

Schiffahrt.

Von Admiralitätsrat G. Wislicenus, Berlin.

A. Boote und Küstenfahrzeuge.

I. Allgemeines.

Die einfachsten Schwimmkörper, die den Menschen auf der Wasseroberfläche tragen, sind Hölzer verschiedener Art, Größe und Form. Der Auftrieb leichter Holzarten oder hohler Stämme ist jedem Naturvolk bekannt und wird wohl schon seit Jahrhunderttausenden zur Herstellung der einfachsten Fahrzeuge der Schiffahrt, der *Flöße*, ausgenutzt. Neben dem Floß ist der *Einbaum* das älteste Fahrzeug auf Binnengewässern und auch auf See; er wird aus einem starken Baumstamm ausgehöhlt. Da die großen, sehr langen Einbäume äußerst rank (unstabil) sind und daher leicht kentern (umschlagen), haben viele Völker die einfachen Einbäume zu Doppelbooten oder Auslegerbooten entwickelt. Beim *Doppelboot* werden zwei Einbäume nebeneinander durch mehrere Querbalken verbunden; oft tragen diese Balken eine Plattform mit Hütte. Beim *Auslegerboot* ist ein Einbaum durch mehrere Querhölzer mit einem starken Balkenschwimmer, dem Ausleger, verbunden, der die Standfestigkeit des Ganzen sehr erhöht, weil er die Grundfläche verbreitert. In waldarmen Gegenden sind *Fellboote* und Flöße aus Fellsäcken (zusammengenähten aufgeblasenen Tierhäuten) weit verbreitet; dazu gehören z. B. die *Kajaks* (Männerboote) der Eskimos, schmale und langgestreckte, meist nur für einen Mann bestimmte Boote; ihr Holzgerippe ist mit Robbenfellen bezogen, deren Nähte wasserdicht sind. Oben bleibt nur eine Öffnung für den Ruderer, die noch durch den sackartigen Rand fest und wasserdicht mit dem Leib verschlossen wird. Der Eskimo sitzt mit dem Gesicht nach vorn fach auf dem Boden des Bootes und bewegt es mit einem kurzem Doppelruder vorwärts. Die *Umicks* (Weiberboote) der Eskimos sind breitere, offene Fellboote mit Kiel und Spanten aus Treibholz, überzogen mit etwa sechs Robbenfellen. Bei Jägervölkern sind auch leichte *Rindenboote* im Gebrauch, entweder aus einem großen Rindenstück gefertigt oder aus mehreren Rindenstreifen zusammengenäht und durch leichte Spreizlatten oder Stangengerippe versteift (*Kanus*). An diese Rindenboote und an die Kanus aus Lattengestell mit Überzug aus geteertem oder geöltem Segeltuch schließen sich dann die eigentlichen Holzboote an, z. B. der japanische *Sampan* (Dreiplanken Kahn), der aus drei starken Brettern, einem als Boden, zwei als Seitenwände, zusammengefügt wird. Er hat einen flachen, schnabelförmigen Bug und glattes Heck, letzteres durch ein Querbrett gebildet. Holzpflocke und Holzkeile halten die Bretter zusammen. Große Sampans aus mehreren Planken sind ähnlich den *Flußkähnen* im deutschen Binnenlande, die auch flachbodig, ohne Kiel, gebaut werden und als Fähren wie auch zum Warentransport dienen.

Küstenfahrzeuge wurden schon im Altertum kräftiger gebaut als die Flußfahrzeuge, weil sie den heftigen Stoßbewegungen des Seeganges standhalten müssen. Die Drachenboote der alten nordischen Wikinger sind die ältesten seetüchtigen Fahrzeuge dieser Art. Ein im Nydamer Moor an der Ostküste Schlesiens gefundenes *Wikingboot* ist 24 m lang, 3,5 m breit. Sein

Eichengerippe zeigt einen kräftigen Kiel mit hohem, leicht gekrümmtem Vor- und Achtersteven und vielen, der scharfen Bootsform entsprechend gekrümmten Spanten; darüber sind starke Eichenplanken mit eisernen Nägeln befestigt. Das Boot ist klinkergebaut, d. h. seine Außenhautplanken greifen stufenförmig übereinander, genau wie noch heute die Ruderboote in Norwegen gebaut werden. Der beste Beweis für die Zweckmäßigkeit dieser Form der Kielboote ist die Tatsache, daß die Form länger als ein Jahrtausend fast unverändert blieb und heute noch beim Bau von Schiffsbooten, Fischer- und Küstenfahrzeugen wie auch von größeren Seeschiffen verwendet wird.

II. Bootsbau.

Der Bootsbau hat sich zu einem Sonderzweig des Schiffbaugewerbes entwickelt. Die meisten hölzernen Boote, Küsten- und Fischerfahrzeuge sind als *Klinkerboote* oder *Kraweelboote* gebaut; sie unterscheiden sich, abgesehen von der Form, nur durch die Anordnung der Außenhautplanken. Der Kiel besteht aus einer kräftigen Planke mit seitlichen *Sponungen* (Auskehlungen) zum Einsetzen der Bodenplanke der Außenhaut. Der *Vorsteven* (vordere, senkrecht oder schräg aufsteigende Verlängerung des Kiels) ist ein Knie oder krummes Plankenstück ebenfalls mit Sponungen. Der *Achtersteven* (hintere aufsteigende Kielverlängerung) ist meist gerade, trägt im oberen Teil ein ovales Brett, den *Spiegel*, der das stumpfe, glatte *Heck* des Bootes bildet. Auf den Kiel werden zunächst die Bootsrippen, *Spanten* genannt, aufgesetzt, die bei größeren Booten meist aus eichenen Krummhölzern bestehen. Der Spantenabstand richtet sich nach der Bootsgröße und Spantenstärke. Oft werden als Inhölzer an Stelle der Spanten auch im Dampf warm eingebogene eschene Latten verwendet. Die Bretter der Außenhaut werden an den Spanten mit Spiekern, an den Inhölzern mit Gatnägeln (eine Art Nietnägeln) befestigt. Bei den *Klinkerbooten* fassen die einzelnen Außenkantbretter derart übereinander, daß die Unterkante jedes oberen Ganges über die Oberkante des unteren übergreift. Zwischen die Landungen (die übereinanderliegenden Bretterkanten) wird zum Dichten der Außenhaut in Leinöl getränktes Gewebe gelegt; nach Bedarf werden später die Nähte mit Harz ausgegossen. Als *Dollbord* bilden zwei stärkere, warm eingebogene Planken den oberen Bootsrand; auf dem Dollbord tragen viele Boote noch ein dünnes Brett, den *Schandeckel*, unter dem bei Kriegsschiffsbooten noch eine gebogene Latte, die *Scheuerleiste*, als Schutz gegen Beschädigungen durch Stöße liegt. Die *Duchten* oder Sitzbretter für die Ruderer, zugleich Maststützen, ruhen auf der Duchtenlagerung, zwei Brettern, die unterhalb des Dollbords an der Innenseite der Spanten vom Steven zum Spiegel laufen. Zuweilen sind die Duchten auch durch hölzerne oder eiserne Knie mit den Spanten und der Außenhaut verbunden. Beim *Kraweelbau* werden die Planken der Außenhaut Hochkante auf Hochkante gesetzt und dicht zusammengefügt, so daß eine glatte Außenfläche entsteht. Diese Bauart ist jetzt auch bei allen größeren hölzernen Fahrzeugen üblich; sie erfordert sorgfältigere Bearbeitung der Außenhaut als der Klinkerbau, auch geringere Zwischenräume zwischen den Spanten, erleichtert aber das Reinhalten des Bodens und ermöglicht das Auflegen einer Kupferhaut zum Schutz gegen den Bohrwurm. Zum Dichten werden die Nahtflächen der Planken mit Bleiweiß oder Teer gestrichen und zwischen die Nähte Baumwollstränge gelegt. Größere Krawehlfahrzeuge werden mit Werg und Pech *kalfatert*. Ganz eigenartig ist der Bau der *Diagonalboote*; sie werden ohne Spanten gebaut mit doppelter Plankelage. Die Innenhautplanken werden warm eingebogen und dann von der Kielsponung im Winkel von 50° nach vorn geneigt zum Dollbord geführt; die Außenhautplanken werden vom Kiel im Winkel von 50° nach hinten geneigt zum Dollbord geführt, kreuzen also die Innenplanken im Winkel von 80° . Zum Dichten wird die Innenhaut mit Holzteer und Marineleim bestrichen und mit Nesseltuch bezogen; dann wird die Außenhaut darüber gelegt und durch Nägel mit der Innenhaut verbunden. Diese Bauweise ist teuer, erfordert astfreies Eichenholz und wird nur für die größten Kriegsschiffsboote sowie für größere Sportjachten verwendet.

