

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,

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.

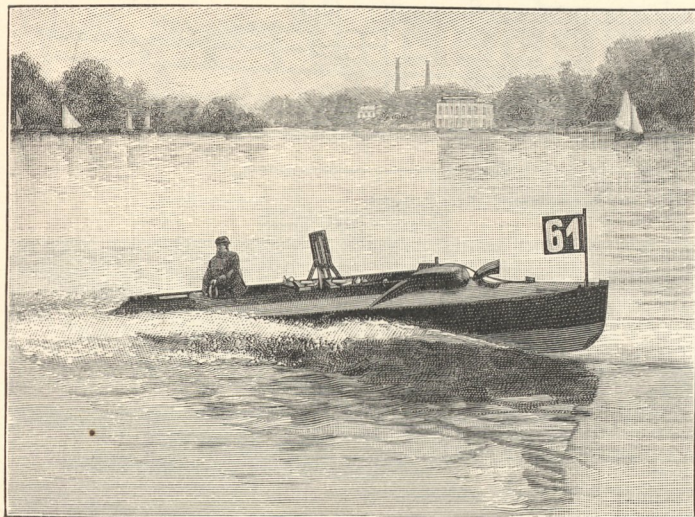


Fig. 1115. Motorschnellboot „Benz I“ in Fahrt.

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.

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

verschieden: vollgebaut sind Kuffen, etwa 4:1, und Tjalken, etwa 3,7:1; scharfgebaut sind Klipper, etwa 6:1, und moderne Vier- und Fünfmaster, etwa 8:1 bis 10:1. Über Stabilität und Metazentrum siehe S. 480.

Der Bau hölzerner Schiffe erfolgt auf Schiffbauwerften, die an einem Hafen oder Fluß liegen. Der Bauplatz, die *Bauhelling*, ist eine schiefe Ebene am Wasser, die durch Pfahlroste und Mauerwerk gut gegründet ist. Die Neigung der Helling beträgt für kleine Schiffe 1:10 bis 1:15, für Segelschiffe mittlerer Größe 1:17, für sehr große Schiffe 1:20 bis 1:24; die Ablaufbahn zwischen Bauplatz und Wasser hat stets etwas geringere Neigung. Auf der Sohle der Baustelle werden Stapelklötze aufgestellt, etwa 1 m hoch, um darunter arbeiten zu können; ein Baugerüst aus Balken und Planken (ähnlich wie beim Hausbau) wird in der Form der größten Wasserlinie des zu bauenden Schiffes auf der Helling errichtet. Jeder Bauteil des Schiffes, also jeder Balken und jede Planke, wird genau nach Form und Größe der Bauzeichnung vorher in der Schiffbauwerkstatt, oft auch auf offenem Zimmerplatz, fertig bearbeitet, ehe er zur Helling geschafft wird. Dort wird zuerst das Gerippe des Schiffes zusammengefügt, das aus Kiel, Vor- und Achtersteven, Spanten und Inhölzern besteht. Zuerst wird (vgl. Fig. 1116—1118) der *Kiel* auf den Stapel-

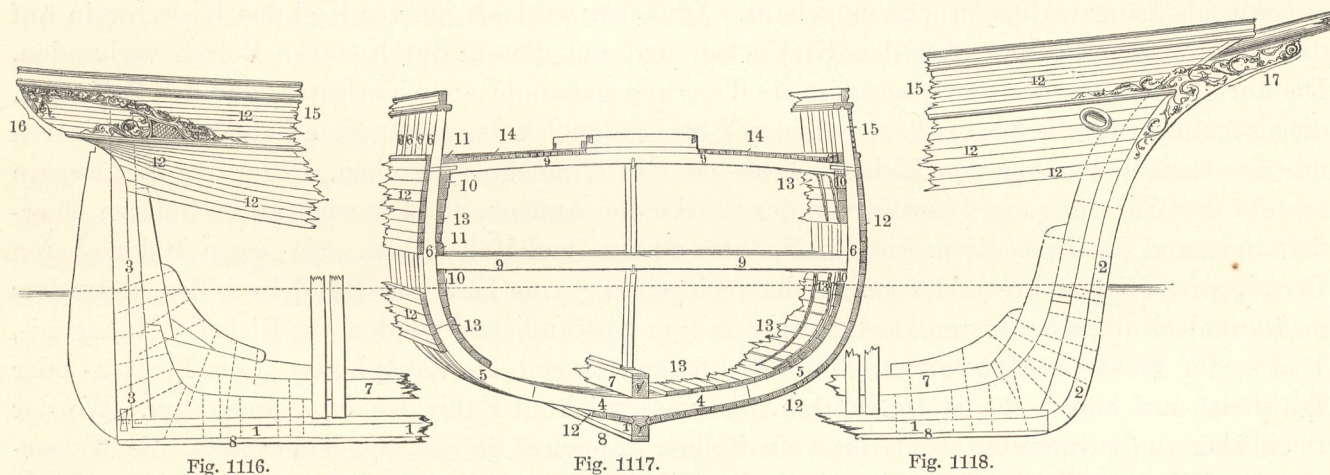


Fig. 1116—1118. Hölzernes Schiff (1 Kiel, 2 Vorsteven, 3 Achtersteven, 4 Bodenwrangen, 5 Kimmstücke, 6 Auflanger, 7 Kielschwein, 8 Loskiel, 9 Deckbalken, 10 Balkweger, 11 Wassergänge, 12 äußere Beplankung, 13 innere Beplankung, 14 Oberdeckbeplankung, 15 Reling, 16 Heck, 17 Galion).

