

1. Riggtrimm

Das Rigg ist das Gesamtsystem aus Mast(en), Bäumen, stehendem und laufendem Gut.

Für einen kontrollierten Vortrieb müssen die Segel ständig über das Rigg dem Wind angepaßt werden. Diese Anpassung ist um so effektiver, je besser das Rigg eingestellt wird. Ein gut eingestelltes Rigg ermöglicht es dem Segler, sehr viel höher an den Wind zu gehen, schneller zu segeln und nicht zuletzt gibt es Sicherheit bei allen Wetterbedingungen.

Riggs sind genauso vielfältig wie die Boote, die es bei uns gibt. Diese Trimmanleitung für Riggs ist daher in einen allgemeinen Teil und Riggeinstellungen für die drei gebräuchlichsten Riggarten aufgeteilt. **Lesen Sie bitte unbedingt auch den allgemeinen Teil**, weil in diesem auch wichtige grundsätzliche Informationen stehen. Der Verfasser weist ausdrücklich darauf hin, daß jeder Eigner und Schiffsführer nach den allgemeinen Grundsätzen guter Seemannschaft sein Fahrzeug eigenverantwortlich warten und führen muß. Die Hinweise in dieser Trimmanleitung sind eine Hilfe für den Schiffsführer bzw. Eigner und nach allgemein gültigen technischen Erkenntnissen und praktischer Erfahrung geschrieben. Zur Lösung individueller technischer Probleme sollte im Zweifel immer ein anerkannter Fachmann hinzugezogen werden. Eine Haftung irgendwelcher Art wird ausgeschlossen.

Allgemeine Informationen über Masten, stehendes und laufendes Gut

Diese Trimmanleitung gibt allgemeine technische Hinweise für das **Trimmen von Riggs auf Fahrtenyachten**. Sie gelten grundsätzlich auch für Regattayachten, bei denen jedoch häufig spezielle Ausrüstungen wie z. B. stehendes Gut aus Rod oder laufendes Gut aus Dyneema eingesetzt werden. Regattasegler sollten den Feintrimm mit Ihrem Segelmacher besprechen.

Aluminium-Masten werden seit etwa 1960 industriell produziert. Auf diese Aluminium-Masten mit stehendem Gut aus nichtrostenden Stahldrahtlitzen 1 x 19 (im allgemeinen Sprachgebrauch Drähte genannt), bezieht sich diese Trimmanleitung. Auch Rollmasten und Masten mit einem nachträglich aufgesetzten Rollsystem können mit dieser Anleitung eingestellt werden.

Wie in allen technischen Bereichen gibt es auch bei Masten unterschiedliche Qualitäten, insbesondere in Bezug auf die Art und Montage der Beschläge. Schlecht montierte Beschläge können Schäden am Mastprofil hervorrufen. Die korrekte Lagerung eines Mastes im Winter hat großen Einfluß auf die Vermeidung von Korrosion am Mast. Vor dem Stellen und Eintrimmen eines Mastes sollte daher das gesamte Rigg einer genauen Sichtprüfung unterzogen werden. Eine wichtige Hilfe dabei ist die Prüfliste auf Seite 40-42. Die Lebensdauer von gut gebauten Aluminium-Masten ist, anders als bei stehendem Gut, noch nicht bekannt. Deshalb sollte der Hinweis auf die **begrenzte Lebensdauer von stehendem Gut (ca. 15 Jahre oder 25.000 sm)**, Seite 30, unbedingt beachtet werden. Im Zweifelsfall fragen Sie einen Fachmann.

Beim Masttrimm haben Sie es mit mehreren „flexiblen Komponenten“ zu tun. Das Boot verändert sich durch das Stehen auf dem Kiel im Winterlager – z. B. senken sich Bug und Heck von Booten aus GfK geringfügig (das ist ganz normal). Sie werden nach Stellen des Mastes durch Vor- und Achterstag langsam wieder „hochgezogen“. Diese Eigenschaft gilt für alle Kunststoffyachten. Die Wanten und Stage recken sich etwas, wenn die Spanner angezogen werden und auch der Mast verändert sich durch Biegung. Diese „Beweglichkeit“ des gesamten Systems macht es erforderlich, **nicht nur einmal nach dem Mastsetzen am Steg zu trimmen, sondern auch nach dem ersten Segeltörn unter Belastung alle Einstellungen zu überprüfen.** Dies können Sie am besten, wenn Sie in einem Bereich ohne Welle bei etwa 3 Bft. hoch am Wind segeln und das Verhalten des Mastes durch „peilen“ von unten am Profil entlang beobachten. Wenn der Mast dann keine harmonische Kurve nach vorne hat und, von der Seite gesehen, nicht gerade steht, müssen Sie nachtrimmen. Der Riggtrimm besteht daher aus drei wichtigen Abschnitten:

- 1. Guter Vorbereitung**
- 2. Einstellung des Riggs nach dem Mastsetzen**
- 3. Überprüfung und Nachstellen des Riggs unter Segeln**

