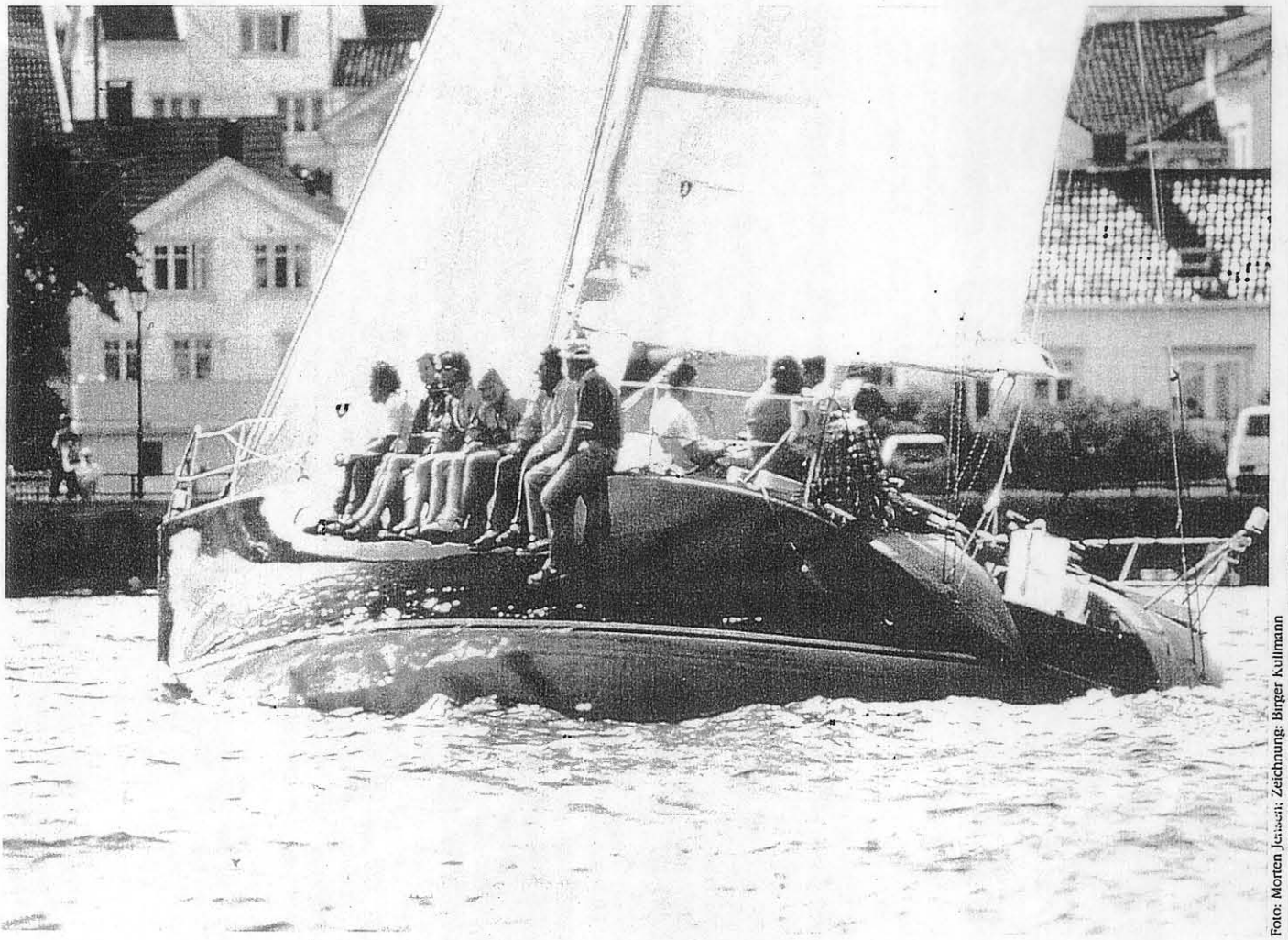
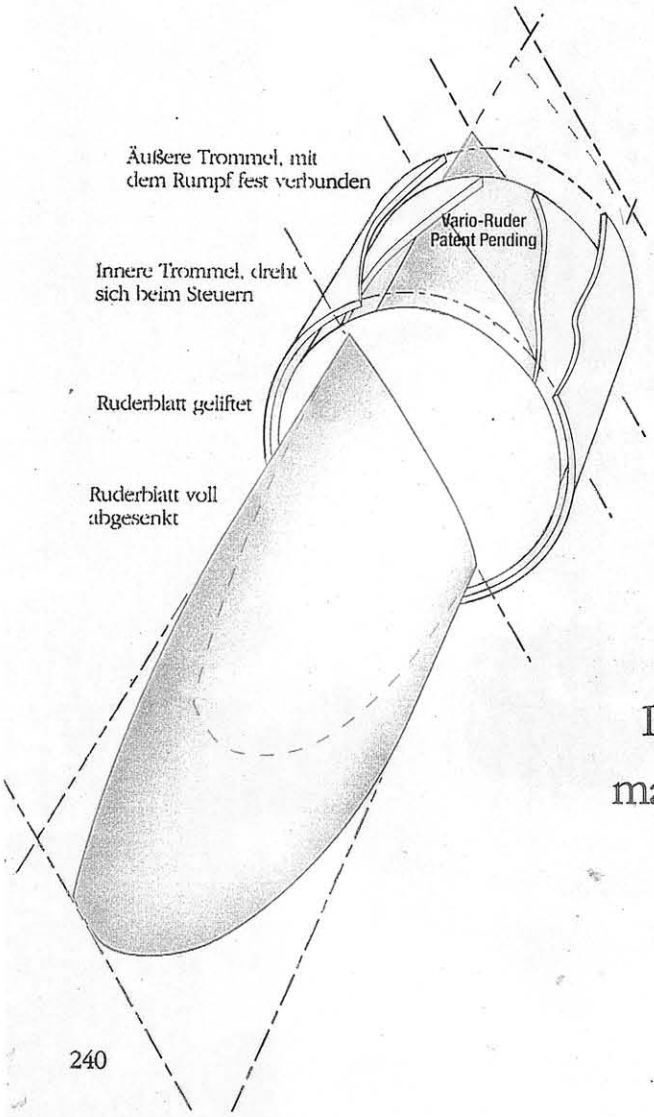


