

5.3.I Für ein Schiff wird die Klassifikation 100 A 4 ausgewiesen. Erläutern Sie diese Angabe.

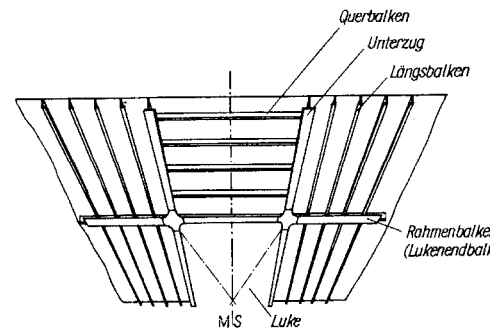
- 100 A 4: Die Zahl 100 drückt aus, dass dieser Schiffskörper zu 100 % den Forderungen der Bauvorschriften entspricht.
- Der Buchstabe steht für das Baumaterial (hier: Stahl)
- Durch die Zahl 4 wird die Dauer der Klassenperiode festgehalten, d. h. dass die Klasse des Schiffes 4 Jahre gültig ist

5.3.j Unterzug

Nach der Bauausführung unterscheidet man

- durchgehende Unterzüge,
- Teilunterzüge.

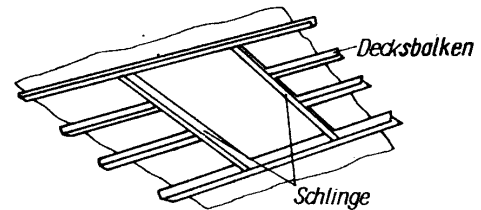
Durchgehende Unterzüge sind Hauptlängsverbände des Decks und bestehen aus Steg- und Gurtplatten.



Teilunterzüge werden dort angeordnet, wo große Einzelkräfte das Deck belasten, z. B. durch Spille, Winden, Poller. Unterzüge werden an den wasserdichten Schotten unterbrochen und mit diesen durch schwere Kniebleche verbunden.

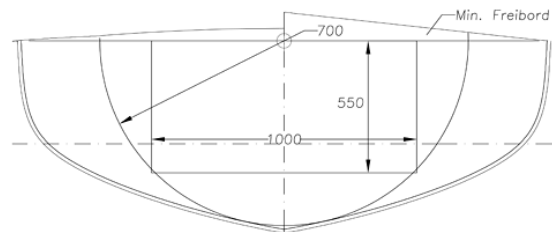
5.3.j Schlinge

Schlingen sind kurze Versteifungen an Stellen, an denen die Decksbalken unterbrochen sind. Sie sollen das Durchbeulen der Decksbeplattung verhindern (Bild 4.36).



5.3.k Decksbucht

Dient dem Wasseraustrag und zur Versteifung der Decks (gewölbte Fläche steifer). Höhe der Bucht von Seeschiffen etwa 1/50 der Decksbreite.



Vermessungsparameter :
 Raumrechteck 1000*550*1000 innerhalb der Schale
 Kreisbogen innerhalb der Schale (Radius 700 mm)

5.3.k Deckssprung

Der **Deckssprung** bezeichnet den – in Schiffslängsrichtung, von der Seite betrachtet – gekrümmten Verlauf des Oberdecks (Deckstraks) von Schiffen und Yachten.

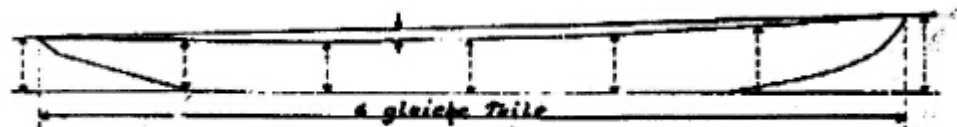
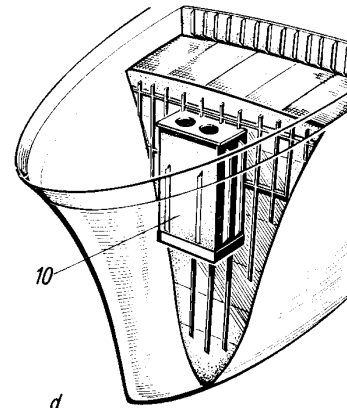


Bild 19

5.3.i Kettenkasten

Raum unter dem Backdeck und unmittelbar am Kollisionsschott zur Aufnahme der Ankerkette.

