

Mastbiegung

Warum ist die Banane krumm?



Viele Segler stellen sich die Frage, wie viel Vorkrümmung ein Mast benötigt beziehungsweise verträgt und welchen Effekt diese Trimmeinstellung hat. Leider gibt es darauf keine allgemeingültige Antwort – viele Parameter, nicht zuletzt das Riggdesign der jeweiligen Yacht, spielen dabei eine wichtige Rolle. Jan Kuffel beleuchtet die Effekte unterschiedlicher Mastbiegungen am Beispiel gängiger Takelungsarten.

Gerade oder gebogen – und wenn gebogen, wie viel und wann? Bevor man sich diesen Fragen nähert, sollte zunächst die Art, in der ein Mastprofil getrimmt werden kann, näher definiert werden. Wer in einer größeren Marina den Mastenwald betrachtet, wird feststel-

len, dass kaum zwei Masten exakt den gleichen Trimm aufweisen. Mehr oder weniger Mastfall, schnurgerade wie ein Laternenpfahl oder krumm wie besagte Banane sind die unterschiedlichen „Aggregatzustände“, die sich von den Profilen ablesen lassen. Dabei fallen Differenzen in der

Querschiffsposition am wenigsten ins Auge, grundsätzlich werden hier alle Riggs so senkrecht wie möglich und in sich gerade getrimmt. In Längsschiffsrichtung hingegen ergeben sich signifikante Unterschiede bedingt durch die Konstruktion von Yacht und Rigg, die Trimmvorlieben

der Crew und den Schnitt der verwendeten Segel. Jede einzelne Komponente beeinflusst den korrekten Mastfall und die jeweilige Vorkrümmung des Profils.

Allerdings sind die beiden genannten Elemente unterschiedlich zu betrachten. Der Mastfall beschreibt den Winkel, den das Mastprofil zur Horizontalen, in diesem Fall zur Wasserlinie der Yacht, bildet. Er gehört zur Grundeinstellung des Riggs und lässt sich bei den meisten Booten auf dem Wasser nicht verändern.

Warum Mastfall?

Spricht man vom Mastfall, ist grundsätzlich eine Neigung des Riggs nach achtern gemeint. Ein vorlicher Mastfall kann nur in Ausnahmefällen sinnvoll sein, etwa bei Yachten, die konstruktionsbedingt deutlich zu luvgerig sind. Dies deutet auch schon an, was der Mastfall zunächst grundsätzlich bewirkt: Er verlagert den Druckpunkt des Segelplans bei achterlicher Neigung nach hinten, bei vorlicher nach vorn. Über den Mastfall lässt sich also prinzipiell die Balance der Yacht beeinflussen. Ist sie grundsätzlich sehr neutral konstruiert und generiert nur wenig oder gar keinen Luvdruck am Ruder, verstärkt ein größerer Mastfall die Luvgerigkeit, bis das gewünschte Maß erreicht ist. Dies funktioniert bei umgekehrten Vorzeichen genauso. Darüber hinaus hat ein leicht nach achtern geneigter Mast weitere positive Effekte. So verlagert sich mit dem Segeldruckpunkt auch das Gewicht



Der Mastfall bestimmt die Luvgerigkeit mit. Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass sportlich ausgelegte Boote etwas mehr davon vertragen können, zumal sie über hinreichend Deckshände und Gewicht auf der Kante verfügen.

des Riggs etwas weiter nach achtern, was die auftriebsschwache Bugsektion entlastet und die Yacht im Seegang leichter laufen lässt. Weiterhin ist ein nach achtern geneigter Segelplan günstig auf Amwindkursen, da der

Wind nicht parallel zur Wasseroberfläche einfällt, sondern ebenfalls einen gewissen Winkel zu ihr beschreibt – durch einen achterlichen Mastfall entsprechen die Segelprofile also besser dem Windwinkel. ►

red-gull.de
optimierte Gebraucht-Segel zu ca. 1/5 des Neupreises

Testberichte der führenden Wassersport-Magazine auf www.red-gull.de

- sauber
- fest & dicht
- optimiertes Profil*
- wasser- & schmutzabweisend
- optimal geschützt

*nur bei Dacron Segeln

17,50 €/m²
 incl. 19 % MWST
 excl. Transport

Spezielle Transportkonditionen im Direktvertrieb - Angebot anfordern!