Vorbereitungen zum Maststellen

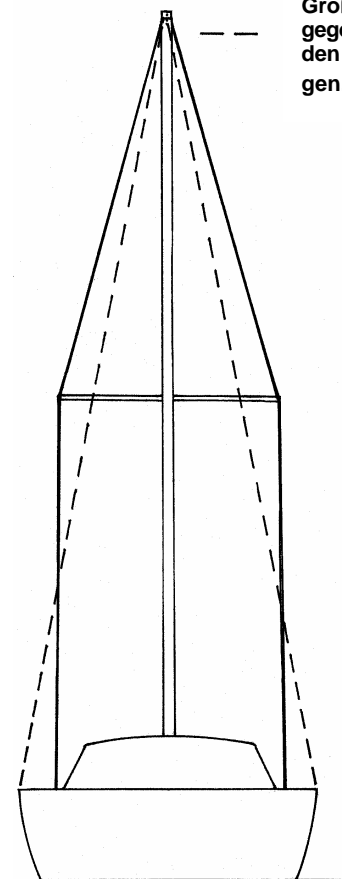
1. Überprüfen Sie das gesamte Rigg (Siehe Prüfliste auf Seite **40-42**).
2. Reinigen und fetten Sie Wantenspanner, Achterstagspanner, Rollreiffanlage etc.
3. Prüfen Sie einmal grundsätzlich, ob die Wanten von StB- und BB-Seite jeweils gleich lang sind. Wenn nicht, markieren Sie die Längenunterschiede. Damit wird es Ihnen später erleichtert, den Mast genau mittschiffs zu stellen.
4. Besorgen Sie sich rechtzeitig passende Stecksplinte mit dem richtigen Durchmesser für alle Bolzen im Rigg. Verwenden Sie möglichst keine Ringsplinte, weil diese durch vorbeilaufendes Tauwerk oder Segel aufgebogen werden können.
5. Nehmen Sie sich Zeit für das Anschlagen des stehenden und laufenden Gutes am Mast. Überprüfen Sie alles in Ruhe.
6. Legen Sie, wenn vom Hersteller vorgesehen, den passenden Bolzen für den Mastfuß bereit. Bei Masten „durch Deck“ müssen die Mastkeile und Tierods bereitgelegt werden. Lesen Sie noch einmal die Anweisung zum Einsetzen der Mastkeile (siehe Seite 13).
7. Bei Masten „durch Deck“ sollte schon vor dem Stellen berücksichtigt werden, daß die angestrebte leichte Mastkurve sich „knickfrei“ bis zum Mastfuß auf dem Kiel fortsetzt. Das kann man kaum 100%ig festlegen. Soweit möglich, sollte der Mast aber vom Deck bis zum Kiel 1° nach achtern stehen (**siehe Seite 12**). Mit dieser „Daumenpeilung“ wird man einen guten Mittelwert erreichen, denn die Kurve über Deck ist ja veränderlich.
8. Prüfen Sie alle elektrischen Verbindungen am Mast, die Glühlampen der Laterne, Windmeßgeber, Antennen und Windex. Schützen Sie die Kontakte mit einem geeigneten Spray.

Erstes Ausrichten des Mastes nach dem Stellen

Nach dem Stellen des Mastes fahren Sie mit leicht angezogenen Spannern an Ihren Liegeplatz. Dort **nehmen Sie sich** für die Grundeinstellungen und den späteren Feintrimm möglichst viel **Zeit**. Führen Sie die folgenden Hinweise in dieser Trimmanleitung nicht „blind“ aus, sondern **versuchen Sie alle Maßnahmen** zu „begreifen“ und **logisch nachzuvollziehen**. Damit werden Sie sich in die Lage versetzen, Ihr Rigg zu beherrschen und dadurch sicherer und schneller zu segeln.

Mast mittschiffs ausrichten

Wenn Sie bei den Vorbereitungen zum Maststellen Ihre Wanten ausgemessen und gleiche Längen StB und BB haben, stellen Sie nur durch Messungen sicher, daß die Wantenspanner an beiden Seiten gleich lang eingedreht sind. Damit steht der Mast genau mittschiffs. Wenn die Wanten ungleiche Längen haben, korrigieren Sie die Längen entsprechend Ihren Messungen mit den Wantenspannern.