Er soll schmal und hoch sein, damit sich die Kette einwandfrei selbst stauen kann. Wenn die gesamte Kettenlänge im Kettenkasten ist, muss ein freier Raum von 1,5 ... 2 m bis zum unteren Rand des Kettenfallrohres verbleiben, damit die auslaufende Kette ohne Störung in das Kettenfallrohr gelangt.



10) Kettenkasten

5.3.j Bugband

Bugbänder versteifen von innen einen Plattenstevan, der aus der Form des Schiffes entsprechenden gebogenen Platten besteht.

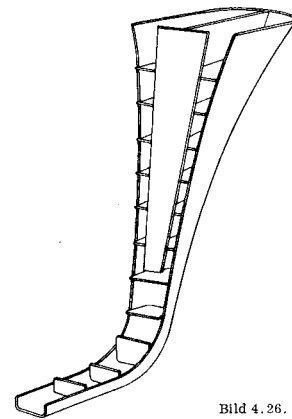


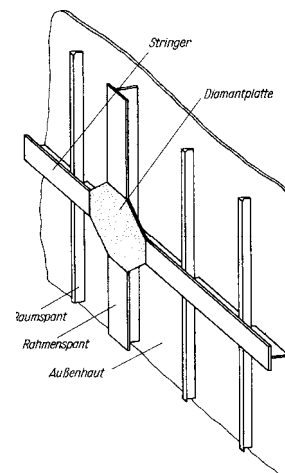
Bild 4.26. Pl1a

5.3.j Stringer

(engl. stringer: "Tragbalken"; zu lat. stringere "schnüren").

Stringer verlaufen längs an der seitlichen Außenhaut und sind zur Verstärkung der Spanten angebracht. Es sind gebaute Träger, bestehend aus Steg und Gurt. Der Steg ist bei geringer Höhe zwischen die Spanten gesetzt oder bei größerer Höhe an den Spanten mit Durchbrüchen versehen. Stringer werden an den Rahmenspanten und Schotten unterbrochen.

An den Kreuzungsstellen zwischen Rahmenspant und Stringer werden Verbindungsplatten (Diamantplatten) angeordnet. Die Verbindung mit den Schotten erfolgt mittels Kniebleche. Anzahl und Querschnitt der Stringer sind abhängig von der Raumhöhe und der Größe der Belastung.



Im Bereich des Vor- und Hinterschiffes unter dem untersten Deck werden die Stringer durch Balkenlagen verstärkt. Bei Schiffen mit Eisverstärkung sind zusätzliche Stringer eingebaut. Decksstringer sind Bestandteil der Decksbeplattung.

5.3.f Geschlossene Bodenwrange

Bodenwangen sind Querverbindungen im Bodenbereich von Schiffen. Sie verbinden die Außenhaut, die Spanten und den Kiel miteinander, insbesondere stellen sie eine Verbindung zwischen der rechten und linken Bootshälfte her.

Die geschlossene Bodenwrange hat keine Erleichterungslöcher. Sie ist wasser- und auch öldicht.

5.3.f Offene Bodenwrange

bestehen aus einem Boden- und Gegenspant (Profilstahl).

5.3.f Volle Bodenwrange

Volle **Bodenwangen** haben Ausschnitte (Erleichterungslöcher).

5.3.g Welche Vorteile haben volle Bodenwangen gegenüber offenen Bodenwangen?

Geringere Fertigungskosten, da in eine Platte die Erleichterungs- und Durchlauflöcher beim Brennschneiden sofort mit ausgeschnitten werden können.

