

Lernfeld 3: Herstellen von Kiel- und Bodenkonstruktionen

Fragenkatalog:

3.1	Dimensionierung Kielsponung.....	2
3.2	Wirkungsweise Ballastkiel: Prinzip der Gewichtsstabilität	2
3.3	Vergleich Flossenkiel – Kimmkiel.....	5
3.4	Holzauswahl für Kiele.....	6
3.5	Längsverbindungen von Kielen	6

Zusatzfragen/Zusammenfassung:

3.6	Kiel allgemein	7
3.7	Kielquerschnitte	9
3.8	Herstellung eines hölzernen Jollenkiels	9
3.9	Dimensionierung von hölzernen Kielen, Ermittlung der Leitzahl	10
3.10	Bauteile am Schwertkasten und Verbindungen am Schwertkasten	11
3.11	Kiele und Bodenwrangen von Kunststoffbooten	12
3.12	Möglichkeiten von Bodenwrangen in GFK Rümpfen:	14
3.13	Diskussion: langer oder kurzer Kiel?	14
3.14	Definitionen.....	15

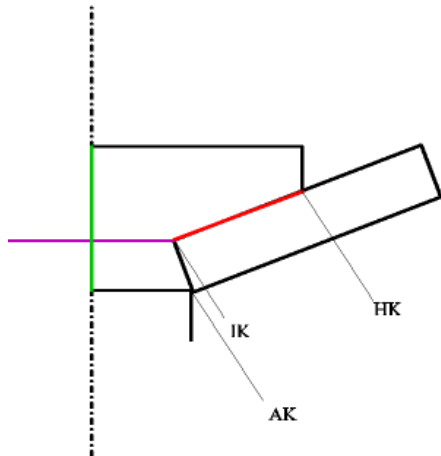
Quellen:

- Schulmaterial Berufsbildungsstätte Travemünde: Heftaufschriebe, Kopien
- Lohmann, Ulf: *Holzlexikon*. DRW-Verlag, 2010 (4. Auflage)
- Börms, Jürgen: *Lehrhefte Boots- und Schiffbau, Heft 3 Ruder, Widerstand, Rundhölzer, Stabilität*. Verlag für Bootswirtschaft
- Börms, Jürgen: *Lehrhefte Boots- und Schiffbau, Heft 4 Holzbootsbau*. Verlag für Bootswirtschaft
- Scharping, H. Dieter: *Konstruktion und Bau von Yachten*. Delius Klasing, 2008 (3. Auflage)
- Gougeon Brothers: *Moderner Holzbootsbau, Holz und West System-Material*. Von der Linden, 2004 (5. Auflage)
- Brix, A.: *BOOTSBAU Praktischer Schiffbau*. Edition Maritim GmbH, 1990 (6. Auflage)



Lernfeld 3: Herstellen von Kiel- und Bodenkonstruktionen

3.1 Dimensionierung Kielsponung



d = Plankendicke

■ Sponungsbreite: 2 d - 2,5 d

■ Abstand der IK-Sponungen: 3 d

■ Kielsponungshöhe über Sponung:
2,5 d + Hinterholz

Stevenbreite: 2,5 d

3.2 Wirkungsweise Ballastkiel: Prinzip der Gewichtsstabilität

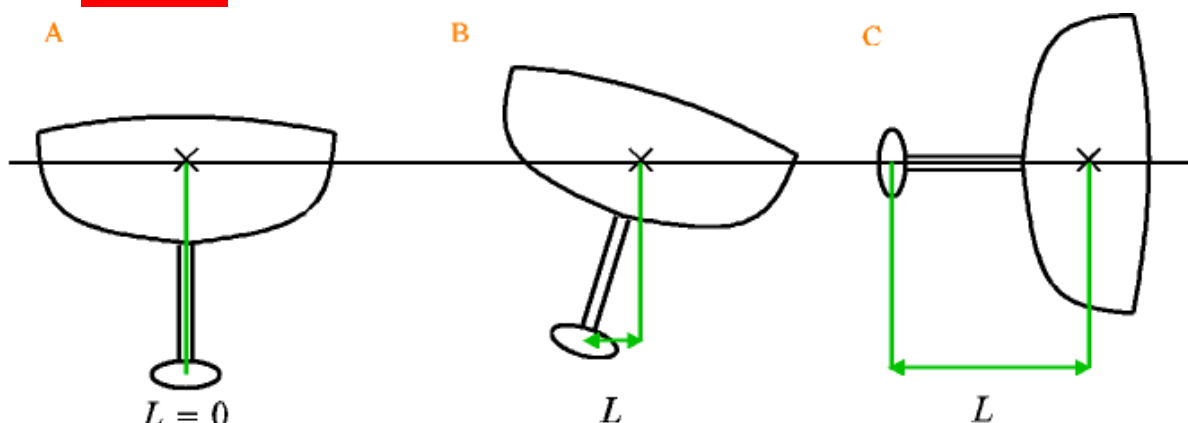
Stabilität:

Stabilität ist die Eigenschaft eines Bootes, sich selbstständig aus einer gekrängten Lage aufzurichten.