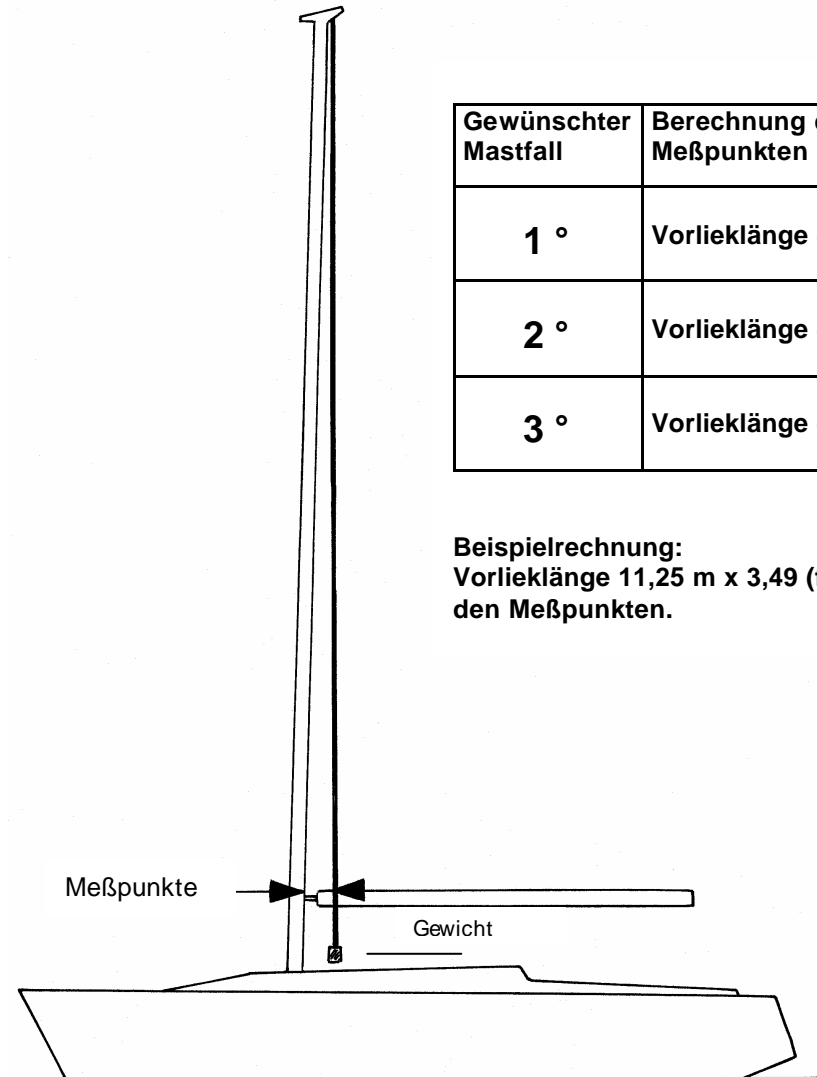
Überprüfen Sie mit dem Großfall, das Sie an genau gegenüberliegenden Punkten anlegen, ob der Mast wirklich mittschiffs steht. Siehe Abbildung.

Mastfall festlegen

Jeder Mast sollte eine leichte Neigung nach achtern haben. Bei Motorseglern sollte der Mastfall ca. 1° und bei sportlich ambitionierten Yachten ca. 3° betragen. Überlegen Sie sich, wie Sie Ihren Mast einstellen möchten und besorgen Sie sich rechtzeitig Toggles zur eventuellen Vorstagverlängerung. **Bedenken Sie dabei, daß ein starker Mastfall die Luvgerigkeit verstärken kann.** Danach gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Trimmen Sie das Schiff so, daß es gerade auf der Wasserlinie liegt und binden Sie den Großbaum zur Seite.
2. Beschweren Sie das Großfall mit einem Gewicht (z.B. Ankerreitgewicht) und lassen Sie es ca. 10 cm über dem Kajütsdeck frei hängen.

3. Durch Fieren oder Dichtholen des Vorstags bzw. entsprechend des Achterstags (bei Partialriggs auch mit den Backstagen, weil sich der Masttopp stark biegen kann) stellen Sie den Mastwinkel zur Wasserlinie (Mastfall) gemäß nebenstehender Tabelle ein. Verwenden Sie passende Toggles zur Vorstagverlängerung, wenn Ihr Vorstag oder Ihre Rollreffanlage keine Spannvorrichtung hat. Den Abstand vom Fall zum Mast messen Sie in der Höhe Oberkante Großbaum gemäß untenstehender Zeichnung.



Gewünschter Mastfall	Berechnung des Abstandes zwischen den Meßpunkten
1 °	Vorliedlänge (P) in m x 1,75 = Abstand in cm
2 °	Vorliedlänge (P) in m x 3,49 = Abstand in cm
3 °	Vorliedlänge (P) in m x 5,23 = Abstand in cm

Beispielrechnung:
 Vorliedlänge 11,25 m x 3,49 (für 2° Mastfall) = 39,3 cm zwischen den Meßpunkten.

Mit der Einstellung des Mastfalls haben Sie gleichzeitig die richtige Vorstaglänge ermittelt. **Das Achterstag hat keine feste Länge**, weil damit laufend das Rigg auf den aktuellen Wind und Segelstand eingestellt wird. Ein guter Achterstagspanner ist daher für jedes Rigg zu empfehlen (**siehe Seite 15**).

