

Technische Neuerung aus Berliner Ingenieurbüro:

## Two in one

Das Ingenieurbüro „Techno Consult Dipl.-Ing. Jörg Albrecht“ in Berlin hat eine neue Form entwickelt, um die Rumpfformkosten von größeren GFK-Bauten (GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff) zu reduzieren.

Die Form basiert auf dem Prinzip der *vertrimmten doppelsymmetrischen Rumpfe*.

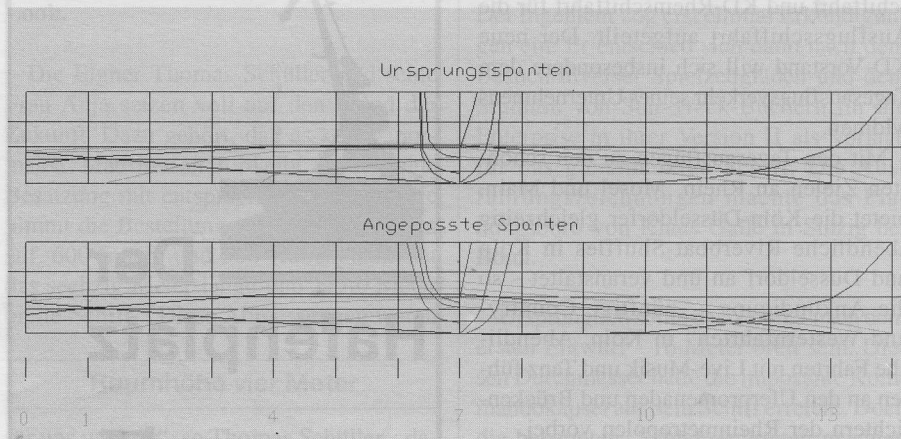


Abbildung 1

Das bedeutet die Form der Rumpfe doppelsymmetrisch zu bauen aber die Rumpfe selber z.B. mit einer Vertrimmung zu fertigen, um im Wasser wieder auf eine einfachsymmetrische Linienführung zu kommen. Ursprünglich entstand die Idee zur Verwendung von doppelsymmetrischen Rumpfen bei der Kostenoptimierung von Solarbooten als Katamarane (Albrecht, Entwurf und Einsatz von Solarbooten, BEWAG, Berlin 1991).

Bei einer weiteren Optimierung für den Konstruktionswettbewerb des DBSV (Albrecht/Appel, 8,32 m Motorkatamaran, Bootswirtschaft, Hamburg 1996) wurde der Gedanke der *vertrimmten doppelsymmetrischen Rumpfe* verwendet, um so die Vorteile der billigen Bauweise von doppelsymmetrischen Rumpfen mit den hydrodynamischen Vorteilen einer einfachsymmetrischen Linienführung zu kombinieren. Generell ist das Konzept der *vertrimmten doppelsymmetrischen Rumpfe* sinnvoll auf alle Rumpfformen zu übertragen, welche eine positiv oder negativ Form für ihren Bau benötigen. Ziel des Konzeptes ist es die Rumpfformkosten des Einzelrumpfes fast zu halbieren ohne dabei die hydrodynamischen Vorteile der Linienführung eines einfachsymmetrischen

Rumpfes zu verlieren. Es ist eine Kostensparnis von 45 % für eine Rumpfform möglich. Der Anteil der Rumpfformkosten an den Kosten des gesamten Schiffes beträgt etwa 1/3. Es ist also eine Einsparung von insgesamt 15 % der Gesamtkosten zu erwarten.

In der Praxis wird bei dem *vertrimmten doppelsymmetrischen Rumpf* nur eine Formhälfte benutzt, um sowohl die linke und die rechte Hälfte des Einzelrumpfes zu bauen (two in one). Beide Hälften werden dann zu-

sammgebaut. Es folgt ein Beispiel, welches die Annäherung doppelsymmetrischer Linien, an typische Linien eines Katamarans zeigt. Hier wird eine Kombination von „Vertrimmung“ und „Keilschnitt“ verwendet.