Foto: Morten Jensen; Zeichnung: Birger Kullmann



Bootsbau

Liftruder: Einfach genial, die Idee

Der norwegische Yachtkonstrukteur Birger Kullmann hat mit der 46 Fuß langen IMS-Yacht „Baby Grand" ein revolutionäres Kiel- und Ruderkonzept umgesetzt. Von Erdmann Braschos.

Es gibt viele verschiedene, oft völlig gegensätzliche Anforderungen an eine Yacht, die sich selten in einem einzigen Schiff umsetzen lassen. Genausowenig wie sich mit einem Tischtennisball befriedigend Würfelspiele veranstalten lassen, gehen exzellente Segeleigenschaften hoch am Wind mit dem Wunsch nach möglichst geringem Tiefgang des Schiffes zusammen. Ein effizientes Unterwasserschiff – so verlangt es nun mal die Strömungslehre – braucht möglichst schlanke, tief ins Wasser ragende Kiel- und Ruderprofile. Je tiefer, desto besser kreuzt das Schiff hoch am Wind.

Aus diesem Grund hat eine moderne 45- oder 50-Fuß-Yacht heute eine mindestens 2,20, besser noch eine 3,00 Meter tief reichende Flosse und ein entsprechendes Ruder. Schade nur, daß man mit so einem Tiefgang die meisten und in der Regel auch die schönsten Häfen und Ankerplätze gleich vergessen kann.

Einer hat sich dieses Problems angenommen und besonders gründlich über das Thema „exzellente Segeleigenschaften bei reduziertem Tiefgang" nachgedacht. Lange und geduldig, so wie man das in Norwegen macht. Der Mann heißt Birger Kullmann und fällt auf den ersten Blick durch einen stattlichen Bart auf. Zweitens durch die Tatsache, daß er wenig sagt. Aber das ist in der Segelszene nördlich des 55. Breitengrades, wo die Segelsaison kurz ist, kaum weiter bemerkenswert. Der Enddreißiger fängt erst an zu reden, wenn man ihn nach seinen Entwürfen fragt. Zum Beispiel dem 46-Fußer „Baby Grand".

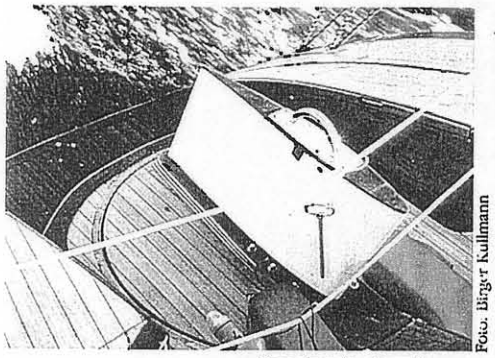


Foto: Birger Kullmann

Das durchgehende Ruderblatt kann auch während des Segelns in der Trommel nach oben gezogen werden und so den Tiefgang verringern helfen. Weitere Vorteile: gute Lagerung bei geringem Gewicht.

