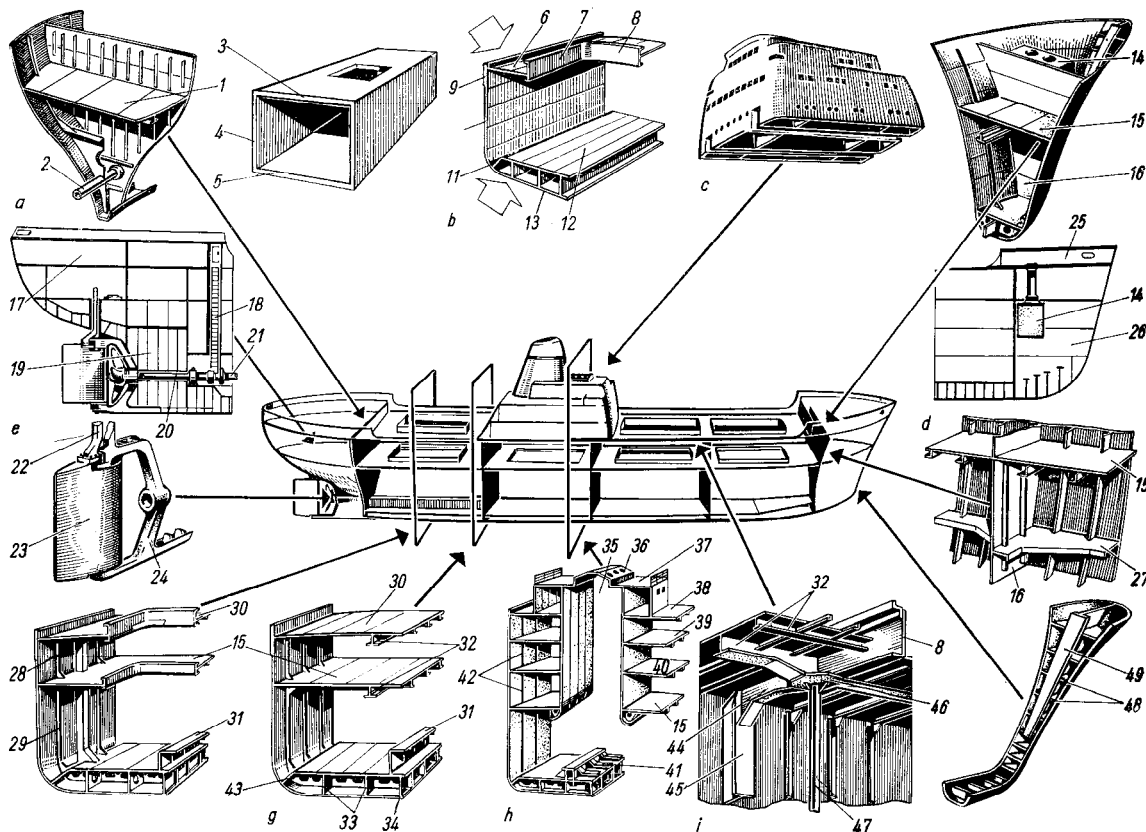


## 2 Das System Schiff

Der Schiffskörper ist ein dünnstegiger, ausgesteifter Kastenträger, der an den Enden mehr oder weniger scharf in den Vor- und Hintersteven ausläuft. Die seitliche Außenhaut (Bordwände) und alle im inneren des Schiffes senkrecht angeordneten durchlaufenden Längsschotte und Wände bilden die Stege, die Bodenbeplattung einschließlich Kimmgang, die Innenbodenbeplattung sowie alle im Doppelboden durchlaufenden Längsverbände stellen die untere Gurtung dar. Die durchlaufenden Längsverbände des Gurtungsdecks sowie Schergang sind die obere Gurtung.

Die folgende Abbildung zeigt die wesentlichen Bauteile und Verbände eines Schiffskörpers:



**Bild: Bauteile und Verbände eines Schiffskörpers**

a Stopfbuchenschott  
 b Kastenträger  
 c Brückenaufbau  
 d Vorschiff  
 e Hinterschiff

f Lukenbereich  
 g Bereich zwischen den Luken  
 h Maschinenraumbereich  
 i Hauptdeck im Bereich der Ladeluke

- |                   |                                |                         |  |                            |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|
| 1 Piekantendeck   | 11 Kimmgang                    | 21 Welle                | 31 Wellentunnel                            | 41 Hauptmaschinenfundament |
| 2 Stevenrohr      | 12 Innenboden                  | 22 Ruderschaft          | 32 Unterzüge                               | 42 Aufbauspannt            |
| 3 Obergurtung     | 13 Bodenbeplattung             | 23 Ruder                | 33 Seitenträger                            | 43 Randplatte              |
| 4 Steg            | 14 Kettenkasten                | 24 Hintersteven         | 34 Mittelträger                            | 44 Lukenendbalken          |
| 5 Untergurtung    | 15 Zwischendeck                | 25 Back                 | 35 Maschinenschacht                        | 45 Rahmenspant             |
| 6 Decksbeplattung | 16 Kollisionsschott            | 26 Vorpiek              | 36 Oberlicht                               | 46 Diamantplatte           |
| 7 Lukenlängssüll  | 17 Poop                        | 27 Stringer             | 37 Peildeck                                | 47 Stütze                  |
| 8 Lukenquersüll   | 18 Notausstieg                 | 28 Zwischendeckspannten | 38 Bootsdeck                               | 48 Bugbänder               |
| 9 Schergang       | 19 Hinterpiek                  | 29 Raumpant             | 39 Brückendeck                             | 49 Längsrippe              |
| 10 Außenhaut      | 20 Stevenrohr mit Schwanzwelle | 30 Hauptdeck            | 40 Hauptdeck im Bereich des Brückenaufbaus |                            |

## 2.1 Schiff mit Ausrüstung und Einrichtung

### 2.1.1 Rumpf

Als Schiffsrumpf bezeichnet man den Teil des Schiffs, der ihm die Schwimmfähigkeit verleiht. *Kasko* ist der fertige, schwimmfähige Rumpf ohne die enthaltene Technik.



Entsprechend unterscheidet man auch zwischen Einrumpf- und Mehrrumpfschiffen<sup>1</sup> (Katamaran, Trimaran). Den unter Wasser liegenden Teil des Schiffskörpers nennt man Unterwasserschiff.

Bild: [Katamaran-Cruiser](#)

#### Prinzip<sup>2</sup>

Während Baustoffe, die leichter als Wasser sind, unabhängig von ihrer Form schwimmen, schwimmen schwerere Baustoffe nur aufgrund des [archimedischen Prinzips](#), nach dem die [Auftriebskraft](#) eines Körpers genauso groß ist wie die Gewichtskraft der vom Körper verdrängten Flüssigkeitsmenge.<sup>3</sup>

Damit ein Schiff schwimmt, muss also die vom Schiffsrumpf verdrängbare Wassermenge größer sein als das Gesamtgewicht des Schiffes inklusive seiner maximalen Zuladung. Ein Sicherheitszuschlag muss dabei berücksichtigt werden.

Ein Schiffsrumpf muss auch noch so beschaffen sein, dass eine dauerhafte Wasserverdrängung gewährleistet wird. Durch Wellen und Wind verursachte Schaukelbewegungen dürfen den Schiffsrumpf nicht zum Kippen (Krängung) bringen oder ihn mit Wasser füllen. Die Wasserverdrängung wird in solchen Fällen reduziert. Wenn keine zusätzlichen Auftriebskörper/Schwimmkörper eingebaut sind, kann das Schiff untergehen.

Wenn im folgenden die Konstruktion der einzelnen Schiffselemente, wie Boden, Außenhaut, Seitenverbände, Steven, Heck, Decks und Schotte dargestellt wird, so muss immer ihre jeweilige Funktion als Teil des Trägersystems des Schiffes gesehen werden. Dieses Trägersystem muss alle Längs-, Quer- und örtlichen Belastungen aufnehmen. Da es sich bei Schiffen um vollständig geschweißte Großbauten handelt, spielen die Schweißverbindungen eine besondere Rolle.

In allen Bereichen der Schiffsstruktur von großen Schiffen werden die Platten – der Schiffbauer spricht von Blechen - längs und/oder quer versteift, um die örtliche Festigkeit und Steifigkeit zu gewährleisten. Nicht versteifte Platten würden wesentlich weniger Schweißarbeit und Herstellungskosten ergeben, jedoch würden die Schiffe aufgrund der dann erforderlichen Dicke der Platten viel zu schwere werden. Den modernen Schiffbau kann man durchaus als eine Form des „Leichtbaus“ bezeichnen. Ein großer Massengutfrachter mit 120 000 t Tragfähigkeit hat z. B. nur ein Stahlgewicht von 15.000 t.

<sup>1</sup> Mehrrumpfboote (engl. Multihull genannt) sind Boote, die nicht nur einen sondern mehrere parallel zueinander stehende Rümpfe haben. Da hierdurch eine große strukturelle Breite des Bootes erreicht wird, kann zum Erzielen der Kippstabilität auf Ballast verzichtet werden. Durch den daraus resultierenden Gewichtsvorteil können die Rümpfe sehr schmal gehalten werden, was ein enormes Geschwindigkeitspotential bedingt.