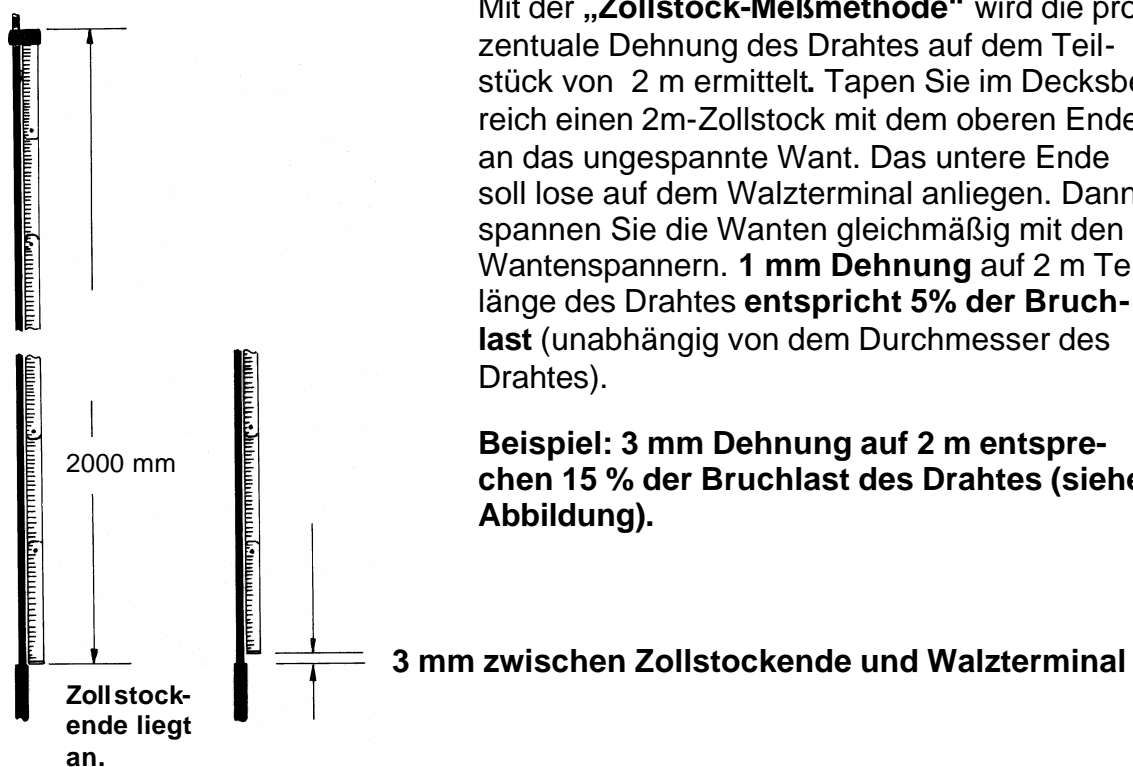
Messen der Wantenspannung

Die für Ihr Rigg empfohlenen Spannungswerte entnehmen Sie bitte den Anleitungen für die verschiedenen Riggtypen auf den Seiten 7 bis 10.

Der erfahrene Rigger kommt ohne exakte Messung der Spannungen auf den Oberwanten aus. Der Laie sollte folgende Meßmethode anwenden, mit der er die erforderlichen Wantenspannungen ermitteln kann. Diese Methode kann auch zur Festlegung der Maximalspannung auf dem Achterstag angewandt werden.

Mit der „Zollstock-Meßmethode“ wird die prozentuale Dehnung des Drahtes auf dem Teilstück von 2 m ermittelt. Tapen Sie im Decksbereich einen 2m-Zollstock mit dem oberen Ende an das ungespannte Want. Das untere Ende soll lose auf dem Walzterminal anliegen. Dann spannen Sie die Wanten gleichmäßig mit den Wantenspannern. **1 mm Dehnung** auf 2 m Teilstlänge des Drahtes **entspricht 5% der Bruchlast** (unabhängig von dem Durchmesser des Drahtes).

Beispiel: 3 mm Dehnung auf 2 m entsprechen 15 % der Bruchlast des Drahtes (siehe Abbildung).



Ohne Spannung

Unter Spannung von
15 % der Bruchlast

Die hier beschriebene Meßmethode zur Ermittlung der Wantenspannung, ist nur bei relativ neuen Wanten anzuwenden. Der Wantendraht reckt sich mit der Zeit (wird praktisch länger) und verliert auch an Dehnungsfähigkeit (die Fähigkeit sich bei Belastung zu dehnen und bei Entlastung wieder auf die ursprüngliche Länge zurückzuziehen).

Lesen Sie bitte unbedingt auch den Abschnitt über die Alterung von stehendem Gut auf Seite 30.

Die Wantenspannung läßt sich auch mit speziellen Meßgeräten ermitteln, die im Fachhandel angeboten werden.

Die Einstellung der Wanten und des Achterstags

Haben Sie beim ersten Trimmen etwas Geduld mit sich selber und dem Mast. Im Zweifel fangen Sie nach dieser Anleitung noch einmal von vorne an. Gefühl für die Feinheiten kann man sich nur in der Praxis individuell erarbeiten.