klötzen „gestreckt“; er bildet das Rückgrat des Schiffes und ist das unterste und wichtigste Längsverbandstück. Die einzelnen Kielstücke, viereckige schwere Balken aus Eichen-, Buchen- oder anderem harten Holz, greifen mit schrägen Laschungen, die durch Bolzen verbunden werden, übereinander. Nur bei kleinen Fahrzeugen kann der Kiel aus einem Stück hergestellt werden. Als Schutz des Kiels bei Grundberührungen wird unter ihm ein dünner *Loskiel* aus leichterem Holz befestigt. Am Vorderende des Kiels wird der bei Segelschiffen meist nach vorn geneigte und gekrümmte *Vorsteven* aufgerichtet und, zunächst vom Gerüst gestützt, in die richtige Lage gebracht. Am Oberende hat der Vorsteven einen trägerartigen Ausbau unter dem Bugspriet, das *Galion*, das später durch Schnitzwerk und eine Figur oder ein Symbol, den Schiffsnamen darstellend, verziert wird. Wo Kiel und Steven zusammenstoßen, wird innen ein starker Holzklötz, das *Reitknie* oder Binnenstevenknie, aufgesetzt. Bei großen Holzschiffen liegt innerhalb des Vorstevens noch ein Binnenvorsteven und erst innerhalb von ihm die doppelten Aufklotzungen des Reitknies, die nach unten in das *Kielschwein* übergehen. In ähnlicher Weise wird der *Achtersteven* auf dem Hinterende des Kiels befestigt. Er ist ein gerader Balken, der bei großen Schiffen fast senkrecht, bei kleinen zuweilen stark nach hinten geneigt ist, mit Zapfen aufgesetzt. Große Schiffe haben innerhalb einen Binnenachtersteven, auf den die Aufklotzungen, Achterstevenreitknie und Totholz, aufgesetzt werden, die ihrerseits mit dem Kielschwein verbunden sind.

Die *Spanten* müssen zunächst aus den *Bodenwrangen*, *Kimmstücken* und *Auflangern* zusammengefügt werden, ehe sie auf den Kiel gestellt werden; dies geschieht derart, daß die Krümmhölzer zweier Spanten nebeneinander gelegt und verbolzt werden, wobei auf die Stoßstellen des einen Spants stets ein entsprechend gekrümmtes volles Holz zu liegen kommt. Dann werden die

Spanten mit Hebezeugen am Baugerüst genau senkrecht auf den Kiel nebeneinander gesetzt, wobei zum Ausrichten ein Lot von der Mitte der obersten Spreizlatte zwischen den Auflagern herabhängt. Die Mittelspanten erfordern nur in den Kimmstücken gekrümmte Hölzer; weit schwieriger ist die Auswahl der Bodenwrangen für die Spanten an den Schiffsenden. Bei scharfem Bug und Heck werden als Kantspanten nur halbe Bodenwrangen mit Auflagern an jeder Seite verwendet. Dicht neben dem Vorsteven werden die *Ohrhölzer* oder *Judasohren* befestigt, zwischen denen das *Bugsprriet* ruht; daneben sitzen die *Klüshölzer*, Kantspanten mit Löchern für die Klüsen der Ankerketten. Eigenartig ist das Gerippe des Hecks. Die hintersten Kantspanten werden durch wagerechte Krummhölzer, die *Worpen*, mit dem Achtersteven verbunden. Der oberste Worp ist der *Heckbalken*; auf ihm stehen die nach hinten gekrümmten *Heckspanten* und *Gillungsstützen*, die den *Spiegel* und breiten Heckausbau bilden. Die seitliche Ecke des Spiegels wird von den *Randsomhölzern*, kurzen Heckkantspanten, gebildet. Alle Spanten und Heckhölzer werden aus Eichenholz gefertigt. Zu den Füllhölzern zwischen den Spanten wird Eichen- oder Fichtenholz verwendet.