Durch die Erdanziehungskraft (Gravitation) wird der Ballast in Richtung des Erdmittelpunktes gezogen und richtet die Längsachse des Körpers auf. Der Ballast übt dabei eine Gewichtskraft F_G aus.

Es wird auf Grund der Gewichtskraft ein aufrichtendes Moment (M) erzeugt. Je länger der Hebelarm (L), desto größer wird das Moment.

Es gilt: $M = F_G \cdot L$



X = Drehpunkt

L = Länge des Hebelarmes

Bei gewichtsstabilen Rümpfen ist die Anfangsstabilität A gering, die Endstabilität C ist hoch!

Formen von Ballastkielen: Flossenkiel, Wulstkiel, Flügelkiel

Zusatz aus Börms-Heft Nr. 3:

Die Stabilität ist abhängig von der Form des Rumpfes und der Gewichtsverteilung und somit vom Gewichtsschwerpunkt.

Gewichtsstabil:

Der Gewichtsschwerpunkt liegt sehr tief. Das Boot hat eine geringe Anfangsstabilität und eine hohe Endstabilität bei 90° (z.B. Segelyachten mit Ballast). Bei Booten mit Ballastkiel liegt G unter F. Bei ballastlosen Booten liegt G meist über F.

A = Auftrieb (alle Auftriebskräfte sind in der Skizze vereinigt zu einer Kraft A)

P = Gewicht

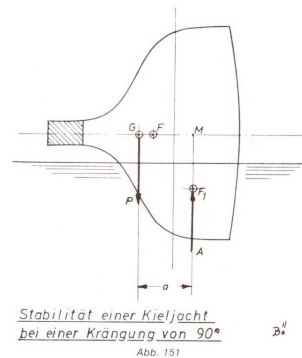
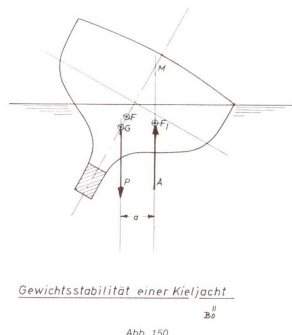
G = Gewichtsschwerpunkt

F = Verdrängungsschwerpunkt/Formschwerpunkt

a = Hebelarm

M = Metazentrum

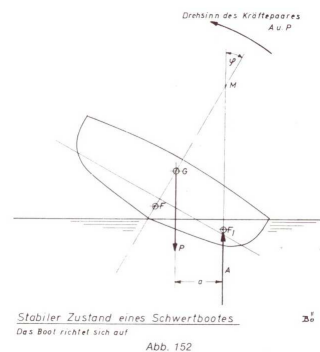
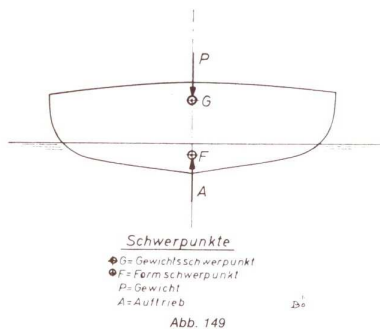
MG = Metazentrische Höhe



G liegt unter F, bei Krängung entsteht ein neuer Punkt F_1 . Dieser bildet die Mitte des eingetauchten Schiffsraumes. A wirkt nun durch F_1 nach oben. Der Hebelarm von A ist größer als der von P. -> Das Drehmoment von A ist somit auch größer. Der Unterschied entspricht a. Die Yacht richtet sich wieder auf!

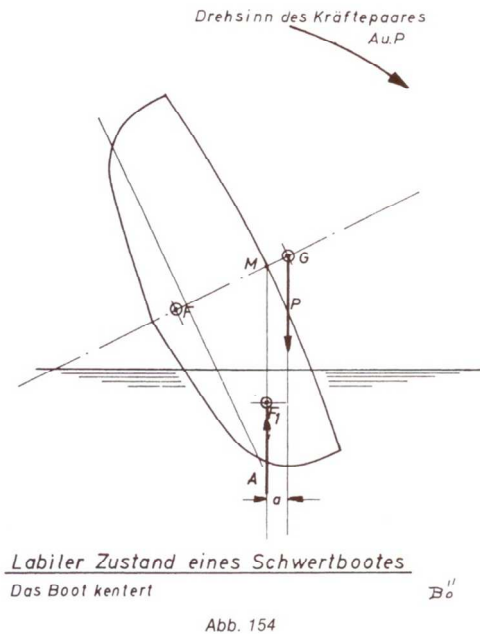
Formstabil:

Der Gewichtsschwerpunkt kann oberhalb der Schwimmlinien liegen. Das Boot besitzt eine hohe Anfangsstabilität aber dafür eine geringe Endstabilität bei 35° bis 45° (z.B. Segeljollen).