Vertrieb & Produktion: Tel. +358 - 45 - 232 9 123, Email info@red-gull.de, RED GULL Oy, Ajurintie 5, 03100 Nummela, Finnland

RED GULL Oy/LTD, FINNLAND ist Partner für europäische Wassersportversicherungen, Segelmacher, Charterfirmen, Winterlagerbetriebe u.v.a.



Foto: Jan Kuffel

Moderne Partialriggs mit gefeilten Salingen sind recht einfach verstaggt und fallen durch ihre Konstruktion sehr steif aus – hier unterstützt durch einen Mast aus Kohlefaser.

Wie viel Mastfall eine Yacht verträgt, hängt letztendlich von ihrer Luvgerigkeit ab. Werden schon bei mittleren Winden und Vollzeug auf einem Kreuzkurs 3 bis 5 Grad Ruderwinkel überschritten, sollte ein geringerer Mastfall eingestellt werden. Er wird generell über die Vorstaglänge und die Position des Mastfußes an Deck beziehungsweise im Schiff bestimmt. Für mehr Mastfall wird der Vorstag-Wantenspanner leicht herausgedreht und das Achterstag mehr gespannt, hinzu kommt eine vorlichere Position des Mastfußes in der Mastspur. Auf Yachten mit nach achtern gefeilten Salingen und versetzten Wanten müssen weiterhin Ober- und Unterwanten nachgespannt werden. Für weniger Mastfall wird das Vorstag entsprechend dichter gesetzt, nachdem zuvor etwas Lose in die nach achtern gerichtete Verstagung gegeben

wurde. Durch einen nach achtern versetzten Mastfuß steht das Rigg ebenfalls aufrechter. Im Allgemeinen wird von Riggern ein Mastfall von 0,5 bis 1 Grad für toppgerigte Yachten und 2 bis 3 Grad für Boote mit 7/8- oder 9/10-Konfiguration empfohlen, wobei generell davon ausgegangen wird, dass Regattayachten und Performance-Cruiser mit voller Crew mehr Mastfall vertragen als reine Fahrtenschiffe mit kleinen Besatzungen. Dies hängt mit dem jeweiligen Segelstil zusammen. Mit zunehmender Krängung wird ein Boot luvgeriger, und auf einer voll bemannten Regattayacht steht zum einen mehr Ballastgewicht auf der Kante zur Verfügung, zum anderen gibt es immer ausreichend Hände für den Trimm, um die Segel permanent den Windverhältnissen anzupassen. Beides bewirkt, dass die Regattayacht

bei zunehmendem Wind länger aufrecht gesegelt werden kann als das Fahrtenboot und so auch die Luvgerigkeit besser unter Kontrolle bleibt – es kann also von vornherein eine höhere Luvgerigkeit durch mehr Mastfall einkalkuliert werden. Letztendlich ist es aber eine reine Trimmfrage und daher empfiehlt es sich, auf dem Wasser unter Mittelwindbedingungen auszuprobieren, mit welchem Mastfall die jeweilige Yacht am besten und komfortabelsten am Wind läuft.

Gebogen oder gerade?

Nachdem die generelle Längsschiffsposition des Mastes ermittelt ist, kommt nun ein weiteres Trimmelement des Profils hinzu: die Biegung oder Vorkrümmung. Diese beschreibt eine Biegung des Mastprofils ungefähr in der Mitte in Längsschiffsrichtung nach vorn, während der Masttopp nach achtern wandert. Ein solcher Trimm hat unter anderem positive Auswirkungen auf die Maststatik, da die Längssteifigkeit des Profils durch die Krümmung zunimmt, was Pumpbewegungen im Seegang entgegenwirkt. Aus diesem Grund



Foto: Jan Kuffel

Fällt die Salingfeilung moderat aus, kann auch ein modernes Partialrigg mit ausreichend Vorkrümmung versehen werden.

sollten alle Masten schon in ihrer Grundeinstellung mit einer leichten Vorkrümmung gefahren werden. Als Faustformel geben Rigger hier an, dass der Mast ungefähr auf halber Höhe zwischen einem Drittel und der Hälfte seiner Profilstärke nach vorn ausgelenkt sein sollte.