Sobald das Schiff „in Spanten steht“, also wenn die Spanten aufgerichtet sind, werden die *Inhölzer* als Längsverbandstücke eingebaut. Zunächst wird als innerer Kiel das Kielschwein auf die Bodenwrangen genau über den Kiel gelegt und mit diesem durch starke Bolzen verbunden. Die übrigen Inhölzer werden insgesamt die *Wegerung* genannt; am wichtigsten sind die *Balkweger*, die als Auflager für die Deckbalken dienen und bei großen Schiffen aus starken Balken, bei kleineren nur aus starken Planken von Eichen-, Teak- oder Pitchpineholz bestehen. Unter den Balkwegern besteht die Wegerung aus Planken von der Stärke der Außenhaut. Die wichtigsten inneren Querverbände sind die *Deckbalken*, die den Spanten Spreiz und Halt geben. Sie liegen in den oberen Decken in etwa 1 m Abstand voneinander rechtwinklig zum Kiel; auf Handelsschiffen, besonders im Raumdeck (dem untersten Deck), sogar in 2 m Abstand, und werden aus Eichen-, Mahagoni-, Teak- oder Fichtenholz gefertigt. Die Deckbalken tragen die *Deckplanken* (aus Fichten- oder Teakholz) und bilden so die *Decke*, d. h. die wasserdichten Fußböden im Schiffsraum. Wo der Deckbelag an die Spanten stößt, liegt ein Balken doppelter Stärke, der *Wassergang*; die Wassergänge stärken den Längsverband und werden durch Bolzen mit jedem Spant und jedem Deckbalken verbunden; sie sind aus demselben Holz wie die Balkweger gefertigt. Um die Deckbalken beim Belasten der Decke gegen Durchbiegung zu schützen, werden sie nach unten abgestützt, und zwar entweder durch einzelne hölzerne oder eiserne Stützen unter jedem Deckbalken, oder indem man da, wo die Deckbalken der Lücken wegen durchschnitten sind, einen Längsbalken als Unterschlag oder Unterzug unter mehrere Deckbalken legt und ihn mit mehreren Stützen abstützt. Das *Oberdeck* ist keine ebene, sondern eine gewölbte Fläche, damit das Wasser, das durch Seegang oder Regen darauf gelangt, schnell ablaufen kann. Die Querschiffswölbung oder *Bucht* des Decks hat mittschiffs den höchsten Punkt. In der Längsschiffswölbung oder dem *Sprung* des Decks liegen die höchsten Punkte vorn und achtern; die Sprungsenkung ist meist auf $\frac{5}{8}$ der Schiffslänge von vorn am größten. Alle Öffnungen in den Decken, die *Luken*, erhalten hohe Randschwellen (*Luksülle*), um zu verhüten, daß Wasser vom Deck durch die Luken in die unteren Räume läuft. Die Luksülle haben Falzen; in diese werden Lukendeckel gelegt, die bei Bedarf durch Übernageln von Segeltuchpresennings *verschalkt*, d. h. gegen Wassereinbruch geschützt werden.

Die Außenhautbeplankung wird erst aufgenagelt, nachdem das Schiffsgerippe fertig ist und die Außenflächen der Spanten geschlichtet sind, so daß die *Planken* glatt aufliegen können. Die untersten Plankengänge heißen *Kielgänge*; sie greifen in die Kielsponung ein. Dann folgen die *Bodenplanken*, und in der *Kimm*, der Krümmung des Schiffsbodens, die *Kimmungsplanken*, darüber die sehr starken *Bergholz-* (*Barkholz-*) *Planken* in der Wasserlinie, dann die Oberbeplankung (*Farbe-gangsplanken*) mit dem *Schergang* (oder *Schandeckel*, wenn Relingsstützen über die Spanten gesetzt werden) in Höhe des Oberdecks und der *Schanzkleid*beplankung darüber bis zur *Reling*, einer balkenartigen Plankenlage, die den oberen Abschluß der Bordwand bildet, zugleich ein starker Längsverband des Schiffes ist. Auch die Innenbeplankung trägt je nach der Lage verschiedene

Benennung: an das Kielschwein schließt die *Raumwegerung* an, deren innerste Plankengänge die *Sandstrakplanken* bilden; dann folgen nach oben die *Kimmwegerungs-*, *Bankwegerungs-* und *Setzbordplanken*. Alle Deckbalken sind mit der Innenhaut und den Spanten durch sehr lange eiserne Hängeknie verbunden, so daß der ganze Schiffskörper ein ungemein festes Gefüge hat, was wegen der starken Stöße im Seegang auch unbedingt erforderlich ist. Um den Schiffskörper wasserdicht zu machen, werden sämtliche Nähte, d. h. die Fugen zwischen den Planken, mit Wergdocht und Pech abgedichtet. Schließlich wird der Schiffsboden zum Schutz gegen den Bohrwurm und gegen das Bewachsen mit Muscheln und Seegras *gekupfert*, d. h. mit einer Haut aus dünnen Platten von Kupfer, Bronze-, Muntz- oder Gelbmetall benagelt. Die Kupfernägeln des Bodenbeschlages dürfen aber nirgends mit eisernen Bolzen oder Spiekern der Außenbeplankung in Berührung kommen, damit kein galvanischer Strom entsteht. Deshalb werden alle Bolzen und Spieker in die Außenhaut vertieft eingeschlagen und die Löcher außen mit Holzpfropfen wasserdicht geschlossen. Beim Kompositbau, der schon beim Jachtbau S. 465 erwähnt wurde und früher auch für große Kriegsschiffe üblich war, besteht die Außenhaut meist aus zwei Plankenlagen, die zur besseren Abdichtung noch eine Zwischenschicht aus geteertem Filz haben. Die Außenhaut ist kupferfest, d. h. mit kupfernen, messingenen oder hölzernen Bolzen und Nägeln auf der inneren Plankenlage befestigt, um Zerstörungen durch galvanischen Strom zu verhüten.