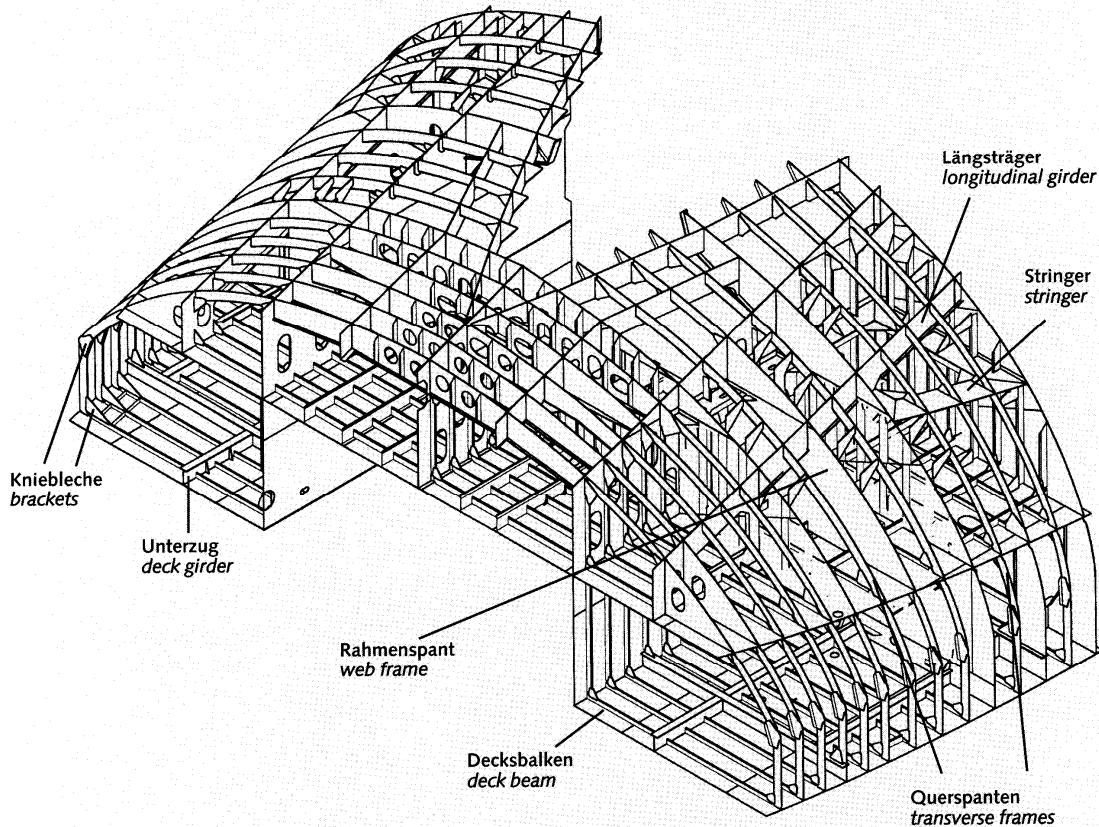
<sup>2</sup> Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schiffsrumpf>.

<sup>3</sup> Zur Verdeutlichung siehe: [http://www.wissen.swr.de/warum/schiffe/themenseiten/t\\_index/s1.html](http://www.wissen.swr.de/warum/schiffe/themenseiten/t_index/s1.html)

Das Aussteifungssystem richtet sich nach dem Verwendungszweck und der Größe des Schiffes. Die Systeme werden wie folgt unterteilt:

#### Querspantensystem<sup>4</sup>

Die Profile, die die Außenhaut und Decks aussteifen, sind in Querschiffsrichtung angeordnet. Ergänzt werden sie durch Stringer (Längsverbände).

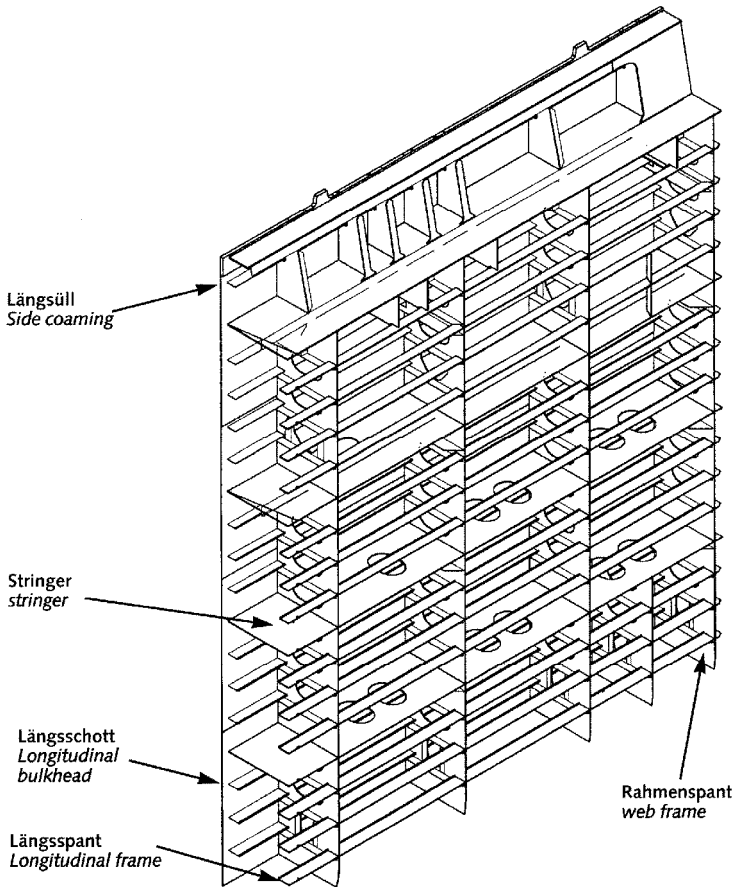


**Bild: Hecksektion im Querspantensystem, kieloben liegend ohne Außenhautplatten<sup>5</sup>**

<sup>4</sup> 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. (*Quelle:* <http://de.wikipedia.org/wiki/Spanten>)

<sup>5</sup> *Quelle:* Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schifftechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 34

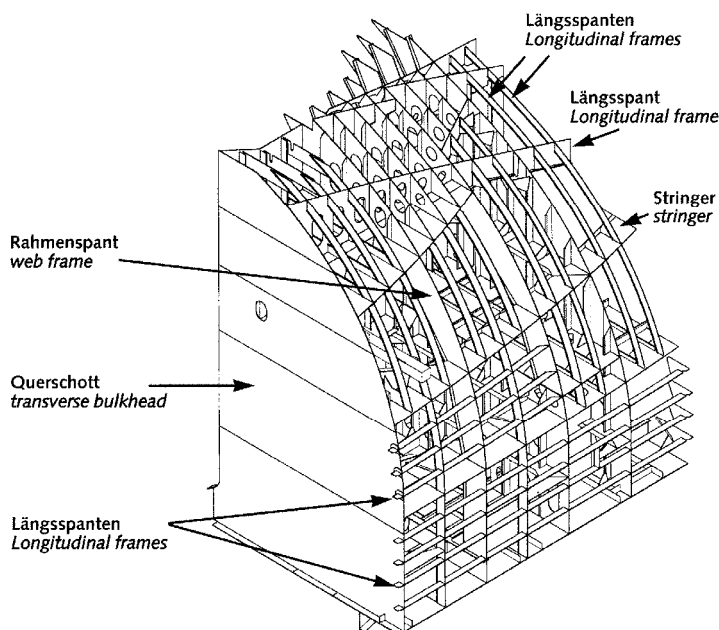
### Längsspantensystem



Die die Außenhaut und die Decks aussteifenden Profile sind in Längsrichtung angeordnet und werden durch Rahmenspanten ergänzt. Rahmenspanten sind gebaute Spanten mit hohem Steg und Gurt. Dies System wirkt sich vorteilhaft auf die Längsfestigkeit und die Beulfestigkeit aus.

**Bild:** Seitensektion Längsspantensystem (Doppelhüllenbauweise) im Längsspantensystem ohne Außenhautbeplattung<sup>6</sup>

### Kombiniertes Quer- und Längsspantensystem



Hier werden teils Längsspanten und teils Querspanten angeordnet.

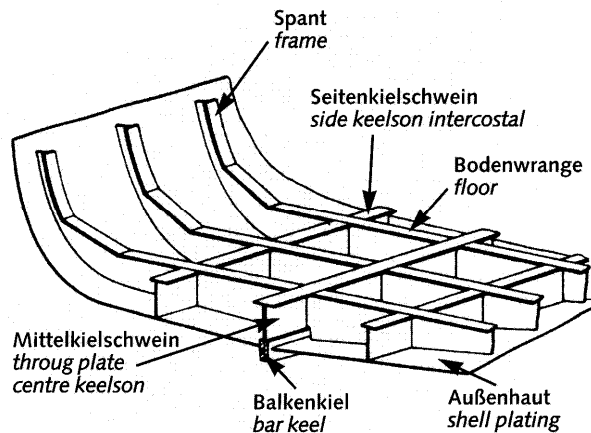
**Bild:** Seitensektion in kombinierter Bauweise

<sup>6</sup> Quelle Bild oben und unten: Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 35

### 2.1.1.1 Kiel<sup>7</sup>

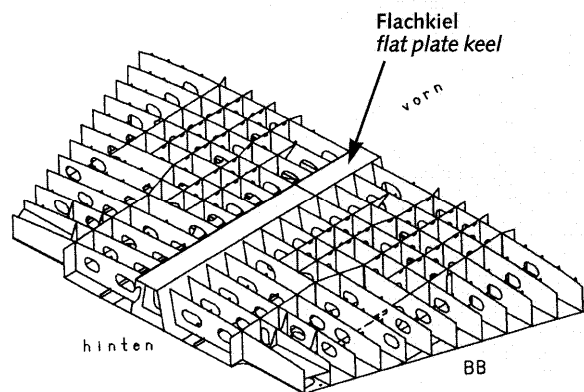
Der Kiel ist der in der Mittschiffsebene liegende vom Bug bis zum Heck durchlaufende wichtigste Längsverband des Schiffsbodens. An seinen Enden geht der Kiel in die Steven über.