Dem Gewicht P wirkt ein Auftrieb A entgegen. Im schwimmenden Zustand herrscht ein Kräftegleichgewicht. Bei richtig getrimmten Booten liegen G und F genau in der Mitte.

Krängung nach rechts: Der Gewichtsschwerpunkt bleibt gleich, der Formschwerpunkt wandert nach rechts. Neuer Punkt F_1 . A wirkt jetzt durch diesen neuen Punkt nach oben. P wirkt jedoch immer noch durch G nach unten. Der Hebelarm a ist sehr groß, das linksdrehende Moment ist größer als das rechtsdrehende und das Boot ist somit stabil.



Metazentrische Höhe:

Wirkungslinie von A wird nach oben hin verlängert bis sie die MS schneidet. Schnittpunkt ist M (Metazentrum). Abstand von G nach M wird als Metazentrische Höhe (MG) bezeichnet. Je größer die Höhe, umso größer ist die Stabilität.

Labiler Zustand (Kentern):

Der Gewichtsschwerpunkt liegt zu weit oben. Der Hebelarm von A ist kleiner als der von P. MG liegt unter P und ist somit negativ. Das Boot kann kentern.

Indifferenten Zustand:

Befinden sich M und G im gleichen Punkt ist der Zustand des Bootes indifferent. Äußere Einflüsse (z.B. Wind oder falsche Bewegungen an Bord) entscheiden ob das Boot kentert oder zurück in den stabilen Zustand kommt.

Wichtig:

Der Gewichtsschwerpunkt darf nicht einfach nach oben verlegt werden wie z.B. durch Überladung. Die Freibordhöhe hat erheblichen Einfluss auf die Stabilität.

Zusatz aus A. Brix „Bootsbau“:

Geringe Anfangsstabilität: Boot wird als rank bezeichnet

Große Anfangsstabilität: Boot wird als steif bezeichnet

- a) „Stabilitätsmoment: d.h. das aufrichtende Kräftepaar“
 - b) „Stabilitätsarbeit: d.h. die Arbeit, die aufzuwenden ist, um das Boot zu krängen, unter der Voraussetzung, daß die Verdrängung die gleiche bleibt und daß die Neigung unendlich langsam erfolgt“
1. Querstabilität: Neigung um die Längsachse
 2. Längsstabilität (Trimm): Neigung um die Querachse
 3. Stabilität für Neigungen um die beliebige Achsen



3.3 Vergleich Flossenkiel – Kimmkiel

Kimmkieler:

Es sind am Rumpf zwei kurze Kielflossen beidseitig der Mittschiffslinie angebracht.

Vorteile:

- Die Kiele verleihen dem Rumpf Gewichtsstabilität, verringern die Krängung und die Abdrift und verhindern das Kentern.
- Der Kimmkieler kann trocken fallen und ist deshalb im Wattenmeer und in Küstengewässern mit Tidenhub gebräuchlich.
- Geringerer Tiefgang
- Einfacherer Transport auf dem Trailer
- Lee-Kielflosse und Lee-Ruderblatt stehen im meist gesegelten Krängungsbereich senkrecht, der Tiefgang nimmt zu, die bestmöglicher Wirkung gegen Abdrift ohne Gegenmoment zum Luv-Kiel.



Nachteil:

- Ungünstiger Strömungsverlauf des Wassers zwischen den Flossen -> das Boot ist langsamer!
- Bei starker Krängung hat ein Kimmkieler nicht das gleiche aufrichtende Moment wie ein Mittelkieler, außer der Kimmkieler hat zwei Kiele die jeweils dem eines Mittelkielers entsprechen oder schwerer sind. Er hat somit eine geringere Stabilität.
- Auflaufen: Hat das Boot Krängung, so stößt der Leekiel zuerst auf Grund. Die übliche Reaktion ist das Segelfrieren. Dies hat aber zur Folge, dass sich der Kiel festsetzt und das Boot nur durch Schlepphilfe wieder frei kommt.

Mittelkieler:

Vorteil:

- Die Endstabilität ist sehr hoch.
- Höhere Geschwindigkeiten sind möglich.

