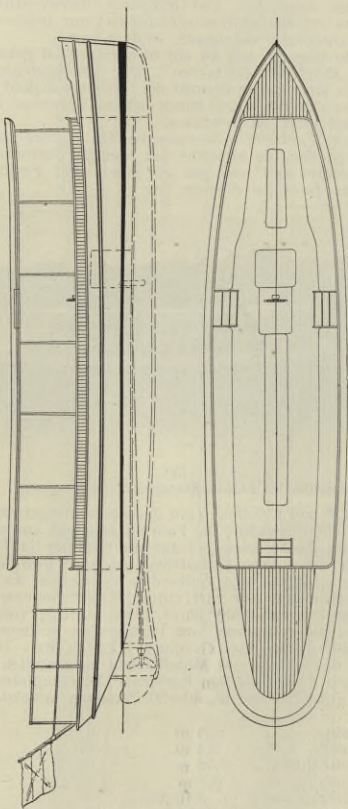


Abb. 129:

Einrichtungsplan eines Passagier-Motorbootes von 12,5 m Länge.  
Gr. Länge 12,5 m, gr. Breite 2,4 m, Tiefgang 0,7 m, Motorleistung 8/10 PS., Geschwindigkeit 10–12 km p. St.

men und aus dem Grunde gemieden werden. Manche Motorenfabriken liefern auch heute bereits die bisher meistens gebräuchlichen und mit elektrischer Zündung versehenen Motoren für die Verwendung des wesentlich viel billigeren Schwerbenzins und Benzols, welches sie anstandslos verarbeiten; nur müssen sie zunächst mit Leichtbenzin angelassen werden.

Die Hauptbedingung, die an ein Motorfährboot gestellt werden muss, ist, „möglichst oft fahren“. Die zurückgelegte Strecke ist meistens sehr kurz, daher braucht die Geschwindigkeit nur eine sehr geringe zu sein und der Motor ist im Interesse der Rentabilität tunlichst klein zu bemessen.

Auch in der Wahl der Abmessungen des Bootes sollte man nicht zu hoch greifen, da meistens nur wenige Personen gleichzeitig zu befördern sind und nur an Sonn- und Festtagen auf ein vollbesetztes Boot zu rechnen ist.



Abb. 130.  
Ansicht des 12,5 m Passagier-Motorbootes.

Die Abb. 129 und 130 stellen ein grösseres Motorfährboot dar. Da, wie oben schon erwähnt, die Fahrten meistens nur sehr kurze Zeit dauern, die Boote auch oft nur im Sommer in Fahrt sind und im Winter ihren Dienst einstellen, so wird gewöhnlich von irgend welchen geschlossenen Aufbauten abgesehen. Es ist daher vollkommen offen und nur mit einem festen Sonnendach versehen; vorn und hinten sind kurze, feste Decks, von welchen das hintere für die Aufnahme von Passagieren bestimmt ist und aus dem Grunde Bänke und Geländer erhalten hat. Der offene Bootsraum ist mit Seiten- und Mittelbänken ausgestattet. Treppen zu beiden Seiten dienen für den Einstieg. Die Hauptabmessungen des aus Stahl gebauten und ca. 40—50 Personen fassenden Bootes sind:

Länge	12,5 m
Breite	2,4 m
Seitenhöhe	1,15 m
Tiefgang ca.	0,7 m
Motorleistung ca.	8/10 PS.
Geschwindigkeit	10-12 km pro Stunde

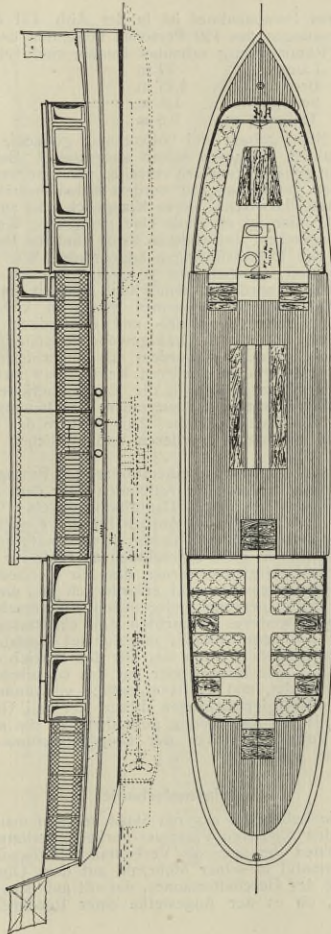


Abb. 131.

Motorboot für den Personenverkehr auf der Havel.

Erbaut von der Ankerwerft, Rummelsburg-Berlin.

Grösste Länge 22 m, grösste Breite 4,25 m, Tiefgang 0,8 $\frac{1}{2}$  m.

Ein grösseres Personenboot ist in der Abb. 131 dargestellt. Die Hauptabmessungen des 150 Personen fassenden und von der Ankerwerft in Rummelsburg erbauten Bootes sind folgende:

Länge	22 m
Breite	4,25 m
Seitenhöhe	1,5 m
Tiefgang ca.	0,8 m

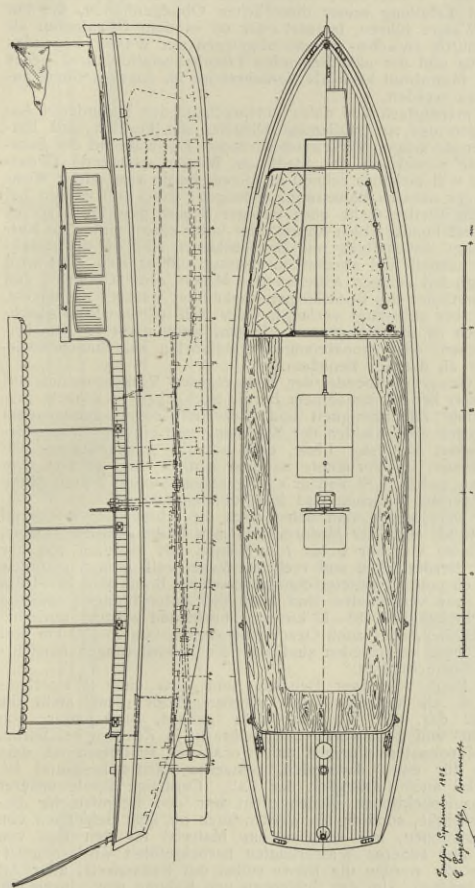
Es ist aus Stahl gebaut und vollkommen gedeckt, sowie mit zwei halbversenkten, eleganten Salons ausgestattet. Beide Salons sind ringsum mit grossen Fenstern versehen, die eine freie Aussicht nach allen Seiten gewähren. Der vordere Salon enthält seitliche, gepolsterte Bänke, dazwischen einen Klapp Tisch und am vorderen Ende ein Bufet. Hier ist ebenfalls eine geräumige Waschoilette nebst Kloset vorgesehen. Im hinteren Salon sind die Polsterbänke ähnlich wie in den Eisenbahnwagen angeordnet. Wie die Zeichnung erkennen lässt, ist zwischen je zwei Sofas ein Klapp Tisch vorgesehen. Diese Anordnung ermöglicht nämlich eine grössere Anzahl Sitzplätze und ein bequemes Sitzen in kleinen Gruppen an separaten Tischen. Mittel- und Hinterdeck haben ein Geländer erhalten, das mittelst Drahtgewebe vollständig geschlossen ist und das erstere ist ausserdem mit einem festen Sonnendach versehen. Hinter dem vorderen Kajütaufbau zwischen den beiden seitlichen Niedergängen in die Kajüte, befindet sich der Stand für den Führer mit dem Steuerrad und Bedienungshebel für den Motor und das Wendegetriebe. Zum Schutze des Führers ist der Führerstand mit einem vorderen und seitlichen Glasschutz versehen.

Bemerkenswert ist, dass bei einem derartigen Passagier-Motorfahrzeug fast gar kein Raum für Aufbauten über dem Motor verloren geht, während bei einem Dampfboot gleicher Grösse fast die Hälfte des Mitteldecks vom Aufbau für die Kessel- und Maschinenanlage eingenommen ist; hierdurch wird natürlich bei gleichen Schiffsdimensionen ganz beträchtlich an Platz für Passagiere gewonnen. Berücksichtigt man ferner, dass für die Bedienung des Motors kein besonderes Personal erforderlich ist, dieselbe vielmehr von dem Schiffspersonal gelegentlich mit versehen werden kann, so wird ohne weiteres einleuchten, dass ein Passagier-Motorfahrzeug dieser Art dem Dampfer in bezug auf Rentabilität überlegen sein muss, besonders wenn man für den Betrieb des Motors billigen Brennstoff, wie Benzol oder gar das so sehr billige Roh- oder Gasöl, anwendet, und es ist eigentlich verwunderlich, dass der Motor auf Passagierfahrzeugen dieser Art und Grösse noch nicht die ausgedehnte Anwendung gefunden hat, die man eigentlich bei den Vorteilen, die er der Dampfmaschine gegenüber bietet, erwarten sollte.

### Verkehrsmotorboote.

Unter Verkehrsboot im engeren Sinne versteht man ein Boot, das nicht für den regulären Passagier-Verkehr bestimmt ist, sondern das einzelnen Personen als Verkehrsmittel dienen soll, wie z. B. das Automobil in seiner Mehrzahl auf dem Lande. Ob es nun im Dienste des Geschäftsmannes, der oft auf dem Wasser zu tun hat, steht, ob es der Angestellte einer Reederei oder der





*Zeichn. Spatenbau 1885  
& Engelbrecht, Nordhavre*

Abb. 132:  
Verkehrs- und Bereisungsboot einer preussischen Wasserbau-Inspektion.  
Erbaut von C. Engelbrecht. Zeuthen bei Berlin.

Beamte einer Wasserbau-, Strompolizei oder einer anderen Behörde zur Erfüllung seiner dienstlichen Obliegenheiten, die ihn auf das Wasser führen, benutzt oder ob es dem Privatmann als Verkehrsmittel zwischen seinem abgelegenen am Wasser liegenden Sommersitz und der nächstliegenden Eisenbahnstation dient, jedes derartige Motorboot kann als Verkehrsboot im engeren Sinne angesprochen werden.

Sehr mannigfach sind daher entsprechend den besonderen Anforderungen des zu erfüllenden Dienstes die Formen und Einrichtungen derartiger Verkehrsmotorboote. Der während der Sommermonate ausserhalb der Stadt am Wasser wohnende Grosskaufmann will meistens schnell in seinem Boote von seiner Wohnung zu der nächsten Bahnstation gelangen; dabei soll es ihm bei schlechtem Wetter mehr oder weniger Schutz gewähren, sei es nun in einer komfortablen Kajüte oder unter einem einfachen Kutschenschlag. Anschaffung und Betriebskosten sind oft nebensächlich, nur schnell und absolut zuverlässig soll es sein. Oft wird auch möglichst ruhiges Arbeiten des Motors ohne Geräusch und ohne Vibrationen des Bootskörpers mehr oder weniger gewünscht, zuweilen aber unbedingt verlangt. Oder man will das Boot gleichzeitig auch zu sonntäglichen Ausflügen, wenn nicht gar für längere wochen- oder monatelange Ferienfahrten auf Binnengewässern oder an der See benutzen.

Der Gewerbetreibende, der eines eigenen Verkehrsmittels auf dem Wasser bedarf, um seinem Berufe nachgehen zu können, verlangt neben Zuverlässigkeit und Sicherheit sowie genügendem Schutz gegen die Unbilden der Witterung und einer gewissen Geschwindigkeit in erster Linie, dass sowohl Anschaffungs- wie Betriebskosten im Verhältnis zu dem Nutzen, den er von dem Boote hat, stehen. Oft will er es eigenhändig ohne grosse Mühe und Zeitverlust bedienen und instandhalten können.

Sehr verschieden sind daher auch die Abmessungen sowohl der Boote als auch der Motoren und man findet einfache, kleine, offene Boote von nur 6 bis 7 m Länge, mit Motoren von nur wenigen Pferdestärken und recht stattliche, vollkommen gedeckte und mit eleganter Kajüteinrichtung versehene Boote von 15—16 m Länge. Sehr verschieden sind auch die Anforderungen in bezug auf Geschwindigkeit, 10—12 km pro Stunde und weniger noch bei kleinen Booten, aber auch Geschwindigkeiten von 25—30 km und mehr. Ebenso verschieden sind auch die Anforderungen hinsichtlich der Seetüchtigkeit.

Ein Boot, das einer Behörde, und zwar einer Wasserbauinspektion, als Verkehrs- und Bereisungsboot dient, stellt die Abb. 132 dar. Es ist aus Holz gebaut, und zwar von der Yacht- und Bootswerft C. Engelbrecht in Zeuthen bei Berlin. Es weist robustere Formen auf, woraus zu schliessen ist, dass es auch für einen dauernden, schweren Dienst bestimmt ist. Es ist das auch tatsächlich der Fall. Derartige Boote unserer Wasserbauinspektionen dienen nicht nur den Beamten für Bereisungszwecke, sondern sie werden auch oft zum Schleppen von Transportkähnen, mit welchen das Material für den Bau von Bühnen und anderen Wasserbauten herbeigeführt wird, benutzt; ja, oft sogar werden die Boote selbst mit Baumaterial aller Art schwer beladen. Um das Schleppen von Kähnen usw. durch den



Kajütaufbau nicht zu beeinträchtigen, ist derselbe in das Vorschiff verlegt und nur mässig hoch gehalten, um dem Steuermann freie Aussicht zu gewähren. Bemerkenswert ist der geringe Tiefgang des Bootes, der wegen teilweise nur geringer Wassertiefe der zu befahrenden Flussgebiete mit 4 Personen belastet, nicht mehr als 0,45 m betragen durfte. Da bei so seichtem Wasser heftige Grundberührungen gar nicht zu vermeiden sind, wurde der Kiel vollkommen gerade durchgeführt, um auch Schraube und Ruder gegen Beschädigungen möglichst zu schützen. Die übrigen Hauptabmessungen des Bootes sind:

Länge	10 m
Breite	2,2 m
Seitenhöhe	1 m
Motorleistung	8 PS
Geschwindigkeit	13 km pro Stunde.

Das in der Abbildung 133 dargestellte Boot lässt durch seine eleganten Formen bereits erkennen, dass es in erster Linie repräsentativen Zwecken zu dienen bestimmt ist, daher auch, um jedes störende Geräusch und Belästigungen der Insassen durch den Auspuff zu vermeiden, der elektrische Antrieb durch Akkumulatoren gewählt ist. Die Hauptabmessungen des von der Yachtwerft Max Oertz in Neuhof bei Hamburg erbauten Bootes sind folgende:

Länge über alles	15,6 m
Länge in der W.-L.	13,5 m
Breite	3,25 m
Grösster Tiefgang des Rumpfes	1,— m
Grösster Tiefgang mit Hacke	1,1 m
Geschwindigkeit	8,5 Knoten.

Da das Boot für den Kieler Hafen und die Kieler Förde bestimmt war — es dient der dortigen Germaniawerft als Verkehrsboot — ist es vollkommen gedeckt und der hintere offene Sitzraum als Cockpit ausgebildet, womit dem Boote eine hohe Seefähigkeit gegeben ist. Die elektrische Ausrüstung besteht aus einer Akkumulatorenbatterie von 93 Zellen und einem Elektromotor von 30 PS. Die Akkumulatoren sind teils in dem gedeckten vorderen Bootsraum, teils in der Kajüte unterhalb der Bänke verstaut. Die elegante und mit allem Komfort ausgestattete Kajüte ist mit bequemen Sofas, Eisschrank, Pantry usw. versehen. Klosett nebst Waschoilette sind ebenfalls vorgesehen. Das Mitteldeck hat ein ringsumlaufendes Geländer, das vorn beim geschützten Steuerstand seinen Abschluss findet. Kompass, Ankerspill usw. vervollständigen die Ausrüstung. Das schucke Boot hat sich bereits im langjährigen Dienst vorzüglich bewährt und erfreut sich wegen seines geräusch- und vibrationslosen Ganges, — man merkt kaum, dass im Boot eine dasselbe treibende Maschine vorhanden ist, — grosser Beliebtheit.

Ein Verkehrsboot in einfachster Form ist in den Abb. 134 und 135 dargestellt. Derartige Boote sind in grosser Zahl und überall dort im Gebrauch, wo keine besonderen Anforderungen in bezug auf die zu verrichtenden Leistungen gestellt werden. Bis auf kurze Decks vorn und hinten, unter welchen einerseits der Benzintank, andererseits Stauräume für Bootsinventar angeordnet sind, ist das Boot vollkommen offen. Oft ist vorn ein ein-

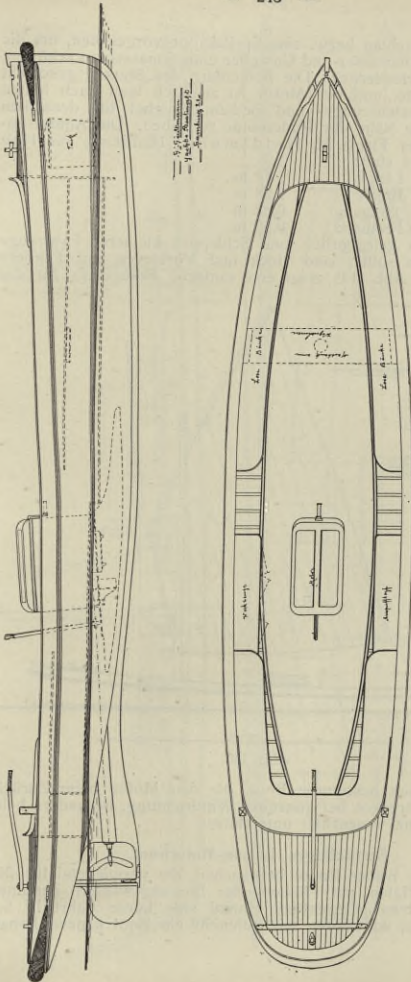
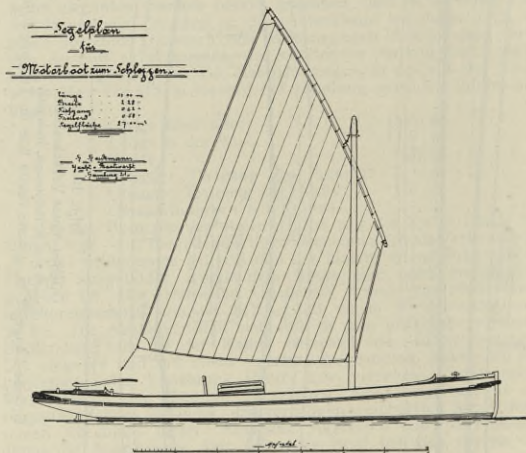


Abb. 134.  
Offenes Motor-Verkehrsboot.  
Erbaut von H. Heidtmann, Hamburg.  
Grösste Länge 11 m, grösste Breite 2,28 m, Tiefgang 0,62 m.

facher Kutschenschlag bezw. eine Spritzkappe vorgesehen, um die Insassen vor Spritzwasser und Unwetter einigermaßen zu schützen, wenn solches erforderlich. Die Bedienung des Steuers geschieht durch eine Pinne, und der Motor ist ziemlich weit nach hinten gelegt, um Umsteuerungs- und Bedienungshebel für denselben möglichst in der Nähe der Ruderpinne zu haben. Die Abmessungen des von der Firma H. Heidtmann, Hamburg, aus Holz gebauten Bootes sind:

Länge	11 m
Breite	2,28 m
Tiefgang	0,62 m
Freibord	0,58 m

Da es auch gelegentlich zum Schleppen kleinerer Fahrzeuge benutzt werden sollte, sind Heck und Vorsteven mit Fendern versehen. Die Abb. 135 zeigt eine einfache Besegelung für das



für die Kolonien bestimmte Boot, die den Motor beim Zurücklegen langer Strecken bei günstiger Windrichtung, besonders beim Schleppen, ganz wesentlich unterstützen.

#### Seetüchtiges Lotsen-Motorboot.

Haben wir bisher Boote besprochen, die vorwiegend für den Gebrauch in Häfen, auf Flüssen oder Binnengewässern bestimmt waren, höchstens gelegentlich einmal eine kurze Fahrt in See machen sollten, so werden wir nunmehr ein Boot kennen lernen,

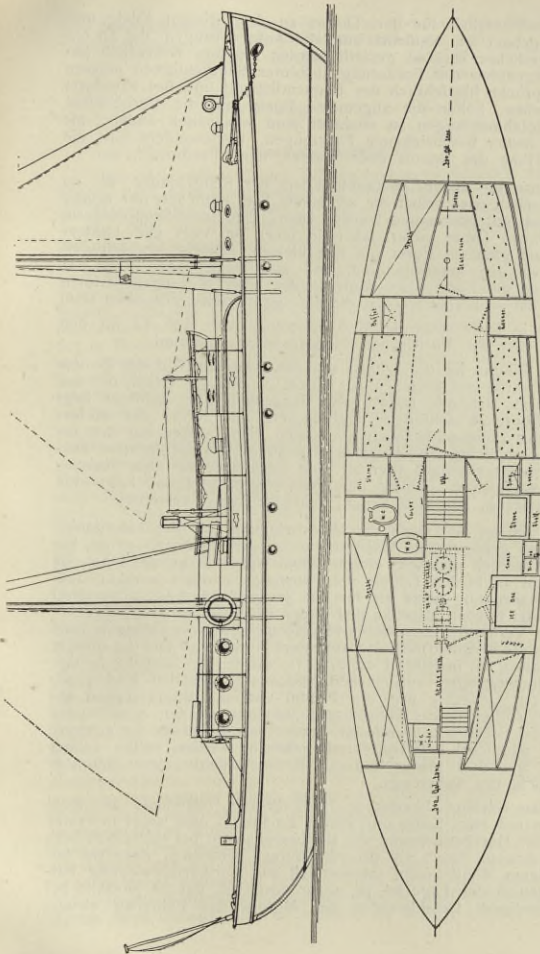


Abb. 136:  
Amerikanisches Küsten-Lotsenboot.  
Grösste Länge 14,8 m, grösste Breite 3,28 m.

dass ausschliesslich für den Dienst an der offenen Küste und auf See gebaut ist. Natürlich sind die Anforderungen, die an ein ausschliessliches Seeboot gestellt werden müssen, wesentlich andere. Gegenüber der Forderung absoluter Seetüchtigkeit müssen alle Ansprüche hinsichtlich der Bequemlichkeit und des Komforts zurückstehen. Schon die allgemeine Form und die Verhältnisse der Hauptabmessungen zu einander sind wesentlich andere, als bei den bisher beschriebenen Fahrzeugen. Insbesondere fällt die grosse Höhe des Bootes über Wasser, der „Freibord“, auf.

Ebenso die anders gestaltete Form der Schiffsenden, die so gewählt sind, dass selbst die schwerste See, natürlich nur relativ aufgefasst, gut genommen werden kann. Eine Ideal-Seebootsform hat sich im Laufe vieler Jahre in einer im Vor- und Hinterschiff fast gleichen Form bei den kleinen, äusserst seetüchtigen Rettungsbooten herausgebildet, und man kann sagen, dass, je mehr sich die Form eines Motorbootes jener Rettungsbootsform nähert, um so besser werden die Seeigenschaften desselben sein.

Das in Rede stehende Motorfahrzeug, Abb. 136, ist für den Lotsendienst der Pacificküste Nordamerikas bestimmt.

Die Räume für die Lotsen sind im vorderen Teil des Bootes untergebracht und bestehen aus einem geräumigen Salon, der mit Schlafsofas, Schrank, Büfett usw. ausgestattet ist, dahinter liegt an Backbord Waschoilette und Klosett, und ferner der Motorraum, der gleichzeitig auch als Küche dient, daher mit den erforderlichen Schränken, Regalen, Eisschrank, Kochstelle usw. ausgestattet ist; ebenfalls hier ist eine Schlafkoje für den Maschinisten vorgesehen. Hinter dem Motorraum liegt das Logis für die Besatzung, mit zwei Kojen, Schränken usw. versehen.

Es scheint, als wenn die Unterbringung der Brennstofftanks, die eines genügenden Aktionsradius wegen reichlich gross bemessen werden mussten, einige Schwierigkeiten gemacht hat, da dieselben an beiden Enden des Fahrzeugs plaziert worden sind. Diese Anordnung muss als für ein Seeboot durchaus ungeeignet bezeichnet werden, denn an den Enden des Schiffes untergebrachte und im Verhältnis zum Gesamtdeplacement grosse Gewichte, wie es grössere Brennstoffvorräte auf einem Motorboot sind (in diesem Falle fassen sie insgesamt ca. 2700 l), würden im Seegang heftige Stampfbewegungen verursachen, indem die an den Enden angehäuften Gewichte wie ein Pendel wirken. Wenn irgend zugänglich, sollten solche Gewichtsanhäufungen an den Schiffsenden daher bei Seebooten vermieden werden, wie ebenfalls der schwere Motor möglichst mittschiffs untergebracht werden sollte. Lieber opfere man dem Motor und den Brennstofftanks einen Raum in der Mitte des Fahrzeugs.

Eine reichlich bemessene Hilfstakelung, bestehend aus zwei Masten mit zwei Spitz- und einem Focksegel, soll wohl in erster Linie zur Herabminderung der Rollbewegungen bei seitlichem Seegang dienen. Doch ist dieselbe derart bemessen, dass sie bei günstigem Winde nicht unerheblich zur Vorwärtsbewegung beizutragen in der Lage ist, ja, sogar ausreicht, um im Nötfalle bei vollständigem Defektwerden des Motors das Fahrzeug steuer-



und manövrierfähig zu erhalten. Die Abmessungen des äusserst kräftig und ganz in Holz gebauten Fahrzeuges sind:

Grösste Länge	14,8 m
Breite	3,28 m
Freibord	1,22 m
Motorleistung	32 PS

### Motor-Schleppboote.

Zum Verrichten kleiner Schleppleistungen bediente man sich bereits bald, nachdem dasselbe auf der Bildfläche erschienen war, des Motorbootes. Schon die „Hamburger Schiffsnachrichten“ vom 3. Mai 1892 tun eines Motorbootes „Munko“ Erwähnung, das, mit einem Petroleummotor von ca. 4 PS. ausgerüstet, zum Schleppen bestimmt war und von der schon früher erwähnten Firma Carl Meissner, Hamburg, nach Sibirien geliefert wurde. Ein im Jahre 1893 herausgegebener Motorbootskatalog dieser Firma weist bereits einen als Schlepper ausgebildeten besonderen Typ eines Motorbootes auf. Doch wie noch Jahre hindurch die Leistung der in Booten verwendeten Motoren sich überhaupt in bescheidenen Grenzen hielten, so gilt das auch von den Schleppbooten. Sobald nämlich die Leistungen der Motoren gewisse Grenzen überschritten, war ihnen die Dampfmaschine wirtschaftlich überlegen und andere Gründe wie bei den Passagierfahrzeugen beispielsweise die Raumersparnis, oder beim kleinen Verkehrs- und Inspektionsboot die Einfachheit der Bedienung, kommen bei einem grösseren Schleppboot nicht in Betracht. Das hat denn auch zur Folge gehabt, dass das Motorboot als Schlepper noch nicht solche ausgedehnte Verwendung gefunden hat, wie auf anderen Gebieten. Denn natürlich wird von einem Schlepper in den meisten Fällen eine grössere Leistung verlangt, bei welcher, solange man auf die Verwendung von Benzin, Petroleum oder ähnlichen teuren Brennstoffen beim Motor angewiesen war, wie schon erwähnt, der Dampfmaschine ihre wirtschaftliche Ueberlegenheit durch den letzteren nicht streitig gemacht werden konnte.

Das in der Abb. 137 abgebildete, im Jahre 1896 für Russland gebaute Schleppboot mit einer Motorleistung von 25 PS ist durch viele Jahre hindurch das grösste und stärkste Boot seiner Art gewesen. Besonders im Hamburger Hafen, wo es auf einen Seedampfer verladen wurde, um seinem Bestimmungsort O d e s s a am schwarzen Meere zugeführt zu werden, erregte damals das 15 m lange und nach Art der dortigen Hafenschlepper eingerichtete, vollkommen gedeckte Boot einiges Aufsehen, denn bis dahin hatte man, obwohl es zu jener Zeit bereits in Hamburg einige hundert Motorboote gab, solche von annähernd ähnlicher Grösse nicht gesehen. Von welcher Zuverlässigkeit und Sicherheit der Motor damals bereits war, darüber gibt ein Jahresbericht der „Gesellschaft für schwimmende Elevatoren“ in Odessa, in deren Besitz obiges Boot ist, vom Jahre 1898 ein beredtes Zeugnis, indem gesagt ist, dass dasselbe sich als ausserordentlich zuverlässig und betriebssicher erwiesen habe und dass die Rettung mehrerer Elevatoren bei schwerem Sturm aus Seenot einzig und allein dem Eingreifen des Motorschleppers „Sofia“ zu danken ist. Dieses Boot befindet sich noch heute im Dienst, ebenso wie der

ursprünglich in dasselbe eingebaute Deutzer Petroleummotor, nachdem vor einigen Jahren als erste grössere Reparatur der einzige Zylinder der nur einzylindrigen Maschine ausgebohrt worden ist, ein schlagender Beweis für die Solidität der schon damals in der Gasmotorenfabrik Deutz gebauten Schiffsmotoren. Trotzdem gibt es heute bereits eine grosse Anzahl von Schleppmotorbooten, die aber recht oft auch gleichzeitig zu allen mög-



Abb. 137:  
Russischer 15 m Motor-Schlepper.

lichen anderen Arbeiten mitbenutzt werden, so dienen sie beispielsweise zu Inspektionszwecken oder zur Personen- und Güterbeförderung. Die Leistung der verwendeten Motoren belief sich meistens nicht über 10/20 PS.

Doch nachdem man nunmehr in jüngster Zeit mehrfach den Versuch gewagt hat, die in bezug auf Wirtschaftlichkeit der Dampfmaschine weit überlegenen und als Grossgasmaschinen für stationären Betrieb mit tausenden von Pferdestärken auf einer hohen Entwicklungsstufe stehenden, mit sehr billigen Brennstoffen arbeitenden Verbrennungsmotoren, von den Rohöl- (Diesel-)motor und den Sauggasmotor auch dem Schiffsbetrieb nutzbar zu machen, bereitet sich hier eine Wandlung vor, die den Verbrennungsmotor vielleicht bereits in den nächsten Jahren zu Erfolgen führen wird, die sich vor wenigen Jahren noch nicht erwarten liessen. Bereits im Jahre 1904 machte der auf dem Gebiete des Schiffsmotorbaues in mancher Beziehung bahnbrechend gewesene geniale Ingenieur Capitaine den ersten praktischen Versuch mit einer grösseren Saug-Gasmaschine von 80 PS Leistung in einem Schleppboot, das für den Schleppdienst im Hamburger Hafen bestimmt war. Schwierigkeiten verschiedener Natur, die sich der Verwendung des Saug-Gasmotors auf dem Wasser entgegensezten, erforderten jedoch noch einige Jahre zu ihrer Ueberwindung. Aber schon im Jahre 1906 hörte man wiederum von einem Versuch mit einer 175 PS Capitaine'schen Saug-Gasmaschine in einem Schleppboote auf dem Rheine, der durchaus zufriedenstellende Resultate ergeben haben soll. Im vergangenen Jahre nun ist ein grosser Rhein-Schraubenschlepper von der Gasmotorenfabrik Deutz

mit einer 500 PS leistenden Sauggas-Maschinenanlage ausgerüstet worden, der sich seit Juni des vorigen Jahres im Betriebe befindet und der im folgenden noch näher beschrieben werden soll. Gegenwärtig ist ein Schlepper für den Hamburger Hafen von der Firma Gebr. Sulzer in Winterthur mit einem ca. 150 PS leistenden umsteuerbaren Sulzer-Dieselmotor in Dienst gestellt. Es ist nicht zu verkennen, dass dem Explosionsmotor hier noch ein weites Gebiet und eine grosse Zukunft bevorsteht, denn er dürfte dazu berufen sein, den gesamten grossen Binnenschiffsverkehr auf den grossen Strömen durch Verringerung der Schlepplöhne wesentlich billiger zu gestalten. Insbesondere scheint hier der Sauggasmotor dem Oelmotor in bezug auf Wirtschaftlichkeit überlegen zu sein, während er dem letzteren in bezug auf schnelle Manövrierfähigkeit, d. h. im Anpassen der Motoranlage in Tourenzahl und Leistung an das durch die jeweiligen, im Schiffsbetriebe oft augenblicklich wechselnden Betriebsverhältnisse bedingte, von der Schraube verlangte Mass, nachsteht. Daher dürfte der Sauggasmotor sich vorwiegend dort eignen, wo es gilt, lange Strecken in gleichmässiger Geschwindigkeit, ohne viel zu manövrieren, zurückzulegen, d. i. also auf unseren grossen Strömen und Kanälen, während für reine Hafenschlepper, bei denen ein häufiges und andauerndes Manövrieren in Frage kommt, der Oelmotor den Vorzug verdient.

Bei einem grösseren Sauggas-Schleppboot stellen sich die Brennstoffkosten pro PS und Stunde bei Verwendung der besonders im Rheingebiet sehr billig zu habenden Braunkohlen-Briketts auf etwa einen halben Pfennig, bei einem Dampfschleppboot ähnlicher Grösse kostet die Pferdekraftstunde etwa ein und einen viertel Pfennig. Berücksichtigt man ferner, dass beim Motorbetrieb an Bedienungspersonal gespart werden kann, so wird ohne weiteres einleuchten, dass, wenn auch der Explosionsmotor in der Anschaffung etwas teurer ist wie die Dampfmaschine, durch die Einführung des Sauggasmotors in dem Gross-Schleppbetrieb auf Flüssen und Kanälen der gesamte Binnenschiffsverkehr erheblich viel billiger bezw. wirtschaftlicher gestaltet werden kann.

Natürlich kommen für grosse Motorschleppboote nur schwere und ganz langsam laufende Motoren in Frage, die in ihrer Tourenzahl diejenige der bisher auf solchen Schleppern bei der Schiffs-Dampfmaschine übliche, nicht erheblich übersteigen dürften, wenn nicht anders ein grosser Teil des Gewinnes an Wirtschaftlichkeit in einer infolge zu hoher Tourenzahl ungünstig wirkenden Schraube wiederum verloren gehen soll. Doch bietet dieses, wie die bisherigen Ergebnisse gezeigt haben, keinerlei Schwierigkeiten für den Motorbetrieb.

Ein grosser und recht leistungsfähiger Motorschlepper ist in den Abb. 138 und 139 dargestellt. Dieses Fahrzeug sollte in erster Linie zum Schleppen dienen, dabei aber nebenher zum Befördern von Hafenarbeitern benutzt werden und auch zu gelegentlichen kleinen Ausflügen und Vergnügungsfahrten, sowie bei dienstlichen Reisen als Inspektionsboot, und mit entsprechend ausgestatteter Kajüte sowie Toilette etc. versehen sein. Unbedingte Seefähigkeit, soweit solche von einem ca. 17 m langen Boot überhaupt verlangt werden kann und Unterbringung einer zwei

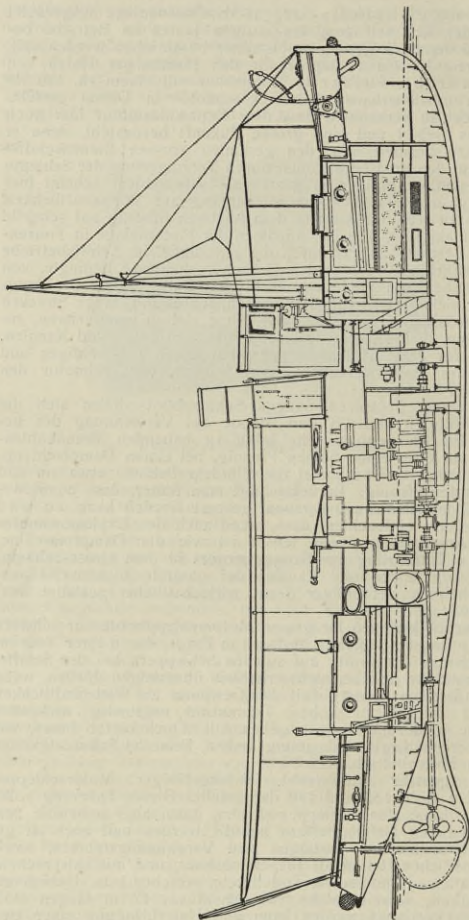


Abb. 138a:  
Längsschnitt des 16,8 m-Motorschleppers.  
Entworfen und gebaut von J. Jacobsen, Berlin.

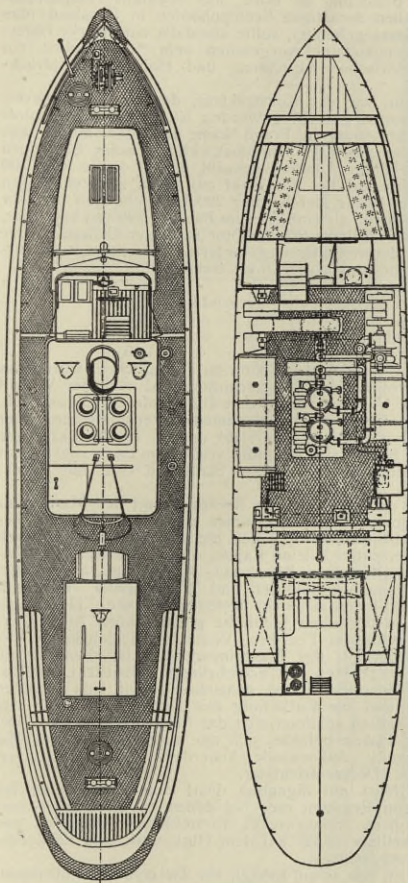


Abb. 138b:

Decks- und Einrichtungsplan des obigen Motorschleppers.  
Grösste Länge 16,8 m, grösste Breite 3,4 m, Tiefgang 1,25 m.

bis dreiköpfigen Besetzung an Bord, war ebenfalls Hauptbedingung. Wie bei allen derartigen Schleppbooten in Russland (das Boot ist nach Odessa geliefert), sollte ebenfalls eine starke Feuerlösch- und Bergungspumpe vorgesehen sein; desgleichen ein Scheinwerfer, elektrische Beleuchtung und Heizung, Luftdruck-signalpfeife etc.

Sehen wir nun, wie der Konstrukteur, der Verfasser dieses, obigen Anforderungen gerecht geworden ist. Da als Brennstoff ausschliesslich Petroleum in Frage kam und der Motor aus Rücksicht auf eine günstige Schraubenwirkung beim Schleppen keineswegs eine höhere Umdrehungszahl haben durfte wie 300 Touren pro Minute, so fiel die Wahl auf einen zweizylindrigen Deutzer-Petroleum-Motor, der bei nur 290 Umdrehungen pro Minute 80 eff. PS. leistete, als einziger im Baujahr 1907 zu habender, langsamlaufender Petroleum-Schiffsmotor in dieser Grösse. Unter Berücksichtigung der vielseitigen, geforderten Einrichtungen wurden die Hauptabmessungen wie folgt festgesetzt:

Grösste Länge	16,8 m
Länge zwischen den Perpendikeln	15,7 m
Breite	3,4 m
Seitenhöhe	1,8 m
Tiefgang	1,25 m

Um ein gutes Wenden des Bootes zu ermöglichen, wurde das hintere Totholz vollkommen fortgeschnitten und auch der Verlauf des Kieles in den Vorsteven möglichst abgerundet, letzteres auch, um bei leichtem Eise ein Durchkommen zu ermöglichen. Der Bootskörper ist vollkommen aus Stahl und in äusserst kräftiger Bauausführung gebaut; das vollständig von einem Ende zum andern durchlaufende Deck ist ebenfalls aus Stahl und zwar mit Riffeln versehen.

Den weitaus grössten Teil des Bootes nimmt der Maschinenraum ein. Daran schliesst sich hinten das für drei Mann berechnete Logis mit Kochherd, Kojen etc. an, vorn eine ziemlich komfortabel eingerichtete, kleine Kajüte, die mit Schlafsofas, Kleider- und Geschirrschränken, Eisschrank, Pantry etc., ausgestattet ist, nebst Unterwasser-Pumpklosett und Waschoilette. Die Endräume dienen als Inventarräume, Kettenkasten etc. Das Logis hat noch einen in derselben Stehhöhe währenden Aufbau erhalten, der mit seitlichen Fenstern, Ventilator, Schiebekappe etc. versehen ist. Oberhalb des Maschinenraumes ist ebenfalls ein grosser Aufbau vorgesehen mit Schiebekappe, Oberlicht, Ventilatoren etc. Ein Schornstein auf demselben dient zum Ableiten der Auspuffgase und zur Entlüftung des Motorraumes. An den Maschinenraum-Aufbau schliesst sich das Steuerhäuschen an. Der Schleppbock mit Haken befindet sich am hinteren Ende des Maschinenraumaufbaues. Ankerwinde, Ankerdavit, Klampen etc. vervollständigen die Deckeinrichtung.

Ein kleiner Mast mit Signalraa dient zum Signalisieren bei Gelegenheiten von Regatten etc., bei denen es als Begleit- und Richterboot fungiert. Sonnensegel, fortnehmbare Geländer und ebenfalls fortnehmbare Bänke auf dem Hinterdeck sind für solche Gelegenheiten vorgesehen.

Der Motor ist, wie schon gesagt, ein Zweizylinder-Petroleummotor der Gasmotorenfabrik Deutz, der bei 290 minutlichen Um-

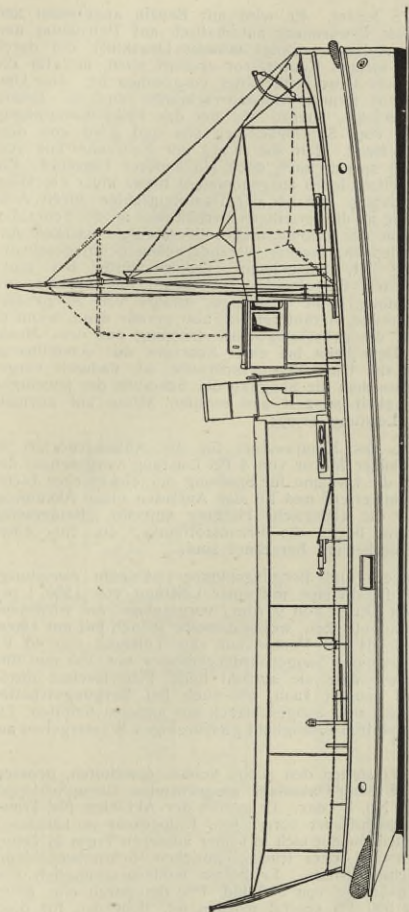


Abb. 139:  
Seitenansicht des 16,8 m Motor-Schleppers.

drehungen 80 PS leistet. Er wird mit Benzin angelassen und nach hinreichender Erwärmung automatisch auf Petroleum umgeschaltet. Das Anlassen erfolgt mittelst Druckluft, die durch einen besonderen kleinen Kompressor erzeugt wird, und für die ein reichlich grosser Druckluftbehälter vorgesehen ist. Die Umsteuerung geschieht mittelst Umsteuerschraube und die Betätigung derselben erfolgt, ebenso wie bei der Friktionskupplung, durch Handräder vom Steuerhäuschen aus und wird von dem Steuermann ausgeführt. Für die Wahl der Schraube mit verstellbaren Flügeln sprach auch noch ein anderer Umstand. Ein Motor (die Einspritzmotoren ausgenommen) bietet nicht die Möglichkeit, seine Leistung wie bei der Dampfmaschine durch Aenderung der Füllung an die jeweiligen Verhältnisse an der Schraube, welche letztere von der infolge mehr oder weniger starken Anhangs beim Schleppen, äusserst veränderlichen Schiffsgeschwindigkeit abhängig ist, anzupassen. Daher würde bei einer Schraube mit festen Flügeln die Tourenzahl des Motors und damit seine Leistung beim Schleppen, infolge von zu grosser Steigung der Schraube, heruntergehen, also gerade dann, wenn es darauf ankommt, die grösstmögliche Leistung aus dem Motor herauszuholen. Dem kann bei einer Schraube mit verstellbaren Flügeln, wie es die Umsteuerungsschraube ist, dadurch vorgebeugt werden, dass man die Steigung der Schraube der jeweiligen Schiffsgeschwindigkeit anpasst und so den Motor auf normale Tourenzahl und Leistung bringt.

Zum Antrieb des Kompressors für die Anlassdruckluft ist ein besonderer kleiner Motor von 4 PS Leistung vorgesehen, der gleichzeitig auch die Dynamo für Speisung der elektrischen Lichtanlage, des Scheinwerfers und für das Aufladen einer Akkumulatorbatterie für die elektrische Heizung antreibt. Beiderseitig im Maschinenraum liegen die Brennstofftanks, die für einen 80-stündigen Dauerbetrieb berechnet sind.

Als Feuerlösch- und Bergungspumpe ist eine zweistufige Hochdruck-Zentrifugalpumpe mit einer Leistung von 1500 l pro Min. gegen einen Druck von 9 Atm., vorgesehen. Sie wird vom Hauptmotor aus angetrieben, wobei derselbe jedoch mit nur einem Zylinder arbeitet, da die Pumpe nur eine Leistung von 40 PS erfordert. Sie hat einen Saugerohrdurchmesser von 150 mm und ist so eingerichtet, dass sie sowohl beim Feuerlöschten direkt vom Aussenbord saugen kann, als auch bei Bergungsarbeiten mittelst Deckstutzen und Saugeschlauch aus anderen Schiffen. Ein geeigneter Druckstutzen ermöglicht gleichzeitiges Wassergeben aus vier Rohren.

Abb. 140—142 stellen den schon vorher erwähnten, grossen, mit einer 500 PS Saug-Gasanlage ausgerüsteten Rhein-Schlepper „Joh. Knipscheer No. 2“ dar. Er gehört der Akt.-Ges. für Transport und Schlepsschiffahrt vorm. Joh. Knipscheer in Duisburg-Ruhrort, und unterscheidet sich in seiner äusseren Form in keiner Weise von den auf dem Rheine üblichen Schraubenschleppdampfern ähnlicher Grösse. Er besass auch ursprünglich eine Dampfmaschinen-Anlage von 350 ind. PS, die durch eine Sauggas-Anlage von 500 PS ersetzt worden ist. Um den für diese



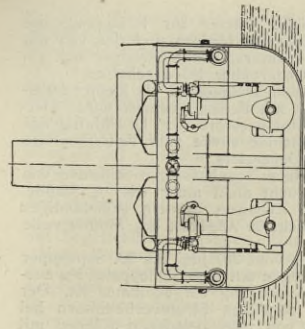
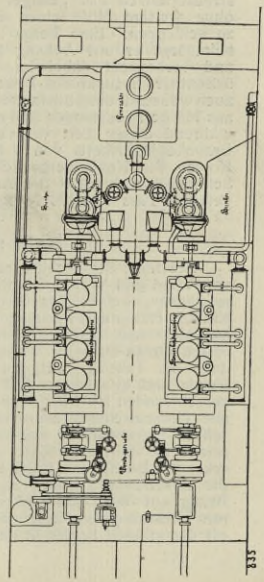
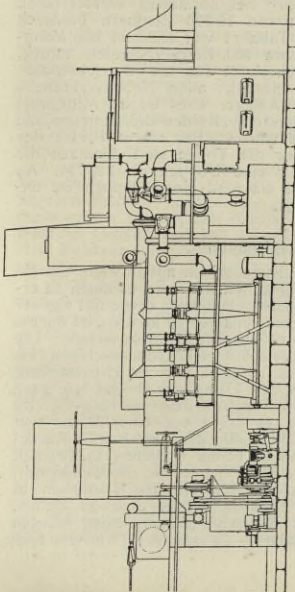


Abb. 142:

Längsschnitt, Grundriss und Querschnitt der Sauggas- und Motorenanlage des Rhein-Schleppers Joh. Knippscher No. 2.



angetrieben, die das erforderliche Wasser zur Reinigung des Gases und zur Kühlung der Maschine fördern und das von der Gassanlage in das Sammelbecken unterhalb der Skrupper sich ansammelnde Reinigungswasser wieder über Bord schaffen.

Am hinteren Ende des Maschinenraumes ist ein kleiner Hilfsmotor von 7 PS aufgestellt, der mit Benzin gespeist wird. Derselbe dient zum Antrieb des Kompressors der Druckluftanlage für das Anlassen der Hauptmaschine sowie zum Antreiben des Exhaustors zum Anblasen des Generators.

Die Inbetriebsetzung nach einem regelmässigen Stillstand von ungefähr 6—8 Stunden beansprucht nicht mehr wie  $\frac{1}{4}$  Stunde. Durch Ausbildung eines jeden Zylinders als ein selbständiges Maschinenaggregat ist für ein sicheres Angehen des Motors volle Gewähr geleistet.

Während des Probetriebes vom 26. Juni bis 20. September 1909 wurden insgesamt 12 Bergreisen mit 1200 Schlepptunden ausgeführt, ohne dass die geringste Störung vorgekommen ist. Der Schlepper ist imstande, unter regulären Stromverhältnissen bei Bergfahrt mit einem Anhang von zwei beladenen Kähnen mit insgesamt 32000 Zentnern Nutzlast eine mittlere Geschwindigkeit von 5 km in der Stunde zu erzielen und in der Gebirgstrecke durch das „Binger Loch“ bei normalem Wasserstande ohne weitere Hilfe einen Kahn von 16000 Zentnern hindurch zu schleppen. Eine Berg- und Talfahrt von Ruhrort bis Mannheim legt er mit Anhang in etwa 100 Betriebsstunden zurück, und verbraucht dabei im Durchschnitt für die Betriebsstunde 5 Zentner Braunkohlen-Briketts einschl. allen Nebenverbrauchs auch während des Stillstandes der Anlage. Dies ist der Mittelwert aus 719 Betriebsstunden und der gesamten Kohlen-Brikettmenge, die während dieser Zeit verbraucht wurde. Bei einem Preise der Braunkohlenbriketts von 9 M. für die Tonne sind demnach die Kosten des Kohlenverbrauchs für eine Doppelreise 225 M. An Schmieröl verbraucht die Anlage während einer Doppelreise ungefähr 1 Fass von 170 Kilogramm.

### Segler mit Hilfsmotoren.

Die Idee, Segelschiffe mit Hilfsmaschinen auszurüsten, um sie von Wind und Wetter unabhängig zu machen und es ihnen zu ermöglichen, auch bei Flaute vorwärts zu kommen, sowie mit eigener Kraft in Häfen und Flussmündungen einlaufen zu können, ist durchaus nicht neu, sondern ebenso alt wie die Schiffsmaschine. Die ersten Ozean-Dampfer waren Segelschiffe mit Hilfsmaschinen, bis dann die Takelage auf denselben mehr und mehr Hilfsstakelung wurde und in neuerer Zeit von den Dampfern so gut wie ganz verschwunden ist. Aber auch ein Versuch „moderne“ Segelschiffe mit Hilfsmaschinen auszurüsten, ist schon vor einer Reihe von Jahren unternommen worden. Die unter den Segelschiffs-Reedereien eine führende Rolle spielende Firma Rickmers in Bremen erkannte bereits zu Beginn der 90er Jahre die Notwendigkeit, die modernen, grossen Segelschiffe, um sie den Dampfern in Bezug auf Wirtschaftlichkeit ebenbürtig an die Seite zu stellen, mit Hilfsmaschinen auszurüsten. Wochen, ja monatelang werden oft die grossen Segler in den Kalmen- (Windstillen-) Gürteln fest-

gehalten, während es ihnen möglich wäre, mit einer nur kleinen Hilfsmaschine in einigen Tagen durch dieselben hindurchzukommen. Die Firma Rickmers liess daher die Fünfmastbark „Maria Rickmers“ mit einer 750 PS. Hilfsdampfmaschine erbauen, die dann auf ihrer ersten Reise im Jahre 1892 verschollen ist. Obwohl der Verlust dieses Schiffes sicherlich seinen Grund nicht in der Hilfsmaschine gehabt hat, so hat er doch der Entwicklung der Sache ungemein geschadet. Erst im Jahre 1906 unternahm die Firma aufs Neue den Versuch mit dem Bau der mit einer 1000 PS. Hilfsmaschine ausgerüsteten Fünfmastbark „R. C. Rickmers“, ein Schiff von 125,2 m Länge. Dieser Versuch ist sowohl technisch als auch wirtschaftlich glänzend gelungen.