Wesentlich wichtiger ist allerdings der Effekt der Mastbiegung auf den Trimm des Großsegels, der sich auf zweierlei Arten bemerkbar macht. Zum einen wird durch den nach achtern gezogenen Masttopp die Distanz zwischen Kopfbrett und Schothorn des Großsegels geringer, der Zug auf dem Achterliek lässt nach und das Segel öffnet im oberen Bereich. Gleichzeitig wird durch das nach vorn ausgewanderte Mastprofil die Distanz zwischen Achterliek und Vorliek des Großsegels größer, einfach ausgedrückt wird Tuch nach vorn aus dem Großsegelprofil gezogen und Letzteres wird flacher. Mithilfe der Mastbiegung lassen sich also das Großsegelprofil und ►



Foto: Jan Kuffel

Das klassische Fahrten-Topprigg lässt sich derweil nur in begrenztem Umfang biegen. Das Profil wird durch vordere und achtere Unterwanten fixiert.

GOK

Alle Produkte und Infos
auch online: www.gok-online.de
oder im Blog: www.gok-blog.com.

LPG Marine Line

Das Komplettsystem für
Flüssiggasanlagen auf Booten.



Speziell für die Verwendung
in maritimer Atmosphäre.



GOK Regler- und Armaturen-Gesellschaft mbH & Co. KG · **Obernreiter Straße 2-18 · 97340 Marktbreit / Germany**
Telefon: 09332 404-0 · Telefax: 09332 404-0 · E-Mail: info@gok-online.de · www.gok-online.de · www.gok-blog.com



Foto: Jan Kuffel

Backstag- und Checkstag-Arrangement eines klassischen 7/8-Riggs ohne Salingpfeilung. Die Checkstagen kontrollieren die Mastkurve im unteren Bereich.

sein Twist effektiv kontrollieren, wenn das Rigg ausreichend flexibel ausgelegt ist. Im Zusammenspiel mit der Vorliekspannung über Fall oder Cunningham und dem Unterliekstreckler ist so eine große Bandbreite an unterschiedlichen Profiltiefen und -positionen für verschiedene Kurse und Windstärken möglich – von sehr tief und im Achterliek geschlossen für leichte Bedingungen bis zu extrem flach und im Achterliek geöffnet für starken Wind kurz vor der Reffgrenze.

Dies versetzt nicht nur den Segler in die Lage, sein Boot für unterschiedliche Bedingungen richtig auszubalancieren, sondern gibt auch dem Segelmacher mehr Möglichkeiten bei der Konzeption des Großsegels. Bei einem starren Mast muss er notgedrungen einen Mittelweg wählen. Das Großsegel sollte genügend Profiltiefe haben, um auch bei leichtem Wind noch ausreichend Druck zu generieren, es muss aber andererseits flach genug sein, um

bei stärkerer Brise nicht zu viel Druck aufzubauen, anderenfalls wäre frühzeitiges Reffen nötig. Kann der

Segelmacher jedoch eine gewisse Biegung des Mastprofils in die Berechnungen miteinbeziehen, lässt sich für leichtes Wetter mehr Tuch in das Segel konstruieren, so dass es bei gerade getrimmtem Mast ein tiefes und kraftvolles Profil aufweist. Wird der Mast dann bei zunehmendem Wind sukzessive gebogen, erzeugt dies ein länger gezogenes und somit flacheres Segelprofil, welches überschüssigen Druck gut „ablassen“ kann. Dies wird zu einem großen Teil über die Gestaltung des Vorlieks erreicht, das als mehr oder weniger ausgeprägte Kurve geschnitten ist. Um die Möglichkeiten optimal auszuschöpfen, muss der Segelmacher die Biegekurve des Mastprofils genau kennen, idealerweise kommt er zum Messen an Bord und prüft die maximale Mastbiegung vor Ort. Bei der Segelberechnung gehen dann exakte Werte ein, wie weit und an welcher Position das Mastprofil gebogen werden kann.

Die Entwicklung

Die Bedeutung der Mastbiegung auf den Großsegeltrimm hat im Laufe der Geschichte der Riggentwicklung zu- und wieder abgenommen – aktuell werden moderne Riggs mit deutlich weniger Biegung gefahren,



Foto: Jan Kuffel

Kaskaden-Anordnung für den Achterstagspanner. Auch auf modernen Racern wird das Achterstag als aktives Trimminstrument genutzt.