5.3.h Schanzkleid

Das **Schanzkleid** eines Schiffes ist die massive, brüstungs- oder wandartige Fortsetzung oder Erhöhung der Bordwand über ein freiliegendes Schiffsdeck hinaus. Es ist insofern eine Sonderform der sonst offenen Reling. Es hat nicht nur wie die Reling die Funktion einer Brüstung (Absturzsicherung), sondern es hat am Bug vor allem die Aufgabe, im Seegang überkommendes Wasser abzuweisen. Dies ist bei Schiffen, die bauartbedingt kein geschlossenes Deck aufweisen, für die Sicherheit, z. B. Kenterstabilität, erforderlich, beispielsweise bei Open-Top-Containerschiffen.



Ein Schanzkleid kann mit Speigatten versehen sein, um übergekommenes Wasser abzuleiten. Eine weitere Aufgabe des Schanzkleides ist die Aufnahme von Spannungen, welche durch die Biegung des Rumpfes entstehen.

5.3.h Reling

In der Schifffahrt bezeichnet die Reling ein Geländer um ein freiliegendes Deck oder um Decksöffnungen.

Es werden offene, feste, abnehmbare und klappbare Geländer unterschieden. Die feste Reling besteht aus Stützen und Leisten. Den oberen Abschluss bildet eine Griffstange aus Holz oder Metall. Durch die Stützen laufen ein bis vier Draht- oder Kettendurchzüge bzw. weitere Leisten



5.3.c Kiel

Der **Kiel** ist der wichtigste, mittschiffs im Boden angebrachte, Längsverband eines Schiffes bzw. Bootes. Der Kiel ist somit das „Rückgrat“ des Schiffes. An ihm sind die querstabilisierenden Spanten, die „Rippen“ angebracht. An seinen Enden geht der Kiel in die Steven über. Neben der Stabilisierung des Rumpfes dient er auch der Erhöhung der Kursstabilität und – vor allem bei Segelfahrzeugen – der Verringerung der seitlichen Abdrift.

**5.3.d Naht**

Schweißverbindungen von Platten (Außenhaut, Decks) in Längsrichtung des Schiffes

5.3.d Stoß

Schweißverbindungen von Platten (Außenhaut, Decks) in Querrichtung des Schiffes

5.3.e Spant

Der Ausdruck **Spant** (wahlweise *der Spant* oder *das Spant*) stammt ursprünglich aus dem Schiffbau. Er bezeichnet ein tragendes Bauteil zur Verstärkung des Rumpfes bei Booten, Schiffen, starren Luftschiffen, Flugzeugen und anderen Fahrzeugen. Die Spanten sind zugleich Träger der Beplankung. Durch diese Bauweise wird gegenüber einer massiven Bauweise (wie beispielsweise beim Einbaum) erheblich Gewicht eingespart. Die Spantenbauweise wird heute nicht nur im Fahrzeugbau eingesetzt, sondern auch in der Architektur, besonders bei großen Gebäuden, sowie im Modellbau, z. B. für Landschaftsmodelle. Die bei der Konstruktion eines Schiffes verwendeten Konstruktionsspanten sind Bestandteil des Liniendrisses, der zeichnerischen Darstellung der Form eines Schiffes

**5.3.e Rahmenspant**

Rahmenspant eines Schiffes, ein aus Platten und Winkeln trägerartig zusammengebautes Querspant, das zur Aufrechterhaltung der Querfestigkeit an denjenigen Spanten erforderlich wird, wo der Raum- bzw. Zwischendecksbalken fortfällt.

5.3.e Kantspant

Kantspant, Spanten im Vor- und Hinterschiff (von Holzschiffen), welche zur Vermeidung einer großen Schmiege gekantet sind, so dass die Mallebene mit der Längsschiffsebene einen Winkel bildet.