Bei Booten und kleineren Schiffen ist der Kiel als „Rückgrat“ des Schiffes deutlich ausgeprägt. Im Stahlschiffbau wird er bei kleineren Schiffen (Schlepper, Fischereifahrzeuge) als Balkenkiel gebaut. Neben der Stabilisierung des Rumpfes dient er auch der Erhöhung der Kursstabilität und – vor allem bei Segelfahrzeugen – der Verringerung der seitlichen Abdrift.



**Bild: Einfachboden<sup>8</sup>**

Die größeren Stahlschiffe haben einen Flachkiel. Er besteht aus einer durchlaufenden flach liegenden Platte, die im allgemeinen dicker ist als die anschließende Bodenbeplattung.



**Bild: Flachkiel<sup>9</sup>**

### 2.1.1.2 Schiffsboden

Bei den Bodenkonstruktionen unterscheidet man 2 grundlegend verschiedene Ausführungen, u. zw. den Einfachboden und den Doppelboden.

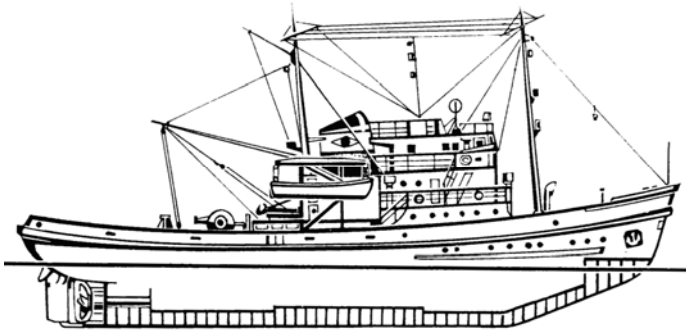
#### 2.1.1.2.1 Einfachboden

Bei kleinen Schiffen mit einer Länge unter 60 m und Binnenschiffen findet man häufig den Einfachboden. Der Schiffsboden wird hier durch ein gitterförmiges starkes Trägerwerk verstärkt, das aus Querträgern (Bodenwrangen) und Längsträgern (Kielschweinen – sichern die Bodenwrangen gegen Ausknicken) besteht. Der wichtigste Längsverband beim Einfachboden ist das Mittelkielschwein, das neben der Aussteifung der Bodenwrangen und der Verstärkung des Kiels (wichtig beim Docken) für die Längsfestigkeit des Schiffes in der unteren Gurtung von Bedeutung ist. Es gibt 3 Ausführungsmöglichkeiten für das Mittelkielschwein (vgl. Abb. c, d und e auf der folgenden Seite).

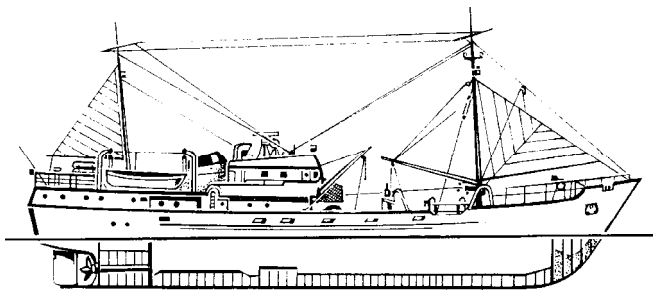
<sup>7</sup> Vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Kiel\\_\(Schiff\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Kiel_(Schiff))

<sup>8</sup> *Quelle:* Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 36

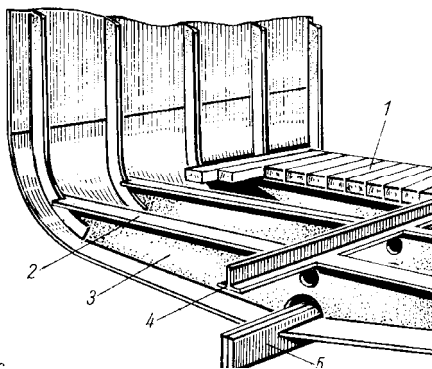
<sup>9</sup> *Quelle:* Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 36



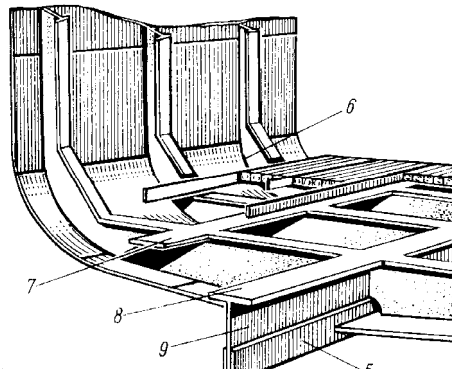
a) Schlepper und Eisbrecher mit Einfachboden



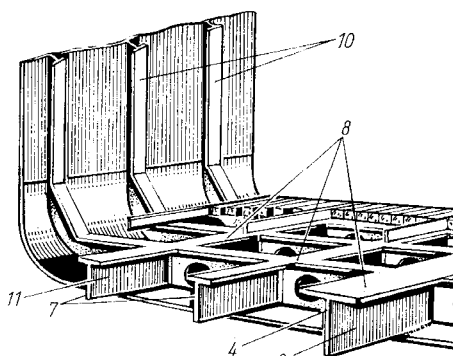
b) Seitentrawler mit Einfachboden



c) Mittelkielschwein auf den Bodenwrangen stehend



d) Mittelkielschwein mit Zwischenplatten



e) Mittelkielschwein mit durchlaufender Mittelkielplatte

- 1 Bodenwegerung (Holzplanken)
- 2 Gurt
- 3 Bodenwrange
- 4 Mittelkielschwein
- 5 Balkenkiel
- 6 Kimmknie
- 7 Seitenkielschwein (bei d ohne Seitenkielplatte)
- 8 Topplatte (Kielschweingurtung)
- 9 Zwischenplatte (Mittelkielplatte)
- 10 Spanten
- 11 Seitenkielplatte

Quelle für alle Bilder:

Reinhold Dopotka/Andrzej Perepecko: Das Buch vom Schiff; Stuttgart: Motorbuch Verlag, 1978; ISBN 3-87943-613-4, S 82

### 2.1.1.2.2 Doppelboden

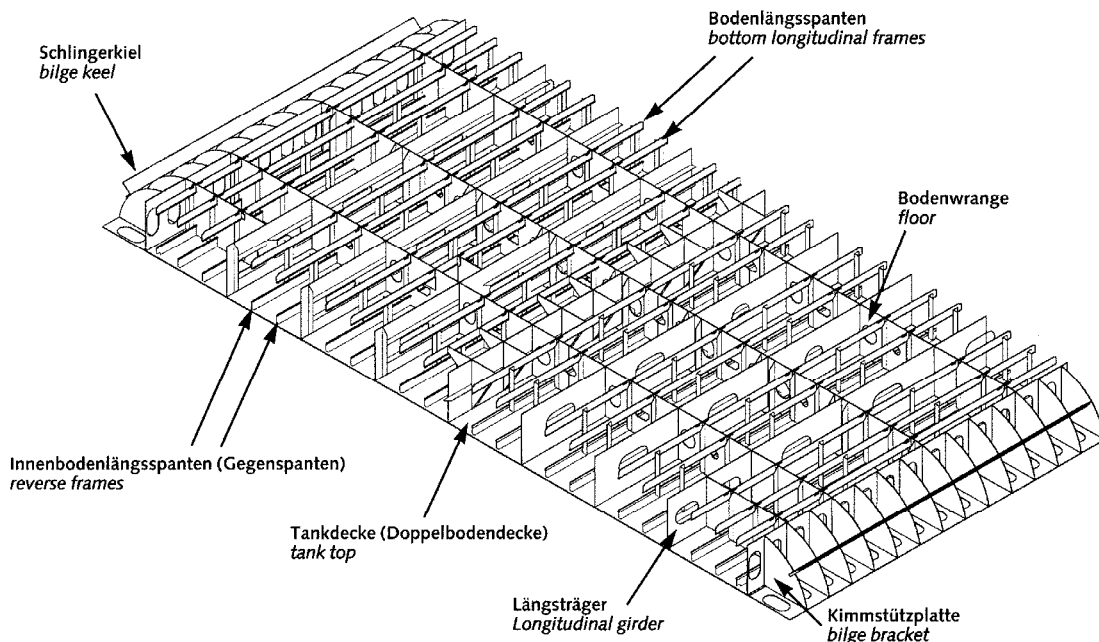
Bei größeren Schiffen ist die Anordnungen eines Doppelbodens<sup>10</sup> üblich und durch Schiffssicherheitsvorschriften z. T. vorgeschrieben.

- Der Doppelboden bietet erhöhte Sicherheit bei Beschädigung des Schiffsbodens. Das Schiff bleibt bei Leckagen im Bereich des Doppelbodens schwimmfähig, da das Wasser nur bis zum Innenboden vordringen kann.

Aus diesem Grunde ist er für kleinere Fahrgastschiffe im Vorschiffbereich vom Maschinenraumschott bis zum Kollisionsschott und für größere Fahrgastschiffe schon ab 76 m Länge vom Hinterpiek- bis zum Kollisionsschott vorgeschrieben.

- Er wird gleichzeitig zur Aufnahme von Treib-, Heiz- und Schmierstoffen, Ballastwasser und Frischwasser genutzt. Zu diesem Zweck wird ein Teil der Längs- und Querverbände wasser- und öldicht ausgeführt. Mit Hilfe der Ballastwassertanks können die Schwimmelage des Schiffes korrigiert und die Stabilität erhöht werden.