Der **Jachtbau** weicht vom übrigen Bootsbau beträchtlich ab. Die Segelsportfahrzeuge sollen leicht und fest gebaut sein und völlig glatte Außenhaut haben. Kreuzerjachten mittlerer Größe,

etwa von 10 m Länge, erhalten Kiel sowie schrägen Vor- und Hintersteven aus bestem Eichenholz. Diese drei Teile werden zugleich mit den nötigen Aufklotzungen durch Bolzen zu einem festen Stück verbunden. Die Spanten werden aus mehreren Stücken zusammengesetzt; weil passende Krummhölzer selten und teuer sind, werden die festen Spanten in größeren Zwischenräumen gesetzt und dazwischen noch warm eingebogene *Inhölzer* verwendet. Auf die Innenkante der Spanten werden zur Festigung des Längsverbandes noch starke Planken, die *Wegerungen* (oder *Weger*), aufgelegt, und zwar als *Bodenweger* oder *Kielschwein* am Boden des Innenraums, als *Kimmweger* unter der Wasserlinie in der *Kimm*, d. h. der am stärksten gekrümmten Stelle der Spanten, und als *Balkweger* am oberen Ende der Spanten. Diese Balkweger dienen als Auflager für die Deckbalken, die ihrerseits die *Deckplanken* tragen. Die Außenhaut wird nach Kraweelbauart auf den Spanten befestigt; starke Planken werden zuvor im Dampfkasten biegsam gemacht.

Jachten gibt man zuweilen doppelte Außenhaut, bei der entweder beide Plankenlagen wagerecht laufen, aber die Nähte der äußeren Haut durch die innere gedeckt werden, oder man legt die inneren Planken schräg, die äußeren wagerecht. Zum Abdichten legt man zwischen beide Lagen mit Teer oder Firnis getränkte Streifen Leinwand oder Papier. Eiserne Knie verbinden die Deckbalken mit den Balkwegern und den Spanten. Wo die Deckbalken durch *Luken* (Öffnungen im Deck) unterbrochen werden, müssen sie durch Schlingen abgefangen oder durch senkrechte Deckstützen gestützt werden.

Moderne Jachten erhalten häufig ein stählernes Gerippe mit hölzernem Kiel, Vor- und Hintersteven und hölzerner Außenhaut. Dieser *Kompositbau* war früher auch für große Kriegsschiffe, Kreuzerfregatten usw. üblich. Auch die Deckbalken und Deckstützen sind dabei aus Stahl. Statt der hölzernen Wegerungen werden dann stählerne Längs- und Diagonalschienen zur Stärkung des Längsverbandes benutzt. Die hölzerne, kraweel aufgelegte Außenhaut kann, ebenso wie bei ganz aus Holz gebauten Jachten, durch eine *Kupferhaut* geschützt werden. Doch muß dabei vermieden werden, daß stählerne Bolzen oder Nägel mit der Kupferung oder deren Messingnägeln in Berührung kommen, weil der Stahl sonst durch den zwischen Stahl, Seewasser und Kupfer entstehenden galvanischen Strom zerstört werden würde. Großen Kompositsschiffen gibt man deshalb, um sie „kupferfest“ zu bauen, noch eine zweite, dünnere hölzerne Außenhaut. Nach dem Kompositssystem gebaute Jachten erhalten neuerdings zur besseren Dichtung der Nähte noch *Nahtspanten*, d. h. eichene, hochkant innen auf den Nähten der Außenhautplanken stehende Längsplanken; diese Planken sind gegenseitig dicht gefügt, so daß die Nähte nicht kalfatert zu werden brauchen.

Sehr große Jachten werden ganz aus Stahl gebaut, nur die Deckplanken und Deckaufbauten sind aus Teak- und Mahagoniholz. Ihre Quer- und Längsverbände ähneln den Verbänden der großen stählernen Seeschiffe. Diese Stahljachten bedürfen häufiger Bodenreinigung und Erneuerung des Farbanstriches, um glatten Boden ohne Reibungswiderstand zu haben. Verschiedene neue große Jachten erhielten deshalb eine blankpolierte Außenhaut aus Bronzeplatten.

Die *Schwertjachten* (Fig. 1085 u. 1086) für seichte Binnengewässer erhalten eine bewegliche Kielflosse, das *Mittelschwert*, das in dem wasserdichten *Schwertkasten* über einem Schlitz im Kiel um einen Bolzen drehbar befestigt ist und nach Bedarf zu Wasser gelassen werden kann;

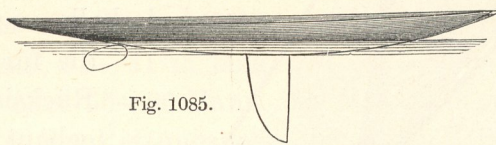


Fig. 1085.

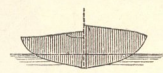
Fig. 1086.
Querschnitt.

Fig. 1085 und 1086. Schwertjacht.

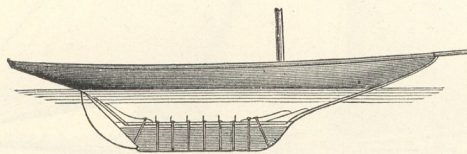


Fig. 1087.

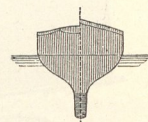


Fig. 1088. Querschnitt.

Fig. 1087 und 1088. Kieljacht.

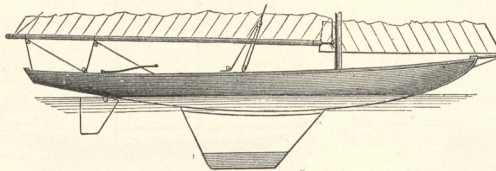


Fig. 1089.

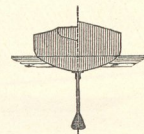


Fig. 1090. Querschnitt.

Fig. 1089 und 1090. Wulstkieljacht.

das *Schwert* ist eine eiserne Platte oder ein hölzernes Brett mit Bleiballast. Beim Aufstoßen auf den Grund hebt es sich selbsttätig. *Hochseejachten* werden mit festem Kiel gebaut (*Kieljachten*, Fig. 1087 u. 1088); um ihnen bei möglichst geringer Widerstandsfläche doch möglichst großen Tiefgang und große Standfestigkeit zum Tragen hoher Takelung zu geben, baut man sie oft als *Wulstkieljachten* (Fig. 1089 u. 1090) mit tiefliegenden Bleikielen, die unter dem Holzkiel mit langen Bolzen befestigt sind. Für Segelwettfahrten bestimmte *Rennjachten* zeigen in der Wasserlinie sehr scharfe Formen, während die Schwertboote volle Formen haben und deshalb auch *Flundern* genannt werden. *Kreuzerjachten*, die für größere Seereisen bestimmt sind, werden mit Rücksicht auf Seetüchtigkeit und Wohnlichkeit breiter gebaut als Rennjachten.



Fig. 1091. Kutter-Segeljacht.

Die für Lustsegelfahrzeuge gebräuchlichsten Besegelungen sind *Kutter* und *Slup* (Fig. 1091 u. 1092); für größere Jachten, namentlich für solche, die mit verhältnismäßig wenig Mannschaft mehr zu Vergnügungsfahrten als zu Regatten verwendet werden, wählt man auch die *Schuner*-, *Yawl*- und *Ketschtakelung* (Fig. 1093, 1094 u. 1095). Eine Abart ist auch noch die aus nur einem Großsegel bestehende *Cattakelung*, die in Nordamerika für kleinere Fahrzeuge (*catboats*) sehr beliebt ist. Die Takelung eines Kutters (Fig. 1091) hat fünf Segel: Flieger 1, Klüver 2, Stagsegel 3, Toppsegel 4 und Großsegel 5; bei sehr schwachem Wind wird statt der drei Vorsegel der große leichte Ballonklüver gesetzt.

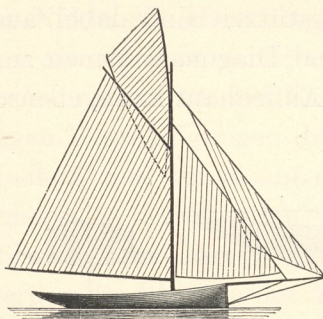


Fig. 1092. Slup.

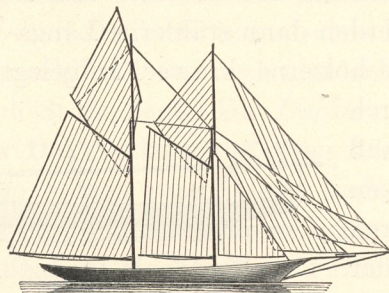


Fig. 1093. Gaffelschuner.

man unterscheidet nach der Größe vier Hauptarten: *Großboote*, 6—9 m lang, schwer und voll gebaut, zum Tragen von Ankern, Ketten und schweren Frachtstücken; *Mittelboote*, auch *Pinassen*,

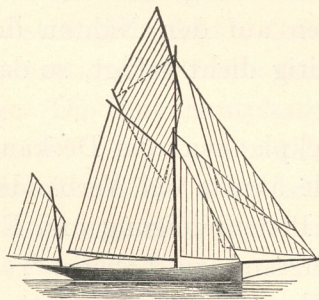


Fig. 1094. Yawl.