Fotos: Jan Kuffel

Wenig Mastkrümmung erzeugt ein tiefes Segelprofil, das Achterliek schließt deutlich. Der Mast ist für den Großsegelschnitt zu gerade.



Hier passen Vorliekskurve und Mastbiegung gut zueinander. Das Großsegelprofil ist gleichmäßig flach, das Achterliek leicht geöffnet.



Vor dem Wind und raumschots wird der Mast so aufrecht und in sich gerade wie möglich eingestellt – dies erzeugt ein volles Segelprofil.

als es noch in den 70er- und 80er-Jahren üblich war. Zunächst waren es damals Jollen- und Kielbootklassen, die die Vorteile flexibler Masten als

aktive Trimminstrumente erkannten. Sie kamen ohne Achterstag aus, und schnell gab es Holzmasten, die so verleimt und in Form gehobelt

wurden, dass sie sich allein über den Zug, den der Baumniederholer über das Achterliek auf den Topp ausübte, effektiv biegen ließen. ►

PACTOR-4 SICHERE KOMMUNIKATION VON JEDEM PUNKT DER ERDE

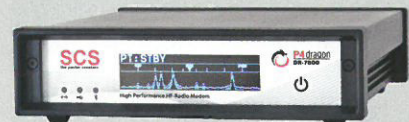


Unser neu entwickeltes digitales Übertragungsverfahren **PACTOR-4** ermöglicht mit seiner noch höheren Durchsatzrate bei gleichzeitig herausragender Adaptivität, Robustheit und Zuverlässigkeit auch sicherheitsrelevante Anwendungen über Kurzwellen.

P4dragon steht für ausgeklügelte nachrichtentechnische Algorithmen und hohe Rechenleistung in HF-Modems der 4. Generation.

Selbstverständlich ist **PACTOR-4** kompatibel zu den etablierten PACTOR-Leveln 1 bis 3.

Informationen zum neuen **P4dragon DR-7800** finden Sie unter www.p4dragon.com



SCS
the pactor creators

SCS Spezielle Communications
Systeme GmbH & Co. KG
Röntgenstraße 36
D-63454 Hanau



Weltweit



drahtlos



kommunizieren



Diagonalfalten bedeuten zu viel Mastbiegung für den Großsegelschnitt, der Mast ist übertrimmt.



Hier passen Vorliekskurve und Mastbiegung wieder zueinander, das Rigg wurde leicht entspannt.

Verjüngte Aluminiumprofile folgten, deren Biegecharakteristik sich über die Art der Verjüngung beeinflussen ließ.

Solche Riggs fanden sich nach relativ kurzer Zeit auch auf größeren Booten wie den Meter-Yachten und anderen experimentierfreudigen Bootsklassen – der Einzug in die

Dickschiffszene erfolgte aber nur zögerlich. Hier stand zunächst der Faktor Sicherheit an erster Stelle, und das Experimentieren mit flexiblen Masten erschien vielen als fahrlässig. Darüber hinaus bevorteilte die ab Ende der 60er-Jahre genutzte IOR-Formel Rennyachten mit schmalen Großsegeln und Toppriggs, die

zunächst sehr steif ausgelegt waren. Dies kam zum einen durch die damals verfügbaren sehr schweren Aluminiummastprofile zum anderen durch die Art der Verstägung. Vordere und achtere Unterwanten waren die Norm, eine Vorkrümmung des Mastes ließ sich nur erreichen, wenn neben dem Achterstag auch



Foto: Jan Kuffel

Auch Toppriggs können flexibel konzipiert werden, hier kontrollieren doppelte Checkstagen die Mastkurve.



Foto: Jan Kuffel

Frühes 7/8-Rigg mit gefeilten Salingen. Der Vorstagszug wird zum großen Teil über die Oberwanten erzeugt.



