

1.1 Schiffsgröße und Darstellung der Schiffsform

1.1.2 Zeichnerische Darstellung der Schiffsform - Liniendriss

Der Schiffskörper und die ihn begrenzende Schiffsaußenhaut stellen „freie“ Körper dar, d. h. sie können mit einfachen geometrischen Konstruktionsaufgaben nicht genau beschrieben werden. Die zeichnerische Darstellung wird deshalb durch eine Reihe von Schnitten vorgenommen, die zusammen den *Liniendriss* bilden.

Ziel des Entwurfs ist es, eine Schiffsform zu entwickeln, die den Vorgaben des Reeders entspricht und dabei die unterschiedlichen hydrodynamischen, konstruktiven, fertigungstechnischen Anforderungen einhält. Am Ende des Zyklus steht als Kompromiss aller physikalischen und wirtschaftlichen Parameter ein Schiff, das als Investitionsgut dem Eigentümer ermöglicht das investierte Kapital durch den Betrieb wieder einzufahren und maximalen Gewinn zu erzielen.

Der Schiffskörper wird in drei Ebenen (Längs-, Quer- und waagerechte Richtung) in Scheiben geschnitten. Dabei entstehen Kurven, die in drei Projektionen (Rissen) dargestellt werden: Längs-, Spanten-, Wasserlinienriss.

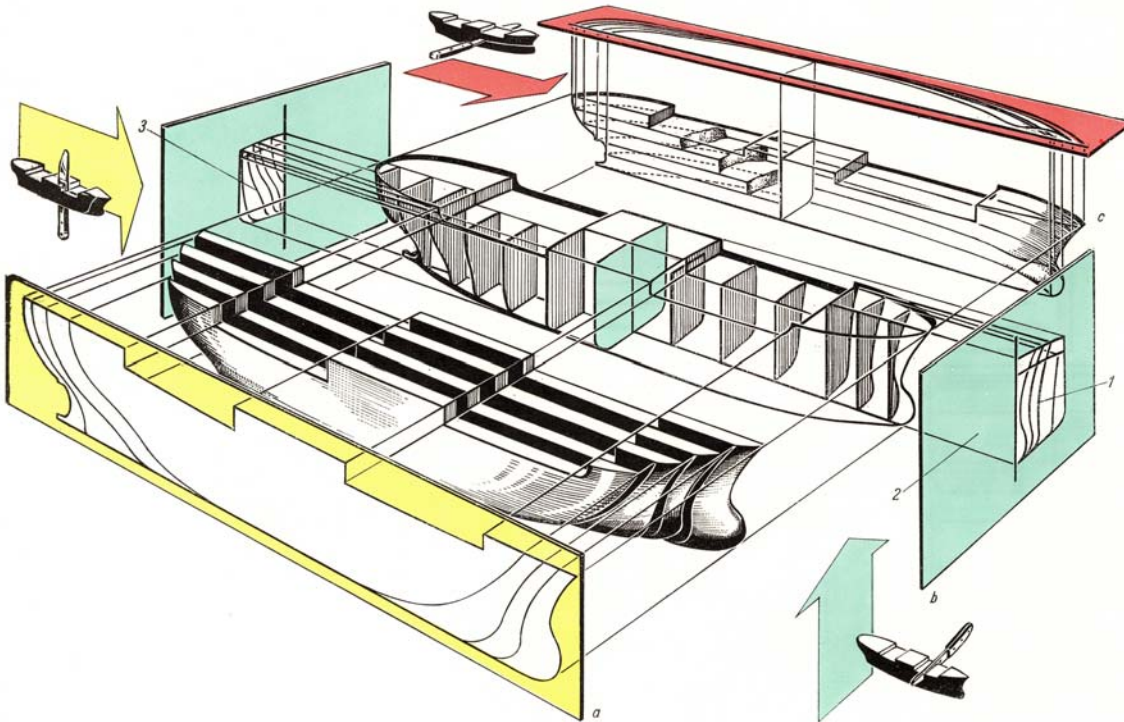


Bild1.1: Zur Darstellung des Schiffskörpers zerschneidet man diesen mit Hilfe eines Systems ebener Flächen und zeichnet die dabei entstehenden Schnitt- oder Begrenzungslinien¹

a) Längsriss, b) Spantenriss, c) Wasserlinienriss;

1) Spantenriss Vorschiff, 2) Mittschiffsebene, 3) Spantenriss Hinterschiff

Weitere Schnitte, die in einem Winkel zur Mittschiffsebene verlaufen, dienen der Kontrolle des Linienvverlaufs. Sie ergeben den Sentenriss.