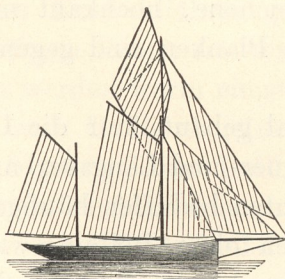


Fig. 1095. Ketsch.

Schaluppen oder *Kutter* genannt, leichter und schärfer gebaut, seetüchtig und gute Segelboote mit Spriet- oder Luggertakelung (s. Seite 467); *Gigs*, 5—8 m lang, sehr leicht und scharf gebaut, nur Kapitänsboote, Schnellerer, auch zum Segeln mit Luggert- oder Gleittakelung geeignet; *Jollboote* oder Kleinboote, nur für den Hafenverkehr. Die *Rettungsboote der Handelsdampfer* sind den Kuttern ähnlich, doch mit spitzem Heck, ohne Spiegel;

sie haben wasserdichte Luftkasten im Bug und Heck und sind als Brandungsboote brauchbar. Auf großen Passagierdampfern sind die Hälfte aller Boote Rettungsboote, zum Teil sind sie aus

Stahl gebaut. Als Reserveboote dienen *Halbklappboote* mit Stahlboden und Luftkasten und niederklappbarem Oberteil aus wasserdichtem Segeltuch mit Stahlgerüst; von solchen Booten werden auf dem Bootsdeck bis zu drei Stück übereinander gestapelt. Kleine Rettungsboote werden auch aus verzinktem Wellblech oder als *Klappboote* aus ganz zusammenfaltbarem Stahlgestell mit wasserdichter Segeltuchhaut gefertigt.

In der **Kriegsmarine** sind als Ruder- und Segelboote folgende Arten von Schiffsbooten üblich: 1) *Barkassen*, als Diagonalboote aus Eichenholz gebaut, 10—14 m lang, 2,8—3,6 m breit, Tragfähigkeit 5000—9000 kg in See, 8000—12 600 kg im Hafen, oder in See 70, im Hafen 115 Mann, ausgerüstet mit 6 cm-Bootskanone und 8 mm-Maschinengewehr, dienen als Landungsboote und zum Verschiffen von Ankern usw., sind mit 12—18 Riemen (Rudern) und 2—3 Masten nebst Segeln ausgerüstet; 2) *Pinassen*, diagonal gebaut, 9,5—11 m lang, 2,65—2,95 m breit, tragen in See 3750—6000 kg, im Hafen 5500—9000 kg, oder 56—80 Mann, ein Maschinengewehr, Zweck wie bei 1); 3) *Kutter*, auch *Schaluppen* genannt, in See Rettungsboote, im Hafen Verkehrsboote für Offiziere usw., 7,5—10 m lang, 2—2,5 m breit, 28—50 Mann, 8—14 Riemen, Kraweel- oder Klinker-

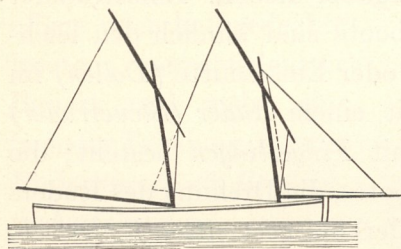


Fig. 1096.

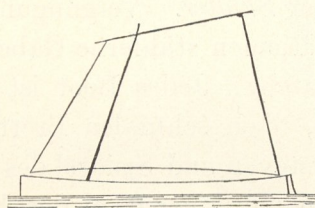


Fig. 1097.

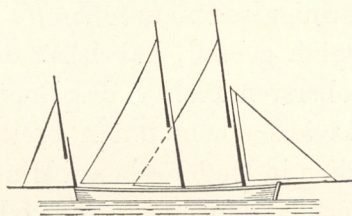


Fig. 1098.

Fig. 1096. Bootstakelung der deutschen Kriegsmarine. Fig. 1097. Lose Luggertakelung. Fig. 1098. Gleittakelung.

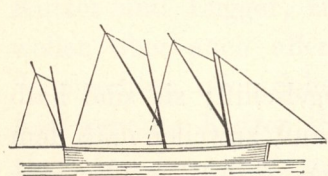


Fig. 1099.

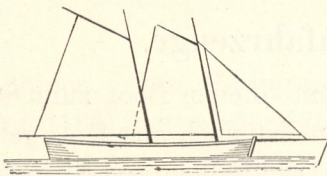


Fig. 1100.

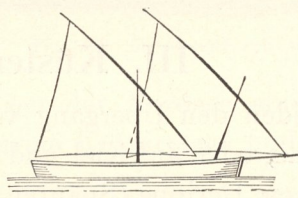


Fig. 1101.

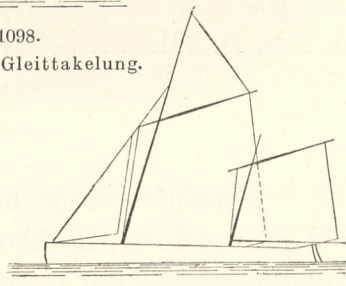


Fig. 1102.

Fig. 1099. Dreimastige Spriettakelung. Fig. 1100. Gaffeltakelung. Fig. 1101. Zweimastige Schebecktakelung. Fig. 1102. Russische Takelung.

bau aus Zypressen- oder Eschenholz; 4) *Gigs*, leichte, scharfe Schnellruderboote, auch mit Gleit- oder Luggertakelung, Kommandanten- und Admiralsboote, 8—10 m lang, 1,8—1,9 m breit, 11—16 Mann, 6—8 Riemen; 5) *Jollen* (Kochboote und Kleinverkehrsboote), 5,5—6 m lang, 1,8 bis 1,9 m breit, 16—20 Mann, 4—6 Riemen, Luggertakelung; 6) *Dingis*, Messeverkehrsboote, 3,6 m lang, 1,3 m breit, 3 Mann, 2 Riemen. Besonders leicht und fein gebaute große Kutter dienen als Kaiserboote, Standartenboote und Admiralskutter. Als Verkehrs- und Rettungsboote an Küsten mit starker Brandung dienen *Walischboote* (*Spitzgattboote*) mit spitzem Heck, je nach Größe diagonal oder kraweel gebaut, als *Brandungsboote* meist mit flachem Kiel, etwa 8 m lang, mit Rahsegel, oft auch mit Bug- und Heckluftkasten.

Alle bisher genannten Schiffsboote der Handels- und Kriegsmarine sind gleich geeignet zum Rudern wie zum Segeln; ihre Takelungen sind nach Nationalität und Liebhaberei verschieden. Unter den *Takelungen für Schiffsboote* ist die der deutschen Kriegsmarine eine leichte und sehr handliche *Luggertakelung* (Fig. 1096), bei der die Segel nicht gedippt werden, sondern auch beim Kreuzen gegen den Wind stets auf derselben Mastseite bleiben, während die *lose Luggertakelung* (Fig. 1097) das Dippen der Segel beim Wenden fordert, damit das ganze Segel voll (Wind) stehen kann; die lose Luggertakelung kommt auch zwei- und dreimastig vor. Die *Gleittakelung* (Fig. 1098), ein- bis dreimastig im Gebrauch, ist sehr leicht und bequem zu handhaben; die halben Rahen der dreieckigen Segel bilden zugleich stengenartige Verlängerungen der Bootsmasten, an denen sie mit eisernen Ringen auf und ab gleiten. Diese Takelung eignet sich gut für Gigs und andere leichte Boote, weil sie sehr schnell zu- und abgetakelt werden kann; sie ist auch für Sportboote

beliebt. Die *Spriettakelung* (Fig. 1099), bei der zum Spreizen der Segel Stangen (Spriete) benutzt werden, die am Untermast um einen Stropp oder Stift drehbar sind, ist ursprünglich die Takelung kleiner Fischerboote; wegen ihrer Einfachheit ist sie auch auf Schiffsbooten der Handelsflotte beliebt, außerdem auf Hafenfährbooten usw. Die *Gaffeltakelung* (Fig. 1100) ist eine kräftige Schunertakelung für schwere Schiffsboote. Die *Schebeck-* oder *lateinische Takelung* (Fig. 1101) ist nur im Mittelmeer üblich; sie kommt ein- bis dreimastig vor, ist unbequem in der Handhabung und entspricht noch genau der Takelungsform mittelalterlicher Galeeren; auch größere Küstenfahrzeuge sind dort noch heute mit lateinischen Segeln getakelt. Die *russische Takelung* (Fig. 1102), lose Luggerseegel mit Toppsegel, war früher bei schweren Kriegsschiffsbooten sehr beliebt für Wettsegeln und größere Segelfahrten, ist aber schwerfällig; auch kann das Toppsegel nur mit Ballast im Boot und bei leichtem Winde gefahren werden.