Zwischen Zellen, die Stoffe enthalten, die sich auf keinen Fall gegenseitig verunreinigen dürfen, z. B. zwischen Öl- und Frischwassertanks, sind Leerzellen (sog. *Kofferdämme*) anzordnen.



**Bild: Doppelboden in Längsbänderbauweise<sup>11</sup>**

Jeder Doppelboden wird mit Luft-, Peil- und Überlaufrohren versehen. Alle Teile des Doppelbodens müssen durch *Mannlöcher* gut zugänglich sein, damit er kontrolliert und gewartet werden kann.

Der Doppelboden besteht aus Längs- und Querverbänden:

<sup>10</sup> <http://www.wikipedia.edu.pl/de/wiki/MARPOL.html>

<sup>11</sup> *Quelle:* Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 36

- Längsverbände
  - Mittellängsträger
  - Seitentlängsträger
  - Tankrandplatte
  - ggf. Längsspanten
  - Fundamentlängsträger, wenn die Maschinen auf dem Innenboden stehen und die Fundamente in den Längsverband einbezogen sind.
- Querverbände
  - Bodenwrangen
  - Kimmstützplatten
  - Bodenspanten
  - Gegenspanten
  - Stützbleche

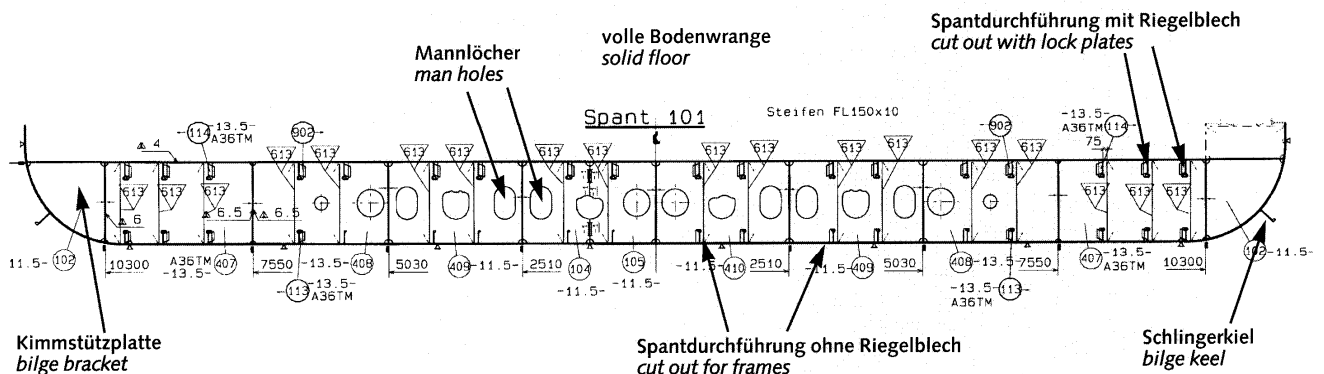
Der Mittellängsträger bildet mit dem Flachkiel den Hauptlängsverband der unteren Gurtung des Schiffes. Je nach Schiffsbreite sind parallel, an den Schiffsenden auch schräg zum Mittellängsträger, auf jeder Seite ein oder mehrere Seitentlängsträger eingebaut. Sie sind meist interkostal<sup>12</sup> zwischen den durchlaufenden Bodenwrangen ausgeführt.

Die Doppelbodendecke wird von der Innenbodenbeplattung zusammen mit den Randplatten gebildet. Die Randplatten sind entweder als waagerechte oder als abgeknickte Randplatte ausgeführt. Bei einer abgeknickten Randplatte liegt die Kimmstützplatte<sup>13</sup> außerhalb des Doppelbodens.

Die Querträger im Doppelboden nennt man Bodenwrangen. Es gibt

- volle,
- offene und
- dichte Bodenwrangen.

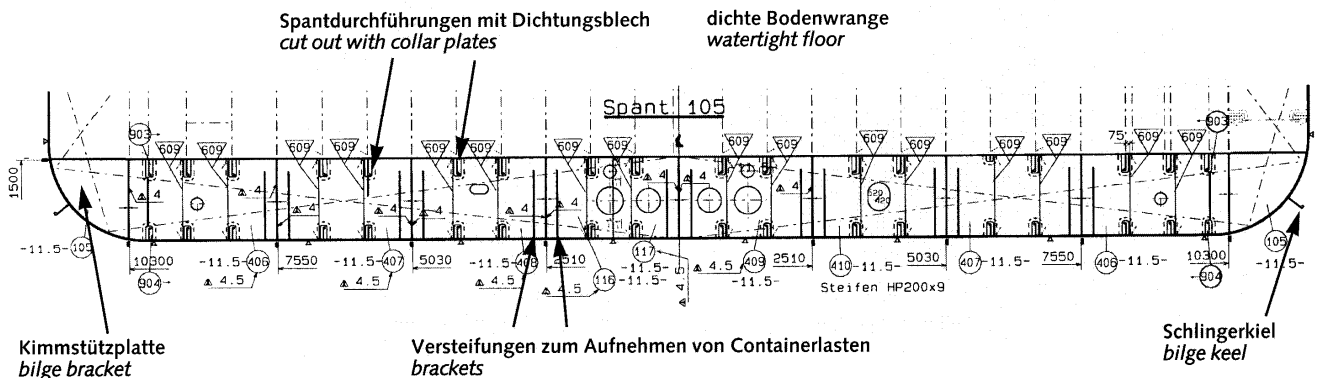
Ob eine volle oder offene Bodenwrange zum Einbau kommt, richtet sich nach den Festigkeitsanforderungen. Dichte Bodenwrangen bilden die Begrenzung von Doppelbodentanks. Sie werden bei großen Doppelbodenhöhen (> 0,9 m) durch senkrechte Steifen verstärkt.



**Bild: Volle Bodenwrange**

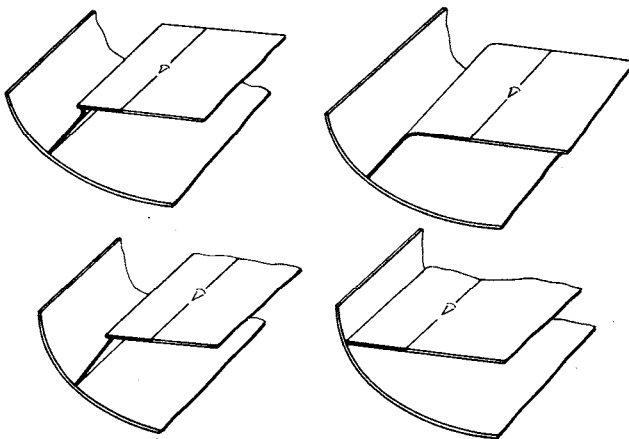
<sup>12</sup> interkostal = dazwischengesetzt

<sup>13</sup> Kimmstützplatten versteifen die Kimmrundung und stellen den Querverband zur Bodenwrange her.



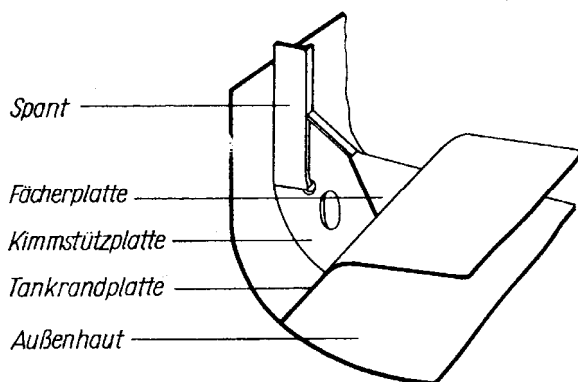
**Bild: Dichte Bodenwrange<sup>14</sup>**

Zur Aufnahme der Rohrleitungen und Armaturen, die zur Füllung und Leerung der Doppelbodentanks erforderlich sind, werden im Doppelboden Rohrtunnel oder Rohrkanäle angeordnet.



**Bild:  
Anordnung der Randplatten**

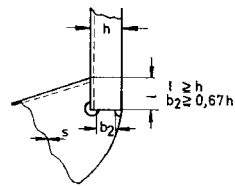
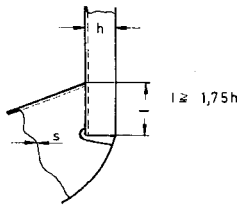
Die Doppelbodendecke wird von der Innenbodenbeplattung mit den Randplatten gebildet. Für die Anordnung der Randplatten gibt es verschiedene Varianten.



**Bild:  
Fächerplatte**

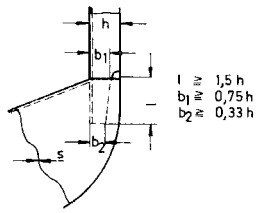
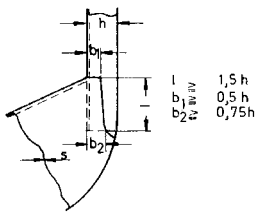
Beim Anordnen von Kimmstützblechen werden Fächerplatten in verschiedenen Ausführungen verwendet. Das Kimmstützblech hat die Aufgabe, die Kimmrundung zu versteifen und den bei abgeknickter Randplatte unterbrochenen Querverband wiederherzustellen. Die Fächerplatte soll die Oberkante der Kimmstützbleche an der gefährdeten Stelle gegen Einreißen schützen und die Verbindung mit der Randplatte herstellen.