Eigner Knut Kloster wünschte sich ein Schiff von Kullmann, mit dem man Regattasilber abräumen und sonst einen Nachmittag mit der Familie in einer flachen, geschützten Bucht vertrödeln kann. Eigentlich ideale Voraussetzungen für einen Konstrukteur, dem Eigner gleich zwei Schiffe zu verkaufen: einen IMS-Racer und einen hübschen, geklinkerten Motorkutter zum Bummeln in den Schären.

Statt dessen zeichnete Kullmann eine 46 Fuß lange IMS-Yacht: mit 84,5 Quadratmetern Segelfläche am Wind, 14,00 Meter lang, 4,00 Meter breit und mit 6,2 Tonnen Verdrängung. Der Tiefgang ist von stattlichen 3,05 bis auf verträgliche 1,55 Meter variabel.

Die „Baby Grand" entstand in einem sehr aufwendigen und leichten Bauverfahren mit einem Divinycell-Schaumkern und mehreren Schichten S-Glas- oder Kevlargelegen und Holz. So konnte das Gewicht von Rumpf, Deck und sämtlichen Versteifungen einschließlich Teakdeck mit 1420 Kilogramm sensationell niedrig gehalten werden.

Seit ihrem Stapellauf im Sommer 1992 segelt die „Baby Grand" ihrer Konkurrenz in nördlichen Gewässern auf und davon. Ein Schiff mit einer Vielfalt yachtbaulicher Finessen. Das Innovativste an ihm ist das Ruder mit variablem Tiefgang. Birger Kullmann nennt es Vario-Ruder.

Der Norweger hat ein langes, strömungstechnisch optimiertes Ruderblatt genommen und es durch einen großen, drehbar im Achterschiff der „Baby Grand" kugelgelagerten Zylinder geschoben. Das Ruderblatt hat ein bis zum Plichtboden durchgehendes Profil, steckt wie ein Jollenschwert in einem riesigen Ruderschaft und ist kraftschlüssig, also ohne jegliches Spiel eingebaut. Damit erhielt Kullmann ein großflächiges Lager, das die vom Ruderblatt in den Rumpf geleiteten Kräfte optimal in die gesamte Konstruktion der Yacht überträgt.

Damit ist bei dieser Ruderanlage die von Haus aus schwere, in der Regel stählerne Konstruktion des Ruderschafts (mit angeschweißten Fischen/Rüsteisen zur Aufnahme der Kräfte des Ruderblattes) entbehrlich geworden. Das Ruderblatt der „Baby Grand" wurde aus einem Divinycell-Schaumkern mit darüber laminierten unidirektionalen Glasfasern gefertigt. Es wiegt nur 20 Kilogramm und ist schwimmfähig. Es ist oben mit einem Bolzen im Ruderkasten gesichert und läßt sich, so berichtet die Crew, leicht von Hand herausziehen oder mit dem Fuß einfach nach unten drücken.

Das herkömmliche Ruderblatt einer 46-Fuß-Fahrtenyacht bringt – mit Ruderstock aus Edelstahl oder Aluminium und aufgeschweißten Fischen – ohne weiteres 50 Kilo auf die Waage. Das Kullmann-Ruder dagegen hat das Gewicht eines extremen Regattaruders gleicher Größe.

Ein schöner Nebeneffekt dieses Konzeptes ist, daß der von Haus aus große Durchmesser des Zylinders im Heck die Montage eines herkömmlichen Ruderquadranten überflüssig macht. Die Steuerseile zur Übertragung des Rudereinschlags vom Rad werden direkt um den Hohlkörper des Ruderschaftes gelegt. Das Untersetzungsverhältnis ist bei dieser Technik natürlich abhängig vom Durchmesser des Zylinders.

Die Achillesferse herkömmlicher Ruderanlagen gibt es nicht mehr. Die war – abgesehen von zu schwachen Ruderblättern – der aus dem Ruderkoker ragende Ruderstock. Heftige Grundberührungen oder extreme Geschwindigkeiten durch das Wasser in Kombination mit Steuerfehlern können tonnenschwere Kräfte auf das Ruderblatt bringen und den Ruderstock zwischen Ruderkoker und -blatt verbiegen.

Das Kullmann-Ruder hat diese Schwachstelle nicht. Sollte es dennoch brechen, kann es leicht ausgetauscht werden – was besonders auf Langfahrten und Hochseeregatten von Vorteil ist. „Bricht das Blatt, wird der Rest aus dem Schwertkasten im Achterschiff herausgestoßen und ein Ersatz eingeschoben – fertig", wirbt Birger Kullmann für sein Patent.