Die **Ausrüstung der hölzernen Schiffe** weicht in manchem von der der eisernen ab; nur diese Abweichungen sollen hier angeführt werden, da die Gesamtausrüstung moderner Schiffe im Abschnitt über Dampfschiffe betrachtet werden wird. Das *Ruder* (Steuerungsorgan) hölzerner Schiffe besteht aus dem geraden eichenen *Ruderherz*, oben mit dem *Ruderkopf*, und den fichtenen Füllstücken, die die Ruderfläche (etwa $\frac{1}{50}$ des eingetauchten Längsrisses) bilden. An der Vorderfläche des Ruderherzens sind bronzene *Fingerlinge* an Bronzebändern, die die Füllstücke halten, befestigt; mit den Fingerlingen wird das Ruder in die Ruderösen am Hintersteven eingehängt, während der Ruderkopf durch den *Ruderkoker* bis auf das Oberdeck reicht und dort durch Aufsetzen einer hölzernen oder eisernen *Pinne* mit dem *Ruderreep* oder einem *Patentsteuer* verbunden ist, das vom Rudersmann mit dem Steuerrad gedreht wird. Das *Ankergeschirr* besteht aus eisernen *Ankern* alter Form (*Admiralitätsanker*) mit hölzernem oder eisernem Stock, die an Kranbalken seitlich vom Galion hängen und mit dem Kreuz auf einer schrägen Gleitfläche ruhen, von Schlipppetten gehalten.

Takelung. Die *Masten und Rundhölzer* (vgl. Fig. 1119) hölzerner Schiffe werden meist aus Tannen- oder Fichtenholz gefertigt. Die Untermasten werden zuweilen, wenn der Baumstamm für die Länge reicht, aber nicht stark genug ist, durch etwa acht herumgelegte Längsleisten verstärkt, die durch eiserne Ringe gehalten werden. Sehr große Untermasten werden aus mehreren Hölzern zusammengesetzt und auch durch eiserne Ringe zusammengehalten. Die Mastspuren stehen in Spurklötzen auf dem Kielschwein. Mithin reichen die Masten durch alle Decke bis zum Kiel, nur der Besanmast (der hinterste Mast) steht zuweilen mit seiner Spur auf dem Zwischendeck. Das Bugspriet wird mit eisernen Bändern auf dem Oberdeck und mit Ketten am Galionscheg befestigt. Zur Aufnahme der *Marsstengen* erhält der Topp des Untermastes breite hölzerne Backen, auf denen die *Längssalinge* verbolzt sind, die wiederum die *Quersalinge* und den *Mars*, eine Plattform für die Stengewanten, tragen. Am Oberende trägt der Topp des Untermastes das *Eselshaupt*, durch dessen vorderes Auge die *Stenge* geschoben wird, während ihr Fuß mit Schloßholz zwischen den Salingen ruht. Ähnlich wird die *Bramstenge* auf die *Marsstenge* gesetzt, nur ohne Mars; das Oberende der Bramstenge trägt den *Flaggenknopf* mit den Scheiben für die Signal- und Flaggleinen. Zur Stütze der Masten und Stengen dient das „stehende Gut“ der *Takelung*; es besteht neuerdings meist aus Stahldrahttauwerk, seltener aus Hanftauwerk. Die Untermasten werden durch *Stage* nach vorn, durch *Wanten* zugleich seitlich und nach hinten gestützt; die Wanten sind starke Doppeltaue (Hoftaue), die mit einem Auge über den Topp des Untermastes gestreift werden, auf den Längssalingen liegen und unten außenbords vom Oberdeck an den *Rüsten*, stark

ausladenden eichenen Balken, durch *Püttingseisen*, *Jungfernböcke* und *Taljereeps* steif gesetzt, d. h. straff gespannt werden. Zwischen den Wanten werden wagerechte *Webeleinen* ausgewebt, um *Strickleitern* zum Erklettern der Takelung zu schaffen. Die Anordnung des ähnlichen stehenden Gutes der Mars- und Bramstengen zeigt das Bild der Fünfmastbark (Fig. 1119). Als hintere Seitenstütztaue erhalten die Stengen noch *Pardunen*. Bugspriet und seine Verlängerung, der *Klüverbaum*, geben den Stagen des Fockmastes den unteren Halt, müssen deshalb selbst stark nach unten