Foto: Sven M. Rüttler

Moderne 9/10-Rigg mit starker Pfeilung. Eine effektive Mastkrümmung ist kaum möglich.

alle vier Unterwanten verstellt wurden – ein Aufwand, der sich kaum rechtfertigen ließ. Dies änderte sich erst, als sich Konstrukteure und Riggbauer der Themen Gewichtseinsparung und Minderung des Windwiderstands im Rigg annahmen. Die Profile wurden deutlich leichter und so zwangsläufig auch flexibler, was auch dem Großsegeltrimm durch Mastbiegung mehr Bedeutung verlieh. Die vorderen und achteren Unterwanten fielen weg, stattdessen wurde die mittlere Mastsektion nach vorn durch ein einzelnes, trimmbares Babystag kontrolliert. Nach achtern wurde das Rigg durch Checkstagen gehalten, über die gleichzeitig die Mastkurve eingestellt wurde und die wie Backstagen in jeder Wende mitbedient werden mussten. Hierdurch konnten auch bei Toppriggs beachtliche Mastkurven erzielt werden, die es gestatteten, die schmalen Großsegel voller und effektiver zu konstruieren.

Noch effektiver ließ sich dies natürlich bei 7/8-Riggs anwenden. Diese haben durch den Überstand zwischen Topp und Vorstagpunkt einen langen Hebel, so dass sich der Zug auf das Achterstag sehr effektiv in Mastbiegung umsetzen lässt. Wie gut dies funktioniert, demonstrierte 1975 ein junger und damals noch recht unbekannter Konstrukteur namens Bruce Farr, dessen Vierteltonner 45° SOUTH unter anderem deshalb die Weltmeisterschaft in dieser Klasse gewann, weil sich sein damals extremes 7/8-Rigg ausgezeichnet biegen und damit den jeweils vorherrschenden Wind- und Wellenbedingungen optimal anpassen ließ.

Dieser Trend setzte sich bis in die 90er-Jahre immer weiter durch, allerdings wurden die Masten auch immer dünner und aufwendiger zu trimmen. Um die sehr flexiblen Masten zu kontrollieren, war eine sehr komplexe Verstägung nötig.

Neben einem Achterstag für die Mastbiegung sorgten am 7/8-Punkt angreifende Backstagen für Zug auf dem Vorstag und hielten den Mast auf raumen Kursen. Weiter unten fanden sich ein oder zwei Paar Checkstagen, über die sich die Vorkrümmung des Profils genau justieren ließ. Der Masttopp wurde oft durch Jumpstagen zusätzlich versteift. Das Ganze erforderte einen großen Bedienungsaufwand und gute Trimmkenntnisse – wo sich viel verstellen lässt, kann man auch viel falsch machen. Weiterhin mussten die Backstagen besonders in den Halsen gewissenhaft und präzise bedient werden, andernfalls drohte das Rigg über Bord zu gehen. Diese Faktoren machten die flexible n7/8-Riggs für das Fahrtsegeln mit kleiner Crew ungeeignet.

Durch die Einführung des International Measurement Systems (IMS) und der nachfolgenden Formeln sowie durch das Bestreben, auch Regattaschiffe wieder fahrtentauglich zu machen, verschwanden diese Riggs ab Mitte der 90er-Jahre schließlich wieder. Back- und Checkstagen wurden mit Rating-Strafen belegt, und es musste eine andere Lösung her, die wir noch heute auf fast allen Fahrten- und Regattaschiffen finden: das 7/8- oder 9/10-Rigg mit gefeilten Salingen und nach achtern versetzten Wantenpüttingen.

Der Trimm

Wie effektiv sich ein Mast zum Trimmen des Großsegels biegen lässt, hängt in erster Linie von der Riggkonzeption ab, zu der im Umkehrschluss auch der Schnitt des Großsegels passen muss. Je nach Art von Mast und Verstägung sind unterschiedliche Schritte nötig, um die passende Biegung zu erreichen.

In „chronologischer“ Reihenfolge beginnen wir mit dem Topprigg, das noch auf ►



GO BEYOND™

SEGELSPASS OHNE GRENZEN

Wir bei North Sails teilen Ihre Leidenschaft! Mit Kompetenz und Erfahrung unterstützen wir Sie bei all Ihren Abenteuern. Kontaktieren Sie jetzt Ihren North Sails-Partner und planen Sie mit uns die nächste Segelsaison.