Ähnlich ist es mit den ersten Versuchen mit Hilfsmotoren auf Segelschiffen ergangen. Ungefähr zu gleicher Zeit mit der „Maria Rickmers“ zu Anfang der 90er Jahre, wurde in einen auf der Nordsee-Insel Foehr beheimateten Küstensegler ein Hilfsmotor eingebaut, der ebenfalls durch ein Unglück vernichtet wurde. Durch Unvorsichtigkeit brach im Motorraum beim Umgehen mit einer sogenannten Lötlampe ein Feuer aus, das das hölzerne Fahrzeug vollständig zerstörte, wobei ein Mann der Besatzung schwer zu Schaden kam. Aus einem weiteren, ebenfalls in jenen Jahren mit einem Hilfsmotor ausgerüsteten Küstensegler wurde der Motor nach kurzer Zeit wieder entfernt, da die Schiffsbesatzung, auch wohl abgeschreckt durch das Brandunglück des Führer Seglers, über kleine anfängliche Schwierigkeiten in der Bedienung des Motors nicht hinweg kommen konnte. Erst nachdem viel später in Dänemark Motoren in grosser Anzahl auf Segel-Fischereifahrzeugen in ausgedehnter Weise zur Anwendung gelangten, bürgerte sich derselbe mit Erfolg und in grösserem Umfange als Hilfsmotor auf Frachtseglern ein und zwar ebenfalls in den nordischen Ländern, wo es heute bereits eine grosse Anzahl von stattlichen Kleinen und grösseren Küstenseglern mit Hilfsmotoren gibt. Bei uns in Deutschland sind bis jetzt nur ganz vereinzelt Hilfsmotoren auf Segelschiffen zur Verwendung gekommen, was wohl hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass die Küsten- und Klein-Segelschiffahrt in Deutschland seit Jahren schwer darnieder liegt und um ihre Existenz kämpft, obwohl der Hilfsmotor durchaus geeignet ist, die wirtschaftliche Lage der Klein-Schiffahrt zu heben.

Natürlich sind die bisher auf Segelschiffen verwendeten Hilfsmotoren nur von kleineren Leistungen gewesen, wie überhaupt bis vor kurzem alle Schiffsmotoren. Doch in vergangenen Jahre ist der in Abb. 143 abgebildete, holländische Dreimastschoner „Sankt Antonio“ mit einem Hilfsmotor von 200 PS. Leistung gebaut worden.

Bis vor kurzem war die Motorenindustrie, obwohl sie schon seit Jahren Grossgasmaschinen für stationäre Betriebe mit Tausenden von Pferdestärken baut, noch nicht imstande, Schiffsmotoren mit Leistungen von einigen 100 PS, wie für grosse Segelschiffe in Frage kommen, zu liefern. Heute ist es nun durchaus möglich, grosse Segelschiffe mit Hilfsmotoren von 500-1000 PS. auszurüsten, und es ist zu erwarten, dass hiermit die Frage der Ausrüstung von grossen Seglern mit Hilfsmaschinen in ein neues Stadium getreten ist. Wenn sich die Dampfmaschine auf diesem Gebiete nicht einbürgern konnte, obwohl es auch an Versuchen in kleinerem Mas-

stabe nicht gefehlt hat, so hat das seine wohlberechtigten Gründe. Die Dampfmaschine mit einer zugehörigen Kesselanlage und den Kohlenbunkern erfordert eine Menge Raum und ist ausserordentlich schwer, wodurch den Seglern sehr viel an Laderaum und Tragfähigkeit verloren geht, und damit ein grosser Teil des durch den Einbau einer Hilfsmaschine gewonnenen wirtschaftlichen Vorteils wieder aufgehoben wird. Ferner ist für die Bedienung einer Dampfmaschinenanlage besonderes Maschinenpersonal erforderlich. Alle diese Nachteile hat der Motor nicht, bzw. nur in einem viel geringeren Masse. Er nimmt nur sehr wenig Platz in Anspruch und als Tanks für den Brennstoff können Räume ausgenutzt werden, die sonst doch wegen ihrer Unzugänglichkeit unbenutzt bleiben, wie beispielsweise die Piekräume, ein Doppelboden unter dem Maschinenraum und die seitlichen Räume neben der Maschine. Das Gewicht ist ganz erheblich viel geringer, insbesondere, wenn man den mitzuführenden Vorrat an Brennstoff mit in Betracht zieht; beispielsweise vermindert sich die Tragfähigkeit eines grösseren Seglers durch den Einbau eines Hilfsmotors unter Berücksichtigung eines entsprechenden hinreichenden Vorrats an Brennstoff um nur etwa 2%, gegenüber 12% bei einer Hilfsdampfmaschine. Ein weiterer grosser Vorteil des Motors ist die stete Betriebsbereitschaft desselben. Besonderes Maschinistenpersonal ist, da der Motor doch nur kurze Zeit wirklich benutzt wird, nicht erforderlich, vielmehr kann die Bedienung selbst von grösseren Motoren durch die vorhandene Schiffsbesatzung erfolgen. Auf grösseren Schiffen würde der Zimmermann hierfür die geeignete Person sein. Eine entsprechende praktisch-technische Vorbildung hat er bereits und er müsste nur während vielleicht 1-2 Monaten in einer Motorenfabrik in der Bedienung und Instandhaltung des Motors ausgebildet werden. Irgend ein geeigneter weiterer Mann der Schiffsbesatzung ist von dem Zimmermann in wenigen Tagen soweit anzulernen, dass er imstande ist, die Wartung des Motors während der Ruhezeit des ersteren nebenher mit zu übernehmen. Und wenn wirklich bei ganz grossen Motoren ein besonderer Maschinist erforderlich ist, so ist die Ersparnis an Bedienungspersonal der Dampfmaschine gegenüber immerhin noch ganz bedeutend.

Aus allem ergibt sich, dass der Explosionsmotor die gegebene Hilfsmaschine für Segelfahrzeuge ist, sowohl für Segler in grosser Fahrt, die einer Hilfsmaschine bedürfen, um ohne Zeitverlust durch die Zonen der Windstillen, die sie auf ihren Reisen fast regelmässig zu passieren haben, hindurch zu kommen, als auch für die kleinen Segler der Küstenfahrt. Diese letzteren bedürfen mehr noch einer Hilfsmaschine, die es ihnen ermöglicht, sowohl bei den oft an den Küsten auftretenden Windstillen vorwärts zu kommen, als auch um ohne Schlepperhilfe in Häfen und Flussmündungen einlaufen zu können, welches letzteres bei den Küstenseglern umso mehr Bedeutung hat, als die Reisen meist nur kurz sind.

Was schon früher über Motoren für grössere Passagierfahrzeuge gesagt ist, gilt hier in noch stärkerem Masse, nämlich dass dieselben möglichst langsamlaufend sein müssen, um bei der erreichbaren, geringen Schiffsgeschwindigkeit keine zu ungünstig wirkende Schrauben zu erhalten. Bei kleineren Schiffen und Motorleistungen nicht über 300 Umdrehungen pro Minute und bei

grösseren Leistungen von 200 bis herab auf 150 Umdrehungen, das dürften Grenzwerte sein, die noch einen hinreichend guten Wirkungsgrad der Schraube verbürgen. Darüber hinauszugehen, dürfte nicht zu empfehlen sein, wenn man nicht einen grossen Teil der Leistung des Motors nutzlos im Propeller verloren gehen lassen will.

Ueber die auf Segelschiffen als Hilfsmotoren best geeigneten Motortypen kann das Folgende gesagt werden. Der Motor muss in erster Linie im Betriebe möglichst billig sein, denn der Zweck seines Einbaues ist, die wirtschaftliche Lage der Segelschiffahrt zu heben. Daher kommen nur die mit billigeren Brennstoffen arbeitenden Motortypen in Frage. Der Sauggasmotor scheidet aus, weil er mit seinem zugehörigen Generator und Gasreinigungsanlagen zuviel Raum einnimmt und zu schwer ist. Es bleiben also nur noch die mit billigen Oelen, als Rohöl, Gasöl usw. arbeitenden Motoren, das sind die Diesel- und dem Dieselmotor ähnlichen Gleichdruckmotoren sowie die sogenannten Glühhaubenmotoren. Von diesen dürften die ersteren für grössere Leistungen in Betracht kommen, da sie im Betriebe weitaus am billigsten sind, und für kleine Leistungen die Glühhaubenmotoren, die, obwohl sie im Betriebe etwas teurer sind als die ersteren, hier den Vorzug verdienen, da sie ausserordentlich einfach zu bedienen und gegenüber den Gleichdruckmotoren in der Anschaffung erheblich viel billiger sind. Von besonderer Wichtigkeit ist bei Seglern mit Hilfsmotor auch die Frage des Propellers. Eine gewöhnliche Schraube würde beim Segeln dem Wasser einen erheblichen Widerstand entgegensetzen und daher eine Einbusse an Geschwindigkeit zur Folge haben. Schrauben, die beim Segeln vollkommen entfernt werden, indem sie in einem dafür vorgesehenen Brunnen oder Koker oberhalb derselben hochgewunden werden, eine Einrichtung, wie sie unsere alten, mit Hilfsdampfmaschinen versehenen Segel-, Kriegs- und Schulschiffe hatten, dürften abgetan sein. Dafür haben wir jetzt die Schrauben mit verstellbaren Flügeln, deren Flügel beim Segeln längsschiffs gestellt werden und die dem Wasser so gut wie gar keinen Widerstand entgegensetzen. Aber noch aus einem anderen Grunde ist die Schraube mit verstellbaren Flügeln für den Segler von besonderer Bedeutung. Bei der im Verhältnis zum Deplacement nur geringen Maschinenleistung wird die erreichbare Geschwindigkeit infolge der hohen Takelage sehr stark vom Winde und dessen Richtung abhängig sein, selbst wenn derselbe nur sehr schwach ist. Die Geschwindigkeit „unter Dampf“ wird daher auch bei nur sehr schwachem Mitoder Gegenwind in weiten Grenzen variieren und es ist beim Motor anders wie bei der Dampfmaschine, nur zum geringen Teil möglich, die Verhältnisse zwischen Schiffsgeschwindigkeit, Schraube und der Maschinenleistung durch Veränderlichkeit dieser letzteren bei Einhaltung einer gewissen gleichen Tourenzahl ins Gleichgewicht zu bringen. Die Folge davon wird sein, dass bei geringem Gegenwind, also dann, wenn es darauf ankommt die vorhandene Maschinenleistung zur Erreichung der grösstmöglichen Geschwindigkeit voll auszunutzen, infolge von zu grosser Steigung der Schraube reduzierter Tourenzahl die Leistung des Motors sehr stark sinkt, wenn es nicht möglich ist, die Flügel der Schraube je nach den obwaltenden Verhältnissen auf eine entsprechende

richtige Steigung einzustellen und somit die volle Tourenzahl des Motors inne zu halten. Dieses ist bei der Schraube mit verstellbaren Flügeln in den weitesten Grenzen möglich. Natürlich kann die verstellbare Schraube ebenfalls gleichzeitig zum „Umsteuern“ benutzt werden, wie denn bei kleineren Leistungen das Umsteuern überhaupt nur durch die verstellbare Schraube oder durch ein Wendegetriebe erfolgt, während für grössere Leistungen neuerdings absolut zuverlässig arbeitende, direkt umsteuerbare Motoren von verschiedenen Fabriken herausgebracht worden sind.

Der in den Abb. 143—145 abgebildete holländische Dreimast-schoner mit Hilfsmotor „Sankt Antonio“ dürfte gegenwärtig das grösste Fahrzeug seiner Art sein. Er ist im vergangenen Jahre für Rechnung der Reederei A. Hammerstein in Rotterdam aus Stahl gebaut und soll der Frachtschiffahrt nach allen überseeischen Häfen dienen. Das 500 tons Tragfähigkeit besitzende, stattliche Fahrzeug hat folgende Hauptdimensionen:

Länge zwischen Perpendikeln	47 m
Breite	8,2 m
Seitenhöhe	3,75 m
Tiefgang	3,5 m

Der Hilfsmotor, ein nicht umsteuerbarer Gleichdruck-Rohölmotor, hat eine Leistung von 200 eff. PS. und erteilt dem Schiffe ohne Zuhilfenahme der Segel eine Geschwindigkeit im beladenen Zustande von  $7\frac{1}{2}$  Knoten. Die Tourenzahl des Motors beträgt 200 pro Minute. Die Einrichtung des Fahrzeugs ist die übliche. Vorn Minute. Die Einrichtung des Fahrzeugs ist die übliche und aus der Zeichnung ersichtlich.

Auch bei den bisher gebauten, kleineren Seglern mit Hilfsmotoren ist keinerlei Abweichung von der üblichen Form der Segelschiffe zu bemerken, so sehr diese selbst auch, je nachdem wo sie beheimatet sind, von einander abweichen. Man hat sich meist darauf beschränkt, das Hinterschiff bezw. den Hintersteven für die Aufnahme der Schraube umzugestalten und die ortsübliche Schiffsform, Bauweise und Takelung beibehalten. Es dürfte sich auch kaum durch den Einbau eines Motors ein Abweichen von der bisherigen Schiffsform als notwendig erweisen, womit durchaus nicht gesagt sein soll, dass es empfehlenswert ist, an der betreffenden Schiffsform als solcher festzuhalten und es nicht möglich ist, durch Abweichen von der bisherigen Schiffsform neue Typen von Seglern mit Hilfsmotoren zu schaffen, die in Anbetracht der neuen Bedingungen und Aufgaben in ihrer Gesamtwirkung den früheren, teils bereits vollkommen veralteten Typen weit überlegen sind. Besonders gilt dieses von den vielen kleinen Seglern der Küstenfahrt in den verschiedenen Gegenden und Ländern, mit Ausnahme der nordischen, welche auch in ihren baulichen Details teilweise noch Formen aufweisen, die auf den ersten Blick erkennen lassen, dass ihre Konstrukteure und Erbauer von der modernen Schiffsbautechnik noch vollkommen unberührt geblieben sind. Vielleicht bringt auch das Eindringen des Motors, als ein Erzeugnis moderner Technik, in dieses Gebiet hier einigen Wandel und trägt somit auch in dieser Weise dazu bei, die wirtschaftliche Lage der kleinen Segelschiffahrt, die teils auch, besonders bei uns in Deutschland, infolge von unzulänglichem und nicht mehr zeitgemässe Schiffsmaterial daniederliegt, zu heben.

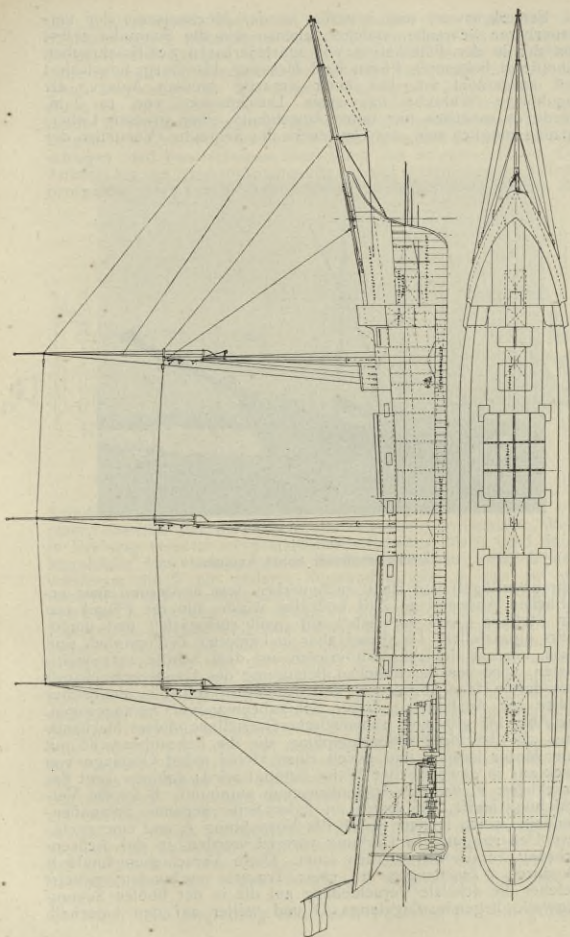


Abb. 143:  
Längsschnitt und Deckplan des Dreimast-Schoners mit Hilfsmotor Sankt Antonio.

Bemerkenswert und neuartig ist der Mechanismus der umsteuerbaren Schraube, welcher, ebenso wie die Schraube selbst von der in der Fabrikation von umsteuerbaren Schiffsschrauben rühmlichst bekannten Firma Karl Meissner, Hamburg, konstruiert und ausgeführt ist. Bei einer derartig grossen Anlage, die zugehörige Schraube hat einen Durchmesser von ca. 2 m, würde es natürlich nur unter Anwendung einer grossen Uebersetzung möglich sein, das Umsteuern der Schraube (Verstellen der



Abb. 144:  
Dreimastschoner Sankt Antonio.

Schraubenflügel) von Hand zu bewirken, was wiederum einen erheblichen Aufwand an Zeit bedeuten würde, um die Flügel von der Stellung „voll vorwärts“ auf „voll rückwärts“ und umgekehrt umzustellen. Da dieses aber in kürzester Zeit möglich sein muss, um ein sicheres Manövrieren mit dem Schiffe zu gewährleisten, wird von der üblichen Betätigung des Umsteuermechanismus durch Hand abgesehen und der Motor selbst in sinnreicher Weise zur Ausführung dieser Schraubenmanöver herangezogen. Die Abb. 145 gibt eine schematische Darstellung dieses Mechanismus. „E“ ist die Friktionskupplung, die die Schraubenwelle mit dem Motor kuppelt und durch einen Hebel nebst Gestänge von Deck aus in gewöhnlicher Weise betätigt wird; dahinter liegt das Drucklager F, das den Schraubenschub aufnimmt. B ist die Verschiebungsmuffe, die durch an jeder Seite liegende Schraubenspindeln, welche letztere durch die Vorrichtung A und eine geeignete Uebertragung in Drehung versetzt werden, in der Achsenrichtung verschoben werden kann. Diese Verschiebungsmuffe B ist durch 2 Zugstangen mit einer Traverse verbunden, mittelst welcher die achsiale Verschiebung auf die in der hohlen Schraubenwelle liegende Zugstange D und weiter auf den innerhalb



der Schraubennabe liegenden Mechanismus zum Verstellen der Schraubenflügel übertragen wird. C bezeichnet das sogenannte Meissner'sche Element, ein Konstruktionsteil, der es ermöglicht, ohne Schwächung der Schraubenwelle die innerhalb derselben liegende Zugstange mit den anderen Zugorganen mittelst der Traverse zu verbinden. Die die Traverse mit der Verschiebungsmuffe B verbindenden Zugstangen tragen Gewinde und Begrenzungsmuttern zur Begrenzung des zulässigen und günstigsten Ausschlages und der richtigen Einstellung der Schraubenflügel. Der Antrieb der die Verschiebungsmuffe achsial verschiebenden Schraubenspindel erfolgt in folgender Weise durch den Motor selbst. Die

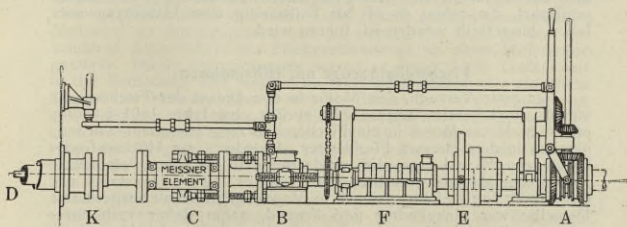


Abb. 145:

Meissner-Umsteuerblock für den Propeller des Sankt Antonio.

Spindeln tragen Kettenräder, die durch Gall'sche Kette von einer, oberhalb der Schraubenwelle liegenden, horizontalen Welle in Drehung versetzt werden. Diese horizontale Welle wird durch Kegelräder von einer vertikalen Welle angetrieben, welche letztere wiederum durch ein anderes Kegelradgetriebe A, das auf der Hauptwelle der Maschine sitzt, angetrieben wird. Dieses Kegelradgetriebe A hat nun zwei einander gegenüberliegende, auf der Motorwelle sitzende treibende Räder, die abwechselnd durch eine zwischen beiden liegende Friktionskupplung mit der Motorwelle gekuppelt werden und durch diese in Drehung versetzt werden können. Je nachdem, ob nun das vor der Friktionskupplung oder das hinter derselben liegende Kegelrad mit diesem gekuppelt, und damit in Drehung gesetzt wird, dreht sich das zur Verschiebung der Verschiebungsmuffe B dienende Getriebe in der einen oder anderen Richtung und stellt damit die Flügel der Schraube auf Vorwärts, Rückwärts, Stopp oder irgend eine Zwischenstellung ein. Das Einrücken der Kupplung in dem Getriebe A geschieht augenblicklich von Hand und ohne jede Kraftanstrengung durch ein Gestänge von Deck oder vom Maschinenraum aus, wobei es selbsttätig wieder ausgeschaltet wird, wenn die gewünschte Stellung der Schraubenflügel erreicht ist. Ein besonderes Handrad auf Deck ist vorgesehen, um bei Stillstand des Motors die Schraubenflügel auf Segelstellung, d. i. längsschiffs, einstellen zu können.

Diese neue Anordnung ermöglicht es, selbst bei sehr grossen

Motorleistungen von 500 PS und mehr die Umsteuer- oder Drehflügelschraube, die aus oben angeführten Gründen für Segelschiffe allein in Frage kommt, anzuwenden und selbst grosse Segler mit einem Motor als Hilfsmaschine auszurüsten. Es ist zu hoffen, dass nachdem nunmehr dieser erste grössere Versuch in einem Motor von 200 PS. mit bestem Erfolg ausgeführt ist, sich unsere grossen Segelschiffsrhedereien, die doch sonst auf dem Gebiete des Gross-Segelschiffbaues in so mancher Beziehung bahnbrechend vorangegangen sind und die Namen der besten und grössten Segelschiffe der Welt in den Listen ihrer Flotten aufzuweisen haben, dazu entschliessen werden, auch hier den ersten Schritt zu tun, der vielleicht zu einer ganz neuen Entwicklung der Segelschiffahrt, die schon so oft als vollständig dem Untergang verfallen, hingestellt worden ist, führen wird.

### Fischereifahrzeuge mit Hilfsmotoren.

Der erste Versuch, den Motor in den Dienst der Fischerei zu stellen, liegt bereits längere Zeit zurück. Im Jahre 1891 ist zum ersten Male ein Motor in ein Fischereifahrzeug eingebaut worden, nämlich in dem Bremer Fischkutter „Matador“, ein Hochseefischkutter von 21 m Länge. Er wurde mit dem stärksten Petroleummotor, der damals erhältlich war, von ca. 12 PS. Leistung aus der Fabrik von R. Langensiepen in Magdeburg-Buckau ausgerüstet. Derselbe war einzylindrig und liegend, nahm daher verhältnismässig sehr viel Platz ein. Er soll aber doch zufriedenstellend gearbeitet und dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 4-4 $\frac{1}{2}$  Knoten verliehen haben. Diese Geschwindigkeit genügte jedoch dem Besitzer nicht, die Hilfsmaschine sollte zur Hauptmaschine werden, man wollte es den damaligen Fischdampfern in Bezug auf Geschwindigkeit gleich tun, und der Motor wurde im Jahre 1893 wieder aus dem Schiff entfernt, um einem neuen von 60 PS. Leistung Platz zu machen. Dieser neue Motor wurde von der damaligen Firma Leipziger Dampfmaschinen- und Motorenfabrik vorm. Ph. Swiderski in Leipzig-Plagwitz geliefert, die es übernommen hatte, in den kleinen verfügbaren Raum von nur 2 $\frac{1}{2}$  m Länge einen Motor von 60 PS, ebenfalls für Petroleumbetrieb, hinein zu konstruieren. Der Motor wurde als sogenannter Balance-Motor konstruiert, mit zwei Zylindern, in deren jedem zwei gegenläufige Kolben mittelst Balanciers die geleistete Arbeit auf die Kurbelwelle übertragen. Die Schraube war eine Daevil'sche Umsteuerschraube. Zum Anlassen dieses grossen Motors war ein kleiner 3 PS Hilfsmotor vorgesehen, der auch die Fischnetzwinde antrieb. Bei der am 2. September 1894 stattgehabten Probefahrt wurde eine Geschwindigkeit von 8 Knoten erzielt. Doch während der dann folgenden Fangreise stellten sich erheblich Unregelmässigkeiten beim Vergaser heraus, die dazu führten, dass auch dieser Motor im Dezember desselben Jahres wieder ausgebaut wurde, um in der Fabrik mit einem neuen Vergaser versehen und ausprobiert zu werden. Doch der Motor ist nie wieder in das Schiff hineingekommen und so scheiterte dieser Versuch wahrscheinlich, weil man seiner Zeit zu sehr vorausgeeilt war und einen Petroleum-Schiffsmotor in einer Grösse schaffen wollte, wie er in brauchbarer Form erst viele Jahre später herauskam.

Ein weiterer Versuch wurde im Jahre 1895 in England unternommen. Der in die Grimsby'er Fischersmack „Leslie“ eingebaute zweizylindrige Priestmann'sche Petroleummotor soll auf der Probefahrt 90 PS. indiziert und dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 8,5 Knoten erteilt haben. Obwohl die erzielten Fangresultate ganz ausserordentlich günstig gewesen sein sollen, so scheiterte auch dieser Versuch, da sich die Betriebskosten bei diesem grossen Motor bei Verwendung von Petroleum als zu hoch erwiesen haben.

Erst den Dänen war es vorbehalten, den Motor in die Fischerei einzuführen. Durch wirksames Hand-in-Hand-Arbeiten mit den Fischern gelang es den dortigen Motorfabriken, damals ganz kleinen Werkstätten, einen aus Deutschland dorthin gekommenen Motortyp so durchzubilden und zu entwickeln, dass er den besonderen Ansprüchen des Fischereibetriebes an einen Hilfsmotor genügte. Diese Anforderungen waren in erster Linie Einfachheit in der Bedienung und möglichste Unempfindlichkeit der einzelnen Organe des Motors, robuste schwere Bauart und Verwendung von gewöhnlichem Petroleum als billigstem und am wenigsten leicht explosiblem Brennstoff. Besonders die Bunsenlampe für die Heizung des Vergasers und der Vergaser selbst waren es bei den damals in Deutschland hergestellten Motoren, die sehr empfindlich waren und bei nicht äusserst sorgfältiger Bedienung andauernd Anlass zu Störungen gaben, und für eine sorgsame Bedienung solch empfindlicher Organe hat weder der Fischer die Zeit noch ist er im allgemeinen von Natur dazu veranlagt. Daher waren die dänischen Motorfabrikanten in erster Linie bestrebt, diese Teile so durchzubilden, dass sie keinerlei besonderer Aufmerksamkeit mehr bedurften. So entstand der heute typische dänisch-nordische Motor, dessen hohlkugelförmiger Vergaser durch eine Lampe angeheizt wird, und der, wenn einmal genügend warm geworden, infolge seiner Grösse durch die innere Wärme des Motors und ohne weitere Heizung dauernd genügend heiss gehalten wird, um eine vollkommene Vergasung und sichere Zündung zu ermöglichen. In den Jahren 1896—98 wurden in Dänemark etwa 50 derartige Motoren für Fischereifahrzeuge gebaut, in den darauf folgenden beiden Jahren erreichte bezw. überschritt die Jahresproduktion an Fischereifahrzeugen bereits die Zahl 50, und so steigerte sich die Produktion allmählich auf ca. 240 Motoren im Jahre 1902 und ca. 730 Motoren im Jahre 1905. Von 1906 an überschritt die jährliche Produktionsziffer schon die Zahl 1200. Bis auf wenige, die für andere Zwecke verwandt wurden, wurden diese Motoren in Fischerfahrzeuge eingebaut, und zwar vorwiegend in Dänemark selbst (es dürfte gegenwärtig in Dänemark bereits etwa 6000 Motor-Fischerei-Fahrzeuge geben). Aber auch nach andern Ländern, Deutschland, Skandinavien, England, Frankreich, Italien und Spanien, ja selbst nach Japan und China, Australien und Süd-Amerika wurden dänische Fischereimotoren geliefert. Es ist nicht zu verkennen, dass die dänischen und skandinavischen Motoren eine bahnbrechende Bedeutung für die Entwicklung der Seefischerei gehabt haben.

In Deutschland ist es in erster Linie den unermüdlichen Bestrebungen des Deutschen Seefischerei-Vereins, der schon gleich nach Auftreten des Schiffsmotors überhaupt die grosse Bedeutung

desselben für den Kleinbetrieb in der Fischerei erkannt hatte, zu danken, dass auch bei uns dem Motor im Fischereibetrieb Eingang verschafft worden ist. Wenn derselbe hier nicht diejenige Verbreitung gefunden hat, wie in den skandinavischen Ländern, so hat das hauptsächlich zwei Gründe. In erster Linie wurden bis vor ganz kurzer Zeit von der deutschen Motorenindustrie keine für die Zwecke der Fischerei geeigneten Motoren hergestellt. Unsere grossen Motorenfabriken, die auf dem Gebiete des Gross-Gasmaschinenbaues sicher Hervorragendes geleistet haben und in vieler Beziehung vorbildlich gewesen sind, konnten, fern von der Küste gelegen und ohne jede Fühlung mit der Fischereibevölkerung, die besonderen Ansprüche, die diese an einen Motor stellt, nicht erkennen, waren auch gar nicht geneigt, den Bau von solchen, speziell für die Fischerei bestimmten Motoren aufzunehmen, indem sie mit der Fabrikation von den von ihnen gebauten Motortypen, die, was den Schiffsmotor anbelangt, von Jahr zu Jahr dem Automobilmotor ähnlicher wurden, voll beschäftigt waren. Trotzdem wurden von Zeit zu Zeit immer wieder Versuche gemacht, diese Motoren auf Fischereifahrzeugen zu verwenden, die natürlich fehltschlügen, und diese fortgesetzten Fehlschläge haben der Entwicklung der ganzen Sache sehr geschadet.

Dank den fortgesetzten Bemühungen des Deutschen Seefischereivereins, der durch das Reich mit Geldmitteln in grosszügiger Weise unterstützt wurde, liefern heute allerdings verschiedene grosse deutsche Motorenfabriken, u. a. die Maschinenbau-A.-G. vorm. Ph. Swiderski in Leipzig, die Gasmotorenfabrik Deutz, die Ottenser Maschinenfabrik G.m.b.H., Fischereimotoren, die nicht nur den Erzeugnissen der nordischen Länder vollauf gleichwertig sind, sondern diese infolge sorgfältigster Konstruktion und Durchbildung und bester Präzisionsarbeit noch übertreffen, was durch sparsamen Brennstoffverbrauch und ruhigeres Arbeiten auch der Fischerei zugute kommt.

Während inzwischen der Kleinbetrieb in der Fischerei in den nordischen Ländern mächtigen Aufschwung nahm, ging er in Deutschland immer mehr zurück. Die wirtschaftliche Lage der den besten seemännischen Nachwuchs für die Kriegs- und Handelsmarine liefernden Fischereibevölkerung, insbesondere an der Nordseeküste, verschlechterte sich immer mehr, so dass sie heute fast ohne Ausnahme nicht imstande ist, sich mit eigenen Mitteln Motoren zu beschaffen. Seit Jahren wird die einst so stattliche Segelfischerflotte durch fortgesetzte Verluste immer kleiner, während neue Fahrzeuge nicht mehr gebaut werden, und gerade diese schweren Verluste (in dem schweren Orkan im Dezember des vergangenen Jahres sind, abgesehen von vielen Havarien, nicht weniger wie 8 grosse Nordsee-Fischkutter mit zusammen 27 Mann Besatzung, ohne dass man auch nur etwas über das Schicksal eines derselben erfahren hat, zum Opfer gefallen), beweisen, wie dringend das Material an Fahrzeugen einer Aufbesserung und Erneuerung bedarf. Es ist teils alt und verbraucht, auch nicht für den schweren Winterdienst in der Nordsee konstruiert. Denn früher in guten Tagen legte der Fischer sein Fahrzeug für die stürmische Winterzeit auf und blieb daheim bei seiner Familie, während ihn heute der Broterwerb zwingt, seinem schweren und gefahrvollen Beruf auch im Winter obzuliegen.

Dass es mit den heutigen Mitteln der Technik und bei der hohen Entwicklung der Schiffbau-Industrie auf allen ihren Spezialgebieten möglich ist, auch Segel-Fischereifahrzeuge zu schaffen, die den heute an sie gestellten Ansprüchen in bezug auf Seetüchtigkeit und Wirtschaftlichkeit zu genügen vermögen, daran besteht wohl kein Zweifel.

Die Abb. 146 stellt einen der wenigen mit einem Motor ausgerüsteten grossen Nordsee-Fischkutter dar, wie er „unter Dampf“ den Hafen von Finkenwärder, vor ca. 20 Jahren ein blühender

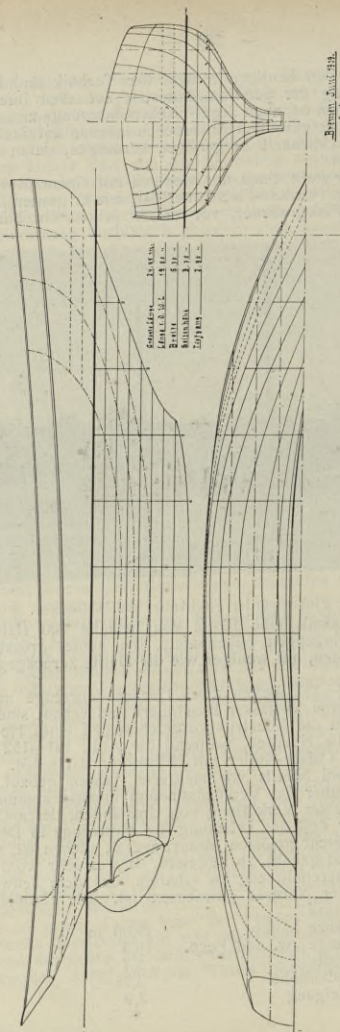


Abb. 146: Finkenwärder Fischkutter mit Hilfsmotor.

Fischerort, der damals eine Flotte von beinahe 200 stattlichen Hochseefischereifahrzeugen beheimatete, die heute, grösstenteils infolge von Verlusten, auf weniger wie die Hälfte zurückgegangen ist, verlässt.

Die Abb. 147—152 stellen zwei Fischereifahrzeuge neueren Datums dar, die vom Verfasser konstruiert und erbaut sind. Die Abb. 147—150 sind die Konstruktionszeichnungen eines Hochseefischkutters für die Nordsee, während die Abb. 151—152 einen kleinen gedeckten Ostsee-Kutter mit Hilfsmotor darstellen. Wenn der erstere, obwohl bereits vor mehreren Jahren gebaut, auch heute noch nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen ist, und zwar infolge einer Verkettung von Umständen, deren Grundursache in der zur Zeit der Erbauung des Fahrzeugs in Deutschland noch immer nicht gelösten Motorfrage zu suchen ist, so hat er doch Gelegenheit gehabt, zu beweisen, dass es sehr wohl möglich ist, ein Fischereifahrzeug zu schaffen, das dem schwersten Winterwetter in der Nordsee gewachsen ist. Die Hauptabmessungen desselben sind:

Ganze Länge	25,00 m
Länge zw. den Perp.	19,5 „
Breite	5,7 „
Seitenhöhe	3,75 „
Tiefgang	2,9 „



Bremen, J. A. 1914.  
 J. Jacobsen.

Abb. 147:

Linienriss eines Hochseefischkutters mit Hilfsmotor.

Entworfen und gebaut von J. Jacobsen, Berlin.

Grösste Länge 25,00 m, grösste Breite 5,70 m, Tiefgang 2,90 m.

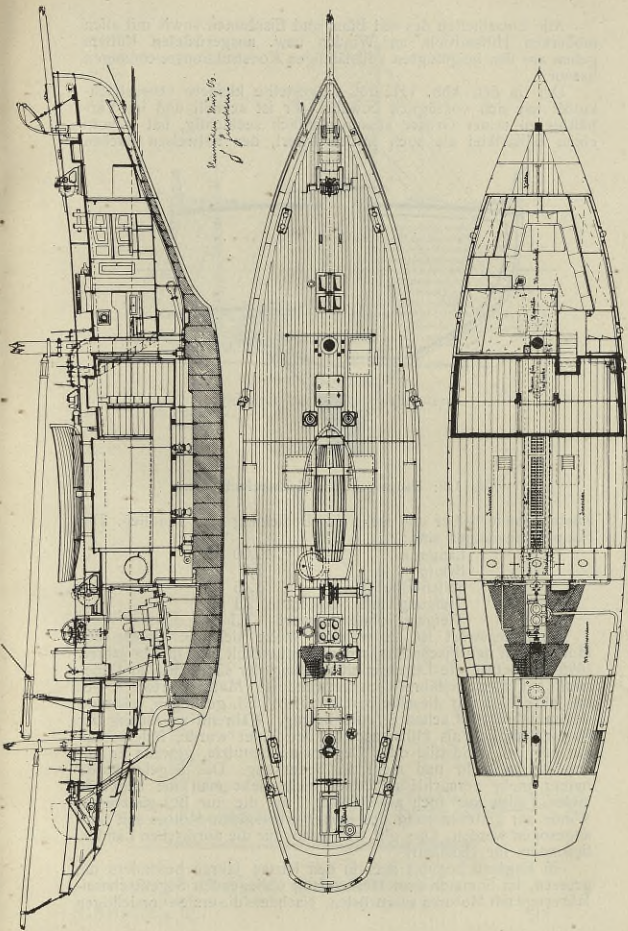


Abb. 148: Einrichtungspläne des obigen Fischkutters.

Alle Einzelheiten des mit Bunn und Eisräumen sowie mit allen modernen Hilfsmitteln an Winden usw. ausgerüsteten Kutters gehen aus den beigelegten vollständigen Konstruktionszeichnungen hervor.

Der in den Abb. 151—152 dargestellte kleinere Ostseefischkutter hat sich vorzüglich bewährt. Er ist schnell und im Verhältnis zu seiner Grösse ausserordentlich seetüchtig, hat sowohl einen Ballastkiel als auch Mittelschwert, der teilweisen flachen

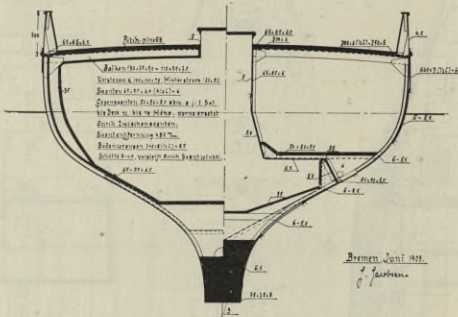


Abb 149: Hauptspant des Hochseefischkutters.

Küstengebiete halber und ist in der Bedienung sehr handlich. Die Hauptabmessungen sind:

Länge	12,00 m
Breite	3,2 „
Seitenhöhe	1,45 „
Tiefgang mit Schwert	2,1 m
Tiefgang ohne Schwert	1,1 „

Bemerkenswert ist, in welcher Weise sich die Grösse der Motoren auf den Fischereifahrzeugen entwickelt hat. In den Jahren 1896—98 betrug die Durchschnittsleistung der sämtlichen in Dänemark auf Fischereifahrzeugen verwendeten Motoren etwa 4 PS. Im Jahre 1903 war dieselbe bereits auf  $6\frac{1}{3}$  PS, gestiegen, während sie im Jahre 1903 schon  $8\frac{2}{3}$  PS betrug. Während zu Anfang der Motor lediglich als Hilfsmaschine betrachtet wurde, indem man ihn nur bei Windstille oder Gegenwind benutzte, gewann er mit den Jahren mehr und mehr an Bedeutung. Das Segeln wurde immer mehr vernachlässigt und heute sieht man die Segel in vielen Fällen nur noch als Hilfssegel an, die nur bei günstigem Winde zur Unterstützung des immer arbeitenden Motors mit herangezogen werden. Dies gilt wenigstens für die nordischen Länder, besonders für Dänemark.

In England beginnt man in den letzten Jahren besonders die grossen, im Sommer dem Heringsfang obliegenden Segelfischereifahrzeuge mit Motoren auszurüsten. Nachdem die ersten vorsichtigen



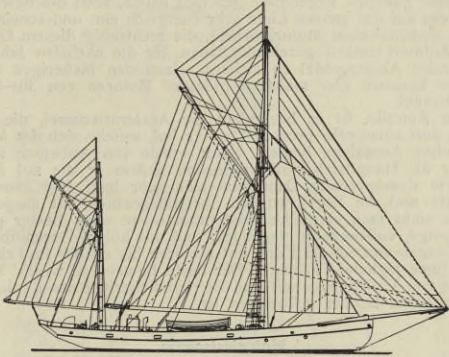


Abb. 150:  
Segelriss des Hochseefischkutters.

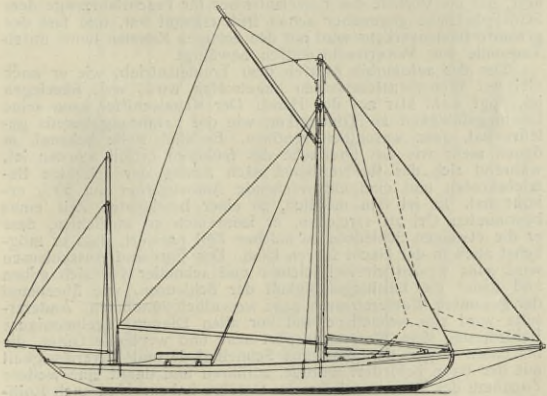


Abb. 151:  
Segelriss des Ostseefischkutters.

Versuche günstige Ergebnisse gezeitigt haben, setzt die Bewegung nunmehr auf der ganzen Linie sehr energisch ein und scheint den meist einheimischen Motorfabriken, die rechtzeitig diesem Gebiete ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben, für die nächsten Jahre ein lohnendes Absatzgebiet zu sichern. Nach den bisherigen Erfahrungen kommen hier meistens grössere Motoren von 30—60 PS in Betracht.

In Amerika ist es besonders die Austernfischerei, die allerdings dort einen sehr grossen Umfang hat, welche sich des Motors fast ohne Ausnahme bedient. Hier wurde von Anbeginn an der Motor als Haupttriebskraft angesehen, indem er die auf diesem Gebiete dominierende Dampfmaschine sehr bald fast ganz verdrängte und die Segel wurden nur gelegentlich mit ausgenutzt. Heute sieht man stattliche Austernfangboote oder besser gesagt Fahrzeuge, vollkommen eingedeckt und mit hohen Deckaufbauten, mit Längen von 80—90 Fuss, mit Motoren bis zu 100 PS Leistung, ganz ohne jegliche Takelage. Der beste Beweis, zu welch' hohem Grade von Vollkommenheit und Betriebssicherheit der Explosionsmotor heute bereits gekommen ist.

### Motorlastschiffe.

Wie schon eingangs erwähnt, hat der Motor auch bereits auf Frachtschiffen in der Küsten- und See-Frachtschiffahrt Platz gefunden. Weit grössere Bedeutung hat er aber für die Frachtschiffahrt auf Binnenwasserstrassen erlangt.

Besonders ist es Holland mit seinem weitverzweigten Kanalnetz, das die Vorteile des Einzelantriebes für Frachtfahrzeuge dem Schleppbetriebe gegenüber schon früh erkannt hat, und fast der gesamte Binnenverkehr wird auf den dortigen Kanälen heute durch Tausende von Motorfrachtschiffen bewältigt.

Das der automobile Antrieb dem Treidelantrieb, wie er noch viel auf Binnenwasserstrassen angetroffen wird, weit überlegen ist, liegt wohl klar auf der Hand. Der Kanalschiffer kann seine Leistungsfähigkeit an Tonnen/km, wie die Erfahrung bereits gelehrt hat, ganz wesentlich erhöhen. Es sind Fälle bekannt, in denen mehr wie das Dreifache des früheren erzielt worden ist, während sich der Reinverdienst nach Abzug der erhöhten Betriebskosten und eine entsprechende Amortisation um 50% erhöht hat. Es ist ihm möglich, zu einer bestimmten Zeit einen bestimmten Ort zu erreichen, er kann sich so einrichten, dass er die etwaigen Schleusen zu solcher Zeit passiert, dass er möglichst auch in der Nacht fahren kann. Das Ein- und Ausschleusen wird ganz wesentlich viel leichter und schneller vor sich gehen und damit die Leistungsfähigkeit der Schleusen, wie überhaupt der gesamten Wasserstrassen ganz wesentlich zunehmen. Andererseits wird eine schnellere und vor allen Dingen regelmässige Beförderung dem Wassertransport neue und wertvolle Güter, die bis dahin wegen der grösseren Schnelligkeit und Zuverlässigkeit mit der Bahn befördert wurden, zuführen und damit eine weitere Zunahme des Wasserverkehrs im Gefolge haben. Und auch Kollisionen und Beschädigungen von Fahrzeugen, Uferwerken und Schleusen werden infolge der besseren Lenkbarkeit und Manövrierfähigkeit der Fahrzeuge ganz wesentlich abnehmen.

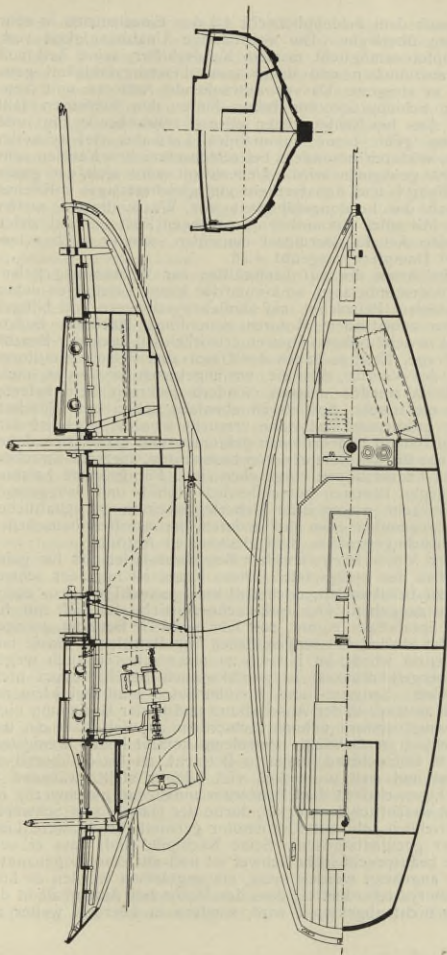


Abb. 150:

Einrichtungplan eines Ostseefischkutters mit Hilfsmaschine.

Entworfen von J. Jacobsen, Berlin.

Grösste Länge 12 m, grösste Breite 3,2 m, Tiefgang ohne Schwert 1,1 m, mit Schwert 2,1 m.

Doch auch dem Schleppbetriebe ist der Einzelantrieb in sehr vielen Fällen überlegen. Die vollständige Unabhängigkeit vom Schleppdampfer ermöglicht es dem Kahnschiffer, seine Zeit voll und ganz auszunutzen und damit seine Leistungsfähigkeit ganz wesentlich zu steigern. Das so zeitraubende Auflösen und Neuordnen der Schleppzüge vor bzw. hinter den Schleusen fällt ganz fort. Das bei Schleppzügen ebenso zeitraubende Ein- und Ausschleusen geht beim automobilen Lastkahn viel schneller von statten, wodurch besonders bei schleusenreichen Kanälen sehr viel an Zeit gewonnen wird. Ueberhaupt wird sich der ganze Binnenschiffahrts- und Kanalverkehr viel gleichmässiger vollziehen und dadurch die Leistungsfähigkeit der Wasserstrassen weiter zunehmen. Mit solch automobilen Lastkähnen lässt sich auf vielen Strecken eine Art Eilgüterdienst einrichten, wie er auch schon vielfach mit Dampfern ausgeübt wird.

Was die Arten der auf Lastschiffen zur Verwendung gelangenden Motoren anbelangt, so kommt für kleine Leistungen neben den mit Gasölen, Petroleum und ähnlichen schweren und billigen Brennstoffen arbeitenden Motoren neuerdings, nachdem Benzol überall und zu sehr billigen Preisen erhältlich ist, auch der Benzolmotor in Frage. Letztere haben den Gasöl- und Petroleummotoren gegenüber den Vorzug, dass sie, um angelassen zu werden, nicht erst angeheizt werden müssen, sondern jederzeit betriebsfertig sind. Der elektrische Antrieb ist ebenfalls schon auf Flusslastschiffen in grösserem Massstabe versucht worden, doch ist derselbe an bestimmte Ladestationen gebunden und eignet sich daher eigentlich nur für das Befahren von bestimmten, kürzeren Strecken, auf welchen Ladestationen vorgesehen sind. Für grössere Leistungen dahingegen kommen ausschliesslich Rohöl- und Sauggasmotoren in Betracht, wegen ihrer Ueberlegenheit in wirtschaftlicher Beziehung gegenüber allen mit anderen Brennstoffen betriebenen Motoren. Auch gegenüber dem elektrischen Antrieb.

Welcher Motor bzw. welcher Betriebsstoff ist nun für jeden einzelnen Fall der geeignetste? Diese Frage ist nur sehr schwer allgemein zu beantworten, doch soll hier versucht werden, einige Fingerzeige zu geben. Der elektrische Antrieb, der sich nur für besondere Spezialfälle eignet, soll hier nicht in Betracht gezogen werden. Bei kleinen Leistungen haben wir Petroleum, Gasöl und Benzol. Benzin würde im Betrieb zu teuer sein, ist auch wegen seiner Feuergefährlichkeit in geschlossenen Schiffsräumen nicht zu empfehlen. Sauggas- und Rohölmotoren sind bei kleineren Leistungen zu teuer in der Anschaffung und in der Bedienung nicht einfach genug, erstere nehmen ausserdem zu viel Platz ein und sind zu schwer im Gewicht. Petroleum kommt heute, wenigstens bei uns in Deutschland, kaum in Betracht, da Gasöl überall erhältlich ist und sich wesentlich viel billiger stellt, während es in seinen Eigenschaften dem Petroleum annähernd gleichwertig ist. Da Benzol wesentlich teurer ist, dürfte der Gasöl- oder Schwerölmotor, fälschlich sehr oft Rohölmotor genannt, für kleinere Lastschiffe der geeignetste sein. Seine Nachteile sind, dass er sehr viel Platz beansprucht, sehr schwer ist und mit einer sogenannten Lötlampe angeheizt werden muss, um angelassen werden zu können. Letzteres erfordert es, dass der Motor bei Aufenthalt in den Schleusen nicht abgestoppt wird, sondern in Leerlauf weiter ar-

beiten muss, um nicht nach Durchschleusung abermals anheizen zu müssen, womit natürlich auch während der Liegezeit in der Schleuse Brennstoff verbraucht wird. Die Einfachheit in der Bedienung haben den Glühhauben-Petroleum- und Schwerölmotor jedoch gerade für derartige schwere Fahrzeuge sehr beliebt gemacht. Steht für den Einbau eines Motors sehr wenig Platz zur Verfügung und darf derselbe nicht zu schwer sein, um nicht durch den Einbau eines Motors zuviel an Ladefähigkeit zu verlieren, so ist der Benzolmotor zu empfehlen. Ebenfalls dann, wenn bei Vorkommen vieler Schleusen ein längerer Aufenthalt geboten ist, denn der etwas höhere Preis für Benzol gegenüber Gasöl wird oft durch die infolge des Abstoppens des Motors in den Schleusen erzielte Ersparnis an Brennstoff aufgewogen werden, da der Benzolmotor jederzeit leicht und ohne weiteres wieder angelassen werden kann.

Für grössere Leistungen kommen jedoch ausschliesslich Sauggas- und Rohölmotoren in Frage, und zwar ist demjenigen Brennstoff der Vorzug zu geben, der an den zu befahrenden Wasserstrassen am billigsten zu erstehen ist. Auf unseren westlichen Wasserstrassen, dem Rhein mit seinen Nebenflüssen und den an den Rhein angeschlossenen Wasserstrassen stellt sich entschieden der Sauggasbetrieb am billigsten, besonders bei Verwendung der dort sehr billigen Braunkohlenbriketts als Brennstoff. Das erste derartige, mit Sauggasmotoranlage von der Gasmotorenfabrik Deutz ausgerüstete Fahrzeug war der Lastkahn „Haldy I“.

In Russland dagegen, insbesondere auf der Wolga, ist der Rohölmotor am Platze und derselbe hat dort bereits teils in recht grossen Einheiten von mehreren 100 PS weiteste Verbreitung gefunden.