5.3	<p>Erläutern Sie die Bauteile/Begriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Schlagschott b) Piek c) Kiel d) Naht, Stoß e) Rahmenspant, Spant, Kantspant f) Offene, geschlossene, volle Bodenwrange g) Welche Vorteile haben volle Bodenwrangen mit Erleichterungslöchern gegenüber offenen Bodenwrangen? h) Schanzkleid, Reling i) Kettenkasten j) Schlinge, Bugband, Stringer, Unterzug k) Sprung, Bucht l) Für ein Schiff wird die Klassifikation 100 A 4 ausgewiesen. Erläutern Sie diese Angabe.
------------	--

5.3.a Schlagschott

Unter einem Schott versteht man eine in den Schiffsrumpf wasser- oder auch nur staubdicht eingebaute senkrechte Wand. Nach ihrer Lage unterscheidet man Längs- und Querschotte.

Ein Schlagschott (auch Schlagplatte – die Wand hat Erleichterungslöcher) verringert die Wucht der überchießenden Flüssigkeitsmenge (auch bei Getreide) bei Schlingerbewegungen des Schiffes in schwerer See.

5.3.b Piek

seemannssprachlich den vordersten und untersten Raum im Vorschiff von Segelschiffen oder Kuttern. Ein ähnlich gelegener Raum im Heck wird als Achterpiek bezeichnet.

Als **Vorschiff** bezeichnet man den gesamten vorderen, sich meist verjüngenden, Teil eines Schiffes. Dazu gehört sowohl das Deck als auch die unter Deck liegenden Schiffsräume

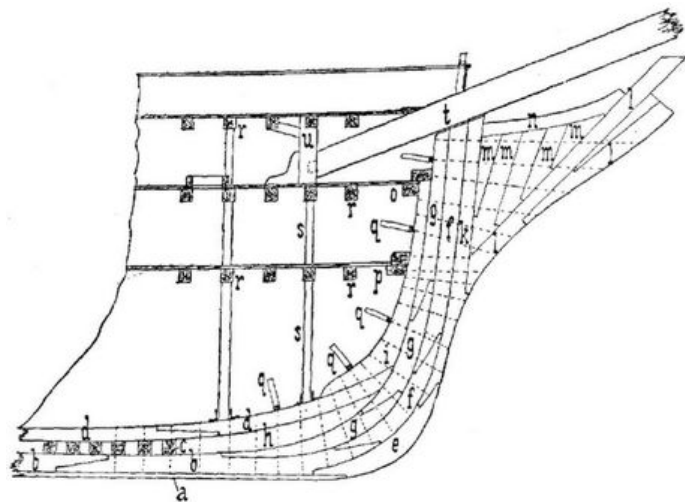


Fig. 3 a Loskiel. b Kiel. c Bodenwrangen. d Kielschwein. e Vorlauf. f Vorsteven. g Binnenvorsteven. h Vorstevenotholz oder Aufklotzung. i Vorstevenknie oder Reitknie des Vorstevens. k Rückenstück des Gallions. l Gallionschegg. m Füllungstücke des Gallions. n Lieger des Gallions. o Oberdeckband. p Zwischendeckband. q Bugbänder. r Decksbalken. s Deckstützen. t Bugspriet. u Bugsprietfuhr.

5.1.i Kentern

Unter **Kentern** versteht man in der Schifffahrt das (in der Regel seitliche) Umkippen eines Wasserfahrzeuges, zum Beispiel eines Schiffes oder Bootes. Ein Wasserfahrzeug kentert, wenn seine Stabilität (seine Fähigkeit, aufrecht zu schwimmen) zu stark verringert wird.

Im Extremfall kann sich ein gekentertes Boot noch weiter drehen, so dass es „kopfüber“ schwimmt und der Kiel nach oben zeigt. Der Vorgang wird auch als **Durchkentern** bezeichnet, die resultierende Schwimmlage als **kieloben**



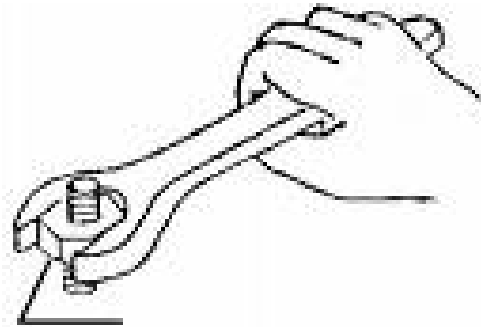
5.2 Was bedeutet die Werkstoffangabe (Stahl) E 36 TM?