### Spantform

Einfachsymmetrische Rumpfe haben Spantformen, welche an der vertikalen Mittellängsebene des Schiffes gespiegelt sind.

Doppelsymmetrische Rumpfe haben Spantformen, welche zusätzlich an der vertikalen Mittelquerebene gespiegelt sind.

Die Verzerrung der Spanten wird im folgenden Beispiel vernachlässigt, in Wirklichkeit verändert sich die Spantform.

Idealisiert man z.B. den Hauptspant im unvertrimmten Zustand als kreisförmigen Spanten, so verändert sich die Spantform im vertrimmten Zustand zu einer Ellipsenform. Dabei wird durch die Projektion der Kreis, vom Kiel her, etwas gestaucht.

### Beispiel

Die gebräuchliche Spantcharakteristik bei Katamaranen ist eine Rundspantform um das Verhältnis von Verdrängung zu Oberfläche möglichst günstig zu gestalten. Wobei im Vorschiff meist ein V-Spant eingesetzt wird (Hartz, Kreuzerkatamarane, DBSV Fachseminar

Yachtentwurf, Hamburg 1980). Zur Anpassung der Linien an eine doppelsymmetrische Form wurde wie folgt vorgegangen. Zuerst wurde der ursprüngliche Spantenriß auf wenige Spanten reduziert, dabei wurden folgende Spanten übernommen Nr. 0, 1, 4, 7, 10, 13 und 14 (Abbildung 1).

Ziel war es das Unterwasserschiff möglichst in Übereinstimmung mit den Ursprungsspannten (Abbildung 1) zu bringen. Es wurden im Überwasserbereich ausfallende Spanten entwickelt, welche eine positive Auswirkung auf die Hebelarmkurve, sprich Stabilität, haben. Bei der Anwendung z.B. auf Solar-katamarane in Binnengewässern ist dies nur von Vorteil. Auch in diesem Beispiel wird nur die erste Näherung betrachtet ohne die Verzerrung der Spantformen, bei z.B. „Vertrimmung“, zu berücksichtigen. Zuerst wurde Spant Nr. 10 an der Symmetrielinie gespiegelt und solange verschoben bis eine ungefähre Übereinstimmung der Spantverläufe im Unterwasserschiff mit Spant Nr. 4 gegeben war. Daraus resultiert der „Keilschnittwinkel“ von ca. 3° und „Vertrimmungswinkel“ von ca. 2° Drehpunkt ist hier Mitte Schiff, Unterkante Kiel, was in der doppelsymmetrischen Form nachher zu einer Unterschneidung der Formbegrenzungen führt (Abbildung 2). Nachdem

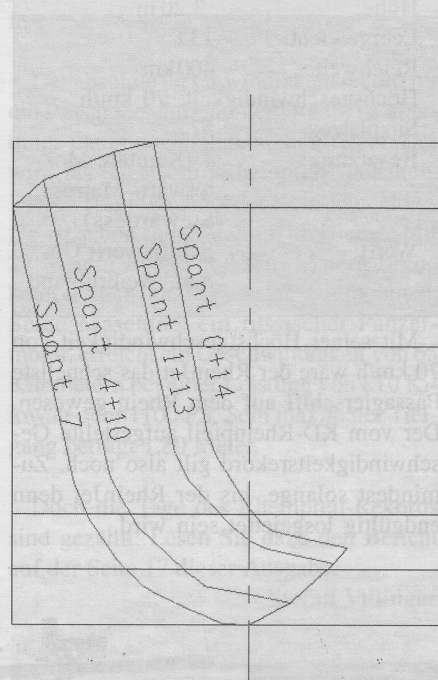


Abbildung 2

auch Spant Nr. 13 auf Spant Nr. 1 gespiegelt wurde, wurden die aufeinanderliegenden