Der größte Vorteil des Kullmann Ruders bleibt aber die Tatsache, daß der Tiefgang des Vario-Ruders problemlos der Tiefe einer variablen Kiel- oder Schwertflosse und der tatsächlich benötigten benetzten Lateralfläche unter dem Heck angepaßt werden kann. Liegt die Yacht vor Anker oder verläßt man das Schiff für längere Zeit, wird das Blatt komplett entfernt. Bei riskanten Anlegemanövern mit dem Heck über flachem, unsicherem Grund (wie in Mittelmeerhäfen üblich) wird das Ruderblatt einfach ein wenig geliftet.

Der Nachteil dieser Ruderanlage ist der Platzbedarf. Schließlich beansprucht der Zylinder wesentlich mehr Platz als ein herkömmlicher, gerade mal armdicker Ruderkoker (der Durchmesser des „Baby Grand"-Ruders beträgt 1,00 Meter). Für südliche Gewässer mit starkem Bewuchs stellt sich die Frage, ob die Gleitflächen des Steckschwertes und das unter Wasser sitzende Kugellager durch Muschelbesatz beschädigt oder durch Algenbewuchs beeinträchtigt werden. Für den Einsatz in solchen Revieren will Kullmann das untere Kugellager komplett von außen abschirmen.

Der entscheidende Vorteil des Vario-Ruders für moderne Yachten mit breitem Wasserablauf und Konstruktionen, die bei hartem Wetter unter Spinnaker zum Querschlagen neigen, dürfte der hohe Wirkungsgrad sein: Ein schlankes, tief ins Wasser reichendes Ruder gibt dem Steuermann mehr Kontrolle über sein Schiff. Bei hartem Legen eines kurzen, breiten Profils reißt die Strömung viel eher ab als an einem schlanken, tiefen Profil. Für die Wirkung eines Ruders ist das Streckungsverhältnis (aspect ratio, Verhältnis von Länge zu Breite) von entscheidender Bedeutung: Je tiefer und schmaler der Konstrukteur die erforderliche Lateralfläche unter dem Heck einteilen kann, desto besser beherrschbar bleibt das

„Baby Grand": Schlanke Linien und variabler Tiefgang

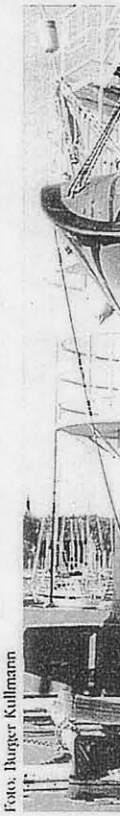
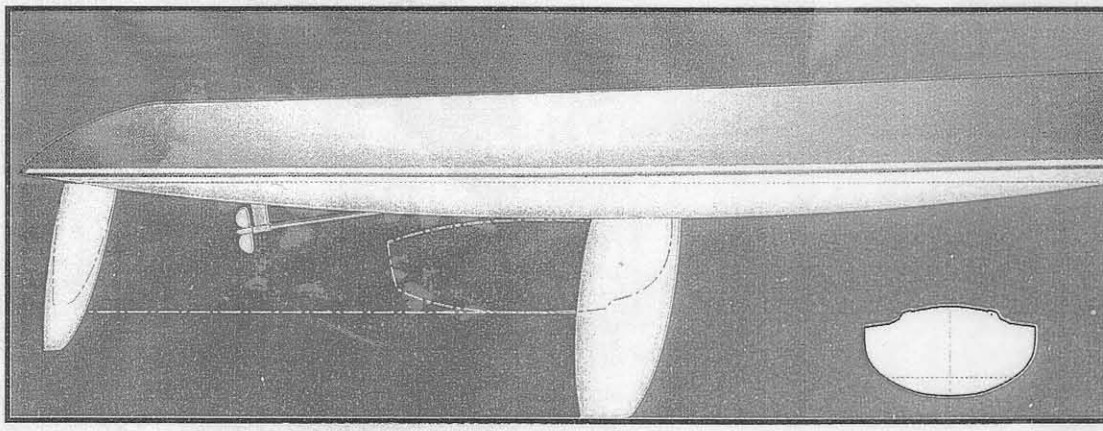


Foto: Burger Kullmann



Schiff in Extremsituationen. Der entscheidende Grund für die Begrenzung des Streckungsverhältnisses war bisher der Tiefgang des Kiels.