TM-Stahl (TM: Thermomechanisch gewalzt) bezeichnet einen Stahlwerkstoff, der durch ein thermomechanisches Verfahren gewonnen wird. Bei diesem Walzverfahren wird eine Endtemperatur in einem bestimmten Bereich eingehalten. Dabei werden Materialeigenschaften erreicht, die mit alleiniger Wärmebehandlung nicht zustandekommen. Der Vorgang ist nicht wiederholbar. TM-Stähle haben hohe Festigkeiten und Zähigkeit und lassen sich bei Beachtung nur leichter Einschränkungen sehr gut verarbeiten, insbesondere auch schweißen. Sie erlauben damit Konstruktionen, die hohe Ansprüche an Ästhetik und Wirtschaftlichkeit erfüllen.

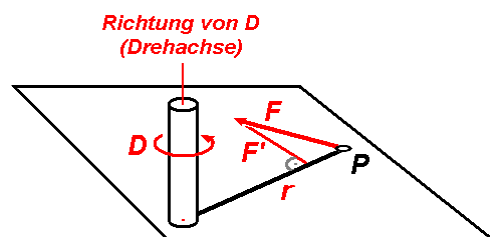
Die englische Bezeichnung ist "TMT steel" bzw. Thermo mechanically treated steel

5.1.g Drehmoment

Das **Drehmoment** ist wie die Kraft eine grundlegende physikalische Größe in der klassischen Mechanik. Es spielt für die Rotation die gleiche Rolle, wie die Kraft für die geradlinige Bewegung. In technischen Anwendungen steht im Vordergrund, dass ein Drehmoment einen Körper um eine Achse drehen, oder durch Torsion verformen kann. Das Drehmoment ist sowohl der Kraft als auch dem Hebelarm (Abstand zwischen Kraft und Achse), an dem diese angreift, proportional.



In der Technik wird das Drehmoment in der Regel auf die materiell vorhandene Drehachse bezogen. Bei gegebenem Ansatzpunkt der vektoriellen Größe Kraft \vec{F} lässt sich das Drehmoment in Bezug auf diese Achse als Kreuzprodukt von Hebelarm und Kraft berechnen:



$$\vec{M} = \vec{F} \times \vec{r}$$

Dabei ist der Hebelarm der Ortsvektor \vec{r} zwischen der Achse und dem Ansatzpunkt

5.1.h Wozu dient der Krängungsversuch?

Dient zur Bestimmung der Lage des Gewichtsschwerpunktes des Schiffes und der metazentrischen Höhe. Das Schiff muss betriebsfertig und leer sein. Der Versuch wird nur bei Neigungen zwischen 1° und 5° vorgenommen, da sich bei größeren Neigungen die Lage des Metazentrums verändert.

5.1.i Schwimmen

Schwimmen bezeichnet das Nicht-Untergehen eines Körpers in einer Flüssigkeit und die Fortbewegung von Lebewesen im Wasser.

Ein Körper schwimmt, das heißt er verbleibt auf der Oberfläche einer Flüssigkeit, indem er (mit seinem eingetauchten Teil) soviel von ihr verdrängt, wie er wiegt. Ein schwimmender Körper taucht also so tief ein, bis das Gewicht des von ihm verdrängten Flüssigkeitsvolumens seinem eigenen entspricht. Ist dies genau dann der Fall, wenn der Körper vollständig in die Flüssigkeit eingetaucht ist, schwebt der Körper (wie z. B. ein U-Boot). Kann er weniger Flüssigkeitsgewicht verdrängen, als er selbst wiegt, sinkt er