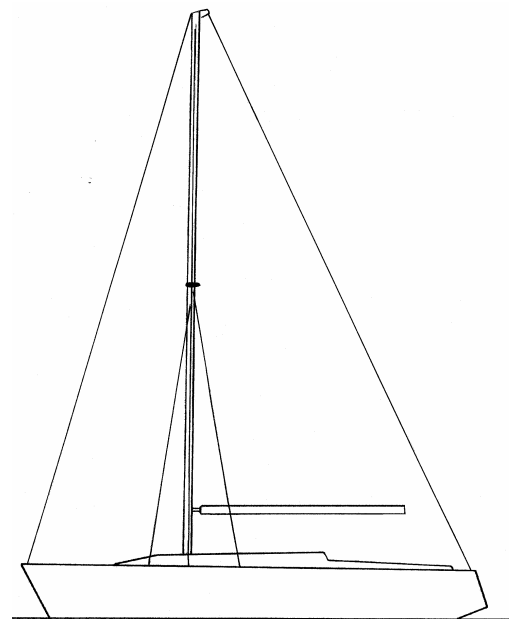
Verwenden Sie nur solides hochwertiges Werkzeug, das einen langen Hebel beim Anziehen der Wantenspanner ergibt. Sehr gut sind große, verstellbare Maulschlüssel, sogenannte „Engländer“.

Drehen Sie offene Spanner, z.B. Hasselfors, nicht mit einem Schraubenzieher, sondern mit einem passenden Maulschlüssel.

Neben den nachfolgend angegebenen Riggarten gibt es noch unzählige Variationen wie z.B. toppgeriggte Masten mit gepfeilten Salingen oder sogenannte 9/10-Riggs. Nehmen Sie die Anleitung für die Riggart, die Ihrem Rigg am ähnlichsten ist.

Toppgeriggte Masten mit 90°-Salingen

Setzen Sie leichte Spannung auf das Achterstag. Spannen Sie zuerst die Oberwanten an beiden Seiten gleichmäßig (damit der Masttopp mittschiffs bleibt) auf ca. 15% der Bruchlast des Drahtes (Wantendehnung ca. 3 mm auf 2 m). Danach spannen Sie beide vorderen Unterwanten mit einem Werkzeug gleichmäßig leicht an, so daß eine leichte Vorbiegung des Mastes nach vorn entsteht. Peilen Sie an der Mastnut zum Masttopp und stellen Sie fest, ob der Mast gerade steht. Wenn das Profil sich zu einer Seite biegt, muß das vordere Unterwant auf der gegenüberliegenden Seite so weit nachgespannt werden, bis die Nut eine gerade Linie bildet.

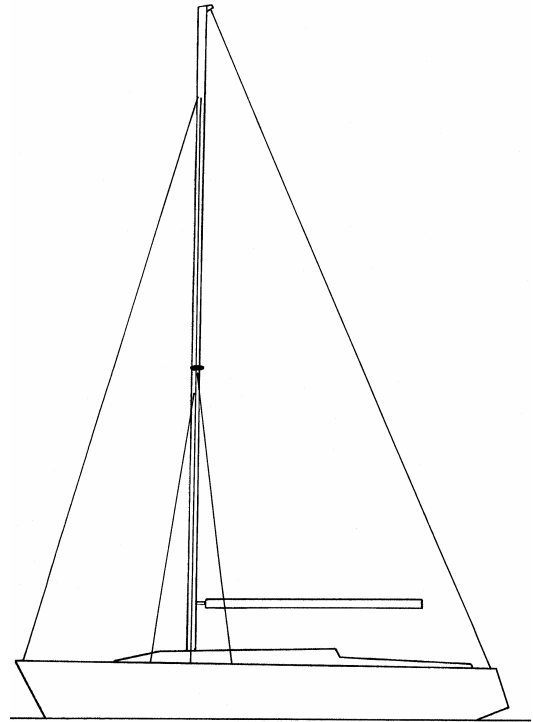


Bei 2-Saling-Riggs müssen auch die Mittelwanten mit etwa gleicher Spannung wie die vorderen Unterwanten angezogen und ebenfalls durch „Peilung“ an der Mastnut justiert werden. Zum Schluß werden die achteren Unterwanten nur ganz leicht gespannt, weil sie dem Mast erlauben müssen, sich noch weiter nach vorne durchzubiegen (dadurch wird das Großsegel bei mehr Wind flacher).

Zur Kontrolle setzen Sie das Achterstag maximal durch (ca. 20% der Bruchlast). Spannen Sie dann das Großfall vom Topp bis zur Verbindung Lümmelbeschlag/Achternkante Mastprofil. Wenn Sie dann seitlich am Mast hochsehen, sollte der Mast eine Kurve nach vorne haben. Im mittleren Bereich sollte der Abstand zwischen Fall und Mast ca. 0,5 x Querschnittslänge des Mastprofils betragen. Nach dem Fieren des Achterstagspanners auf nur noch „leicht gespannt“, soll sich dieser Abstand auf ca. 15-20 mm reduzieren. Eine leichte „Vorbiegung“ soll bleiben.