Besuchen Sie
uns auf der boot
Halle 11 / H 24



NPC
RADIANT™
COASTAL™

NPL
SPORT™
TOUR™

3DL
RACE™
MARATHON™

3Di
RAW™
ENDURANCE™

www.northsails.com



Foto: Jan Kuffel

Frischt der Wind auf, müssen die Segel sukzessive flacher getrimmt werden, um weniger Druck aufzubauen. Dies lässt die Yacht aufrechter laufen und schiebt den Reffzeitpunkt hinaus.

vielen älteren Fahrtenyachten gebräuchlich ist. Zunächst einmal hängt die Biegefähigkeit vom verwendeten Mastprofil ab. Ein weiches Profil lässt sich naturgemäß einfacher beeinflussen als ein sehr steifes. Der zweite Punkt ist die Verstagung. Eine Ausstattung mit vorderen und achteren Unterwanten schränkt die Trimmmöglichkeiten auf dem Wasser, wie erwähnt, stark ein – es muss in der Regel ein Mittelweg für den Trimm gesucht werden. In diesen Riggs lässt sich unter Segeln lediglich das Achterstag verstellen,

um Einfluss auf die Mastbiegung zu nehmen, der Trimm beginnt also zunächst im Hafen.

Bei gelöstem Achterstag und achteren Unterwanten werden zunächst die vorderen Unterwanten auf Spannung gebracht, bis die Mastmitte um circa eine Profillänge nach vorn gewandert ist. Dies markiert sozusagen die Vorkrümmung in Ruhestellung, die achteren Unterwanten werden anschließend „handfest“ angezogen. Danach wird auf dem Wasser auf einem Amwindkurs bei gesetztem Segeln (Groß und Genua)

sukzessive das Achterstag gespannt, bis das Vorstag die gewünschte Spannung erreicht hat und nicht zu viel Durchhang zeigt. Hierdurch wandert der Topp nach achtern, die Mastmitte wird aber durch die vorgespannten vorderen Unterwanten nahezu in ihrer Position gehalten, was die Biegung verstärkt. Nun wird das Großsegelprofil betrachtet. Zeigen sich Diagonalfalten, ist die Mastbiegung bereits zu groß, und die vorderen Unterwanten werden schrittweise so weit gelöst, bis die Falten gerade eben verschwunden sind. Dann werden die achteren Unterwanten nachgespannt, um ein Pumpen des Profils zu verhindern. Nun ist die maximale Vorkrümmung des Riggs eingestellt, die Anpassung an die jeweiligen Windverhältnisse erfolgt im Anschluss nur noch über das Achterstag. Fährt man es mit wenig Spannung für leichte Verhältnisse, bleibt auch der Mast relativ gerade und erzeugt ein volles und im Achterliek geschlossenes Großsegelprofil. Wird das Achterstag mit zunehmendem Wind gespannt, biegt sich auch gleichzeitig der Mast und das Großsegel wird flacher und öffnet im Achterliek mehr.

Trimmgünstlicher ist die Auslegung des Toppriggs mit lediglich einem Paar parallel zum Mast verlaufenden Unterwanten und einem einstellbaren Babystag, da es sich auch während des Segelns stufenlos trimmen lässt, allerdings gibt es auch hier



Ältere Toppriggs verfügen häufig über lediglich ein Babystag, das die Mastmitte kontrolliert.



Ein Topprigg benötigt viel Achterstagszug, um den steifen Mast zu biegen – eine Hydraulik spart viel Kraft.



Ein Handradspanner am Babystag lässt eine Justierung der Mastbiegung während des Segelns zu.

Foto: Jan Kuffel

Besuchen Sie uns auf der
Boot Düsseldorf 2017
 Halle 11, Stand D39

Phaesun 



Phaesun GmbH | info@phaesun.com
www.phaesun.com

ENGEL

Die neue **ENGEL Schwingkompressor Generation** leichter, leiser, effizienter!!
 Jetzt in verschiedenen Größen erhältlich!

Enjoy pure Engel quality



Sparsames
LED-Licht



Edelstahl-
verschluss



Automatische
Vorrangschaltung



Digitale Tempera-
turregelung inkl.
Batteriewächter



Wir freuen uns auf
Ihren Besuch!