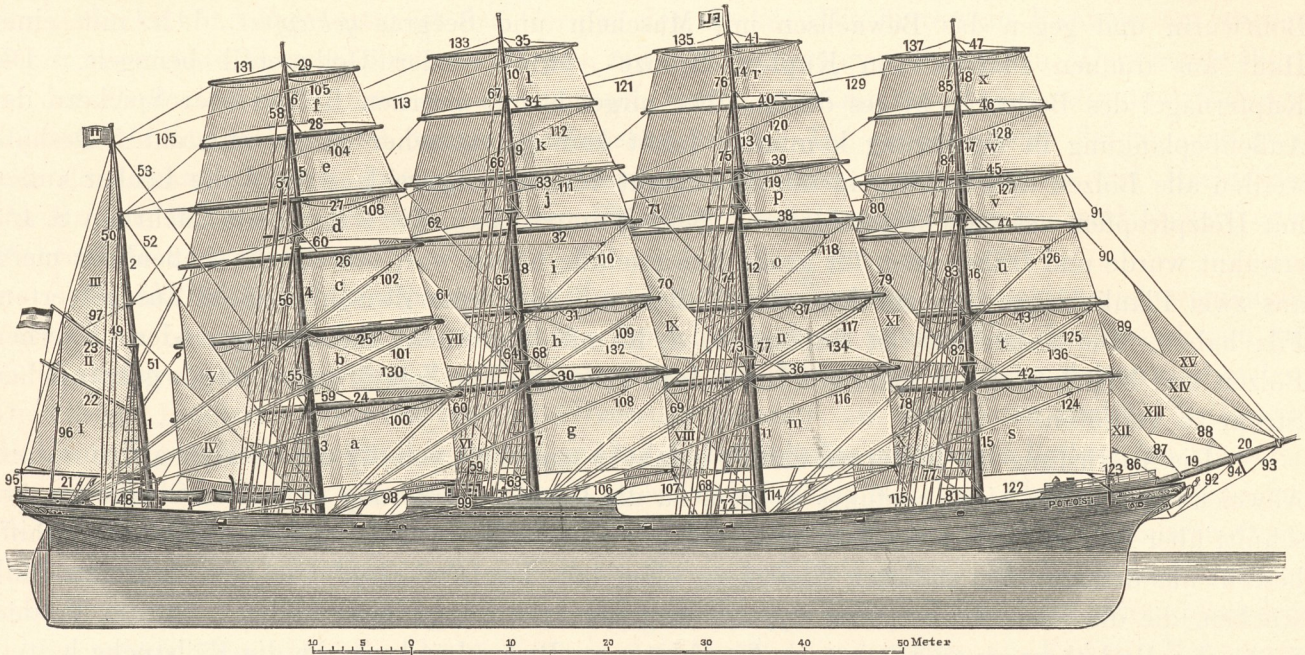


Fig. 1119. Takelung der Fünfmastbark „Potosi“.