Welche Geschwindigkeit und Maschinenleistung zweckmässig ist, muss für jeden einzelnen Fall in sorgfältigster Rentabilitätsberechnung festgestellt werden. Bei grösseren Geschwindigkeiten steigen Maschinenleistung und die Betriebs- und Anschaffungskosten für den Motor ganz bedeutend, daher man sich mit einer tunlichst geringen Geschwindigkeit begnügen soll, während andererseits Strom- und andere Verhältnisse oft eine gewisse Mindestgeschwindigkeit bedingen.

Ueber zweckmässige Schiffsgrössen und Formen ist wenig zu sagen. Sie hängen meist von der Grösse der zu passierenden Schleusen ab, wobei man sich bemüht, die grösstmöglichen Masse auszunutzen und durch entsprechend gewählte Schiffsformen die grösste Tragfähigkeit zu erzielen. Besonderes Augenmerk ist jedoch darauf zu richten, dass die Hinterschiffsform der bezw. den Schrauben einen guten Wasserzutritt ermöglichen und dass dieselben bei leerem Fahrzeuge genügend weit unter Wasser sind.

Das in Abb. 153 abgebildete, für die kleinen Lastfahrzeuge, die zu Tausenden auf den holländischen Kanälen anzutreffen sind, typische Boot hat bei einer Ladefähigkeit von 45 Tonnen folgende Hauptabmessungen:

Länge	20,7 m
Breite	3,8 „
Tiefgang	1,00 „

Der Deutzer Petroleummotor von 12 PS Leistung verleiht dem Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 11—12 km pro Stunde.

Abb. 154 stellt einen auf der Oder verkehrenden Motorlastkahn der Firma Caesar Wollheim in Breslau dar, der insbesondere für den Verkehr auf dem Klodnitz-Kanal gebaut ist. Er hat eine Lade-fähigkeit von 150 Tonnen und folgende Hauptabmessungen:

Länge	34,3 m
Breite	3,88 „
Seitenhöhe	1,8 „

Der Motor ist ein 30 PS leistender vierzylindriger Benzolmotor der Neuen Automobil-Gesellschaft in Berlin-Oberschöneweide. Um trotz des schnellaufenden Motors, der wegen des geringen, zur Verfügung stehenden Raumes und um möglichst wenig an Trag-fähigkeit einzubüssen, gewählt wurde, eine langsamlaufende Schraube von gutem Wirkungsgrad zu bekommen, ist zwischen Motor und Schraube ein ebenfalls von der N.A.G. konstruiertes sinnreiches Tourenreduziergetriebe eingeschaltet, das sich durchaus



Abb. 153:  
Holländisches Lastfahrzeug mit motorischem Antrieb.

gut bewährt und niemals zu irgend einer Störung Veranlassung gegeben hat. Die mit dem vollbeladenen Kahn erzielte durchschnittliche Geschwindigkeit beträgt 7,4 km pro Stunde. Es hat sich bei diesem ersten Versuch auf dieser Wasserstrasse in dem nunmehr abgelaufenen ersten vollen Betriebsjahr herausgestellt, dass der automobiler Lastkahn dem durch Schlepper fortbewegten wirtschaftlich überlegen ist; er kann eine erheblich grössere Anzahl Reisen ausführen wie der letztere, wodurch die Mehrkosten des Betriebes und die höhere Amortisation nicht nur aufgehoben werden, sondern sich noch ein nennenswerter Ueberschuss zugunsten des Einzelantriebes ergibt, und welcher sich sicher noch vergrössern wird, wenn der Einzelantrieb in grösserem Masse aufgenommen sein wird und die ganze Organisation des Verfrachtungsgeschäftes mehr daraufhin zugeschnitten sein wird. Auch in technischer Beziehung ist das Ergebnis ein durchaus gutes gewesen.

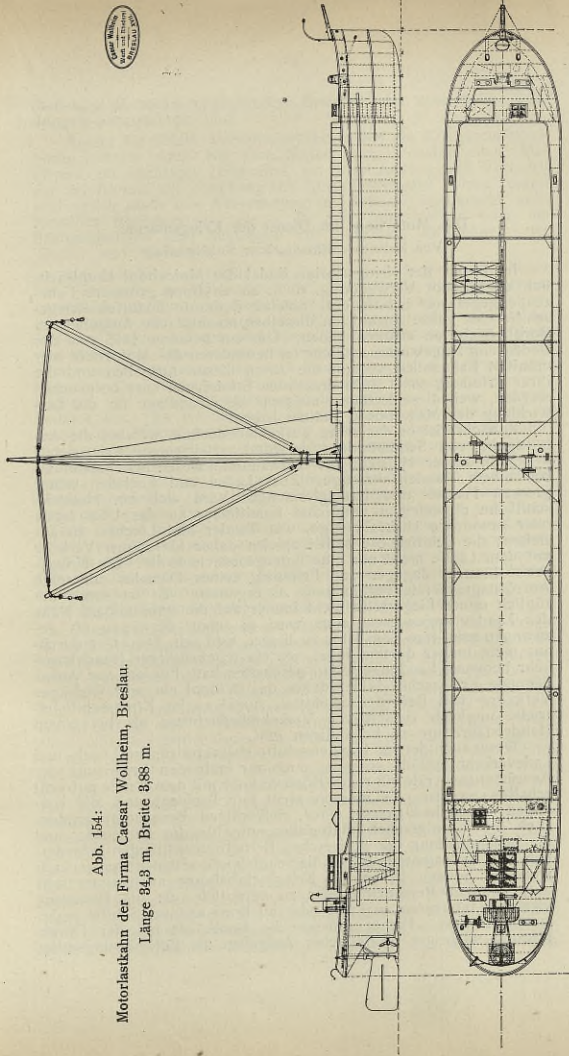


Abb. 154:

Motorlastkahn der Firma Caesar Wollheim, Breslau.

Länge 94,3 m, Breite 3,88 m.

## Das Motorboot im Dienst der Kriegsmarine.

Von Marine-Schiffbaumeister Schlichting.

Im Dienst der Kriegsmarine findet das Motorboot hauptsächlich als Beiboot Verwendung, d. h. als an Bord grösserer Fahrzeuge gegebenes Schiffsboot. Solcher Beiboote bedürfen Kriegsschiffe eine ganze Anzahl, da dieselben mannigfache Aufgaben im Bordbetriebe zu erfüllen haben. Um ein besseres Bild von der Bedeutung zu gewinnen, welche im besonderen das Motorboot hier erhalten hat, sollen vorerst die Arten dieser Aufgaben und die ihrer Erfüllung sonst noch dienenden Bootstypen kurz besprochen werden, weil diese letzteren meistens als Grundlage für die Entwicklung der Motorboote gedient haben.

Zunächst ist es das reine Verkehrsbedürfnis, welches die Anbordgabe von Schiffsbooten erfordert. Bei einem Kriegsschiff liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse wesentlich anders als bei einem Handelsfahrzeuge. Zum Laden und Entladen seiner grossen Fracht- und Passagiermengen wird sich ein Handelsschiff im allgemeinen möglichst unmittelbar an das Ufer legen oder besondere Hilfsfahrzeuge, wie Tender und Leichter heranziehen; die Schiffsboote selbst spielen daher für seinen Verkehr mit dem Lande meist nur eine untergeordnete Rolle. Ein Kriegsschiff braucht dagegen zur Erfüllung seines Dienstes nur seine Ausrüstungsvorräte regelmässig zu ergänzen. Es ist somit bezüglich seiner Liegestelle nicht immer auf die unmittelbare Nähe des Landes angewiesen, auch wird es schon deswegen oft gezwungen sein, fern vom Ufer zu liegen, weil sein Dienst es durchaus nicht immer dorthin führt, wo ein regelmässiger Handelsverkehr bequeme Landungsstellen geschaffen hat. Für das vor Anker liegende Kriegsschiff bildet daher das Beiboot ein sehr wichtiges Verkehrs- und Beförderungsmittel, zumal es im Kriegsschiffsbetriebe ungleich vielseitigere Verkehrsbedürfnisse als bei einem Handelsfahrzeuge zu befriedigen gibt.

Wenn auch der für Handelsschiffe charakteristische Lösch- und Ladeverkehr entfällt, so muss doch zur laufenden Ergänzung der Ausrüstungsvorräte ein reger Bootsverkehr mit dem Lande aufrecht erhalten werden. Es müssen nicht nur Proviant und alle sonstigen Lebensbedürfnisse einer vielköpfigen Besatzung, sondern auch die mannigfachen Materialien, die für die Bedienung und die Instandhaltung der zahlreichen Betriebseinrichtungen erforderlich sind, grösstenteils durch die Schiffsboote selbst herangeschafft werden. Sodann haben die Kriegsschiffsboote auch einen sehr ausgedehnten Personenverkehr zu vermitteln, da die Besatzung vielerlei Interessen an Land oder an Bord anderer Schiffe wahrzunehmen hat. Ferner müssen die Boote oft bei der Durchführung wichtiger militärischer Aufgaben als Beförderungsmittel



dienen, z. B. wenn repräsentative Besuche oder kriegerische Landungen auszuführen sind.

Ausser für solche Verkehrszwecke bilden die Kriegsschiffsbeiboote jedoch auch für eine Reihe von seemännischen Manövern ein wichtiges Hilfsmittel, so beim Ankern und Verholen der Schiffe und zur Ausübung des Rettungsdienstes. Dazu kommt schliesslich noch ihre Verwendung im Bereiche besonderer militärischer Bordmanöver, wie z. B. zum Minensuchen oder bei Schiessübungen zum Schleppen von Scheiben, Anzeichnen der Treffer und Einfangen von Torpedos.

Um für diese verschiedenen Zwecke jeweils geeignete Boote zur Verfügung zu haben, ist eine ganze Reihe von Bootstypen entwickelt worden. Sie zerfallen zunächst in zwei Hauptgattungen, Ruderboote und Boote mit Maschinenantrieb, wobei die letzteren bis vor kurzem ausschliesslich Dampfboote waren. Jede von ihnen hat ihre besonderen Vorzüge und demgemäss mehr oder weniger ausgesprochen auch ihren besonderen Verwendungsbereich. Das Ruderboot fällt bei gleicher Grösse geräumiger, leichter, und so im allgemeinen auch tragfähiger als das Dampfbeiboot aus. Es ist daher, z. B. in Gestalt der Barkassen, in besonderem Masse zur Beförderung grösserer Mengen von Mannschaften oder Vorräten geeignet. Die Leichtigkeit mancher Ruderbootstypen, z. B. des Kutters, bietet den grossen praktischen Vorzug, dass sie im Seegang, zumal beim Ein- und Aussetzen, handlicher bleiben. Im übrigen zeichnen sich die Ruderboote noch dadurch vor den Dampfbooten aus, dass sie jederzeit verhältnismässig schnell in Betrieb gesetzt werden können, und diese Eigenschaft macht sie auch zum Rettungsboot besonders geeignet. Endlich spielte das Ruderboot früher vermöge der grösseren Eleganz, die es in seiner Ausstattung und Fortbewegungsweise zu entwickeln gestattete, auch als Repräsentationsfahrzeug und zwar hierfür besonders die Gig eine wichtige Rolle.

Demgegenüber kommen als Vorteile der Dampfbeiboote hauptsächlich Schnelligkeit, Betriebsausdauer und Leistungsfähigkeit im Schleppen in Betracht. Diese Eigenschaften sind stetig bedeutungsvoller geworden, da die Vielseitigkeit der Aufgaben des Kriegsschiffsbetriebes und die Anspannung, mit der sie im einzelnen verfolgt werden, unablässig gewachsen sind. Infolgedessen haben zunächst schon das Verkehrsbedürfnis und das Verlangen nach einer schnellen Befriedigung desselben zugenommen, und das um so mehr, als die Entfernungen mit dem Wachstum der Schiffe und der Schiffsverbände immer grössere geworden sind. Auch auf einer Reihe von andern Verwendungsgebieten, wie z. B. bei den schon erwähnten Schiessübungen, hat sich der Aufgabenumfang für die Boote beträchtlich gesteigert. Solchen erhöhten Anforderungen konnte im allgemeinen nur durch eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Boote genügt werden. Denn gegen eine wesentliche Vermehrung ihrer Anzahl sprach u. a. schon der hierdurch bedingte Mehraufwand an Besatzung und die Schwierigkeit ihrer Aufstellung an Bord. Denn infolge der ständigen Vergrösserung des Bestreichungsfeldes der Geschütze ist der Platz für ihre Unterbringung sehr eingeengt worden. Solange daher das Dampfboot der einzige Bootstyp war, mit dem sich

die Leistungsfähigkeit der Boote steigern liess, ist es zu immer ausgedehnterer Verwendung gelangt.

In dem Motorboot ist demselben nun aber in den letzten Jahren ein gewichtiger Nebenbuhler entstanden, da dieses, vor allem schon in Gestalt des geringeren Gewichts- und Raumbedarfs der Maschinenanlage, erhebliche Vorzüge bietet. Was zunächst das Gewicht der Motorboote anbetrifft, so ist es nur etwa halb so gross, wie das von Dampfbooten gleicher Leistungsfähigkeit. Da der Gewichtsunterschied für kleinere Boote etwa 4000 kg, für grössere etwa 9000 kg beträgt, so können bei Anbordgabe mehrerer Motorboote an Stelle von Dampfbooten ganz beträchtliche Mindergewichte erzielt werden; hierzu kommt noch, dass sich mit den Gewichten der Boote auch die Gewichte der Bootsaussetzvorrichtungen wesentlich vermindern. Solche Gewichtsparsnisse sind aber im Kriegsschiffsbau ganz besonders wertvoll, weil alle dadurch verfügbar werdenden Gewichte zur Verstärkung der Schutz- und Trutz Waffen des Schiffes verwertet werden können. Abgesehen von diesem technischen Gesichtspunkte ist die grössere Leichtigkeit der Motorboote auch für ihren praktischen Gebrauch ein Gewinn, insofern sie deswegen gleich den Ruderbooten besonders im Seegang handlicher sind.

Auch der geringere Raumbedarf, durch den sich der Explosionsmotor vor der Dampfmaschinenanlage auszeichnet, hat die Einführung des Motorbootes sehr begünstigt. Infolge der geringen Geräumigkeit der Dampfboote mussten bisher schon bei verhältnismässig kleinen Transporten Ruderboote zu Hilfe genommen werden; diese bildeten dann das eigentliche Beförderungsmittel, während das Dampfboot Schleppdienste für sie leistete. Demgegenüber gestattet der Explosionsmotor, die Boote so geräumig zu halten, dass wirklich leistungsfähige Beförderungsmittel entstehen. Es können sogar unmittelbar die vorhandenen Ruderbootstypen als Motorboote ausgebildet werden, da der Einbau der Motoranlage oft nur geringe Aenderungen der Bootseinrichtung bedingt. Auf diese Weise werden dann Boote geschaffen, die die Hauptvorteile des Ruderbootes, Geräumigkeit und Leichtigkeit, mit jenen des maschinell betriebenen Fahrzeuges, Schnelligkeit und Betriebsausdauer, in sich vereinigen. Ausserdem hat sich im allgemeinen gezeigt, dass auch die Motorboote trotz ihrer schnellaufenden, verhältnismässig nicht sehr grossen Schrauben eine recht befriedigende Schleppleistung zu entwickeln vermögen.

Vermöge des geringeren Gewichts und des geringeren Platzbedarfs der Maschinenanlage lassen sich überdies mit den Motorbooten meist noch höhere Geschwindigkeiten als mit den Dampfbooten von etwa gleicher Tragfähigkeit erreichen. Auch im Kriegsschiffsbetriebe wird es daher im ausgesprochenen Masse als Typ des schnellen Verkehrsbootes und daher besonders auch als Repräsentationsfahrzeug für die Chefs der Schiffsverbände verwendet. Dazu haben die Motorboote gegenüber den Dampfbooten noch den grossen Vorteil, dass sich ihr Betrieb sehr einfach gestaltet; denn die Motoranlage ist rasch betriebsbereit und im Betriebe leicht zu bedienen und instand zu halten.

Betrachten wir nun die einzelnen Motorbootstypen, die sich unter den vorbeschriebenen Verhältnissen entwickelt haben, so

sind es naturgemäss zunächst Boote, die als Ersatz für Dampfboote dienen sollen. Wie bei diesen finden wir Gattungen verschiedener Grösse, von etwa 10 bis 15 m Länge, und für verschiedene Verwendungszwecke vor. Im ganzen ist ihre Einrichtung denen der Dampfboote sehr ähnlich gehalten. Abgesehen von einem offenen Cockpit im Hinterschiff sind sie alle vollständig eingedeckt. Wie bei den Dampfbooten ist auch hier für die Eindeckung das geräumige Aussendeck charakteristisch, das in einer Breite von etwa 400 bis 500 mm an beiden Seiten von vorn nach achtern und an den Schiffsenden in einer Länge von etwa 800 bis 1000 mm von Bord zu Bord läuft; nach innen zu schliesst sich ringsum ein Süll daran, auf das die Aufbauten der Innenräume aufgesetzt sind. Diese letzteren erhalten auf diese Weise eine gegen den Seegang recht geschützte Lage. Hauptsächlich soll das Aussendeck aber auch einen ungehinderten Verkehr längsschiffs sichern. Diese Bewegungsfreiheit ist schon zur Bedienung des Bootes, besonders im Seegang, sehr wertvoll, ferner aber auch für eine Reihe mit ihm zu leistender Aufgaben, z. B. für den Torpedofangdienst, ganz unentbehrlich. Die hieraus für die Innenräume erwachsende räumliche Beschränkung ist freilich recht gross, so dass selbst auf Motorbooten mit ihrem geringen Platzbedarf für die Maschinenanlage nicht viel Innenraum verfügbar ist. Bei einem Vergleich mit den von ihnen zu ersetzenden Dampfbooten ist hinsichtlich dieses Punktes jedoch zu berücksichtigen, dass die Motorboote infolge ihres geringeren Gewichtes an und für sich schon kleinere Hauptabmessungen erhalten.

Auch die Verteilung der Innenräume ist derjenigen der Dampfboote sehr ähnlich und bei den verschiedenen Grössenklassen recht gleichmässig durchgebildet. Der eigentliche Sitzraum liegt im hinteren Drittel des Fahrzeuges und ist etwa zur Hälfte als Kajüte eingedeckt; an diese schliesst sich nach hinten zu das offene Cockpit an. Der Fussboden des letzteren ist meistens nicht über Wasser, wie bei Yachten, sondern mit dem Kajütboden in gleicher Höhenlage angeordnet. Hierdurch geht zwar der Vorteil des Selbstlenzens verloren, dafür wird aber eine für solche kleinen Boote merklich einheitlichere Raumgestaltung erzielt; ausserdem gewährt die tiefe Lage der Cockpitplätze mehr Schutz gegen Wind und Wetter. Vor dem Sitzraum liegt der Maschinenraum, in dem ausser dem Motor möglichst auch die Brennstoffbehälter untergebracht sind. Im allgemeinen reicht derselbe bis in den Bug des Bootes hinein, so dass er vor dem Motor noch einigen Platz zur Unterbringung der Bootsgäste, d. h. des seemännischen Bedienungspersonals, sowie in beschränkter Masse auch Beförderungsgelegenheit für Mannschaften oder Gegenstände bietet. Nur die grossen Boote von 14—15 m Länge besitzen vor dem Motorraum noch einen besonders abgeschotteten Mannschaftsraum.

Der Steuerstand liegt bei allen diesen Booten frei an Deck. Ein geschlossener Steuerstand würde bei vielen Manövern nicht den erforderlichen freien Ueberblick gewähren; ferner erschwert ein Steuerhaus den Verkehr von Bord zu Bord, und es stört sehr beim Einsetzen des Bootes, da es vor Beschädigungen des Heissgeschirrs meist nur schwer geschützt werden kann, und oft

überhaupt einem richtigen Angreifen desselben im Wege steht. Im allgemeinen ist der Steuerstand bei den Motorbooten zwischen Maschinenraum und Kajüte angeordnet. Bei solchen kleinen Booten ist es zweckmässig, ihn möglichst weit nach hinten zu legen, da der Steuernde so am besten vor überkommender See geschützt ist, die bei Fahrt gegenan den Ausblick sehr behindert. Auf den Dampfbeibooten liegt er daher meistens unmittelbar im Heck; für Motorbeiboote erscheint es aber mit Rücksicht auf eine gute Verständigung mit dem Maschinenpersonal zweckmässiger, ihn weiter nach vorn, in die unmittelbare Nähe des Maschinenraums zu legen, weil infolge des von den Motoren verursachten Geräusches eine Verständigung durch Sprachröhre leicht versagt. Von diesem Gesichtspunkte aus ist es weiter auch von Vorteil, den Maschinistenstand möglichst an die Hinterseite des Motors, also dicht vor dem Steuerstand anzuordnen.

In den Linien zeigen auch die Motorbeiboote solche gemässigten Formen, wie sie sich im allgemeinen für Seeboote als zweckentsprechend herausgebildet haben. Schon die Hauptabmessungen müssen von vornherein so gewählt werden, dass sie den Booten neben ausreichender Geräumigkeit und Geschwindigkeit gute Stabilität und gute Seeigenschaften geben.

Länge und Breite dürfen besonders bei den kleineren Booten nicht zu gering bemessen werden, damit trockene Boote entstehen und ihre Bewegungen nicht zu unruhige werden. Die wesentliche Verringerung des Displacements der Motorbeiboote wird daher im Vergleich zu den Dampfbeibooten hauptsächlich eine Verringerung ihrer Tiefe bedingen. Verglichen mit den Dampfbeibooten zeigen daher die Motorbeiboote in den Schnitten, d. h. in den Parallelebenen zum Mittellängsschnitt, flachere, für die Geschwindigkeit günstigere Formen. Die Spanten werden dabei jedoch, besonders an den Schiffsenden, immer etwas scharf gehalten, damit sie das Fahrzeug beim Stampfen weich einschneiden lassen. Die Deckslinie wird ziemlich voll gewählt, so dass nach oben zu ausfallende, die See gut abweisende Spantformen entstehen. Die grösste Breite der Spanten muss möglichst in Höhe des Decks liegen, damit die beim An- und Ablegen der Boote entstehenden Stösse nicht nur von Aussenhaut und Spanten aufgenommen zu werden brauchen, sondern vielmehr unmittelbar vom Deck, als dem hierfür geeignetsten Verbandteil, aufgefangen werden können. Von vorn nach hinten muss die Deckslinie einen gut gerundeten Verlauf haben, da das Manövrieren der Boote besonders an Brücken und Kais hierdurch sehr erleichtert wird.

Die Bauausführung der Boote muss einerseits nach den im Kriegsschiffbau allgemein geltenden Grundsätzen so gewählt werden, dass die Boote leicht ausfallen. Andererseits muss sich die Bemessung der Materialstärken und Anordnung der Verbände auch den besonderen für solche Beiboote vorliegenden Betriebsverhältnissen anpassen und deswegen zugleich eine verhältnismässig starke Bauart vorgesehen werden. Denn die Boote sind nicht nur oft grossen örtlichen Beanspruchungen, z. B. beim Gebrauch im Seegang, ausgesetzt, sondern das häufige Aus- und Einsetzen erfordert auch eine hohe allgemeine Festigkeit von ihren Verbänden. In der Anordnung sind die Bauteile denen der Dampfboote ziemlich ähnlich, in den Abmessungen aber meist wesentlich

schwächer gehalten, da der Bootskörper nicht annähernd so schwere Gewichte wie derjenige des Dampfbootes zu tragen hat. Die Aussenhaut besteht in der Regel aus zwei Lagen eichener Planken von insgesamt 18—20 mm Dicke. Von diesen ist die äussere gewöhnlich längsschiffs, die innere diagonal zu ihr angeordnet; so wird nicht nur eine gute allgemeine Längs- und Querfestigkeit des Bootskörpers erzielt, sondern auch eine grosse Festigkeit gegen örtliche Beanspruchungen, da sich diese infolge der kreuzweisen Lage der Planken auf grosse Flächen verteilen. Allgemein bietet die Anordnung einer doppelten Beplankung für Schiffsboote noch den Vorteil, dass sie beim Andeckstehen nicht leicht undicht werden, während dies bei einfach geplankten Booten infolge des Auftrocknens der Planken leicht geschieht. Dort wo es vorzugsweise auf die Erzielung hoher Längsfestigkeit ankommt, wie z. B. bei den schnellen Chefbooten, die eine verhältnismässig grosse Länge und dabei eine ziemlich schwere Maschinenanlage haben, ist es zweckmässig, beide Plankenlagen längsschiffs anzuordnen und gleichzeitig die Zahl der Spanten zu vermehren. Das Nahtspantensystem ist dagegen für Motorbeiboote in der Kriegsmarine deswegen nicht sehr geeignet, weil es die Reinhaltung der Boote zu sehr erschwert.

Im Bug haben alle diese Boote ein wasserdichtes, sogenanntes Kollisionsschott, das sich bei den schwierigen Verhältnissen, unter denen die Boote oft manövrieren, als eine äusserst wichtige Sicherheitseinrichtung erwiesen hat. Zum Aus- und Einsetzen sind bei den kleineren Booten als Angriffspunkte für das Heissgeschirr Augschienen im Kiel, bei den grösseren Booten jedoch, um gleichmässige Beanspruchungen des Bootskörpers zu erzielen, 2 Paar Augschienen an der Bordwand vorgesehen. Diese müssen mit Aussenhaut und Dollbaum gut verbunden sein und ihre Befestigungspunkte querschiffs durch Anordnung von Decksbalken so abgesteift werden, dass ein Zusammenholen der Bordwände vermieden wird. Ausserdem ist bei der Anordnung dieser Beschläge darauf zu achten, dass das Heissgeschirr von allen Aufbauten gut frei fährt; denn diese pflegen bei Motorbooten, weil ein Schutzdach für die Innenräume doch ständig erforderlich ist, als feste Blechbedachungen ausgebildet zu sein, während bei den kleineren Dampfbooten bisher meist nur lose Segeltuchbedachungen vorgesehen sind.

Das Ruder wird in vielen Fällen, insbesondere bei den kleineren Booten, frei am Spiegel aufgehängt, damit eine Durchführung der Ruderspindel durch den Kiel oder Steven vermieden wird. Denn bei einer Grundberührung, die bei diesen Booten häufiger vorkommt, würde die Stelle der Durchführung leicht ernsteren Beschädigungen und Leckagen ausgesetzt sein. Auch ist es mit Rücksicht auf eine gute räumliche Anordnung der Schraube erwünscht, das Ruder möglichst weit hinten anzuordnen. Im übrigen sind die Boote stets noch mit einer Ruderhacke ausgerüstet, damit das Ruder sowohl wie die Schraube vor Trossen und Leinen geschützt werden, mit denen solche Beiboote viel in Berührung kommen.

Dieser bisher betrachteten Gruppe der gedeckten, zum Ersatz von Dampfbooten dienenden Motorbooten stehen die offenen meist aus den Ruderbootstypen, z. B. den Kuttern und Barkassen,

entwickelten Boote gegenüber. Auch bei Ausbildung dieser Bootstypen muss den besonderen Betriebsverhältnissen sorgfältig Rechnung getragen werden. So empfiehlt es sich, weil die verhältnismässig hohe Geschwindigkeit dieser Boote das Ueberkommen von Seen und Spritzwasser begünstigt, wenigstens die niedrigeren Boote etwas einzudecken, zumal wenn die Ruderfähigkeit erst in zweiter Linie steht. In der auch sonst üblichen Weise wird daher oft längs der Bordwand ein schmaler Aussendecksstreifen in Verbindung mit einem innen liegenden Setzbord vorgesehen. Zum weiteren Schutz, besonders zur Eindeckung des Vorschiffs, dienen losnehmbare Segeltuchüberdachungen. Hinsichtlich ihrer Ausdehnung ist darauf zu achten, dass sie die Bedienung des Bootes nicht stören und seine allgemeine Verwendungsfähigkeit nicht beeinträchtigen dürfen. Sie darf im besonderen auch nicht zu hoch sein, damit sie den Ausblick für den Steuermann nicht hindert und nicht zu grossen Windwiderstand verursacht. Weiter sind diese Boote infolge ihrer höheren Geschwindigkeit im allgemeinen auch stärkeren Stössen, vor allem beim An- und Ablegen, ausgesetzt. Auch von diesem Gesichtspunkte aus empfiehlt es sich, ein etwa über dem Dollbaum noch vorzusehendes Setzbord nicht in die Flucht der Bordwand zu legen, sondern nach innen zu rücken, so dass der feste Dollbaum diese Stösse aufzunehmen hat.

Abgesehen von einem solchen Ausbau der vorhandenen Ruderbootstypen hat der Explosionsmotor auch einen vollständig neuen Beibootstyp, kleine Jollen von 7 bis 8 m Länge und etwa 1500 kg Gewicht hervorgebracht; diese sollen speziell zur schnellen Beförderung einzelner Personen, und zwar vornehmlich zum Verkehr für den Kommandanten und die Offiziere dienen und sind also etwa an die Stelle der Gig getreten. Gerade für solche Zwecke vermag der Explosionsmotor wegen seiner Leichtigkeit und schnellen Betriebsbereitschaft ein ausgezeichnetes Verkehrsmittel zu schaffen. Denn da das Klarmachen einer solchen Gig für moderne Zeiten zu umständlich und ihre Schnelligkeit auch nicht ausreichend war, so hatte das Dampfboot zum Nachteil für die ihm sonst im Bordbetrieb zufallenden Aufgaben diejenigen der Gig in immer grösserem Umfange mitübernehmen müssen. Die Motorjolle lässt diesen Zweck dagegen mit sehr viel einfacheren Mitteln erreichen. Das zeigt schon ein Vergleich der Gewichte beider Bootstypen; denn diese letztere wiegt nur etwa den vierten Teil eines Dampfbootes von gleicher Geräumigkeit und Geschwindigkeit. Ebenso sind ferner die Anlagekosten und auch der Betriebsaufwand an Bedienungspersonal und Material für die Jolle wesentlich geringer. Freilich ist bei der geringen Grösse dieses Bootstyps eine zweckentsprechende Ausbildung desselben ganz besonders erforderlich, damit er vor allem auch ein genügend seefähiges und trockenes Verkehrsboot bildet. Namentlich muss bei der Wahl der Eindeckung dem früher erwähnten Gesichtspunkt Rechnung getragen werden, dass diese einen möglichst ausgiebigen Schutz gewährt und dabei die Handlichkeit und Geschwindigkeit des Bootes nicht merklich beeinträchtigt.

Den im vorhergehenden besprochenen Vorteilen des Motorbootes stehen allerdings auch manche für den Kriegsschiffsbetrieb nicht unwesentliche Nachteile entgegen. Vor allem ist dadurch,

dass der Verbrennungsmotor vermöge seines thermischen Prinzips des Kraftspeichers entbehrt, den die Dampfmaschine in Gestalt des Kessels besitzt, eine geringere Betriebszuverlässigkeit des Verbrennungsmotors begründet. Ausserdem ist für seine Verwendung der Umstand nachteilig, dass die für seinen Betrieb benötigten Brennstoffe nicht so verbreitet sind wie das zur Versorgung eines Dampfkessels geeignete Brennmaterial. Die hohe Ausnutzungsfähigkeit, welche den Motorbooten indessen sonst durch die Eigenschaften des Explosionsmotors verliehen wird, lässt erwarten, dass das Motorboot auch im Kriegsschiffsbetriebe eine noch mehr zunehmende Verwendung finden wird. Denn je vielseitiger die Boote sich im einzelnen verwenden lassen, umso mehr wird ihre Zahl im ganzen beschränkt werden können. Hier-  
 auf muss aber, wie früher schon angedeutet, im Kriegsschiffbau ganz besonderer Wert gelegt werden, da Sparsamkeit in der Verwendung aller Hilfsmittel eine unerlässliche Bedingung für die Ausbildung wirksamer Kriegsschiffskonstruktionen ist.

Einige Beispiele von Motorbeiboote der Kriegsmarine zeigen die in den Abb. 155—157 gegebenen Pläne.

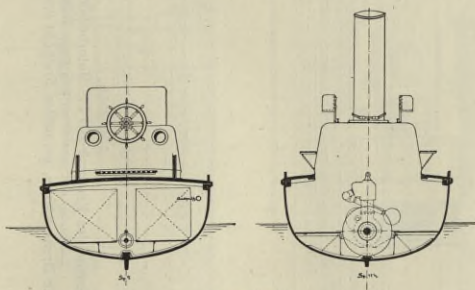


Abb. 155 a:

Querschnitte eines Motorbeibootes.  
 (Ersatz der grossen Dampfbeiboote, Klasse A,  
 vergl. Seite 288 und 289.)

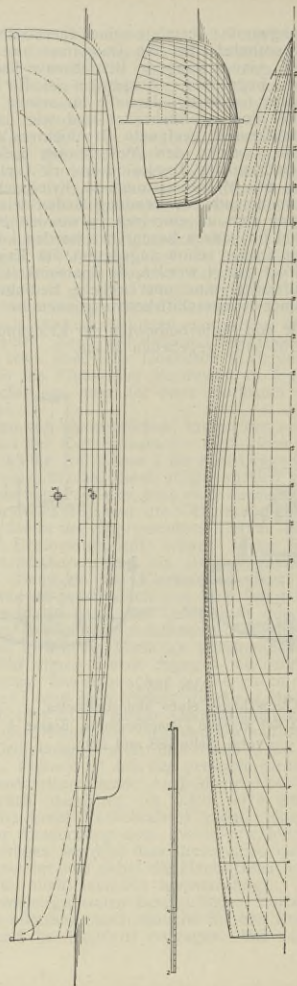


Abb 155b.

Liniennriss des Ersatz A 100 PS Motorbeibootes. 1 : 80.

Entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg.

Grösste Länge 14,50 m, grösste Breite 2,75 m, geringster Freibord 0,93 m, Tiefgang beim Propeller 1,10 m.



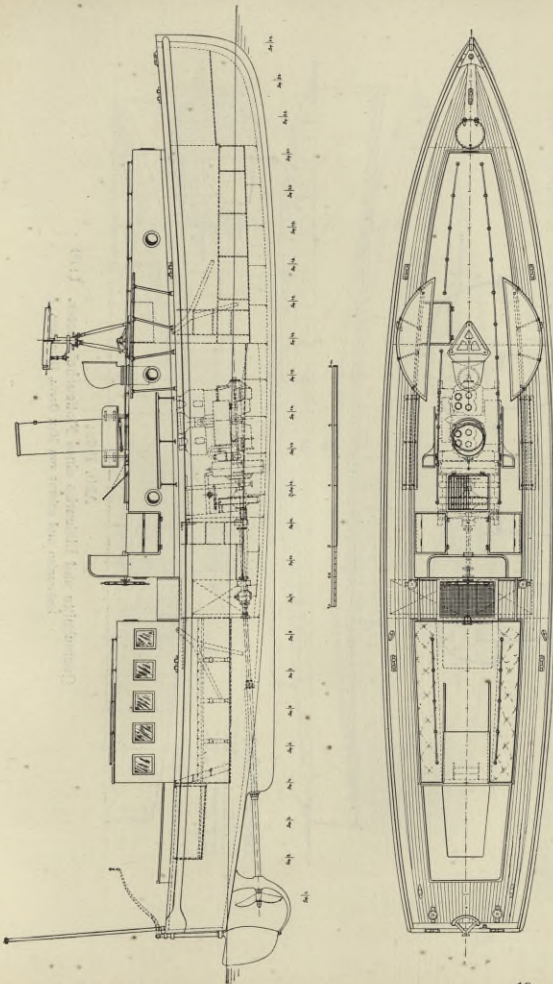
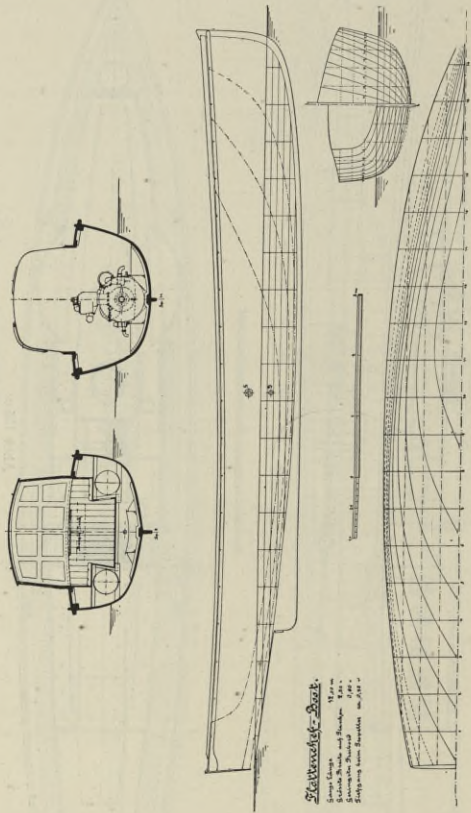


Abb. 155 c:  
Einrichtungsplan des Ersatz A 100 PS Motorbootes. 1:80.



**Flottenchef-Boot.**  
 Länge 11,20 m  
 Breite 2,10 m  
 Schiffsbau und Maschinenbau  
 Baujahr 1908  
 Bauort Hamburg

Abb. 156 a:  
 Querschnitte und Liniennriss eines Flottenchef-Bootes. 1:80.  
 Entworfen und gebaut von Max Oertz, Hamburg.

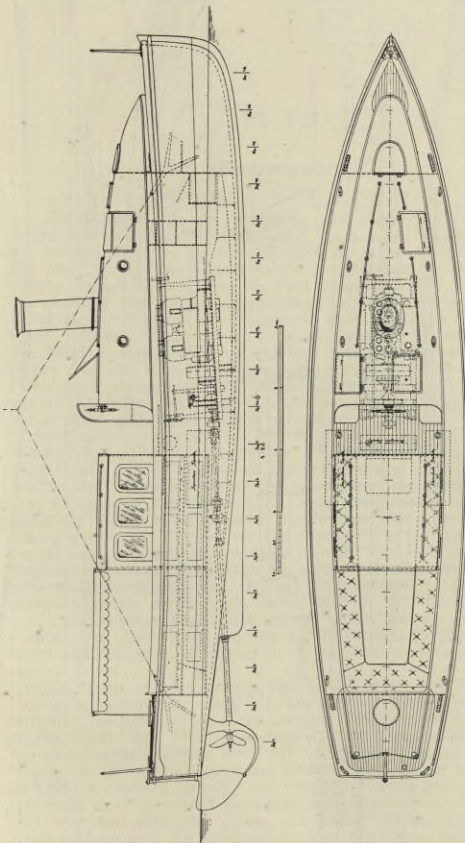
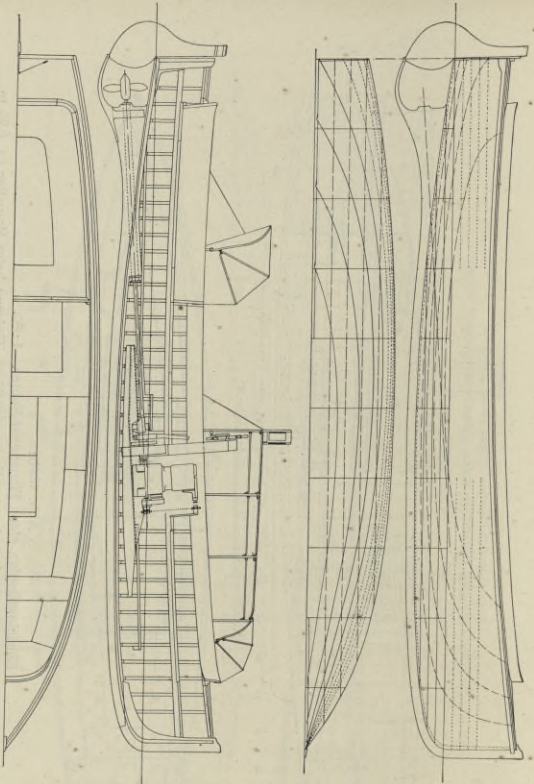


Abb. 156b:

Einrichtungplan eines Flottenchef-Bootes. 1:80.

Grösste Länge 12,00 m, grösste Breite 2,50 m, geringster Freibord 0,60 m, Tiefgang beim Propeller ca. 0,95 m.



Grösste Länge 8,50 m  
Grösste Breite 2,07 "  
Konstruktionstiefgang 0,40 m

Linienriss und Einrichtungsplan eines Motorkutters. 1 : 60.  
Entworfen von Marinbauamteiler Sehlisching, Berlin.

### III. Teil

#### Bootsmotoren.

Von Marinebaumeister a. D. G. Neudeck.

Die Vorteile, die die Erfindung der Motoren für Landfahrzeuge mit sich brachte, veranlasste, dass auch Wasserfahrzeuge mit solchen Motoren ausgerüstet wurden. In der ersten Zeit wurden ohne weitere Anpassung an die Verhältnisse des Wasserfahrzeuges Automobilmaschinen im Boot eingebaut. Die Vorteile der Verwendung des Motors gegenüber einem Wasserfahrzeug mit Dampfmaschine waren so bedeutende, dass sich auch schon diese reinen Automobilmotoren von grossem Nutzen erwiesen. Obgleich die hohe Tourenzahl wenig rationell für die Schraube war, so waren doch die Vorteile inbezug auf geringes Gewicht des ganzen Fahrzeuges, verhältnismässige Kleinheit und Uebersichtlichkeit des ganzen Apparates bei grosser Geschwindigkeit, sofortige Betriebsbereitschaft, geringerer Brennstoffverbrauch, grössere Sauberkeit, Nichtbelästigung durch Russ etc. so grosse, dass auch der dem Wasserfahrzeug wenig angepasste Motor schon grosse Verwendung fand. Schliesslich wurde das Gebiet der Verwendung des Motors auf Wasserfahrzeugen so gross, dass die grossen Firmen dazu übergingen, besondere Boots- resp. Schiffsmotoren zu bauen. Auch die Marinen veranlassten durch den Bedarf an verhältnismässig grösseren Motoren für Unterseeboote sowie für Verkehrsboote, dass die motorenbauenden Firmen immer mehr den Bedingungen nachkamen, die sich für einen Wasserfahrzeugmotor als notwendig herausstellten. Diese Bedingungen sind allerdings ausserordentlich verschieden, einmal inbezug auf den Zweck, für den die Fahrzeuge verwendet werden sollen, weiter auch infolge persönlicher Ansichten, die auf verschiedenen Erfahrungen beruhen und die sich nicht immer zu einheitlichen Anschauungen vereinigen lassen.

Die ersten grossen Erfolge feierte der Motor auf Wasserfahrzeugen in Sportbooten aller Art; besonders französische Automobilfirmen feierten zu Ende des vorigen Jahrhunderts grosse Triumphe durch ihre Motor-Rennboote. Der französische Typ des Automobilmotors erfüllt auch alle Ansprüche, welche man an Maschinen für solche Rennboote stellen kann. In der Hauptsache sind dies leichtestes Gewicht und verhältnismässig grosse Leistung innerhalb eines gewissen geringen Gesamtgewichtes. Schliesslich aber war man einsichtig genug, die Uebertreibungen, die dieser Sport zeitigte und die schliesslich darin gipfelten, dass die Maschinen gerade das Rennen aushielten und dann wieder einer gründlichen Reparatur bedurften, um überhaupt wieder in ge-

brauchsfähigen Zustand zu kommen, einzuschränken durch besondere Formeln, auf die später noch zurückgegriffen werden soll, deren Zweck zunächst war, etwas dauerhaftere Maschinen zu erhalten. Immerhin wird auch heute noch im Rennboot derjenige Konstrukteur siegen, der es versteht, innerhalb der Erfüllung der Formeln mit seiner Maschine und schliesslich auch mit dem Boot das leichteste Gewicht zu erhalten. Aber für Kreuzer, d. h. für Fahrzeuge, welche nicht lediglich Rennzwecken dienen sollen, stellte sich die Notwendigkeit heraus, kräftigere und langsam laufendere Typen zu erhalten, als im reinen Rennboot verwendet wurden. Auch die Marinen brauchten für ihre Verkehrsboote besonders dauerhafte und langsamer laufende Typen, so dass auch darin bald von dem reinen Automobil- resp. Rennbootstyp abgewichen werden musste. Schliesslich stellten die zahlreichen Gebrauchsboote, die Schlepper, die Fischerfahrzeuge, die Segelschiffe für ihre Hilfsmotoren und die Küstenschaffahrt wieder besondere Bedingungen, die meist in der Verwendung von billigen Brennstoffen, Petroleum oder noch besser Rohöl und in besonders einfachen und daher dauerhaften, sowie langsamlaufenden Maschinen gipfelten. Die verschiedenen Wege, um diese einzelnen Bedingungen zu erfüllen, kann man am besten verfolgen, wenn man in den späteren Kapiteln die Entwicklung der einzelnen Typen verfolgt. Diese Entwicklung geht vom leichten Automobilmotor, der nur mit Benzin betrieben wurde und dessen Umdrehungen 800 bis 1400 oder noch mehr pro Minute betragen, dem Spiritus-Benzolmotor mit allen Arten Wendegetriebe zum direkt umsteuerbaren Rohölmotor über.

Es ist nun nicht gesagt, dass die umsteuerbare Rohölmaschine allen Anforderungen gerecht wird, da nicht immer das Gewicht und der Raum für solche verhältnismässig pro PSe schweren Maschinen gegeben werden kann. Es lässt sich nicht allgemein eine Maschine für alle Zwecke festlegen, sondern es muss mehr oder weniger in jedem einzelnen Falle entschieden werden, welche Maschine für ein vorliegendes Fahrzeug resp. für den vorliegenden Zweck die richtige ist. Für ein Rennboot wird eine schwere Rohölmaschine ausgeschlossen sein; für ein Küstenfahrzeug wird ein Motor des leichten Automobiltyps überhaupt nicht in Frage kommen. Der Versuch, es allen recht zu machen, wird in dieser Beziehung kaum einen Erfolg haben, und es würde zweckmässig sein, wenn die bootsmotorenbauenden Firmen sich über die einzelnen Typen einigten, so dass für jeden bestimmten Zweck Spezialmaschinen vorhanden wären, die gerade für den vorliegenden besonderen Bedarf die höchste Leistung darstellen.

Jedenfalls ist hervorzuheben, dass die billigst angebotene Maschine nicht gerade immer die preiswerteste ist, und dass jeder Reflektant auf einen Bootsmotor resp. auf ein Motorboot sich mit einem anerkannten Fachmann in Verbindung setzen sollte, um sich von diesem über das Zweckmässigste und für ihn Preiswerteste beraten zu lassen.

Jedenfalls ist der Fortschritt auf diesem Gebiete ein ganz gewaltiger. Gerade die Entwicklung der Dampfmaschine zeigt, welche grossen Zeiträume und welche grosse konstruktive und praktische Arbeit und Versuche notwendig gewesen sind, um von der schon vollkommen brauchbaren Landdampfmaschine auf eine

allen Anforderungen genügende Schiffsdampfmaschine zu kommen. Obgleich nun sowohl für Landmaschinen und Fahrzeuge als auch im Grossgasmaschinenbau für Landzwecke die Fortschritte so gross sind, dass sie kaum noch überboten werden können, ist die Lösung für die Bedingungen des Schiffsbetriebes noch nicht völlig erfolgt. Erst in der Neuzeit hatten die grossen Firmen, welche sich mit dieser Frage beschäftigten, durch schlechte Konjunktur mehr Zeit, sich diesem Gebiete zuzuwenden. Auch ist durch den Bedarf von grossen Schiffsmaschinen für Unterseebootzwecke, für die auch sofort die Mittel bereitgestellt waren, diese Frage der Lösung näher gebracht worden. Die wichtigsten Forderungen, welche der Schiffsbetrieb an Verbrennungsmotoren sowohl für flüssige Brennstoffe als auch für Gas stellt, sind folgende:

1. Grösste Zuverlässigkeit,
2. Sicherheit des Betriebes,
3. Dauerhaftigkeit im Betriebe, die meist in nicht zu hoher Tourenzahl begründet ist,
4. den Verhältnissen angepasstes geringes Gewicht,
5. geringer Raumbedarf,
6. wirtschaftlicher Brennstoffverbrauch,
7. Regulierung durch Herabsetzung der Tourenzahl und auch der Leistungen in den einzelnen Zylindern und dadurch grösste Manövrierfähigkeit und Anpassung an die Schraubenleistung,
8. sichere und schnelle Umsteuerbarkeit.

In den Beschreibungen über Einzelheiten des ersteren ist ersichtlich gemacht, wie diese Bedingungen zu erfüllen versucht werden.

## 1. Kapitel:

### Allgemeines Arbeitsverfahren der Gasmaschinen.

Die Kräftezeugung in einer Gasmaschine ist eine unmittelbare. Es wird also nicht wie bei der Dampfmaschine in einem besonderen Kessel Spannungsenergie erzeugt, sondern in den Zylindern der Maschine selbst wird durch Zündung oder durch infolge starker Kompression erzielter hoher Temperatur Brennstoff zur unmittelbaren Verbrennung in den Zylindern gebracht und dadurch Spannung erzeugt, welche die Kolben in den Zylindern unmittelbar bewegt. Fachleute sind sich darüber einig, dass die Schiffskolbendampfmaschine weder mechanisch noch in bezug auf Wärmeausnutzung noch wesentlich verbessert werden kann. Auch in bezug auf Wirtschaftlichkeit wird es kaum möglich sein, dass noch eine Weiterentwicklung in grossem Stile stattfinden kann. Die Schiffsdampfturbine hat in bezug auf Verringerung der Grösse und Stärke der Bauteile schon grosse Fortschritte gezeitigt,

aber die Erwartungen auf die grössere Wirtschaftlichkeit noch nicht erfüllt. Grosse Fortschritte können nur noch von der Verbrennungskraftmaschine erwartet werden. Die Schiffsgasmaschine ist als Gross-Schiffsmaschine überhaupt noch wenig entwickelt. In einem besonderen Kapitel wird später darüber berichtet werden.

Die jetzt gebräuchlichen Explosionsmaschinen arbeiten meist in vier aufeinander folgenden Hübem, indem sie erstens das Gemenge im Zylinder aus den Vergasern ansaugen, im zweiten Hub das Gemenge verdichten, im dritten Hub die Zündung und Expansion und dadurch die Arbeitsleistung vornehmen und viertens das Auspuffen resp. Hinausdrücken der Abgase aus den Zylindern besorgen.

Bei den jetzt gebräuchlicheren kleinen Maschinentypen wird die zur Expansion erforderliche Spannung dadurch hervorgebracht, dass nach der Verdichtung des Gas-Luftgemisches durch den Kolben kurz vor dem Hubwechsel das angesaugte Gemenge von Luft und vergastem Brennstoff in irgend einer Art entzündet wird und unter bedeutender Drucksteigerung verbrennt. Es kommt bei diesen Explosionsmaschinen darauf an, dass die Verbrennung unter Verpuffung des Gasgemisches in bester Weise geschieht. Danach kann auch schon ein Laie die Güte einer gebräuchlichen Explosionsmaschine ermes sen, indem er sich von der guten Einrichtung, der richtigen Lage und dem richtigen Zeitpunkte der Zündung überzeugt, den Vergaser darauf revidiert, dass die Zusammensetzung und die Mischung der Ladung eine möglichst vollkommene ist und dass die Kompression im Verbrennungsraum eine dem verwendeten Brennstoff entsprechende ist. Kleine Abweichungen in dieser Beziehung können eine Maschine leicht zum vollen Versagen bringen. Bei diesem Verpuffungsverfahren erfolgt die Verbrennung unter konstanten Volumen. Im Gegensatz dazu steht das Gleichdruck-Verfahren, welches im Viertakt-Dieselmotor zum Ausdruck gekommen ist. Der Vorgang beim Diesel-Viertakt ist der folgende:

Der erste Saughub im Arbeitszylinder zieht Verbrennungsluft an und verdichtet diese im zweiten Hub auf 30—32 Atm. und rund 800° Temperatur. Im dritten Hub wird mittels Pressluft, die natürlich von höherer Spannung sein muss, als die Kompression im Zylinder trägt (ca. 60 Atm.), durch einen Zerstäuber allmählich Oel eingeblasen, das ohne besondere Zündung in der durch die Kompression hoch erhitzten Verdichtungs luft bei konstantem Druck verbrennt und durch Expansion Arbeit leistet. Während des vierten Hubes werden die Abgase hinausgetrieben, so dass das Verfahren durch Ansaugen von Verbrennungsluft wieder beginnen kann.