ROEGA Technik Handels GmbH
 e-mail: office@roega.com
<http://www.roega.com>



Moderne Performance-Cruiser weisen weniger Salingspfeilung als reine Fahrtenyachten auf und haben meist ein 9/10-Rigg. Dies erlaubt eine gewisse Mastbiegung sowie Vorstagskontrolle über das Achterstag.

spezielle Eigenheiten. Da die Mastmitte nicht nach achtern abgestagt ist, muss das Profil ausreichend steif sein, um dem durch das gespannte Achterstag erzeugten Stauchdruck standzuhalten. Ein weiches Profil wird auch ohne Spannung auf dem Babystag nach vorn ausweichen, und es besteht die Gefahr des Übertrimmens. Dies bedeutet, dass der Zug auf dem Achterstag statt in Vorstagspannung zu sehr in Mastbiegung umgesetzt wird. Abhilfe schaffen hier nachgerüstete Unterwanten, die so lose gefahren werden können, dass sie lediglich die maximale Biegung des Mastprofils begrenzen – oder Checkstagen, die bei entsprechenden Windverhältnissen zum „Profiltrimm“ gerigt werden.

7/8- und 9/10-Riggs

Auch in Partialriggs bestimmt die Steifheit des Mastprofils zum großen Teil die Biegefreudigkeit. Das „klassische“ 7/8-Rigg aus IOR-Zeiten hat parallel zum Mast verlaufende Wanten und kein Babystag. Die Biegung des Profils wird ausschließlich über den Achterstagszug erzeugt,

wobei der Vorstagpunkt sozusagen als Drehachse funktioniert. Der Mastteil über dem Vorstag wandert dabei nach achtern, der darunter nach vorn – über den Hebel lässt sich mit relativ wenig Zug auf dem Achterstag eine große Biegung erzeugen, allerdings auch hier kaum Vorstagspannung, da das Mastprofil frühzeitig biegt.

Aus diesem Grund sind bei dieser Riggform am Vorstagpunkt angreifende Backstagen unerlässlich, über die direkt Zug auf das Vorstag gebracht werden kann. Viele sehr flexibel ausgelegte 7/8-Riggs verfügen zusätzlich über Checkstagen zur Beeinflussung der Mastbiegung unterhalb des Vorstagpunktes und somit zur Trimmkontrolle des Großsegels. Sie werden bei leichtem Wetter relativ dicht gefahren, um den Mast möglichst gerade und das Großsegelprofil voll zu halten, und mit zunehmendem Wind sukzessive gefiert, damit der Mast mehr biegen kann und das Großsegel flacher getrimmt wird.

Wesentlich einfacher, wenn auch deutlich limitierter in ihren Trimmmöglichkeiten, sind die aktuellen Partialriggs mit ►

LE TONKINOIS



**Holz & Metallschutz
OHNE CHEMIE**

Import + Vertrieb: Manfred Schwarzkopf
Zur Schmiede 2 · 23923 Selmsdorf
Tel. 038823 - 55881 · Fax 038823 - 55882
Mobil: 0172 - 4101020

**Achtung:
Neue Anschrift!**

Händleranfragen erwünscht

**richter
kiel** Klare Sicht?
Garantiert!

Maßgeschneiderte
Bootscheiben aus PLEXIGLAS
GS und MAKROLON fertigen wir
für Sie nach Schablone oder
anhand Ihrer alten Scheiben.

Adolf Richter GmbH
Bunsenstr. 2a · 24145 Kiel-Wellsee
Tel. (0431) 7 1795-0 · Fax -13
www.richter-kiel.de



shipshop.de
Der kleine Ausrüster für Große Fahrt

Wind:Sonne:Wasser:
16 Windgeneratoren von 48-600W
Solarmodule von 4-140W
Ladetechnik, Stromverteilung,
Ladebooster, Wechselrichter
Watermaker von 1-20.000 l/h
Selbststeuerungen
ARIES-Windfahnensteuerung
Iridium Satellittelefon & Mail
! Leben an Bord

Katalog anfordern:
shipshop.de
Schulz-Hohenstein Soehne
Geibelstrasse 9-11 ~ D-47057 Duisburg
Telefon +49(0)203/352044 Fax 355432
eMail: info@shipshop.de



Foto: Jan Kuffel

Das Ziel: ein flaches Großsegelprofil mit der größten Profiltiefe im vorderen Bereich. Trimmstreifen erleichtern die Einstellung der korrekten Spannungen im Rigg und auf den Lieken.

nach achtern gepfeilten Salingen und zurückversetzten Püttingen, wie sie sich mittlerweile auf fast allen neueren Fahrtenyachten und Performance-Cruisern finden. Hier bestimmen in erster Linie die Stärke der Pfeilung und die Länge der Salinge, ob sich der Mast effektiv biegen lässt oder nicht.