Partialriggs mit 90°-Salingen

Setzen Sie leichte Spannung auf das Achterstag und die Backstagen. Spannen Sie zuerst die Oberwanten an beiden Seiten gleichmäßig (damit der Masttopp mittschiffs bleibt) auf ca. 15% der Bruchlast des Drahtes (Wantendehnung ca. 3 mm auf 2 m). Danach spannen Sie beide vorderen Unterwanten mit einem Werkzeug gleichmäßig leicht an, so daß eine leichte Vorbiegung des Mastes nach vorn entsteht. Peilen Sie an der Mastnut zum Masttopp und stellen Sie fest, ob der Mast gerade steht. Wenn das Profil sich zu einer Seite biegt, muß das vordere Unterwant auf der gegenüberliegenden Seite so weit nachgespannt werden, bis die Nut eine gerade Linie bildet. Bei 2-Saling-Riggs müssen auch die Mittelwanten mit etwa gleicher Spannung wie die vorderen Unterwanten angezogen und ebenfalls durch „Peilung“ an der Mastnut justiert werden. Zum Schluß werden die achteren Unterwanten nur ganz leicht gespannt, weil sie dem Mast erlauben müssen, sich noch weiter nach vorne durchzubiegen (dadurch wird das Großsegel bei mehr Wind flacher).



Zur Kontrolle setzen Sie die Backstagen (ca. 20% der Bruchlast) und das Achterstag (kräftig) maximal durch. Spannen Sie nun das Großfall vom Topp bis zur Verbindung Lümmelbeschlag/Achterkante Mastprofil. Wenn Sie jetzt seitlich am Mast hochsehen, sollte der Mast eine gleichmäßige Kurve nach vorne haben. Im mittleren Bereich zwischen Backstagansatz und Großbaum soll der Abstand zwischen Fall und Achterkante Mast ca. $0,5 \times$ Querschnittslänge des Mastprofils betragen. Markieren Sie am Tauwerk Ihrer Backstagen mit Garn oder Farbe diese Stellung als Maximalspannung. Nach dem Fieren der Backstagen und des Achterstagspanners auf nur noch „leicht gespannt“, soll sich dieser Abstand auf ca. 15-20 mm reduzieren. Eine leichte „Vorbiegung“ soll bleiben.

Warnung: Wenn die Backstagen extrem hart durchgesetzt werden, kann eine zu starke Mastkurve entstehen und der Mast „durchfedern“. Damit wird die notwendige Spannung auf Wanten und Vorstag ungleichmäßig.

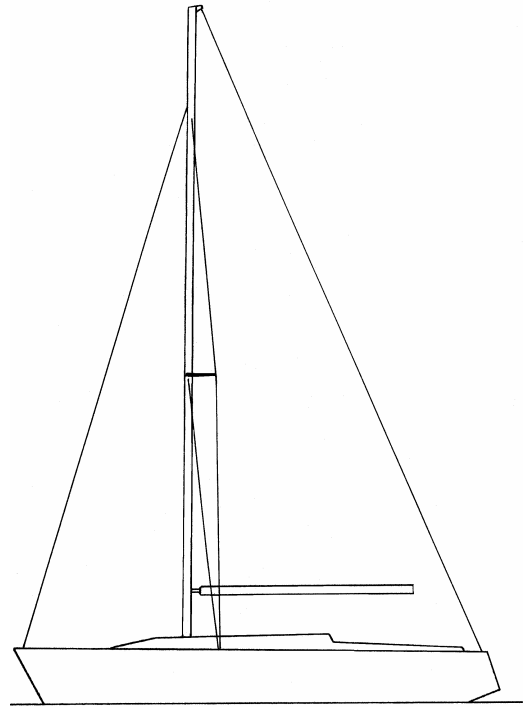
Partialriggs mit gepfeilten (gewinkelten) Salingen

Hinweis: Wenn Ihr Mast **geschweißte** Salingbeschläge hat, sollten Sie vorher beim Hersteller anfragen, ob die Lastangaben dieser Trimmanleitung auch für Ihren Mast anwendbar sind.

Diese Riggart wird häufig auch ohne Backstagen gesegelt, wenn die Salingpfeilung mehr als 18° beträgt. Das ist grundsätzlich möglich, weil die nach achtern versetzten Püttinge und die entsprechenden Salinge die Oberwanten etwas nach achtern führen und damit den Mast gegen Bewegung nach vorne sichern. Das Achterstag kann dadurch leichter dimensioniert sein, und man könnte es auch als ein achteres Trimmstag bezeichnen.

Der interessierte „Masttrimmer“ sollte aber wissen, daß bei dieser Riggart **eine optimale Höhe am Wind nur mit Backstagen** gesegelt werden kann.

Ohne Backstagen, nur mit dem Achterstag (Trimmstag), bleibt der Durchhang des Vorstages relativ groß, weil der Mastbereich über dem Vorstag flexibel ist und auch die nach achtern geführten Wanten mehr Bewegung nach vorne zulassen als Backstagen mit Ansatzpunkten im Bereich des Vorstages.