Für den *Rudersport* werden nur Boote leichtester Bauart, meist aus Zypressenholz, benutzt. Als Rennboote für 4—8 Ruderer benutzt man *Auslegerboote* mit *Gleitsitz* oder *Rollsitz*, der beim Rudern vor- und zurückgleitet; für die *Riemen* (Ruder) dienen dabei über dem Dollbord befestigte, nach außen ragende, stählerne Ausleger, die als Lager für die Rudergabel dienen. Einzelrunderer benutzen zweiarmige sogenannte *Skiffs* oder *Skuller*. Vergnügungsboote sind ähnlich den leichteren Schiffsbooten gebaut, haben für die Riemen stählerne Gabeln oder Einschnitte (*Dollen*) im *Dollbord*, der obersten Planke des Bootsrandes. Jedes Boot ist mit einem *Ruder* (*Steuerruder*) ausgerüstet, das aus einem unten breiten, oben schmalen Brett mit *Fingerlingen* besteht; die Fingerlinge greifen in Ruderösen am Hintersteven und Spiegel des Bootes, die Drehung des Ruders um diese Ösen erfolgt mit einer *Pinne* oder einem quer über den Ruderkopf gestreiften *Ruderjoch*, an dem Handleinen befestigt sind.

III. Küstenfahrzeuge.

Küstenfahrzeuge bilden den Übergang vom offenen Boot zum Segelschiff; sie sind halb und ganz gedeckt, flachbodig oder auf Kiel und meist noch aus Holz gebaut, zuweilen nach dem Kompositsystem mit eisernem Gerippe (Spanten, Deckbalken und Stringer). Ihre Bauart ist sehr verschieden und örtlichen Verhältnissen, z. B. dem Wattenmeer der Nordseeküste oder den Steilküsten des Adriatischen Meeres, angepaßt. Die älteste Form der niederländischen und deutschen Küstenfahrer des Wattenmeeres der Nordsee ist die plumpe, plattbodige, doch seetüchtige *Kuff*, mit *Seitenschwertern* als Ersatz für den Kiel, zweimastig als *Schunerkuff*, oder mit kleinem Besanmast als *Kufftjalk* getakelt, auch als Ems- und Rheinfahrzeug sowie in den Kanälen Hollands viel verwendet. Es gibt Kuffen von etwa 300 Registertonnen Raumgehalt. Ähnlich, aber kleiner, selten bis 80 Registertonnen groß, ist die *Tjalk*; sie ist einmastig mit Gaffelsegel, Toppsegel, Klüver und Stagssegel, selten auch mit kleinem Treibermast. Ihr Großmast ist der Flußschiffahrt wegen zum Umlegen, das Bugspriet zum Einnehmen. Ebenfalls mit rundem Bug vollgebaut und flachbodig ist die zweimastige *Galjot*, bis 200 Registertonnen groß, meist als *Schunergaljot* mit Gaffelsegeln und Breitfock getakelt. Ebenfalls zu den flachbodigen Küsten- und Flußfahrzeugen gehört der auf der Unterelbe sehr beliebte *Ewer*, meist mit spitzem Bug und Heck, oft mit Seitenschwertern, je nach Größe voll- oder halbgedeckt, ein- oder zweimastig mit Gaffelsegeln; *Ewerkähne* sind längere und schmalere Elbfahrzeuge. Unter den scharf und auf Kiel gebauten Küstenfahrern sind die *Galjassen* am häufigsten; sie sind zweimastig mit plattem oder flachem Heck, haben Pfahlmasten mit Gaffel- oder Rahsegeln und heißen je nach der Takelung: *Schunergaljaß*, *Hukergaljaß* oder *Jachtgaljaß*. Der *Galjaßewer* ist ein auf Kiel gebauter zweimastiger Ewer. Unter den einmastigen Küstenfahrern sind zu erwähnen die *Jacht*, die *Slup*, der *Kutter*, die *Schnigge*, die *Lomme*, die *Quatze* (zum Fischtransport); unter den Flußkähnen die *Zille*, die *Pünste*, die *Mutte*, der *Bojer* und andere.

Als **Hafenfahrzeuge** dienen offene hölzerne oder eiserne flachbodige *Leichter* oder *Schuten*, auch *Prähme* genannt, die oft je nach der Ladung besondere Einrichtungen haben,

z. B. Lademasten mit Ladebäumen, oder als *Baggerprähme* oder *Aschprähme* große Bodenklappen zum Auswerfen des Baggerguts oder der Asche an geeigneten Plätzen außerhalb des Hafens. *Seeleichter* sind große gedeckte stählerne Leichter, oft mit wasserdichten Querschotten, die von Schleppdampfern weite Strecken über See geschleppt werden. Wasserfahrzeuge, Öl- und Petroleumleichter sind *Tankfahrzeuge* (*Zisternenprähme*) mit Pumpwerken zum Ein- und Ausfüllen der Flüssigkeiten. Andere Prähme dienen beim Hafenbau oder als Träger für schwimmende Landungsbrücken usw.

Fischerfahrzeuge sind als *Küstenfischer* offene oder halbgedeckte Boote verschiedenster Bauart und meist einfachster Takelung, oft nur Ruderboote; als *Hochseefischerfahrzeuge* dienen gedeckte, scharfgebaute ein- oder zweimastige Kutter und Lugger, zuweilen aber auch offene Segeljachten oder Schaluppen. Die *Heringslugger* der Nordsee sind jetzt zumeist scharf auf Kiel gebaute Kutter (Fig. 1103) mit niederlegbarem Kuttermast und achtern nahe dem runden Heck mit kurzem Jager- oder Treibermast.

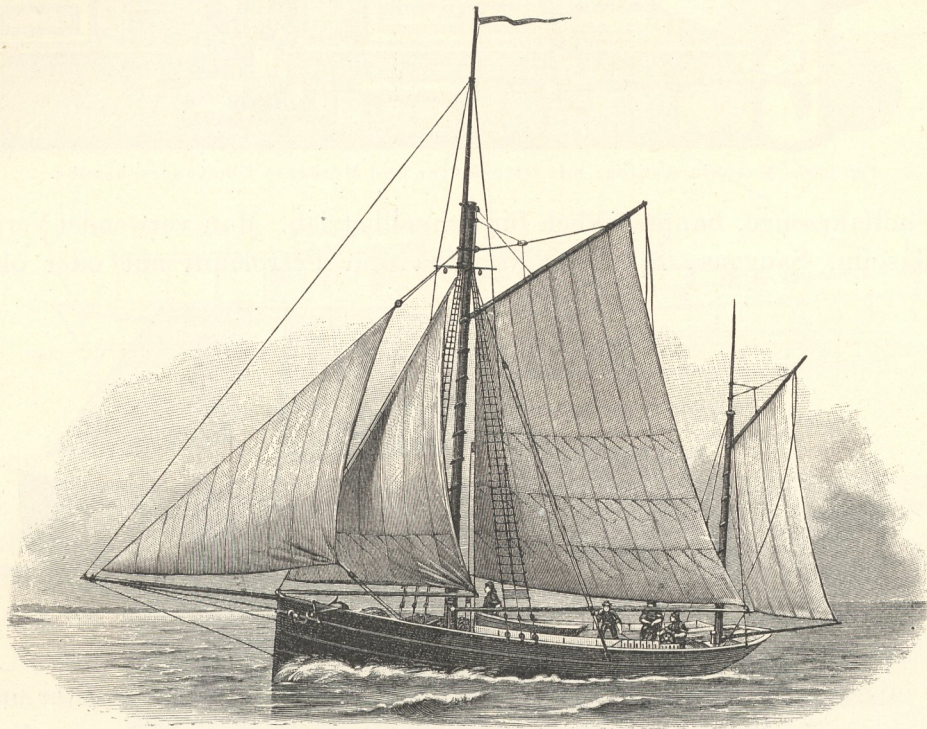


Fig. 1103. Hochseefischkutter.

IV. Dampfbeiboote.

Dampfbeiboote gehören zur Ausrüstung von Kriegs- und Handelsschiffen; sie dienen als Arbeits- und Verkehrsboote, auch als Schlepper für andere Schiffsboote. Die schweren *Dampfbarkassen* der großen Kriegsschiffe sind aus Eichenholz diagonal

gebaut, 10—16 m lang, 2,7—3,1 m breit, wiegen mit voller Ausrüstung $7\frac{1}{2}$ —15 Tonnen, tragen 25—30 Mann, laufen 10—15 Seemeilen stündlich. Die leichteren Beiboote, *Dampfkutter* genannt, sind aus Zypressenholz, etwa 8 m lang und meist kraweel, seltener klinker gebaut und dienen als Verkehrsboote. Um beim Vollschlagen mit Wasser schwimmfähig zu bleiben, haben die Dampfbeiboote Luftkasten im Bug, an beiden Seiten und am Heck. Als Maschinen dienen ein- oder zweizylinderige stehende Hammermaschinen möglichst einfacher Bauart, die, unmittelbar hinter einem Lokomotivkessel stehend, durch einen Segeltuchbezug oder festen Überbau gegen die Witterung geschützt sind. Propellerschraube und Schraubenstegen sind wie auf Dampfern gebaut.