<sup>14</sup> Bilder volle und dichte Bodenwrange: Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 37



**Bild:**  
**Spantanschlüsse an Bodenwrangen bzw. Kimmstützplatten<sup>15</sup>**

In dem Bild sind einige Spantanschlüsse dargestellt, in eingeschweißter und überlappter Bauweise. Wie bei vielen Detailkonstruktionen gilt auch hier, dass die eingeschweißte Verbindung festigkeitsmäßig und die überlappte fertigungsmäßig vorteilhafter ist.



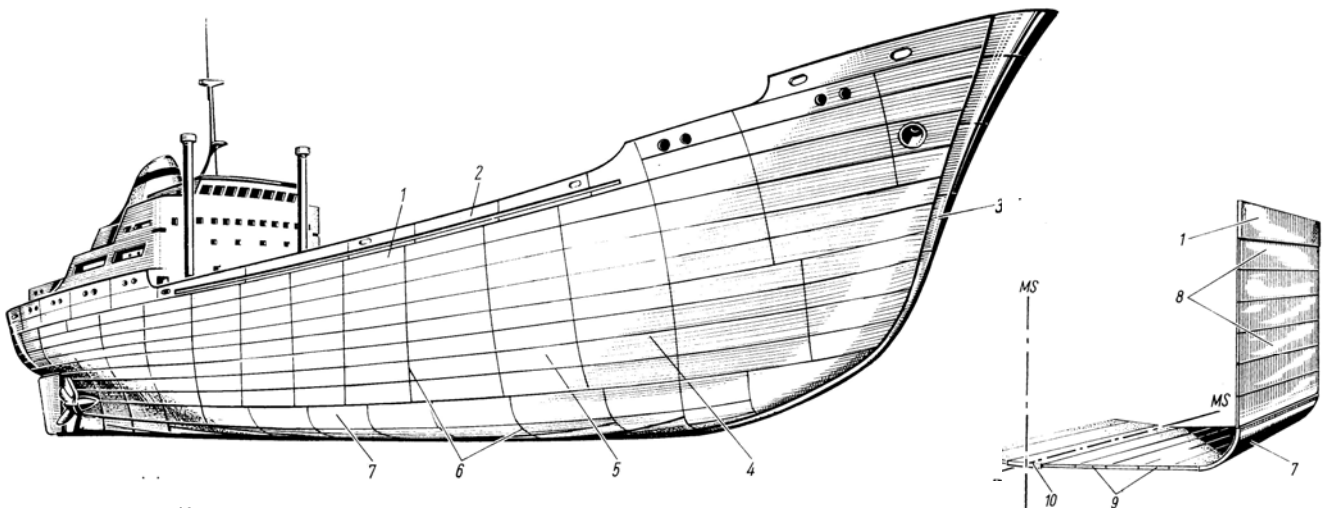
<sup>15</sup> Rainer Alte / Henning Matthiessen: Schiffbau kurzgefasst; Hamburg: Schifffahrts-Verlag „Hansa“ C. Schroedter & Co; 1978; S. 129; ISBN 3-87700-028-2

### 2.1.1.3 Außenhaut und Seitenverbände

**Die Außenhaut ist die äußere untere und seitliche Beplattung eines Schiffes. Sie ist druckfest und wasserdicht ausgeführt. Gleichzeitig ist sie ein wesentlicher Teil des Längsverbandes.**

Die Außenhaut besteht aus einzelnen Blechen (Platten), die miteinander und mit den Spanten, Decks und Bodenverbänden verschweißt sind. Die Außenhautplatten sind im allgemeinen wesentlich länger als breit. Die vertikale Verbindungslinie (Schweißnaht) zweier Platten bezeichnet man als *Stoß*, die mehr oder weniger horizontalen Verbindungslinien als *Naht*. Die Nähte bilden über die Schiffslänge strakende Kurven, sogenannte Plattenstraks. Den zwischen 2 Plattenstraks verlaufenden Plattenstreifen bezeichnet man als Plattengang.

Jeder Plattengang hat entsprechend seiner Lage am Schiffskörper eine bestimmte Bezeichnung. Die Plattengänge, die unmittelbar am Kielgang anschließen, heißen Bodengänge. Der Plattengang, der die Kimmrundung überdeckt, wird als Kimmgang bezeichnet; die Plattengänge an den Bordwänden über dem Kimmgang heißen Seitengänge, ihr oberster ist der Schergang. Die Plattengänge werden, vom Kiel ausgehend, mit den Buchstaben A, B, C, ... bezeichnet. Die Platten eines Plattengangs werden von hinten nach vorn durchnummeriert.



**Bild: Außenhaut<sup>16</sup>**

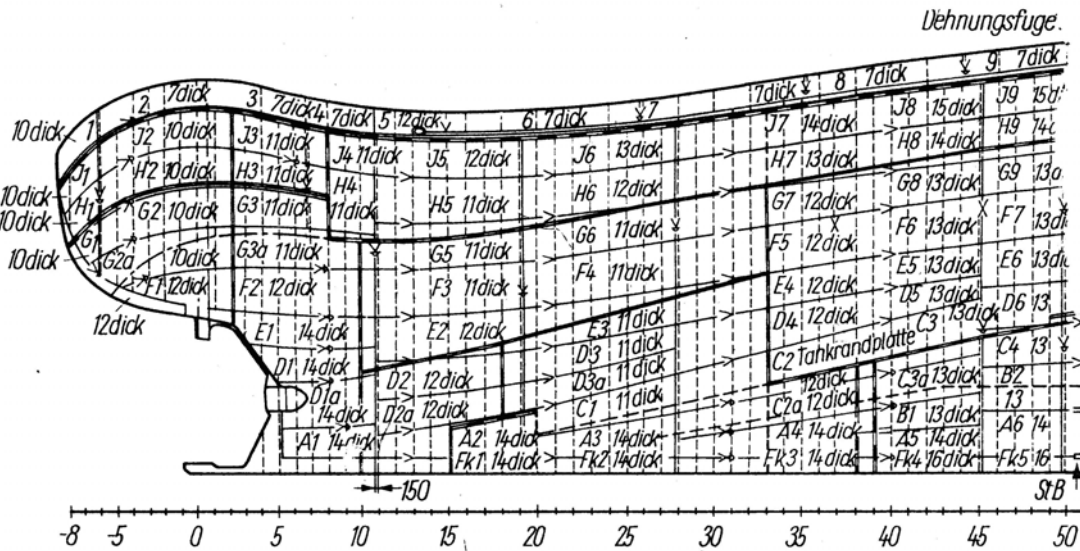
1 Schergang, 2 Schanzkleid, 3 Plattenvorsteven, 4 Naht, 5 Plattengang, 6 Plattenstoß, 7 Kimmgang, 8 Seitengänge, 9 Bodengänge, 10 Flachkiel

Die Außenhautplatten eines Schiffes besitzen nicht überall die gleiche Dicke. Die Dicke ist von der Schiffslänge, der Seitenhöhe bis zum Gurtungsdeck, dem Tiefgang, dem Spantenabstand und von den weiteren Beanspruchungen des Schiffskörpers abhängig, z. B. Schiffe für Fahrten im Eis. Die Bodenplatten, der Kimmgang und der Schergang sind als Teile der unteren und oberen Gurtung wegen der hohen Spannungen in diesen Bereichen dicker als die Seitenbeplattung auszuführen. Ebenso sind die Platten im Bereich des Mittelschiffes dicker als die Platten im Vorder- und Achterschiff.

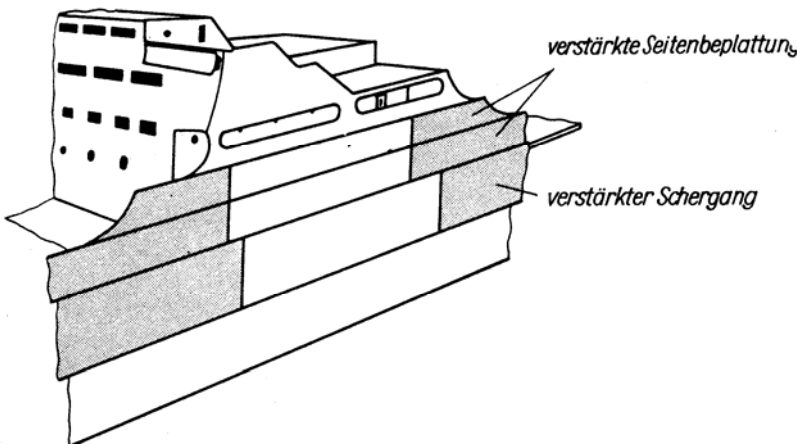
Entsprechend der Schiffgröße betragen die Plattenbreiten 1,2 m bis 2,8 m und die Längen 5 m bis 10 m. Wegen des geringeren Spantumfanges an den Schiffsenden sind hier Platten mit kleineren Abmessungen eingebaut. Nicht bis zu den Steven durchlaufende Gänge werden auch als „tote“ Gänge bezeichnet.

<sup>16</sup> Bild: Reinhold Dopotka/Andrzej Perepecko: Das Buch vom Schiff; Stuttgart: Motorbuch Verlag, 1978; ISBN 3-87943-613-4, S 86

Wegen der Bedeutung der Außenhaut im Trägersystem des Schiffes müssen Öffnungen in ihr wegen der Kerbwirkung gut ausgerundet und verstärkt werden. Sie müssen wasserdicht verschließbar sein. Im Bereich der Ankerklüse ist die Außenhaut zu verstärken oder zu doppeln.