Nachteil:

- Anfangsstabilität ist gering
- Großer Tiefgang

3.4 Holzauswahl für Kiele

Holzbeschaffenheit:

- Zäh und dauerhaft, Harthölzer
- Geringe Dichte bei leichten Booten -> höhere Geschwindigkeit des fertigen Bootes
- Frei von Rissen, großen Ästen, Splintholz, Drehwuchs, Schädlingen
- Holz muss gerade sein

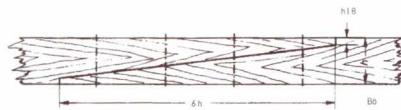
Holzart:

- GL Beständigkeitsgruppe 1-3
- Kambala, Teak -> enthält keine Gerbsäure, beständig gegen Teredo Navalis
- Eiche -> Problem: Gerbsäure greift Kielbolzen an
- Mahagoni -> hohe Beständigkeit, gute Verklebbarkeit

3.5 Längsverbindungen von Kielen

Die Längsverbindungen müssen den Zug-, Druck- und Biegekräften im Kiel standhalten. Die Kräfte dürfen nicht auf die Bolzen übertragen werden, da sonst die Löcher ausschlagen oder die Bolzen abscheren. Bei der Hakenlasche und der Hakenlasche mit Schloss wird die Scherbeanspruchung auf die Bolzen vermieden.

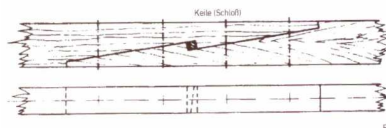
- **Blattlasche**/einfach Lasche: nur auf Druck fest, Bolzen für Zugfestigkeit



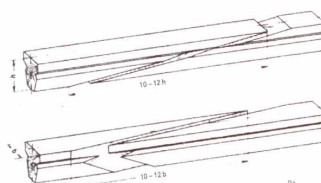
- **Hakenlasche**: auf Zug und Druck fest
Die Haken sollen beim Anziehen der Bolzen festkeilen



- **Hakenlasche mit Schloss**: Das Schloss besteht aus zwei gegeneinander wirkenden, fest eingeschlagenen Keilen



- **Schäftung**: Kleber dringt in Holzöffnungen die dann wie Widerhaken wirken



3.6 Kiel allgemein

Was ist ein Kiel?

1. Der wichtigste Längsverband der unteren Gurtung.
Er erhöht die Längsfestigkeit des Rumpfes (Steifigkeit).
Der Kiel hält die Rumpfhälften zusammen.
Er ist tragender Verband während der Bauphase.
2. Eine aus dem Rumpf von Segelyachten herausragende Flosse zur Verbesserung der Segeleigenschaften. Der Kiel nimmt den Ballast auf wodurch der Längstrimm und die Stabilität sicherzustellen sind. Außerdem wird durch den Kiel eine Lateralfläche erzeugt, die das Abdriften verringern soll. Des Weiteren wird zusammen mit dem Ruderblatt Kursstabilität erzeugt.

Historisch:

Der Kiel galt als „Rückgrat“ des Spantengerüsts. Auf ihn werden die Spanten aufgestellt und er trägt das Gewicht des Rumpfes während der Bauphase.

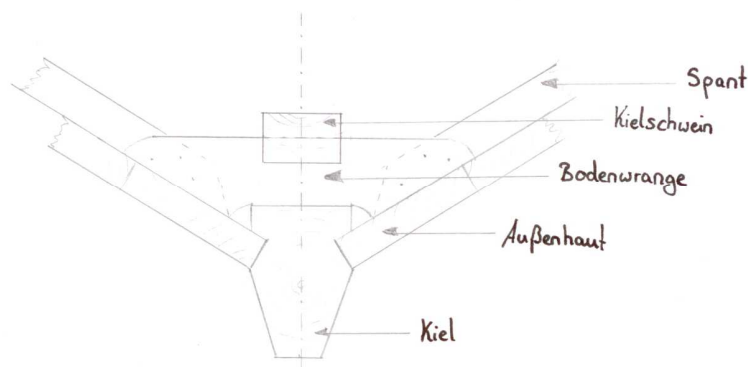
Heute:

Der Kiel wird schwächer dimensioniert, da auch die obere Gurtung tragender Teil ist. Er vergrößert unter anderem die Kenterstabilität.

Kielschwein:

Verstärkungsbalken über dem Kiel: Liegt über den Bodenwrangen und erhöht die Biegefestigkeit des Rumpfes. Verläuft von vorn nach achtern.

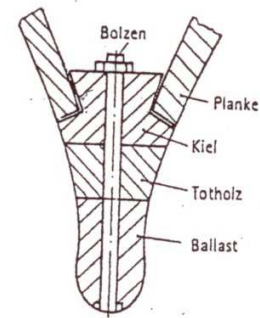
- Meist aus Eiche (bei leichten Booten: Esche, Spruce oder Kiefer)
- Kiel verstärken bzw. entlasten
- Mit Bodenwrange und Kiel verbolzt



Das Kielschwein liegt bei Arbeitsbooten auf den durchgebogenen Spanten auf. Verbolzt wird zwischen den Spanten. Die Zwischenräume zwischen Kiel und Kielschwein werden hierfür durch Füllstücke, die beim Anziehen der Bolzen das Durchbiegen von beidem verhindern, ausgefüllt.