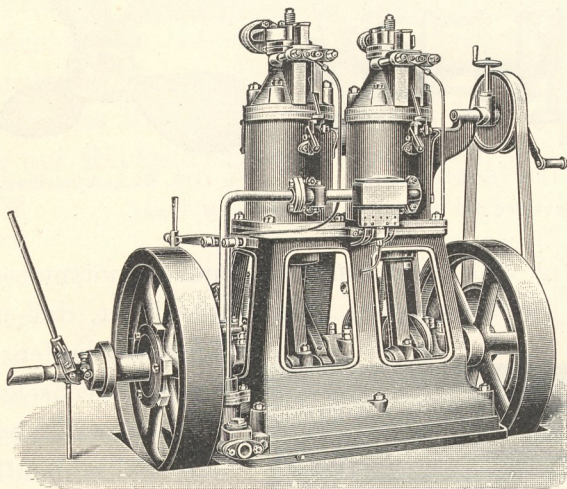


Fig. 1104. Stehender Bootsmotor (Zwillingsmotor).

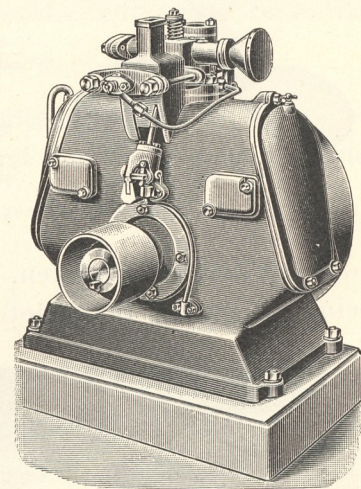


Fig. 1105. Liegender Bootsmotor (Balancemotor).

Doppelschraubenboote sind selten, weil sie zwei Maschinen erfordern, mithin das Beiboot stärker belasten. Neuerdings werden die Dampfbaracken fast nur noch als Hafenboote verbraucht, als Schiffboote aber zumeist durch Motorboote verdrängt.

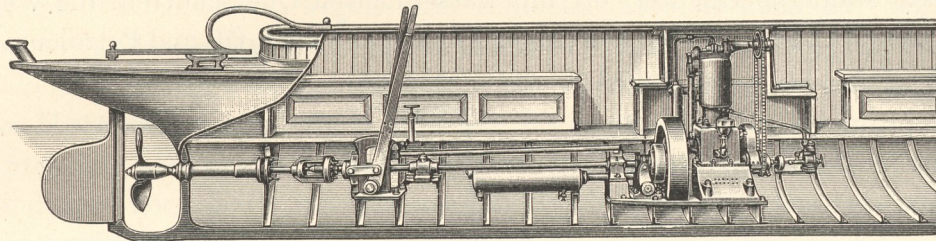


Fig. 1106. Maschinenanlage mit Otto-Motor und Meißners Umsteuerschraube.

Flußfahrzeuge, hauptsächlich für Schnellbetrieb. Man verwendet Verpuffungsmotoren für Benzin, Gasolin, Sauggas, Spiritus, Naphtha und Petroleum mit oder ohne Wassereinspritzung und Gleichdruckmotoren für Masut, Borneoöl, Texasöl, Teeröl. Vorzüge gegenüber Dampfbooten sind: große Gewichtersparnis bei der Maschinenanlage, weil Kessel, Dampfrohre und Kondensator fortfallen; die Anlage und ihr Betrieb ist billiger, erfordert

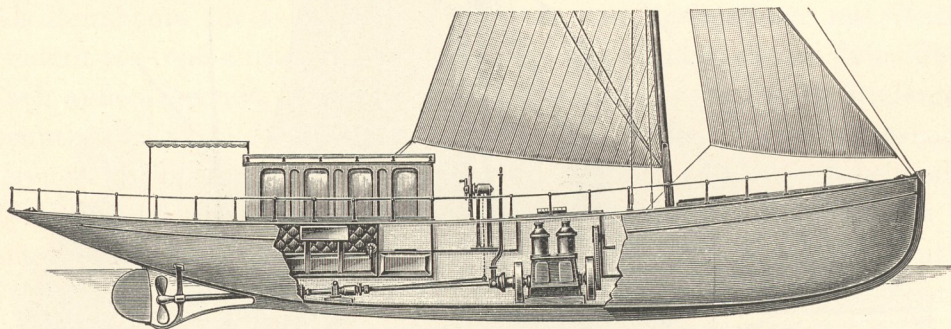


Fig. 1107. Längsschnitt der Sportjacht „Ellida“.

weniger Bedienungsmannschaft, der flüssige Brennstoff ist leichter und braucht weniger Platz als Kohlen, die Betriebsgefahr ist geringer als bei Dampfmaschinen. Motorboote sind stets betriebs-

bereit und entwickeln keinen Rauch. Am billigsten arbeiten Dieselmotoren (vgl. S. 143); die meisten Motorboote haben Viertaktmotoren, der schwedische Bertheau-Motor hat zwei Zylinder mit Zweitaktmotoren, neuere haben vier Zylinder mit Zweitaktmotoren.

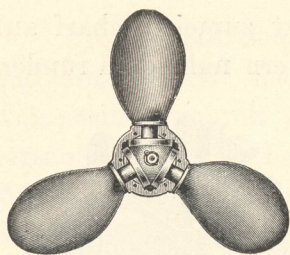


Fig. 1108. Stopstellung.

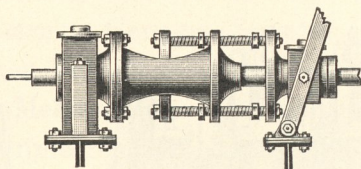


Fig. 1109. Schiebersteuerung.

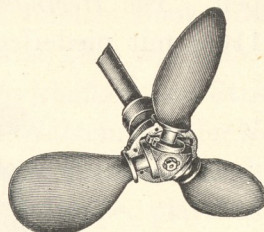


Fig. 1110. Rückwärtsstellung.

Fig. 1108—1110. Umsteuerbare Schiffsschraube System Meißner.

Motorboote sind stets betriebs-

bereit und entwickeln keinen Rauch. Am billigsten arbeiten Dieselmotoren (vgl. S. 143); die meisten Motorboote haben Viertaktmotoren, der schwedische Bertheau-Motor hat zwei Zylinder mit Zweitaktmotoren, neuere haben vier Zylinder mit Zweitaktmotoren. Fig. 1104 zeigt einen stehenden Bootsmotor (*Zwillingsmotor*), Fig. 1105 einen liegenden Bootsmotor (*Balancemotor*). Ein Nachteil ist, daß alle Ölmotoren nur in einer Richtung laufen; deshalb sind *Umkehrkupplungen* (Wechselgetriebe zwischen Motor und Propellerwelle) oder *Wendeschrauben* (umstellbare Schraubenflügel mit Gestänge in der hohlen Welle; vgl. Fig. 1106 und 1108—1110) erforderlich, die aber nur bei kleinen Motorbooten mit der Hand durch Hebelwirkung vom Vorwärts- auf Rückwärtsgang umgestellt werden können. Bei größeren Motoren sind sowohl zum Andrehen wie auch zur Umsteuerung Hilfsmaschinen erforderlich, deren Wirken bis jetzt noch Mängel zeigt.

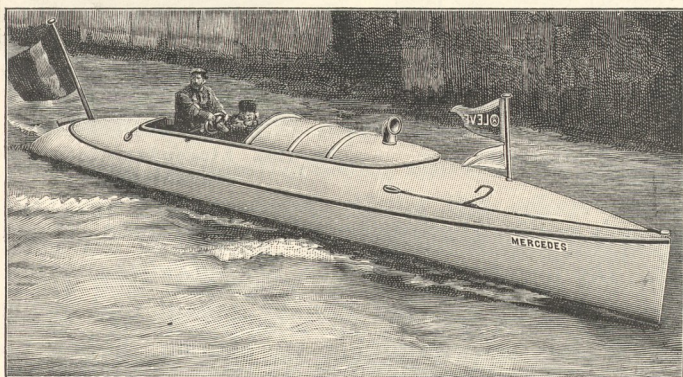


Fig. 1111. Motorrennboot „Mercedes IV“.