Da der Schiffskörper zur Mittschiffsebene symmetrisch ist, braucht immer nur eine Hälfte der Linien konstruiert zu werden.

¹ *Quelle:* Reinhold Dopotka/Andrzej Perepecko: Das Buch vom Schiff; Stuttgart: Motorbuch Verlag, 1978; ISBN 3-87943-613-4, S 62

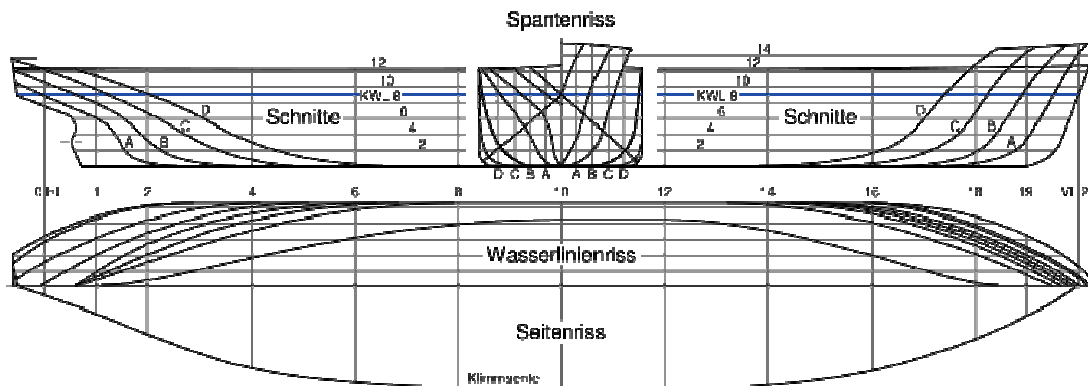


Bild 2.1: Liniendriss²

Der Liniendriss eines Schiffes wurde auf dem Schnürboden (Mallboden) 1 : 1 in einen Holzboden „eingerissen“ und war Grundlage für den Bau des Schiffes. Aus ihm wurden die Konturen der Einzelteile ermittelt. Das machen heute Computer. Aber der Liniendriss ermöglicht, die Eigenschaften des Schiffes zu bestimmen. Im einzelnen:

Längsriss Der Längsriss stellt die *Seitenansicht* des Schiffes dar. Der Umriss stellt Vor- und Hintersteven, die Aufbauten und den Decksverlauf dar. Weitere Schnitte entstehen durch senkrechte Schnittflächen, die parallel zur Mittellängsebene des Schiffes verlaufen. Es werden mehrere Schnitte in regelmäßigen Abständen angeordnet. Die Kennzeichnung erfolgt in römischen Zahlen oder nach ihren jeweiligen Abständen aus Mitte Schiff.

Wasserlinienriss Der Wasserlinienriss stellt die *Draufsicht* des Schiffskörpers dar. Die Wasserlinien entstehen durch waagerechte, parallel zur Basis verlaufende Schnittebenen. Die wichtigste dieser Kurven ist die Konstruktionswasserlinie (DWL), die die berechnete Schwimmebene für den Entwurf darstellt. Es wird die Backbordhälfte dieser Kurven in den Liniendriss eingezeichnet.

Spantenriss Der Spantenriss stellt die *Vorder- bzw. Hinteransicht* des Schiffes dar. Die Kurven entstehen durch Schnittflächen, die senkrecht zur Mittellängsachse liegen. Im Entwurf handelt es sich um Konstruktionsspanten, die die Länge des Schiffes in eine gerade Anzahl gleicher Abständen einteilen (z. B. 10 oder 20). An den Schiffsenden werden aufgrund der starken Krümmungen häufig auf halben Spantentfernungen weitere Spanten angeordnet. Die Spanten werden von hinten nach vorn aufsteigend nummeriert. Spant 0 liegt dabei auf dem hinteren Lot. Um das Schiff komplett, also auch achtern vom HL und vor dem VL, darzustellen, werden weitere Spanten eingefügt. Diese werden dann entsprechend nummeriert (z.B. -5, -4, 21, 22, ..). Der wichtigste Spant ist der Hauptspant (breitester Spant). Im Spantenriss wird das Vorschiff rechts und das Hinterschiff links gezeichnet.

Sentenriss Zum Überprüfen der anderen Risse und zur Beurteilung kritischer Bereiche des Schiffskörpers wird noch ein Sentenriss gefertigt. Die Kurven entstehen durch Schnittflächen, die unter einem beliebigen Winkel – möglichst rechtwinklig zum Spantverlauf - zur Mittschiffsebene in den Spantenriss eingelegt werden. Die Kennzeichnung erfolgt von innen nach außen mit den Buchstaben a, b, c, ...

² Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Spanten_und_Wasserlinienriss.svg

Die unregelmäßige („freie“) Form eines Schiffes kann durch den Linienriss nicht vollständig dargestellt. Es müssen für die Ermittlung der Einzelbereiche der Außenhaut oder die Ausarbeitung von Einzelheiten zusätzliche Arbeitsschritte vorgenommen werden.

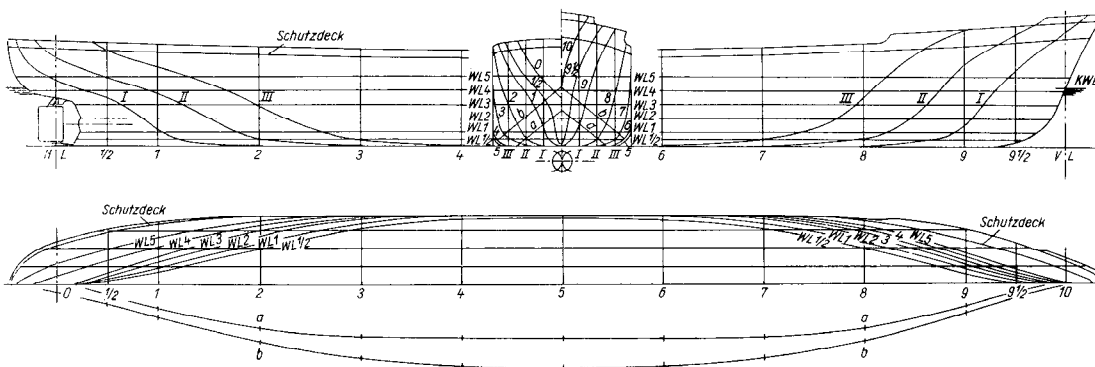
Bei der Konstruktion des Linienrisses ist darauf zu achten, dass die Linien „straken“, d. h. sie müssen stetig und harmonisch verlaufen. Eine Lageveränderung eines Punktes auf der Schiffsaußenhaut z. B. im Längsriss führt zur Änderung aller anderen Risse. Die Lageänderung von Punkten erfordert eine sorgfältige Abgleichung aller Linienrisse.

Beim Zeichnen von Linienrissen und bei Schnürbodenarbeiten werden hierzu elastische Straklatten³ (engl. *spline*) aus Holz oder Kunststoff verwendet. Die Latten werden durch Strakgewichte (Molche)⁴ oder Nägel fixiert, die neben der Latte eingeschlagen werden. Sie biegt sich mit natürlicher Randbedingung, d. h. sie ist dabei bestrebt, ihre durch die Biegungen hervorgerufene innere Spannung zu minimieren bzw. zu verteilen.

Heute sind spezielle Computerprogramme in der Lage, strakende Linien zu berechnen, so dass Straklatten bei der Konstruktion nicht mehr nötig sind. Weiter ist es möglich, den fertigen Linienriss auf verzugsfreier Folie auszuplottern; in diesem Fall entfällt auch die Arbeit auf dem Schnürboden. Beim Bau von Booten und Yachten allerdings ist die Straklatte nach wie vor ein wichtiges Werkzeug, um den Verlauf der Linien zu kontrollieren.

In der Regel wird ein vorhandener Linienriss als Vorlage genommen und geometrisch verzerrt.

Der Schiffsentwurf ist immer ein Kompromiss zwischen Anforderung des Reeders und dem physikalisch Machbaren.