Gegenüber dem Verpuffungsverfahren hat das Gleichdruckverfahren den grossen Vorteil der vollkommeneren Ausnutzung des Brennstoffes und der Möglichkeit der Verwendung von billigen Rohölen, die bei der hohen Endtemperatur der verdichteten Luft vollkommen und ohne Rückstände verbrennen. Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass infolge des höheren Anfangsdruckes grössere Gewichte für die Herstellung entsprechender Maschinen notwendig sind und dass nur von einer gewissen Grösse ab, infolge des komplizierten Baues dieser Maschinen, dieselben marktfähig sind.

Werden Saug- und Auspuffhub vermieden, so hat man das



Zweitakt-Verfahren, welches nur möglich ist, wenn das Laden und Spülen mit Luft bzw. Gemisch durch besondere, an die Maschine angehängte Spülpumpen besorgt wird.

Die Zeit zum Spülen und Laden entspricht nicht mehr dem vollen Hub, sondern wird auf möglichst kleine Teile des Verdichtungs- und Ausdehnungshubes beschränkt. Der Zweitakt hat also den Vorteil, dass für jeden Zylinder auf je zwei Hübe ein Arbeitshub kommt, während beim Viertakt auf je vier Hübe ein Arbeitshub kommt. Bei der Beschreibung der einzelnen Typen wird auf diese Systeme noch besonders hingewiesen werden.

## 2. Kapitel:

### Beschreibung der Haupttypen von Bootsmotoren.

Die Boots- und Schiffsmotoren sind alle in stehender Bauart ausgeführt, da sich gegenüber der horizontalen Anordnung für den Schraubenantrieb baulich die einfachste Lösung ergibt. Die Kurbelwelle kann direkt mit der Schraubenwelle gekuppelt werden, und ist auch eine solche Maschine dem Raum an Bord angemessener, als eine liegende Maschine. Auch können stehende Maschinen leichter gebaut werden, als liegende. In der Neuzeit werden die Fundamente so gewählt, dass sie ohne weiteres an die Schiffsfundamente durch Schrauben angeschlossen werden können. Diese Fundamente sind meistens direkt am Kurbelgehäuse angebracht, das in der Neuzeit so dargestellt wird, dass man in bequemer Weise durch verschraubbare Oeffnungen zu den Lagern hinzukam und durch diese Oeffnungen nach Lösung der Grundlager den Kolben aus den Zylindern herausziehen kann. Von der Marine wird diese Ausführung in der Neuzeit direkt verlangt. Die Zylinder sind entweder paarweise oder einzeln am Fundamentgehäuse angeschraubt. Die Zylinder sind meist aus Gusseisen angefertigt, da sich dieses Material sowohl in bezug auf Reibungsarbeit, als auch in bezug auf Hitze ausgezeichnet bewährt hat. Die Zylinder sind mit Kühlmänteln versehen, durch welche eine vom Motor betriebene Pumpe Wasser treibt, um die Zylinder zu kühlen. Die Kolben sind aus Gusseisen, die Kurbelwelle aus bestem Stahlmaterial, meist Nickelstahl hergestellt. Das Abdichten der Kolben gegen die Zylindermäntel geschieht durch Dichtungsringe, welche in drei und vier Lagen in besonderen Ausschnitten in den Kolben hineingelegt werden. Sind die Motoren Zweitaktmaschinen, so fallen die Ventile weg. Bei den Viertaktmaschinen hat man die Ventile in der letztgenannten Anordnung seitlich oder am Zylinderkopf oder in der verschiedensten Weise angeordnet.

Bei den Beschreibungen von Motoren wird auf diese Einzelheiten noch hingewiesen; ebenso auf die Details, die sich auf Vergasung, Zündung, Pumpenanordnung, Regulierung, Reversierung, auf die Anordnung des Auspuffes und auf die Schalldämpfung der Auspuffgase beziehen.

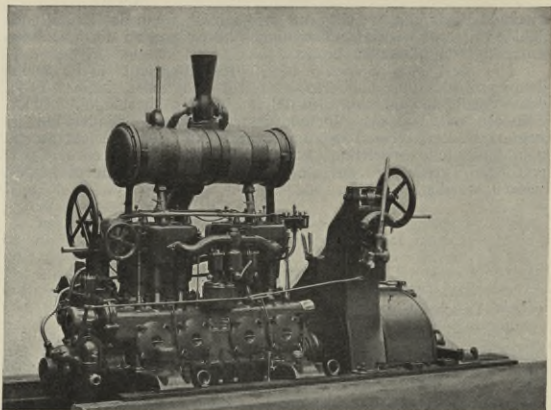


Abb. 157 a:  
60 PS. Daimler 4 Cyl. Marine-Motor (Einlassseite).

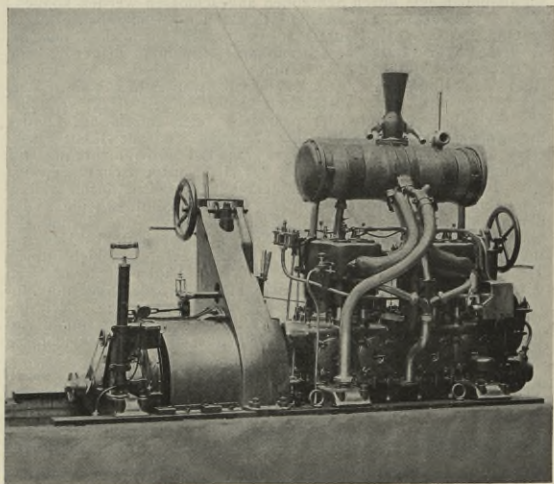


Abb. 157 b:  
60 PS. Daimler 4 Cyl. Marine-Motor (Auslassseite).



Als Beispiel eines Motors nach dem Automobiltyp ist die berühmte Daimlerkonstruktion in ihrem Marinetyp im Bilde gegeben, und zwar ein 60 PS-Motor in Abb. 157a von der Einlassseite und in Abb. 157b von der Auslassseite.

Eine Betriebsvorschrift dieses Typs ist hierunter im Auszug gegeben; in ihr ist die Beschreibung und Arbeitsweise einer solchen Maschine am zweckmässigsten zu erkennen. In der später beigefügten Tabelle über Motore sind Leistungen, Umdrehungszahlen, Gewichte, Brennstoffverbrauch zusammengestellt. Eine Zeichnung der Maschine ist in Abb. 157c gegeben.

#### Brennstoff.

Als Brennstoff dient:

Benzin: 0,68—0,72 spez. Gew.

Spiritus: 90% in Mischung mit Benzol (80 Gewichtsteile Spiritus, 20 Gewichtsteile Benzol).

Schwerbenzin: 0,76—0,78 spez. Gew.

Benzol.

Lampenpetroleum.

Bei Spiritus und Petroleum muss die Maschine mit Benzin angelassen werden.

#### Wirkungsweise der Motoren.

Die Motoren arbeiten nach dem Viertakt-Prinzip: Ansaugen, Kompression, Explosion und Auspuff.

Erzeugung des explosiblen Gemischs geschieht im Vergaser. Schwimmernadel a (Abb. 158) hält Flüssigkeitsspiegel in Brennstoffdüse b (Abb. 159) ca. 3 mm unter Düsenöffnung, indem im Brennstoff schwimmende Schwimmerblase c (Abb. 158) beim Ueberschreiten eines bestimmten Flüssigkeitsspiegels Schwimmernadel a vermittels kleiner doppelarmiger Hebelchen d nach unten drückt und Brennstoffzufuhr abschneidet. Beim Ansaughub öffnet sich mit Kolbenniedergang Saugventil a (Abb. 161), Luft streicht mit hoher Geschwindigkeit an Brennstoffdüse vorbei, Betriebsmaterial tritt in feinem Strahl aus Düse und bildet, innig mit Luft vermengt, explosives Gemisch. Temperatur der Verbrennungsluft regulierbar durch Drehschieber e (Abb. 159). Bei Spiritus- und Petroleum-Motoren befindet sich unter Doppelschwimmer Umschaltbahn f (Abb. 158), so dass Brennstoffdüse mit dem Schwimmergehäuse für Spiritus bzw. Petroleum in Verbindung gebracht werden kann. Federn auf Schwimmergehäuse-Deckeln über Schwimmernadeln dienen zum Absperrn der einen oder anderen Flüssigkeit bzw. beim Stillsetzen des Motors zum Abschluss jeglicher Flüssigkeitszufuhr. Vom Kolben c (Abb. 161) angesaugtes Gasgemisch wird beim Wiederaufsteigen des Kolbens auf ca. 5 Atmosphären komprimiert, kurz vor oberem Totpunkt entzündet, Explosion (ca. 20 Atm.) treibt Kolben abwärts, Auslassventil d (Abb. 161) lässt beim Rückgang des Kolbens Auspuffgase in den Auspufftopf, von da ins Freie treten. Zuführung des Brennstoffes zum Vergaser erfolgt unter Druck, welcher zu Beginn mit Luftpumpe zu erzeugen ist, während des Betriebes sich automatisch durch einen Teil der Auspuffgase ergänzt. Rohrleitungen führen diese Auspuffgase durch Filter a (Abb. 162) (öfters reinigen) und Rückschlagventil b zu den Brennstoffbehältern, den Brennstoff von hier durch einen seitlich oder unterhalb der Schwimmerkam-

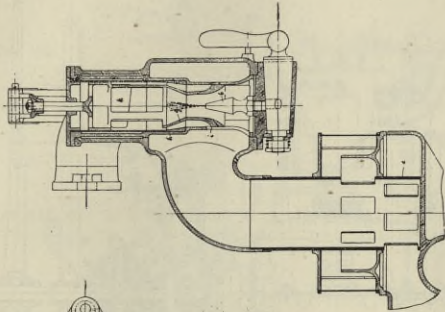


Abb. 159.

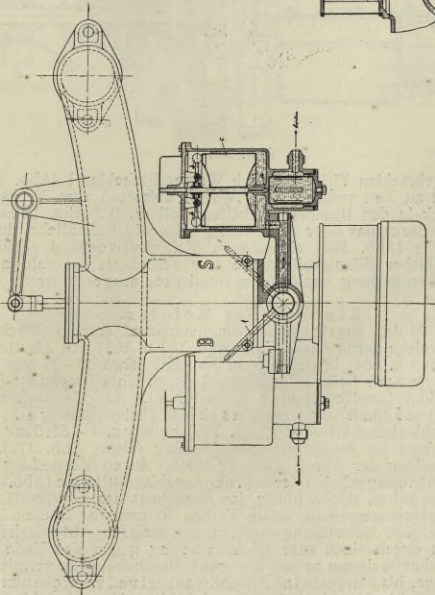


Abb. 158.

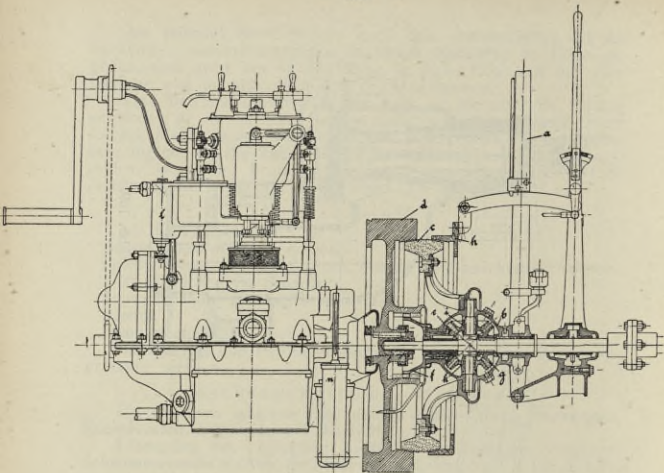


Abb. 160.

mern angebrachten Filter zugleich Wasserabscheider 1 (Abb. 160) (von Zeit zu Zeit reinigen und Wasser ablassen) zum Vergaser. Der Druck in den Brennstoffbehältern soll ca. 0,2 Atm. betragen und kann durch das über dem Rückschlagventil befindliche, durch Schraube c (Abb. 162) einstellbare Sicherheitsventil d reguliert werden. Ueber Flüssigkeitsspiegel nur verbrannte sauerstoffarme Gase, daher Bildung explosiblen Gemisches ausgeschlossen. —

### Zündung der Motoren.

Vom Motor angetriebener Magnetapparat erzeugt Wechselströme, welche durch Zündstift a (Abb. 163 u. 165) und Zündhebel b (Abb. 163 u. 164) in geeignetem Moment (etwa 10—25 mm vor Hubende, je nach Grösse des Motors) durch Unterbrechungs-(Abreiss)Funken Gemischzündung herbeiführen. Anschlagmutter c (Abb. 166) auf Zündstangen müssen sich in höchster Stellung ca. 3 mm von Abschlaghebel-Hülse d (Abb. 166) abheben. — Stellung des Magnetankers im Augenblick der Zündung (siehe Abb. 171).

Einstellung der Abreisszündung erfolgt durch Verstellung des äusseren Abschlaghebels oder evtl. der Anschlagmutter c (Abb. 166). Man suche durch Beobachtung des Aushebens des Zündgestänges die Kompressionsperiode, stelle Kolben 10 mm vor oberen Totpunkt ein, löse Befestigungsmuttern des äusseren Abschlaghebels und dann durch einen sehr leichten Schlag gegen das Ende der Zündhebelwelle diesen selbst. Verdrehe Zündhebelwelle vermittelt einer Zange, bis Zündhebel an Zündstift anliegt und verdrehe nun Abschlaghebel, bis Abschlaghebelhülse d (Abb. 166) an Anschlagmutter

Abb. 163.

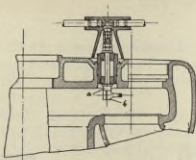


Abb. 164.

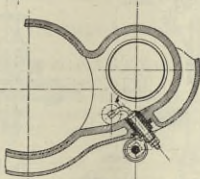


Abb. 165.



Abb. 166.

Abb. 167.

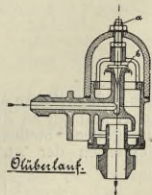
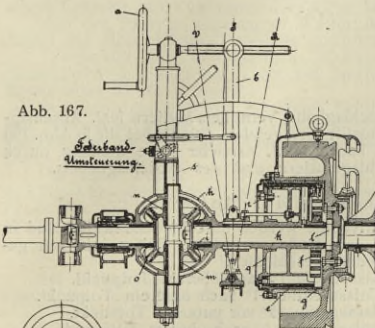


Abb. 169.

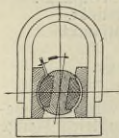


Abb. 171.

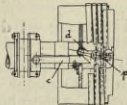


Abb. 168.

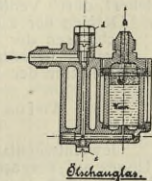


Abb. 170.

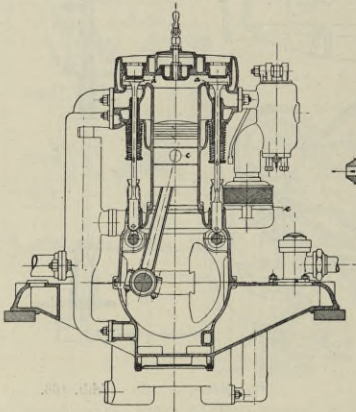
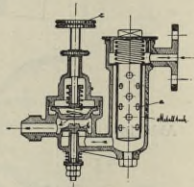


Abb. 161.



Druckventil.

Abb. 162.

tern anliegt. Ziehe Abschlaghebel mittels Muttern fest. Abschlaghebel soll bei an Zündstift anliegendem Zündhebel die in Abb. 160 angegebene Stellung haben, evtl. erreiche diese Stellung durch Verstellen der Anschlagmutter und des Abschlaghebels.

### Steuerung der Motoren.

Saug- und Auspuffventile werden durch Nockenwellen und in Führungen gleitende, mit Rollen versehene Führungskolben gesteuert, durch Ventildfedern geschlossen.

Oeffnen der Einlassventile  $7^{\circ}$  nach oberem Totpunkt.

Schliessen der Einlassventile  $11^{\circ}$  nach unterem Totpunkt.

Oeffnen der Auslassventile  $45^{\circ}$  vor unterem Totpunkt.

Schliessen der Auslassventile  $6^{\circ}$  nach oberem Totpunkt.

### Motorregulierung und Vergaser.

(Abb. 158 u. 159.)

Gewichtsregulator mit Federbelastung wirkt mittels Gestanges auf Vergaserkolben g. Derselbe reguliert zugleich Menge der Hauptluft (durch konische Ausdrehung über der Düse), der



Nebenluft (durch steuernde Kanten h bzw. i) und des Gemisches (durch mehr oder weniger Oeffnen der Schlitze bei k).

a) Obere Stellung des Vergaserkolbens (bei Stillstand oder Ueberlastung).

Nebenluft durch Kante i gedrosselt oder gänzlich abgeschlossen, daher streicht sämtliche Luft an Düse vorbei, kräftiges Gemisch, Gemischöffnungen bei k ganz offen.

b) Arbeitsstellung des Vergaserkolbens (normale Betriebsstellung).

Der Kolben stellt richtiges Verhältnis von Haupt- und Nebenluft ein.

c) Untere Stellung des Vergaserkolbens (Drosselstellung bei zu hoher Tourenzahl).

Nebenluft durch steuernde Kante h gedrosselt oder gänzlich abgeschlossen, Gemischdurchgänge bei k gedrosselt oder gänzlich abgeschlossen.

Ausserdem Handregulierung zur Einstellung der Motoren auf jede beliebige Tourenzahl, die zwischen der höchsten und ca. 35—50<sup>o</sup>/<sub>o</sub> derselben liegt.

#### Kühlung der Motoren.

Eine Kolbenpumpe fördert Kühlwasser durch Mäntel der Auspuffrohre, Zylinder und Auspufftöpfe.

Bei 8cyl. Motoren 2 Kolbenpumpen, von denen je eine 4 Cylinder mit Wasser versorgt. Durch eingeschaltete Hähne kann mehr oder weniger Wasser direkt nach Auspufftopf geleitet werden. Ein Vierwegehahn ist vorgesehen, damit jede einzelne Pumpe alle 8 Cylinder mit Kühlwasser versorgen kann.

Von den Pumpen angesaugtes Wasser durchströmt doppelten Boden des Motorgehäuse-Unterteils und kühlt Schmieröl.

Temperatur des abfliessenden Wassers, regulierbar durch Drosselhahn in Saugleitung, soll bei Spiritus etwa 70<sup>o</sup> C., bei Benzin etwa 35<sup>o</sup> C. betragen.

Bei eintretendem Frost sämtliche Kühlräume, Rohrleitungen und Pumpen sorgfältig entwässern und Seehähne schliessen. Stets kontrollieren, ob kein Kesselstein in Ablasshähnen, evtl. mit einem Draht durchstossen.

Um alles Wasser sicher zu entfernen, Motor einige Male von Hand bei geöffneten Kompressionshähnen drehen. Bei starkem Frost alles Oel aus Gehäuse und Oelkanälen entfernen, Oel vor Wiederauffüllen auf 80<sup>o</sup> erwärmen.

#### Schmierung der Motoren.

Als Schmiermaterial bestes Mineralschmieröl frei von Unreinigkeiten und Säuren.

a) Schmierung durch Kolbendruckpumpe.

Eine, bei 8cyl. Motoren zwei, an tiefster Stelle eines Oelsammlers eintauchende und von Nockenwelle angetriebene Pumpen pressen Oel durch ins Motorgehäuse-Unterteil eingegossene Kanäle zu Hauptlagern (Wellenlagern) des Motors. Von hier gelangt Oel durch durchbohrte Kurbelwelle zu Kolbenstangenlagern (Kurbelagern). Das aus den Lagern seitlich herausgepresste Oel wird im Kurbelgehäuse umhergeschleudert, schmiert Kolben, Kolbenbolzen, Nockenwellen, Steuerräder usw. und sammelt sich auf

dem Boden des Gehäuses. Hier wird es durch Kühlwasser, welches den doppelten Gehäuseboden durchströmt, gekühlt und gelangt durch den Pumpenfilter (von Zeit zu Zeit reinigen) zur Pumpe zurück.

Ueberlaufschaugläser, bei 8 cyl. Motoren ausserdem Manometer, am Maschinistenstande ermöglichen dauernde Kontrolle des Funktionierens der Oelförderung. Schwimmer n (Abb. 160) lässt jederzeit den Oelstand im Kurbelgehäuse erkennen. Altes Oel von Zeit zu Zeit aus Motorgehäuse-Unterteil ablassen und Gehäuseunterteil und Oelkanäle mit Petroleum ausspülen.

Bei 8 cyl. Motoren mit Zirkulationspumpenschmierung sind zur Schmierung der Lager im Stevenrohr und des Drucklagers besondere Rohrleitungen mit Tropfeinstellung vor Ueberlaufschauglas am Maschinistenstand abgezweigt.

Einstellung des Oelüberlaufs (Abb. 169).

Dieselbe erfolgt durch Regulierung des Oelüberlaufs vermittelst oberer Stellschraube a, wodurch Hub des Ventils b eingestellt wird.

Je mehr Oel durch Ueberlauf strömt, bezw. je grösser der Hub des Ventils eingestellt ist, je weniger Oel erhalten Motorlager und umgekehrt.

Bei etwa notwendiger Neueinregulierung der Schmierung (nur im dringenden Notfalle vornehmen) schliesse Oelüberlaufventil bis leichter Rauch im Auspuff sichtbar wird. Durch langsames Wiederöffnen des Oelüberlaufventils in grösseren Zeitabständen erreiche, dass Auspuff nahezu farblos wird, Motor erhält dann richtige Menge Oel.

Einregulierung der mit Wasser gefüllten Oelschaugläser (Abb. 170).

Reguliere Tropfenzahl durch Stellenschraube c nach Heraus-schrauben der Schraube d.

Schaugläser stets bis höchstens  $\frac{2}{3}$  mit Wasser gefüllt halten. Verschmutztes Wasser durch Lösen der Schraube e ablassen.

b) Schmierung der 8 cyl. Motoren durch Verteilerpumpen.

Cylinder, Kolbenbolzen, Kurbelwellenlager werden durch besondere Leitungen durch von Steuerwelle angetriebene Verteilerpumpen automatisch geschmiert, Kolbenstangenlager vermittelst Oelfangringe, in welche Oel spritzt und durch Zentrifugalkraft zu den Lagern fliesst. Oelstand im Gehäusefuss öfters kontrollieren, Oelseiher reinigen.

Im Kurbelgehäuse sammelt sich das von den Lagern abtropfende Oel, fliesst in einen Oelreiniger, wird durch eine besondere Pumpe abgesaugt und in Stevenrohr und Reservierrädergehäuse gedrückt.

Mit der Oelkanne zu versehende Schmierstellen.

Einige Tropfen täglich: Ventilführungskolben, Köpfe und Führungen des Zündgestänges, Kolbenstangen der Kühlwasser- und Lenzpumpen, Gelenke für Reguliervorrichtung. Anlasspumpe. Tachometer.

Auffüllen mit Oel: Schmiergefäss für Druckring der Reversierung, Kupplungsgehäuse im Schwungrad, Reversierräderge-

häuse, Wellenlager und Lagerstellen der Reversiervorrichtung, Oelkammern der Magnetapparate, Zapfen der Cardangelenke.

Schmieren mit konsistentem Fett: Excenter und Pumpenkolben von Kühlwasser- und Lenzpumpe, Reversiergehäuse. Stevenrohr.

### Antriebs- und Umsteuerungs-Vorrichtungen.

#### a) Doppelkonus-Umsteuerung (Abb. 167).

1. Vorwärtsfahrt: Auslegen des Handhebels a nach vorwärts (nach Motor zu).

Rädergehäuse b wird durch Hineinpressen des Doppelkonus c in Schwungrad d mit diesem gekuppelt. Kegelrad e durch Zahnkupplung f stets mit Motor gekuppelt, daher keine Bewegung in Kegelrädern möglich, und Kraft wird durch dieselben auf Schiffswelle übertragen. Schraubendruck wird als Einpressungsdruck für Friktionskonus verwendet.

2. Stoppstellung: Handhebel a in Mittelstellung.

Kegelrad e durch Zahnkupplung f stets mit Motor gekuppelt, Kegelrad g mit Schraubenwelle steht durch Widerstand der Schiffschraube im Wasser still, daher Abrollen der Kegelräder auf einander, Rädergehäuse dreht sich mit halber Motor-Tourenzahl in Richtung des Motors.

3. Rückwärtsfahrt: Handhebel a nach Rückwärts (vom Motor weg).

Doppelkonus c wird in feststehenden Bremsring h gepresst. Kraft geht vom Motor durch Zahnkupplung f zum Kegelrad e. Achsen der Kegelräder i und k stehen mit festgebremstem Gehäuse b still, daher Drehrichtung des Kegelrades g mit Schraubenwelle umgekehrt wie Kegelrad e und Motor.

#### b) Federband-Umsteuerung (Abb. 167 und 168).

1. Vorwärtsfahrt: Rechtsdrehen des Handrades a.

Kupplungshebel b wird zurückgezogen, Keilstück c gibt Hebel d frei und Kupplungsfederband e wird durch Spiralfeder f fest gegen Friktionsbüchse g gedrückt. Kraft geht vom Motorschwungrad durch Kupplungsfederband e zum Gehäuse h, Kegelrad i durch Welle k und Zahnkupplung l stets mit Motor gekuppelt, daher keine Bewegung in Kegelrädern möglich und Kraft wird durch dieselben auf Schiffswelle übertragen.

2. Stoppstellung: Linksdrehen des Handrades a bis Kupplungshebel etwa senkrecht steht.

Keilstück c zieht Kupplungsfederband e vermittelt der Hebel d und p zusammen, daher keine Kupplung zwischen Friktionsbüchse g und Kupplungsfederband bzw. Reversiergehäuse h. Kegelrad i stets mit Motor durch Welle k und Zahnkupplung l gekuppelt, Kegelrad o mit Schraubenwelle steht durch Widerstand der Schiffsschraube im Wasser still, daher Abrollen der Kegelräder auf einander, Rädergehäuse h dreht sich mit halber Motor-Tourenzahl in Richtung des Motors.

3. Rückwärtsfahrt: Linksdrehen des Handrades a bis Bremscheibe s festgebremst wird.

Kraft geht vom Motor durch Zahnkupplung l, Welle k zum Kegelrad i. Achsen der Kegelräder m und n stehen mit festgebremstem Gehäuse h still, daher Drehrichtung des Kegelrades o mit Schraubenwelle umgekehrt wie Kegelrad i und Motor.

### Einstellen des Kupplungsfederbandes.

Dasselbe ist durch Verdrehen des mit Schlitzen versehenen Deckels q nach Lösen der Muttern r so einzustellen, dass es bei Vorwärtsgang sicher mitnimmt und in Stoppstellung Schraubenwelle beim Drehen des Motors stehen bleibt.

Plötzliches, ruckweises Einrücken der Umsteuerung auf Vorwärts- oder Rückwärtsgang kann zum Stillstand des Motors führen.

### Vorbereitungen zur Inbetriebsetzung der Motoren.

Einfüllen von Oel in Motorgehäuse-Unterteil durch Einfüllstutzen. Bei Frost Oel vor dem Einfüllen gut anwärmen. Reinigungssieb darf beim Eingiessen nie entfernt werden und muss heil und rein sein.

Oelschwimmermarken beobachten. Einfüllen von Oel in Reversiergehäuse. Auffüllen von Brennstoff. Sorgfältig darauf achten, dass aus Betriebsreservoir Verunreinigungen ferngehalten werden. Daher stets Benutzung eines Trichters mit eingelötetem, feinem Sieb und eines seidenen Filtertuches, besonders bei Spiritus. Seiner im Füllstutzen öfter herausnehmen und reinigen. Reservoir nie ganz füllen, mindestens 2 cm Luftraum freilassen.

Abölen mit der Oelkanne der bezeichneten Schmierstellen. Füllen der Fettbüchsen mit konsistentem Fett, Oeffnen des Seehahns. Nach längerem Stillstand giesse der Motorgröße entsprechend bis zu ca. 2 bis 5 ccm Petroleum in jeden Cylinder, um verhartetes Oel zu lösen. Aufpumpen von Druck auf Betriebs- und Anlassbehälter vermittelt Handluftpumpe. Entfernen der Feder von Nadel der Benzinschwimmerkammer.

Spiritus- und Petroleum-Motoren mit Benzin anspringen lassen, nach genügender Erwärmung Umstellen des Umschalthahns, zuvor Feder von Betriebsstoffschwimmernadel abheben, nach Uebergang von Benzin auf Betriebsstoff Benzinschwimmernadel durch Feder schliessen.

### Inbetriebsetzung der Motoren.

#### a) Vermittelst Andrehkurbel (bei kleineren Motoren).

Schiebe Kettenrad auf Kurbelwelle gegen Motor und drehe im Sinne des Uhrzeigers. Einige energische Umdrehungen genügen zum Anspringen des Motors, evtl. giesse einige Tropfen Benzin durch Kompressionshähne in jeden Cylinder.

#### b) Vermittelst Anlassvorrichtung (Gemischpumpe) (für grössere Motoren).

Stelle Reversierung auf Stoppstellung, Umschalthahn auf Schwimmergefäss für Benzin, öffne sämtliche Kompressionshähne, hebe Feder von Schwimmernadel des Gemischpumpenschwimmers, überzeugen, ob Gemischpumpenschwimmerkammer sich mit Benzin füllt durch Anheben der Schwimmernadel. Stelle Motor so ein, dass Metallsegment der Verteilerscheibe in leitender Verbindung mit zum ersten Cylinder führender Kontaktkohle steht. Schliesse Kompressionshähne, öffne Anlassventile, drehe Gemischpumpe rasch ca. 10 bis 12 mal, explosibles Gemisch strömt in ersten und dritten Cylinder (bei 4cyl. Motoren).

in 1., 3., 5. (bei 8 cyl. Motoren), von Gemischpumpenseite aus gezählt, drehe Handmagnet rasch (Hochspannung), erzeugter Funke entzündet das Gemisch, Motor springt an. Schliessen der Anlassventile und der Nadel des Gemischpumpenschwimmers durch Feder.

Bei Spiritus- und Petroleum-Motoren nach genügender Erwärmung auf Spiritus bezw. Petroleum umschalten. Schliessen der Benzinschwimmernadel durch Feder.

#### Abstellen der Motoren.

##### a) Bei Benzin- oder Benzol-Betrieb.

Durch Handregulierung Gemischzufuhr abstellen, kurz vor Stillstand ein wenig Petroleum in die Oeler für Ventilschaftschmierung geben. Feder auf Schwimmernadel schieben, Druck vom Betriebsstoffreservoir ablassen.

##### b) Bei Spiritus- und Petroleum-Betrieb.

Abheben der Feder von Benzinschwimmernadel, umschalten auf Benzin, Schliessen der Spiritus- bezw. Petroleumschwimmernadel durch Feder, mit Benzin ca. 2 Min. laufen lassen, durch Handregulierung Gemischzufuhr abstellen, kurz vor Stillstand ein wenig Petroleum in die Oeler für Ventilschaftschmierung geben, Feder auf Benzinschwimmernadel schieben, Druck von Brennstoffbehältern ablassen.

#### Unregelmässigkeiten beim Anlassen und im Gange der Motoren.

##### a) Motor geht nicht an.

Nachsehen, ob Benzin in Anlass- und Betriebsstoffschwimmerkammern. Oeffne Compressionshähne vom 1. und 3. Zylinder (bei 4 zyl. Motoren), vom 1., 3., 5. Zylinder (bei 8 zyl. Motoren), kontrolliere durch Drehen der Gemischpumpe und des Handmagnetapparates, ob Zylinder Gemisch erhalten, wenn nicht, untersuche Ventil der Gemischpumpe und Rückschlagventil des Anlassventils. Entferne verbranntes Gemisch durch mehrmaliges Drehen des Motors, untersuche Güte des Gemisches, kontrolliere Anlass-Schwimmer, Nadel und Anlassschwimmerdüse, ob nicht verstopft. Funktioniert Gemischpumpe, aber eingepumpter Druck hält nicht, nachsehen, ob Motor richtig steht und ob Motorventile geschlossen sind. Giesse etwas Oel in Zylinder. Untersuche Verteiler, ob nicht verölt, und ob Kohlenstifte durch Federn gut an Kontaktsegmente gedrückt werden. Zündkerzen evtl. mit Benzin auswaschen. Grösste Vorsicht bei jedem Arbeiten mit offenem Brennstoff, besonders Benzin, jegliches Verschütten im Boot strengstens vermeiden. Zündet Anlassvorrichtung, Motor läuft aber nicht weiter, Untersuchungen der Zündpatronen auf Schluss evtl. dieselben zerlegen, mit Benzin reinigen, Vorsicht! Specksteine nachsehen. Nötigenfalls schalte, wenn Frühzündungen auftreten, bei 4 zyl. Motoren beim Anlassen Zündleitung der Abreisszündung des 3. Zylinders aus.

Kontrolliere, ob Betriebsmagnet Strom gibt, wenn nicht, Abnehmen des Stromabnehmers am Magnet und Reinigen desselben mit Benzin. Falls Druckstück des Stromabnehmers ungleichmässig abgenutzt, dasselbe abschleifen. Kontrollieren, ob Feder das

Druckstück genügend gegen Anker drückt. Falls Anker ölig, kontrollieren, ob Oelüberlauflöcher der Magnetölkammern frei sind. Falls sehr stark verölt, entferne Magnetapparat vom Motor und spüle den Magnet, ausserhalb des Maschinenraumes und ohne Benzin ins Boot laufen zu lassen, gründlich mit Benzin aus. Magnet gut trocknen lassen, bevor man ihn in Betrieb setzt, damit nicht etwaiger Funken Benzin entzündet. Nach dem Auswaschen einige Tropfen Oel in Oelkammern giessen. Magneteinstellung kontrollieren, Antriebszahnrad auf Konus der Magnetankerwelle evtl. lösen, in richtige Stellung drehen (Antriebszahnrad ist ohne Feder aufgesetzt) und wieder durch Mutter festziehen. Bei etwa nötig werdendem vollständigen Zerlegen des Magnets vor dem Herausnehmen des Ankers beide Magnetpole durch ein aufgelegtes Stück Eisen (evtl. Schraubenschlüssel pp.) verbinden und dasselbe erst wieder entfernen, nachdem Anker wieder eingesetzt ist.

Kontrollieren, ob Brennstoffdüse des Betriebsvergasers frei ist und Schwimmer nebst Nadel in Ordnung sind. Zuviel Brennstoff im Betriebsvergaser, denselben durch Lösen des Schwimmergehäuses ablassen.

b) Motor klopft oder stösst:

Zündung verstellt, Schwungrad lose, Lager ausgelaufen, Deckel zur Kolbenstange lose, Zylinder lose auf Motorgehäuse, zuviel Brennstoff (Schwimmer und Nadel untersuchen), Oelüberlauf beobachten. Rolle in Führungskolben steht fest.

c) Motor wird zu heiss:

Kühlwasserpumpe versagt, herausnehmen, nachsehen, ob Schmutz in den Ventilen, ob Ventildedern in Ordnung. Saugrohr verstopft, Dichtungen untersuchen, Funktionieren der Pumpe durch Oeffnen der Wasserhähne häufig kontrollieren, Temperatur des ausströmenden Wassers prüfen. Wenn Kühlwasserpumpe nicht sofort wieder zum Funktionieren kommt, Motor abstellen.

d) Motor geht langsam:

Schmierung kontrollieren, am Oelüberlauf nachsehen, ob Oelpumpe arbeitet, wenn nicht, Pumpe herausnehmen und reinigen, Ventile und Ventildedern derselben untersuchen. Nachsehen, ob genügend Oel im Motorgehäuse-Unterteil. Zündung auf Kurzschluss untersuchen, Motor von Hand drehen, bei schwerem Gang Zylinder abheben, Kolben und Kolbenbolzen untersuchen, Wellenlager auf leichten Gang prüfen, Reversierung auf Warmlaufen untersuchen. Magnetapparat stromschwach, evtl. verölt durch Verstopfen der Oelüberlauflöcher an Oelkammer, Stromabnehmer kontrollieren.

e) Motor knallt:

Brennstoffzufuhr nicht ausreichend, Reinigen der Brennstoffdüse und des Brennstoffseihers. Brennstoffstand im Behälter prüfen, Rohrleitungen auf undichte Stellen untersuchen. Kurzschluss oder verölte Zündgehäuse, evtl. Specksteine und Glimmerscheiben auswechseln, Kontaktstellen an Zündstift und Zündhebel mit Schmirgelleinen reinigen. Druck im Brennstoffbehälter ungenügend. Rückschlagventil und Seiher nachsehen und reinigen, evtl. neu einschleifen, Feder anspannen. Wasser im Zylinder

(Riss oder porös). Ventile in Füllung festsitzend oder undicht. Ventilschäfte mit Schmirgelleinen reinigen und Ventile einschleifen. Nachsehen, ob bei geschlossenen Ventilen ca. 0,5 mm Luft zwischen Ventilschaft und Anhubkolben ist. Magnetapparat gibt schwachen Strom.

f) Motor lässt Zündungen aus:

Feststellen durch Auslösen der Kontakte oder durch Öffnen der Kompressionshähne, welcher Zylinder versagt. Zündpatronen instand setzen, Schmierung kontrollieren, Ventil sitzt in Führung fest, mit Petroleum oder Benzin (Vorsicht!) reinigen. Nachsehen, ob bei geschlossenem Ventil Luft zwischen Ventilschaft und Anhubkolben ist; Ventilsfeder gebrochen, durch neue ersetzen. Wasser im Brennstoff. Druck- oder Brennstoffleitung undicht. Seiher von Druckventil und Schwimmerkammer reinigen.

g) Schwimmergefäss läuft über:

Schwimmernadel schliesst nicht mehr, verschmutzt evtl. neu einschleifen. Schwimmer undicht, grosse Vorsicht beim Löten der undichten Stelle. Entleere Schwimmerblase durch ein eingeböhrttes, feines Loch, tauche dieselbe in heisses Wasser, dass Gase entweichen, dann Loch vorsichtig verlöten und durch Wiedereintauchen in heisses Wasser undichte Stelle feststellen. Achtgeben, dass Schwimmerblase durch Löten nicht schwerer wird.

Unregelmässigkeiten im Gange der Umsteuerung.

Kupplung hält nicht fest:

- a) bei Doppelkonus-Umsteuerung:  
Steinholzkonus von Oel und Fett reinigen, Oelablaufrohr im Schwungrad reinigen.
- b) bei Federband-Umsteuerung:  
Kupplungsband zu sehr abgenutzt, Nachstellen durch Verdrehen des mit Schlitz versehenen Deckels nach Lösen der Muttern am Kupplungsgehäuse im Schwungrad.  
Bei Rückwärtsgang wird Rädergehäuse nicht festgebremst:
- a) bei Doppelkonus-Umsteuerung:  
Steinholzkonus von Oel und Fett reinigen.
- b) bei Federband-Umsteuerung:  
Nachstellen der vom Kupplungshebel zum Bremshebel führenden Verbindungsstange. Nachstellen der Nockenscheiben durch Muttern.

Es empfiehlt sich, mindestens einmal jährlich, den Motor vollständig auseinanderzunehmen, sorgfältig zu reinigen, abgenutzte Teile rechtzeitig zu ersetzen.

**Der Lloyd-Bootsmotor (Abb. 172a u. b).**

Der Lloydmotor soll hier als Beispiel für einen Motor mit Abreisszündung im Gegensatz zu dem Motor mit Kerzenzündung erwähnt werden. Er gehört zu den neueren Konstruktionen von Boots-Motoren. Von den beiden in Stärken von 8 bis 45 PS, mit zwei oder vier Zylindern gebauten Typen, soll im Nachstehenden der Vierzylinder-Boots-Motor ausführlich beschrieben werden. Man erkennt, dass je zwei Zylinder zu einem Gussblock vereinigt

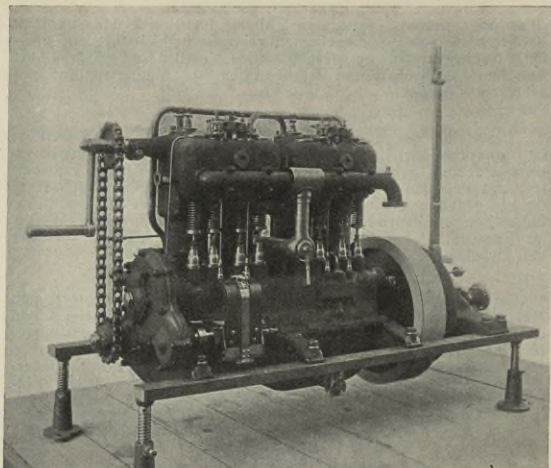


Abb. 172a: 4 Zylinder Lloydmotor.

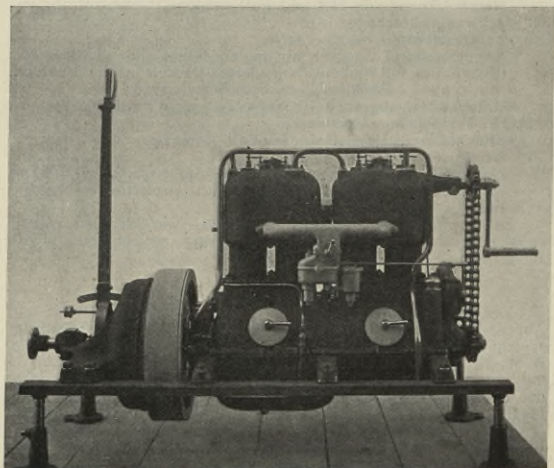


Abb. 172b: 4 Zylinder Lloydmotor.



sind und die allgemeine Anordnung derart getroffen ist, dass sämtliche Ventile, der Auspuff- und Magnet-Apparat auf der einen Seite und der Vergaser und die Wasserpumpe auf der anderen Seite angeordnet sind.

An dem Motor selbst interessiert zunächst die sehr übersichtliche Durchführung der Magnetabreisszündung. Von einer einzigen Nockenwelle aus werden sowohl die Ein- und Auslassventile als auch die die Abreisser betätigenden Zündstangen in auf- und abgehende Bewegung versetzt. Hierzu befindet sich bei jedem Zylinder unterhalb der Nockenwelle ein kleiner Doppelhebel, der die Zündstange hebt und sie dann im Moment der grössten Stromintensität des Magnetapparates fallen lässt. Hierdurch reißt der Zündstift von der Kerze ab und erzeugt einen sehr heissen Oeffnungsfunken. Es ist die Einrichtung getroffen, dass die Zünder, die unmittelbar über den Einlassventilen angeordnet sind, auf einfache und schnelle Weise entfernt und durch Reservezündler ersetzt werden können.

Unter dem Kurbelgehäuse befindet sich ein besonderer Oelbehälter mit zwei Probierhähnen, die den niedrigsten und den zulässig höchsten Oelstand anzeigen. Durch ein Sieb, das zum Zweck der Reinigung auf einfache Weise herausgenommen werden kann, gelangt das Oel in die zwangläufig angetriebene Oelpumpe. Von dieser aus wird es durch die Oelleitung nach oben gedrückt, und zwar zunächst durch eine Zweigleitung nach den einzelnen Kurbellagern und dann weiter durch die Hauptleitung nach dem am Standbrett des Bootes angebrachten Schauglas und von hier wieder zurück zum Oelbehälter. Das Nachfüllen von Oel geschieht von oben nach Lösen der Deckelmutter.

Die Benzinzuführung zum Vergaser findet unter Druck statt, und zwar in folgender Weise: von der Auspuffleitung zweigt ein Rohr nach dem sogenannten Druckminderventil ab. Der reduzierte Druck gelangt dann durch die Rohrleitung nach dem Benzingefäss und treibt das Benzin durch das bis unten auf den Boden reichende Zuflussrohr nach dem Vergaser. Um beim Anlassen des Motors den für den Zulauf des Benzins nötigen Druck im Gefäss von Hand aus herstellen zu können, ist eine besondere Handpumpe vorgesehen.

Der Vergaser regelt zunächst in der bekannten Weise durch Schwimmer und Nadelventil den ihm zufließenden Betriebsstoff.

#### **Der N.A.G.-Schiffsmotor (Abb. 173).**

Das Kurbelgehäuse des Schiffsmotors der neuen Automobil-Gesellschaft ist vollkommen geschlossen, doch ist für leichte Zugänglichkeit aller Triebwerkteile und für die Entlüftung des Gehäuses gesorgt. Auf der einen Seite desselben liegt die Steuerwelle für die Einlassventile und die Stössel der Abreisszündung, auf der gegenüberliegenden Seite liegt die Steuerwelle für die Auslassventile.

Die Zylinder sind paarweise in einem Block gegossen und mit Wasserkühlung versehen.

Die Ventile liegen zu beiden Seiten des Zylinders, sind sämtlich gesteuert und untereinander leicht auswechselbar.

Die Vergasung des Brennstoffes geschieht durch einen Gleichstrom-Vergaser. Derselbe gestattet auch die anstandslose

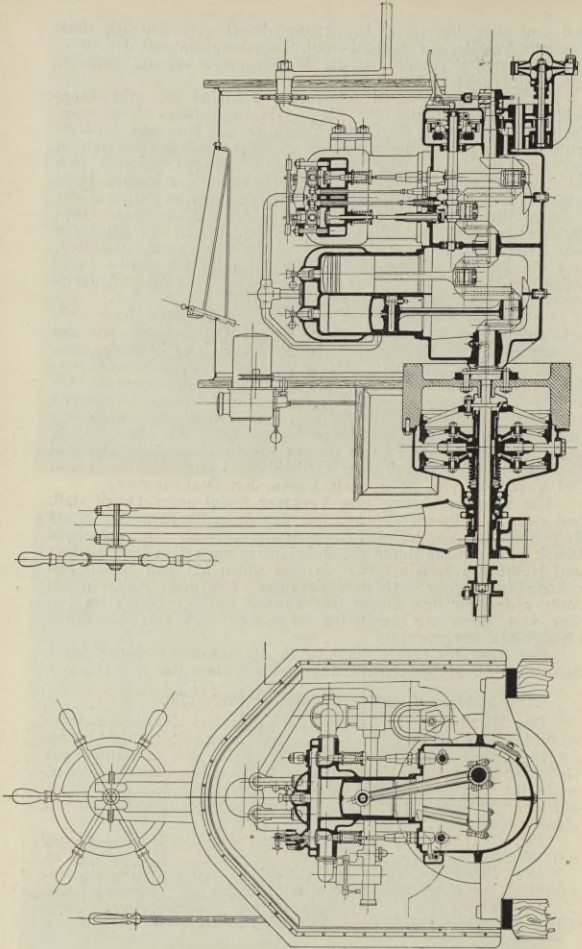


Abb. 173:  
N. A. G.-Schiffsmotor Type L4 S.

Vergasung von schweren Brennstoffen. Alle Teile desselben sind bequem zugänglich und leicht demontabel.

Die Brennstoffzuführung geschieht durch geringen Ueberdruck im Brennstoffbehälter, der automatisch auf der erforderlichen Höhe gehalten wird. Hierdurch wird die Brennstoffzuführung von etwaigen Schwankungen des Bootes im Seegang vollkommen unabhängig. Eine kleine Handpumpe dient zur Erzeugung des für das Anlassen des Motors erforderlichen geringen Ueberdruckes im Brennstoffbehälter.

Die Regulierung erfolgt durch einen Zentrifugal-Regulator, und zwar automatisch durch Drosselung des Brennstoffgemisches. Auch kann der Motor von Hand durch einen Segmenthebel auf jede beliebige Tourenzahl eingestellt werden.

Die Schmierung aller Hauptlager erfolgt von einem gemeinsamen Oelbehälter aus, der automatisch unter geringen Luftüberdruck gehalten wird. Die Verteilung auf die einzelnen Schmierstellen erfolgt durch einzeln einstellbare und sichtbare Tropföler.

Der Auspuff aller Zylinder wird in einen wassergekühlten Auspuffstutzen vereinigt. Ein in der Auspuffleitung vorgesehener Schalldämpfer mindert den Schall des Auspuffes auf ein Minimum herab.

Der Brennstoffbehälter wird in starker explosions-sicherer Ausführung geliefert und reicht für etwa 15stündigen Dauerbetrieb.

Die In gang setzung des Motors erfolgt in einfacher Weise durch eine Andrehkurbel, die sich nach Anlassen des Motors selbsttätig ausschaltet.

Die Umsteuerung geschieht durch ein vorzüglich und in allen Stellungen geräuschlos arbeitendes Wendegetriebe mittelst Handkurbel, dessen Triebwerksteile sämtlich in einem vollständig geschlossenen Oelbade laufen. Alle Teile desselben sind sehr kräftig ausgeführt und diejenigen, die einer Abnutzung unterworfen sind, können nachgestellt werden. Der Schraubenschub wird in einem ebenfalls vollkommen in Oel laufenden und reichlich bemessenen Kugeldrucklager aufgenommen.

#### Der Saurer-Motor (Abb. 174a u. b).

Die neuerdings durch den letzten Lanzpreis bekannt gewordenen Motortypen sind Vierzylinder-Viertakt-Benzinmotoren mit magnetelektrischer, regulierbarer Lichtbogenzündung, gesteuerten Ein- und Auslassventilen, mit Patent-Saurer-Karburator mit zwei Einspritzdüsen, Zahnrad-Wasserpumpe für den Kreislauf des Kühlwassers, astatischen Regulator, welcher dem Motor in allen Fällen automatisch eine maximale Tourenzahl gibt; Oelpumpe, durch Zahnrad angetrieben, welche den Oelverbrauch prozentual der Tourenzahl regelt.

Kurbelwelle und Steuerungsräder sind in einem ungeteilten, öl- und staubdichten Aluminium-Gehäuse eingeschlossen. Die Kurbelwelle ist auf Kugeln gelagert, und zwar beim 12 PS-Motor mit zwei, beim 22 PS-Motor mit drei Stützpunkten. Der 12 PS-Motor besitzt zusammengeglichene Zylinder, beim 22 PS-Motor sind dieselben paarweise vereinigt.

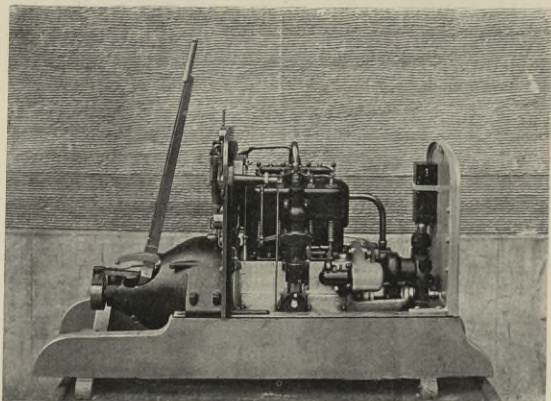


Abb. 174a: Saurer-Motor.

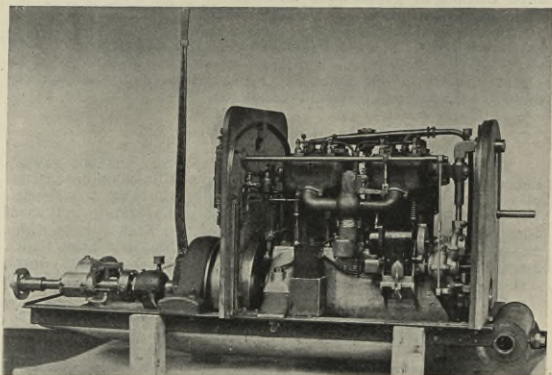


Abb. 174b: Saurer-Motor.

Wendegetriebe. Die Uebertragung von Motor zur Schraubenwelle erfolgt durch ein Wendegetriebe, bestehend aus einer Plattenkupplung, einer Konuskupplung und einem dazwischen eingeschalteten Differential-Getriebe. Mittelst Handhebels wird abwechselnd die Platten- und die Konuskupplung eingerückt, wobei dementsprechend die Schraubenwelle in der einen oder in der andern Richtung gedreht wird.

Als Beispiel einer schweren **Zweitakt-Maschine** sei die der **The Fairbanks Company, New York, Filiale Hamburg**, erwähnt. Es ist ein langsam laufender Zweitakt-Bootsmotor bis 15 PS, der sich speziell für schwere Fahrzeuge eignet. Die Tourenzahl dieser Motoren schwankt zwischen 300—500, je nach Grösse. Die Motoren sind mit einer sogenannten Doppelzündung, also mit Batterie- und Magnetzündung versehen.