I. Rundhölzer. 1. Masten und Stengen:

Im Besantopp:	Im Achtertopp:	Im Mitteltopp:	Im Großtopp:	Im Vortopp:	Am Vorgeschirr:
1 Besanmast	3 Achtermast	7 Mittelmast	11 Großmast	15 Fockmast	19 Bugspriet
2 Besanstenge	4 Achtermarsstenge	8 Mittelmarsstenge	12 Großmarsstenge	16 Vormarsstenge	20 Klüverbaum
	5 Achterbramstenge	9 Mittelbramstenge	13 Großbramstenge	17 Vorbramstenge	
	6 Achteroberbramstenge	10 Mitteloberbramstenge	14 Großoberbramstenge	18 Voroberbramstenge	
		2. Rahen und Gaffeln:			
21 Besanbaum	24 Achterrahe	30 Mittelrahe	36 Großrahe	42 Fockrahe	94 Stampfstock
22 Besanuntergaffel	25 Achteruntermarsrahe	31 Mitteluntermarsrahe	37 Großuntermarsrahe	43 Voruntermarsrahe	
23 Besanobergaffel	26 Achterobermarsrahe	32 Mittelobermarsrahe	38 Großobermarsrahe	44 Vorobermarsrahe	
	27 Achterunterbramrahe	33 Mittelunterbramrahe	39 Großunterbramrahe	45 Vorunterbramrahe	
	28 Achteroberbramrahe	34 Mitteloberbramrahe	40 Großoberbramrahe	46 Voroberbramrahe	
	29 Achterreuelrahe	35 Mittelreuelrahe	41 Großreuelrahe	47 Vorreuelrahe	
		II. Segel. 3. Rahsegel:			
	a Achtersegel	g Mittelsegel	m Großsegel	s Fock	
	b Achteruntermarssegel	h Mitteluntermarssegel	n Großuntermarssegel	t Voruntermarssegel	
	c Achterobermarssegel	i Mittelobermarssegel	o Großobermarssegel	u Vorobermarssegel	
	d Achterunterbramsegel	j Mittelunterbramsegel	p Großunterbramsegel	v Vorunterbramsegel	
	e Achteroberbramsegel	k Mitteloberbramsegel	q Großoberbramsegel	w Voroberbramsegel	
	f Achterreuel	l Mittelreuel	r Großreuel	x Vorreuel	
		4. Schratsegel:			
I unterer Besan	IV Besanstagssegel	VI Achterstengstagssegel	VIII Mittelstengstagssegel	X Großstengstagssegel	XII Vorstengstagssegel
II oberer Besan	V Besanstengstagssegel	VII Achterbramstagssegel	IX Mittelbramstagssegel	XI Großbramstagssegel	XIII Innenklüver
III Gaffeltoppsegel					XIV Außenklüver
					XV Vorbramstagssegel
		III. Tauwerk. 5. Stehendes (unbewegliches) Gut:			
48 Besanwanten	54 Achterwanten	63 Mittelwanten	72 Großwanten	81 Fockwanten	92 Wasserstag
49 unt. Besanstengepardunen	55 Achterpardunen	64 Mittelpardunen	73 Großpardunen	82 Vorpardunen	93 Klüverstampfstag
50 ob. Besanstengepardunen	56 Achterstengepardunen	65 Mittelstengepardunen	74 Großstengepardunen	83 Vorstengepardunen	
	57 Achterbrampardunen	66 Mittelbrampardunen	75 Großbrampardunen	84 Vorbrampardunen	
	58 Achterreuelpardunen	67 Mittelreuelpardunen	76 Großreuelpardunen	85 Vorreuelpardunen	
51 Besanstag	59 Achterstag	68 Mittelstag	77 Großstag	86 Fockstag	
52 unteres Besanstengestag	60 Achterstengestag	69 Mittelstengestag	78 Großstengestag	87 Vorstengestag	
53 oberes Besanstengestag	61 Achterbramstag	70 Mittelbramstag	79 Großbramstag	88 Innenklüverleiter	
	62 Achterreuelstag	71 Mittelreuelstag	80 Großreuelstag	89 Außenklüverleiter	
				90 Vorbramstag	
				91 Vorreuelstag	
		6. Laufendes (bewegliches) Gut:			
95 Besanschot	98 Achterschot	106 Mittelschot	114 Großschot	122 Fockschot	
96 Gaffelgeeren	99 Achterhals	107 Mittelhals	115 Großhals	123 Fockhals	
97 Piekfall	100 Achterbraß	108 Mittelbraß	116 Großbraß	124 Fockbraß	
	101 Achteruntermarsbraß	109 Mitteluntermarsbraß	117 Großuntermarsbraß	125 Voruntermarsbraß	
	102 Achterobermarsbraß	110 Mittelobermarsbraß	118 Großobermarsbraß	126 Vorobermarsbraß	
	103 Achterunterbrambraß	111 Mittelunterbrambraß	119 Großunterbrambraß	127 Vorunterbrambraß	
	104 Achteroberbrambraß	112 Mitteloberbrambraß	120 Großoberbrambraß	128 Voroberbrambraß	
	105 Achterreuelbraß	113 Mittelreuelbraß	121 Großreuelbraß	129 Vorreuelbraß	
	130 Achtertoppnant	132 Mitteltoppnant	134 Großtoppnant	136 Focktoppnant	
	131 Achterreueltoppnant	133 Mittelreueltoppnant	135 Großreueltoppnant	137 Vorreueltoppnant	

gestützt werden; dies geschieht durch das Wasserstag und das vom Stampfstock niedergehaltene Klüverstampfstag. Zum „laufenden Gut“ rechnet die gesamte Takelung der Segel. Man unterscheidet: *Rahsegel*, sie sind an einem wagerechten Baum, *Rahe* genannt, befestigt, der quer zur

Kielrichtung hängt; ferner *Gaffelsegel* an einer hinter dem Mast mit Klaue befestigten Gaffelstange, kurz *Gaffel* genannt; sowie *Stagsegel*, vor dem Mast an einem Stag an Ringen befestigte dreieckige Segel. Die in der Kielrichtung hängenden Gaffel- und Stagsegel werden gemeinschaftlich auch *Schrat-* oder *Schrägsegel* genannt. Alle Segel sind aus Segeltuchstreifen, *Kleider* genannt, zusammengenäht, ihre Ränder mit Tauwerk als *Liek* verstärkt. Das obere Liek der Rahsegel wird mit Bändeln auf der Rahe straff festgebunden; die unteren Ecken der Rahsegel, die *Schothörner*, werden mit Schottauen (*Schoten*) nach den *Nocken* (Enden) der unteren Rahe ausgeholt beim Segelsetzen, aber mit *Geitauen* beim Segelbergen unter der eigenen Rahe zusammengeschnürt. Für die großen Untersegel dienen *Halsen* zum Ausholen der Schotthörner nach vorn, *Büggordinge*, *Schlapp-* und *Nockgordinge* zum Schnüren des Segelbauches und der Lieke beim Segelfestmachen. Zum Verkleinern (*Reffen*) der Rahsegel sind *Reffbänder* eingenäht, die auf der Rahe festgebunden werden; manche Marssegel haben 3—4 Reihen Reffbänder. Bei den doppelten Marssegeln der Handelsschiffe sind meist *Patentreffe* im Gebrauch, bei denen das Segel auf eine Rahstange aufgewickelt wird. Zur Takelung der Rahen gehören die *Toppnanten* zur Stütze der Nocken, die *Racken* zum Festhalten am Mast oder an der Stenge, die *Brassen* zum Schrägstellen (Brassen) der Rahen je nach dem Wind, die *Fallen* zum Hissen der Rahen und Spannen der