**Bild: Benennung der Außenhautplatten (Außenhautabwicklung Hinterschiff)**



**Bild: Verstärkungen an den Enden der Aufbauten**

Im Bereich von 4 Spantabständen außerhalb 0,3 B innerhalb der Aufbauten sind Verstärkungen vorgesehen:

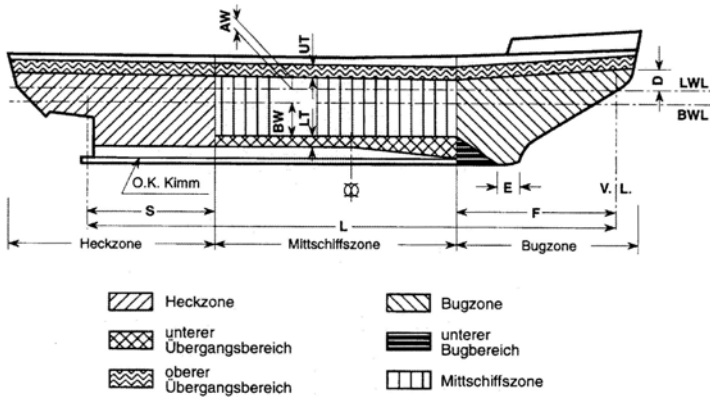
An den Enden eines langen bzw. kurzen Mittelaufbaus sowie an den Enden einer Back oder Poop, wenn deren Frontschotte im Bereich 0,5 L bzw. zwischen 0,5 und 0,6 L liegen, ist der Schergang um 50 bzw. 30 % zu verstärken.

Die Seitenbeplattung ist in den genannten Bereichen um 25 bzw. 12,5 % zu verstärken.

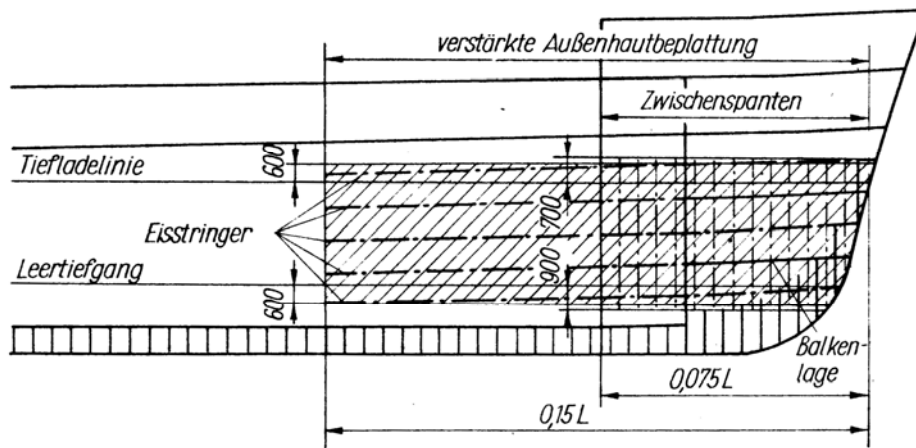
Bei Aufbauten, die in der ganzen Länge außerhalb 0,6 L mittschiffs liegen, kann die Verstärkung fortfallen (vgl. Abbildung)

Bei Schiffen, die von der Klassifikationsgesellschaft ein Eiszeichen („Eisklasse“) erhalten sollen, wird die Seitenbeplattung nach den Klassifikationsvorschriften stärker ausgeführt. Es werden darüber hinaus zusätzliche Eisstringer und Zwischenspannten eingebaut.

Allgemein gilt: Im Bereich von 600 mm oberhalb der Tiefladelinie bis 600 mm unterhalb des Leertiefgangs von vorn bis 0,15 L vom VL ist die Seitenbeplattung 50 % dicker als die Dicke der Mittschiffsplatten, jedoch nicht dicker als 25 mm auszuführen. Weitere zusätzliche Eisverstärkungen werden von den Klassifikationsgesellschaften vorgeschrieben. Neben den Verstärkungen der Außenhautplatten werden auch die Spanten und Stringer verstärkt ausgeführt. Eisbrecher unterliegen Sonderbestimmungen.



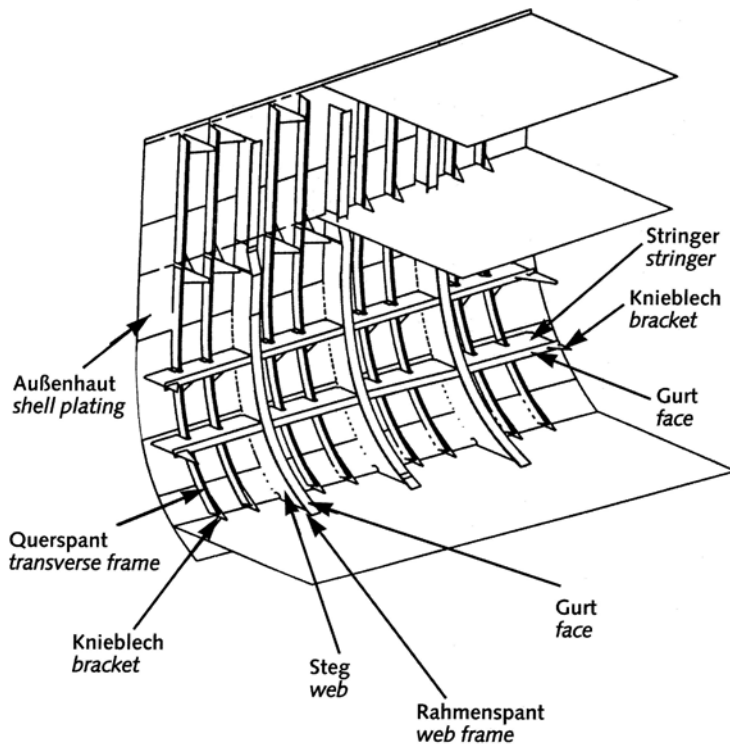
**Bild:**  
 Bestimmung von Eisbereichen  
 für Eisverstärkungen für die  
 Arktis (Bauvorschriften des GL)<sup>17</sup>



**Bild: Eisverstärkungen**

<sup>17</sup> Bild: Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 37

## Spanten



**Bild: Außenhaut mit Verstärkungen**<sup>18</sup>

**Die Spanten haben die Aufgabe, die Außenhaut auszusteifen und zusammen mit den anderen Bauteilen die die Querbelastungen und die örtlichen Belastungen des Schiffskörpers aufzunehmen.**

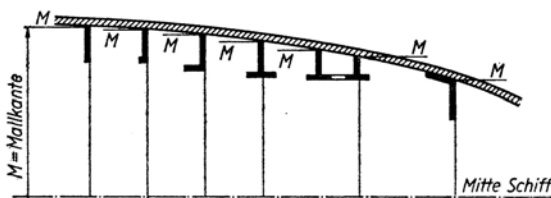
Hier sprechen wir von Bauspanten, d. h. die zum Einbau kommenden Spanten im Gegensatz zu den Konstruktionsspanten, die im Liniennriss dazu dienen, die Schiffsförm festzulegen.

Es gibt Längsspanten und Querspanten.

Querspanten haben über die ganze Schiffslänge mit Ausnahme der Schiffsenden die gleichen Abstände (500 – 900 mm). Der Spantabstand ergibt aus den Klassifikationsvorschriften oder einer Festigkeitsberechnung.

Die Spantnummerierung erfolgt von hinten nach vorne, beginnend mit dem hinteren Lot. Der an dieser Stelle liegende Spant erhält die Nummer 0. Dahinter liegende Spanten erhalten ein negatives Vorzeichen.

Die Spanten werden im rechten Winkel zur Mittschiffsebene eingebaut. In den Bereichen der Außenhaut, die nicht parallel zur Mittschiffsebene liegen, erhalten sie u. U. eine Abschrägung, die sog. „Schmiege“. In Bereichen mit großer Krümmung (Bug, Heck) werden auch sog. „Kantspanten“ eingebaut, die rechtwinklig zur Außenhaut stehen.



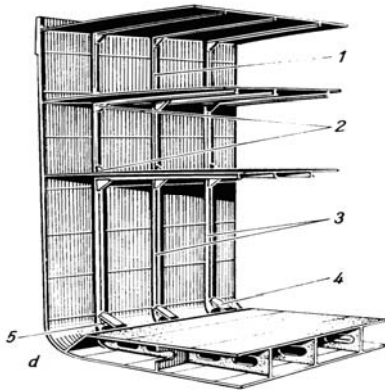
**Bild: Mallkante**<sup>19</sup>

Die Mallkante Spant liegt im Vorschiff vorn und im Hinterschiff hinten, d. h. die Profildicken und Winkel bzw. Wulste der Spanten zur Schiffsmittle liegen. Als Spantwechsel bezeichnet man den Punkt, an dem sich die Richtung der Schmiegen und die Lage der Spanten zur Mallkante ändert. Dieser Punkt liegt an der größten Schiffsbreite (in der Regel auf 0,5 Lpp) und wird besonders gekennzeichnet. Im modernen Schiffbau wird z. T. kein Spantwechsel mehr vorgenommen.

<sup>18</sup> Bild: Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 38

<sup>19</sup> Bild: BI-Taschenlexikon Schiffbau – Schifffahrt; Leipzig: VEB Bibliographisches Institut, 1980, S.200

Die Mallkante Spant liegt im Vorschiff vorn und im Hinterschiff hinten, d. h. die Profildicken und Winkel bzw. Wulste der Spanten zur Schiffsmittle liegen. Als Spantwechsel bezeichnet man den Punkt, an dem sich die Richtung der Schmiegen und die Lage der Spanten zur Mallkante ändert. Dieser Punkt liegt an der größten Schiffsbreite (in der Regel auf  $0,5 L_{PP}$ ) und wird besonders gekennzeichnet. Im modernen Schiffbau wird z. T. kein Spantwechsel mehr vorgenommen.