Weniger ist mehr


Gepfeilte Salinge sorgen dafür, dass der Mast an seinem Vorstagpunkt eine nach achtern gerichtete Zugkomponente erhält, die zum großen Teil das Maß der Vorstagspannung definiert. Sie übernehmen also prinzipiell zusätzlich die Aufgabe der Backstagen in klassischen 7/8-Riggs. Wird nun versucht, den Mast über

das Achterstag zu biegen, wirken die ebenfalls zurückversetzten Unter- und gegebenenfalls Mittelwanten der Vorkrümmung des Profils entgegen. Dieser Effekt ist umso stärker, je weiter die Püttinge nach achtern versetzt sind und je länger somit die Salinge werden. Moderne Performance-Cruiser und Regattayachten verfügen daher fast immer über lediglich moderat gepfeilte Salinge und wenig Überstand am Masttopp oder eine sogenannte 9/10-Konfiguration. Der geringe Mastüberstand sorgt dafür, dass noch ausreichend Zug auf das Vorstag gebracht werden kann, ohne dass der Topp zu sehr nach achtern biegt. Der geringe Versatz der Wanten nach achtern lässt weiterhin noch eine moderate Mastbiegung zu, die sich

wiederum trimmtechnisch zunutze machen lässt.

Viel Pfeilung und gleichzeitig weit außen angeschlagene Püttinge bedeuten besser abgefangene Kräfte und machen ein schwächeres und billigeres Mastprofil möglich, weshalb viele Hersteller von Serienfahrtschiffen diesen Weg gehen. Der Nachteil ist, dass sich kaum eine effektive Mastkrümmung zur Profilkontrolle des Großsegels einstellen lässt. Spannt man hier das Achterstag, biegt sich lediglich der Topp über dem Vorstagpunkt nach achtern und das Achterliek öffnet, die Profiltiefe im Segel bleibt unbeeinflusst. Segel für solche Riggs müssen also prinzipiell flacher geschnitten werden, um auch bei höheren Windgeschwindigkeiten zu funktionieren, mit entsprechenden Leistungseinbußen bei schwächerer Brise.

Allerdings hat sich auch die Segelentwicklung dem Trimmverhalten moderner Riggs angepasst. Trotz begrenzter Trimmmöglichkeiten durch entsprechende Mastbiegung sind moderne Performance-Riggs nicht weniger leistungsfähig als die fragilen Konstruktionen der 70er- und 80er-Jahre – eher im Gegenteil. Neue Tuche und Schnitte ermöglichen heute sehr formstabile Segel, die deutlich weniger Profilkorrekturen durch den Trimm benötigen als früher. Es wird somit auch schlicht nicht mehr so viel Mastbiegung benötigt, um diese Segel den jeweiligen Bedingungen anzupassen.

Der Grundtrimm aktueller Partialriggs mit gepfeilten Salingen ist ebenfalls recht einfach und wird über den Trimm der Oberwanten eingestellt. Werden diese bei losen Unter- und Zwischenwanten auf die korrekte Spannung gebracht, wird das Mastprofil über die Salinge nach vorn gedrückt. Anschließend werden die Unterwanten so weit angezogen, dass das Mastprofil bis auf das gewünschte Maß an Vorkrümmung wieder nach achtern gewandert ist. Dies sorgt auch schon für viel Spannung auf dem Vorstag. Je nach Riggkonfiguration, wie oben beschrieben, wird das Achterstag dann unter Segeln zur Feineinstellung genutzt. 

 **CONTENDER SAILCLOTH®**



Fibercon® Hybrid Powered bei Dyneema®

Entwickelt für lang anhaltende Leistung beim Fahrtensegeln

Fibercon® Hybrid Powered bei Dyneema®

wurde speziell für Fahrtenyachten und das Langstrecken-Fahrtensegeln entwickelt. Es vereint enorme Festigkeit und Haltbarkeit in einem Gewebe, das für Hightech-Segel im Radialschnitt bestens geeignet ist.

- Kettfaden-orientiert – perfekt für Radialschnitt- Segel
- Superstarke und haltbare Dyneema-Garne
- Hybridgewebe mit **Fibercon®**-Polyester

Go the extra mile!

www.contendersailcloth.com