Motorboote werden sehr vielseitig verwendet: als Verkehrsboote (Fig. 1106) in Häfen, auf Flüssen und Binnenseen, da ihr Betrieb zum Personen- und Frachttransport viel billiger ist, auch,

wo erforderlich, größere Geschwindigkeit ermöglicht als bei Dampfbooten gleicher Größe; ferner als Polizei- und Zollwachtboote, Rettungsboote, kleine Schlepper, Leichterfahrzeuge in überseeischen Häfen, als Yachten usw. Besonders bewährt haben sich Motorboote als kleine und große (gedeckte) Beiboote für Segel- und Dampfjachten, Seedampfer und neuerdings auch als Kriegsschiffsbarkassen und Torpedobarkassen. In allen Marinen sind Motorboote verschiedener Größe als Beiboote für Schiffe im Gebrauch. Zu den Motorbooten sind auch die Hochseefischerfahrzeuge und Segeljachten zu rechnen, die Motoren als Hilfskraft bei Windstille, in Hafeneinfahrten usw. benutzen (Fig. 1107); sie machen den Betrieb wirtschaftlicher, weil sie den Fang schneller zum Markte bringen, und haben sich schnell eingebürgert. Die Hilfsmotoren können auch zum Treiben der Winden für die Schleppnetze und von Ankerspillen benutzt werden. Beim Segeln wird die Hilfsschraube senkrecht gestellt, und ihre Wendeflügel werden so gedreht, daß sie keinen Wasserwiderstand haben. Unter den Wendeschrauben hat sich *Meißners Umsteuerschraube* (Fig. 1108—1110) besonders bewährt; bei ihr kann durch beliebige Stellung der Schraubenflügel die Steigung der Schraube nach Bedarf geändert werden, sowohl um der Schraube die günstigste Steigung für die Umdrehungen des Motors zu geben, als auch um den Steigungssinn der Schraube gänzlich vom Vorwärtsgang auf Rückwärtsgang umzuschalten, während der Motor seinen gleichmäßigen einseitigen Gang beibehält. In der hohlen Schraubenwelle sitzt eine Schubstange, die einen in der hohlen Schraubennabe angeordneten prismatischen Kreuzschieber mit Kurbelzapfen je nach Bedarf in eine von drei Stellungen bringt; die Kurbelzapfen greifen in Kurbelschleifen der Schraubenflügelansätze und geben den Schraubenflügeln die gewünschte Steigung.

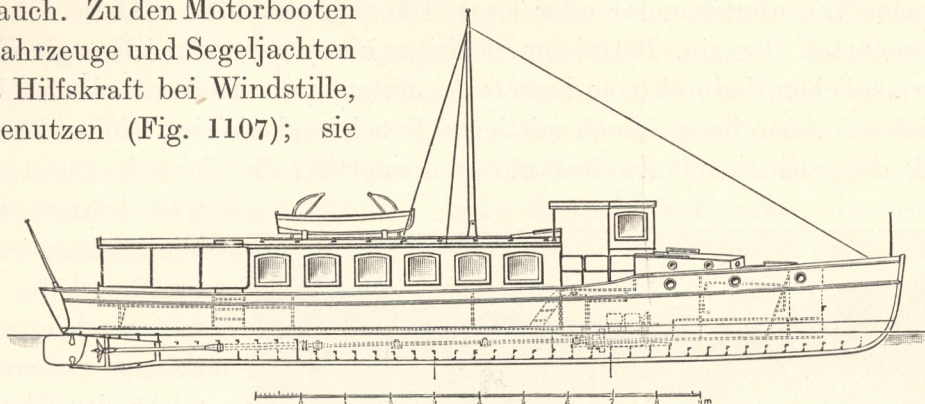


Fig. 1112. Längsschnitt.

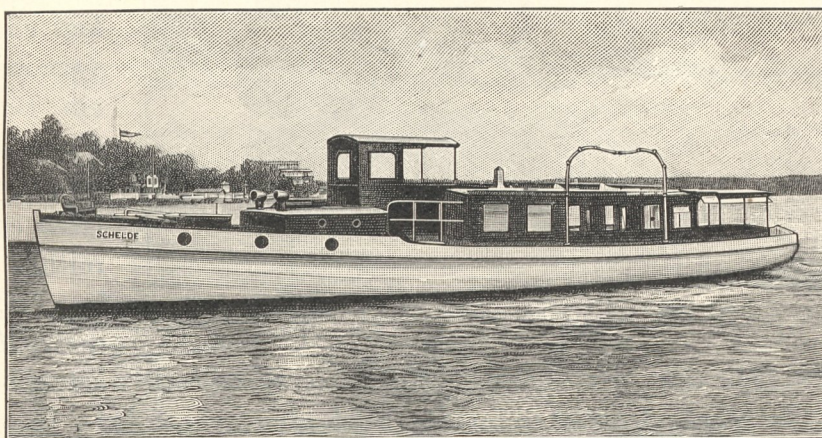


Fig. 1113. Ansicht.

Fig. 1112 und 1113. Doppelschrauben-Motorjacht „Schelde“.

Am weitesten verbreitet ist die Verwendung der Motorboote zu Sportszwecken als *Schnellboote* oder *Rennboote* (Fig. 1111). Nach mancherlei Versuchen hat sich bei diesen Schnellbooten eine eigentümliche Bootsform entwickelt, Kretzschmers *Tetraederform*: ihr sehr breites, aber niedriges Hauptspant liegt am Heck, der Bug ist meist ein hoher, stehender Keil; die Verbindungslinien zwischen Vorsteven und Hauptspant sind meist nahezu gerade (Doppelkeilform), die Schraubenwelle führt schräg zum Kiel nach unten, die Schraube liegt unter dem Hinterteil

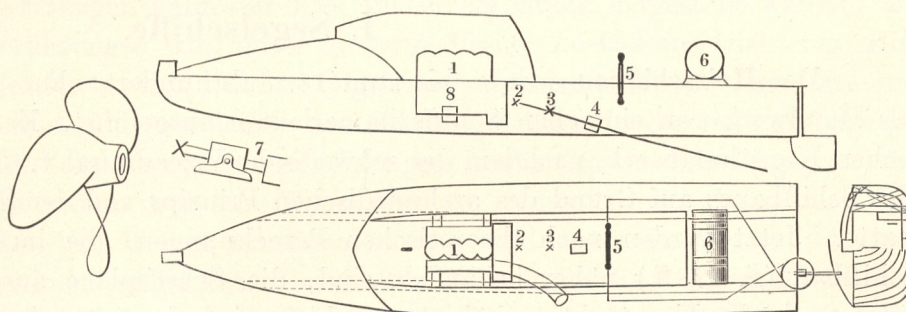


Fig. 1114. Motorschnellboot „Duc II“ (7,80 m lang, 1,65 m breit; 1 Motor, 2, 3 Kardangelenke, 4 Drucklager, 5 Steuer, 6 Benzintank, 7 Drucklager mit Lafette, 8 Vergaser; Motor 1300 Umdrehungen, Thornycroftschraube [links]).

der Schraubenflügelansätze und geben den Schraubenflügeln die gewünschte Steigung. Am weitesten verbreitet ist die Verwendung der Motorboote zu Sportszwecken als *Schnellboote* oder *Rennboote* (Fig. 1111). Nach mancherlei Versuchen hat sich bei diesen Schnellbooten eine eigentümliche Bootsform entwickelt, Kretzschmers *Tetraederform*: ihr sehr breites, aber niedriges Hauptspant liegt am Heck, der Bug ist meist ein hoher, stehender Keil; die Verbindungslinien zwischen Vorsteven und Hauptspant sind meist nahezu gerade (Doppelkeilform), die Schraubenwelle führt schräg zum Kiel nach unten, die Schraube liegt unter dem Hinterteil

Doppelschraubenboote sind selten, weil sie zwei Maschinen erfordern, mithin das Beiboote stärker belasten. Neuerdings werden die Dampfbarkassen fast nur noch als Hafenboote verbraucht, als Schiffsboote aber zumeist durch Motorboote verdrängt.

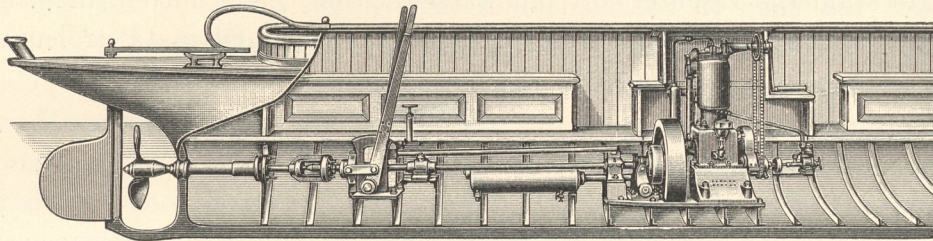


Fig. 1106. Maschinenanlage mit Otto-Motor und Meißners Umsteuerschraube.