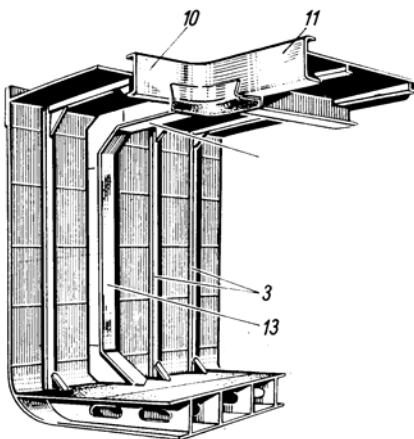


Bei Schiffen mit mehreren Decks nennt man alle Spanten unterhalb des untersten Decks Raumsparanten, die Spanten in den darüber liegenden Decks Zwischendeckspanten und die Spanten in den Aufbauten Aufbausparanten.

Wegen des sich von unten nach oben verringernden Wasserdrucks werden auch die Spanten mit unterschiedlichen Querschnitten ausgeführt: unten stärker als oben.

**Bild:**

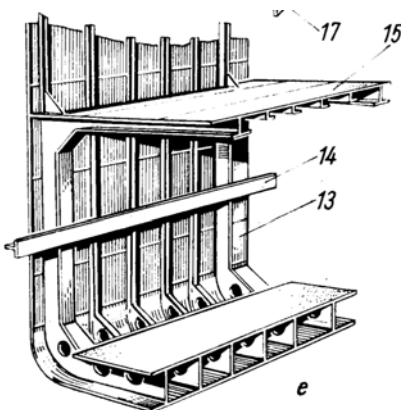
1 Zwischendeckspanten, 3 Raumsparanten



**Rahmensparanten** sind gebaute Spanten. Sie werden in der Werft aus einem hohen Steg mit Gurt zusammenschweißst. Sie werden an besonders beanspruchten Stellen, z. B. im Maschinenraum, eingesetzt. Bei der Längsbauweise dienen sie der Unterstützung der Längssparanten zwischen den Schotten (vgl. Abb. S. xxx).

**Bild:**

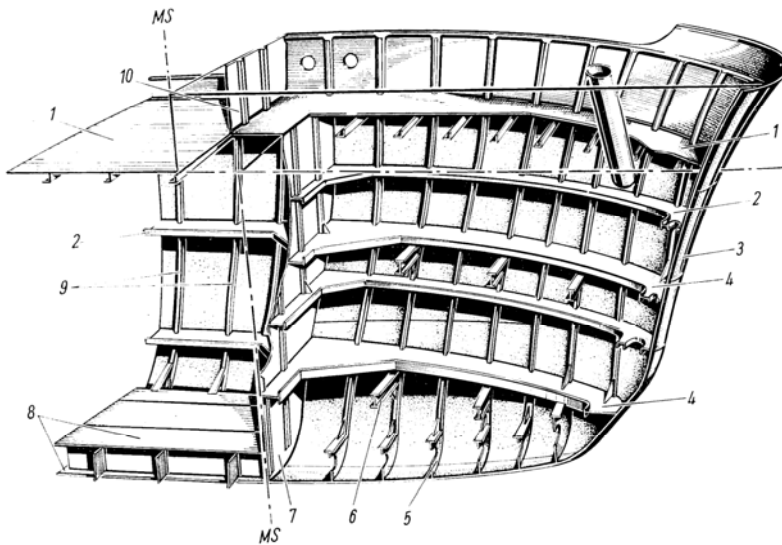
13 Rahmenspant



Zur Verstärkung von Quersparanten dienen die längslaufenden **Stringer**. Es sind aus Steg und Gurt gebaute Träger. An den Kreuzungsstellen zwischen Rahmenspant und Stringer werden Verbindungsplatten (*Diamantplatten*) angeordnet. Stringer werden mit den Schotten durch *Kniebleche* verbunden.

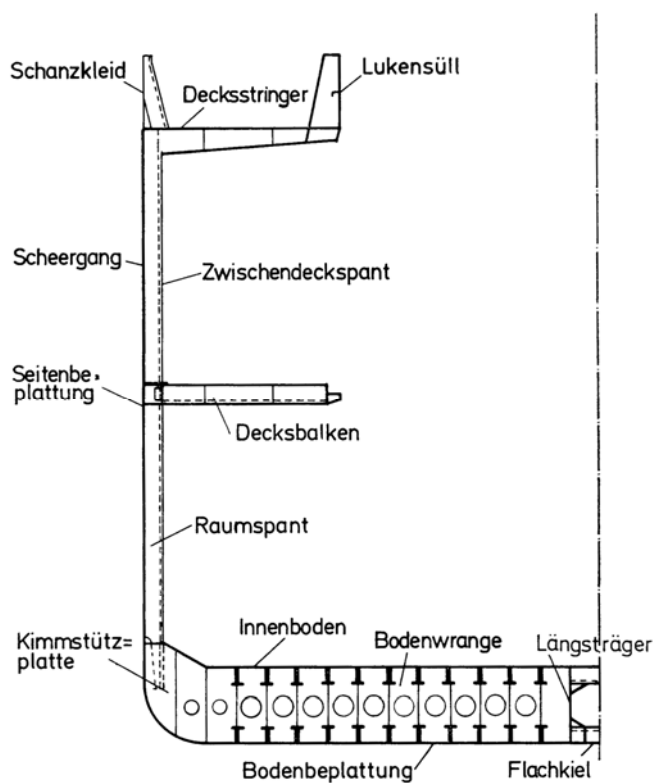
**Bild:**

14 Stringer



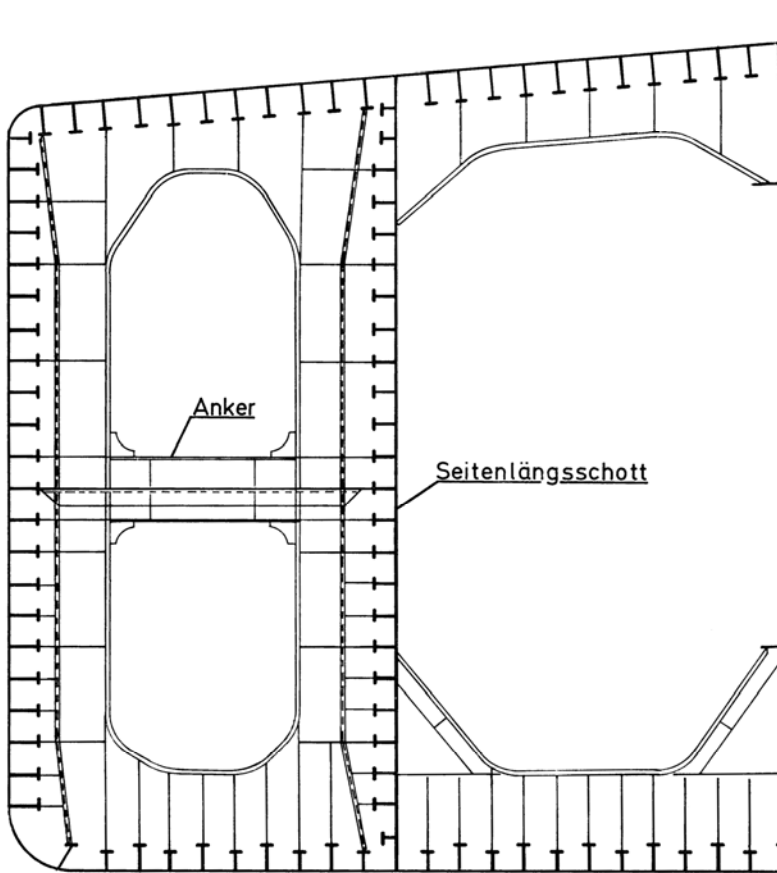
**Bild:**  
**Seitenverbände im Vor-**  
**schiff**

- 1 Hauptdeck
- 2 Stringer
- 3 Vorsteven
- 4 Stringer mit Balkenlage
- 5 Bodenwrangen
- 6 Balken
- 7 Kollisionsschott
- 8 Doppelboden
- 9 Raumsparren
- 10 Backschott

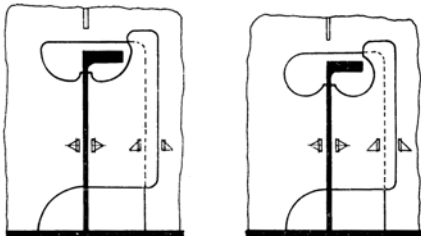


**Bild:**  
**Hauptspant eines Frachtschiffes<sup>20</sup>**

<sup>20</sup> Rainer Alte / Henning Matthiessen: Schiffbau kurzgefasst; Hamburg: Schifffahrts-Verlag „Hansa“ C. Schroedter & Co; 1978; S. 120; ISBN 3-87700-028-2

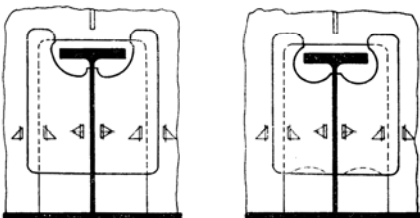


**Bild:**  
**Hauptspant eines Tank-**  
**schiffes<sup>21</sup>**



**Bild:**  
**Längsspantendurchbruch am Tankerrahmen<sup>22</sup>**

Es ist üblich, die Tankerrahmen auf die bereits mit Längsspannten versehenen Plattenfelder zu setzen und sie dann mit den Längsspannten zu verbinden, um die Querkräfte in den Rahmen einleiten zu können. Diese Konstruktion ist als *Längsspantendurchbruch* oder *Längsspantendurchführung* am Tankerrahmen bekannt.