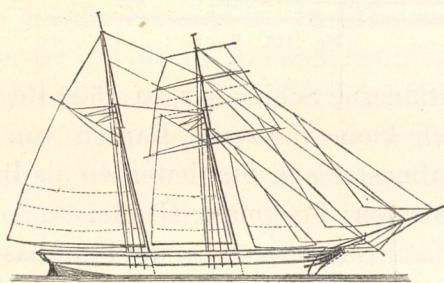


Fig. 1120. Toppsegelschuner.

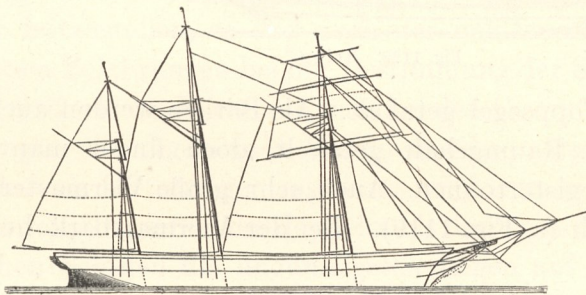


Fig. 1121. Dreimasttoppsegelschuner.

Segelfläche nach oben. Bei den Gaffelsegeln wird die Gaffel durch das *Klaufall* am Mast, durch das *Piekfal* am Außenende gehißt, durch die *Geeren* seitlich nach unten gestützt. Einzelne Gaffelsegel, wie Besan und Briggsegel, haben unten einen *Baum* zum Ausholen der Schot. Das vordere untere Ende des Gaffelsegels, der *Hals*, wird mit einer *Talje* (Flaschenzug) straff gespannt. Gaffelgeitauen dienen zum *Geien* (Bergen) der Gaffelsegel. Das laufende Gut der Stagsegel besteht aus einem Fall zum Setzen (*Hissen*), einem *Niederholer* zum Bergen und je einer Schot an jeder Schiffsseite zum Ausspannen des Segels nach hinten. Die Benennung der Masten, Rahen, Segel usw. ist aus der Erläuterung zur Takelung der Fünfmastbark auf S. 476 zu ersehen.

Die *Takelung der Segelschiffe* zeigt noch viel mannigfaltigere Formen als die der Segelboote und Segelfahrzeuge. Sie richtet sich in erster Reihe nach Größe und Gebrauchszweck des Segelschiffes, zeigt aber auch manche Eigenart in verschiedenen Ländern mit Seeschiffahrtsbetrieben.

Für kleine Segelschiffe ist die *Schunertakelung* sehr beliebt, weil bequem zu handhaben. Sie hat 2—7 hohe Untermasten ohne Marsen mit kurzen Stengen; jeder Mast trägt ein *Gaffelsegel* (*Schunersegel*) und darüber ein dreieckiges *Toppsegel*. Unter den *Zweimastschunern* unterscheidet man: den *Gaffelschuner* (Fig. 1093), den *Toppsegelschuner* mit zwei Rahsegeln im Fockmast (s. Fig. 1120), die *Schunerbrigg* (den *Marssegelschuner*) mit voll rahgetakeltem Fockmast, auch *Hermaphroditbrigg* genannt, den *Briggschuner* mit Mars- und Bramsegeln in beiden Masten, auch *Rahschuner* genannt, und andere Abarten. Unter den *Dreimastschunern* sind gebräuchlich: der *Dreimastgaffelschuner*, der *Dreimasttoppsegelschuner* (s. Fig. 1121), der *Dreimastmarssegelschuner* (Fockmast voll rahgetakelt), auch *Barkschuner* genannt, und die *Schunerbark* mit Schunermasten, aber Fock- und Großmast mit leichten Rahsegeln.

Vier- bis Siebenmastschuner sind modern gebaute, schlanke Stahlschiffe sehr großen Raumgehaltes, die an der amerikanischen Küste des Stillen Ozeans sehr beliebt sind, weil sie der bequemen Handhabung der Schunersegel wegen nur schwache Besatzung erfordern.

Früher bei kleinen Segelkriegsschiffen viel im Gebrauch, jetzt bei Handelsschiffen seltener geworden ist die *Briggtakelung* (Fig. 1122). Die *Brigg* ist ein mit Rahen vollgetakelter Zweimaster von höchstens 500 Registertonnen Raumgehalt. Eine Abart der *Brigg* ist der schon erwähnte *Briggschuner*, im Mittelmeer als *Brigantine* sehr beliebt, mit langen Untermasten und kurzen Bramstengen darüber.