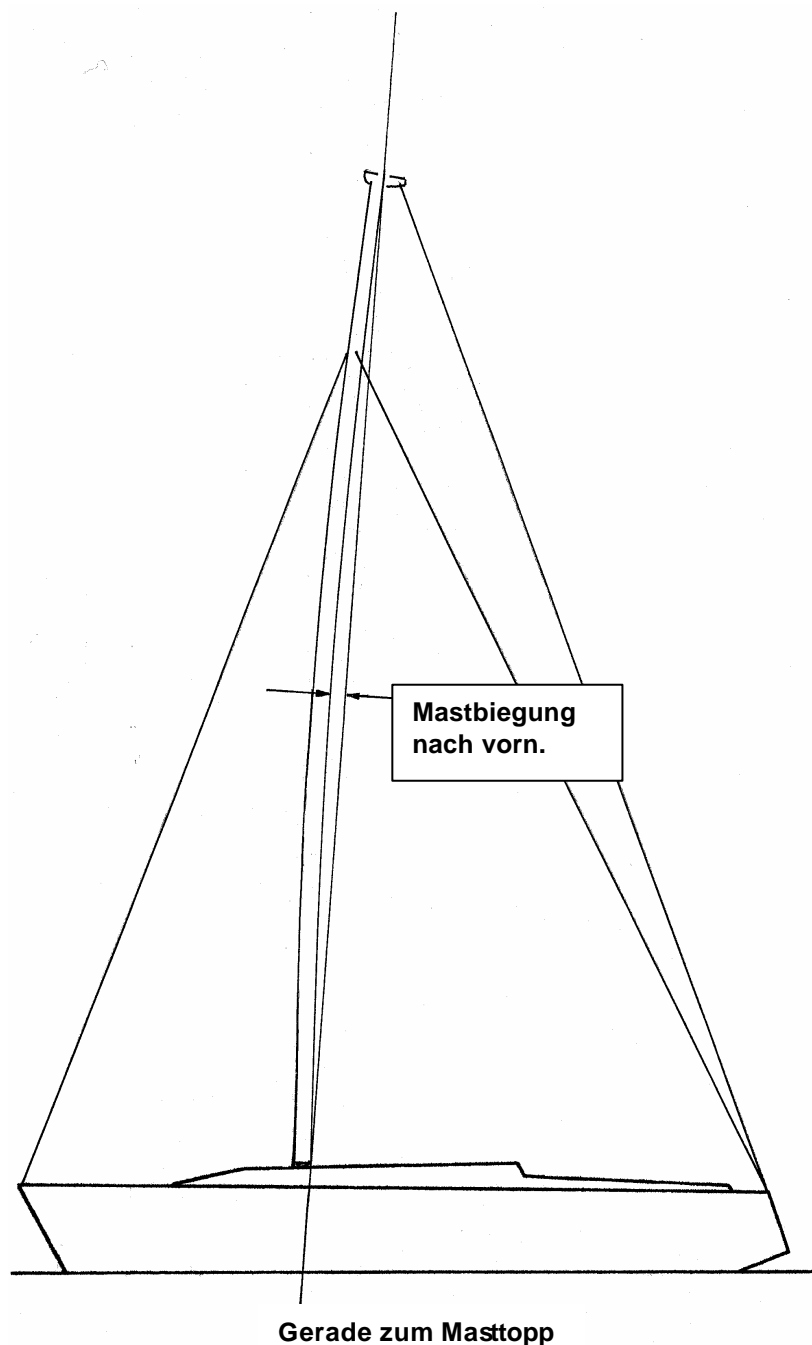


Beginnen Sie, indem Sie das Achterstag und, wenn vorhanden, die Backstagen kräftig durchsetzen. Das erleichtert etwas das Anziehen der Spanner. Spannen Sie zuerst die Oberwanten an beiden Seiten gleichmäßig (damit der Masttopp mittschiffs bleibt) auf ca. 20% (**nicht über 25%!**) der Bruchlast des Drahtes (Wantendehnung ca. 4 mm auf 2 m). Sie werden feststellen, daß das harte Arbeiten an den Spannern bedeutet und der Hinweis auf gutes Einfetten seine Berechtigung hat. Mit Spannung auf den Oberwanten zeigt der Mast eine deutliche Biegung, weil die gepfeilten Salinge den Mast „einspannen“. Wenn Sie mit der Zollstock-Meßmethode arbeiten, lassen Sie den Zollstock bis zum Abschluß der Trimmarbeiten am Draht.

Sofern vorhanden, ziehen Sie die vorderen Unterwanten oder das Babystag leicht an und kontrollieren Sie durch Peilen an der Mastnut, ob der Mast sich im Salingsbereich zur Seite biegt. Wenn das der Fall ist, korrigieren Sie dies durch Anziehen des gegenüberliegenden vorderen Unterwants bzw. wenn nicht vorhanden, mit dem entsprechenden achteren Unterwant. Bei 2-Saling-Riggs müssen auch die Mittelwanten leicht gespannt sein und ebenfalls zur Korrektur eventueller Seitenbiegung justiert werden. Die achteren Unterwanten sollen auf keinen Fall sehr stark gespannt werden, damit der Mast noch die Möglichkeit behält, sich bei Anziehen des Achterstagspanners bzw. der Backstagen weiter nach vorn zu biegen (dadurch wird das Großsegel bei mehr Wind flacher).