Flußfahrzeuge, hauptsächlich für Schnellbetrieb. Man verwendet Verpuffungsmotoren für Benzin, Gasolin, Sauggas, Spiritus, Naphtha und Petroleum mit oder ohne Wassereinspritzung und Gleichdruckmotoren für Masut, Borneoöl, Texasöl, Teeröl. Vorzüge gegenüber Dampfbooten sind: große Gewichtsparsnis bei der Maschinenanlage, weil Kessel, Dampfrohre und Kondensator fortfallen; die Anlage und ihr Betrieb ist billiger, erfordert weniger Bedienungsmannschaft, der flüssige Brennstoff ist leichter und braucht weniger Platz als Kohlen, die Betriebsgefahr ist geringer als bei Dampfmaschinen. Motorboote sind stets betriebsbereit und entwickeln keinen Rauch. Am billigsten arbeiten Dieselmotoren (vgl. S. 143); die meisten Motorboote haben Viertaktmotoren, der schwedische Bertheau-Motor hat zwei Zylinder mit Zweitaktmotoren, neuere haben vier Zylinder

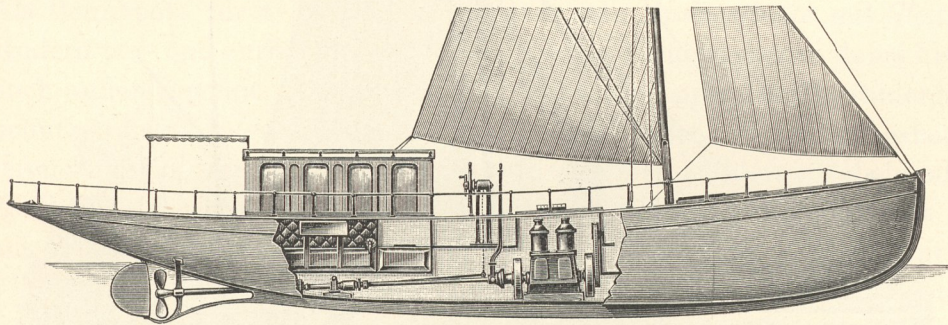


Fig. 1107. Längsschnitt der Sportjacht „Ellida“.

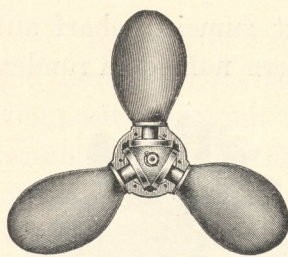


Fig. 1108. Stoppstellung.

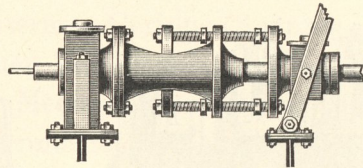


Fig. 1109. Schiebersteuerung.

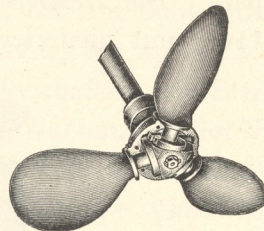


Fig. 1110. Rückwärtsstellung.

Fig. 1108—1110. Umsteuerbare Schiffsschraube System Meißner.

der mit Zweitaktmotoren. Fig. 1104 zeigt einen stehenden Bootsmotor (*Zwillingsmotor*), Fig. 1105 einen liegenden Bootsmotor (*Balancemotor*). Ein Nachteil ist, daß alle Ölmotoren nur in einer Richtung laufen; deshalb sind *Umkehrkupplungen* (Wechselgetriebe zwischen Motor und Propellerwelle) oder *Wendeschrauben* (umstellbare Schraubenflügel mit Gestänge in der hohlen Welle; vgl. Fig. 1106 und 1108—1110) erforderlich, die aber nur bei kleinen Motorbooten mit der Hand durch Hebelwirkung vom Vorwärts- auf Rückwärtsgang umgestellt werden können. Bei größeren Motoren sind sowohl zum Andrehen wie auch zur Umsteuerung Hilfsmaschinen erforderlich, deren Wirken bis jetzt noch Mängel zeigt.

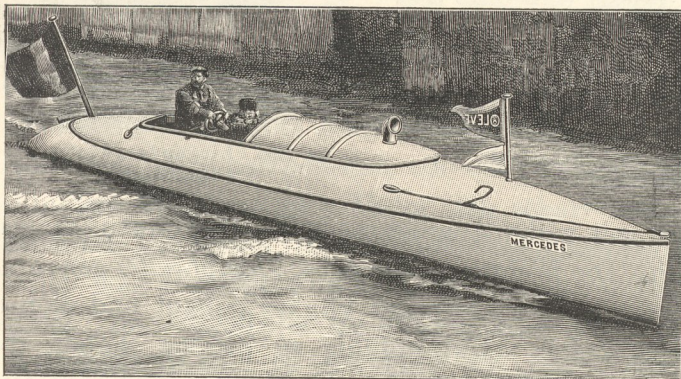


Fig. 1111. Motorrennboot „Mercedes IV“.

Motorboote werden sehr vielseitig verwendet: als Verkehrsboote (Fig. 1106) in Häfen, auf Flüssen und Binnenseen, da ihr Betrieb zum Personen- und Frachttransport viel billiger ist, auch,

V. Motorboote.

Motorboote sind durch Verbrennungsmaschinen getriebene kleine See- und

wo erforderlich, größere Geschwindigkeit ermöglicht als bei Dampfbooten gleicher Größe; ferner als Polizei- und Zollwachtboote, Rettungsboote, kleine Schlepper, Leichterfahrzeuge in überseeischen Häfen, als Jachten usw. Besonders bewährt haben sich Motorboote als kleine und große (gedeckte) Beiboote für Segel- und Dampfjachten, Seedampfer und neuerdings auch als Kriegsschiffsbarkassen und Torpedobarkassen. In allen Marinen sind Motorboote verschiedener Größe als Beiboote für Schiffe im Gebrauch. Zu den Motorbooten sind auch die Hochseefischerfahrzeuge und Segeljachten zu rechnen, die Motoren als Hilfskraft bei Windstille, in Hafeneinfahrten usw. benutzen (Fig. 1107); sie machen den Betrieb wirtschaftlicher, weil sie den Fang schneller zum Markte bringen, und haben sich schnell eingebürgert. Die Hilfsmotoren können auch zum Treiben der Winden für die Schleppnetze und von Ankerspillen benutzt werden. Beim Segeln wird die Hilfsschraube senkrecht gestellt, und ihre Wendeflügel werden so gedreht, daß sie keinen Wasserwiderstand haben. Unter den Wendeschrauben hat sich *Meißners Umsteuerschraube* (Fig. 1108—1110) besonders bewährt; bei ihr kann durch beliebige Stellung der Schraubenflügel die Steigung der Schraube nach Bedarf geändert werden, sowohl um der Schraube die günstigste Steigung für die Umdrehungen des Motors zu geben, als auch um den Steigungssinn der Schraube gänzlich vom Vorwärtsgang auf Rückwärtsgang umzuschalten, während der Motor seinen gleichmäßigen einseitigen Gang beibehält. In der hohlen Schraubenwelle sitzt eine Schubstange, die einen in der hohlen Schraubennabe angeordneten prismatischen Kreuzschieber mit Kurbelzapfen je nach Bedarf in eine von drei Stellungen bringt; die Kurbelzapfen greifen in Kurbelschleifen der Schraubenflügelansätze und geben den Schraubenflügeln die gewünschte Steigung.

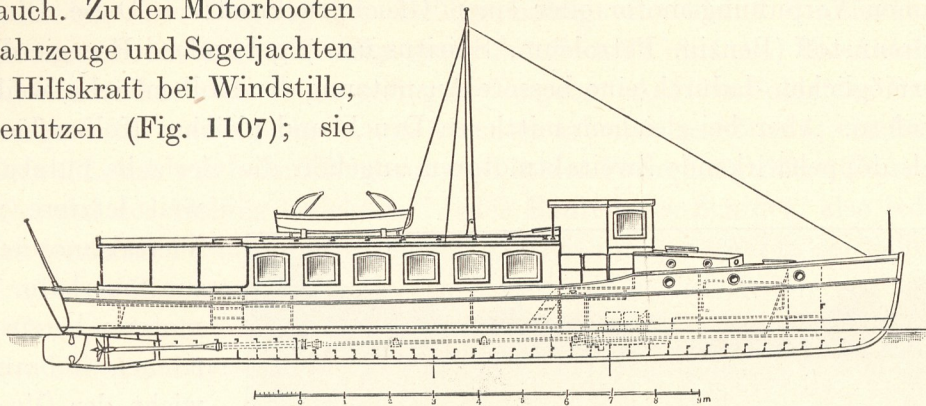


Fig. 1112. Längsschnitt.