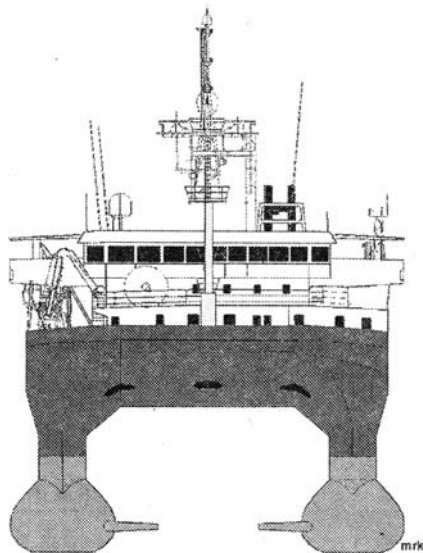
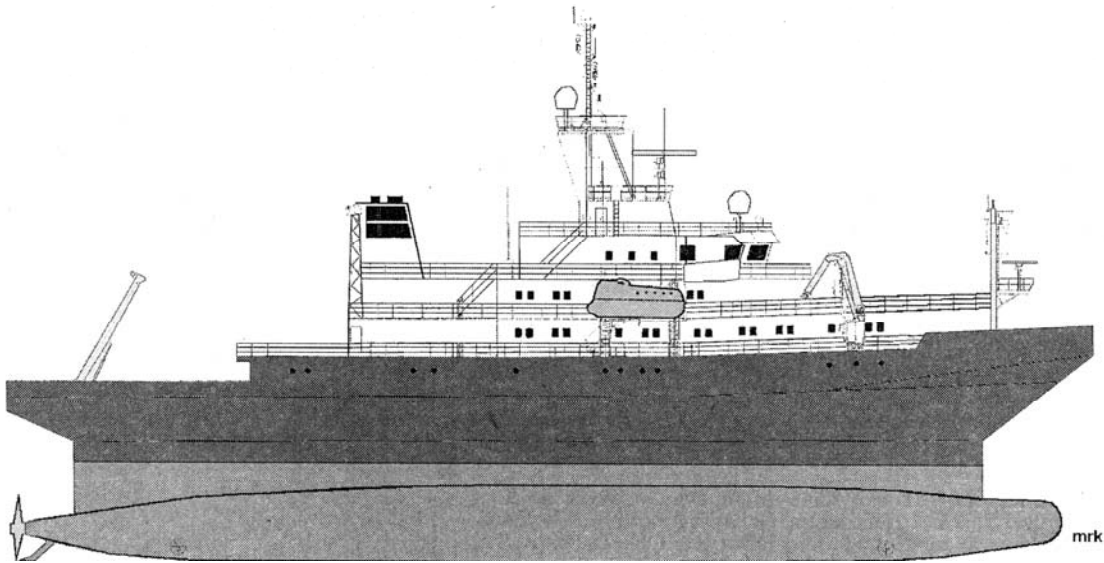


<sup>21</sup> Rainer Alte / Henning Matthiessen: Schiffbau kurzgefasst; Hamburg: Schifffahrts-Verlag „Hansa“ C. Schroedter & Co; 1978; S. 121; ISBN 3-87700-028-2

<sup>22</sup> dto., S. 129



**Bild: Technisches Neuland für das Forschungs- und Erprobungsschiff „Planet“<sup>23</sup>**  
 (73 m langer und 27,2 m breiter Neubau mit Doppelrumpf der Nordseewerke in Emden)



Flossen stabilisieren die Rümpfe



**Bild:**  
 Mega-Yacht „Sigma“<sup>24</sup>

Eher einem utopischen U-Boot als einem luxuriösen Ausflugsschiff ähnelt diese 118 Meter lange Yacht, die auf der Hamburger Werft Blohm + Voss nach zwei Jahren Bauzeit 2007 abgeliefert werden soll. Designer Philippe Stark hat das Projekt „Sigma“ entworfen.

<sup>23</sup> Quelle: Nordsee-Zeitung (NZ); 18.12.2004, S. 37; dort auch ein Bild der Mega-Yacht „Sigma“

<sup>24</sup> Bildquelle: <http://www.gizmag.com/go/3648/picture/8079/>



Fachbereich: MS - Maschinen- und Schiffbau  
Ausb.-Beruf: **KonstruktionsmechanikerIn - Schiffbau**

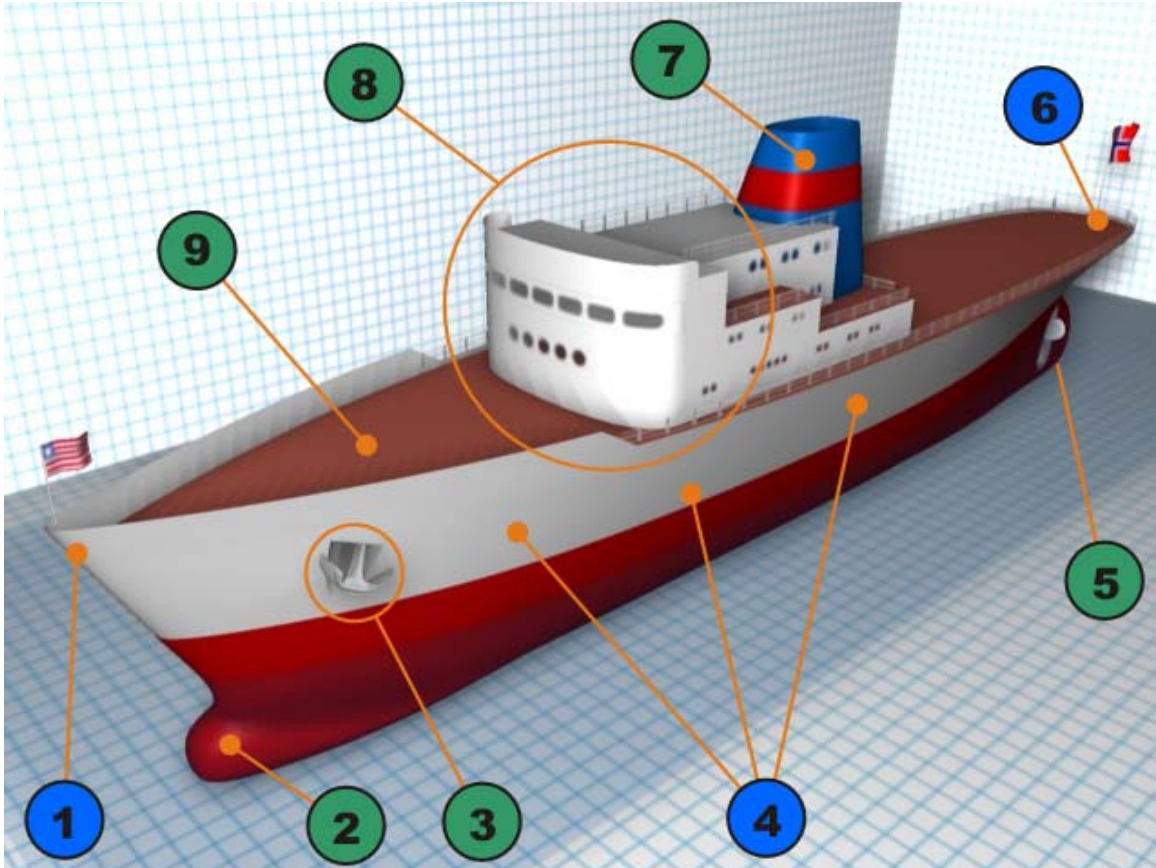
Gewerbliche Lehranstalten Bremerhaven, Georg-Büchner-Str. 7, 27574 Bremerhaven

[http://www.admin.ch/ch/d/sr/747\\_201\\_1/a146.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/747_201_1/a146.html)

[http://www.zivilgesetzbuch.ch/sr/747.201.1/747.201.1\\_019.htm](http://www.zivilgesetzbuch.ch/sr/747.201.1/747.201.1_019.htm)

<http://www.klaus-hoppe-homepage.de/Inhalt.html>

Das folgende Bild mit den Erläuterungen und Links soll zunächst vereinfachend das „Schiff“ vorstellen:



**Bild: Schiffsteile**<sup>25</sup>

1. Der **Bug** ist das Vorderteil des **Schiffsrumpfes**.
2. Der **Wulst** zur Verbesserung der Strömungseigenschaften senkt den **Treibstoffverbrauch**.
3. Der **Anker** dient dem Halt des Schiffes im **Wasser**, wenn es nicht fährt.
4. Die **Backbordseite** ist die linke Seite des Schiffes (nachts rotes Licht).
5. Die **Schiffsschraube** dient dem Antrieb des Schiffes.
6. Das **Heck** bezeichnet den hinteren **Teil** des Schiffes.
7. Der **Schornstein** ist für die Abgase des **Schiffsmotors** notwendig.
8. Die **Aufbauten** bezeichnen alle Aufbauten oberhalb des Oberdecks.
9. Das **Oberdeck** ist das oberste **Deck** des Schiffes.
10. Die **Steuerbordseite** ist die rechte Seite des Schiffes (nachts grünes Licht).

Viele deutsche Werften benutzen das *Werteneinheitliche Baugruppenverzeichnis*, mit dem eine systematische vollständige Erfassung aller Bauteile des sehr komplexen Gesamtsystems „Schiff“ für Entwurf, Konstruktion, Fertigung und Kalkulation ermöglicht wird.<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Schiff>

<sup>26</sup> Quelle: Verband für Schiffbau und Meerestechnik e. V. (Hrsg.): Schiffstechnik und Schiffbautechnologie; Hamburg: Seehafen Verlag GmbH, 1998, ISBN 3-87743-800-8, S. 33