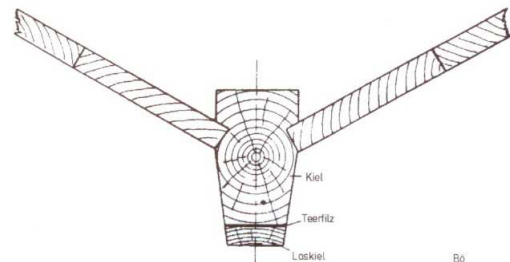
Totholz:

- zusätzliche Flosse unter dem hinteren Ende des Kiels
- Vergrößerung der Lateralfläche
- Verbesserung der Steuerfähigkeit



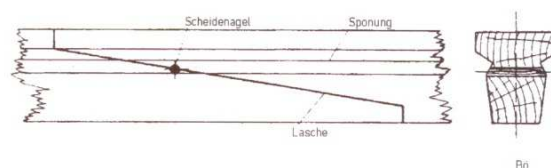
Loskiel:

- Befestigt unter dem Kiel bei Gebrauchsfahrzeugen
- Billiges, weiches Nadelholz, das nach Abnutzung erneuert wird



Scheidenagel:

- Weichholznagel
- Wird in eine Bohrung an Schnittstelle von Lasche und Sponung eingeschlagen
- Quillt durch eindringendes Wasser auf und dichtet somit



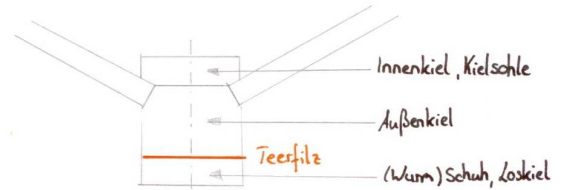
Verschiedene Möglichkeiten, einen Kiel zu bauen:

- Lamellieren
- Dämpfen und biegen
- Gewachsener Kiel
- Kiel aus mehreren Teilen

3.7 Kielquerschnitte

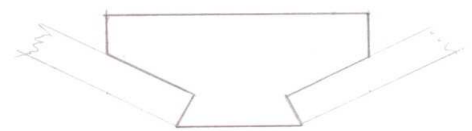
Kielquerschnitte: Richten sich nach der Beanspruchung, Bauvorschrift und Bootsart

- **Balkenkiel:** höher als breit
 -> hohe Biegefestigkeit
 -> Bei Grundberührung werden Planken nicht so schnell beschädigt
 -> kursstabil
 -> Ideal den Kiel aus zwei Teilen zu fertigen (Innenkiel und Außenkiel), weniger Verschnitt



z.B. bei Fischerfahrzeugen, schweren Fahrzeugen, historischen Segelschiffen

- **Flachkiel:** breiter als hoch
 -> wendige Boote, geringe Abbremsung
 -> Rumpfformen mit Kielsprung
 -> gestrakte Kiele mit Schwertschlitz
 -> Unterbau von Flossen, Totholz oder Ballast möglich



z.B. Sperrholz und lamellierete Rümpfe-> Verbindung von Außenhäuten

3.8 Herstellung eines hölzernen Jollenkiels

- Das Holz muss einwandfrei, dauerhaft und trocken sein
- Mitte Schiff aufschnüren
- Mallkanten anreißen
- Bekommt der Kiel einen Sprung, muss auf die Zulängung geachtet werden (mit Straklatte Mallkanten Entfernung abwickeln, auf Baustück übertragen)
- Halbe Kielbreiten beidseitig absetzen
- Messpunkte ausstraken
- Aussägen und verstreichen
- Die Sponungsbreite soll etwa der doppelten Plankenstärke entsprechen
- Die Sponungskontur wird vom Spantenriss auf dem Schnürboden entnommen. Es werden Außenschablonen (-modelle) hergestellt, anhand derer an den Mallkanten des Kiels die Sponung mit den jeweiligen Schmiegen ausgearbeitet wird. Danach wird die Kielsponung verzogen.
- An den Kielenden, insbesondere im schwierigen Übergangsbereich zu dem/den Steven wird die Sponung zunächst noch nicht vollständig ausgearbeitet, sondern erst beim Anbringen der Kielplanken.
- Schwertschlitz ausarbeiten
 1. Breite des Schwertschlitzes in der Mitte etwa doppelte Dicke eines Klappschwertes, an den Enden 1,5-fache, um Verklemmung vorzubeugen. Bei profilierten Steckschwertern ist dieser Wert kleiner.
 2. Kiele mit Schwertschlitz müssen besonders in diesem Bereich die geforderte Querschnittsfläche aufweisen, etwa 0,6-fach für jede Seite.