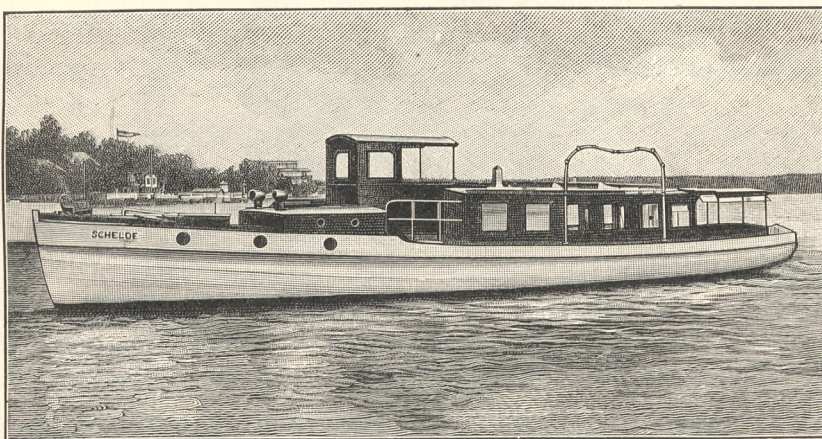


Fig. 1113. Ansicht.

Fig. 1112 und 1113. Doppelschrauben-Motorjacht „Schelde“.

Am weitesten verbreitet ist die Verwendung der Motorboote zu Sportszwecken als *Schnellboote* oder *Rennboote* (Fig. 1111). Nach mancherlei Versuchen hat sich bei diesen Schnellbooten eine eigentümliche Bootsform entwickelt, Kretzschmers *Tetraederform*: ihr sehr breites, aber niedriges Hauptspant liegt am Heck, der Bug ist meist ein hoher, stehender Keil; die Verbindungslinien zwischen Vorsteven und Hauptspant sind meist nahezu gerade (Doppelkeilform), die Schraubenwelle führt schräg zum Kiel nach unten, die Schraube liegt unter dem Hinterteil

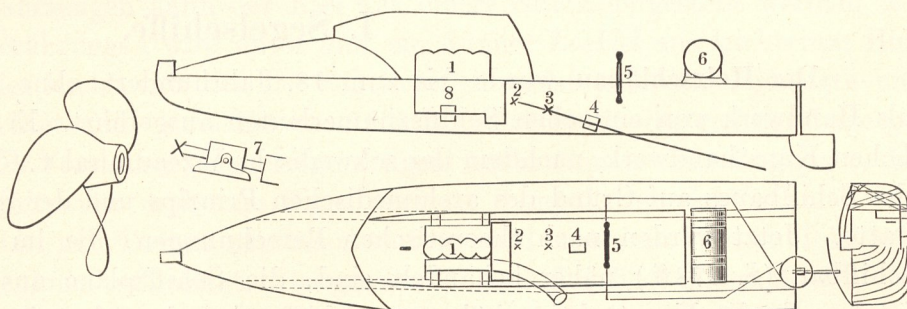


Fig. 1114. Motorschnellboot „Duc II“ (7,80 m lang, 1,65 m breit; 1 Motor, 2, 3 Kardangelenke, 4 Drucklager, 5 Steuer, 6 Benzintank, 7 Drucklager mit Lafette, 8 Vergaser; Motor 1300 Umdrehungen, Thornycroftschraube [links]).

der Schraubenflügelansätze und geben den Schraubenflügeln die gewünschte Steigung. Am weitesten verbreitet ist die Verwendung der Motorboote zu Sportszwecken als *Schnellboote* oder *Rennboote* (Fig. 1111). Nach mancherlei Versuchen hat sich bei diesen Schnellbooten eine eigentümliche Bootsform entwickelt, Kretzschmers *Tetraederform*: ihr sehr breites, aber niedriges Hauptspant liegt am Heck, der Bug ist meist ein hoher, stehender Keil; die Verbindungslinien zwischen Vorsteven und Hauptspant sind meist nahezu gerade (Doppelkeilform), die Schraubenwelle führt schräg zum Kiel nach unten, die Schraube liegt unter dem Hinterteil

des Bootes. Bei schneller Fahrt hebt sich das Boot vorn weit aus dem Wasser und gleitet hinten fast ganz auf der Wasseroberfläche (daher auch *Gleitboote* genannt), findet also geringsten Wasserwiderstand und keine Saugwirkung am Heck; die bei Schiffen die Fahrt hemmende Bugwelle verschwindet fast vollständig.

Am geeignetsten für schnelle Motorboote ist der direkte Antrieb der Propellerwelle durch einen Verpuffungsmotor oder einen Gleichdruckmotor. Diese Ölmotoren verwandeln die im Brennstoff (Benzin, Petroleum, Spiritus usw.) gebundene Energie direkt in Rotationsarbeit und ermöglichen dadurch eine bessere Ausnutzung der Kolbenfläche, weil sie höheren mittleren Druck liefern. Aber bei gleichem mittleren Druck und gleicher Kolbenfläche leisten die Dampfmaschinen als doppelwirkende Zweitaktmotoren ungefähr die vierfache nutzbare Arbeit wie die Ölmotoren,

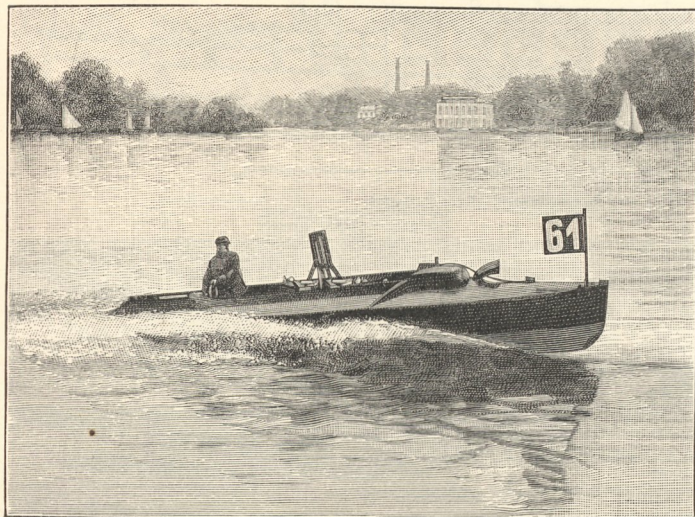


Fig. 1115. Motorschnellboot „Benz I“ in Fahrt.

Fig. 1114 eines der erfolgreichsten *Motorschnellboote* wiedergibt. Wie man sieht, ist die Schraubewelle schräg bis tief unter das Boot hindurchgeführt. In voller Fahrt ragen die Schnellboote, wie schon erwähnt, mit dem Vorderteil weit aus dem Wasser, wie dies Fig. 1115 erkennen läßt.

weil letztere noch meist einfachwirkende Viertaktmotoren sind. Sobald es gelingt, umsteuerbare doppelwirkende Viertaktmotoren herzustellen, die sich auch im praktischen Gebrauch bewähren, wird das Gewicht der Ölmotorenanlage, das jetzt dem der Dampfmaschinen gleicher Leistungsfähigkeit ungefähr gleichkommt, auf die Hälfte vermindert werden. Auch jetzt fordert ein Dampfmaschine drei- bis viermal mehr Gewicht und Raum für den Betriebsstoff als der Ölmotor, auch ist letzterer im Betrieb einfacher. Für kleine Schnellboote ist mithin der Ölmotor am vorteilhaftesten.

In Fig. 1112 und 1113 ist eine moderne *Motorkreuzerjacht* dargestellt, während

B. Seeschiffe.

I. Segelschiffe.

Der **Holzschiffbau** wurde bis zum 18. Jahrhundert ohne theoretische Vorberechnungen als Handwerk von einfachen Schiffszimmerleuten ausgeführt. Er wurde erst zum wissenschaftlichen Kunsthandwerk, nachdem der schwedische Vizeadmiral v. Chapmann um 1770 die Theorie des Schiffbaues auf Grund des archimedischen Prinzips und der Simpsonschen Regel aufgestellt hatte. Jetzt werden nach theoretischen Berechnungen, die im Abschnitt über den Dampfschiffbau (S. 478 ff.) näher behandelt sind, die Schiffspläne ausgeführt. Immerhin ist auch jetzt noch die Konstruktion hölzerner Schiffe einfach und auf vielen aus alter Erfahrung gewonnenen Grundsätzen über Materialstärke und Verstärkungen des Baues begründet. Zur Konstruktionszeichnung gehören ein *Längsriß*, ein *Spantenriß* (Plan der Schiffsquerschnitte) und ein *Wasserlinienriß* (Plan der Horizontalschnitte). Bei diesen Rissen haben Längsriß und Wasserlinienriß gemeinsame Länge, Längsriß und Spantenriß gemeinsame Höhe, Wasserlinienriß und Spantenriß gemeinsame Breite. Aus den drei Rissen kann mithin, ähnlich wie bei den Bauzeichnungen eines Hauses, jeder Punkt des Schiffskörpers genau bestimmt werden. Die Betrachtung der Konstruktionszeichnungen läßt schon die Eigenschaften des Schiffes erkennen; besonders das Verhältnis der Länge zur größten Breite (im sogenannten *Nullspant*) läßt Schlüsse auf die Schiffsgeschwindigkeit zu. Dieses Verhältnis, der sogenannte *Völligkeitsgrad*, ist bei Segelschiffen sehr