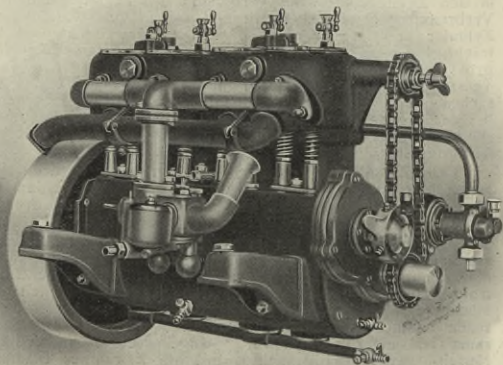


Abb. 175:  
Fairbanks-Motor.

## Gardner-Motoren

haben sich als Motoren mit Petroleum-Betrieb bewährt. Im Nachstehenden ist ihr System beschrieben:

Die Petroleummotoren können ohne weiteres mit anderen flüssigen Brennstoffen, wie leichtem und schwerem Benzin, Benzol, Benzolsprit, Spiritus usw. betrieben werden; es wird einfach die Vergaserschraube dem betreffenden Brennstoff entsprechend mehr oder weniger geöffnet und die Lampen werden nicht benutzt, so dass der jeweils erhältliche bezw. billigste Brennstoff verwendet werden kann.

### Die Vergasung des Petroleums beim Gardner-Motor.

Das schwere Petroleum (auch Paraffin- oder Kerosinöl genannt) verlangt aber eine ganz besondere Behandlung, um in gasförmigen Zustand verwandelt zu werden. Es vergast nicht wie Benzin bei gewöhnlicher Lufttemperatur, sondern muss durch Erhitzung verdampft werden. Bei ungenügender Hitze bleibt der in den Zylinder tretende Petroleumdampf feucht, Zündung und Verbrennung sind mangelhaft, und die an den Wandungen der Zylinder und Ventilgehäuse kondensierende Feuchtigkeit beeinträchtigt den Betrieb. Ist andererseits die Verdampfungshitze zu gross, so wird das Petroleum gespalten, und es bilden sich Teerrückstände, die ein Festsitzen von Kolben und Ventilen verursachen. Die Vergasungsfrage bildet also die Hauptschwierigkeit bei der Konstruktion eines wirklich guten Petroleummotors, und zur Ueberwindung derselben gehören langjährige Experimente und Erfahrungen.

Die vollkommene Vergasung des Petroleums wird durch Aufrechterhaltung einer richtigen und gleichmässigen Verdampfungshitze sowie durch eine auf das genaueste regulierte Brennstoffzuführung erreicht.

Ausser in Fällen, wo prinzipielle Gründe der Verwendung von Lampen entgegenstehen, wie z. B. bei Unterseeboten, sonstigen Marinefahrzeugen, Trakteuren usw., benutzt Gardner bei allen Petroleummotoren dieselbe Verdampfungsmethode, nämlich die Erhitzung des Verdampfungsraumes durch eine kontinuierlich brennende Lampe. Die Lampe ist direkt unter dem Verdampfungsraum fest montiert, vollständig eingekapselt, brennt völlig geräusch-, geruch- und rauchlos mit blauer ruhiger Flamme für unbegrenzte Zeit und verlangt nach dem Anzünden keinerlei weitere Wartung.

Bei lampenlosen Motoren wendet Gardner zur Erhitzung der Verdampfungsräume neben der inneren Verbrennungshitze die Auspuffgase an, die durch ein besonderes Rohr um die Verdampfer herumgeführt werden. Zum Anheizen derselben wird in dieses hermetisch abgeschlossene Rohr ein Gemisch von fein zerstäubtem Petroleum und Luft hineingeblasen und durch einen elektrischen Funken entzündet. Die auf diese Weise erzeugte, das ganze Rohr ausfüllende Flamme erhitzt dann die Verdampfer und wird sofort nach dem Anlassen der Maschine abgestellt.

Eine zweite Methode besteht darin, dass die normale Gardner-

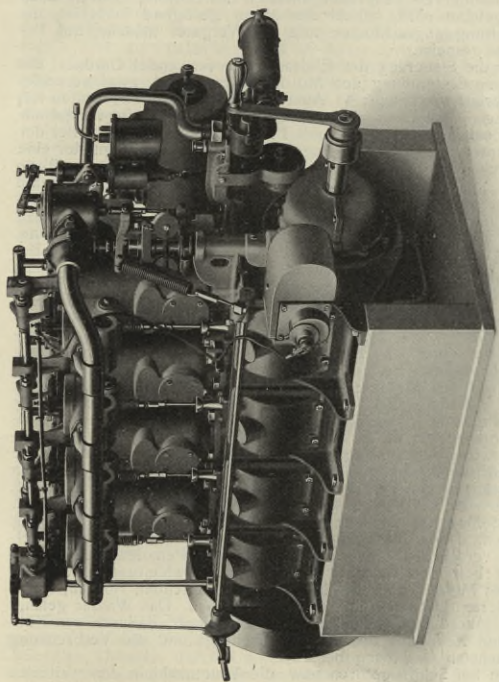


Abb. 174:  
Gardner-Motor.

Lampe beibehalten wird, aber nur zum Anheizen der Verdampfer benutzt wird. Sobald der Motor läuft, werden die Lampen ausgedreht und die nötige Verdampfungshitze durch Zuleitung heisser Luft vom Auspuff her aufrecht erhalten.

Die dritte Art ist die bekannte der Mitführung von Benzin in einem besonderen Tank zum Anlassen des Motors. Durch einen Dreiwegehahn wird, sobald der Motor genügend heiss ist, die Benzinleitung abgeschlossen und der Vergaser alsdann mit Petroleum gespeist.

Für die Steuerung der Einlassventile verwendet Gardner, der jeweiligen Bestimmung des Motors entsprechend, zwei verschiedene Systeme, nämlich: a) Aussetzer-Regulierung, b) Stufen-Regulierung. Dieselbe wird in beiden Fällen durch einen empfindlichen Zentrifugal-Regulator mit Federbelastung betätigt. Bei der sogenannten Aussetzer-Regulierung bewegt der Regulator eine zwischen dem Einlassventil und dem Ventilplunger geführte Brücke. Sobald der Motor entlastet wird oder seine Tourenzahl überschreitet, schwingt die Brücke aus, das Ventil bleibt geschlossen und die Gaszufuhr wird „ausgesetzt“. Der Motor erhält also immer seine gleichmässige volle Gasladung oder gar keine, und der Brennstoffverbrauch wird auf diese Weise genau der Belastung des Motors entsprechend reguliert.

Bei der Stufen-Regulierung dagegen wird der Hub des Einlassventils und damit die quantitative Gaszufuhr der Belastung entsprechend verändert. Diese Methode kommt ausser bei lampenlosen Motoren, wo sie eine gleichmässiger Verdampfungshitze gewährleistet, auch da zur Anwendung, wo ein besonders hoher Gleichförmigkeitsgrad in der Tourenzahl verlangt wird.

Sobald der Motor reguliert, saugt der Kolben durch die in jedem Zylinderdeckel angebrachten automatischen Luft- oder Schnarchventile frische Luft ein, wodurch die Saugkraft des Kolbens kompensiert, d. h. ein gleichmässig ruhiger Gang gewährleistet wird. Gleichzeitig werden durch die eintretende frische Luft die Verbrennungsräume gekühlt, und es wird ferner ein Zurücksaugen von verbrannten Gasen in den Zylinder verhindert, so dass sich auf Kolben und Ventilen kein Niederschlag bildet, und die Motoren nur sehr selten einmal einer inneren Reinigung bedürfen. Diese zur Dämpfung des Sauggeräusches mit Muffeltöpfen versehenen Luftventile werden bei Petroleumbetrieb mit Wasser beträufelt, welches dem Kühlwasserableitungsrohr oberhalb des Motors, oder, bei in Salzwasser laufenden Booten, einem besonderen Süsswassertank entnommen wird. Das Wasser gelangt in das Innere der Zylinder, wo es verdampft, dadurch zur Kühlung und Reinigung des Auspuffs beiträgt und die Verbrennung der nächsten Gasladung befördert.

Um bei Schiffsmotoren usw. die Tourenzahl in den weitesten Grenzen zwischen halber und voller Geschwindigkeit beliebig regulieren zu können, ist ein kleiner Handhebel vorgesehen, der nicht nur die Federbelastung des Zentrifugalregulators, sondern gleichzeitig auch die Zündung der gewünschten Tourenzahl entsprechend einstellt.

Gesetzt, die Tourenzahl eines Motors von 50 PS bei 500<sup>1</sup> minütlichen Umdrehungen würde auf 250 reduziert, so würde auch die Kraftleistung des Motors bei dieser Tourenzahl nur die Hälfte,



also 25 PS, betragen und der Wirkungsgrad in beiden Fällen angenähert derselbe sein.

Die Gardner-Motoren bis zu 70 PS können mit der Hand angedreht werden. Zu dem Zweck sind dieselben mit einer entsprechenden Handkurbel-Andrehvorrichtung sowie mit einem kleinen Hebel versehen, der — beim Anlassen eingerückt — ein Anheben der Auspuffventile und dadurch ein leichtes Ueberwinden der Kompression bewirkt. Die grösseren Typen, über 70 PS, erhalten eine automatische Druckluft-Anlassvorrichtung, bestehend aus einem kleinen, vom Motor angetriebenen Kompressor, der einen Kessel von entsprechender Grösse ständig mit komprimierter Luft gefüllt hält. Durch einfaches Oeffnen eines Hahnes wird die Luft zu den mit besonderen Anlassventilen ausgestatteten Zylindern geleitet, und so der Motor — genau wie eine Dampfmaschine — in Gang gesetzt.

Da in Booten aus Stabilitätsgründen die Brennstofftanks tief placiert werden müssen und ein direkter Brennstoffzufluss zu den höher liegenden Vergasern daher meistens nicht möglich ist, so sind die Gardner-Schiffsmotoren mit einer kleinen Kolbenpumpe versehen, die, durch einen Exzenter von der Steuerwelle aus angetrieben, den Brennstoff aus dem Haupttank ansaugt und in einen kleinen Nebentank drückt. Dieser ist mit Manometer, Füllschraube und einer Handluftpumpe ausgestattet, vermittelt welcher der Anfangsdruck für die Inbetriebsetzung hergestellt wird. Sobald der Druck in diesem Tank während des Betriebs überschritten wird, öffnet sich ein automatisches Rückschlagventil und lässt den überflüssigen Brennstoff zum Haupttank zurückfliessen. Von dem Drucktank, in welchem immer nur ein kleines Quantum (ca. 1 Liter) unter Druck steht, gelangt also der Brennstoff unter einem absolut konstanten und durch eine Regulierschraube festgelegten Druck zu den Vergasern und Lampen am Motor.

Jeder Zylinder erhält seinen eigenen Zerstäubungs-Vergaser. Derselbe besitzt ein einstellbares Nadelventil, durch welches der Brennstoffverbrauch genau reguliert wird, und arbeitet gleich gut mit Petroleum, Benzin, Benzol, Spiritus usw. Bei den mehrzylindrigen Motoren werden die Vergaser untereinander durch eine Vorrichtung verbunden, mittelst deren man alle auf einmal schliessen kann.

### Schmierung.

Sämtliche nicht freiliegenden, arbeitenden Teile werden automatisch von dem Oelbad im Kurbelgehäuse geschmiert, und zwar bei allen Grössen durch Umherschleudern des Oeles durch die eintauchende Kurbel, wobei besondere Einrichtungen für die Schmierung der Kolben und Kreuzkopfbolzen, sowie eine Zentrifugalschmiervorrichtung für die Kurbelzapfen vorgesehen sind. Das Kurbelgehäuse ist für jeden Zylinder abgeteilt, so dass also die Schmierung eine absolut zuverlässige ist, ganz gleich, in welchem Winkel das Boot auch liegt. Die grösseren Motoren, von der „3 FHM“-Type aufwärts, werden zwangsläufig durch eine von der Steuerwelle angetriebene Druckpumpe geschmiert. Dieselbe führt

das aus dem Kurbelgehäuse angesaugte Oel zu sämtlichen Lagern, von wo es wieder in das erstere zurückfliesst.

Das Kurbelgehäuse selbst ist durch grosse Klappen an beiden Seiten leicht zugänglich gemacht, so dass die inneren Lager usw. jederzeit leicht kontrolliert und eventuell nachgestellt werden können. Ueberhaupt ist auf leichte Demontage und Zugängigkeit aller Teile der grösste Wert gelegt.

Die korrekte Einstellung sämtlicher Zahnräder, Steuerungen usw. ist genau markiert, so dass jeder die Motoren nach dem Auseinandernehmen ohne Schwierigkeit wieder richtig zusammensetzen kann. Packungen sind vollständig vermieden; alle Ventildeckel, Zylinderköpfe usw. sind aufgeschliffen und dichten Metall auf Metall. Die Kühlmäntel der Zylinder sind abgeschlossen, so dass kein Wasser in die Verbrennungsräume eindringen kann; ebenso ist Sorge dafür getragen, dass alle Kühlwasserpässagen leicht gereinigt und bei Frostwetter entleert werden können.

Die Kühlung der Zylinder und des doppelwandigen Auspufftopfes erfolgt durch eine fest an den Motor montierte und von diesem angetriebene Zahnradpumpe aus Bronze. Eine zwischen den Antriebsrädern angeordnete Friktionsscheibe verhindert Beschädigungen für den Fall, dass je ein Fremdkörper in die Pumpe eindringen sollte. Um dem vorzubeugen, wird ein in die Saugleitung eingeschalteter Filter mitgeliefert, der leicht nachgesehen und gereinigt werden kann.

Als Beispiel eines gebräuchlichen Umsteuergetriebes sei das Gardnergetriebe beschrieben und durch Skizzen erläutert (Abb. 177).

Die eigentliche Umsteuerung besteht aus 4 Teilen, aus einer Kupplung für Vorwärts- und Rückwärtsgang, dem Zahnradgehäuse und dem Drucklager. Diese Teile zusammen sind auf einem kräftigen, gusseisernen Rahmen montiert, der ausser dem Drucklager noch das Lager zwischen Motor und Kupplung trägt, wodurch also weitere Lager unnötig werden.

Die Kupplung für Vorwärtsgang besteht aus 2 federnden Ringhälften, welche durch geeignete Mechanismen in einer die Ringhälften umgebenden Muffe festgeklemmt werden, während die Rückwärtskupplung durch ein Scharnierband gebildet wird, welches das Zahnradgehäuse nach Art einer Bandbremse festhält. Bei beiden Kupplungen greift Metall auf Metall.

Das Zahnradgehäuse ist aus Gusseisen in Kugelform hergestellt und enthält vier ineinandergreifende Kegelräder. Letztere laufen auf Stahlspindeln in Kugeldrucklagern, welche die Komponentialdrücke der Zahnräder aufnehmen.

Die Zahnräder selbst sind aus Stahl geschnitten, gehärtet und reichlich für die zu übertragende Kraft dimensioniert.

Das Drucklager besteht aus einem sehr reichlich dimensionierten Kammlager. Die Druckwelle ist aus einem Stück gedreht; die Kämme sind also nicht aufgeschweisst oder aufgelötet. Das Kammlager hat Bronzeschalen mit Weissmetallfutter. Sämtliche Lagerstellen sind mit zweckentsprechenden Oelnuten versehen.

Die Lager in dem Zahnradgehäuse bestehen ebenfalls sämtlich aus Bronzebüchsen mit Weissmetallfutter.

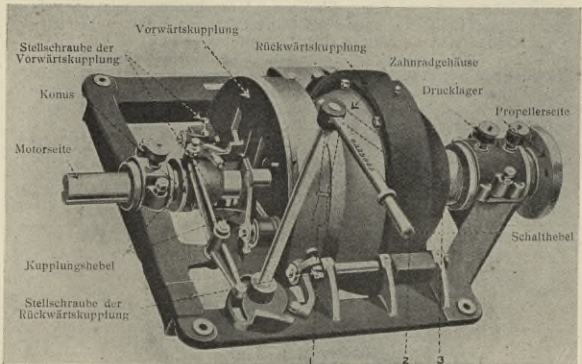


Abb. 177:  
Gardner-Umsteuergetriebe.

Die Kupplungshebel sind durchweg aus Stahlguss hergestellt.

Ein einziger Handhebel betätigt ausser dem Leerlauf sowohl den Vorwärts- als auch den Rückwärtsgang, und zwar mit Hilfe einer einfachen Nockeneinrichtung, die ein gleichzeitiges Einrücken beider Kupplungen unmöglich macht.

Dreht man den Schalthebel nach links (Position 1), so wird die Vorwärtskupplung eingerückt, das ganze Getriebe dreht sich wie eine feste Welle mit, bildet also gewissermassen ein zweites Schwungrad und treibt den Propeller auf Vorwärtslauf. Ruht der Schalthebel in der Mitte (Position 2), so ist der ganze Mechanismus ausgeschaltet, und der Propeller steht still, d. h. der Motor läuft leer. Dreht man dagegen den Hebel nach rechts (Position 3), so tritt die Rückwärtskupplung in Tätigkeit, d. h. das Scharnierband hält das Zahnradgehäuse fest, und die jetzt in Um-drehung versetzten Kegelräder bewirken eine entgegengesetzte Drehung der Schraubenwelle und damit den Rückwärtsgang des Propellers.

Spezielle Bootsmaschinen baut auch die **Motoren- und Lastwagen-Akt.-Ges., Aachen.**

Als Brennstoff kommt Benzin, Schwerbenzin und Benzol zur Verwendung. Die Oelung der einzelnen Teile geschieht automatisch. Die Zündung erfolgt mit Hochspannungs-Magnet-apparaten mit Kerzen, ist für den Bedienenden leicht verständlich und betriebssicher. Die Magnetapparate geben noch bei ganz geringer Tourenzahl des Motors einen zünd-

fähigen Funken, so dass ein sanftes Reversieren des Bootes gewährleistet ist. Für kleinere Motorboote, wie Segelyachten und Beiboote, sowie als Hilfsmotor für kleinere Fischerboote eignet sich besonders der Bootsmotor, Type 2 B.F., 2 Zyl. 4 PS bei 800 Touren pro Minute. Der Motor, welcher inkl. Schwungrad mit Flanschanschluss, Vergaser mit autom. wirkendem Zusatzluftventil, Regulator oder Einrichtung für Akkumulatorenzündung, Wasserpumpe mit Leitungsrohr, wassergekühltem Auspuffrohr, Bock mit Anwerfvorrichtung und Kette, Ölreservoir mit seitlicher Handpumpe und Schauglas, Schmierleitung, Magnetapparat mit Zündkerzen und Kabel, Werkzeug und Reserveteile und auf Wunsch mit Auspufftopf, Brennstoffbehälter, Schutzkasten, Wendegetriebe oder umsteuerbarer Schraube geliefert wird, wiegt ca. 100 kg.

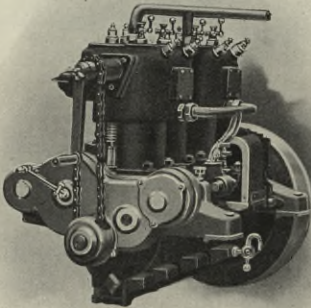
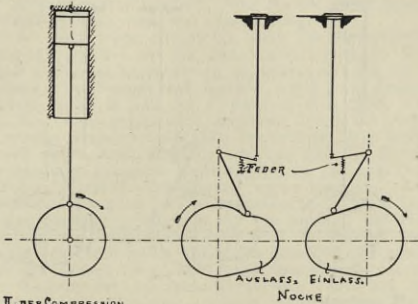


Abb. 178:  
Aachener Bootsmotor.

#### Der umsteuerbare Bootsmotor „Reversator“.

Von jeher, seit man erkannte, welche eine hohe Bedeutung der Explosionsmotor als Antriebsmaschine für Boote erlangen würde, hat man bedauert, dass ihm ein für diesen Zweck sehr grosser Mangel anhaftet, nämlich der, dass er sich nicht wie eine Dampfmaschine von „Vorwärts“ auf „Rückwärts“ umsteuern lässt.

I) DES ANSAUGENS



II) DER COMPRESSION

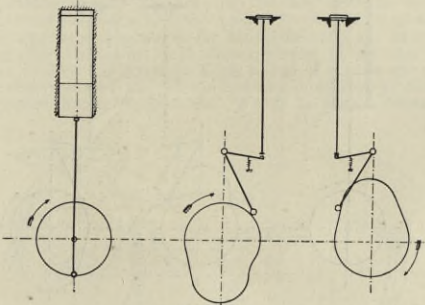
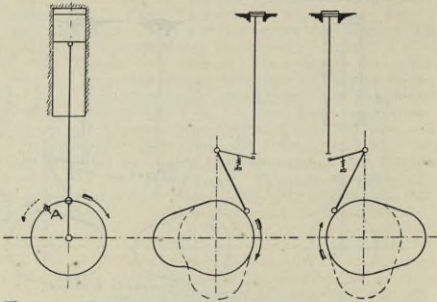


Abb. 179a:

Schema für den Arbeitsvorgang eines Viertaktmotors.

Der Unterschied zwischen Dampfmaschine und Motor besteht hauptsächlich darin, dass die Umkehrung der Bewegung beim Motor erfolgen muss und auch nur erfolgen kann, wenn er im Gange ist, während die Dampfmaschine auch aus der Ruhe in die eine oder andere Richtung anspringt. Das ist aber auch gar nicht anders zu erwarten; ist doch die Energiequelle dieser etwas Selbständiges, von ihr räumlich Getrenntes. Beim Motor dagegen erfolgt die Erzeugung der Energie und ihre Arbeitsleistung in einem und demselben Raum. Mit Hilfe eines Druckluftbehälters ist natürlich auch beim Motor die Umkehrung ebenso zu bewerkstelligen, wie bei der Dampfmaschine durch den Dampf aus dem Kessel.

III, ZÜNDUNG U. EXPANSION



IV, DES AUSPUFFS

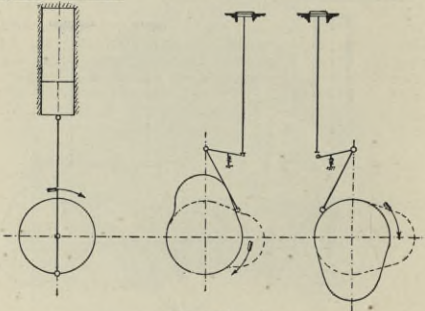


Abb 179b:  
Schema für den Arbeitsvorgang eines Viertaktmotors.

Zum besseren Verständnis der eigentlichen Materie ist in den nebenstehenden Skizzen I bis IV\*) für einen jeden Arbeitsvorgang eines Viertaktmotors die Stellung von Kurbel, Auspuffs- und Einlassnocke (Kurvenbahnen zum Heben der Ventile) zu einander dargestellt, allerdings nur schematisch und unter Zugrundelegen eines theoretischen Diagramms. Es ist der Einfachheit halber angenommen, dass ein neuer Arbeitsvorgang dann beginnt, wenn der Kolben und mit ihm die Kurbel die höchste oder niedrigste Stellung inne hat. In Wirklichkeit trifft dies nur bei zwei Arbeitsvorgängen, der Kompression und dem Ansaugen des frischen Gasgemisches zu, während wegen der hohen Kolbengeschwindigkeit der Beginn des Auspuffes und die Zündung schon

\*) Abb. 179 a und b.

eintreten muss, bevor der Kolben und die Kurbel die tiefste oder höchste Stellung erreicht haben. Man spricht daher beim Motor von Vorausströmung und von Vorzündung.

Für die Erörterung der Frage nach der Reversierung der Bewegung der Kurbel, die für den Vorwärtsgang im Sinne des Uhrzeigers erfolgend angenommen ist, interessiert uns am meisten die Stellung von Kolben und Kurbel, sowie von Auslass- und Einlassnocke beim Beginn der Expansion, also dann, wenn die Energie des vorhergegangenen Impulses durch die Arbeit des Motors nahezu aufgezehrt ist. Die entzündeten Gase treiben den Kolben mit neuer Kraft abwärts, während sich die Steuerwellen der Ventile durch geeignete Uebersetzung im gleichen Drehungssinn mit der halben Geschwindigkeit weiter bewegen. Am Ende der Expansionsbewegung ist die Auslassnocke in die in Skizze IV gezeichnete Stellung gelangt, in der sie anfängt, mit Hilfe des Winkelhebels das Auslassventil nach oben zu drücken, den Verbrennungsgasen damit freien Abzug aus dem Zylinder gewährend. Nachdem der Kolben diese seine Aufwärtsbewegung beendet hat, hört die Wirkung der Auslassnocke auf das Ventil auf, das sich nun durch Federkraft wieder schliesst. Zu gleicher Zeit öffnet die Einlassnocke das Einlassventil, um bei der nun folgenden Abwärtsbewegung des Kolbens neuen Brennstoff zuzulassen.

Der gegebene Augenblick für die Umkehrung der Bewegungsrichtung des Motors ist nach dieser kurzen Skizze also der, in dem der Kolben die geringste Kraft besitzt, d. i. etwa dann, wenn die Kurbel während der Kompressionsperiode den in Skizze III angegebenen Punkt erreicht hat. Würde in diesem Moment die

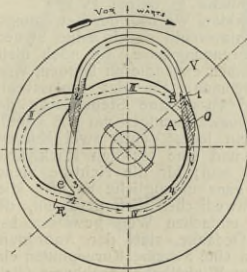


Abb. 180a.

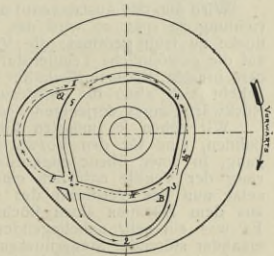


Abb. 180b.

Explosion des schon erheblich komprimierten Gasgemisches erfolgen, würde man mit anderen Worten eine sehr grosse Vorzündung geben können, dann würde der Kolben seine Aufwärtsbewegung nicht fortsetzen, er würde vielmehr durch die Explosion und durch die sich daran schliessenden Expansion der Gase abwärts in einer seiner Bewegung entgegengesetzten Richtung getrieben werden.

Diese Möglichkeit lässt sich nun in der Tat bei dem „Reversator“ durch die Verstellung der Zündung bzw. des Schleifkontaktes herbeiführen. Zu diesem Zwecke ist eine Manövrierscheibe vorhanden, auf der ein Hebel verstellbar angeordnet ist, welcher die Einstellung durch eine Transmission auf die Zündvorrichtung überträgt. Die Scheibe ist mit den Bezeichnungen „Halt“, „Vorwärts“, „Voll“ und „Rückwärts“ versehen. Läuft nun der Motor vorwärts und soll er umgesteuert werden, so wird der Hebel auf der Scheibe von „Voll“ über „Vorwärts“ und „Halt“ auf „Rückwärts“ zurückgedreht. Dadurch wird zunächst die Vorzündung auf Spätzündung gestellt, der Motor empfängt, weil die Expansionsperiode dadurch verkürzt wird, einen geringeren Impuls. Bei der Hebelstellung auf „Halt“ ist die Zündung und damit die Wirkung neuangesaugter Gase ganz ausgeschaltet, der Motor bremst sich selbst ab und läuft langsamer. Durch das weitere Zurückdrehen des Hebels auf „Rückwärts“ wird die oben erwähnte grosse Vorzündung herbeigeführt, der Kolben abwärts getrieben und der Drehungssinn des Motors und der Steuernocken umgekehrt.

Ein Blick auf die Skizze IV belehrt uns zunächst sofort, dass am Ende dieser Expansionsperiode die Auslassnocke für den Vorwärtsgang das Auslassventil nicht mehr in der richtigen Weise betätigen würde. Dieses bleibt, da die Auslassnocke in die Stellung II zurückgedreht ist, geschlossen und hält, für sich allein betrachtet, die Verbrennungsgase im Zylinder fest, wodurch der Motor zum Stillstand kommt. Erst eine Kurvenbahn, die derjenigen des Vorwärtsganges um 90° naheilt, würde beim Rückwärtsgang das Auslassventil in der zutreffenden Weise steuern. (Vergleiche die punktierte Kurvenbahn in Skizze IV.)

Wird nun das Auslassventil nach dem Wechsel der Bewegungsrichtung zu spät, so wird das Einlassventil durch seine Steuernocke zu früh geöffnet; die Verbrennungsgase, die noch nicht auf die gewöhnliche Temperatur haben expandieren können, würden in den Brennstoffbehälter strömen. Für das Einlassventil erhebt sich also die Forderung, dass seine Steuernocke des Rückwärtsganges derjenigen des Vorwärtsganges um 90° voreilt.

Wir sehen, es müssten für ein jedes Ventil zwei Kurvenbahnen, eine für den Vorwärts- und eine für den Rückwärtsgang, in einer Ebene angeordnet sein; für die richtige Steuerung der Ventile natürlich eine ganz unmögliche Sache. Hier setzt nun das Verdienst des schwedischen Erfinders ein, der aus dem Dilemma einen höchst einfachen Weg gewiesen hat. Es war ein sehr naheliegender Gedanke, statt der Anordnung einander störender Steuernocken in eine Scheibe Kurvennuten einzuschneiden, in denen sich ein am Winkelhebel drehbares Gleitstück bewegt. Die eigenartige Gestaltung der Nuten und des Gleitstückes selbst bewirkt, dass für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung eine richtige Steuerung der Ventile erfolgen muss. Wie? das soll nachstehend an Hand der Abb. 180 in bezug auf das Auslassventil kurz erläutert werden. Zuvor aber sei noch hervorgehoben, dass die Bewegung des Gleitstückes in den Nuten natürlich nur eine relative zur Nutenscheibe ist. Seine wirkliche Bewegung erfolgt auf einem Kreise um den Drehpunkt des Winkelhebels als Mittelpunkt.



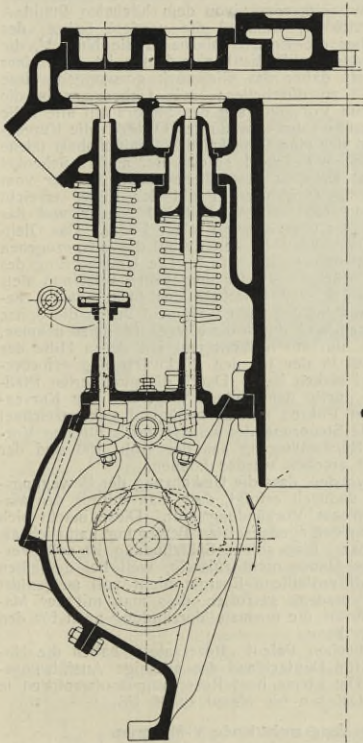


Abb. 181a.

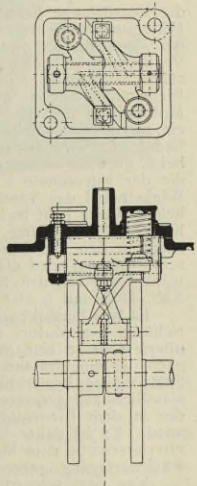


Abb. 181b.

Während der Expansionsperiode des Vorwärtsganges hat das Gleitstück o (Abb. 180a u. b) seinen Weg von 3 über 4 bis etwa zu der Stelle genommen, an der es in der Abb. dargestellt ist. Der Drehpunkt ist nur sehr wenig von dem höchsten Punkt A der inneren Kurve entfernt, während die vordere Spitze des Gleitstückes schon über die Ecke B hinaus in die Nute V, die zur Oeffnung des Auslassventils dient, eingelaufen ist. Bei einer weiteren Bewegung ist daher das Gleitstück gezwungen, diese Kurvenbahn von 1—2 zu durchheilen; sein Uebergang in die Kurvenbahn III ist beim Vorwärtsgang des Motors auf alle Fälle verhindert. Beim Passieren des Gleitstückes O durch die Kurvenbahn von 1 bis 2 wird der eine Schenkel des Winkelhebels (siehe Abb. 179b IV) nach rechts gedrückt, so dass der andere Schenkel die Ventilstange heben kann, so lange heben kann, bis der vom Mittelpunkt der Scheibe entfernteste Punkt der Kurve erreicht ist. Von da ab senkt sich der Winkelhebel wieder und das Ventil schliesst sich unter dem Zwange seiner Feder. Das Gleitstück setzt dann seinen Weg in der durch die ausgezogenen Pfeile angedeuteten Richtung nach 3 fort. Die Umsteuerung des Motors von Vor- auf Rückwärts oder umgekehrt, setzt nun stets ein, wenn das Gleitstück sich innerhalb des Quadranten 4 befindet. Er wird alsdann im geeigneten Moment durch die Spitze bei C gezwungen, seinen Weg durch die Kurvennute R zu nehmen, die der Kurvennute K um 90° nacheilt und mit deren Hilfe der Winkelhebel das Ventil in der für den Rückwärtsgang erforderlichen Weise hebt und sinken lässt. Durch die punktierten Pfeillinien der Abbildung dürfte der weitere Weg, den das Kurvenstück in den einzelnen Phasen nimmt, genügend gekennzeichnet sein. Ebenso wird die Steuerung des Einlassventils für den Vorwärts- wie für den Rückwärtsgang aus der Abb. 180 und der Abb. 181a und b klar ersehen werden können.

Es war bemerkt worden, dass die Umkehrung der Bewegungsrichtung des Motors dadurch erfolgt, dass man mittels der Manövrierzscheibe eine grosse Vorzündung gibt. Diese macht sich nach der eingetretenen entgegengesetzten Bewegung natürlich als Spätzündung bemerkbar. Eine solche Spätzündung ist selbstverständlich auf grössere Dauer nicht zulässig, weil bei derselben die in dem Brennstoff enthaltene Energie nicht voll ausgenützt wird. Es ist daher Vorsorge getroffen, dass man mit der Manövrierzscheibe dem Motor die normale Vorzündung auch für den Rückwärtsgang geben kann.

Von dem schwedischen Patent „Reversator“ haben die Howaldtswerke in Kiel für Deutschland das alleinige Ausführungsrecht übernommen. Die Firma baut Reversator-Bootmotoren in den verschiedensten Grössen bis hinauf zu 80 PS.

### **Körtings langsamlaufende V-Motoren.**

Als bezeichnendstes Beispiel eines langsam laufenden Viertakt-Verbrennungsmotors für flüssige Brennstoffe kann der Marine-motor 4 V 22, wie er vielfach für die deutsche Marine für Betrieb der Beiboote geliefert ist, angesehen werden. Derselbe ist nach dem Gesichtspunkte gebaut worden, bei möglichst geringem Gewichte eine grosse Zugänglichkeit aller Teile und geringsten, durch die Konstruktion des Verbrennungsraumes ermöglichten

Brennstoffverbrauch, niedrige Tourenzahlen und grosse Abmessungen der arbeitenden Teile zu verbinden. Zu dem Zwecke ist einmal das Gehäuse mit so grossen Oeffnungen versehen, dass es möglich ist, alle Lager ohne Demontage zu revidieren, und auch der Kolben mitsamt der Pleuelstange seitwärts, ohne Abnehmen der Zylinder, durch die Oeffnungen ausgebaut werden kann. Der Motor leistet bei seiner normalen Tourenzahl von 550, welche bis auf 200 reduziert werden kann, in der Minute etwa 110 PS

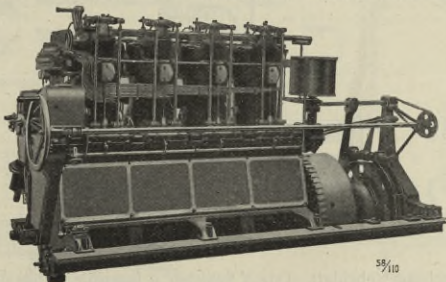


Abb. 182:  
Körtings langsamlaufender Marine-Motor.

und ist für den Betrieb mit Benzolspiritus eingerichtet.

Der Brennstoffverbrauch beträgt nach den offiziellen Abnahmeprotokollen 386 g eines Gemisches von 84 Teilen 90% Spiritus mit 16 Teilen Benzol. Zum Anlassen dient Benzin.

#### Wirkungsweise des Motors.

##### Einfach wirkender Viertaktmotor:

1. Kolben oben, bewegt sich nach unten. Ansaugventil öffnet, brennbares Gemisch wird aus dem Vergaser in den Zylinder gesaugt. Kolben unten, Ansaugventil schliesst.

2. Kolben unten, bewegt sich nach oben, angesaugtes Gemisch wird komprimiert, Kolben oben.

3. Kolben oben, Gemisch wird durch elektrischen Funken entzündet, Verbrennung, Kolben bewegt sich nach unten, Auspuffventil öffnet, verbranntes Gemisch strömt aus, Kolben unten.

4. Kolben unten, bewegt sich nach oben, schiebt die Auspuffgase durch Auslassventil aus, Kolben oben, Auslassventil schliesst.

Type 4 V 22 hat vier Zylinder, welche in der Reihenfolge 1, 2, 4, 3, vom Schwungrad aus gerechnet, zünden.

#### Zerstäuber.

(Abb. 183) Körtings Vergaser.

Schwimmer a im Schwimmergehäuse b reguliert durch Nadelventil c den Brennstoffzufluss so, dass der Flüssigkeitsspiegel stets ca. 5 mm unter Düsenöffnung d liegt.

Saugt der Motor die ganze Luft durch Luftdüse e, so tritt aus Düse d Brennstoff, der im Luftstrom zerstäubt wird. Das so gebildete Gemisch hat für 200—250 Umdrehungen die zweckmässigste Stärke. Damit das Gemisch auch bei höheren Umlaufzahlen die günstigste Zusammensetzung hat, gibt Schieber f ent-

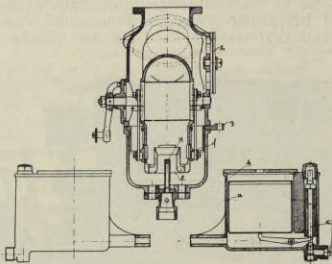


Abb. 183:  
Körtings Vergaser für V-Motoren.

sprechend Nebenluft. Durch Schieber g kann die Nebenluft reguliert, bezw. ganz abgestellt werden. Ist Hebel g nach Anlassen auf ausprobierte Marke eingestellt, so ist die Gemischstärke für alle Umlaufzahlen richtig.

Das Gemisch gelangt dann durch den Verdampfer, dessen Temperatur durch die Drosselklappe h geregelt werden kann, in die Zylinder.

Für Benzin und für Spiritus-Benzol ist je ein Schwimmer vorhanden. Um den Brennstoff augenblicklich abstellen oder wechseln zu können, ist zwischen jedem Schwimmer und der Brennstoffdüse eine federbelastetes Absperrventil i angeordnet.

Die Zuführung des Brennstoffes erfolgt unter einem Druck von 0,2—0,4 cbm, welcher vor Inbetriebsetzung durch Handluftpumpe, bei Betrieb des Motors durch Luftpumpe erzeugt wird.

#### Druckluftpumpe des Motors. (Abb. 184.)

Die Druckluftpumpe wird durch Kette angetrieben. Sie saugt durch die Schlitze a an und fördert die Luft durch Druckventil b in den Raum c. Von diesem führen vier Leitungen zu den Behältern für Oel, Benzin, Spiritus-Benzol und zur Handluftpumpe.

Durch ein Ventil in der Luftleitung kann der Luftdruck bis auf 0,2 Atm. vermindert werden.

#### Zündung. (Abb. 185a u. b.)

Der von der Steuerwelle angetriebene Magnetapparat auf Backbordseite erzeugt Wechselströme, welche durch Abreißen des Kontakthebels a vom Stromleiter b den Zündfunken liefern.

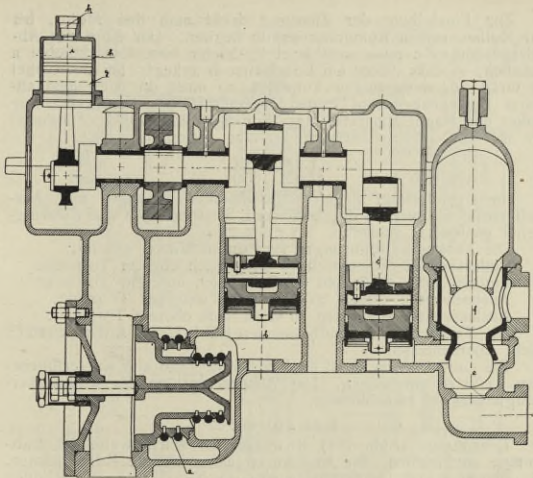


Abb. 184: Pumpen.

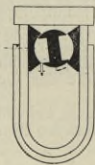


Abb. 185a:  
Zündung.

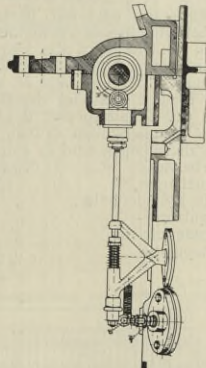


Abb. 185b:  
Magnet-Apparat.



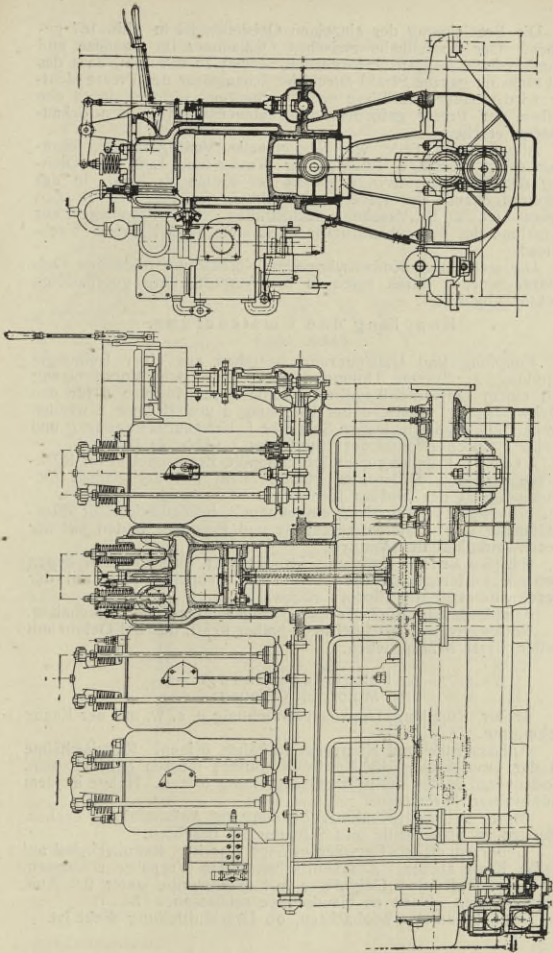


Abb. 186: Körtings 100 Ps Motor 4 V. 22.

Die Bezeichnung der einzelnen Oelstellen ist in Abb. 187 gegeben. Der Abstellhahn zwischen Oelkammer im Gehäuse und Schmierpresse ist, falls erforderlich, soweit zu drosseln, dass das Oel nicht im ganzen Strahl durch die Schaugläser der Presse sichtbar wird, sondern Luftblase und Oelquantum, welches durch den Kolben der Presse gefördert wird, abwechselnd in den Schaugläsern erscheint.

Alle anderen Teile, wie Nockenwelle, Ventilgestänge, Regulator nebst Gestänge, Pumpen für Wasser und Luft, der Gleitring der Kupplung usw. sind mit der Kanne zu ölen. In das Kegelradgehäuse der Reversiervorrichtung ist von Zeit zu Zeit dickes Oel, z. B. Vaseline, nachzufüllen. Das Kugellager zur Aufnahme des Schraubendruckes muss stets in Oel laufen. Nachfüllen!

Die sich durch Kolbenwärme im Kurbelraum bildenden Oeldämpfe werden durch einen in die Auspuffleitung geschalteten Ejektor abgesaugt.

#### Kupplung und Umsteuerung. (Abb. 188.)

Kupplung und Umsteuerung bestehen aus einer Reibungskupplung a, System Dohmen-Leblanc, für den Vorwärtsgang und einem Differentialkegelradgetriebe b mit Bremse c für den Rückwärtsgang. Muffe d der Kupplung a und Bremse c werden durch Hebel e, flachgängige Schraube f, Kettenübertragung g und Welle h durch Drehen des Handrades i (Abb. 4) betätigt.

Stopp: Kupplung ganz losgekuppelt, Bremsbacken für Rückwärtsgang lose, Differentialgehäuse läuft mit der halben Geschwindigkeit des Motors leer mit.

Vorwärts: Kupplung eingekuppelt, Bremsbacken für Rückwärtsgang lose, Differentialgehäuse und Propeller laufen mit der Geschwindigkeit des Motors.

Rückwärts: Kupplung losgekuppelt, Bremsbacken liegen fest an, Differentialgehäuse steht still, Propeller läuft mit der Geschwindigkeit des Motors rückwärts.

Kupplung und Rückwärtsgang langsam ein- und ausschalten.

Rückwärtsgang mit höchstens halber Kraft, nur bei Gefahr mit voller Kraft beanspruchen.

#### Inbetriebsetzung.

##### Motor in Ordnung:

Motor, Kupplung, Umsteuervorrichtung u. s. w. mit der Kanne schmieren.

Anlassventile und Kompressionshähne öffnen. Regulierhähne in der Druckleitung der Kühlwasserpumpe müssen geöffnet sein. Bodenventil in der Kühlwasser-Saugleitung öffnen. Hähne an dem Kühlwasserfilter müssen geöffnet sein.

Motor bei ausgeschalteter Zündung auf Anlassstellung drehen, Marken an Steuerwelle und Schwungrad beachten.

Ueberzeugen, ob Reguliergestänge klar ist. Regulierhebel auf halbe Kraft stellen. Zusatzluftschieber am Vergaser schliessen.

Brennstoff- und Oelgefässe mit Handpumpe unter 0,2 Atm. Druck setzen. Hahn an Handpumpe schliessen.

Am Manometer beobachten, ob Druckluftleitung dicht ist.



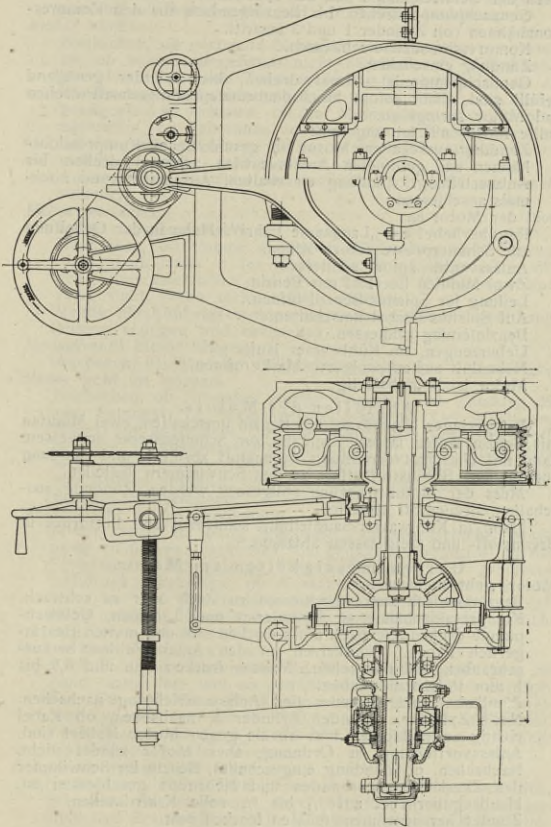


Abb. 188:  
Kupplung und Umsteuerung.

Benzinleitung öffnen. Ueberzeugen, ob Benzin in den Schwimmern der Gemischpumpe und des Zerstäubers ist.

Gemischpumpe drehen, bis Benzngemisch aus den Kompressionshähnen von Zylinder 1 und 3 austritt.

Kompressionshähne schliessen.

Zündung einschalten.

Gemischpumpe 30—40 mal drehen, bis Zylinder genügend gefüllt sind, dann sofort Hochspannzündapparat schnell drehen und Motor springt an.

Sollte Motor nicht angehen:

Zündung ausschalten, Motor bei geschlossenen Kompressionshähnen und geöffneten Anlassventilen zweimal drehen bis Anlassstellung. Zündung einschalten, Aufpumpen und nochmals anschiessen.

Geht der Motor an:

Regulierhebel auf „Langsame Fahrt“. Hahn in der Oelleitung zur Schmierpresse sofort öffnen.

Anlassventile sofort schliessen.

Zwei Minuten Leerlauf mit Benzin.

Leitung für Spiritus-Benzol öffnen.

Auf Spiritus-Benzol umschalten.

Benzinleitung schliessen.

Ueberzeugen, ob Kühlwasser läuft.

Nebenluft auf ausprobierte Marke öffnen.

Motor ist betriebsfertig.

#### Abstellen des Motors.

Bei geringer Umlaufzahl auf Benzin umschalten, zwei Minuten mit Benzin laufen lassen. Oelhahn zur Schmierpresse schliessen, dann mit Umschaltvorrichtung Brennstoff abstellen und Zündung ausschalten. Brennstoffzufluss zu den Schwimmern abstellen.

Muss der Motor plötzlich stillgesetzt werden, Zündung ausschalten, Brennstoff abstellen.

Hahn in Kühlwasser-Saugleitung schliessen und Luftdruck in Brennstoff- und Oelgefässen ablassen.

#### Unregelmässigkeiten am Motor.

Motor geht nicht an:

Benzingemisch zum Anschliessen zu stark oder zu schwach. Kompressionshähne an Zylinder 1 und 3 öffnen, Gemischpumpe drehen, Gemisch muss trocken sein und matten Benzin Geruch haben. Zündkerzen an den Anlassventilen heraus schrauben und nachsehen. Müssen trocken sein und 0,5 bis 1 mm Polabstand haben.

Zündkabel und Verteiler der Anlassvorrichtung nachsehen. Nach Zylinder 1 zündet Zylinder 3, nachsehen, ob Kabel richtig angeschlossen und ob sie gegen Motor isoliert sind. Anlassvorrichtung in Ordnung, aber Motor zündet nicht. Nachsehen, ob Zündung eingeschaltet, Benzin im Schwimmer des Zerstäubers vorhanden und Nebenluft geschlossen ist. Handregulierhebel auf  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  volle Kraft stellen.

Zünder herausnehmen, müssen trocken sein.

Isolatoren nachsehen, ob nicht etwa zersprungen.

Zündkabel in Ordnung.

Kontrollieren, ob Kontakthebel der Zünder abreissen, wenn

Magnetapparat seine grösste Stromstärke hat (Abb. 185).  
Nachsehen, ob Benzindüse verstopft. Düse nicht ausreiben, sondern mit Benzin spülen und mit Pressluft ausblasen.

Motor klopft:

Nachsehen, ob genügend Nebenluft am Zerstäuber eingestellt ist, ob Schwimmergehäuse nicht überläuft, ob Anlassventile geschlossen sind, ob Zündung richtig eingestellt ist, ob ein Zünder undicht und deshalb heiss ist, ob Pleuel und Kolben genügend Oel erhalten. Sollte Motor dann noch klopfen, nachsehen, ob Schrauben an den Lagern, Pleueln oder am Schwungrad lose sitzen, ob Lager ausgelaufen sind oder zu viel Spiel haben.

Auslassventile ausbauen und nachsehen, ob dicht sind, nachschleifen.

Motor zu heiss:

Sofort langsame Fahrt.

Nachsehen, ob Pumpe genügend Kühlwasser fördert, wenn nicht, dann Hahn in der Kühlwasser-Saugleitung weiter öffnen, Filter umschalten und beobachten, ob Kühlwassertemperatur sinkt, wenn nicht, sofort abstellen.

Ventile der Kühlwasserpumpe nachsehen, Filter reinigen, Saugleitung reinigen und nachsehen, ob dicht ist.

Auslassventil bleibt hängen.

Ausbauen, nachschleifen, Kühlleitung nachsehen und reinigen.

Motor geht zu langsam.

Nachsehen, ob Nebenluft richtig eingestellt, ob Zündung 35° vor Totpunkt, ob Schmierpresse genügend Oel erhält und liefert, ob mindestens 0,2 Atm. Druck auf den Brennstoffgefässen, ob Brennstoff-Filter verstopft ist. Geht Motor dann nicht besser, sofort abstellen, drehen, ob schwer geht, Lager und Kolben abfühlen, Getriebe drehen, ob schwer geht.  
Benzindüse nachsehen.

Motor knallt in die Saugleitung.

Motor erhält zu wenig Brennstoff; Zusatzluftschieber etwas mehr schliessen; nachsehen, ob genügend Brennstoff in das Schwimmergefäss gelangt, Filter umschalten, evtl. grösseren Luftdruck; nachsehen, ob Kontakthebel der Zünder richtig abreissen und ob Zündung 35 Grad vor Totpunkt erfolgt. Filter reinigen. Nachsehen, ob Ventile oder Zünder undicht sind.