Zur Kontrolle setzen Sie das Achterstag und die Backstagen (sofern vorhanden) sehr stark durch. **Die anzustrebende Spannung auf den Oberwanten ist 20% der Draht-Bruchlast.** Eine Mastbiegung von **1,5 x Querschnittslänge des Mastprofils** oder **2% von der Höhe des Vorsegeldreiecks = Maß I, sollte jedoch nicht überschritten werden.** Markieren Sie an Ihren Backstagen und am Achterstag den maximalen Spannungspunkt auf dem Tauwerk (mit Garn oder Farbe) bzw. auf dem Schnellspanner.

Warnung: Wenn die Backstagen zu hart durchgesetzt werden, kann eine zu starke Mastkurve entstehen und der Mast „durchfedern“. Damit wird die notwendige Spannung auf Vorstag und Wanten ungleichmäßig.



Nachtrimm unter Segeln

Beim Nachtrimmen unter Segeln werden die Einstellungen am Steg überprüft und gegebenenfalls der Feintrimm gemacht. Ideale Bedingungen für diese Arbeit sind glattes Wasser und Wind, der dem Boot am Wind eine Krängung von ca. 20° gibt.

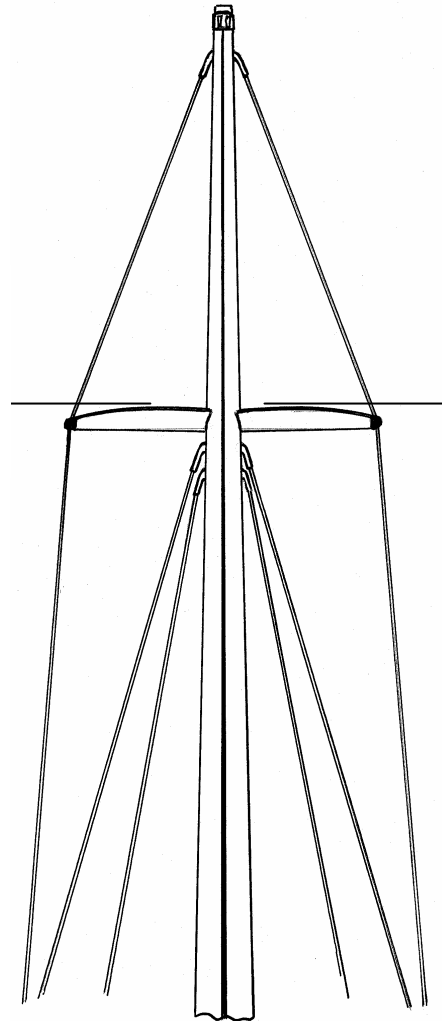
Lassen Sie Ihren Steuermann hoch am Wind kreuzen und beobachten Sie durch „Peilungen“ am Mastprofil das Verhalten des Mastes. Von der Seite gesehen, soll es eine harmonische leichte Kurve nach vorn haben. Wenn die Kurve nicht gleichmäßig ist, überprüfen Sie, ob die Spannung des Achterstages ausreichend ist, die Unterwanten zu stark gespannt sind oder, bei Masten „durch Deck“, der Mastfuß zu weit vorne steht.

Bei der Peilung von Achtern erkennen Sie, ob der Mast im Salingbereich eine Kurve zu einer Seite zeigt oder ob der Masttopp nach Lee „ausweht“. Korrigieren Sie durch leichtes Nachstellen der entsprechenden Wante-
spanner. **Verstellen Sie bei diesen Trimmarbeiten NICHT die Oberwanten.**

Kontrollieren Sie auch nach der Einstellung Ihres Riggs im Frühjahr öfter die Einstellungen Ihres Riggs unter verschiedenen Windverhältnissen. Wie schon erwähnt besteht das „Gesamtsystem Boot“ aus mehreren flexiblen Komponenten, und nach längeren Belastungen können kleine Veränderungen eintreten.

Wenn Sie nach sorgfältiger Einstellung aller Komponenten und erneuter Überprüfung gemäß dieser Anleitung keinen Erfolg beim Eintrimmen haben, können andere Gründe vorliegen. Es sollte überprüft werden, ob das Mastprofil schadhaft ist oder die Verbände des Bootes keine ausreichende Festigkeit haben. Diese Prüfung kann jedoch nur von einem Fachmann vorgenommen werden. Anerkannte Fachleute kann z.B. der Deutsche Boots- und Schiffbauerverband nennen.

Biegung nach Stb = vorderes Unterwant Bb anziehen.



Biegung nach Bb= vorderes Unterwant Stb anziehen.