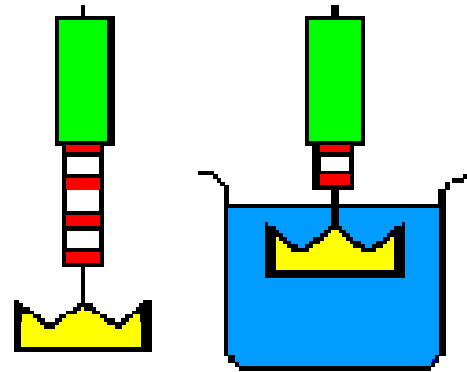
5.1.e Auftriebskraft

Als **Auftrieb** wird diejenige Kraft bezeichnet, die eine Flüssigkeit oder ein Gas auf einen Körper (oder auf ein Gasvolumen) ausübt. Eine physikalisch gesehen gleiche Kraft wie der Auftrieb, die aber in die entgegengesetzte Richtung wirkt, nennt man *Abtrieb*.

Der statische Auftrieb ist eine Kraft, die entgegen der Schwerkraft wirkt. Dieser Auftrieb entspricht der Gewichtskraft des verdrängten Fluids (Flüssigkeit oder Gas). Der Effekt ist als *Archimedisches Prinzip* bekannt.

Für die *Auftriebskraft* gilt:

$$F = \rho \cdot V \cdot g$$



5.1.f Krängung

Die **Krängung** (auch Schlagseite) bezeichnet die Neigung von Schiffen zur Seite, also eine Drehung um die Längsachse.

Ursachen:

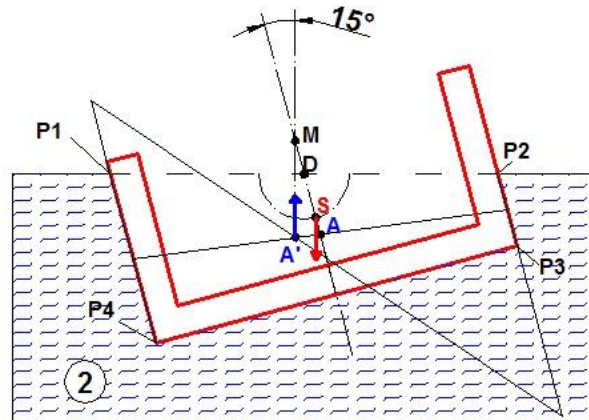
Krängende Momente am Schiff werden verursacht durch:

- Winddruck, besonders bei Segelschiffen (Segeltrimm)
- Seegang
- Fliehkräfte im Drehkreis
- Ladung:
 - Verrutschen der Ladung
 - ungünstigen Gewichtstrimm; fehlender Ballast z.B. in den Ballasttanks
 - Vereisung der Decksladung
 - Laden und Löschen von Schwergut
- asymmetrische Wasseraufnahme; u.a.:
 - eindringendes Wasser durch Beschädigung des Schiffes
 - eingesetztes Löschwasser bei der Brandbekämpfung (siehe z.B. Normandie und USS Forrestal (CV-59))
- seitlicher Trossenzug



5.1.c Metazentrum

Das **Metazentrum** eines schwimmenden längsförmigen Körpers (Schiff) entspricht dem Aufhängepunkt eines vergleichbaren Stabpendels. Während beim Stabpendel der Aufhängepunkt gleichzeitig auch der Drehpunkt ist, liegt beim schwimmenden Körper die Drehachse immer auf der Flüssigkeitsoberfläche.

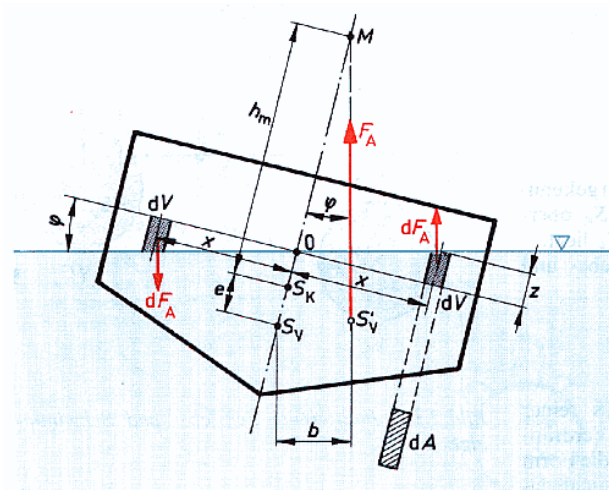


5.1.c Metazentrische Höhe

Beim schwimmenden Körper wird die Strecke Metazentrum und Körperschwerpunkt ($MS_K = h_m$) als metazentrische Höhe bezeichnet.