3.9 Dimensionierung von hölzernen Kielen, Ermittlung der Leitzahl

Germanische Lloyd (GL): Klassifikationsgesellschaft in Deutschland

Der GL gibt Vorschriften für Schiffskörper aus Holz heraus, die sich auf Beschaffenheit, Bemessung und Verbindung der Bauteile beziehen.

Ermittlung der Bauteilabmessungen tragender Verbände ist Tabellen zu entnehmen. Für jeden Schiffskörper gibt es Leitzahlen die zu errechnen sind:

Leitzahlen für Querverbände: $B/3 + H$

Leitzahlen für Längsverbände: $L(B/3+H)$

B= Größte Breite des Rumpfes (AK-Außenhaut)

L= Länge des Rumpfes $L = (L1+L2)/2$ (L1: Länge über Deck, L2: Länge der KWL)

H= Seitenhöhe wird gemessen in der Mitte der L1 (entspricht senkrechtem Abstand von OK-Deck zu AK-Sponung)

Kiel:

- Bei Schwertyachten muss der Querschnitt des Holzkiels im Bereich des Schwertkastens um 10% vergrößert werden
- Die Höhe von lamellierten Holzkielen darf 5 % kleiner sein als die von Vollholzkielen
- Spanten sollen nicht in den Holzkiel eingelassen werden
- Breite der Kielsponung soll min. gleich der tabellarischen Höhe des Holzkiels sein
- Sponung min. so breit, dass Schrauben versetzt angeordnet werden können (zick-zack)
- Holzkiel möglichst aus einem Stück (je nach Leitzahl auch aus 2 oder 3 Teilen zusammengelascht)
 - > Laschen im Bereich der metallischen Kielflosse
 - > Hakenlasche (Laschenlänge min. 6 mal Kielhöhe), Scheidennägel aus Weichholz (z.B. Spruce oder Fichte) mit Durchmesser min. 10mm bis max. 22mm
- Schwitz- und Leckwasser müssen bis zum tiefsten Punkt der Bilge, bis zum Lenzkorb fließen können (in Bodenwrangen dafür Wasserläufe vorsehen!)



3.10 Bauteile am Schwertkasten und Verbindungen am Schwertkasten

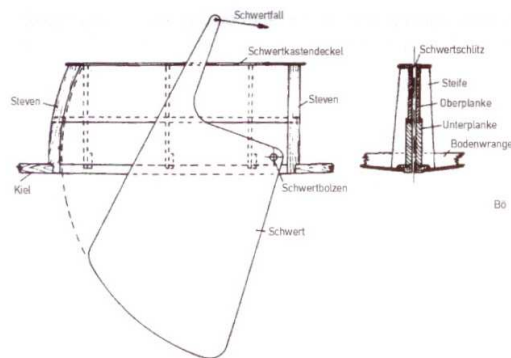


Abb. 332: Schwertkasten einer Jolle

Funktionen und Arten von Schwertern:

- Platte, die im Schwertkasten längsschiff verläuft
- Über Schwertfall absenkbar und aufholbar
- Soll seitliche Abdrift verhindern
- Lateralfläche kann vergrößert und verkleinert werden
- Hart am Wind -> Abdrift groß, benötigt große Lateralfläche
- Schwert erhöht nicht die Querstabilität

Schwertarten: Steckschwert, Drehschwert, Seitenschwert
Mittelschwert, Kimmschwert, Kielschwert

Zweck des Schwertes: bewegliche Vergrößerung der Lateralfläche

Zweck des Schwertkastens: Aufnahme des Schwertes

Der Schwertkasten:

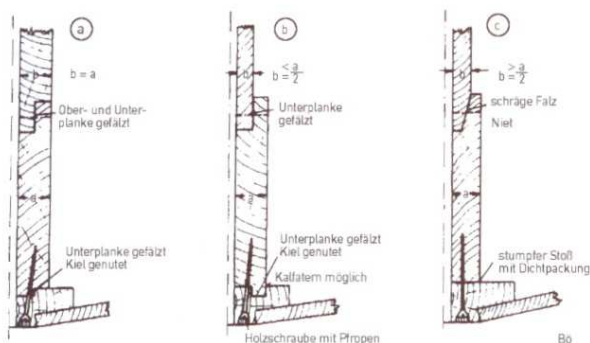


Abb. 334: Verbindungen am Schwertkasten

- Gute Aussteifung notwendig, da seitlicher Druck des Schwertes wie Hebel wirkt
- Unterplanke bis über KWL -> größere Wasserdichtigkeit
- Kalfatering nur bei geeigneten Verbindungen möglich (wegen Keilwirkung)
- Schwertkastensteven doppelte Plankendicke