Am gebräuchlichsten für mittelgroße Segelschiffe aller Handelsmarinen ist die *Barktakelung* (Fig. 1123). Die *Bark*, auch *Barkschiff* genannt, hat zwei vollgetakelte Masten, *Fockmast* und *Großmast*; der dritte und hinterste Mast, der *Besanmast*, ist als Schunermast mit dem Besan und

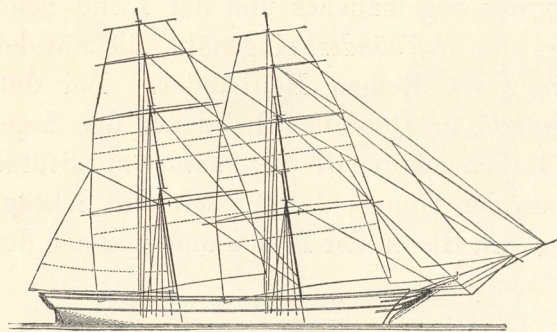


Fig. 1122. Brigg.

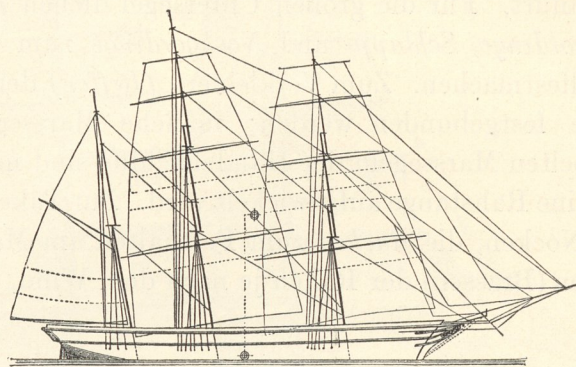


Fig. 1123. Bark.

dem Toppsegel getakelt. Als Barken werden auch große stählerne Schiffe bis zu 1500 Registertonnen Raumgehalt getakelt, doch findet man auch noch kleine hölzerne Barken von etwa 200 Registertonnen. Auch sehr große Viermaster und Fünfmaster aus Stahl werden als Barken getakelt (s. Fig. 1119). Bei der Viermastbark heißen die Masten: *Fockmast*, *Großmast*, *Achtermast*, *Besanmast*; bei der Fünfmastbark kommt als mittelster noch der *Mittelmast* dazu.

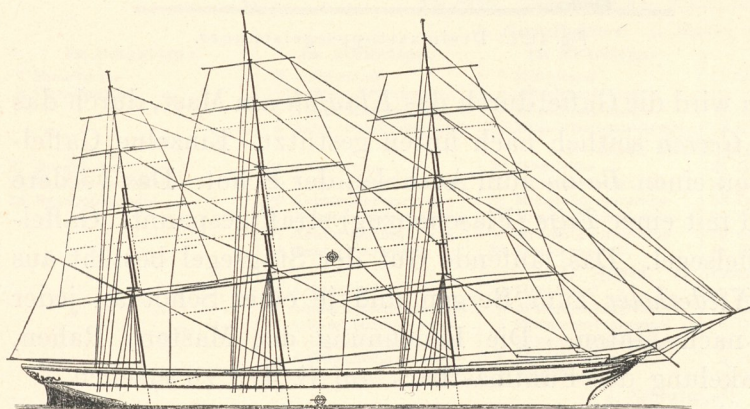


Fig. 1124. Fregatte oder Vollschiiff.

Eine ältere Form der Takelung großer Segelschiffe, die jetzt seltener zu werden beginnt, ist die *Fregatt-* oder *Vollschiifttakelung* (Fig. 1124). Beim *Vollschiiff* sind alle drei Masten mit Rahen vollgetakelt, auf Handelsschiffen meist mit doppelten Mars- und Bramsegeln, weil diese schneller und bequemer geborgen und gesetzt werden können als die veralteten großen Marssegel, die

fast nur noch auf großen Walfischfängern und Schulschiffen vorkommen. Der hinterste vollgetakelte Mast heißt bei allen Drei-, Vier- und Fünfmastvollschiiffen *Kreuzmast*, hat statt des untersten Rahsegels aber ebenfalls einen Besan (wie der *Besanmast* der Barken), weil dieses Segel für die Fahrt dicht beim Wind unentbehrlich ist.

II. Dampfschiffe.

1. Schiffbau.

Um ein Schiff zu entwerfen und zu erbauen, sind eine Reihe allgemeiner und besonderer technischer Anforderungen zu erfüllen.

1. *Die Verbände des Schiffskörpers* müssen so fest sein, daß sie weder durch Belastung noch durch Auftrieb nachgeben und Formänderungen herbeiführen. Auch in ruhigem Wasser haben die zugespitzten Enden des Schiffes geringeren Auftrieb als die vollbauchige Schiffsmittle, haben also das Bestreben, nach unten durchzubiegen, besonders wenn sie noch durch Gewichte