Ein zusätzlicher Effekt des Vario-Ruders ergibt sich durch ein weiteres, auf den ersten Blick unwichtiges Detail: Zwischen Blattoberkante und Rumpf gibt es keinen Spalt. Wie hart das Ruder auch gelegt wird, es schließt stets mit dem Rumpf ab. Jeder anspruchsvolle Yachtkonstrukteur versucht, diesen Spalt möglichst klein zu halten. Man möchte die unerwünschte Umströmung des Ruders (Druckausgleich) vermeiden, indem man den Rumpf der Yacht als über dem Ruderblatt sitzende Endplatte nutzt.

Ein Ruder mit variablem Tiefgang macht natürlich erst dann richtig Sinn, wenn auch der Tiefgang des Kiels verändert werden kann. Die 2,4 Tonnen schwere, schlanke Ballastflosse der „Baby Grand" ließ Kullmann oben über eine hohle, geschweißte Edelstahlbox schieben. Flächig im Kielprofil verankert, ragt die Box mit einem Winkel von 90 Grad aus der Kielflosse heraus und nimmt an ihrem Drehpunkt unmittelbar über dem achteren Ende der Kielwurzel eine massive Edelstahlachse auf. Um diesen Bolzen wird die gesamte tonnenschwere Kielflosse bei Bedarf nach achtern und nach oben unter den Rumpf geschwenkt.

Sogar Grundberührungen sind kein Problem

Bei Kursen in tiefem Wasser und natürlich bei Regatten bleibt die Ballastflosse voll aus- und nach unten geklappt: In dieser Stellung sorgt das Blei mit tiefem Schwerpunkt für das maximal aufrichtende Moment. Das schlanke Kielprofil erzeugt bei Kreuzkursen den wünschenswerten Auftrieb.

Vor der Ansteuerung flacher Gewässer wird die Ballastflosse mit einem hydraulischen Schubgestänge hochgeklappt. Mit 1,55 Metern Tiefgang kann die „Baby Grand" sicher in flache Buchten oder Häfen motoren.

Bleibt die Frage, was passiert, wenn die „Baby Grand" mal mit voller Geschwindigkeit auf eine der unzähligen Unterwasserklippen Skandinaviens rauscht. Navigieren ist menschlich und der Granit des Nordens gnadenlos hart. „Kein Problem," sagt Kullmann, „wir haben diese Erfahrung an Bord der ‚Baby Grand' bereits hinter uns. Mit 8,7 Knoten raumschots und elf Seglern auf der Kante." – „Und, alles kaputt?" – „Nein", berichtet Kullmann grinsend, „denn die Kielhydraulik hat ein Überdruckventil. Wenn ein zuvor definierter Druck überschritten wird, öffnet sich das Ventil und läßt die Kielflosse nach achtern über das Hindernis schwingen. Es gab zwar einen furchtbaren Schlag, aber danach haben wir den Kiel mit der Hydraulik wieder heruntergeklappt und die Schoten dichtgeholt."

Der gestreckte IMS-Racer am Haken und auf dem Zeichenbrett: Der extreme Tiefgang von 3,05 Metern ist durch Schwenkkiel und Vario-Ruder auf verträgliche 1,55 Meter reduzierbar. Das Schiff ist eine Sandwich-Konstruktion mit furnierter Außenhaut.

Vielseitiger Konstrukteur

Die größte Konstruktion des 38jährigen Norwegers wird niemals das Wasser berühren, und doch ist sie überall auf der Welt bekannt. Es ist ein über Kopf liegendes, 278 Meter langes Wikingerschiff, das Dach der Olympia-Eissporthalle von Lillehammer. 8000 Zuschauer finden darunter Platz. Kullmann hat für dieses Schiff Spantabstände von rund 12 Metern berechnet. Auf dem Wasser ist der vollbärtige Norweger mit praktisch allen Bootsklassen vertraut. („Vom Yngling bis zum IOR-Maxi habe ich fast alles gesegelt.") Seit 1983 mischt er als Segler und Vermesser in der internationalen Regattaszene mit (zehn IOR-Weltmeisterschaften und zwei Admiral's Cups). Zu seinen liebsten Entwürfen gehören neben der 46-Fuß-Yacht „Baby Grand" das neue Einheitskielboot U-2000, das die Erfolgsserie des Yngling von Landsmann Jan Linge fortführen soll, und eine 42 Fuß lange Blauwasseryacht mit traditionellen Linien und positivem Yachtheck, ergänzt durch ein Unterwasserschiff nach modernsten Erkenntnissen der Hydrodynamik.

Foto: Birger Kullmann

Das Vario-Ruder ist inzwischen patentrechtlich geschützt. Weitere Informationen: Birger Kullmann Design, Prof. Dahlsgatan 35B, N–0353 Oslo. Tel./Fax: 0047-22-44 05 26.