Unterplanken können ggf. als Kielschwein weitergeführt werden. Problem: Dichtigkeit

3.11 Kiele und Bodenwrangen von Kunststoffbooten

Übertragung des Kielgewichts auf den Rumpf (z.B. Bavaria):

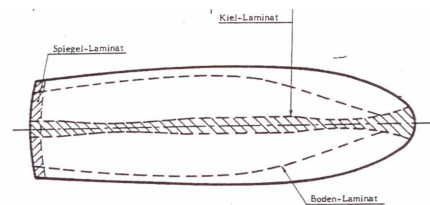
Die Kielbolzen gehen nicht direkt durch die Bodenwrangen, sind aber so nah wie möglich befestigt. Dies ist möglich, da das Bodenlaminat die 4-fache Laminatdicke hat. Die Kräfte die auf den Kiel wirken, werden durch die Bolzen auf die Bodenwrangen und somit auf den Rumpf verteilt.



Kiele von Kunststoffbooten nach GL:

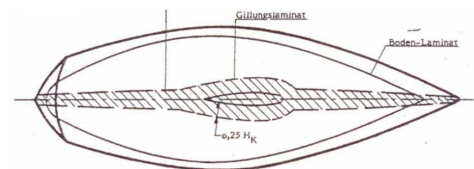
Motorfahrzeuge:

- Mindestbreite des Kiels $25 \cdot L_{[m]} + 300[mm]$
- L ist dabei $\frac{L_{\ddot{u}a} + L_{KWL}}{2}$
- Laminatdicke des Kiels je nach Größe des Bootes knapp doppelt so dick wie dessen Bodenlaminat
- Kiel muss ohne Unterbrechung und ohne Abminderung vom Spiegel (bzw. Achtersteven) bis zum Vorsteven verlaufen

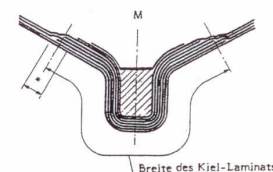
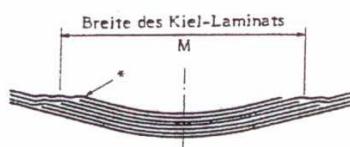
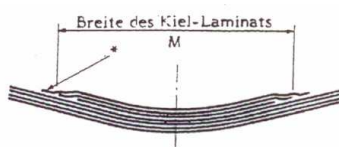


Segel- und Motorsegelfahrzeuge:

- Mindestbreite des Kiels $25 \cdot L_{[m]} + 230[mm]$
- Gesamtlaminatdicke des Kiels muss mindestens das 1,5-fache des Gillungs- bzw. Rumpflaminats betragen
- Verlauf des Kiels durchgängig (siehe Motorfahrzeuge)



Möglicher Laminataufbau:



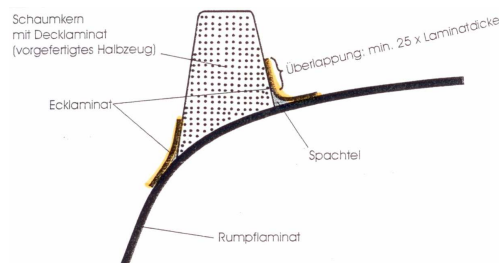
* Überlappungsbreite
= 25 mm je 600 g/m²
Glasfaserverstärkung

Bodenwrangen:

- Bodenwrangen befinden sich im Bereich hoher Beanspruchung sowohl bei Innen- als auch bei Außenkielen.
-> sie sollen Querkkräfte des Ballasts in Schräglage auffangen
- Bei Außenkielen sollen die Befestigungsbolzen möglichst durch die Bodenwrangen geführt werden.
-> ein fester Kern ist nötig, z.B. Volllaminat, Holz, Stahl, bei hohlen Bodenwrangen Stahlhülsen

GL: Bei flachbödigen Booten kann durch den Einbau von Bodenwrangen die Laminatdicke vor und hinter dem Ballastkiel bzw. die Laminatdicke des Rumpfs und auch des Kiels vermindert werden. (vorgeschriebene Werte!)

Die Bodenwrangen sollen möglichst komplett vom Laminat umschlossen sein. Das Ecklaminat zur Befestigung soll mindestens 2/3 des Außenlaminats betragen.

**Innenballastkiel:**

Ein Innenballastkiel, ist ein Kiel, dessen Ballast vollständig vom Rumpflaminat umgeben ist. Dies findet man bei Booten mit entsprechend tiefer Kielwurzel.