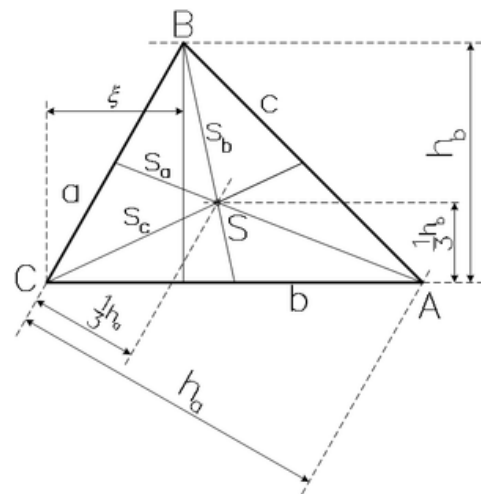
Die metazentrische Höhe ist ein wichtiges Maß für die Stabilität des Schiffes. Die Beladung eines Schiffes hat immer so zu erfolgen, dass ein positiver Mindestwert eingehalten werden muss.

Typische Werte liegen im Bereich von 0,5 ... 3 m, abhängig von Schiffsgröße und -typ. Passagierschiffe haben größere, Frachtschiffe eher kleine Werte.



5.1.d Gewichtsschwerpunkt

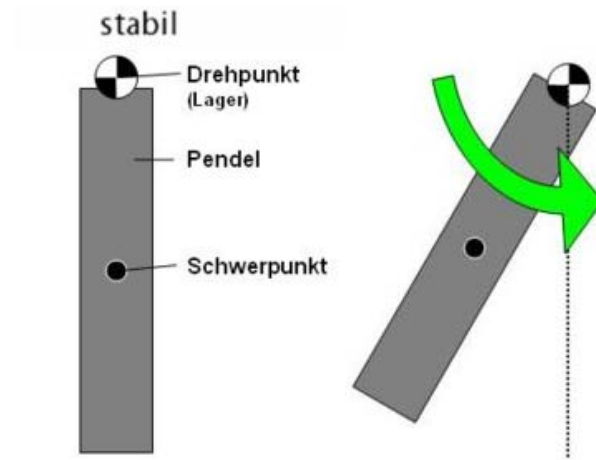
Der **Schwerpunkt** oder das **Gravizentrum** (engl. *Center of Gravity*, COG bzw. C/G) stellt das Zentrum dar, die gemittelte Position einer Ansammlung eines oder mehrerer Objekte, bezogen auf die Schwerkraft. Im Schwerpunkt angreifende externe Kräfte können den Rotationszustand des Objekts nicht verändern, da sie wegen des im Schwerpunkt fehlenden Hebelarms kein zusätzliches Drehmoment ausüben können.



Lage des Schwerpunktes des Dreiecks

5.1.b Stabiles Gleichgewicht

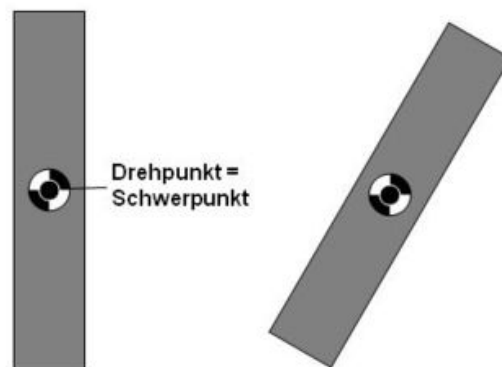
Der Schwerpunkt des Körpers befindet sich unterhalb des Drehpunktes (z. B. beim Pendel)