Motor lässt Zündungen aus.

Nachsehen, ob Zünderfeder am Kontakthebel gebrochen, ob Zünderkabel lose und ob genügend Druck auf Brennstoffgefäss. Durch Oeffnen der Kompressionshähne feststellen, welcher Zylinder nicht zündet. Zünder herausnehmen und prüfen. Kontrollieren, ob die Kontakthebel bei grösster Stromstärke des Magnetapparates abreissen.

Schwimmergefäss läuft über.

Nachsehen, ob Schwimmerandel undicht, nachschleifen, Schwimmer herausnehmen, durch Schütteln feststellen, ob undicht und Brennstoff enthält: 2 kleine Löcher im Schwimmer bohren, Brennstoff herauslassen, Schwimmer trocknen lassen, löten, in Benzin oder heisses Wasser tauchen und untersuchen, ob Luftblasen aufsteigen.

## Unregelmässigkeiten an der Umsteuerung.

Kupplung gleitet.

Nachsehen, ob Kupplungsfedern von Stoppstellung bis „Vor- aus“ eine Durchfederung von ca. 4,5 mm haben. Wenn nicht, Federn ausbauen, ausglühen, um Differenz verlängern, Einbauen, kontrollieren, ob alle vier Kuppelbacken gleichzeitig eingreifen, Federn wieder ausbauen, rotwarm machen, in Oel von 18 Grad C. kühlen, auf glühendes Blech über Holzkohlenfeuer legen, bis Oel auf den Federn anfängt zu brennen, an der Luft langsam abkühlen lassen.

Gleitflächen der Kupplung von Zeit zu Zeit mit dickem Oel schmieren.

Bremse für Rückwärtsgang hält nicht fest.

Muttern k in Abb. 188 soweit nachziehen, dass Backen c bei „Volle Kraft zurück“ die Bremscheibe sicher festhalten. Beachten, dass bei „Stopp“ Bremsbacken die Scheibe loslassen.

## Instandhaltung der Bosch-Abreiss- Zündung, Type A.R.H.

Für die Oelgehäuse der beiden Hauptlager wird gutes Maschinenöl verwendet, und ist eine gründliche Reinigung mit Benzin in Zeiträumen von 4—6 Monaten sehr zu empfehlen. Auch ist die am Ende der Ankerachse schleifende Kohlenbürste mit Benzin zu reinigen. Abgenutzte Kohlenbürsten ersetze man durch neue, wovon man stets einige in Reserve haben soll.

Ein Nachmagnetisieren der Magnete wird nur dann notwendig, wenn dieselben vom Apparat abgenommen werden und längere Zeit liegen bleiben, ohne dass beide Enden der Magnete mit einem Eisen- oder Stahlstück verbunden sind, oder wenn der Anker aus dem Polgehäuse genommen wird, ohne dass auf die beiden Polschuhe ein Verbindungsstück aus Eisen oder Stahl gelegt wird. Dieses Stück muss auf den Polschuhen verbleiben, bis der Anker wieder eingesetzt ist. Auch wird beim Wiederaufstecken der Magnete häufig der Fehler gemacht, dass dieselben falsch aufgesteckt werden, wodurch sich die magnetischen Kräfte vollständig aufheben.

## Magnetische Bosch-Licht-Bogen-Zündung Type D.A. 2 zum Erzeugen des Zündfunken beim Anschliessen.

Die Stromerzeugung erfolgt nach gleichem Prinzip, wie bei der Abreisszündung Type A.R.H., jedoch besteht die Ankerwicklung aus zwei Teilen, der primären Wicklung mit wenigen Windungen dicken Drahtes und der sekundären Wicklung mit vielen Windungen dünnen Drahtes.

Der in der hohen Wicklung indizierte hochgespannte Strom wird nach dem am Motor befindlichen Verteiler geleitet, welcher beim Anschliessen den Strom entsprechend den zur Entzündung zu bringenden Zylindern verteilt.

Der Strom hört sofort auf, wenn der Apparat nicht mehr von Hand gedreht wird, deshalb ist es nötig, beim Anschliessen dem Apparat nicht nur einen kurzen Ruck zu geben, sondern so lange zu drehen, bis sämtliche Zylinder (gewöhnlich zwei) entzündet sind.

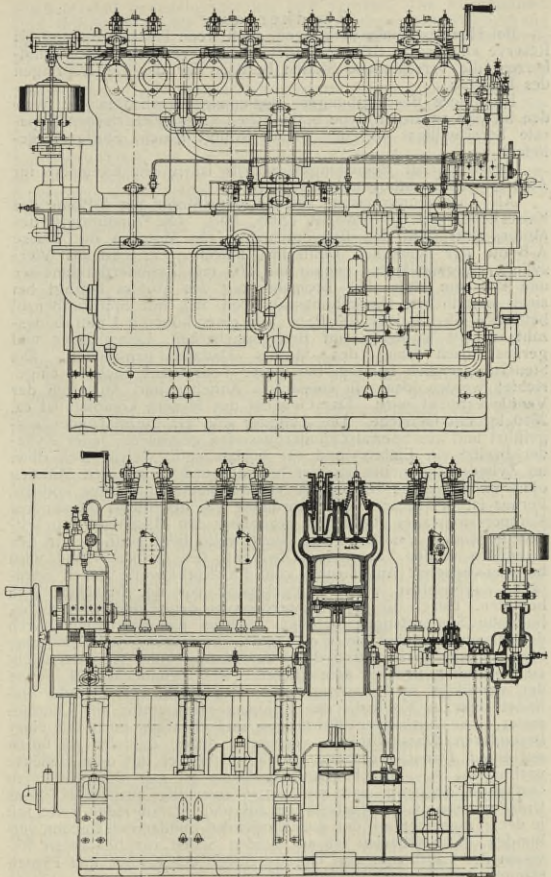


Abb. 189:  
Körtings 4 V. 20. Motor.

### Zündkerzen.

Bei Hochspannungszündungen, auch wenn Batteriezündung als Reserve angebracht ist, verwendet man am vorteilhaftesten Zündkerzen, die verschiedene Stellen besitzen für das Ueberspringen des Funkens.

Besondere Beschreibungen, Bedienungsvorschriften etc. werden für alle an dieser Type befindlichen magnetelektrischen Apparate bereitwilligst von der Firma Robert Bosch, Stuttgart, geliefert.

Beigefügt zur Bedienungsvorschrift ist je ein Exemplar für Abreiss- und Lichtbogen-Apparat.

Als Ausführungsbeispiel sei der erste Motor für A-Boote der Kaiserlichen Marine erwähnt (Abb. 189). Die Ausführung des Motors entspricht den Bauvorschriften für Motoren der Klasse A-Boote der Kaiserlich Deutschen Marine. Er wird als Vierzylinder-Viertakt-Motor gebaut mit 200 mm Zylinderdurchmesser und 270 mm Hub. Die Bremsleistung des Motors beträgt bei einer minutlichen Umdrehungszahl von 500, mit Spiritus-Benzol betrieben, 85 PS, jetzt 100 PSe. Von einer höheren Umdrehungszahl ist mit Rücksicht auf Betriebssicherheit, Lebensdauer und geräuschlosen Gang des Motors Abstand genommen. Die Steuerungs-nocken konnten bei dieser Tourenzahl noch so eingerichtet werden, dass ein stofffreies Anheben und Aufsetzen der Ventile erreicht wird. Das Gewicht des Motors komplett ist ca. 2850 kg mit Getriebe. Die Zylinder sind als Einzelzylinder ausgeführt und aus Spezial-Zylinder Gusseisen gegossen. Jeder Zylinder besitzt ein Einlass- und ein Auslassventil, welche sich oben im Zylinderkopf nebeneinander befinden und in wenigen Minuten ohne umfangreiche Demontage herausgenommen werden können. Ferner ist bei dieser Ventilanordnung ein bedeutend günstigerer Kompressionsraum geschaffen gegenüber den Maschinen mit seitlich liegenden Ventilen. Die Steuerwelle liegt seitlich vor den Zylindern in der Ebene der Oberkante des Gehäuses und wird bei der neueren Ausführung von der Kurbelwelle durch Stirnräder angetrieben, welche eingekapselt vor der Maschine sich befinden. Durch die Nocken werden vor den Zylindern sich befindende Steuerstangen betätigt, welche die Bewegung durch doppelarmige Hebel auf die Ventile übertragen. Jedes einzelne Steuerungsdetail ist durch diese Anordnung ohne weiteres leicht zu übersehen und zu demontieren. Der Zylindermantel, sowie der Ventilkopf sind wassergekühlt. Auf einem der Zylinder befindet sich zur Kontrolle der Kühlwassertemperatur ein Thermometer. Die Auslassventilführungen sind ebenfalls noch mit einer besonderen Wasserkühlung versehen. Jeder Zylinder ist unten mit einem Flansch versehen, durch welchen er mit dem Gehäuse verbunden ist. Das Fundamentgehäuse ist aus dünnwandigem Gusseisen gegossen und wird jetzt zweiteilig ausgeführt. Das Unterteil nimmt die Kurbelwelle auf und ist auf jeder Seite mit je drei Tragarmen mit den durchlaufenden Fundamentschienen verbunden. Das Oberteil ist auf beiden Seiten zur bequemen Revision der Lager und zum Herausnehmen der Kolben und Pleuelstangen mit grossen Revisionsöffnungen versehen.

Die Kurbelwelle ist aus Nickelstahl hergestellt und vierfach gekröpft. Die Kurbelarme stehen senkrecht und die einzelnen

Kurbeln sind gegeneinander um 180° versetzt. Die Kurbelzapfen sind durchbohrt, und dienen diese Bohrungen zur Beförderung des Schmieröls zum Kolbenzapfen und Kolbenbolzen. Die Welle ist zwischen jeder Kröpfung gelagert.

Die Grundlager bestehen aus Deckel und Schale, und ist als Material gute, mit Weissmetall armierte Lagerbronze verwendet. Nach Abnahme des Deckels kann die untere Schale zwecks Revision leicht herausgenommen werden. Jedes Grundlager und jede Pleuelstange ist mit einem besonderen Schmierrohr verbunden, welches aus der Schmierpresse stets frisches, reines Oel an die zu schmierenden Teile fördert, so dass auch der Kolbenbolzen reines Oel erhält, wodurch ein Heisslaufen desselben nach Möglichkeit ausgeschlossen wird.

Die Kolben sind gusseiserne Hohlkörper, nach oben geschlossen und innen durch Rippen verstärkt. Jeder Kolben hat sechs selbstspannende Kolbenringe. Die Bewegung des Kolbens wird auf die Pleuelstange durch glasharte Stahlbolzen, welche in Bronzebüchsen gelagert sind, übertragen. Die unteren Pleuelstangenlager sind mit Weissmetall armiert. Die Pleuelstange selbst besteht aus bestem Siemens-Martin-Stahl und ist durchbohrt. Durch diese Bohrung wird durch ein festeingenietetes Rohr Schmieröl an die Kolbenbolzen befördert.

Zur Demontage der Kolben ist nach dem Abnehmen des Pleuelstangenlagerdeckels nur ein Drehen des Kolbens um 90° nötig. Alsdann können durch eine Zugvorrichtung der Kolbenbolzen herausgezogen und Pleuelstangen und Kolben durch die seitlichen Oeffnungen herausgezogen werden.

Die Regulierung des Motors geschieht durch einen Leistungsregulator, welcher durch Kegelräder von der Steuerwelle angetrieben wird. Durch eine besondere Handverstellung ist es möglich, durch Betätigung nur eines Hebels den Motor mit jeder beliebigen Tourenzahl in den Grenzen von 500 bis herunter auf 220 Umdrehungen pro Minute laufen zu lassen. Diese vorzügliche Regulierfähigkeit des Motors bietet grosse Vorteile bei Anwendung der Maschine als Schiffsmaschine. Der Leistungsregulator dient zugleich als Sicherheitsregulator, um ein Durchgehen der Maschine bei plötzlicher Entlastung zu verhüten.

Die vier Zylinder besitzen einen gemeinsamen Vergaser, der mit zwei Schwimmergehäusen ausgerüstet ist. Der eine Schwimmer ist für Benzin, der zweite für Spiritus-Benzol bestimmt. Zum augenblicklichen Abstellen des Motors ist eine Momentabstellung des Brennstoffes vorhanden. Zur Regulierung der Gemischstärke dient ein vom Regulator beeinflusster Luftschieber. Die Zusatzluft kann von Hand reguliert werden. Der eigentliche Verdampfer kann von den Auspuffgasen umspült werden, um eine genügende Vorwärmung des Gemisches zu erzielen. Eine von Hand betätigte Drosselklappe dient zur Regulierung der Gemischtemperatur. Um ein Niederschlagen von Spiritus-Benzol in den einzelnen vom Vergaser zu den Zylindern führenden Ansaugerohren zu verhüten, werden auch diese Rohre von den Auspuffgasen umspült.

Die Auspuffrohre sind doppelwandige, wassergekühlte Kupferrohre. Der Auspuff ist ebenfalls ein doppelwandiger, wassergekühlter Kupferzylinder, welcher durch Einschalten von Rohren mit entsprechenden Durchbohrungen als Schalldämpfer ausgebildet ist.

Die Zündvorrichtung besteht aus einer Abreisszündung. Der Zünderstrom wird durch einen Magnetinduktor erzeugt. Der Zündkörper selbst ist nach D.R.P. 189724 ausgeführt. Alle Zünderkabel sind wasserdicht verlegt.

Die Kühlwasserpumpe ist eine mit Kugelventilen ausgerüstete Kolbenpumpe, und wird dieselbe neuerdings unter Flur vor der Maschine untergebracht. Der Antrieb erfolgt durch Stirnräder von der Kurbelwelle aus. Die Druckleitung der Pumpe ist geteilt, und zwar dient der eine Teilstrang zur Kühlung von Auspuffkessel und Auspuffleitung. In jeder Leitung ist ein Hahn zur Regulierung der Wassermenge eingebaut. Die Pumpe saugt durch einen umschaltbaren Filter direkt aus See. Alle, mit dem Kühlwasser in Berührung kommende Teile sind aus Rotmetall hergestellt, mit Ausnahme der Zylinder.

Die Schmierung der Zylinder, Grundlager, Kurbelzapfen und Kolbenbolzen erfolgt durch eine Schmierpresse, welche stets mit frischem Oel gespeist wird. Ferner besitzt der Motor noch eine Lenz- und eine Luftpumpe. Letztere dient zur Unterdrückhaltung der Brennstoff- und Oelbehälter. Vor dem Anlassen müssen letztere durch eine Handluftpumpe unter Druck gesetzt werden.

Soll der Motor angelassen werden, so werden zwei Zylinder durch eine Gemischpumpe in kurzer Zeit mit Benzingemisch gefüllt, welches sodann auf magnetelektrischem Wege durch eine Handzündmaschine entzündet wird, und der Motor springt sofort an. Vorteilhaft ist es, den Motor mit Benzin anzulassen und dann nach ca. zwei Minuten erst auf Spiritus-Benzol umzuschalten. Ebenso ist ca. zwei Minuten vor dem Abstellen wieder auf Benzin umzuschalten, um ein Kondensieren der Spiritus-Benzoldämpfe zu vermeiden, was sonst leicht zu Störungen Veranlassung geben kann.

Durch ein reichlich bemessenes Schwungrad wird ein Ungleichförmigkeitsgrad von 1 : 125 erreicht, welcher für den Propellerantrieb vollkommen genügt. Die Reversierung des Motors erfolgt entweder durch ein Wendegetriebe, oder aber durch umsteuerbare Propeller.

Bei einer 12stündigen Dauerfahrt wurde bei durchschnittlich 510 Umdrehungen pro Minute 89 PS eff. gebraucht. Der Brennstoffverbrauch betrug während dieser Zeit 0,379 kg pro PS-Stunde eff. Als Brennstoff wurde Spiritus-Benzol benutzt (84 Gewichts-% Spiritus, 16 Gewichts-% Benzol).

Dieselbe Type wird als 100 PS eff. Motor gebaut, ebenfalls mit  $n =$  und 4 Zylindern von 220 mm Bohrung, dessen Betriebsvorschrift vorgehend eingehend erörtert worden ist.

#### **Körtings 225 bzw. 300 bzw. 350 PS - Petroleummotor für Unterseeboote (Abb. 190).**

Eine reine Petroleummaschine ist die K. M. - Type der Gebr. Körting A.-G., die von 150—350 PS in einem Aggregate, hauptsächlich für Unterseeboote, ausgerüstet ist. Es ist eine Zweitaktmaschine, die auch mit Petroleum angelassen wird, wie umstehend beschrieben. Von dieser Type sind 75 Stück mit einer Gesamtleistung von ca. 20000 PS geliefert oder in Abnahme begriffen. Zahlreiche im Betriebe befindliche Maschinen haben sich in der Praxis sehr gut bewährt.



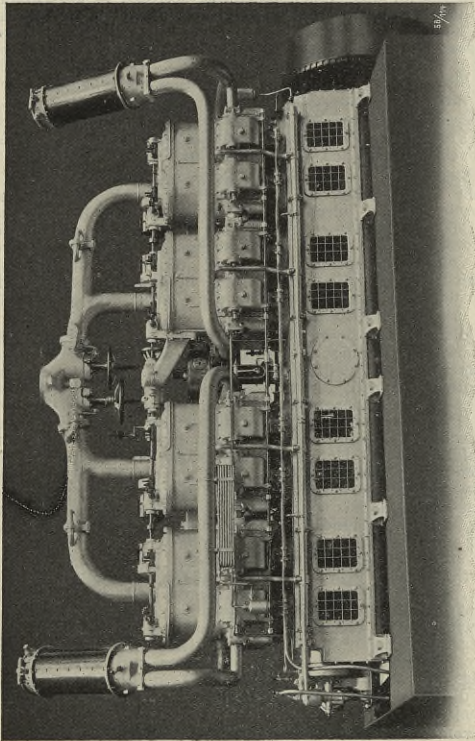


Abb 190.

Körtings Unterseeboots-Petroleummotor Type K. k. 350 PS leistend.

Der Motor ist zum Betriebe von Unterseebooten gebaut und ausschliesslich für den Betrieb mit Petroleum eingerichtet, um die Explosionsgefahr, welche in den geschlossenen Räumen eines Unterseebootes durch etwa ausströmende Benzin- oder Gasolin-Dämpfe entsteht, zu vermeiden. Der Motor ist als Sechs- bzw. Achtzylindermotor ausgeführt, und zwar so, dass je ein Doppelzylinder bzw. Kolbenpaar auf zwei Kurbeln, welche im Winkel von  $180^\circ$  zu einander stehen, arbeitet. Die Kurbeln der einzelnen Zylinderpaare sind untereinander wieder um  $120^\circ$  bzw.  $90^\circ$  versetzt.

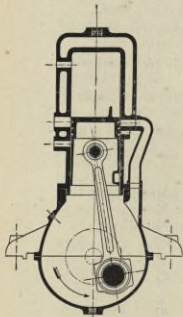
Die Motoren arbeiten im Zweitakt, d. h. es findet in jedem Zylinder pro Umdrehung ein Krafthub statt.

Die Zweitaktwirkung wird dadurch erreicht, dass der untere Teil des Kolbens als Pumpenkolben wirkt und das Herbeischaufen von Gemisch und das Laden des Arbeitszylinders besorgt (Abb. 191).

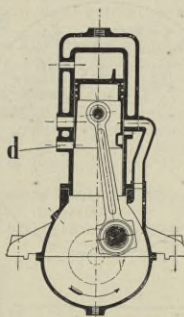
Die Steuerung der einzelnen Arbeitsvorgänge wird ohne Zuhilfenahme von Ventilen allein durch Schlitze im Arbeits- resp. Pumpenzylinder und durch die Steuerranten des Kolbens bewirkt. Das Grundprinzip des Motors ist, gegenüber ähnlichen Zweitaktmotoren, bei denen die verbrannten Rückstände durch frisches Gemisch ausgeblasen werden, die Einschaltung einer Trennschicht reiner Luft zwischen die heissen Abgase und die frische Ladung. Durch den Fortfall der Ventile erlangt der Motor eine erhöhte Betriebssicherheit.

Um die für den Betrieb mit Petroleum im Innern der Vergasungsräume notwendige Temperatur zu erhalten, betreibt man Petroleummotoren gewöhnlich solange mit leichten Kohlenwasserstoffen (Benzin), bis in diesen Räumen die erforderliche Wärme erzielt ist, oder man heizt die Vergaser mit Hilfe von direkten Flammen. Dieser Motor ist dagegen, wie schon anfangs erwähnt, ausschliesslich für den Betrieb mit Petroleum eingerichtet, weil bei Unterseebootsmotoren oben erwähnte Einrichtungen infolge ihrer Feuers- und Explosionsgefahr verhängnisvoll werden können und auch bei manchen Marinen schon geworden sind; deshalb wurde bei diesen Motoren von der Verwendung dieser Methoden von vornherein abgesehen. Die Anwärmung des Motors geschieht vielmehr nach einem durch deutsche und Auslands-Patente geschützten Verfahren, und zwar in der Art, dass der Motor durch die direkt gekuppelte Dynamomaschine, welche hierbei als Elektromotor läuft, in Umdrehung gesetzt wird und nun bei abgestellter Petroleumzufuhr, als Luftpumpe wirkend, in elektrisch geheizten Kammern vorgewärmte Luft durch den Motor hindurchsaugt. Diese hoch erhitze Luft gibt ihre Wärme an die inneren Vergaser und Verbrennungsräume des Motors ab und ermöglicht so ein Inbetriebsetzen des Motors direkt mit Petroleum nach nur vier bis fünf Minuten des Anheizens.

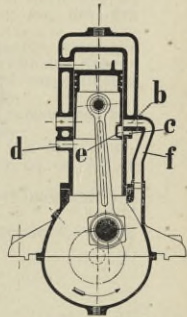
Die vom Motor geleistete Arbeit wird durch eine als Schwungrad ausgebildete Reibungskupplung auf die Propellerwelle übertragen. Ausserdem dient der Motor auch dazu, um bei ausgekuppelter Propellerwelle die zwischen Petroleummotor und Propellerwelle angeordnete Dynamomaschine anzutreiben und die Akkumulatorenbatterie aufzuladen.



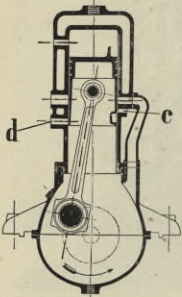
Stellung I



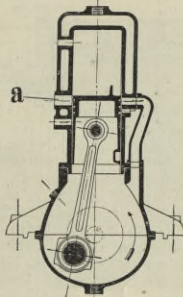
Stellung II



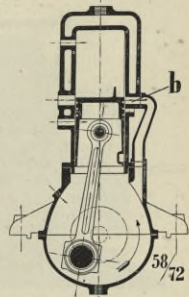
Stellung III



Stellung IV



Stellung V



Stellung VI

58/72

Abb. 191:  
Schema für den Arbeitsgang des Körtingschen Zweitaktmotors.

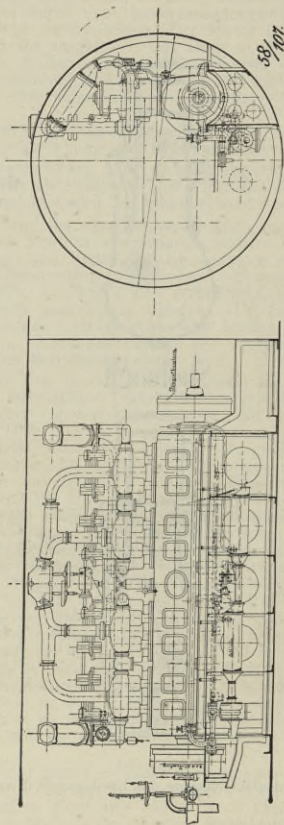


Abb. 192:  
Im Untcrseeboot eingebauter 300 PSe. Korting-Motor.

Die normale Umdrehungszahl beträgt 650 in der Minute, der Motor wird dabei mit 225 bzw. 300 effektiven PS beansprucht. Die Umdrehungszahl kann durch einen Leistungsregler in weiteren Grenzen, nämlich von 400—550, geändert werden.

Der Petroleumverbrauch beträgt 380—410 g für das gebremste Stundenpferd.

Das Gewicht des 225 PS-Motors mit der ganzen wassergekühlten Auspuffleitung beträgt 4280 kg, das Gewicht der Nebeneinrichtungen, ausschliesslich der als Schwungrad ausgebildeten Reibungskupplung, ca. 520 kg.

Das Gesamtgewicht des 300 PS - Motors ohne Schwungrad beträgt 6300 kg, einschliesslich Nebeneinrichtungen.

Der 225 PS - Motor ist ca. 2,8 m lang und von Mitte Kurbelwelle an ca. 1,25 m hoch, der 300 PS - Motor ist ca. 3,9 m lang.

Eine Skizze über einen im Unterseeboot eingebauten 300 PSe-Motor ist in Abb. 192 dargestellt.

Das Bild eines Körtingschen normalen Sleiپnermotors ist in Abb. 193 gegeben.

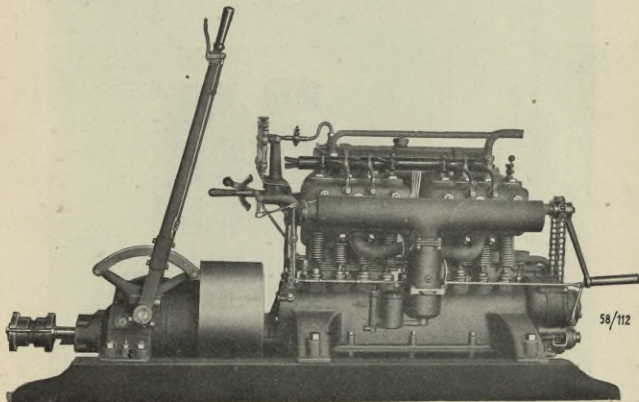


Abb. 193.  
Körtings Sleiپnermotor.

Bisher waren Motoren beschrieben, welche ihre Zündung durch den elektrischen Funken erhielten, der aus einer elektrischen Batterie oder aus einer besonderen, vom Motor selbst angetriebenen magnet-elektrischen Maschine erzeugt wird. Es sollen jetzt Maschinen beschrieben werden, die nach dem System der Glühhaubenzündung arbeiten. Von diesen Typen sind besonders

bekannt die Motoren von Bolinders und von Swiderski. Die Inbetriebsetzung erfolgt auch für Schweröle, nachdem der Kompressionsraum durch eine Spezial-Lampe einige Minuten angewärmt ist, bis 30 PS, durch Drehung des Schwungrades. Bei den grösseren Typen wird eine Pressluftanlassung, wie schon beim Gardner-Motor beschrieben, verwendet. Die Zündung wird durch die Kompressionswärme hervorgerufen. Die Oelung erfolgt durch eine Oeldruckpumpe. Die Reversierung der kleineren Typen durch Friktions-Rücklaufapparat oder durch verstellbare Propeller. Die Motorgrössen über 12 PS sind direkt umsteuerbar nach Randlöfs-Patent.

#### Der Bolinder-Motor (Abb. 194).

Die Umsteuerung des Bolinder-Motors erfolgt auf folgende Weise:

Durch eine Hebelbewegung wird die Brennstoffpumpe, welche den Brennstoff einspritzt und die hier mit a bezeichnet wird, ausser Funktion gesetzt, während gleichzeitig eine zweite Pumpe, hier mit b bezeichnet, in Funktion gesetzt wird.

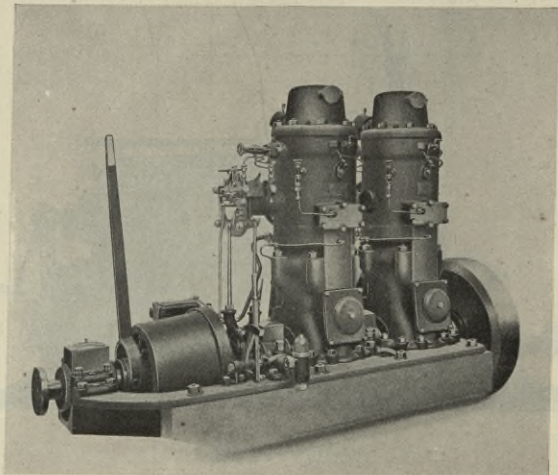


Abb. 194:

Zweizylinder-Bolinder-Schiffsmotor.

Pumpe b spritzt ein, bevor der Kolben seinen Kompressionshub ganz zurückgelegt hat, und führt gleichzeitig eine Frühexplosion herbei, die den Kolben zurückwirft und somit den Motor in andere Drehrichtung setzt. Wenn der Kolben das zweite

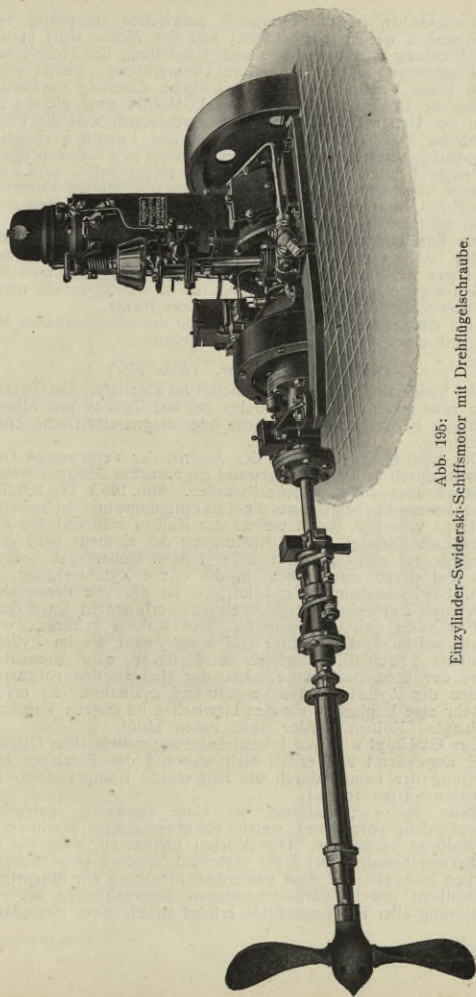


Abb. 195:  
Einzylinder-Swiderski-Schiffsmotor mit Drehflügelschraube.

Mal zurückkehrt, ist die Pumpe b inzwischen selbsttätig aus- und Pumpe a wieder eingeschaltet und der Motor läuft in der neuen Richtung weiter, bis er durch Umstellung des Hebels und Früh-Einspritzung wieder in andere Drehrichtung versetzt wird.

Da keine Ventile und keine künstliche Zündung vorhanden sind, ist die Drehrichtung des Zweitakt-Motors ganz gleich; ein Fehlen der Umsteuerung ist ganz ausgeschlossen, weil die Früh-einspritzung zwangsläufig herbeigeführt und Pumpe a ebenfalls zwangsläufig ausgeschaltet, nach der einmaligen Früheinspritzung der Pumpe b aber wieder zwangsläufig eingeschaltet wird. Sobald nun überhaupt eine Einspritzung nach erfolgter Kompression erfolgt, muss infolge konstanter Zündung eine Explosion und in diesem Falle die Umsteuerung erfolgen.

Die Umsteuerung kann so oft und so schnell aufeinander erfolgen, wie es gewünscht wird, so z. B. wenn man mit dem Boot kurze Zeit, evtl. eine Stunde, anlegen will, stellt man den Hebel auf permanente Umsteuerung, d. h. der Propeller macht dann abwechselnd zwei Touren links und rechts.

Zum Abkuppeln der Schraube werden die umsteuerbaren Motoren mit einer Friktionskupplung versehen.

#### Der Swiderski-Motor. (Abb. 195.)

Der Swiderski-Rohöl-Motor arbeitet im Zweitakt. Die Tourenzahlen schwanken zwischen 240 bis ca. 400 Touren pro Minute. Der Motor besitzt keine elektrische oder magnetelektrische Zündvorrichtung.

Der Eintritt der Luft und der Austritt der verbrannten Gase geschieht durch in der Zylinderwand angebrachte Schlitze, welche von dem Kolben selbst gesteuert werden. (Abb. 196.) Das luftdicht abgeschlossene Kurbelgehäuse dient als Luftpumpe und ist mit einer Luftklappe versehen, durch welche der Kolben während des Aufganges Luft einsaugt. Beim Niedergang des Kolbens wird diese Luftmenge auf einen Druck von ca. 1 Atm. Ueberdruck komprimiert und durch einen Kanal in die obere Zylinderhälfte, die sogen. Explosionskammer geleitet, wo sie die von der vorhergegangenen Explosion übriggebliebenen verbrannten Gase durch die erwähnten Schlitze austreibt. Der Kolben schliesst, während er aufsteigt, die Schlitze und komprimiert die im Zylinder enthaltene Frischluft. Zugleich wird durch eine Brennstoffpumpe der Brennstoff eingespritzt, der sich an den rotwarmen Wänden des Zylinderkopfes vergast und entzündet. Es erfolgt nunmehr eine Explosion, die den inzwischen im oberen Totpunkte angelangten Kolben wieder nach unten treibt.

Der Glühkopf wird vor Inbetriebsetzung mittels einer Gebläselampe angewärmt und erhält sich während des Betriebes ohne Benutzung der Lampe durch die auftretende Kompressions- und Explosionswärme rotglut.

Beim Motor „Swiderski“ ist eine eigenartig patentierte Kolbenkühlung vorgesehen, welche ein übermässiges Warmwerden des Kolbens verhindert. Der Vorteil hierbei ist, dass das zur Schmierung benutzte Oel nicht verbrennt, sondern seine Schmierfähigkeit beibehält und dass ausserdem hierdurch ein Zerspringen des Kolbens durch Wärmespannungen ausgeschlossen ist. Die Schmierung aller Reibungsstellen erfolgt mittels eines zwangsläufig



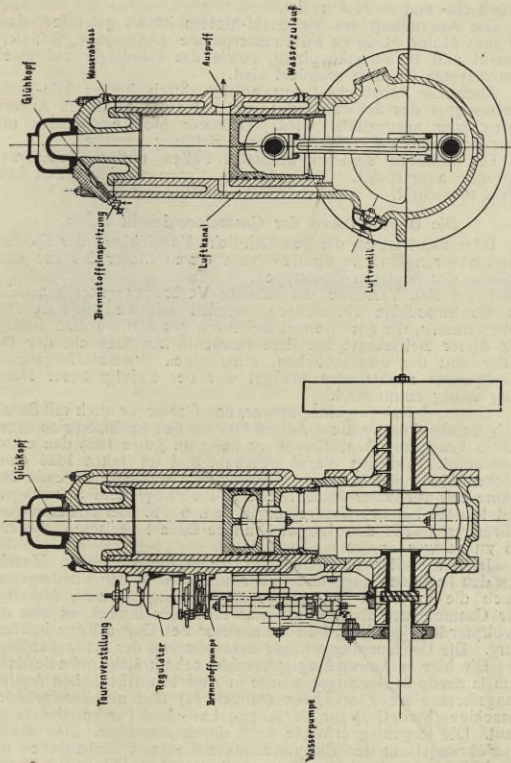


Abb. 196: Einzylinder-Swiderski-Schiffsmotor.

angetriebenen Zentral-Druck-Schmierapparates. Die Kühlung der Zylinder geschieht durch eine Kühlwasserkolben-Pumpe.

Die Verbindung zwischen Schraubenwelle und Motor wird durch eine Reibungskupplung hergestellt, die während des Betriebes ein- und ausrückbar ist.

Die Anordnung des Swiderski-Motors ist so getroffen, dass die zum Motor gehörige Kühlwasserpumpe, Lenzpumpe, Schmierapparat und Reibungskupplung, sowie das Bundlager auf einen gemeinsamen Rahmen montiert sind.

Auch die Inbetriebsetzung erfolgt durch kurzes Hin- und Herbewegen des Schwungrades, das mit einer einfachen Anlass-Vorrichtung ausgestattet wird. Grössere Motoren werden mit einer besonderen Druckluft-Anlassvorrichtung versehen.

Die Motoren sind in normalen Fällen mit umsteuerbarer Schraube ausgerüstet. Die grösseren Typen werden durch Luft direkt umsteuert.

### Die Bootsmotoren der Gasmotorenfabrik Deutz.

Interessant ist es, die geschichtliche Entwicklung der Deutzer Bootsmotoren kurz zu streifen, vom ersten Motor bis zur Darstellung der heutigen Bootstypen.

Die ersten Versuche, die Deutzer Verbrennungskraftmaschine als Bootsmaschine einzuführen, wurden mit Leuchtgasmotoren unternommen, die aus eisernen Behältern gespeist wurden. Infolge der dieser Betriebsart bei dem beträchtlichen Gewicht der Behälter und der umständlichen, schwierigen Brennstoffergänzung naturgemäss anhaftenden Mängel war der Erfolg dieser Neuerung wenig ermutigend.

Erst nachdem es gelungen war, den Gasmotor auch mit Benzin zu betreiben, konnte diese Antriebsart für den Schiffsbetrieb ernstlich in Frage kommen. Das Werk hatte im Jahre 1886 den ersten Benzinmotor auf den Markt gebracht und im Jahre 1888 einen solchen Motor in ein Boot eingebaut. Es war eine liegende Maschine mit vertikaler Kurbelwelle und tiefliegendem Schwungrad und leistete bei 250 Umdrehungen/Min. 6 PS. Bei späteren Ausführungen wurde diese ungewöhnliche Bauart verlassen, die sich als zu schwer erwies.

In der weiteren Entwicklung treten die stehenden Maschinen den liegenden gegenüber mehr und mehr in den Vordergrund. Auch die erste für ein grösseres Fahrzeug gebaute Maschine der Gasmotoren-Fabrik Deutz war stehender Bauart, es war der zwölfpferdige Zwilling-Petroleummotor des Ewers Egge in Hamburg. Die Umsteuerung erfolgte durch Drehen der Schraubenflügel.

Die hier in Anwendung gebrachte, sehr kräftig gebaute, langsam laufende Motorentype wurde in zwei hauptsächlichen Ausführungsformen als Einzylinder (Modell H) und als Zweizylindermaschine (Modell J) für Personen-, Last- und Fischereiboote gebaut. Die Regelung erfolgte noch durch Aussetzer. Eine neuere Ausführungsform der Einzylindermaschine samt Einbauteilen und Drehflügelschraube ist in der nebenstehenden Abb. 197 b dargestellt.

Als die Sauggasanlage als äusserst sparsam arbeitende, stationäre Betriebsmaschine zu Anfang des Jahrhunderts sehr rasch Verbreitung fand, unternahm es die Gasmotoren-Fabrik Deutz,

auch diese neue Antriebskraft in den Dienst der Schifffahrt zu stellen. Im Sommer 1902 wurde das Lastschiff *Haldy I* mit einer Deutzer Sauggasanlage ausgerüstet. Eine Anzahl ähnlicher Anlagen folgte nach. Die neueste und bedeutendste derartige Anlage der Gasmotoren-Fabrik Deutz, eine Braunkohlenbrikett-Sauggasanlage von  $2 \times 250$  PSI für einen Rheinschlepper, soll an einer

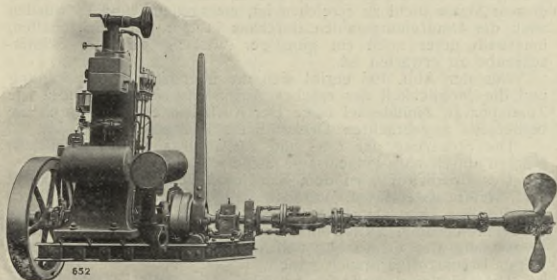


Abb. 197.

Einzyylinder-Petroleummotor mit Einbauteilen und Drehflügelschraube der Gasmotorenfabrik Deutz.

späteren Stelle besprochen werden. Als Antriebsorgan diente bei den flachgebauten Kanalschiffen, für welche die Sauggasmotoren durchweg angewandt wurden, die heb- und senkbare Drehflügelschraube. Die Kraftübertragung von der Motorenwelle auf die Schraubenwelle wurde bei den ersten Ausführungen durch einen zwischengeschalteten Riemen- oder Räderantrieb vermittelt, bei den späteren Ausführungen waren die beiden Wellen unmittelbar gekuppelt.

Mit der fortschreitenden Spezialisierung der Maschinentypen und dem Aufkommen der leichter gebauten Motoren mit höheren Umdrehungszahlen für Personenboote ging auch die Gasmotoren-Fabrik Deutz dazu über, verschiedene Typen von Flüssigkeitsmotoren für die einzelnen Verwendungsgebiete auszubilden.

Der neueste, für leichtere Personenboote bestimmte Deutzer Flüssigkeitsmotor (Modell NM) ist in der nebenstehenden Abbildung 198 wiedergegeben.

Massgebend für die Durchbildung der Konstruktion war in erster Linie die Rücksicht auf die Zugänglichkeit, die leichte Auswechselbarkeit der Teile und auf die weiter vermehrte Betriebssicherheit, der man durch reichliche Bemessung der Lagerflächen und sämtlicher, einer starken Abnutzung unterworfenen Teile genügte. Das Bestreben, den Motor leicht zu halten, konnte

diesen Gesichtspunkten gegenüber erst an zweiter Stelle berücksichtigt werden. Mit Unrecht dient in dieser Beziehung vielfach der Automobilmotor, dem doch nur vorübergehend die Höchstleistung zugemutet wird, als Massstab für den dauernd vollbelasteten Bootsmotor. Demgegenüber waren bei der Konstruktion des neuen Deutzer Bootsmotors ausschliesslich die Rücksichten auf seinen besonderen Verwendungszweck, sowie auf einen geringen Brennstoffverbrauch, wie er bei Automobilmotoren in diesem Masse nicht zu erreichen ist, massgebend, und es wurden auch die Umdrehungszahlen durchaus in den Grenzen gehalten, innerhalb derer noch ein günstiger Wirkungsgrad der Schiffschraube zu erwarten ist.

Aus der Abb. 198 ergibt sich die übersichtliche Anordnung und die Möglichkeit des raschen Ausbauens einzelner Teile, wie Zündapparat, Zünddeckel usw. Der Kurbelkasten kann durch die beiderseits angebrachten Deckel leicht nachgesehen werden.

Die Steuerung der Ein- und Auslassorgane erfolgt mittelst Nocken durch eine gemeinsame Steuerwelle.

Der Brennstoff wird dem Schwimmergefäss, das den Zutritt zur Bremse beeinflusst, mittelst Druckluft zugepresst. Durch gleichzeitige Drosselung des Gemisches und des an der Bremse vorbeistreichenden Luftstroms wird eine gleichbleibende Zusammensetzung des Gemisches und ein bei allen Belastungen niedriger Brennstoffverbrauch erzielt.

Die Zündung wird durch einen rotierenden Wechselstromapparat bewirkt.

Bei der Durchbildung der Schmierung wurde besonders Wert darauf gelegt, dass auch beim Schrägstellen des Motors eine gleichmässige Oelverteilung gesichert ist. Das einwandfreie Arbeiten der Schmierölpumpe kann mittelst des an der Vorderseite des Schutzgehäuses angebrachten Kontrollgefässes ständig beaufsichtigt werden.

Durch die neben der Kupplung liegende Pumpe wird das Kühlwasser in den unteren Teil des Zylindermantels eingepresst. Nachdem es diesen an der höchsten Stelle verlassen hat, dient es zum Kühlen der Ausströmase.

Der Deutzer Bootsmotor für Personenboote (Modell NM) wird von 7 bis 30 PS als Zweizylinder und von 14 bis 60 PS als Vierzylindermaschine gebaut. Er ist für den Betrieb mit den verschiedensten Brennstoffen, wie Benzin, Benzol, Autin und Petroleum eingerichtet und kann durch das Auswechseln weniger Teile, das jeder Maschinist in kurzer Zeit vornehmen kann, für den Betrieb mit einem anderen Brennstoff umgebaut werden. Dadurch ist es möglich, bei den stark schwankenden Preisen der flüssigen Brennstoffe den Motor stets mit dem billigsten zu betreiben.

Wesentlich andere Gesichtspunkte als bei Personenbootsmotoren kommen bei der Konstruktion der Motoren für Last- und Fischereiboote in Betracht. Hier wird ein kräftig gebauter einfach zu bedienender Motor verlangt, bei dem alle empfindlichen, eine sorgfältige Behandlung erfordernden Maschinenteile, wie ein magnetelektrischer Zündapparat usw. nach Möglichkeit vermieden sind.

Diesen Bedingungen ist beim Deutzer Bronsmotor Rechnung getragen, welcher ausschliesslich mit Selbstzündung arbeitet.



Betrieben wird diese Maschine mit gewöhnlichem Lampenpetroleum. Auch zum Anlassen ist ein anderer Brennstoff nicht erforderlich.

Der Arbeitsvorgang sei nun im Folgenden an Hand der in Abb. 199a und b dargestellten Schnitte durch den Zylinderdeckel und der Ansicht von oben (Abb. 199c) kurz erläutert. Beim Abwärtsgang des Kolbens wird durch das Ventil e (Abb. 199b)

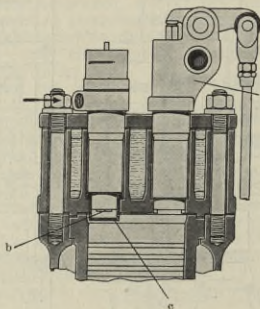


Abb 199a.

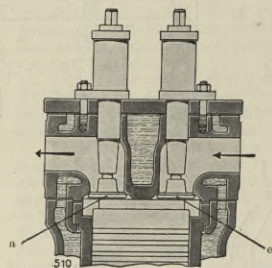


Abb. 199b.

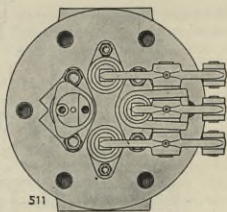


Abb. 199c.

reine Luft angesaugt, während gleichzeitig durch das Ventil b (Abb. 199a) der Brennstoff in die Brennstoffkapsel c strömt. Durch deren enge Oeffnungen tritt nun ein Bruchteil des Brennstoffes in Dampfform in den Zylinderraum und wird bei der darauf folgenden Aufwärtsbewegung des Kolbens mit der angesaugten Luft zusammen komprimiert. Infolge der Verdichtung tritt eine Entzündung ein, die sich aus dem Kompressionsraum auch auf den in der Kapsel gelagerten Brennstoff fortpflanzt. Als dann

folgen der Arbeitshub und endlich das Ausstossen der Verbrennungsprodukte durch das Ventil a (Abb. 199 b).

**Steuerung.** Die im Zylinderdeckel angeordneten Steuerungsorgane werden mittelst zwischengeschalteter Hebel und Druckstangen durch Nocken auf der Steuerwelle betätigt. Letztere ist im Kurbelkasten parallel zur Kurbelwelle gelagert.

**Brennstoffzuführung.** Der Brennstoff fliesst aus einem erhöht aufgestellten Behälter einem den Druck regelnden Schwimmergefäss und von da aus der Brennstoffnadel zu. Falls die gesamte Anlage ein Tiefliegen des Brennstoffbehälters bedingt, wird dem Motor durch eine besondere Pumpe der Brennstoff zugepumpt. In diesem Falle wird das Schwimmergefäss durch einen gewöhnlichen kleinen Behälter mit Ueberlauf ersetzt. Die Brennstoffnadel wird vom Regler eingestellt und dadurch das bei jedem Saughub durch das Ventil b (Abb. 199a) in die Kapsel übertretende Brennstoffquantum der Belastung entsprechend bemessen.

**Kühlung.** Mittelst einer an den Rahmen angebauten Pumpe wird das Kühlwasser durch die unter sich verbundenen Kühlwasserräume des Zylinders und des Zylinderdeckels hindurchgepresst.

**Anlassen.** Der Bronsmotor wird durch Druckluft im Zweitakt angelassen und es genügt hierfür eine Spannung im Druckluftbehälter von nur 6 Atm. Sobald der Motor seine normale Umdrehungszahl erreicht hat, wird er durch Verschieben der beweglich auf der Steuerwelle angeordneten Nocken mittelst bequem zugänglichen Handhebels umgeschaltet, so dass er nach dem Viertaktverfahren arbeitet. Zur Erzeugung der Druckluft dient ein kleiner, luftgekühlter Kompressor, der von der Kurbelwelle aus direkt angetrieben wird. (Abb. 200.)

Der Bronsmotor wird vorwiegend für Fischerei- und Lastboote in Grössen von 8 bis 32 PS gebaut. Vielfach findet er Anwendung als Hilfsmaschine für Segelschiffe. Mit Rücksicht auf diesen Verwendungszweck erfolgt die Umsteuerung ausschliesslich durch Verdrehen der Schraubenflügel. Soll nun das Boot ohne Maschinenkraft segeln, so werden die Schraubenflügel so gestellt, dass sie einen möglichst geringen Widerstand für die Fortbewegung des Schiffes bieten.

Abb. 200 zeigt den vollständigen Einbau eines 16-pferdigen Deutz Bronsmotors, wie er für Fischereiboote ausgeführt wird.

Der Brennstoffverbrauch schwankt je nach der Grösse zwischen 250—280 gramm/PS-Stunde. Bei einem Petroleumpreis von 22 M. per 100 kg ergeben sich daraus Brennstoffkosten von nur 5,5 bis 6,2 Pfg. pro PS-Stde.

Für Lastschiffe hat sich, wie schon oben erwähnt, der Sauggasmotor als äusserst rationelle Antriebsmaschine schon früher bewährt. Ueber die neueste, von der Gasmotoren-Fabrik Deutz ausgeführte Sauggasanlage für Schiffsbetrieb, die Maschinenanlage des Gasschleppers Deutz, liegen schon heute gleichfalls äusserst günstige Betriebsresultate vor.

Der Gasschlepper „Deutz“ besass ehemals eine Dampfanlage von 350 PSi und wurde zur Aufnahme einer Sauggasanlage von 500 PSi, um etwa 3 m verlängert. Seine jetzigen Dimensionen sind:

Länge über Alles	34 m
Grösste Breite	6,3 „
Tiefgang	1,65 „ am Heck
mit 30 000 kg Briketts an Bord	1,85 „ „ Bug.

Der Schornstein wurde zur Ableitung des Auspuffs beibehalten. Die ganze maschinelle Anlage umfasst einen Raum von 12,9×6,3 m.

Als Brennstoff werden Braunkohlenbriketts verwendet, die am Rhein leicht zu billigen Preisen zu beschaffen sind. Der unter Berücksichtigung des besonderen Verwendungszweckes konstruierte Generator arbeitet nach dem Prinzip des Deutzer Doppelgenerators mit zwei Brennzonen.

Die Reinigung des Gases erfolgt in zwei getrennten Apparaten, von denen jeder nach Bedarf ausgeschaltet werden kann.

Die Motorenanlage besteht aus zwei getrennten Aggregaten, von denen jedes in vier Zylindern 250 PSi bei 220 Umdrehungen leistet. Die Umsteuerung der Schrauben erfolgt durch Lünemann'sche Wendegetriebe, welche gleich den Hauptkuppelungen vom Maschinenraum, wie vom Maschinistenstand aus betätigt werden können. Die gesamte Maschinen- und Generatorenanlage ist in Abb. 142 (Seite 257) dargestellt.

Die Bedienung der Maschinenanlage versieht ein Maschinist mit einer Hilfskraft bei einer Betriebsdauer von 16—18 Stunden pro Tag.

Das Gewicht des maschinellen Teiles der Anlagen setzt sich, bezogen auf eine PSi, folgendermassen zusammen:

Maschine mit Schwungrad und Wendegetriebe	72 kg
Generator mit Ausmauerung, Reinigungsanlage und Wasser in den Apparaten	86 „
Pumpen, Hilfsmaschinen und sonstige Zubehöre	7 „
Rohrleitung	6 „
Füllung des Generators mit Briketts	6 „
	<hr/>
	177 kg

(Gewicht einer gleich grossen Dampfanlage etwa 225 kg/PSi.)

Der Saugschlepper hat in dreimonatlichem Betrieb 12 Bergreisen mit insgesamt 1200 Schleppestunden ohne jeden Defekt unternommen. Er ist imstande, unter normalen Verhältnissen mit zwei beladenen Kähnen von insgesamt 320 000 Zentnern Nutzlast in Anhang eine mittlere Geschwindigkeit von 5 Knoten/Stde. zu erzielen.