Vorteil:

- Einteilige Einbeziehung des schweren Ballasts in den Rumpf
- Belastungen werden direkt von der Gesamtstatik des Rumpfes aufgefangen

Nachteil:

- Meist höherer Gewichtsschwerpunkt
- Aufwendiges Einbringen des Bleiballasts (Bleibarren, Bleikugeln)

Außenballastkiel:

Die Boote besitzen kurze sehr tiefgehende Kiele (z.B. bei Rennyachten)

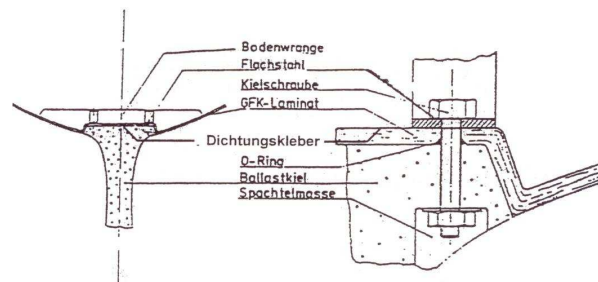
Vorteil:

- Einfacher, weniger zeitintensiv
- Externer Bleigießvorgang
- Einfacheres Laminieren des Rumpfes
- Tiefer Schwerpunkt möglich

Nachteil:

- Punktuelle Krafteinleitung in den Rumpf durch Bolzen
- Potentielle Leckagepunkte an Bolzendurchlässen
- Untere Enden der Bolzen sollten im Ballast enden

Die Verbolzung am flachen Rumpf ist einfacher aber auch anfälliger. Die beste Lösung für die Krafteinleitung ist die „Nut“-Kielwurzel. Durch die Formschlüssigkeit werden die Bolzen vor Verschiebung geschützt.



In den Bleiballast eingegossene Bolzen müssen durch Längsstreben miteinander verbunden sein, damit sie beim Erkalten des Bleis trotz dessen schrumpfens ihre Position halten.

3.12 Möglichkeiten von Bodenwrangen in GFK Rümpfen:

1. Holz überlaminieren (Gefahr von Fäulnis, wenn das Holz zu feucht ist)
2. Flachstahlprofile (Konservierungsproblematik)
3. hohle Metallprofile, überlaminieren
4. Schaumkern überlaminieren
5. hohle GFK Lamine, Hülsen um die Kielbolzen, durch Ecklamine am Rumpf befestigt (im Großserienbootsbau!)

Alternative: Bodenwrangen weglassen, dafür aber dickeres Volllaminat verwenden.

3.13 Diskussion: langer oder kurzer Kiel?

Hauptfrage: Welches Boot ist kursstabiler?

Kurzer Kiel:

- schnellere Fahrt, wendiger, reagiert aber sehr empfindlich auf konstruktive Fehler
- wichtig: Reaktionsfähigkeit des Rudergängers
- Fahrtensegler

Langer Kiel:

- Der Langkieler hat bessere Selbststeuereigenschaften, ruhiger und einfacher in der Handhabung als ein vergleichbarer Kurzkieler
- Nachteil: schlecht zu manövrieren insbesondere auf engem Raum
- Weltumsegler

Verbesserung der Segeleigenschaften:

- Kursstabilität :Vergrößerung der Lateralfläche wirkt der Abdrift entgegen -> vergrößert somit die Kursstabilität
- Kenterstabilität: z.B. Ballast aus Blei, aufrichtendes Moment, dass Krängung entgegenwirkt

3.14 Definitionen

Kursstabilität:

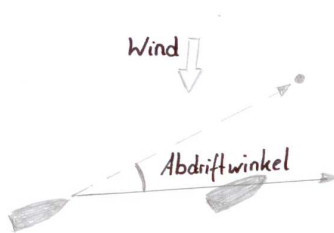
Kursstabilität in höchster Vollendung: Vermögen einer Yacht, einen bestimmten Kurs einzuhalten ohne dass Ruderschläge erforderlich werden, gleichgültig welche Geschwindigkeit gefahren wird und mit welcher Krängung das Boot segelt.

Lateralplan:

Die Lateralplanfläche ALP ist die gesamte Fläche des Unterwasserschiffes in der Seitenprojektion. Er setzt dem Bestreben einer Yacht, sich seitlich in Richtung des Windes zu bewegen, einen Widerstand entgegen.

- eingetauchter Rumpffläche
- Hacke
- Kielfläche und Ruderfläche

Abdrift:



Die Abdrift wird verursacht durch Seitenwind oder Seegang. Der Einfluss von Strömungen wie z.B. Meeresströmungen wird als Stromversetzung getrennt von der Abdrift behandelt. Die Lateralfläche und die Form des Unterwasserschiffes wirken der Abdrift entgegen. Die größte Abdrift erfahren Segelboote bei Kurs am Wind. Bei Kurs raumer Wind ist die Abdrift kaum noch vorhanden.