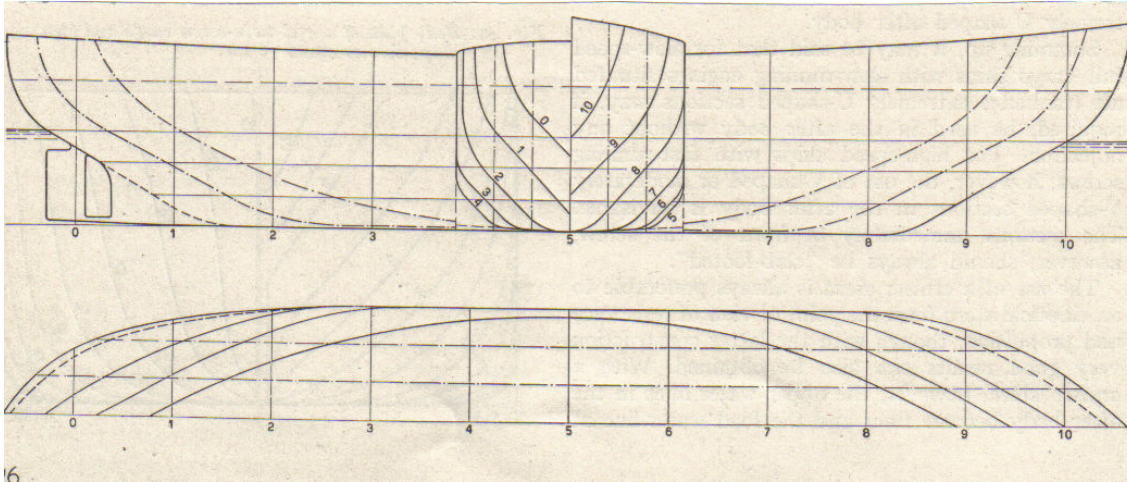


³ Die Längen reichen von einigen Dezimetern bei Latten für das Zeichenbrett bis über zehn Meter beim Aufschnüren und Bau. Mit ihrer Hilfe lassen sich harmonische Linien ohne plötzliche Änderungen des Krümmungsradius (also Beulen oder flache Stellen) zeichnen oder solche ungewollten Stellen beim Bau aufspüren. Bei Holzlatten ist die Verwendung astreinen Holzes mit gleichmäßigem Faserverlauf wichtig. Schäftungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden, sonst müssen sie sehr lang ausgeführt werden.

⁴ Ein Molch ist ein ca. 2 kg schweres Gewicht, zur Schonung der Zeichnung auf der Unterseite mit Filz beklebt, von länglicher Gestalt und mit einem Vorsprung versehen, der auf die Straklatte gelegt wird. Um die Kurve zu glätten hebt man der Reihe nach die Molche an.

Die „Maierform“⁵

Die erste Generation (Fritz F.Maier)



Um die Jahrhundertwende herum entwickelte Fritz F.Maier seine Schiffsform im Versuchstank des Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven noch weiter. Charakteristisch für seine später patentierte Schiffsform waren insbesondere die V-förmigen Spanten sowie der ausfallende Vorsteven und beispielhaft für die Überlegenheit dieser Schiffsform im Hinblick auf Geschwindigkeit und Seeverhalten war auch die später nachgewiesene Tatsache, dass Fischereifahrzeuge mit dieser "Maierform" unter schweren Wetterbedingungen noch weiter fischen konnten, wenn andere Fahrzeuge ihre Netze einholen und Schutz suchen mussten. Leider war es ihm nicht vergönnt, dass bis zu seinem Tod im Jahre 1926 ein Schiff mit seiner Schiffsform gebaut wurde.

Die zweite Generation (Erich Maier)



Hydrodynamische Entwicklung und Entwurf der Schiffslinien für nahezu alle Rettungskreuzer und -boote der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger sowie Entwurf und Konstruktion von darauf basierenden Spezialfahrzeugen internationaler Kunden



Entwicklung des MAIERFORM-SV-Bugs Mitte der 60er Jahre des 20. Jahrhunderts, eine hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Seeverhalten optimale Bugwulstform in Verbindung mit weiter verbesserten Schiffslinien; hierdurch wurde die fortlaufend verbesserte Ur-MAIERFORM gänzlich abgelöst.



Durch die internationale Reputation der MAIERFORM wurde diese beauftragt u.a. den Gesamtentwurf der 115 m langen Luxusyacht "ATLANTIS" für den griechischen Großreeder Niarchos sowie für die 147 m lange und weltweit größte Luxusyacht "ABDUL AZIZ" für das saudische Königshaus zu erarbeiten

⁵ <http://www.klaus-hoppe-homepage.de/Maierform.html>



Fachbereich: MS - Maschinen- und Schiffbau

Ausb.-Beruf: **KonstruktionsmechanikerIn - Schiffbau**

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

<http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Schiffbau>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Strak>

http://de.wikipedia.org/wiki/Molch_%28Schiffbau%29

<http://de.wikipedia.org/wiki/Spline>

<http://www.andreashurni.ch/bildgestaltung/geometrie/flaeche.htm>

<http://lexikon.meyers.de/meyers/Linienriss>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Schiffbau>

<http://www.free-form.de/Start/Flachenmodellierung/flachenmodellierung.html>

http://www.jocham-schiffe.de/ssd/ssd_modell.html

<http://www.stockmaritime.com/bilder.php?m=0&id2=923&id4=1191&id5=1193&p=1>

http://www.admin.ch/ch/d/sr/0_747_305_411/app1.html

<http://www.tietverdriew.de/bauplan/bauplan.htm>