Bei einer Berg- und Talfahrt von Mannheim bis Ruhrort, die der Schlepper mit Anhang in etwa 100 Betriebsstunden zurücklegt, beträgt der Durchschnittsverbrauch etwa 5 Zentner Braunkohlenbriketts pro Betriebsstunde. Darin ist auch der Verbrauch beim Stillstand der Anlage eingeschlossen. Bei einem Gestehungspreise der Braunkohlenbriketts von 90 M. p. 10 000 kg betragen demnach die Kosten des Kohlenmaterials für eine Doppelreise

$$\frac{100 \cdot 250 \cdot 90}{10000} = 225 \text{ M.}$$

Bei Last- und Schlepbooten, bei denen es sich um grosse Maschinenleistungen handelt, lassen sich mit dem rationell arbeitenden Sauggasmotor ausserordentlich niedrige Betriebskosten er-



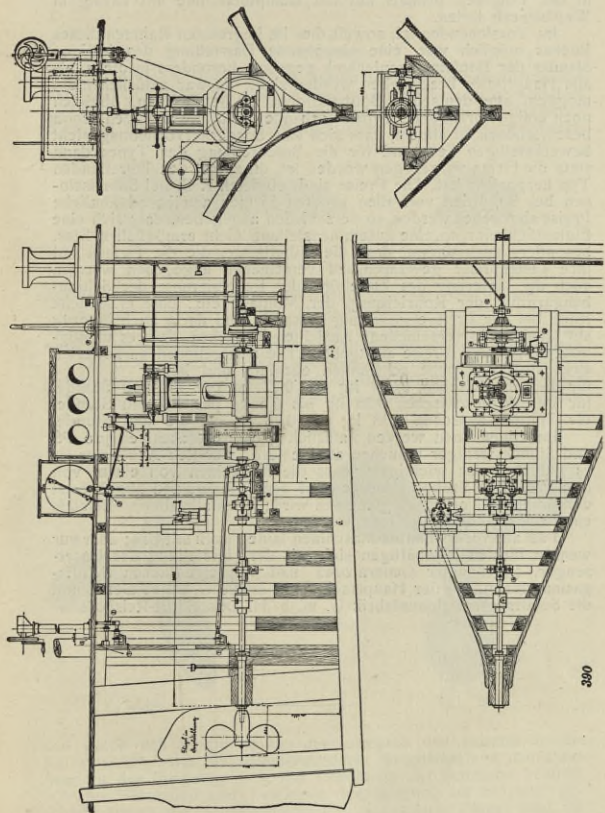


Abb. 200:  
16 PS. Einbau eines Bronsmotors der Gasmotorenfabrik Deutz in ein Fischereifahrzeug.

zielen und zumal in den Gegenden, in welchen Braunkohlenbriketts als Brennstoff in Betracht kommen, werden solche Anlagen in der Folgezeit oftmals mit der Dampfmaschine mit Erfolg in Wettbewerb treten.

Im Vorstehenden ist, soweit dies im begrenzten Rahmen dieses Buches möglich war, eine eingehende Darstellung des jetzigen Standes der Bootsmotorentechnik gegeben, besonders insofern, als alle Haupttypen beschrieben worden sind. Es war natürlich nicht möglich, alle deutschen Bootsmotoren zu beschreiben, obgleich noch einige vorzügliche Typen vorhanden sind, die aber den schon beschriebenen so ähneln, dass sich eine Sonderhervorhebung nicht bewerkstelligen liess und für die Beschreibung des Types dann stets die Firma vorgezogen worden ist, die zuerst den betreffenden Typ hergestellt hat. Die Preise sind, obgleich z. B. bei Submissionen bei Behörden von allen grossen Firmen annähernd ähnliche Preise abgegeben werden, so verschieden angegeben, dass sich eine Einheitlichkeit resp. eine Zusammenstellung nicht ermöglichen liess, besonders auch darauf, dass die Rabattsätze, die die Firmen auf ihre Listenpreise gewähren, zu verschieden angegeben werden, auch die Lieferung des Zubehörs, der Reversierung, der Schraubengarnitur, der Rohrleitung, der Montage etc., eine erhebliche Rolle bei der Preisvergleihung mitspielt, und darin auch in bezug auf Qualität so verschiedene Ansichten herrschen, dass es unmöglich ist, generell Preise anzugeben. Die angegebenen garantierten Brennstoffverbräuche schwanken ebenfalls und liegen

für Benzin zwischen 0,285 kg bis 0,37 kg per PS und Stunde,  
für Petroleum zwischen 0,35 kg bis 0,5 kg per PS und Stunde,  
für Spiritus zwischen 0,38 kg bis 0,48 kg per PS und Stunde.

Im allgemeinen werden natürlich grössere Maschinen pro PS und Stunde weniger brauchen als kleinere. Für den Abnehmer ist es natürlich das wichtigste, dass die Maschinen von einem von ihm gestellten Sachverständigen auf den Probiertestand abgebremst der Brennstoffverbrauch gemessen wird; jedenfalls aber sollte stets ein Bremsprotokoll verlangt werden.

Fast alle vorerwähnten Maschinen laufen auch mit Gas; aber nur wenige Firmen beschäftigen sich mit der Herstellung der Gaserzeuger, sogenannter Generatoren und von eigentlichen Schiffsgasmaschinen. In der Hauptsache sind es die G.-M.-F. Deutz und die Schiffsgasmaschinenfabrik G. m. b. H. Düsseldorf-Reisholz.

### Umsteuerung.

Schon in den vorstehenden Beschreibungen von Motoren sind verschiedene Methoden der Umsteuerung erwähnt und beschrieben worden. Die verbreitetste Methode des Umsteuerns von kleineren Motoren ist die mittelst Wendegetriebe, von denen verschiedene

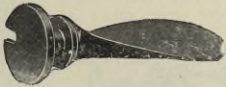


Abb. 201:



Abb. 202:

Systeme bei den einzelnen Motortypen schon beschrieben sind. Auch sehr verbreitet ist die Methode des Umsteuerns mit verstellbaren Propellern. Als Beispiel für diese Methode sei das System der bekannten Meissnerschen Umsteuerschraube beschrieben.

Die drehbaren Flügel flanschen lagern in massiven Lagerstellen des geteilten Schraubenkopfes (Nabe) Abb. 203 und 204; sie werden durch das prismatische Gleitstück (Kreuzschieber) Abb. 202 gehalten,

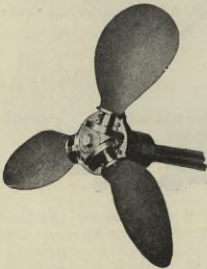


Abb. 203



Abb. 204

und durch das Eingreifen der Kurbelzapfen des Prismas in die Kurbelschleifen der Flügel flanschen Abb. 201 geführt und damit das Aendern der Steigung, d. h. das Umsteuern der Schraube bewirkt.

Das Verstellen und Festlegen der Steigung im Betriebe geschieht durch die Schiebersteuerung. Havarierte Flügel sind im Betriebe auswechselbar. Mit der variierenden Steigung der Schraube ist die Betriebsmaschine der vorhandenen Kraft entsprechend zu belasten und entlasten,

Die Schiebersteuerung der vorstehenden Zeichnung (Meissners Element) umfasst: Schieberbalken, Einstellspindel mit Stellmechanismus und verschiebbarem Flügeldrucklager.

Der Wasserdruck verteilt sich vom Schieberbalken auf die beiden Spindeln, die in dem verschiebbaren Flügeldrucklager enden.

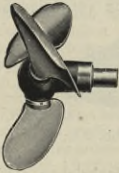


Abb. 205  
Muschel-Propeller.

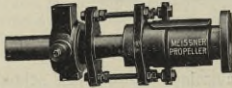


Abb. 206  
Meissner-Element.



Abb. 207  
Torpedo-Propeller.

Die Stellmuttern auf den Spindeln begrenzen den Ausschlag der Flügel und entlasten den Druck auf den Kurbelzapfen in der Nabe. Spindeln und Stellmuttern liegen frei, es kann also die Steigung der Flügel im Betriebe vermehrt oder vermindert wer-

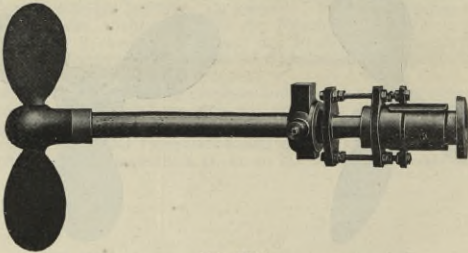


Abb. 208:  
Meissner-Drehflügelschraube mit Umsteuerelement.

den, je nach der vorhandenen Betriebskraft. — Hierdurch wird die Kraft genau reguliert und ganz ausgenutzt.

Die Drehung der Schraubenflügel kann durch Kreuzhebel oder auch durch Handrad erfolgen.

Auch die Germaniawerft, Zeise in Altona, und andere Firmen liefern umsteuerbare Schrauben nach ähnlichem Prinzip, nämlich durch die Drehung der Schraubenflügel zu manövrieren.

### Rohölmotoren für die Gross-Schiffahrt.

Während der Verbrennungsmotor in Gestalt des Benzinmotors, des Petroleummotors und der Motoren für Spiritus, Benzol und dergl. mit verhältnismässig kleinen Leistungen im Bootsbetrieb schon seit längerer Zeit Verwendung gefunden hat, konnte er sich im Grossschiffahrtsbetrieb nicht dauernd Eingang verschaffen, weil, wenn auch die Möglichkeit, grosse derartige Maschinen zu bauen, selbstverständlich ist, doch der Brennstoffverbrauch der gebräuchlichen Explosionsmaschinen verhältnismässig sehr hoch und der Betrieb deshalb entsprechend teuer war.

Erst neuere Bestrebungen, die darauf abzielten, den mit billigem Treiböl arbeitenden Rohöl-, Einspritz- oder Dieselmotor (Gleichdruckmotor) für den Schiffsbetrieb brauchbar zu ge-

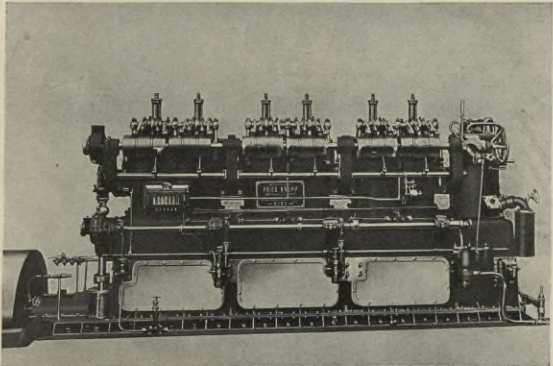


Abb. 209:  
120 PSe Germania-Rohölmotor.

stalten, waren von Erfolg begleitet. Insbesondere berechtigen die bisherigen Erfahrungen mit dem Oelmotor zu den besten Erwartungen und lassen nicht daran zweifeln, dass der Verbrennungsmotor in dieser Form demnächst auch im Grossschiffsbetrieb grössere Verbreitung finden wird.

Die Maschine nach dem Dieselpinzip kann sowohl im Zweitakt, als auch im Viertakt arbeiten, worüber schon an anderer Stelle Erläuterungen gegeben worden sind. Grössere Rohölmotoren von 1000 PSe sind im Bau und die ersten Versuche mit Dieselmotoren von 120—130 PSe, welche in der Praxis im Betriebe sind, haben sehr gute Resultate ergeben. Rohölmotoren bauen die Germaniawerft, Kiel-Gaarden, Gebr. Körting A.-G. in Körtingsdorf, Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Als Beispiel sind Rohölmotoren der Germaniawerft dargestellt, und zwar

ein 120 PSe (Abb. 209) und ein 300 PSe-Motor (Abb. 210), sowie ein 6 zylindriger 120 PS (Abb. 211) direkt umsteuerbarer Motor der Firma Gebr. Körting, welcher auch auf der diesjährigen Motorboot-Ausstellung in Berlin zu sehen ist.

Als praktisches Beispiel auf diesem Gebiete ist der vor kurzem nach seinem Bestimmungsort Tocopilla verfrachtete 20 t-Motorschlepper Rapido der Hamburger Firma Slomann & Co. zu betrachten.

Der von der Germaniawerft gebaute Rohölmotor arbeitet nach Art der Dieselmotoren mit Selbstzündung, ist dabei aber direkt

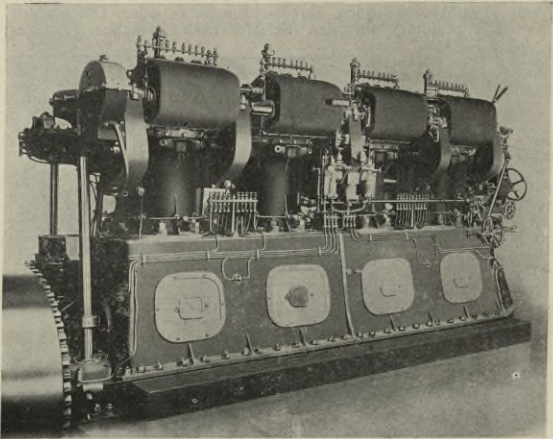


Abb. 210:  
300 PSe-Germania-Rohölmotor.

umsteuerbar. Bei 400 Umdrehungen entwickeln seine sechs Zylinder 120 eff. PS und verleihen damit dem Boot eine Geschwindigkeit von  $10\frac{1}{2}$  kn. Die Schleppkraft beträgt bei  $6\frac{1}{2}$  kn 1200 bis 1300 kg. Zuverlässige Messungen ergaben einen Oelverbrauch von nicht mehr als 180 gr pro PS in der Stunde. Vergegenwärtigt man sich, dass die vorgenannte Schleppleistung mit einem Displacement von nur 20,7 t erreicht wird, so erhellt die grosse wirtschaftliche Ueberlegenheit des Motorbetriebes gegenüber Dampfbooten.

Ein Dampfboot gleicher Schleppleistung benötigt ein Displacement von mindestens 50 Tonnen. Das grössere Boot braucht zu seiner Eigenbewegung mehr Kraft, erfordert also höhere Maschinenkraft. Bei der Berechnung des Brennstoffverbrauchs muss

daher dem PS-Motor eine entsprechend grössere Dampfmaschine gegenübergestellt werden. Selbst wenn man jedoch mit gleichen Leistungen der Maschinen rechnet und einen Verbrauch von 0,75 kg Kohle pro PS und Stunde, dem Verbrauch von 180 g Treiböl, beim Rohölmotor gegenüberstellt, ergibt sich eine nicht unwesentliche Ersparnis an Brennstoffkosten. Die Tonne Kohlen zu M. 17,—, das Treiböl zu M. 44,— (unverzollt) gerechnet, betragen die Brennstoffkosten pro PS und Stunde bei der Dampfmaschine 1,27, bei der Motorenanlage 0,79 Pfg., was eine Ersparnis von 18% zugunsten des letzteren ergibt.

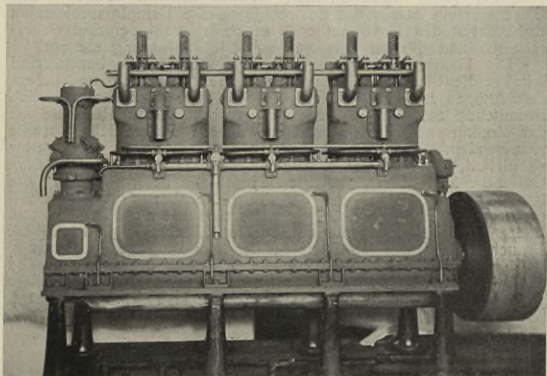


Abb. 211:

6 Cyl. 120 PS Körting-Rohölmotor.

Ein weiterer, namentlich bei grösseren Schiffen schwer ins Gewicht fallender Vorteil ist die Ersparnis an Bedienungspersonal infolge des Ausfalls der Heizer. Die Kosten der Bedienung der Dampfmaschine selbst und des Oelmotors können dabei gleich hoch angenommen werden.

Diese Vorteile und namentlich die grosse Dampfmaschine eines Schiffes mit Oelmotoren gelangen indessen beim Vergleich von Maschinenanlagen auf grösseren Schiffen noch mehr zur Geltung.

Nehmen wir ein Frachtschiff von 7500 t Tragfähigkeit an, das bei 2500 PSe Maschinenleistung  $11\frac{1}{2}$  Meilen Fahrt macht. Ein solches Schiff, mit einer Dampfmaschinenanlage obiger Leistung ausgerüstet, verbraucht in 24 Stunden etwa 45 t Kohle und besitzt bei 1500 t Bunkereinhalte eine Dampfmaschine von 9200 Sm. Dasselbe Schiff, mit einer Rohölmotorenanlage ausgerüstet, verbraucht unter gleichen Verhältnissen etwa 10,8 t Rohöl in 24 Stunden. Die Dampfmaschine steigt daher auf rund 38 000 Sm, d. i. mehr als das Vierfache derjenigen des Dampfschiffes.

Bei gleichen Dampfstrecken ist das mit Oelmotoren ausgerüstete Schiff imstande, an Stelle des ersparten Gewichtes Ladung zu nehmen; bleiben wir bei dem angeführten Beispiel, so beträgt die vermehrte Ladefähigkeit etwa 1400 t, entsprechend einem Mehr von 15,20%. Hierbei ist noch angenommen, dass die Maschinenanlagen selbst gleiche Gewichte besitzen, während in Wirklichkeit die Oelmotorenanlage wesentlich leichter ausfallen wird, als eine gleich starke Kolbenmaschinenanlage.

Unter Zugrundelegung eines mittleren Frachtsatzes von M. 25,— pro t stellt die erhöhte Ladefähigkeit von 1140 t bei 45tägiger Reise einen direkten Gewinn von M. 28 500,— dar. Diese Vorteile lassen die Bestrebungen, die Dampfmaschinen an Bord durch den Rohölmotor zu ersetzen, wohl verständlich erscheinen und dürften ihm eine schnelle Einführung sichern.

Die Firmen, die solche grossen Rohölmotoren bauen, sind mit Veröffentlichungen ihres Materials sehr vorsichtig und liefern Zeichnungen zunächst überhaupt nicht. Jede Firma hat natürlich bedeutende Summen in Versuche gesteckt, deren Resultate sie der Konkurrenz nicht preisgeben will, um dieser nicht Vorteile zuzuwenden. Immerhin sind diese Motoren schon viel weiter entwickelt, als man des spärlichen Materials wegen, das in die Öffentlichkeit dringt, vermutet. Jedenfalls liefern Körting, die Krupp'sche Germania und Augsburg-Nürnberg grosse Rohölmotoren, für Schiffszwecke geeignet, zunächst bis 3000 PSe und bieten weitgehende Garantien für die Zweckmässigkeit und die Brauchbarkeit ihrer Motoren in der Praxis. Die Entwicklung wird in kurzer Zeit dahin führen, dass Rohölmotoren bis zu den grössten Leistungen an Bord verwandt werden, so dass gewaltige praktische Fortschritte auf diesem Gebiete in absehbarer Zukunft zu erwarten sind.





Name der Firma	Art Zylinderzahl Hub u. Bohrung in cm	Bremsleistung in PSe u. Brennstoffverbrauch pro PSe u. Stunde in gr	Umdrehungen in der Minute	Gewicht kg	
<b>Aachener-Stahlwarenfabrik Aktiengesellschaft Aachen</b> Fahrer-Bootsmotoren.	S 281 L				
	8,0×12,0 S 101 L	2,5/3,5	850	Nettogew. d. Motors ohne Umsteuerung 130	
	8,0×13,0 S 282 L	4/5	850	Nettogew. d. Motors mit Umsteuerung 270	
	8,0×9,9 S 284 L	4/5	750		
	8,0×9,9 S 86 L	7/9,5	750	320	
	8,0×9,9 S 8 m	10/12	750	—	
	11,0×12,0 S 9 L	8/10	700	450	
	10,0×12,0 S 9 L	14/17	700	580	
	Der Brennstoffverbrauch beträgt je nach der Grösse des Motors für die PSe/Std. bei Benzin spez. Gew. 0,680—0,710—0,290—0,350 kg				
	<b>Argus - Motoren - Gesellschaft m. b. H. Berlin</b>	4 Zyl.	16—20	800	250
10,0×13,0 4 Zyl.		28—32	800	350	
12,0×13,0 4 Zyl.		50	800	500	
14,0×15,0 4 Zyl.		80	800	600	
17,5×16,5 6 Zyl.		80	800	800	
10,0×13,0 6 Zyl.		80	800	800	
12,0×13,0 6 Zyl.		50	800	650	
14,0×15,0 6 Zyl.		75	800	750	
17,5×16,5 6 Zyl.		125	800	900	
1 B M		6	5	6	4,5
<b>Bieberstein &amp; Goedicke Hamburg</b> Gardner-Motoren. Die Motoren arbeiten im Viereck mit magnet-elektrischer Zündung.	18×11	12	10	12	
	13×11	17	15	17	
	13×11	23	20	23	
	1 D M'	8,5	7,5	9	7
	16×13	17	15	18	14
	15×13	25	22,5	27	21
	15×13	34	30	35	28
	2 F H M	27	24	28	21,5
	3 F H M	40	36	42	32
	4 F H M	54	48	56	43
3 K M	60	55	65	54	
4 K M	80	75	85	72	
6 K M	120	110	130	108	
4 S M	—	135	—	—	
6 S M	—	200	—	—	
19×23	—	—	—	—	
Leichter Schnellläufer Typ					
1 A C R	4,5	—	—	1000	
2 A C R	9	—	—	1000	
3 A C R	13,5	—	—	1000	
4 A C R	18	—	—	1000	
Motorschraube, kompl. Bootsantriebsaufsteckbar auf jed. Boot					
1 Zyl.	2 1/2 HP	—	—	des kompl. Antriebes mit Umsteuerungsschraube 45	
7,0×8,0	0,35 kg	—	—		
Motorschraube					
2 Zyl.	5 HP	—	—	ca. 900	
7,0×9,0	0,33 kg	—	—	ca. 800	
Einstück-Bootsantrieb					
1 Zyl.	5 HP	—	—	ca. 800	
10,0×13,0	0,33 kg	—	—	ca. 140	
2 Zyl.	6 HP	—	—	ca. 800	
8,5×10,0	0,32 kg	—	—	ca. 140	
2 Zyl.	8 HP	—	—	ca. 800	
9,5×12,0	0,31 kg	—	—	ca. 160	
4 Zyl.	12 HP	—	—	ca. 800	
8,5×10,0	0,3 kg	—	—	ca. 130	
A 2 2 Zyl.					
8×12	6	5,1	—	800	
B 2	8,5	7,2	—	800	
C 2	11	9,4	—	800	
D 2	14	12	—	800	
E 2	17	15	—	800	
F 2	19	19	—	800	
G 2	22,5	21	—	800	
H 2	25	21	—	800	
A 4 (4 Zyl.)					
8×12	12	10,5	—	800	
B 4	17	15,3	—	800	
C 4	22	19	—	800	
D 4	28	24	—	800	
E 4	35	30	—	800	
F 4	45	38	—	800	
G 4	53	45	—	800	
H 4	85	80	—	800	
16 1/2×20	115	115	—	720	
K 4	170	145	—	720	
18 1/2×23					
I 8 (8 Zyl.)					
16 1/2×20					
<b>Name der Firma</b>					
<b>Fahrzeugfabrik Eisenmach.</b>					
Art Zylinderzahl Hub u. Bohrung in cm					
Bremsleistung in PSe u. Brennstoffverbrauch pro PSe u. Stunde in gr					
Umdrehungen in der Minute					
Gewicht kg					
Benzin Petrol-um Leuchtgas Sauggas					
8,5 250—300 800—1000					
20 800—950					
28 800—900					
41 800—900					
56 750—850					
80 700—800					
70 700—800					
9,5 800—900					
13,5 800—850					
1 1/2 3 4 5 7 10 15 zweizygl.					
Zweitakt-langsam laufender Bootsmotor ein- und zweizylinderig					
550 500 450 375 350 300 340 450					
<b>The Fairbanks - Company, Hamburg.</b>					
Schiffs-Bronz-Maschinen für schwer und vollgeb. Fahrzeuge					
8 280 850					
12 265 340					
16 250 330					
16 270 350					
24 290 340					
32 300 340					
250 420					
<b>Gasmotorenfabrik Deutz, Cöln - Deutz</b>					
O 22 E 1 Zyl.					
17×22					
O 24 E "					
20×24					
O 26 E "					
22×26					
O 22 Z 2 Zyl.					
17×22					
O 24 Z "					
20×24					
O 26 Z "					
22×26					
Modell „NM“ PS. Verbr.					
9×13 2 Zyl. 7—350					
10,5×15 " 10—325					
12,5×17 " 15—300					
14,5×19 " 20—300					
16,5×21 " 30—300					
9×13 4 Zyl. 14—340					
10,5×15 " 20—315					
12,5×17 " 30—300					
14,5×19 " 40—300					
16,5×21 " 60—300					
2 Zyl.					
75 1800					
4 " 350—400 550					
6 " 350—400 550					
6 " 350—400 550					
8 " 350—400 550					
8 " 350—400 550					
350—400 7200					
<b>Geb. Körting A. - G., Körtingsdorf b. Hannover</b>					
Unterseebottomotoren					
75 1800					
350—400 3400					
350—400 4800					
350—400 5800					
350—400 6800					
350—400 7200					
Schiffs-Dieselmotoren					
Rohöl 100 3500					
230 3500					
220 5500					
220 10 000					
220 8500					
210 370					
300 370					
210 15 000					
225 15 000					
205 12 500					
450 22 500					
205 22 500					
<b>Marinemotoren</b>					
Benzol-Spirit. 45 1500					
290 2600 WE.					
85 2600 "					
100—120 2500 "					
275 2500 "					
<b>Sleipner Bootsmotoren</b>					
Benzin 8,5 170					
370 816					
6 800					
340 875					
10 610					
330 375					
20 406					
330 406					
340 545					
20 788					
330 1240					
320 1870					
320 1870					
<b>Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G.</b>					
6 Zylinder Zweitakt Oel-Maschine direkt unsteuerbar 8 Zylinder					
P.S. 150 2700					
300 3900					
300 500					
400 600					
500 8300					
600 10 000					
800 13 000					
P.S. 150 2700					
300 3900					
300 500					
400 600					
500 8300					
600 10 000					
800 13 000					
<b>Motoren- und Lastwagen-Akt-Ges. Aachen.</b>					
PSe. Typ					
2 B F 2 Zyl. 5 800					
8×9 " 7,5 800					
2 B S " 10 800					
9×12 " 15 800					
4 B A 4 Zyl. 18 16					
8×9 " 24 22					
4 B V " 26 24					
9×12 " 36 36					
2 F S 2 Zyl. 84 80					
12,5×15 " 96 92					
4 P H 4 Zyl. 700/800					
11×13 " 700					
4 B K " 800					
12,5×14 " 470					
<b>Norddeutsche Automobil- u. Motoren-Aktiengesellschaft, Bremen-Hastett.</b>					
Zylinderzahl					
2 800					
2 925					
2 760					
2 750					
2 377					
2 880					
2 750					
2 854					
4 800					
4 896					
4 407					
4 502					
4 507					
4 510					
4 514					
Benzin-Verbrauch bei Vollast pro PSe pr. Stunde: 0,28—0,30 kg					



## IV. Teil.

### Der elektrische und benzin-elektrische Antrieb.

Von Dipl.-Ing. R. Deetjen.

#### 1. Kapitel:

##### Der elektrische Antrieb.

Die wesentlichen Bestandteile der Antriebsvorrichtung für ein Akkumulatorenboot sind: Der Motor, der Fahrschalter und die Akkumulatoren-Batterie. Die Anordnung ist schematisch in Abb. 212 dargestellt, hierin bedeutet B die Batterie, F den Fahrschalter,

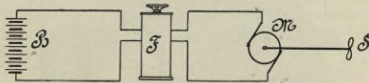


Abb. 212:

Schaltungsschema für ein Akkumulatorenboot.

M den Motor und S den Schraubenpropeller. Die Wirkungsweise ist folgende: Die Batterie bildet die Energiequelle für den Motor, die den letzteren erst befähigt, mechanische Arbeit zum Antrieb der Schraube zu leisten. Sie entspricht also bei Benzin- oder Petroleumbooten dem Brennstoffvorrat. Die Verbindung zwischen der Batterie und dem Motor wird durch den Fahrschalter hergestellt, mit dessen Hilfe nicht nur das An- und Abstellen des Motors erfolgt, sondern gleichzeitig die Aenderung der Umlaufzahl oder Leistung und der Drehrichtung, also eine Regulierung der Geschwindigkeit und der Fahrtrichtung. Neben diesen Hauptbestandteilen sind daher zur Vervollständigung der Anlage noch erforderlich die Regulierwiderstände und Verbindungsleitungen, ferner zur Sicherung ein Hauptschalter und die Sicherungselemente, zur Beobachtung der Leistung und des Zustandes der Batterie ein Strom- und ein Spannungszeiger, eine Steckdose zum Anschluss der Ladekabel und endlich das Installationsmaterial zur Befestigung der Apparate und Leitungen.

Der Elektromotor besteht aus zwei Hauptteilen, dem feststehenden Gehäuse oder Joch mit den Magnetschenkeln und dem rotierenden Anker, einem zylindrischen und daher vollkommen ausbalancierten Körper aus Eisenblechlamellen, der an seinem Umfang in parallel der Achse verlaufenden Nuten die wirksamen vom elektrischen Strom durchflossenen Kupferdrähte trägt und in zwei Lagern ruht. Dieser Anker ist abgesehen von der nur zeitweilig und wenig bewegten Schaltwalze des Fahrschalters das einzige bewegliche Glied in der gesamten mechanischen Anordnung

und passt sich der Forderung für die zu treibende Schraubewelle unmittelbar an, weshalb er mit dieser direkt gekuppelt wird. Da die Bewegung eine durchaus kontinuierliche ist und auch das Anfahren allmählich und stossfrei erfolgt, so ist durch den elektrischen Betrieb die beste Gewähr für einen ruhigen erschütterungslosen Gang geboten.

Die Form des Motors lässt sich in glücklicher Weise der Form des Bootskörpers anpassen, wie Abb. 213 zeigt, sodass es in vielen Fällen möglich ist, den Motor vollkommen verdeckt unter den Fussboden anzuordnen, der Raum für den Aufenthalt der Passagiere wird hierdurch nicht beengt. Ist diese Bedingung nicht erfüllbar, so kann der Motor vorn oder hinten im Boot, unter dem erhöhten Podest des Steuerstands, unter einem als Tisch oder Bank dienenden kastenartigen Aufbau oder an einer

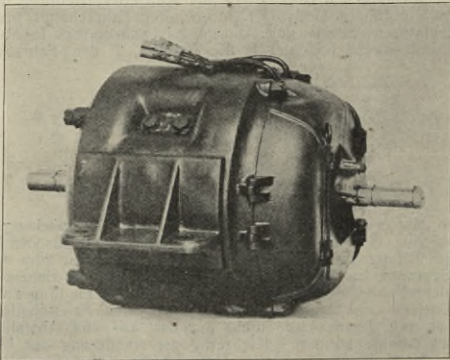


Abb. 213:  
Bootsmotor 4/6 PS 500/750 Umdrehungen per Minute.

ähnlich verborgenen Stelle untergebracht werden, da er während der Fahrt keiner Wartung bedarf und die elektrische Regulierung durch festverlegte Leitungen ein mechanisches Steuergestänge vom Führerstand zum Motor entbehrlich macht. Eine für den Fahrgast unmerkbar geringe Wärmeausstrahlung und der bis auf ein leises Summen der Stromabnehmerbürsten geräuschlose Gang vervollständigen die günstigen Eigenschaften dieses in jeder Beziehung anspruchlosen Motors. Was ihn aber noch besonders geeignet macht zum Antrieb der Schrauben, ist sein Bestreben, bei erhöhtem Widerstand eine grössere Leistung zu entwickeln im Gegensatz zu Verbrennungsmotoren, deren Leistung mit steigendem Widerstand eventl. bis zum Stillstand abfällt.

Die Regulierung der Umlaufzahl des Motors lässt sich auf mehrfache Weise erreichen und richtet sich in erster Linie nach

der Art der Wicklung. Man unterscheidet bei Gleichstrommotoren, denn solche kommen hier mit Rücksicht auf die Verwendung von Akkumulatoren-Batterien ausschliesslich in Betracht, zwei Haupttypen: Hauptstrom- und Nebenschlussmotoren. Bei den ersteren wird die Erregung der Magnetschenkel durch den durch den Anker fliessenden Strom, den Hauptstrom, erzeugt, Anker und Schenkelspulen sind also hintereinander geschaltet, weshalb man solche Motoren auch Serienmotoren nennt; bei den Nebenschlussmotoren dagegen werden die Schenkelspulen von einem vom Ankerstrom unabhängigen Strom durchflossen. Die Umlaufzahl des Motors ist nun abhängig von der dem Anker zugeführten Spannung und von dem Grade der Erregung der Magnetschenkel, die wiederum durch die Erregerstromstärke bedingt ist. Der letztere Umstand lässt sofort erkennen, dass die Umlaufzahl beim Hauptstrommotor sehr stark durch den Grad der Belastung beeinflusst wird, denn mit dieser ändert sich die Stromstärke, also auch die Erregung und die Umlaufzahl, und zwar sinkt die letztere mit zunehmender Belastung. Dieser Umstand macht aber gerade den Hauptstrommotor geeignet zum Schraubenantrieb, denn wenn der Widerstand, den der Motor zu überwinden hat, aus irgend einer äusseren Veranlassung wächst, die Umlaufzahl also sinkt, vermindert sich hierdurch wieder der Widerstand der Schraube, der Motor sucht sich demnach automatisch gegen Ueberlastung zu schützen. Dagegen wird die Erregung beim Nebenschlussmotor durch den Ankerstrom nicht beeinflusst und die Umlaufzahl lässt sich in weiten Grenzen willkürlich durch Widerstände im Erregerstromkreis ändern. Mag diese einfache Regulierweise für die Verwendung des Nebenschlussmotors sprechen, so ist er doch in höherem Masse der Ueberlastung und somit der Beschädigung ausgesetzt, er ist empfindlicher als der Hauptstrommotor und erfordert für einen bestimmten Regulierbereich grössere Abmessungen und Gewichte. Man verwendet daher für Akkumulatorenboote fast ausschliesslich Hauptstrommotoren, deren Regulierung zum Teil auch durch Aenderung der Erregung, im wesentlichen aber durch Aenderung der Spannung erfolgt. Die Aenderung der Erregung kann in diesem Falle durch Hintereinander- und Nebeneinanderschalten der Spulen erzielt werden, wobei der Strom sich in zwei oder mehr Kreise verzweigt und jede Spule nur von einem entsprechenden Teil des Gesamtstromes durchflossen wird, oder durch Widerstände, die parallel zu den Schenkelspulen geschaltet sind und einen Teil des Hauptstromes ableiten. Die erstere Art macht zwar die Ausführung des Motors etwas billiger, hat aber eine jedesmalige Unterbrechung des Hauptstromes zur Folge, die man des auftretenden Unterbrechungsfunkens wegen gerne vermeidet, die Widerstandsschaltung weist diesen Nachteil in wesentlich geringerem Masse auf und gestattet ferner eine feinere Abstufung der Leistung. Die Aenderung der Spannung wird in einfacher Weise durch Unterteilung der Batterie erreicht. Diese besteht aus einer Anzahl von Elementen, die hintereinander geschaltet, die Gesamtspannung ergeben. Eine Aenderung der Spannung würde demnach durch Zu- oder Abschalten einzelner Zellen zu erreichen sein, doch würde hierdurch eine ungleichmässige Entladung der Zellen eintreten, die eine verschieden starke Abnutzung zur Folge hat und sorgfältige Wartung bei der Wiederaufladung

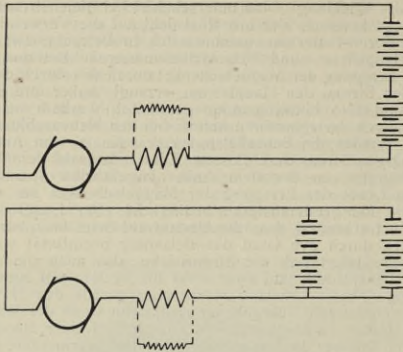


Abb. 214: Schaltung durch Batterieteilung.

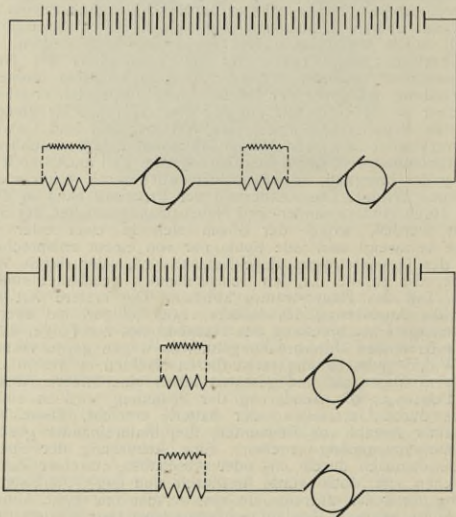


Abb. 215: Motorenschaltung mit 2 Motoren.

voraussetzt. Man zieht es daher vor, die Batterie in eine Anzahl von Gruppen zu unterteilen, die nebeneinander oder hintereinander geschaltet werden, wodurch eine gleichmässige Entladung sämtlicher Zellen erreicht wird. Kommen zwei oder mehrere Motoren zur Verwendung, so ist es zweckmässiger, diese hintereinander oder nebeneinander zu schalten, wobei die einzelnen Batteriezellen stets hintereinander geschaltet bleiben. Das Resultat ist in beiden Fällen dasselbe, für die Batterie ist aber das Nebeneinanderschalten von Zellen deswegen nachteilig, weil bei ungleicher Spannung der Gruppen, etwa durch Defektsein einer Zelle, eine Entladung der Zellen untereinander eintreten würde. Eine Vereinigung beider Regulierarten, der Erregungs- und Spannungsänderung, ist schematisch in den Abb. 214 und 215 dargestellt, und zwar für eine Spannungsänderung durch Batterie- und Motorschaltung und für eine Erregungsänderung durch Parallelwiderstände. Das Diagramm in Abb. 216 zeigt die Wirkung dieser Schal-

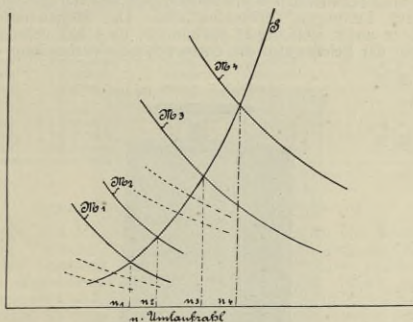


Abb. 216: Wechselwirkung zwischen einem Schraubenpropeller und einem Hauptstrommotor bei verschiedenen Regulierstufen.

tung auf die Umlaufzahl des Motors. Hierin bedeutet die mit S bezeichnete Kurve die von der Schraube bei verschiedenen Tourenzahlen aufgenommene Leistung. Bekanntlich steigt diese ungefähr mit der dritten Potenz der Tourenzahl. Die Kurven  $M_1$  bis  $M_4$  stellen die Abhängigkeit der Leistung des Hauptstrommotors von der Tourenzahl dar, und zwar  $M_3$  bei ganzer Spannung und voller Erregung,  $M_4$  bei geschwächter Erregung durch Parallelwiderstand,  $M_1$  und  $M_2$  entsprechend bei halber Batteriespannung, z. B. wenn die beiden Batteriegruppen nebeneinander geschaltet sind. Die M-Kurven lassen die vorhin erwähnte Eigenschaft des Hauptstrommotors, dass seine Leistung bei sinkender Tourenzahl steigt, deutlich erkennen. Die Schnittpunkte der S-Kurve mit den M-Kurven geben die jeweilige Umlaufzahl und die Leistung des Motors bei den verschiedenen Regulierstufen an, die erstere auf der horizontalen Abszissenachse gemessen, die letztere auf der vertikalen Ordinatenachse. Die eingefügten gestrichelten Kurven

bedeuten die Leistung des Motors bei vorgeschalteten Widerständen im Ankerstromkreis. Die Widerstände drosseln einen Teil der Spannung ab und vermindern daher die Leistung des Motors. Dieser Spannungsverlust kann aber nicht nutzbar verwendet werden und ist daher gleichbedeutend mit Energievergeudung. Man verwendet daher die Vorschaltwiderstände nur zum sanften Anfahren und zum vorübergehenden Manövrieren.

Die Umkehrung der Drehrichtung, also das Rückwärtsfahren, erfolgt in sehr einfacher Weise dadurch, dass man die Stromrichtung im Anker oder in den Magnetenschenkeln umkehrt. Das Ein- und Abschalten des Motors, die Herstellung der Schaltung bei den verschiedenen Regulierstufen und beim Reversieren geschieht mit Hilfe des Fahrschalters oder Kontrollers.

Der Fahrschalter besteht gewöhnlich aus einer drehbaren Walze, auf der eine Reihe von Metallstreifen isoliert angebracht sind. Auf diesen schleifen Kontakthämmer, die einzeln mit den umzuschaltenden Stromableitungsstellen der gesamten Anlage durch Leitungen verbunden sind. Die Metallstreifen sind nun wieder unter sich derart verbunden, dass bei verschiedenen Stellungen der Schaltwalze die entsprechende Verbindung der ein-

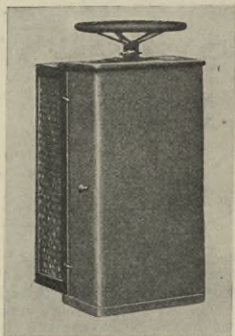


Abb. 217: Fahrschalter für ein Akkumulatorenboot.

zelnen Glieder der Anlage hergestellt wird. Die Bewegung der Schaltwalze erfolgt durch ein Handrad, eine Kurbel oder einen Hebel mit Zahnradübertragung. Die Abb. 217 zeigt einen einfachen Fahrschalter mit Handrad und direkt angebauten Widerständen. Bei zwei oder mehr Motoren bedient man sich häufig noch einer kleineren Nebenwalze, die das Umschalten der Motoren besorgt. Hierdurch ist gleichzeitig die Möglichkeit gegeben, den einen Motor vorwärts, den anderen rückwärts arbeiten zu lassen und dadurch die Manövrierfähigkeit des Bootes zu erhöhen.



Bei jedesmaliger Unterbrechung des Stromes tritt ein mehr oder weniger starker Funken auf, der im Laufe der Zeit zu einer Beschädigung oder Zerstörung der Kontaktflächen führen würde. Die Wirkung dieses Funkens kann man aber durch ein magnetisches Gebläse, das sich der Strom selbst erzeugt, fast ganz beheben. Fahrshalter für höhere Stromstärken und Spannungen sollten daher nie eines Funkenbläasers entbehren.

In Abb. 218 ist ein Schaltungsschema für einen Zweimotor-Antrieb dargestellt, Regulierung durch Vorschaltwiderstände, Parallelwiderstände zur Schwächung der Erregung und Schaltung der Anker hinter- und nebeneinander. Man muss sich hierbei die Schaltwalze am Umfang parallel zur Achse aufgeschnitten und in die Papierebene abgewickelt denken. Die metallenen Kontaktstreifen erscheinen dann als parallelverlaufende Bänder, die Kontakthämmer, von denen die Verbindungsleitungen zu der Batterie,

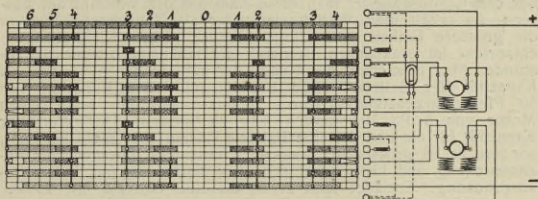


Abb 218:  
Schaltungsschema für Zweimotoren-schaltung.

den Ankern, den Magnetschenkeln, Widerständen etc. führen, sind als kleine Vierecke dargestellt, unter denen sich die Kontaktstreifen bei Drehung der Walze hinweg bewegen würden. Die einzelnen Regulierstellungen sind oben durch Zahlen markiert, unter denen sich jeweils die Kontakthämmer befinden würden. Der Stromverlauf ist dann für die verschiedenen Stellungen unschwer zu verfolgen. Bei kleineren Leistungen bis etwa zwei PS ist ein Fahrshalter mit mehreren Regulierstufen entbehrlich und kann durch einen einfachen Umschalter ersetzt werden.

Die Akkumulatoren-Batterie ist der kraft- oder energispendende Teil im Boot, während der Motor die Energie in zweckentsprechender Form als rotierende, mechanische Energie zur Wirkung bringt. Man verwendet zwei Arten von Akkumulatoren, die Blei-Akkumulatoren und die Eisen-Nickel-Akkumulatoren (Edison-Batterie). Die Bezeichnungen besagen bereits, woraus sie hergestellt sind und was sie bedeuten, sie sind Energie-Aufspeicherer und können daher nicht Energie aus sich selbst heraus entwickeln. Sie sind vielmehr nur in der Lage, einen gewissen Energiebetrag in sich aufzunehmen und nach Bedarf wieder abzugeben. Ist der Vorrat erschöpft, so muss er wieder erneuert werden.

Die Batterie besteht aus einer Anzahl von Zellen, in die die Energieträger als plattenförmige Körper aus dem vorbezeichneten Material eingebaut sind. Die leitende Verbindung wird durch den

Elektrolyten, und zwar verdünnte Schwefelsäure resp. alkalische Lösung hergestellt. Die Zellen selbst bestehen beim Blei-Akkumulator aus Hartgummi, beim Eisen-Nickel-Akkumulator aus gepresstem Stahlblech. Die mittlere Entladespannung einer Zelle beträgt beim Blei-Akkumulator etwa 2 Volt, die Ladespannung dagegen bis 2,7 Volt. Die Leitungsanlagen, aus denen der Strom zur Aufladung entnommen wird, haben jedoch in der Regel eine Spannung von 110 oder 220 Volt. Um daher keinen unnötigen Energieverlust bei der Aufladung zu haben, schaltet man so viele Zellen hintereinander, bis die Gesamtladespannung erreicht ist, das sind also 40 resp. 80 Zellen. Die Entladespannung beträgt dann 80 resp. 160 Volt. Die Entladespannung der Edison-Batterie beträgt pro Zelle nur 1,2 Volt, die Zahl der Zellen ist also dementsprechend zu erhöhen. Die aufnehmbare Strommenge, die für jede Zelle der Batterie dieselbe ist, wird nach Ampèrestunden berechnet. Multipliziert man diese Zahl mit der Voltzahl der Batterie, so erhält man Wattstunden oder als Tausendstel hiervon die grössere Einheit von Kilowattstunden. Einer Kilowattstunde entspricht im praktischen Betriebe ungefähr eine Pferdestärkenstunde. Man bezeichnet die Menge der aufnehmbaren Energie als Kapazität der Batterie. Eine Batterie mit einer Kapazität von 50 Pferdestärkenstunden würde demnach imstande sein, einen Motor von 5 PS 10 Stunden lang zu speisen. Der Wert der Kapazität für ein und dieselbe Batterie ist nun aber nicht konstant, sondern er ist grösser bei langsamer Entladung mit geringer Beanspruchung und kleiner bei schneller Entladung mit hoher Beanspruchung. Entladet man z. B. dieselbe Batterie mit 25 PS, so ist sie bereits nach einer Stunde erschöpft, die Kapazität be-

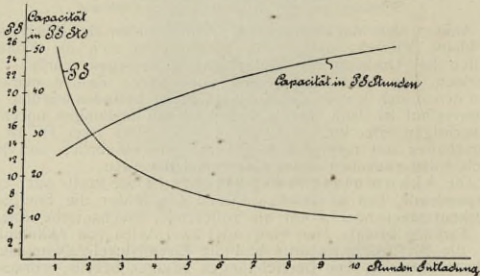


Abb. 219:  
Beziehungen zwischen Höhe und Dauer der Entladung einer Akkumulatoren-Batterie. Kapazitätskurve in PS Stunden.

trägt also nur noch 25 PS-Stunden. Der Zusammenhang ist in Abb. 219 dargestellt durch zwei Kurven für die Leistung in PS und die Kapazität in Abhängigkeit von der Entladezeit. Man nützt demnach eine Batterie wirtschaftlich um so günstiger aus, je langsamer man sie entladet und je geringer also die Leistung

des Motors ist. Die Fahrzeit kann hierdurch erheblich gesteigert werden; aber auch der Aktionsradius, da die Geschwindigkeit des Bootes ja nicht im gleichen Verhältnis wie die Motorleistung abnimmt, sondern bedeutend langsamer. Diese Beziehungen zwischen Geschwindigkeit, Leistung, Fahrzeit und Aktionsradius sind in Abb. 220 dargestellt. Je drei auf einer vertikalen Linie liegende Punkte gehören zu einem auf der Abszissenachse bestimmten Wert für die Geschwindigkeit. Man sieht hieraus, dass man mit derselben Batterie bei langsamer Fahrt 90 km zurücklegen kann, während die Fahrstrecke bei forcierter Fahrt nur 15 km beträgt.

Die Akkumulatorenbatterien haben neben dem Nachteil einer beschränkten Energieaufnahme noch denjenigen eines verhältnismässig hohen Gewichtes. Man muss hierbei allerdings unterscheiden nach der Art der Ausführung der Platten. Die positiven Platten werden ausgeführt entweder als massive Rippenplatten mit grosser Oberfläche (Oberflächenplatten) oder als Bleigitter, die mit aktiver Masse gefüllt sind (Masseplatten). Die ersteren sind schwerer

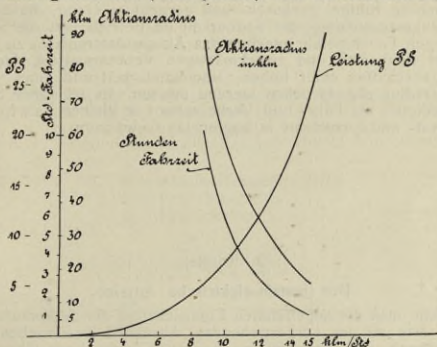


Abb. 220: Beziehungen zwischen Geschwindigkeit, Leistung, Fahrzeit und Aktionsradius eines Akkumulatorenbootes.

aber haltbarer, als die letzteren. Je nach dem Verwendungszweck wird man daher die eine oder die andere Art der Ausführung wählen. Die Einheitsgewichte betragen für eine mittlere Entladezeit von 7 bis 8 Stunden und für jede Pferdekraftstunde bei Oberflächenplatten etwa 75 bis 100 kg, bei Masseplatten 32 bis 35 kg. Den letzteren Zahlen entsprechen ungefähr die Gewichte der Edison-Batterie.

Der Einbau der Batterie kann vollkommen verdeckt erfolgen wie beim Motor, und zwar unter dem Fussboden oder unter den Bänken, bei grösseren Fahrzeugen in gesondert abgetrennten Räumen unter Deck, es ist jedoch Rücksicht darauf zu nehmen, dass bei der Ladung die sich bildenden Säuredämpfe ungehindert abziehen können. Mehrere Zellen werden in einem mit säurefestem Material ausgekleideten Holztrog zusammengebaut, damit beim

Leckwerden einer Zelle die auslaufende Säure nicht den Bootskörper angreift. Zur Verbindung der Zellen untereinander verwendet man Blei- oder gutverbleite Kupferstreifen, um auch hier eine schädliche Einwirkung der Säuredämpfe zu verhindern.

Die Batterie ist derjenige Teil des Akkumulatorenbootes, der der sorgfältigsten Wartung bedarf, bei sachgemässer Behandlung aber durchaus keine Schwierigkeiten verursacht und im Gegensatz zu einer weitverbreiteten Ansicht als ein absolut betriebssicheres Mittel angesehen werden muss. Motor und Fahrschalter erfordern eine höchstens einmalige Revision am Tage und sehr selten Ersatz an den wenigen einer Abnutzung unterworfenen Teilen. Es können daher an ein Akkumulatorenboot in bezug auf Betriebssicherheit die höchsten Anforderungen gestellt werden. Die Betriebssicherheit wird noch erhöht durch die überaus einfache Bedienung, die sich während der Fahrt lediglich auf die Handhabung des Fahrschalters beschränkt, so dass der Schiffsführer seine Aufmerksamkeit ganz auf die Steuerung des Bootes lenken kann. Der gleichmässig ruhige, geräusch- und geruchlose Gang, die vorteilhafte Raumausnutzung, die Sauberkeit im Betrieb und die Sicherheit gegen Feuersgefahr machen das Akkumulatorenboot zu einem äusserst bequemen und zweckmässigen Verkehrsmittel, dem nur die Eigenschaften einer hohen Geschwindigkeit und eines weiten Aktionsradius abgesprochen werden müssen. Es ist daher besonders geeignet als Fahr- und Verkehrsboot in kleiner Fahrt, sowie als Privat- und Luxusboot in begrenzten Gewässern.