5.1.b Indifferentes Gleichgewicht

Der Schwerpunkt und der Drehpunkt des Körpers fallen zusammen (z. B. beim Rad)

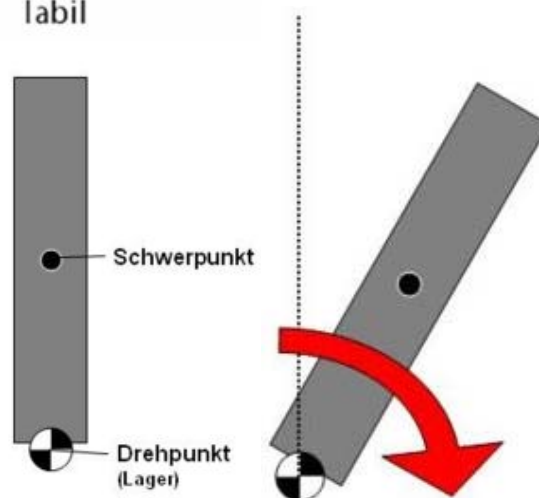
indifferent



5.1.b Labiles Gleichgewicht

Der Schwerpunkt des Körpers befindet sich oberhalb des Drehpunktes (z. B. beim Inversen Pendel)

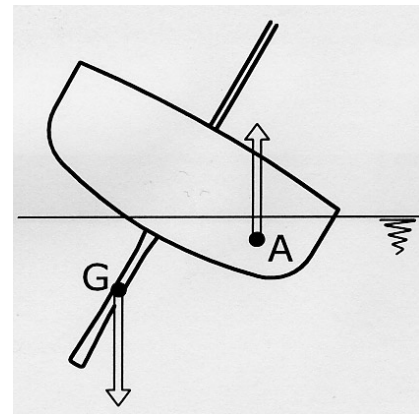
labil



Aufg. 5	<i>Themen:</i> Stabilität, Werkstoffkunde, Bezeichnung von Bauteilen am/im Schiff
5.1	Erläutern Sie die folgenden Begriffe: <ol style="list-style-type: none"> a) Gewichtsstabilität, Formstabilität b) Stabiles, differentes, labiles Gleichgewicht c) Metazentrum, metazentrische Höhe d) Gewichtsschwerpunkt e) Auftriebskraft f) Krängung g) Drehmoment h) Wozu dient der Krängungsversuch? i) Schwimmen, Kentern

5.1.a Gewichtsstabilität

Im nebenstehenden Bild sind der *Gewichtsschwerpunkt* G und der *Formschwerpunkt* A dargestellt, in denen man sich die wirkenden Gewichts- bzw. Auftriebskräfte vereinigt denken kann. Der *Gewichtsschwerpunkt* G ist der Schwerpunkt des Schiffes, der *Formschwerpunkt* A ist der (gedachte) Schwerpunkt der verdrängten Wassermasse. Bei zunehmender Krängung verringert sich einerseits der Winddruck am Segel, während andererseits gleichzeitig der Gewichtsschwerpunkt nach außen wandert und damit das aufrichtende Drehmoment erhöht



5.1.a Formstabilität

Im nebenstehenden Bild sind der *Gewichtsschwerpunkt* G und der *Formschwerpunkt* A dargestellt, in denen man sich die wirkenden Gewichts- bzw. Auftriebskräfte vereinigt denken kann. Der *Gewichtsschwerpunkt* G ist der Schwerpunkt des Schiffes, der *Formschwerpunkt* A ist der (gedachte) Schwerpunkt der verdrängten Wassermasse. Wie zu erkennen ist, nimmt mit zunehmender Krängung das aufrichtende Drehmoment durch das Auswandern des Formschwerpunktes A zunächst zu, bei weiterer Krängung jedoch, durch ein Zusammenwandern der Wirklinien der beiden Schwerpunkte, wieder ab. Eine leichte Krängung kann daher leicht durch Verlagerung des Crewgewichtes nach Luv und durch den nachlassenden Winddruck im Segel kompensiert werden, während eine zu starke Krängung zum Kentern des Bootes führt