---

## 2. Kapitel:

### Der benzin-elektrische Antrieb.

Wenn man die angenehmen Eigenschaften der Akkumulatorenboote, wie sie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben sind, nicht missen, aber dennoch das Boot von festen Ladestationen an Land unabhängig machen will, so ist das einfachste Mittel hierfür offenbar, ein Ladeaggregat an Bord selbst mitzuführen. Dieses kann aus einem schnellaufenden Benzinmotor und einer Dynamo bestehen, deren Tourenzahl diejenige eines wirtschaftlich arbeitenden Propellers weit übertrifft, so dass die Gewichte verhältnismässig gering ausfallen. Die Aufladung der Batterie kann wiederum in den Ruhepausen vorgenommen werden, so dass während der Fahrt keine störenden Geräusche, Erschütterungen und Dämpfe auftreten. Ist die Batterie vorzeitig erschöpft, so kann natürlich die Ladung auch während der Fahrt erfolgen, oder der in der Dynamo erzeugte Strom wird dem Propellermotor unter Ausschaltung der Batterie direkt zugeführt. Diese einfachste Art der elektrischen Kraftübertragung hat gegenüber dem reinen Benzinbetrieb den Vorteil, dass bei räumlich getrenntem Maschinenraum und Steuerstand die Regulierung vom Bootsführer selbst ohne Vermittlung eines Maschinisten vorgenommen werden kann. Die

Batterie kann in diesem Falle entbeirrt werden, jedoch muss der Benzinmotor dann während der ganzen Betriebszeit arbeiten.

Die Aufstellung eines eigenen Ladeaggregates macht die Verwendung von zwei elektrischen Maschinen erforderlich, der Dynamo und des Motors. Nun kann aber eine und dieselbe elektrische Maschine bei geeigneter Ausführung sowohl als Motor, als auch als Dynamo arbeiten. Dieser Umstand führte zur Ausbildung einer eigenartigen Anordnung, die unter der Bezeichnung „Gemischtes System“ bekannt ist. Es wurde zuerst vom Etablissement Pieper in Lüttich für Automobilwagen ausgeführt, dann von den Siemens-Schuckertwerken übernommen und besonders für Boote weiter ausgebildet. Das System ist eine Vereinigung des Benzin- und des elektrischen Betriebes und ermöglicht die gleichzeitige Verwendung beider Betriebsarten, sowie jeder einzelnen für sich. Die eine Betriebsart bildet daher auch eine Reserve für die andere. Endlich kann das benzin-elektrische Aggregat zur Aufladung der Batterie während der Fahrtpausen benützt werden oder zur Stromerzeugung für andere Zwecke.

Die konstruktive Anordnung des Antriebsapparates ist in Abb. 221 schematisch dargestellt.

Hierin bedeutet:

- M = Benzinmotor.
- EK<sub>1</sub> und EK<sub>2</sub> = elektromagnetische Kupplung.
- MD = Motor-Dynamo.
- D = Drucklager.
- C = Cardangelenk.
- S = Schraube.
- A = Akkumulatorenbatterie.
- B = Betriebsschalter.
- F = Fahrschalter.

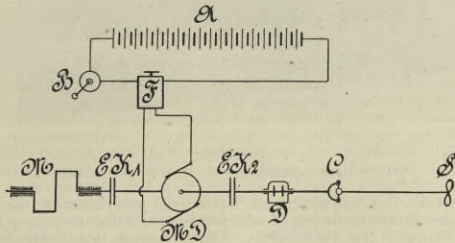


Abb. 221:

Schema des benzin-elektrischen Propellerantriebes.

Der Benzin- (Petroleum- oder Gas-) Motor ist durch die elektromagnetische Kupplung EK<sub>1</sub> mit der Motordynamo verbunden, diese wiederum durch eine elektromagnetische Kupplung EK<sub>2</sub> mit der Schranbenwelle, die im Drucklager D den Propellerdruck aufnimmt, in C ein Cardangelenk besitzt, um Ungenauigkeiten in der Montage des Motorenaggregates oder der Wellenleitung auszu-

gleichen, und am Ende die Propellerschraube S trägt. Parallel zur Motordynamo ist die Akkumulatorenbatterie A geschaltet, in deren Stromkreis sich der Betriebsschalter B und der Fahrschalter F befinden. Die weiteren Verbindungsleitungen von den Schaltern zur Erregerwicklung, zu den Kupplungen und zum Zündapparat des Benzinmotors sind der Uebersichtlichkeit wegen fortgelassen. Ein vollständiges Motorenaggregat zeigt Abb. 222.

Der mit nur einem Handrad versehene Fahrschalter F dient zum Anlassen, zur Regulierung der Umlaufzahl und zum Reversieren der Motordynamoereinheit. Die Bezeichnung der letzteren deutet bereits an, dass sie sowohl als Motor als auch als Dynamo arbeiten kann. Mit Hilfe des Betriebsschalters B werden die verschiedenen Betriebsarten eingestellt, indem man den Zeiger der Handkurbel auf die Bezeichnungen A (Aus), L (Ladebetrieb), G (Gemischter [benzin-elektrischer] Betrieb), B (Reiner Benzinbetrieb) oder E (Rein elektrischer Betrieb) stellt. — Die Anordnung der Schalter ist aus Abb. 223 ersichtlich. — Die Wirkungsweise bei den verschiedenen Betriebsarten ist folgende:

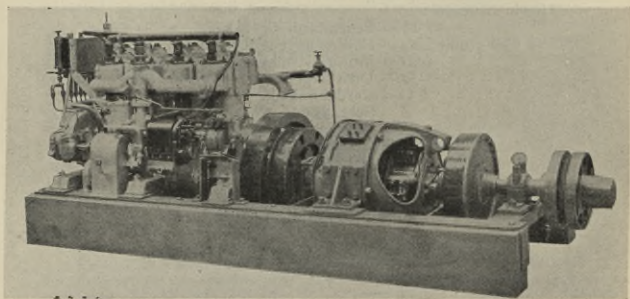


Abb. 222:

20 PS benzin-elektrische Schiffsmotoreinheit.

A Aus. Der Stromkreis zur Batterie ist unterbrochen, die Zündung des Benzinmotors ist kurzgeschlossen, beide elektromagnetischen Kupplungen sind gelöst. Das Handrad des Fahrschalters kann also auf Fahrtstellung gestellt werden, ohne dass eine Bewegung der Motordynamo eintritt. Der gesamte Betrieb ist abgestellt.

L Ladebetrieb. Zwischen Batterie und Fahrschalter ist leitende Verbindung hergestellt, die Kupplung  $EK_2$  zur Propellerwelle ist gelöst,  $EK_1$  zum Benzinmotor geschlossen, die Kurzschlussleitung des Zündapparates geöffnet, so dass der letztere betriebsfähig ist. Wird der Fahrschalter auf Fahrt „vorwärts“ eingerückt, so erhält die Motordynamo Strom aus der Batterie, sie arbeitet

in diesem Augenblick als Motor und dreht den Benzinmotor an. Sobald Zündungen erfolgen, treibt der Benzinmotor seinerseits die Motordynamo an, die nunmehr als Stromerzeuger wirkt, die Stromrichtung umkehrt und die Batterie aufladet. Da die Propellerwelle abgekuppelt ist, arbeitet das Motorenaggregat wie eine stationäre elektrische Anlage, wobei der erzeugte Strom ausser zur Ladung der Batterie auch zu anderen Zwecken, z. B. zur Beleuchtung, zum Antriebe von Hilfsmotoren und Abgabe von Strom nach aussen etc., verwendet werden kann.

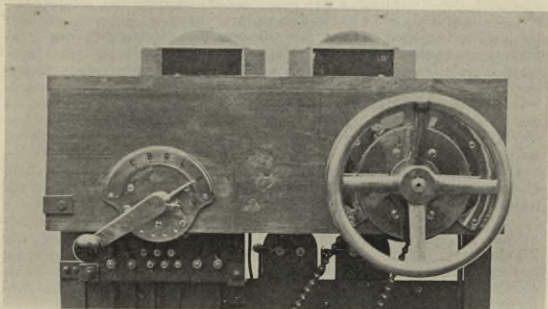


Abb. 223:

Fahrtschalter (rechts) und Betriebsschalter (links) für eine benzin-elektrische Schiffsmotoreinheit.

G Gemischter (benzin-elektrischer) Betrieb. Die Kupplung EK<sub>9</sub> zur Propellerwelle ist geschlossen, die Schaltung ist sonst genau wie beim Ladebetrieb. Beim Einrücken des Fahrtschalters auf Fahrt „vorwärts“ wird also mit dem Benzinmotor gleichzeitig die Propellerschraube angetrieben und das Boot in Gang gesetzt. Sobald der Benzinmotor angesprungen ist, erfolgt der Antrieb der Schraube im wesentlichen durch diesen. Die Umlaufzahl und damit die Leistung an der Schraube kann ausschliesslich mit Hilfe des Fahrtschalters geregelt werden. Hierbei wirkt die Motordynamo bei niedriger Umlaufzahl oder geringer Geschwindigkeit als Dynamo und gibt Strom an die Akkumulatorenbatterie ab, da der Benzinmotor gegenüber dem Kraftbedarf der Schraube einen Ueberschuss an Leistungsfähigkeit besitzt, den er an die Dynamo abgibt. Bei hoher Umlaufzahl reicht jedoch die Leistung des Benzinmotors nicht zum Antrieb der Schraube aus und entnimmt die Motordynamo Strom aus der Batterie, wirkt also als Motor und leistet zusätzliche Arbeit zu derjenigen des Benzinmotors (die Wirkungsweise siehe unten).

In der Halt- (Null-)Stellung des Fahrtschalters ist die Kurzschlussleitung des Zündapparates geschlossen, so dass beim Ausschalten der Benzinmotor nicht leer weiterlaufen kann. Diese

Leitung bleibt auch geschlossen, wenn der Fahrshalter auf Fahrt „rückwärts“ gestellt wird. Gleichzeitig wird die Kupplung EK<sub>1</sub> zum Benzinmotor gelöst, so dass bei Rückwärtsfahren nur die Motordynamo als Motor aus der Batterie arbeitet. Ein mechanisches Wendegetriebe ist hierbei entbehrlich. Die Fahrt „vorwärts“ oder „rückwärts“ wird demnach nur durch das eine Handrad des Fahrhalters eingestellt.

B Reiner Benzinbetrieb. In diesem Falle bleibt bei Nullstellung des Fahrhalters die Kurzschlussleitung des Benzinmotors geöffnet, die Kupplung KM<sub>1</sub> geschlossen, so dass bei ausgeschaltetem Fahrshalter der Benzinmotor auf die Schraube allein weiterarbeiten kann. Eine Regulierung der Umlaufzahl des Benzinmotors kann in üblicher Weise durch Drosselung des Gases oder Verstellung der Zündung erfolgen, wofür besondere Regulierhebel vorgesehen sind. Stellt man den Fahrshalter auf „rückwärts“, so wirkt das Drehmoment des Elektromotors demjenigen des Benzinmotors entgegen, so dass der letztere zunächst stehen bleibt und dann in umgekehrter Drehrichtung leer mitgeschleppt wird. Hierbei kann aber leicht eine Ueberlastung des Elektromotors und ein Durchbrennen der Sicherungen eintreten, weshalb es notwendig ist, für Fahrt „rückwärts“ den Betriebsschalter zunächst wieder auf „G“ oder auf „E“ zu stellen.

E Rein elektrischer Betrieb. Die Kupplung EK<sub>1</sub> zum Benzinmotor ist gelöst, EK<sub>2</sub> zur Propellerwelle ist geschlossen, der Zündapparat ist kurzgeschlossen. Die Motordynamo ist also allein mit der Propellerwelle gekuppelt. Beim Einschalten des Fahrhalters auf „vorwärts“ oder „rückwärts“ arbeitet also die Motordynamo als Motor im entsprechenden Drehsinn.

Beim Uebergang von einer Betriebsart zur anderen ist zunächst stets der Fahrshalter auf Null zu stellen, ausgenommen von „G“ zu „B“. Will man ohne Unterbrechung vom Benzinbetrieb zum gemischten Betrieb übergehen, so muss erst der Fahrshalter auf Fahrt „vorwärts“ gestellt werden, dann der Betriebsschalter von „B“ auf „G“. Bei Bedienung des Fahrhalters empfiehlt es sich, das Amperemeter zu beobachten, um unzulässige Ueberlastungen zu vermeiden.

### Graphische Darstellung der Wirkungsweise des gemischten Betriebes.

Im Diagramm, Abb. 224 ist die Wechselwirkung zwischen Benzinmotor und Motordynamo nach den Drehmomenten bei verschiedenen Umlaufzahlen dargestellt. Hierbei ist zunächst vorausgesetzt, dass der Benzinmotor stets mit vollem Gasgemisch, also höchster Leistung, arbeitet, und dass das Drehmoment der Schraube mit dem Quadrant der Umlaufzahl zunimmt.

Im Diagramm bedeutet:

- S = die Drehmomentenkurve für die Schraube,
- B = die Drehmomentenkurve für den Benzinmotor,
- M resp. D = die Drehmomentenkurve für die Motordynamo.

Die Kurve B, die durch Bremsversuche am Benzinmotor festgestellt werden kann, verläuft annähernd wagerecht, die Kurve S hat den Charakter einer gewöhnlichen Parabel, die Kurve MD



ergibt sich als Differenz aus den Ordinaten von B und S. Die verschiedenen Umlaufzahlen werden, wie bereits erwähnt, mit Hilfe des Fahr Schalters durch Aenderung der Erregung der Motordynamo eingestellt.

Würde der Benzinmotor allein auf die Schraube arbeiten, so stellte sich eine Umlaufzahl mit  $n_1$  bezeichnet ein, die dem Schnittpunkt der Kurven B und S entspricht, da in diesem Punkte die Drehmomente des Benzinmotors und der Schraube einander gleich sind, sich also gegenseitig ausbalancieren; das vom Benzinmotor ausgeübte Drehmoment wird von der Schraube, abgesehen von Reibungsverlusten in der Wellenleitung, restlos aufgenommen.

Regelt man mit der Motordynamo die Umlaufzahl auf einen kleineren Wert  $n_2$ , so erhält man hier für die Schraube ein Drehmoment von der Grösse  $n_2 b$ , für den Benzinmotor  $n_2 a$ . Der

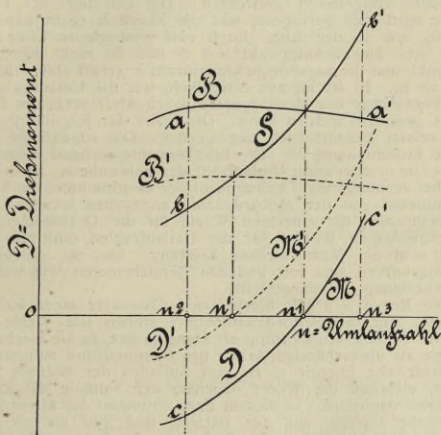


Abb. 224:

Darstellung der Abhängigkeit der Drehmomente von den Umlaufzahlen beim benzin-elektrischen Propellerantrieb.

letztere hat ein um die Strecke  $ab$  grösseres Drehmoment. Dieser Ueberschuss wird von der Motordynamo aufgenommen, so dass das Gleichgewicht der Kräfte wieder hergestellt ist. Das Drehmoment des Benzinmotors wird also zum Teil an die Schraube, zum Teil an die Dynamo abgegeben. Die Strecke  $ab$  ist auf der unter die Nulllinie verlängerten Ordinate gleich  $n_2 c$  aufgetragen. Wird die Umlaufzahl auf einen höheren Wert  $n_3$  hinaufgeregelt, so ist hier das Drehmoment des Benzinmotors  $n_3 a'$ , während das Drehmoment der Schraube den grösseren Wert  $n_3 b'$

erreicht. Der Benzinmotor allein würde also nicht imstande sein, der Schraube die Umlaufzahl  $n_3$  zu erteilen. Der fehlende Betrag  $a^1 b^1$  wird nun von der Motordynamo abgegeben und ist auf der zugehörigen Ordinate als Strecke  $n_3 c^1$  oberhalb der Nulllinie aufgetragen.

Bestimmt man auf diese Weise für verschiedene Umlaufzahlen die Werte  $n c$  und verbindet die Endpunkte der Ordinaten, so erhält man die Drehmomentenkurve  $M-D$  für die Motordynamo, die teils unterhalb, teils oberhalb der Nulllinie liegt, je nachdem das Drehmoment aufgenommen oder abgegeben wird.

Während die Kurve  $S$  für die Schraube, abgesehen von äusseren Störungen, stets die gleiche bleibt, kann die Kurve  $B$  dadurch geändert werden, dass man z. B. dem Benzinmotor das zugeführte Gasgemisch abdrosselt. Die Leistung des Benzinmotors wird eine geringere, und die Kurve  $B$  rückt näher der Nulllinie, wie in der Abb. durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist. Der Schnittpunkt von  $S$  und  $B^1$  rückt näher zum Nullpunkt, und die zugehörige Umlaufzahl  $n^1$  erhält einen kleineren Wert als  $n_1$ . Es ist hieraus ersichtlich, wie die Umlaufzahl auch ohne Einwirkung der Motordynamo durch Abdrosseln des Benzinmotors geändert werden kann. Diese Art der Regulierung wird beim reinen Benzinbetrieb angewendet. Die zugehörige Kurve für die Motordynamo  $M^1-D^1$  rückt dementsprechend weiter nach oben. Um wieder eine Umlaufzahl der Schraube  $n_3$  zu erhalten, muss bei vermindertem Drehmoment des Benzinmotors ein höheres Drehmoment von der Motordynamo abgegeben werden.

Wenn man die einzelnen Werte für die Drehmomente mit den zugehörigen Werten für die Umlaufzahlen multipliziert, so erhält man ein Mass für die Leistung. Die so gewonnenen Leistungskurven sind mit gleichen Bezeichnungen wie vorhin in der Abbildung 224 dargestellt.

Die Kurve  $S$  erhält hierbei den Charakter einer kubischen Parabel. Für die Motordynamokurve stellen alle Werte unterhalb der Nulllinie die Leistung als Dynamo dar, da sie mechanische Energie als überschüssige Arbeit des Benzinmotors aufnimmt und als elektrische Energie z. B. zum Aufladen der Batterie wieder abgibt, während die Werte oberhalb der Nulllinie die Leistung als Motor darstellen. In diesem Falle entnimmt die Motordynamo elektrische Energie aus der Batterie und gibt sie als zusätzliche mechanische Energie zu derjenigen des Benzinmotors an die Schraube ab. Der Teil der Kurve unterhalb der Nulllinie ist daher mit  $D$  als Dynamoleistung, oberhalb der Nulllinie mit  $M$  als Motorleistung bezeichnet. Dem ersteren entspricht also eine Ladung der Batterie bei geringer Umlaufzahl oder verminderter Fahrgeschwindigkeit, dem letzteren eine Entladung der Batterie bei erhöhter Geschwindigkeit.

#### Die Wirkungsweise beim rein elektrischen Betrieb.

Beim rein elektrischen Betrieb wird die Motordynamo als Motor stets das Drehmoment resp. diejenige Leistung ausüben, die die Schraube bei der jeweils einregulierten Umlaufzahl verlangt. Stellt in Abb. 225 die Ordinate  $n^3 c^1$  die höchstzulässige

Leistung für die Motordynamo dar, so darf bei rein elektrischem Betrieb keine höhere Umlaufzahl einreguliert werden, als dieser Leistung entspricht. Man erhält diesen Wert als Schnittpunkt einer durch  $c'$  gezogenen Horizontalen mit der S-Kurve. Der Punkt ist mit  $c''$  bezeichnet, der zugehörige Wert für die Um-

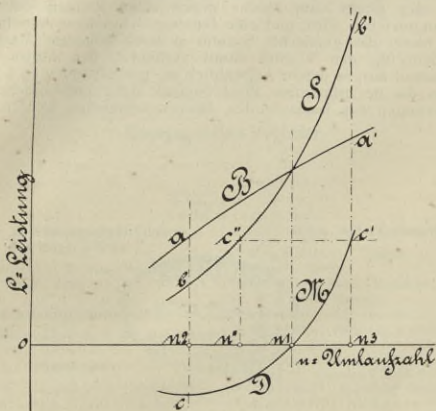


Abb. 225:

Darstellung der Abhängigkeit der Leistung von der Umlaufzahl beim benzin-elektrischen Propellerantrieb.

laufzahl mit  $n^{11}$ . Beim rein elektrischen Betrieb ist also die höchst zulässige Umlaufzahl der Schraube oder die Geschwindigkeit des Bootes eine geringere wie beim gemischten Betrieb. Eine Kontrolle für die elektrische Höchstleistung gibt das Amperemeter, sowohl für die Fahrt „vorwärts“ als auch für die Fahrt „rückwärts“. Für kurze Zeit, z. B. beim Abstoppen des Bootes, ist eine Ueberlastung der Motordynamo um den 2 bis  $2\frac{1}{2}$ -fachen Wert zulässig.

Bei der Wahl des Verhältnisses zwischen Benzinmotor- und elektrischer Leistung sind naturgemäss die Betriebsverhältnisse massgebend, je nachdem das Boot mehr den Charakter eines elektrischen Fahrzeuges oder eines Benzinmotors erhalten soll.

Im ersteren Falle wird der Benzinmotor hauptsächlich verwendet zur Aufladung der Batterie, er kann daher verhältnismässig klein gewählt werden, während die Batterie selbst reichlich zu bemessen ist; im letzteren Falle dient der elektrische Teil im wesentlichen zur bequemeren Regulierung und zur Reserve, wenn am Benzinmotor eine Betriebsstörung auftritt; man macht dann die

Batterie nur so gross, dass sie für eine zwei- bis dreistündige Fahrt mit geringer Geschwindigkeit ausreichend ist.

Fast alle grösseren modernen Yachten besitzen heute eine elektrische Einrichtung für die Beleuchtung und für andere Zwecke, wie Signal-, Koch- und Heizvorrichtungen. Sie benötigen hierzu eine kleine Dynamo, die gewöhnlich von der Propellerwelle oder direkt vom Motor durch einen Riemen oder eine Kette angetrieben wird, und eine Batterie. Dieselben Annehmlichkeiten bietet das gemischte System in noch höherem Masse, da es gleichzeitig den Vorteil damit verbindet, den Motor vom Führerstand aus, in jedem Augenblick an- und abstellen zu können, so dass die bei ruhendem Boot doppelt lästig empfundenen Erschütterungen des leerlaufenden Motors vermieden werden.



## Bezugsquellen-Register.

	Inseraten- Anhang Seite		Inseraten- Anhang Seite
<b>Anker, Ausrüstungsgegenstände, Beschlüge, Blöcke:</b>		<b>Boots- und Yachtwerften:</b>	
H. Meyerdiercks, Bremen, Vegesack	XVI	C. Engelbrecht, Zeuthen u. Nieder- lehme b. Berlin	XXIII
F. Reyher Nchfg., Hamburg	9 . . . XV	Otto Eggers, Reval (Russland)	. . . XI
<b>Akkumulatoren-Beleuchtung:</b>		W. v. Hacht, Hamburg	. . . XIII
Varta Akkumulatoren G. m. b H., Berlin	XXI	Heinrich Julius, Hamburg	. . . XI
<b>Bootsmotoren:</b>		H. H. Klahn, Neustadt i. Holstein	. . . XVI
Bieberstein & Goedicke, Hamburg I		E. Kluge, Sakrow b. Potsdam	. . . XVI
Daimler-Motoren-Gesellschaft, Marienfelde	. . . VIII	D. W. Kremer Sohn, Elmshorn	. . . XII
Gasmotoren-Fabrik Deutz, Cöln- Deutz	. . . XIII	J. Künkel, Spandau-Pichelsdorf	. . . XIX
Gebr. Koerting Actiengesellschaft, Körtingsdorf bei Hannover	. . . XI	Fr. Luerssen, Aumund-Vegesack	. . . XXVI
Friedrich Krupp A.-G., Germania- werft, Kiel-Gaarden	. . . VI	Motorenwerke Hoffmann & Co., Potsdam	. . . VII
Maschinen-Act.-Ges. vorm Ph. Swiderski, Leipzig-Plagwitz	. . . IX	Max Oertz, NeuhoF-Hamburg	. . . IV
Motoren- u. Lastwagen-A.-G. Aachen	XII	Heinrich Remmers, Hamburg	. . . XVIII
Neue Automobil-Gesellschaft m.b.H Oberschöneweide	. . . VII	Rheinische Motorboot- u. Yacht- werft, Schierstein a. Rh.	. . . XVII
Norddeutsche Automobil- und Motoren-A.-G., Bremen	. . . X	Siemens-Schuckert-Werke, Nonnendamm-Berlin	. . . XX
Heinrich Remmers, Hamburg	. . . XVIII	Werft Chr. Scharstein, Kiel	. . . XIX
Siemens-Schuckert-Werke, Berlin	XX	<b>Farben, Lacke, Oele:</b>	
Sorge & Sabeck, Berlin	. . . V	Deutsche Oel-Import-Gesellschaft, Hamburg I	. . . VII
Wolf & Struck, Aachen	. . . XXIII	J. D. Flügger, Kiel, Hamburg, Kopen- hagen	. . . VIII
<b>Boots- und Yachtwerften:</b>		Mankiewicz Gebr. & Co., Hamburg	XV
Abeking & Rasmussen, Lemwerder	IX	<b>Feuerlöcher:</b>	
Artur Bolte, Bremerhaven	. . . XVII	Hans Harder, Berlin	. . . XVI
Albert Buller, Spandau-Rust	. . . XVI	<b>Innen-Ausstattung von Motoryachten.</b>	
Continentale Motorboot-Werke, Berlin	. . . III	Patent-Möbel-Fabrik Mengha, Berlin	. . . XVIII
		Sanitas A.-G., Hamburg	. . . XIX
		F. Reyher Nachf., Hamburg	. . . XV

Inseraten-  
Anhang  
Seite

**Konstrukteure von Motorbooten-  
und schiffen:**

M. H. Bauer, Berlin . . . . . X  
(und alle angeführten Yachtwerften).

**Literatur:**

Verlag Dr. Wedekind & Co, G.m.b.H.  
"Berlin" . . . . . II, VIII, XXII

**Propeller:**

Carl Meissner, Hamburg 27 . . . XIV

Inseraten-  
Anhang  
Seite

**Segel, Flaggen, Ständer, Tauwerk:**

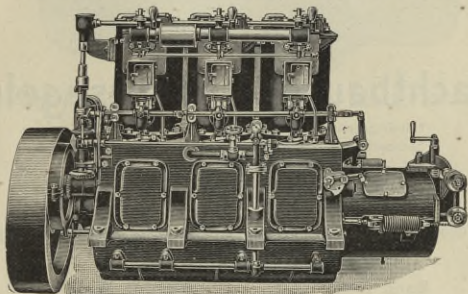
Emil Breitsprecher, Pichelsdorf-  
Spandau . . . . . XII  
Fahnenhaus Minuth, G m. b. H.,  
Berlin . . . . . XVII  
H. Meyerdiecks, Bremen, Vegesack XVI  
Segelmacherei Gustav Rach,  
Berlin . . . . . XVII

**Yacht-Agenturen:**

Internationale Yacht- und Motor-  
boots-Agentur Max Krüger, Berlin XV  
Yacht-Agentur Paul Roske, Berlin XVIII

# „Gardner“-Motoren

Die Summe alles Guten!



**Brennstoffe:** Petroleum, Paraffinöl, Solaröl, Benzin, Benzol, Autin  
Spiritus, Sauggas

**Kraftleistungen von 2—200 PS.**

**Spezial-Konstruktionen** für Auxiliaryyachten  
Motorbeiboote, Handels- u. Fischereifahrzeuge  
Barkassen, Schnellboote, Motorkreuzer usw.

Jährlicher Absatz ca. 1200 Motoren

**Bieberstein & Goedicke**  
Hamburg I.

Verlag Dr. Wedekind & Co. G. m. b. H.  
BERLIN S. 14 oooooooooooooooooooo Dresdenerstrasse 43

---

Von der

# Yacht-Bibliothek

---

---

erschienen

Band I und II

## Yachtbau und Yachtsegeln

Herausgegeben von der REDAKTION „DIE YACHT“;  
bearbeitet von den Professoren D. Dr. KÜHL und Dr.  
TH. VAHLEN und den Schiffbau-Diplom-Ingenieuren  
PETER HÆNTJENS, ALFRED TECHOW und FELIX  
REHFELDT, reich illustriert von OTTO PROTZEN

Mit über 60 Rissen, 80 Hafenkarten und vielen Detailzeichnungen

**Preis zusammen M. 15.—**

**Band I M. 7.—**

**Band II M. 8.—**

---

---

Im Herbst 1910 erscheint

Band IV

## Dreissig Jahre auf dem Wasser

Erinnerungen aus meinem  
Ruderer- und Seglerleben  
von OTTO PROTZEN

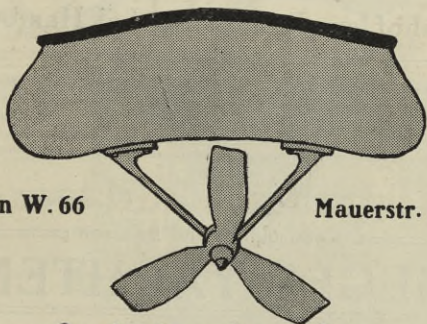
Mit circa 60 Original-Zeichnungen und reichem Buchschmück

---

**Preis circa M. 6.—**



# Continentale Motorboot - Werke



Berlin W. 66

Mauerstr. 86-88

**Motorboote  
SegelYachten  
Gigs Jollen  
Ruderboote**

verlangen Sie Pläne u. Catalog.

AfelierErnstNeumann

YACHTWERFT

# MAX OERTZ

Neuhof am Reiherstieg bei Hamburg

Gegründet 1896

Telegramm-Adresse:

Oertz, Hamburg

Fernsprecher: Hamburg

Gruppe 3, 871

Verbindung alle 10 Minuten mit Fähre 4 (grüne Flagge) ab Kehrwieder-  
ponton am Baumwall in Hamburg nach Reiherstieg, Endstation Drehbrücke

==== Konstruktion und Bau von ====

## SEGEL-YACHTEN

====

## MOTOR-YACHTEN

====

jeglicher Grösse und Gattung

See- und Binnenkreuzer  
Marine-Motorfahrzeuge  
u. Kriegsschiffs-Beiboote  
Rennboote

Zeitgemäße Ausführung

Sorgfältigste Arbeit

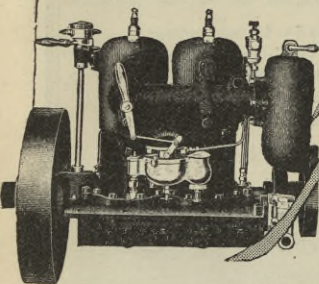
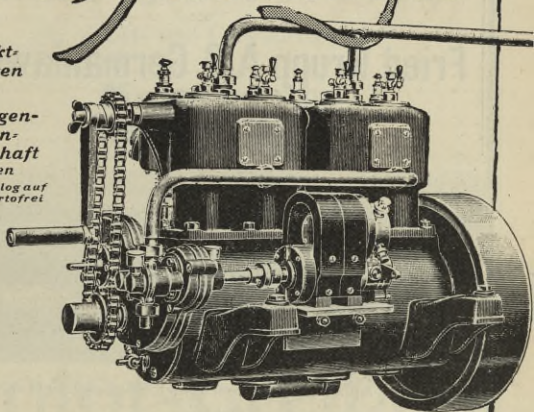
Konstruktion und Baubeaufsichtigung der  
Schoneryachten „GERMANIA“ 1908 und  
S. M. des Kaisers „METEOR IV“ 1909.

# Größtes Fabriklager

in  
4 Takt-  
Motoren  
der

Lastwagen-  
Aktien-  
Gesellschaft  
Aachen

Illustr. Katalog auf  
Wunsch portofrei



Atelier E. Neumann

## Ferro 2 Takt

Ständiges Lager von Motoren  
aller Typen

Verlangen Sie illustr. Preisliste

Zweicylinder Ferro 8, 11, 15 HP.

# Sorge & Sabeck, Berlin W. 66

# Rohöl-Schiffsmotoren

der

**Fried. Krupp A.G. Germaniawerft**

**Kiel-Gaarden**



Motorschlepper „Rapido“ mit direkt umsteuerbarem 120 PSe  
Rohölmotor

Direkt umsteuerbar

---

Keine Zündvorrichtung

---

Brennstoffverbrauch an Bord

180 g pro PSst.

# N. A. G. Schiffs-:: Motoren

von 8 bis 100 PS.

für Sport- und Gebrauchsboote

## Motorboote

komplett in jeder Ausführung

*Man verlange illustrierte Kataloge*

**Neue Automobil-Gesellschaft m. b. H.**

Oberschöneweide bei Berlin

Konzern der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft

# Motor-Treiböle

bestbewährt für Verbrennungsmotoren (Diesel-, Rohölmotoren)

**Deutsche Oel-Import-Gesellschaft**

mit beschränkter Haftung ——— **Hamburg 1.**

:: Tankanlagen in Hamburg, Rotterdam, Ludwigshafen ::



**Anerkannt  
erstklassige**

**BOOTLACKE**

**LACKFARBEN und FARBEN**

**empfiehlt preiswert J. D. FLÜGGER**

**HAMBURG KIEL KOPENHAGEN**

**Gegründet 1783**

**Lieferant erster Yachtwerften**

# Daimler-Schiffsmotoren

für Betrieb mit Benzin, Benzol, Spiritus oder Petroleum  
Zwei-, Vier-, Sechs- und Acht-Cylinder  
**5-300 PS. Leistung**

*Anerkannt **erstklassige** Konstruktion als Motor für Fahrzeuge aller Art:  
für **Gebrauchsboote, Fischereiboote, Rennboote, Luxus-**  
**Yachten und Beiboote für Kriegsschiffe***

**Rennsaison 1909:** 28 erste Preise mit Daimler-Schiffsmotoren, darunter: **Kieler Woche 1909:**  
9 erste Preise und Preis der Ostsee.

## Daimler-Motoren-Gesellschaft

Zweigniederlassung: **Berlin-Marienfelde**

Das beste moderne deutsche Ruderbuch ist nach dem einstimmigen Urteile sachverständiger Kreise:

## DIE KUNST DES RUDERNS

von **Hugo Borrmann.**

**Zweite Auflage**, mit vielen Illustrationen.

Eleganter Oktavband, 221 Seiten stark, in Grau-Leinen.

**Preis Mk. 4,—.**

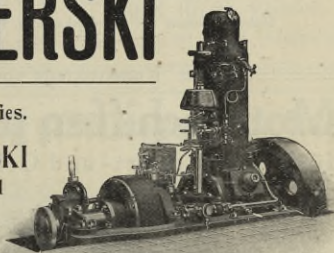
Verlag Dr. Wedekind & Co. G.m.b.H., Berlin S.14, Dresdener Str.43.

**Betriebssicher — Einfach — Billig**

ZWEITAKT-BOOTSMOTOREN FÜR ROHÖLBETRIEB

**SWIDERSKI**

Maschinenbau-Akt.-Ges.  
vormals  
**PH. SWIDERSKI**  
Leipzig-Plagwitz II



*Prospekte gratis.  
Offerten kostenlos.*

*Telegr.-Adr.: Abeking Rasmussen, Lemwerder*

*Teleph.: Lemwerder 4*

**Abeking & Rasmussen**  
Boots- und Yachtwerft  
Lemwerder an der Weser

*Katalog.*

**Motor=Boote**

**Motor=Yachten** *in Holz und Stahl*

Telephon:  
VI, 10163

Telegramm:  
Motorships

# M. H. Bauer

:: Ingenieur für Motorschiffbau ::

Berlin W.30, Nollendorfstr.29-30

Sachverständiger der Handelskammer, Handwerkskammer  
und der Gerichte

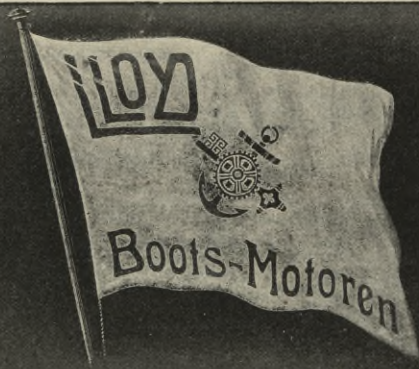
Konstrukteur von

## Motorschiffen u. -Booten für Kriegs-, Sport- und Gebrauchszwecke

mit einer um *15 und mehr Prozent*  
besseren Ausnützung der Motorleistung (D. R. P.)

Erstes Spezialbureau  
Deutschlands ::

15 erste Preise im  
:: Jahre 1909



Nordd. Automobil u. Motoren A.G., Bremen.



# Otto Eggers

Yacht- und Boots-Bauerei

**Reval**

(Russland)

Telegramm-Adresse: Yachtbau, Reval

Konstruktion und Bau von  
**Wasser-Fahrzeugen**

jeglicher Art für Sportzwecke

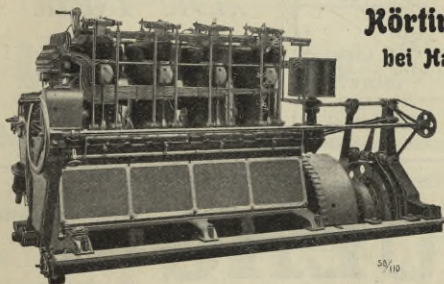
Erfolgreichste Renn-  
und Meter-Yachten

Eis-Yachten mit Läufern für Schnee u. Eis

## Gebr. Körting Aktiengesellschaft,

**Körtingsdorf**

bei Hannover



liefern

als

**Spezialität**

59/110

schwere langsam laufende **Bootsmotoren**  
bis 125 PS. Leistung

Gebr. Körting Aktiengesellschaft, Marinetechnische Abteilung, Kiel.

Hamburg 27, Billw. Neudeich 332-336

Fernsprecher Amt V  
No. 1833.

**Heinrich Julius**

Yacht- und Bootbauerei  
in Holz und Stahl

Konstruktion  
und Bau jeder Art  
Wasserfahrzeuge; solide,  
moderne Ausführung.

==== *Kostenanschläge und Projekte gratis.*

# BOOTBAUEREI

Holzhandlung  
und Sägerei

D.W. Kremer Sohn, Elmshorn

Segelyachten,  
Motoryachten,  
Motorboote aus Holz  
und Stahl.

Telegramm-Adresse: Kremer Sohn Elmshorn.

## Segelmacherei

Pichelsdorf-  
Spandau



Emil Breitsprecher

Anfertigung von  
Zelten u. Plänen

Spezialität:  
Yachtsegel

Telefon: Amt Spandau, No 710

Als besonders wertvoll und interessant empfehlen  
wir jedem Wassersportsfreund die bisher erschienenen  
Jahrgänge von

# „Die Yacht“

die gebunden zu folgenden Preisen abgegeben werden:

Jahrgang I—IV u. VI M. 16,—

„ V . . . . „ 10,—

Durch jede Buchhandlung zu beziehen oder  
direkt vom

Verlag Dr. Wedekind & Co. G. m. b. H.,  
Berlin S. 14.

# MULAG

Feinste  
Referenzen

**Bootsmotoren, Motorbootsanlagen**

**:: Hilfsmotoren für Segelyachten ::**

einfach :: zuverlässig :: sparsam

Man verlange Prospekte!

**Motoren- u. Lastwagen-A.-G. Aachen**



# Deutzer Bootsmotoren

für

Fahrzeuge aller Art

System  
Otto — Brons — Diesel

Gasmotoren-Fabrik Deutz, Cöln-Deutz

28000000 Mk. Betriebskapital

3400 Arbeiter und Beamte

W. <sup>oooooooo</sup> VON HACHT

Yacht- und Bootbauerei

Hamburg 22

Telephon: Amt V, 2686

oooooooo



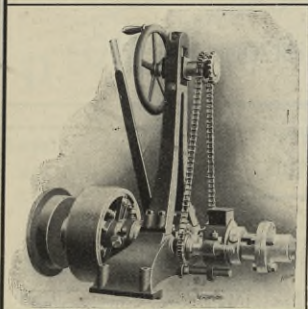
Weidestr. 140

Tel.-Adr.: Bootbauer Hacht  
Hamburg

:: Konstruktion und Bau von ::  
Segel- und Motoryachten  
Ruderbooten etc.

Erbauer der erfolgreichsten deutschen Segelyachten.

# Meissner Propeller



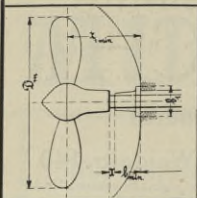
und Umsteuer-  
Elemente  
für starke Motoren

nach Unterlagen berechnet und ge-  
liefert für

Hochseeschooner (San Antonio), Un-  
terseeboote (Foca, Hvalen), Hafens-  
schlepper, Prahme, Fischkutter etc.

für Kräfte bis zu 300 PS.

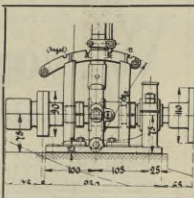
## Meissner Umsteuerblock



mit Stellhebel auf  
einem Sockel

für leichte  
Motoren

Serienweise nach  
festen Massen her-  
gestellt und zu  
Listpreisen so-  
fort lieferbar



Mech O. I und II Serie SA, für kleine Yachten und Boote  
„ III, IV u. V „ SB, für grosse Yachten und Hafens-  
barkassen :: ::

**Hansa-Kupplungen und Steuerböcke assortiert**  
Ganze Maschinenanlagen zum Einbau fertig

Diese Gegenstände sind bei allen Moto-  
renfabriken zu Fabrikpreisen erhältlich

Referenz auf etwa ::  
2000 Propeller-Lieferungen

# Carl Meissner, Hamburg 27

Altteste Spezialfabrik

Billwärder, Neuedeich 192

**Internationale Yacht- und Motorboots-Agentur**

**Max Krüger**

**Berlin SW. 68, Zimmerstrasse 33<sup>III</sup>**

**An- und Verkaufsvermittlung**

*von Segel-, Dampf- und Motoryachten  
jeder Grösse.*

Prima Referenzen stehen  
zu Diensten.

*Korrespondenz deutsch, Aufgabe verkäuflicher  
englisch u. französisch. Fahrzeuge stets erwünscht.*



**F. REYHER** NCHFG.

(Inh.: TEDE & MEYER)

**Hamburg 9, Vorsetzen 15**

Grösstes Lager in sämtlichen  
Beschlügen und Ausrüstungsgegenständen für

**Motorboote**  
und für den Schiffs-,  
Boot- und Yachtenbau

Preisliste mit ca. 900 Abbildungen  
steht Interessenten zur Verfügung.

☐☐☐ Fernsprecher: Gruppe I, No. 3346, 3347, 3348 ☐☐☐

**FINALIN**

**Japanlackfarben** weiss und bunt für Innen- und Aussen-Anstrich

Ausschliesslich angewandt für die Innendekoration

- - - Seiner Majestät Schonerjacht „**Meteor**“ - - -  
Herrn Krupp von Bohlen und Halbach's „**Germania**“

**Bootlacke** anerkannt beste Qualität, garantiert nicht weiss anlaufend

**MANKIEWICZ Gebr. & Co., Lackfabrik, HAMBURG**

# MOTOR-BOOTE

nach eigenen und gelieferten Zeichnungen

## Albert Buller, Spandau-Rust

Fernsprecher: Amt Spandau, 681

Export nach allen  
Ländern

**H. Meyerdiercks**  
Segelmacherei

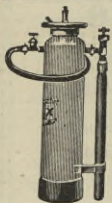
Anfertigung von  
Yachtsegeln, Bezügen,  
Sonnensegeln, Decken,  
Flaggen pp. zur vollst. Zu-  
friedenheit der Empfänger



Ständiges Lager in Blöcken  
Cauwerk, Bootsriemen,  
Rettungskörpern, Fen-  
dern, Oelzeug und Yacht-  
bedarfs- und Aus-  
rüstungs-  
stücken pp.

**Bremen u. Vegesack**  
Fernruf 3790

1a Referenzen



Benzinfix

## Benzinfix

ist für Motorboote der  
einzigste

### Feuerlöscher.

## Hans Harder

Berlin C. 14, Wallstr. 90.

Lieferant der  
kaiserlichen Marine.

## H. H. Klahn

Yacht- und Bootswerft

Neustadt in Holstein

### Motoryachten, Motorboote

für Luxus- und Erwerbszwecke.

Segelyachten mit Hilfsmotor, Segel-  
jollen, Gigs, Yachtbeiboote.

Keine Luxuspreise, wie sonst üblich.

Durch die örtlichen Verhältnisse  
konkurrenzlos dastehend!



YACHTEN • MOTORBOOTE

Segelyachten mit Hilfsmotor

Ruderboote

Segelschlitten

**E. Kluge, Bootswerft**

Hoflieferant Sr. Majestät des Kaisers und Königs

SACROW

bei Kl. Glienicke  
Bahnhof Potsdam

Telephon Amt Potsdam 1135

Winterlager für Boote jeder Größe

Benzin- u. Oelstation

Bremerhaven

**AREND BOLTE**  
**Yacht- und Bootswerft**

Bau- von  
Segelyachten,  
Motoryachten,  
Motorbooten, Yachtbei-  
booten, Ruderbooten  
in Holz und Stahl

Nach eigenen und gelieferten Rissen.

Solide Ausführung

:: :: :: :: ::

Billige Preise

Leihdekoration

Ständer, Bootsflaggen, Dekorationsfahnen,  
Dienstflaggen, Internationale Signalflaggen.

**Fahnenhaus MINUTH**

G. m. b. H.

BERLIN, Oranienstr. 6. Amt IV, 4612

Theaterbühnen

Fahnenstickerei.

**Segelmacherei**

Gustav Rach, Berlin O. 17

Langestr. 62 • Tel.: Amt VII, 7621

:: Spezialität ::

**Yachtsegel**

Anfertigung von Zelten und  
Bootsplänen.

**Die Rheinische Motorboot- und Yachtwerft**

Inh. CHR. SCHARSTEIN jr.

SCHIERSTEIN a. Rh.

Man fordere Offerte  
ein für:

Motor- und Segel-  
yachten.

Motor- u. Segelboote.

Ruderboote jeder Art.

**liefert vorteilhafter**

wie seither üblich.

Tadellose Ausführung.

Bestes Material.

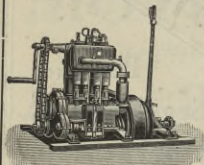
Ausführung in Holz  
und Stahl für Sport  
und Gebrauch.

Reparaturen.

Winterlager.

Patentslip. Kran.

# Heinrich Remmers, Hamburg



Generalvertrieb für Norddeutschland der  
**Lloyd-Schiffsmotoren**

Fabrikat der Norddeutschen Automobil- und  
Motoren-Aktiengesellschaft, Bremen

**Ältestes Spezialgeschäft für Motorboote**

Gegründet 1889

Lieferant höchster Behörden

## YACHT-AGENTUR Motorboot-Zentrale

**PAUL ROSKE :: BERLIN SO. 26**  
Naunyn-Strasse 40 • Telephon: Amt IV, No. 1023

:: Empfiehlt sich bei An- und Verkauf von ::

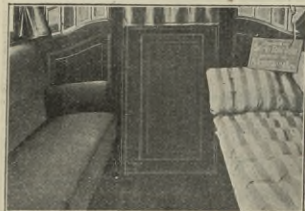
**Motorjachten, Segeljachten**

**Motorbooten, Segelbooten**

*Um Aufgabe ver-  
käuflicher Yachten  
und Boote wird  
gebeten*

Prima Referenzen  
stehen zur Ver-  
fügung

*Reichhaltiger  
Katalog kosten-  
los zu Diensten*



### Innen-Ausstattung

VON

### Motor- u. Segel-Yachten

nach eigenen Patenten.

Kabinen-Schlafsofas, Kojenmatratzen,  
Schiffsbettstellen.

Lieferanten zahlreicher Werften

Prospekt No. 5 gratis

Patent-Möbel-Fabrik **MENGA**

Abteilung S.

Berlin, Lindenstrasse 3/4.



# Bootswerft J. Künkel

Telephon:  
Spandau, 730

**Spandau-Pichelsdorf**

Telephon:  
Spandau, 730

Segel-, Motor- und Ruderboote  
nach eigenen und gelieferten Zeichnungen.

## Yachten

Vor Erwerb von Yachten erfordere man

für Renn- oder Tourenzwecke Offerte von der

## Werft Chr. Scharstein, Kiel

Gegründet 1865

*Erbauer und Konstrukteur erfolgreicher Yachten.*

Fachmännische Beratung, Zeichnungen, Kostenanschläge

## Umsonst

Ausgedehnte Spezialfabrikation, abgelagerte Holzvorräte.

Direkter Import überseeischer Hölzer, daher

## Keine Luxuspreise

*Reparaturen, Docken, Instandsetzen schnell und billig.*



Pumpklosett »launa«

## SANITAS AKTIEN-GESELLSCHAFT HAMBURG

Pump-Klosetts und Klapp-Waschtische leichtester Ausführung in kleinsten Dimensionen für Motorboote und Segelyachten etc.

SIEMENS-SCHUCKERT-WERKE, G. m. b. H.  
**AUTOMOBIL-WERK  
NONNENDAMM**

BEI BERLIN



## **Boots-Motoren**

..... und komplette .....

## **Motor-Boote**

für elektrischen, Benzin- und ge-  
mischt benzin-elektrischen Antrieb

*Elektrische Kraft-Übertragung für Pro-  
pellerantriebe mit Fernsteuerung*

**PROTOS-BENZIN-MOTORWAGEN  
ELEKTROMOBILE**

# VARTA

Accumulatoren-

Zentralbüro:

Berlin NW 6.

Luisenstr. 21

Gesellschaft m. b. H.

**Transportable Accumulatoren**  
für Motorbootsbeleuchtung

**Kompl. elektr. Beleuchtungs-Einrichtungen**  
für Motorboote, auch mit automatischer Ladevorrichtung an Bord

**Zündbatterien** mit nicht-oxidierenden Klemmen für Bootsmotoren

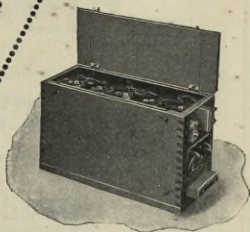
Zweigbüros  
(in Deutschland)

Berlin SO.16

Cöln a. Rh

Hamburg

München



Fabrik in Oberschöneweide bei Berlin



# Wolf & Struck, Aachen

== Lieferanten der Königl. Niederländischen Regierung ==

5 PS 1 Cylinder-Motor

für kleine Motorboote und Segelyachten

8/10 PS und 16/20 PS 4 Cylinder

patentierte Spezial-Schiffsmaschinen

mit

**vollkommen öl- und wasserdicht**

**eingekapselter Umsteuerung**

D. R. P. No. 190974

D. R. G. M. 293787

Zeuthen bei Berlin  
und

Niederlehme bei  
Königswusterhausen.

Telephon: Zeuthen  
No. 4.

Telegramm-Adresse:  
Engelbrecht Zeuthen

Konstruktion  
u. Bau moderner

**Motoryachten**

**: und -Boote :**

aus Holz und Stahl in allen Bausystemen.

*Erbauer der bekannten Motoryachten Pik As IV,  
Pik As VI, Thüringen, Coeur Dame, Else III, Grete,  
Mignon, Hanny, Elise Margarete, Darling, Peter usw.*



J. S. Preuss

Kgl. Hofbuchdruckerei, Berlin S. 14.

S. 61

Seit 1878 **4200 Boote** abgeliefert



Stundengeschwindigkeit 53 km.

260 PS.

# FR. LUERSSSEN

AUMUND-VEGESACK BEI BREMEN

Patent-  
Slip

## Motor-, Segel- und Dampfyachten

:: aus Holz und Stahl bis zu 50 Meter Länge ::

*Marine-Motorboote*  
*Sport-Ruderboote*  
*Yacht-Beiboote*

Trocken-  
Dock

**Erfolgreichste Boote:** 1908: 9 Boote **31 Preise**, darunter **9 erste** und Preis der Ostsee  
1909: 6 Boote **13 Preise**, darunter **8 erste** und Preis der Ostsee



Kiel 1909: 3 erste Preise  
Höchste Punktzahl für Geschwindigkeit

Aloha-oe

Rheinkonkurrenz: Höchste  
Punktzahl für bauliche Eigenschaften

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

5339



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000294803